

Alma mater studiorum – Università di Bologna

Dottorato di ricerca in:

**Economia e Politica Agraria e Alimentare**

Ciclo XXIII

Settore scientifico disciplinare di afferenza: **AGR/01**

**Le scelte di investimento delle aziende agricole e la PAC post-2013: valutazione di scenari mediante un modello *real options***

Presentata da:

**Davide Ronchi**

Coordinatore Dottorato e Relatore

**Chiar.mo Prof. Vittorio Alessandro Gallerani**

**Esame finale anno 2011**



# Indice

1. Introduzione e obiettivi .....	9
2. Le riforme della PAC.....	13
2.1. La PAC dal 1962 fino al 2003.....	13
2.2. Riforma Fischler 2003 .....	14
2.3. <i>Health Check</i> .....	15
2.4. Prime proposte della riforma PAC post-2013.....	16
3. Stato dell'arte sugli investimenti .....	19
3.1. Definizione e classificazione degli investimenti.....	19
3.2. Determinanti delle scelte di investimento .....	21
3.3. Base economica delle decisioni sugli investimenti a livello dell'azienda agricola.....	24
3.4. Temi economici fondamentali nel processo di scelta di investimento .....	29
3.5. Letteratura sull'impatto delle riforme politiche sugli investimenti in agricoltura a livello aziendale.....	38
3.5.1. Il progetto " <i>Investment behaviour in conventional and emerging farming systems under different policy scenarios</i> " e la riforma PAC 2003 .....	38
3.5.2. Il progetto " <i>Farm Investment behaviour under the CAP reform process</i> ".....	39
3.5.3. Breve richiamo alla restante letteratura sull'impatto della riforma PAC 2003 sugli investimenti a livello aziendale e sulla comprensione delle scelte di investimento.....	40
3.6. Considerazioni conclusive sullo stato dell'arte.....	42
4. Le aspettative, l'incertezza e il <i>real options</i> negli investimenti.....	45
4.1. L'incertezza e l'approccio <i>real options</i> .....	45
4.2. La storia e la teoria del <i>real options</i> .....	47
4.3. Applicazioni in letteratura del <i>real options</i> per investimenti agricoli .....	57
4.4. Alcune considerazioni finali sull'approccio <i>real options</i> .....	61
5. Metodologia .....	63
5.1. Introduzione.....	63
5.2. Il modello .....	63
5.2.1. La funzione obiettivo .....	64
5.2.2. I vincoli e gli insiemi di fattibilità.....	68
5.3. Gli scenari ipotizzati e l'incertezza .....	73

5.4. Procedure d'implementazione del modello, calibrazione e validazione.....	76
6. Caso di studio .....	81
6.1. Il questionario somministrato .....	81
6.2. Descrizione dell'azienda selezionata e risultati del questionario .....	82
6.3. Specifiche del modello <i>real options</i> .....	87
7. Risultati.....	93
7.1. Risultati del modello sullo scenario <i>baseline</i> in assenza di incertezza .....	93
7.2. Risultati del modello sullo scenario <i>baseline</i> in presenza di incertezza .....	99
7.3. Risultati del modello nei vari scenari .....	107
7.4. Analisi di sensitività .....	116
Variazione del campo di oscillazione dei prezzi .....	116
Variazione del campo di oscillazione del pagamento PAC .....	118
Variazione del saggio di interesse .....	118
Assenza del reddito extra-aziendale .....	121
Costo opportunità del lavoro dell'imprenditore agricolo .....	124
Estensione dei titoli all'intera superficie aziendale.....	125
8. Conclusioni e prospettive future.....	127
Bibliografia.....	133
Allegato 1 – Questionario aziendale.....	141

## Indice delle figure

Figura 4.1: Confronto dell'ottimo con il metodo del VAN classico e l'approccio <i>real options</i> .	48
Figura 4.2: Rappresentazione grafica del valore d'opzione (d'attesa).....	50
Figura 4.3: Esempio di struttura dell'albero delle decisioni a tre-periodi ( $P_0$ , $P_1$ e $P_2$ ). .....	51
Figura 6.1: Cartina della Provincia di Bologna - Suddivisione in regioni agrarie.....	83
Figura 7.1: Trend dei capitali aziendali dal 2009 al 2025. ....	96
Figura 7.2: Trend del <i>cash flow</i> dal 2009 al 2025. ....	98
Figura 7.3: Gestione del terreno al verificarsi di condizioni negative post-2013. ....	100
Figura 7.4: Trend dei capitali aziendali in condizioni negative dal 2009 al 2025.....	101
Figura 7.5: Trend del <i>Cash flow</i> in condizioni negative dal 2009 al 2025. ....	102
Figura 7.6: Gestione del terreno al verificarsi di condizioni positive post-2013.....	102
Figura 7.7: Riparto colturale al verificarsi di condizioni positive post-2013. ....	103
Figura 7.8: Trend dei capitali aziendali in condizioni positive dal 2009 al 2025. ....	105
Figura 7.9: Trend del <i>cash flow</i> in condizioni positive dal 2009 al 2025. ....	106
Figura 7.10: Trend della liquidità in condizioni positive nei vari scenari. ....	111
Figura 7.11: Trend del capitale totale in condizioni positive nei vari scenari. ....	112
Figura 7.12: Trend della liquidità in condizioni positive in assenza di reddito extra-aziendale. .....	123
Figura 7.13: Trend del capitale totale in condizioni positive in assenza di reddito extra-aziendale.....	123

## Indice delle tabelle

Tabella 5.1: sintesi dei simboli utilizzati nel capitolo della metodologia. ....	71
Tabella 5.2: Scenari adottati nel lavoro (provenienti in parte dal progetto <i>Investment II</i> 2009). .....	74
Tabella 5.3: Condizioni di incertezza positive e negative. ....	76
Tabella 6.1: Confronto tra le principali coltivazioni della Regione agraria n.7 e la provincia di Bologna. ....	84
Tabella 6.2: Sintesi dei simboli utilizzati in questo capitolo. ....	90
Tabella 7.1: Investimenti eseguiti dal 2010 al 2025. ....	94
Tabella 7.2: Disinvestimenti eseguiti dal 2010 al 2025.....	95
Tabella 7.3: Confronto dei VAN ottenuti con l'approccio NPV e RO nello scenario 0 in assenza di incertezza. ....	99
Tabella 7.4: Investimenti eseguiti in condizioni positive dal 2010 al 2025. ....	104
Tabella 7.5: Disinvestimenti eseguiti in condizioni positive dal 2010 al 2025.....	104
Tabella 7.6: Confronto dei VAN ottenuti con l'approccio NPV e RO nello scenario 0 in presenza di incertezza.....	107
Tabella 7.7: Gestione del terreno in condizioni negative nei vari scenari.....	108
Tabella 7.8: Gestione del terreno in condizioni positive nei vari scenari.....	109
Tabella 7.9: Riparto colturale in condizioni positive nei vari scenari. ....	110
Tabella 7.10: Importi medi derivanti dall'attività aziendale nei vari scenari. ....	112
Tabella 7.11: Importi derivanti dai contributi PAC in condizioni positive nei vari scenari. ....	113
Tabella 7.12: Valore medio del <i>cash flow</i> annuo in condizioni positive nei vari scenari. ....	114
Tabella 7.13: VAN ottenuto in condizioni positive nei vari scenari. ....	114
Tabella 7.14: Confronto degli investimenti ottenuti con l'approccio NPV e RO nei vari scenari. .....	115
Tabella 7.15: Confronto dei VAN ottenuti con l'approccio NPV e RO nei vari scenari.....	116
Tabella 7.16: Gestione del terreno in condizioni negative nello scenario 5_-30+HP.....	116
Tabella 7.17: Gestione del terreno in condizioni positive al variare dei prezzi dei prodotti. ....	117
Tabella 7.18: Gestione del terreno in condizioni positive al variare del pagamento PAC. ...	118
Tabella 7.19: Gestione del terreno con un saggio di interesse dello 0,7%.....	119
Tabella 7.20: gestione del terreno con un saggio di interesse del 2,7%. ....	120
Tabella 7.21: Confronto della rendita finanziaria tra saggio allo 0,7% e 2,7%. ....	120
Tabella 7.22: Confronto del reddito medio aziendale tra saggio allo 0,7% e 2,7%. ....	121
Tabella 7.23: Confronto del <i>cash flow</i> tra saggio allo 0,7% e 2,7%. ....	121
Tabella 7.24: Gestione del terreno in condizioni positive in assenza di reddito extra- aziendale. ....	122
Tabella 7.25: Valore medio del <i>cash flow</i> annuo in condizioni positive in assenza di reddito extra-aziendale.....	124

Tabella 7.26: Valore medio della gestione finanziaria annuale in condizioni positive in assenza di reddito extra-aziendale.....	124
Tabella 7.27: Gestione del terreno in condizioni positive nel caso di estensione dei titoli...	126
Tabella 7.28: Riparto colturale in condizioni positive nel caso di estensione dei titoli. ....	126



# 1. Introduzione e obiettivi

Negli ultimi decenni la Politica Agricola Comune (PAC) è stata sottoposta a diverse revisioni, più o meno programmate, che ne hanno modificato gli obiettivi operativi e gli strumenti per perseguirli. L'ultima riforma importante a livello europeo in ambito agricolo è stata la riforma Fischler 2003, che inizialmente doveva essere solo una revisione di medio termine di Agenda 2000 ma che invece ha apportato modifiche sostanziali, quali:

- il passaggio dal pagamento a superficie al pagamento disaccoppiato, ossia un pagamento unico per azienda (*Single Farm Payment*) connesso al possesso di diritti (titoli) all'aiuto per ettaro basati sulla media degli aiuti percepiti nel triennio 2000-2002;
- l'obbligo della modulazione degli aiuti diretti, ovvero la riduzione degli aiuti elargiti attraverso il pagamento unico e il conseguente spostamento delle risorse così liberate dalle politiche di mercato (I pilastro) alle politiche di sviluppo rurale (II pilastro);
- l'obbligo della condizionalità ambientale, vale a dire la norma per cui la corresponsione degli aiuti diretti è condizionata al rispetto di particolari standard ambientali, di sicurezza alimentare, di salute e benessere degli animali e di salute delle piante (tra i quali ad esempio i *GAEC – Good Agricultural and Environmental Conditions*).

Nel 2009 tale riforma ha subito una "verifica dello stato di salute" e controllo dei risultati raggiunti, denominata appunto "*Health Check*", la quale ha rafforzato ulteriormente il percorso intrapreso dalla precedente riforma del 2003, indirizzando ancora di più le aziende agricole a cogliere le opportunità del mercato e ad affrontare le nuove sfide. Tra queste l'aggiornamento del regime di pagamento unico, il disaccoppiamento totale per le colture rimaste ancora nel regime del pagamento accoppiato, la modulazione progressiva, la revisione del sistema delle quote latte, la soppressione del *set aside*, il rafforzamento della condizionalità e l'inserimento di quattro nuove sfide da raccogliere attraverso la politica dello sviluppo rurale: i cambiamenti climatici e il rispetto del protocollo di Kyoto, le energie rinnovabili, la gestione delle risorse idriche e la biodiversità.

Con l'*Health Check* è stata definita la struttura della PAC fino ad arrivare alla prossima riforma, attesa per il 2013, di cui ancora oggi si conosce ben poco e di cui si possono solo prevedere degli scenari ipotetici. Per quanto riguarda il futuro della PAC post-2013, sono da poco emerse delle proposte da parte della Commissione Europea (COM2010 – 672 Final), che svelano tre possibili ipotesi di PAC, ognuna caratterizzata da diversi obiettivi principali e

da diversi livelli di azione. Per ora però, risulta ancora difficile conoscere quale delle tre ipotesi verrà adottata e con quali specifiche misure. Un parametro della riforma che risulta particolarmente incerto riguarda la proporzione che spetterà ai due pilastri della PAC.

Per studiare i possibili effetti futuri sul settore agricolo delle riforme 2003, come già avvenuto per le riforme passate, sono state realizzate nella letteratura economica agraria diverse ricerche che sviluppano analisi *ex-ante* sui possibili impatti delle riforme di policy. Queste hanno riguardato in particolare il disaccoppiamento, concentrandosi in particolare sull'allocazione dei terreni alle diverse colture (European Commission, 2003). Al contrario, il tema degli effetti delle politiche sugli investimenti nelle aziende agricole, nonostante sia di grande importanza, non è stato finora affrontato con la stessa numerosità di studi riservati ad altri argomenti. L'analisi degli investimenti nelle aziende è un tema affrontato sin dagli anni '50 e '60 (Jorgenson, 1963, 1967), mentre per quanto riguarda le aziende agricole sono stati realizzati studi solo dagli anni '90 (Chavas, 1994; Abel and Eberly, 1994). La letteratura che studia gli investimenti riguarda diverse tematiche: la fissità dei beni patrimoniali, l'incertezza e l'informazione, il rischio e gli altri obiettivi dell'imprenditore, le caratteristiche familiari (famiglia rurale), gli investimenti in azienda rispetto a quelli extra aziendali, l'allocazione della risorsa lavoro, gli investimenti strutturali, i contratti, le tecniche colturali, i vincoli creditizi, ecc.. Nonostante ciò, ancora oggi lo sviluppo di questa area di studio non può ritenersi soddisfacente. Le principali lacune si riscontrano infatti nella carenza di analisi *ex-ante*, di modelli che includano le preferenze e le aspettative degli agricoltori, di attenzione sulla connessione tra investimenti, adozione di nuove tecniche colturali e apprendimento (conoscenza), ed infine di una analisi più empirica degli obiettivi dei *decision makers*. Per questi motivi, lo stato dell'arte appare, ancor oggi, incompleto per quanto concerne le valutazioni *ex-ante* delle politiche nel settore agricolo, in particolare per quel che riguarda le scelte di investimento, particolarmente a causa delle numerose variabili che determinano tali scelte, come le condizioni gestionali dell'azienda, la percezione del rischio, la liquidità disponibile ed il prezzo degli output.

L'obiettivo di questo lavoro è di valutare le scelte di investimento di un'azienda agricola di fronte a possibili scenari di PAC post-2013, in condizioni di incertezza circa le specifiche condizioni in cui ciascuno scenario verrebbe a verificarsi. L'obiettivo non è di fornire predizioni sui comportamenti medi aziendali (per cui servirebbe una numerosità elevata per fornire una sufficiente rappresentatività), ma di ottenere, tramite una simulazione mediante un modello di programmazione matematica di una singola azienda (intervistata tramite un questionario), indicazioni utili in termini di comprensione delle scelte di investimento dell'agricoltore in presenza di incertezza sul futuro (prezzi dei prodotti e politiche pagamenti PAC).

La metodologia adottata nel seguente lavoro, simula il comportamento di un'azienda agricola (famiglia rurale) in reazione alle riforme della PAC e alla variazione dei prezzi dei prodotti in presenza di incertezza, mediante un approccio *real options*. Tale modello analizza la scelta della tempistica ottimale per l'esecuzione di particolari investimenti, caratterizzati da incertezza e irreversibilità, per i quali gli approcci classici come il semplice valore attuale netto non sono in grado di fornire una rappresentazione soddisfacente.

Il modello è calibrato sui dati emersi da una intervista realizzata tramite somministrazione di un questionario, durante il progetto europeo "*Farm Investment Behaviour Under The Cap Reform Process*" (*Call For Tenders J05/25/2008*). Tale progetto, finanziato dalla Commissione Europea, ha l'obiettivo di eseguire un'analisi *ex-post* sul comportamento degli agricoltori in seguito alla riforma PAC del 2003 (confrontabile con l'analisi *ex-ante* realizzata in Gallerani et al., 2008) e analizzare i possibili comportamenti futuri (*ex-ante*) di fronte a possibili scenari PAC post-2013, focalizzando in particolare l'attenzione sul SFP, in modo da fornire alla Commissione indicazioni utili riguardo la sostenibilità del settore agricolo.

Dal progetto *Investment behaviour in conventional and emerging farming systems under different policy scenarios*, è emerso come il prezzo dei prodotti, più che la PAC, costituisca la variabile principale nell'influenzare il comportamento dell'agricoltore. In particolare il disaccoppiamento dei pagamenti (che in generale non ha inciso particolarmente sulle scelte di gestione aziendale) comporta, più che variazioni negli investimenti, variazioni nelle scelte colturali e sembra aver provocato reazioni differenti in base alle singole realtà aziendali.

Per questo motivo, in questo lavoro, partendo dal modello base del progetto, viene approfondito lo studio per quanto riguarda una singola azienda (di pianura a prevalente indirizzo cerealicolo) e vengono presi in considerazione scenari di variazione dei prezzi e dei pagamenti.

Il lavoro si struttura nel capitolo 2 in cui vengono riportate le recenti riforme PAC, nel capitolo 3 che riporta lo stato dell'arte sulla letteratura riguardante le scelte di investimento da parte degli agricoltori (*investment behaviour*), nel capitolo 4 che illustra la letteratura sull'approccio *real options* per la valutazione degli investimenti, nel capitolo 5 che discute la metodologia adottata nel lavoro, inclusi gli scenari considerati e nel capitolo 6 che riporta la descrizione del caso di studio su cui è stato applicato il modello. Infine, nei capitoli 7 e 8, vengono rispettivamente discussi i risultati emersi dal caso di studio e illustrate le conclusioni e le possibili strade per ulteriori approfondimenti dello studio.



## 2. Le riforme della PAC

### 2.1. La PAC dal 1962 fino al 2003

La politica agricola comune dal trattato di Roma, con cui è entrata in vigore, ad oggi ha subito numerose revisioni per quanto concerne sia gli obiettivi da raggiungere sia i mezzi per perseguirli. Nasce nel 1962 con l'obiettivo di incrementare la produttività dell'agricoltura, assicurare un tenore di vita equo alla popolazione agricola, stabilizzare i mercati, garantire la sicurezza degli approvvigionamenti (in termini quantitativi) ed assicurare prezzi ragionevoli ai consumatori. Per raggiungere tali obiettivi vengono istituiti il Fondo Europeo d'Orientamento e Garanzia Agricola (FEOGA) e le Organizzazioni Comuni dei Mercati agricoli (OCM). Il primo è il contenitore delle risorse finanziarie della PAC, in cui la sezione 'orientamento' prevede di contribuire alle riforme agricole strutturali e allo sviluppo delle zone rurali, e la sezione 'garanzia' serve a finanziare le spese inerenti alle OCM (ad esempio, acquisto o stoccaggio delle eccedenze produttive). Le OCM, specifiche per diversi prodotti (seminativi, leguminose, latte, carne, ecc.), favoriscono le produzioni comunitarie attraverso la libera circolazione dei prodotti agricoli nell'ambito degli Stati membri (mercato unificato), dando priorità negli scambi alle produzioni europee e proteggendo il mercato interno dei prodotti importati dai paesi terzi e dalle grandi fluttuazioni del mercato mondiale.

Nel giro di pochi anni la PAC raggiunge con successo gli obiettivi per cui è stata fondata, ma porta ad evidenti squilibri come la destabilizzazione del mercato comunitario e internazionale a causa della formazione di eccedenze da smaltire (è stato prodotto più di quanto il mercato fosse in grado di assorbire), l'aumento delle spese agricole conseguenti al surplus produttivo, la creazione di un sistema artificioso e instabile che, tuttavia, non promuove un miglioramento tecnologico e strutturale e la difformità degli aiuti (l'80% del sostegno destinato al 20% dei produttori).

Nel corso degli anni successivi la PAC passa attraverso diverse revisioni, dal Piano Mansholt in cui si richiedeva una maggior efficienza al settore, al Libro Verde in cui si mira a limitare le eccedenze agricole, con l'obiettivo comune di sostegno diretto del reddito agricolo e non al prezzo dei prodotti.

Diviene quindi necessario il passaggio dall'assicurare i rifornimenti alimentari in termini quantitativi, attraverso una politica di sussidi e incentivi alla produzione agricola, a politiche volte a garantire la sicurezza dei prodotti alimentari (in termini qualitativi) ed il rispetto dell'ambiente. Su tali propositi si basa la prima grande riforma della storia della PAC nel 1992, a trent'anni dalla nascita, nominata *Mac Sharry*. Tale riforma mira a ridurre l'onere

finanziario della politica agricola comunitaria attraverso due sostanziali interventi: avvicinamento dei prezzi comunitari a quelli prevalenti sui mercati internazionali, attraverso una riduzione media del 30% dei prezzi garantiti, e aiuti compensativi agli agricoltori consistenti in pagamenti diretti ad ettaro differenziati per coltura (al posto di pagamenti a produzione) al fine di ridurre le perdite di reddito subite dalle aziende. Insieme agli aiuti vengono introdotte per la prima volta misure di accompagnamento per stimolare la protezione dell'ambiente.

In seguito, anche a fronte delle crescenti pressioni dell'opinione pubblica, con la riforma *Agenda 2000* all'agricoltura viene attribuito oltre alla funzione produttiva anche un ruolo di multifunzionalità del settore, come la conservazione del paesaggio, la protezione dell'ambiente, l'importanza della qualità e della sicurezza dei prodotti alimentari e del benessere degli animali. Vengono quindi gettate le basi per lo sviluppo di un'agricoltura sostenibile e concorrenziale. Con *Agenda 2000* la PAC viene ristrutturata in tre 'pilastri': primo pilastro (Politica dei Mercati), secondo pilastro (Politica di Sviluppo Rurale - PSR) e terzo pilastro (Politica delle strutture).

Il parziale fallimento di *Agenda 2000*, accusata di non aver apportato sostanziali ed effettivi cambiamenti, porta ad una vera e propria riforma già nel 2003 per quella che doveva essere inizialmente solo una revisione di medio termine (*Mid Term Review*) di *Agenda 2000*.

## **2.2. Riforma Fischler 2003**

La riforma *Fischler* del 2003 (European commission, 2003 Reg. EC 1782/2003) ha profondamente mutato le condizioni e le modalità di supporto da parte dell'Unione europea al settore agricolo, con l'obiettivo di migliorarne la competitività e orientare la produzione al mercato, rafforzando un'agricoltura sempre più sostenibile e socialmente accettabile. La riforma si articola su cinque punti fondamentali: il disaccoppiamento totale (ad eccezione di qualche coltura), la condizionalità obbligatoria, la modulazione e il rafforzamento dell'impegno per le aree rurali, la riforma di alcune OCM (es. latte) e non ultima la disciplina finanziaria.

Inoltre viene ritagliato un ruolo di maggiore importanza ai singoli Stati membri, chiamati ad operare una serie di scelte per adattare la PAC alle specifiche realtà territoriali. In questo modo ogni paese può scegliere di conformare la politica agricola comunitaria ai propri obiettivi interni, optando per gli strumenti più opportuni.

La novità maggiore della riforma consiste nell'introduzione del '*Regime di Pagamento Unico*' (RPU), il quale dissocia il pagamento comunitario dalla produzione e dalle scelte colturali, ma

lo vincola al possesso di 'diritti' e di terra (di proprietà o in affitto) ed all'esercizio dell'attività agricola. Ogni agricoltore quindi, per accedere agli aiuti che prima erano contenuti nelle varie singole OCM, con il RPU deve ora essere titolare di un certo numero di 'diritti all'aiuto per ettaro' e abbinare tale diritto ad un uso appropriato della superficie aziendale. I diritti derivano nella maggior parte dall'attività storica delle aziende (nel triennio 2000-2002 per quanto concerne la scelta dell'Italia) e in una minoranza da una riserva nazionale dedicata ai 'nuovi agricoltori' (coloro che hanno avviato l'attività dopo il 31 Dicembre 2002 o che non hanno usufruito degli aiuti nei cinque anni precedente la riforma).

Oltre al sistema del pagamento unico rimangono in vigore delle deroghe particolari consistenti in pagamenti supplementari o *aiuti specifici* per prodotti che rivestono una importanza strategica (economica, sociale o ambientale) nelle aree tradizionali di produzione, che quindi mantengono delle condizioni di aiuto accoppiato alla produzione.

La liquidazione dei pagamenti viene inoltre vincolata, per la prima volta obbligatoriamente, al rispetto di buone condizioni agronomiche ed ambientali (*good agricultural and environmental condition*). Tale *condizionalità* consiste: nella gestione del terreno al fine di conservare la fertilità del suolo, nella gestione della risorsa idrica, nella salvaguardia dell'ambiente, nel benessere animale, ecc.. Agli Stati membri viene assegnato il compito di eseguire i relativi controlli in merito all'osservanza degli standard e le eventuali sanzioni in caso di inottemperanza.

Oltre ai precedenti due punti, la riforma impone l'obbligo dello strumento della *modulazione* (facoltativo per ogni Stato membro in Agenda 2000), che consiste nella riduzione percentuale degli aiuti diretti di cui beneficiano le aziende e il seguente trasferimento dei fondi liberati dalle politiche di mercato alle politiche di sviluppo rurale.

Infine, il principio della disciplina finanziaria impegna gli Stati membri a non superare il budget fissato dall'Europa per il bilancio agricolo fino al 2013.

### **2.3. Health Check**

Nel 2009, viene realizzata una sorta di 'valutazione sullo stato di salute' (*Health check*) della PAC, per fare il punto della situazione della riforma Fischler. Tramite questa valutazione vengono avviate ulteriori semplificazioni e modifiche al fine di poter cogliere nel migliore dei modi le opportunità di mercato e raccogliere le sfide che esso propone.

Le principali novità dell'*Health check* (Council Regulation 72, 73 and 74/2009), riguardano la revisione del bilancio PAC, anche in vista dei nuovi paesi entrati nell'Unione europea. Nello specifico le misure riguardano l'aggiornamento del regime di pagamento unico, la

modulazione progressiva, il disaccoppiamento totale degli aiuti, la revisione del sistema delle quote latte, la soppressione del *set aside*, il rafforzamento della condizionalità e il vaglio di quattro nuove sfide sul futuro per lo sviluppo rurale riguardo temi fondamentali come il cambiamento climatico, la gestione della risorsa idrica, le bioenergie e la salvaguardia della biodiversità.

Per il Regime di pagamento unico (RPU), in previsione di uno scenario post-2013 caratterizzato da minori disponibilità finanziarie per il settore e un aumento progressivo della modulazione, con la riforma viene concessa agli Stati membri la facoltà di procedere, a partire dal 2010, ad un livellamento del valore dei premi annualmente erogati, al fine di evitare radicali cambiamenti per gli agricoltori a partire dal 2014. Insieme alle modifiche del RPU viene attuato anche il disaccoppiamento totale per quelle colture che ancora beneficiavano dell'aiuto accoppiato.

In virtù delle nuove sfide che lo sviluppo rurale è chiamato ad affrontare, con la modulazione progressiva si propone di incrementare le risorse da destinare al settore attraverso un rafforzamento del tasso di modulazione obbligatoria, dall'attuale 5% al 13%, da raggiungere gradualmente nel 2012, con un aumento del 2% annuo.

Una delle principali modifiche dell'*Health check* riguarda la revisione del sistema delle quote latte, con la quale si prevede una graduale uscita dal regime attuale (*soft landing*), che sfocerà nell'abolizione nel 2015 dell'attuale sistema delle quote latte. Con la riforma viene inoltre abolita la misura del *set aside* (messa a riposo di porzioni di terreno a indirizzo seminativo), nata con la riforma *Mac Sharry* per ridurre le eccedenze produttive di quegli anni.

Per finire sono state introdotte delle modifiche riguardo alla condizionalità, con le quali si mira a semplificare il quadro delle norme esistenti e a circoscrivere ai soli aspetti agricoli l'applicazione dei vincoli di condizionalità a carico degli agricoltori beneficiari di pagamenti diretti della PAC.

## **2.4. Prime proposte della riforma PAC post-2013**

Il 18 novembre 2010 sono stati resi pubblici quelli che sono i primi orientamenti dell'Unione Europea in merito alla riforma PAC post-2013, tramite una comunicazione della commissione (COM2010 – 672 Final). Da tale documento emergono tre possibili strategie che il consiglio europeo, in co-decisione con il parlamento dopo il trattato di Lisbona, potrà intraprendere. Nella sostanza tali strategie sono ancora solamente delle linee teoriche, emerse dal dibattito pubblico, che la politica agricola comune potrà imboccare. Le tre ipotesi sono caratterizzate

tutte dalla struttura PAC basata su due attuali pilastri, ma differenziate tra loro in base al peso e l'importanza che essi avranno in futuro. Nello specifico si possono sintetizzare in:

- *Opzione 1:* Questa prima opzione, la più 'conservativa', mira a mantenere gli attuali sistemi di pagamento diretto, introducendo gradualmente cambiamenti all'attuale sistema di distribuzione dei pagamenti tra gli Stati Membri al fine di garantirne maggiore equità. Consolida strumenti di gestione del rischio e semplifica ove possibile le misure di mercato esistenti. Questa opzione intende dare continuità e stabilità all'attuale PAC, mantenendo gli attuali orientamenti dell'*Health Check* nel secondo pilastro, riguardanti il cambiamento climatico, la gestione idrica, la biodiversità, l'energia rinnovabile e l'innovazione;
- *Opzione 2:* L'alternativa 'intermedia' prevede maggiori revisioni delle policy in modo da garantire maggiore sostenibilità e un miglior bilancio tra i vari obiettivi di policy, in cui portare ad un maggior avvicinamento tra agricoltori e Stati Membri. Questi obiettivi possono essere raggiunti attraverso misure più mirate e comprensibili per i cittadini europei. In particolare si mira all'efficienza della spesa e una focalizzazione sul valore aggiunto dell'agricoltura. Nel dettaglio i pagamenti diretti sarebbero composti da una base utile come supporto al reddito, da un aiuto aggiuntivo per specifici beni pubblici ambientali (*greening public goods*), da un pagamento supplementare per compensare vincoli naturali specifici e infine altre forme volontarie di supporto riconducibili all'attuale articolo 68 e altre misure. Questa opzione prevede inoltre il miglioramento e la semplificazione delle attuali misure di mercato esistenti. Infine nel secondo pilastro sono previsti aggiustamenti e aggiunte sugli attuali strumenti al fine di migliorare l'allineamento con le priorità europee, in ottica di ambiente, cambiamento climatico e ristrutturazione e innovazione;
- *Opzione 3:* L'ultima opzione è quella più 'innovativa', in cui si prevede una graduale fuoriuscita dagli attuali pagamenti diretti come supporti al reddito e con mantenimento in forma limitata di pagamenti per beni ambientali pubblici e compensi per vincoli naturali specifici. Annuncia inoltre l'abolizione di qualsiasi misura di mercato, con l'eccezione di interventi finalizzati a gestire crisi temporanee. Questa opzione è quella che fornisce l'importanza maggiore al secondo pilastro, in cui lo sviluppo rurale funge da ruolo chiave per raggiungere determinati obiettivi in ambito ambientale e di cambiamento climatico.

Queste linee di riforma sono tuttavia ancor oggi poco definite, soprattutto qualora le si voglia tradurre in termini pratici. Inoltre non è ancora delineato quale sia l'opzione che possa prendere il sopravvento sulle altre.



## 3. Stato dell'arte sugli investimenti<sup>1</sup>

### 3.1. Definizione e classificazione degli investimenti

L'analisi degli sviluppi strutturali nel settore agricolo, utile a comprenderne ad esempio l'impatto delle politiche, richiede una chiara comprensione del processo decisionale che porta ad investire in capitale a livello aziendale. Begg et al. (1991, p.357) definiscono investimento "l'acquisto di nuovi beni capitali (durevoli) da parte dell'azienda". L'investimento può quindi rappresentare una variazione positiva del capitale (*stock capital*) nel tempo. La variazione può essere sia positiva (investimento), sia negativa (disinvestimento). Di conseguenza una decisione di investimento può portare ad un aumento del capitale o viceversa ad una sua riduzione. L'osservazione dei dati delle singole aziende rivela spesso una composizione/combinazione di investimenti positivi, negativi e pari a zero (assenza di investimenti). La ricorrente assenza di investimenti suggerisce che le quantità di capitale impiegate in azienda si trovino già ai livelli economicamente ottimali o, più frequentemente, che esistano vincoli alla flessibilità di adeguamento della quantità di capitale presente in azienda.

Investimenti e disinvestimenti si vanno ad aggiungere alla svalutazione nel determinare la variazione netta del capitale aziendale nel tempo. Quando però l'investimento è destinato a rimpiazzare un capitale già esistente, ciò non comporta variazioni nel capitale aziendale. A sua volta, una sostituzione può essere adottata o per rimpiazzare semplicemente un vecchio investimento con uno nuovo uguale, o per portare una nuova tipologia di investimento con una tecnologia diversa.

Infine, quando il capitale aziendale (*stock*) si riduce verso zero o da zero incrementa verso una quantità positiva (capitale pari a zero implica una produzione pari a zero), il comportamento riguardo all'investimento può anche includere l'entrata o l'abbandono del mercato (Chavas, 1994).

L'investimento non è però limitato al semplice acquisto di capitali. L'azienda può infatti investire in capitali che aiutano a generare un aumento della produttività futura (es. fabbricati, sistemi di drenaggio, impianti arborei, quote di produzione). Nell'utilizzare il termine 'scelte di investimento' (*investment behaviour*), si intende l'insieme dei comportamenti dell'imprenditore agricolo riguardo alle decisioni inerenti agli investimenti, che includono: quale investimento intraprendere, quando (tempo, velocità di crescita nel tempo), con quale intensità (quante aziende interessa, che percentuale dell'azienda è

---

<sup>1</sup> Lo stato dell'arte parte dallo studio della letteratura realizzato in Gallerani et al., 2008.

interessata), dove (differenti regioni e paesi) e come è finanziato l'investimento (aiuti pubblici o comunitari, liquidità o credito proprio).

La classificazione degli investimenti si preoccupa sia della fonte che della destinazione del capitale rivolto all'investimento. La connessione tra fonte e destinazione rispecchia il fatto che le possibilità di investire sono vincolate alla liquidità corrente (*cash flow*), ovvero il denaro posseduto in un determinato momento. Quindi può esistere una correlazione stretta tra una fonte di liquidità e la possibilità di investire.

Nel contesto di una singola azienda agricola (o di una 'famiglia rurale', a cui si farà più frequentemente riferimento in questo lavoro), la liquidità disponibile per l'investimento dipende dal reddito, dal consumo familiare e dall'accesso al credito.

Il reddito è suddivisibile in aziendale (*on-farm*) o extra aziendale (*off-farm*); il primo consiste nel totale dei ricavi produttivi al netto dei costi, ai quali viene aggiunto il pagamento unico della PAC (*Single Farm Payment*). Il secondo invece è determinato dai salari e stipendi extra aziendali dei componenti della famiglia, dalle rendite delle eventuali proprietà possedute (es. affitti), dalle pensioni e da altre entrate possibili.

Nella maggior parte dei paesi Europei, il reddito aziendale agricolo incide tra il 40% e il 75% sul reddito totale familiare, mentre negli Stati Uniti incide solo per il 10% e in Canada per il 20% circa (OECD, 2002). Il reddito extra aziendale è invece principalmente derivante da salari e stipendi.

Il termine consumo familiare esprime l'acquisizione di beni non durevoli, beni non produttivi e spese relative al tempo libero.

Infine con accesso al credito si intende la possibilità da parte dell'azienda di poter incrementare la disponibilità di liquidità in un particolare momento ricorrendo ad un prestito breve durata o ad un mutuo a lungo termine. Naturalmente non tutte le aziende hanno la stessa possibilità di ricorrere al credito, così come non tutte hanno la stessa propensione all'indebitamento.

Nella letteratura, gli investimenti sono frequentemente trattati come un'indifferenziata variazione del capitale in termini monetari. Tale definizione è però insoddisfacente. In letteratura viene assunta una comune distinzione tra investimenti aziendali ed extra aziendali (Andersson et al., 2005), tra terra e capitale, e tra terra, fabbricati e macchinari (Elhorst, 1993).

Una rilevante distinzione, nell'ottica dell'azienda familiare, può essere fatta tra investimenti produttivi e investimenti volti a fornire servizi alla famiglia, ovvero tra quelli che incidono sulla produttività aziendale e tutti gli altri investimenti che non contribuiscono alla produzione agricola aziendale (es. auto, casa in montagna o al mare, ecc.). I primi possono a loro volta essere suddivisi in beni aziendali ed extra aziendali (investimenti finanziari,

industriali, ecc.). Gli investimenti agricoli sono ulteriormente classificabili in fisici e non fisici, con i primi che sono solitamente i più importanti, ma con i secondi che non sono da sottovalutare (es. corsi per l'agricoltore, acquisizione di diritti, ecc.). Infine, una classificazione dettagliata degli investimenti distingue in terra, fabbricati e miglioramenti fondiari, macchinari, colture arboree e permanenti, allevamenti, quote di produzione e altri diritti.

La terra è uno degli investimenti più peculiari per le aziende agricole; il tema del mercato fondiario è uno degli argomenti maggiormente trattati nella letteratura economica agraria. La decisione di investire in terreno dipende ed è influenzata da numerosi fattori, quali la disponibilità di terreno nelle vicinanze o meno dell'azienda, il valore del terreno, l'edificabilità attuale e la possibile vicinanza ad aree di espansione urbana, l'esistenza di diritti di prelazione dei vicini, la diretta connessione all'andamento del mercato finanziario, ecc.. Interagisce molto anche con gli altri tipi di investimenti.

I fabbricati sono più o meno importanti a seconda della tipologia di azienda. Ad esempio nelle aziende zootecniche i fabbricati ricoprono un ruolo fondamentale, ma anche nelle aziende che mirano ad una diversificazione dei servizi, come il caso degli agriturismi o della trasformazione dei prodotti (es. casearia).

Sono altrettanto importanti gli eventuali miglioramenti fondiari presenti in azienda, che consistono in investimenti fissi che aumentano la produttività del fondo (es. impianto di drenaggio, sistemazione della viabilità, impianto di irrigazione, ecc.).

Nei macchinari rientrano tutte le attrezzature che servono nella produzione aziendale (trattrici, attrezzi, ecc.). Con l'evoluzione delle tecnologie e tecniche di coltivazione (es. agricoltura di precisione) questa categoria diviene sempre più importante e interessata dagli investimenti aziendali.

### **3.2. Determinanti delle scelte di investimento**

In questa sezione viene riportata una breve *review* della letteratura (Gallerani et al., 2008) in termini di determinanti importanti, risultanti da lavori empirici *ex-post*, che incidono sul comportamento degli imprenditori. La questione delle determinanti delle scelte di investimento è una delle più complesse in letteratura. Esistono infatti numerosi fattori che possono incidere sulle decisioni imprenditoriali. Inoltre, un elemento aggiuntivo di complessità è che i fattori che riguardano lo stock di capitale (patrimonio) potrebbero essere differenti da quelli che influenzano la variazione dello stock (investimenti), a dispetto del fatto che le due variabili sono connesse tra loro (Hay and Morris, 1991). Ad esempio, variazioni dello stock possono essere influenzati dallo stock iniziale di partenza o dal vincolo

di disponibilità del credito, mentre lo stock di capitale può dipendere da trend di lungo termine.

Un vasto numero di lavori *ex-post* è dedicato alle determinanti che influenzano le decisioni sugli investimenti. L'approccio più comune è di stimare l'effetto delle variabili esplicative sulle decisioni prese dagli agricoltori con l'aiuto delle tecniche econometriche (Elhorst, 1993). In Gallerani et al. (2008) sono riportati i principali studi sull'argomento, in cui vengono mostrati i fattori che influenzano maggiormente le scelte degli imprenditori, sia in termini di variabili dipendenti, sia esplicative. Innanzi tutto, gli autori sottolineano la grande varietà di variabili dipendenti, che vanno dalla composizione del capitale fino all'investimento vero e proprio e la sua composizione. Le determinanti trovate in letteratura possono essere qualificate come fattori tecnici (caratteristiche dell'investimento, caratteristiche dell'azienda, variazioni tecniche) o economici (mercato dei prodotti, fattori di mercato, policy) che influenzano in modo dinamico il risultato dell'investimento. In aggiunta, un importante insieme di variabili riguarda le caratteristiche della famiglia e le attitudini dell'agricoltore (insieme di comportamenti o preferenze espressi dagli individui).

Le caratteristiche degli investimenti possono essere considerate in diversi modi, come anticipato nel precedente paragrafo, ma la letteratura solitamente distingue solamente in base alla loro natura tecnica (terra, fabbricati e macchinari) o riguardo alla loro destinazione aziendale o extra aziendale. Di consueto vengono stimate differenti funzioni per differenti tipi di capitale.

Le caratteristiche dell'azienda possono comprendere la dimensione, la posizione (es. zona altimetrica, regione agraria, ecc.), fertilità del suolo, tipo di azienda e indirizzo produttivo, disponibilità di lavoro e i capitali presenti. La letteratura sugli investimenti focalizza anche l'attenzione sulle caratteristiche finanziarie dell'azienda, come il rapporto patrimonio/debiti. Tutte queste caratteristiche appaiono essere solitamente significative, anche se a volte con segni contraddittori. La posizione dell'azienda può influenzare gli investimenti in diversi modi, come effetti indiretti sulle determinanti (es. produzione lorda vendibile, specializzazione). Il lavoro e la terra confermano la loro caratteristica complementarità con il capitale, come sono positivamente correlate con gli investimenti. In contrapposizione, la terra appare negativamente correlata con gli investimenti extra aziendali. Generalmente l'ampia disponibilità di beni capitali tende a incoraggiare futuri investimenti in altre tipologie di beni capitali (es. un'azienda con grande disponibilità di terra investe in fabbricati e macchinari piuttosto che in terra). La specializzazione, il rapporto patrimonio/debiti e la produzione lorda vendibile possono invece spingere l'investimento in diverse direzioni. Come prevedibile, la redditività generalmente tende a incoraggiare gli investimenti.

Riguardo ad altri temi, la tecnologia gioca un ruolo rilevante: con alti tassi di progresso tecnico si hanno effetti positivi sugli investimenti. Comunque, molti studi non considerano questo tema in quanto richiede estese serie storiche che generalmente non sono disponibili. Il mercato dei prodotti, rappresentato dal livello dei prezzi, ha un costante effetto positivo sull'investimento.

I fattori di mercato includono il capitale, il lavoro e il mercato fondiario. Le variabili rilevanti sono il livello dei prezzi dei fattori e la loro disponibilità. Per fattori che possono essere o forniti dalla famiglia o da fonti esterne (es. capitale, lavoro), sono rilevanti anche i differenti costi opportunità.

Anche il mercato dei capitali è un tema chiave in letteratura, che include i costi dei servizi che essi producono, i tassi d'interesse, le quote di produzione, il deprezzamento, il costo di sostituzione del capitale. La letteratura focalizza l'attenzione principalmente sui costi per il capitale e i tassi d'interesse, il prezzo della terra, il prezzo d'affitto dei fabbricati e noleggio macchinari, il prezzo degli input (es. materie prime). In questo caso, i segni sono tutti negativi, anche se con qualche eccezione che può dipendere da una serie di caratteristiche non considerate nel modello (Thijssen, 1996).

Le policy influenzano il mercato dei prodotti e dei fattori tramite misure che possono essere più (sostegno dei prezzi) o meno (pagamento unico aziendale) accoppiate. Può inoltre fornire supporti diretti all'investimento (alcune misure del secondo pilastro della PAC). Infine, le politiche incidono sulle decisioni di risparmio e consumo delle famiglie attraverso il sistema di tassazione. La letteratura riportata in Gallerani et al. (2008) non attribuisce una importanza predominante alle variabili di politica. Comunque, i pagamenti agricoli comunitari hanno una certa rilevanza nello scoraggiare investimenti extra aziendali.

Le caratteristiche rilevanti della famiglia rurale includono genere, età, livello d'istruzione, presenza di successori e il patrimonio familiare. Tali variabili mostrano diversi comportamenti nei vari studi. L'età e l'educazione appaiono essere i fattori più rilevanti in questa categoria. I differenti segni assunti dal fattore età mostra una non linearità nella relazione tra investimento ed età, ma la letteratura generalmente conferma che un agricoltore più anziano tende a investire meno di uno giovane. Allo stesso modo un livello di educazione maggiore sembra incoraggiare gli investimenti, mentre un reddito extra aziendale tende a scoraggiare gli investimenti aziendali.

Infine, le attitudini dell'agricoltore, riassunte quasi esclusivamente nella propensione o meno al rischio, sono considerate importanti in qualche studio nella letteratura sugli investimenti, ma non viene considerata come variabile nella maggior parte della letteratura contenente studi ex-post sull'investimento in agricoltura.

### 3.3. Base economica delle decisioni sugli investimenti a livello dell'azienda agricola

Come funziona il processo decisionale di un investimento? In letteratura viene largamente trattato il tema della propensione all'investimento a livello settoriale (Hay and Morris, 1991). Solo una limitata parte della letteratura ha però affrontato il tema a livello di teoria microeconomica e a livello della singola azienda. Negli anni '60 è stata sviluppata la teoria neoclassica sul comportamento a livello aziendale, in particolare da parte di Jorgenson (1963, 1967). La letteratura si è poi notevolmente sviluppata durante gli anni '60 e '70, fino ad arrivare agli anni '90 in cui sono stati prodotti numerosi lavori riguardanti l'azienda agricola (Chavas, 1994; Abel and Eberly, 1994).

Come precedentemente detto, esistono almeno due dimensioni interconnesse che descrivono l'uso del capitale: lo stock di capitale e la variazione dello stock nel tempo (flusso). Queste due dimensioni sono connesse tra loro attraverso la seguente formula:

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_t \quad (3.1)$$

Dove:

$\delta$  = tasso di deprezzamento;  $I$  = investimento;  $K$  = stock di capitale;  $t$  e  $t-1$  sono riferiti al tempo  $t$  e al tempo  $t-1$ .

Comunemente per tasso di deprezzamento si intende il tasso di deprezzamento utilizzato per la contabilità finanziaria.

In un quadro statico, il problema della propensione all'investimento può essere identificato per definire lo stock di capitale ottimale. Lo stock ottimale dipende dalla funzione di produzione dello stock di capitale, dai prezzi dei prodotti e dal costo del capitale (Jorgenson, 1963, 1967; Hay and Morris, 1991):

$$cdK = pdQ \text{ o } \frac{dK}{dQ} = \frac{p}{c} \quad (3.2)$$

Dove:

$c$  = costo del capitale/investimento;  $dK$  = variazione dello stock di capitale;  $p$  = prezzo dei prodotti;  $dQ$  = variazione nella produzione derivante dall'aumento di stock di capitale.

Tale formula indica che il livello ottimale di capitale si ottiene quando la produttività marginale del capitale è uguale al rapporto tra prezzi dei prodotti e costo del capitale. E' frequente che il capitale effettivo riscontrabile in un'azienda sia differente dal livello ottimale. L'investimento può essere quindi interpretato come il modo per colmare il gap tra lo stock effettivo e quello ottimale, variando lo stock effettivo verso quello ottimale.

Un investimento è stato fin qui generalmente definito come un incremento del capitale (stock). Quando è richiesto un investimento, è solitamente necessario comprare dei beni

(capitali) che servono al processo produttivo per un determinato spazio temporale. Questo è riferito all'idea che l'investimento consista in un'anticipazione di un costo necessario ad ottenere un ritorno costituito da un beneficio futuro.

Questa caratteristica è alla base dell'espressione della decisione riguardo ad un investimento da parte di un'azienda in termini di flusso di cassa scontato (*cash flow*): il modello del valore attuale netto (VAN). L'approccio del flusso di cassa permette di calcolare il valore attuale netto, il saggio di rendimento interno, il tempo di ritorno del capitale ed altri indicatori.

Il valore attuale netto rappresenta il valore dell'investimento per l'azienda. Viene ottenuto sommando tutti i flussi di cassa attualizzati (scontati) del periodo nel quale ci si aspetta che l'investimento abbia effetti:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \left( \frac{A_t}{q^t} \right) \quad (3.3)$$

Dove:

VAN = valore attuale netto; n = orizzonte temporale dell'investimento; t = tempo;  $A_t$  = flusso di cassa netto al tempo t, calcolato come la differenza tra ricavi e costi per ogni anno;  $q^t$  = fattore di sconto,  $1+r$ , dove r è il tasso d'interesse.

La convenienza di un investimento dipende dal saggio di sconto. La convenienza di un investimento è maggiore con tassi di sconto bassi (a parità di flussi di cassa).

Il saggio di rendimento interno invece consiste nel saggio di sconto che uguaglia a zero il VAN. Rappresenta il ritorno economico sul costo del capitale generato dall'investimento. Si considera quindi una prospettiva diversa rispetto a quella del VAN, ovvero la convenienza è valutata attraverso il confronto dei valori dei parametri e i costi medi del capitale. I due criteri non sono quindi equivalenti.

Prendiamo ora in esame il punto di vista dell'azienda/famiglia agricola che si può trovare di fronte al problema di dover decidere tra diversi possibili investimenti, che possono essere necessari a svolgere diverse attività produttive e portare a realizzare ricavi in diversi momenti temporali. Questo problema decisionale può essere rappresentato come un problema di ottimizzazione dinamico nel tempo. Per generalizzare la rappresentazione, t è esteso fino all'infinito e le variabili della funzione di decisione possono essere trattate come stocastiche:

$$\max \sum_{t=0}^{\infty} E_t \left( \frac{1}{q^t} F_t(K_t, c) \right) \quad (3.4)$$

Dove:

$E_t$  = operatore di valore atteso basato sulla distribuzione della probabilità soggettiva dei risultati futuri;  $F_t(K_t, c)$  = flusso di entrate dell'azienda, espresso come una funzione dello stock di capitale, dei costi e di altre possibili variabili rilevanti.

Questa rappresentazione include le determinanti base del comportamento di investimento, ovvero la produttività del capitale, i costi, il fattore di sconto e le aspettative dell'operatore. In principio, alcune parti della funzione delle entrate (prezzi, tecnologie) e il saggio di sconto possono essere considerate stocastiche.

Il risultato dell'ottimizzazione dell'equazione (3.4) è un percorso ottimale di investimento nel tempo. Su questa equazione possono essere fatte ulteriori considerazioni. La prima è che il contenuto della funzione del flusso di entrate non è definita e può essere specificata in diversi modi che dipendono dall'approccio considerato (in particolare dalle componenti dell'investimento). La seconda è che la massimizzazione dell'equazione (3.4) presuppone un comportamento di perseguimento del massimo profitto da parte dell'imprenditore. Tale presupposto potrebbe essere sostituito da una funzione di utilità quando gli obiettivi non riguardano esclusivamente il profitto. Questa possibile estensione potrebbe implicare delle variazioni nel contenuto di  $F_t(K_t, c)$ , dove le entrate economiche non sono più sufficienti a supportare una valutazione dei risultati degli investimenti e sono necessari quindi altri indicatori aggiuntivi.

Una volta mostrate brevemente le basi del processo decisionale, di seguito viene riportata una classificazione, derivata da Gallerani et al. (2008), sui principali metodi disponibili per l'analisi dei comportamenti degli agricoltori in termini di investimento. La classificazione si riferisce principalmente agli studi che vengono citati nella sezione successiva.

Iniziando dalla rappresentazione del *decision-making* e mantenendo la prospettiva microeconomica delle singole aziende, la prima distinzione è fatta tra *farm model* e *farm-household model*. L'ultimo è diventato il metodo più usato negli ultimi anni, per comprendere la relazione tra tutte le decisioni familiari e gli investimenti. Mentre il *farm model* è un modello più semplificato per comprendere il comportamento dell'azienda agricola, il *farm-household model* tratta gli investimenti in relazione anche ad altre scelte, come ad esempio l'allocazione del lavoro e investimenti extra-aziendali. Quest'ultimo metodo è quindi preferibile, sebbene richieda un maggior livello di dettaglio dei dati.

Comunque, il *farm model* ed il *farm-household model* possono essere trattati in modo aggregato. Gli studi microeconomici solitamente offrono un'alternativa alle due prospettive dell'azienda/famiglia, ovvero un punto di vista di un'area geografica (es. regione). La distinzione tra questi due approcci consiste nel fatto che l'*area model* è connesso a tutto ciò che riguarda le unità economiche agricole che esistono in una regione, mentre i modelli *farm* e *farm-household* riguardano la singola azienda o l'aggregazione di aziende di un certo tipo (a indirizzo seminativo, frutticole, ecc.) o di una certa zona (limitata). Generalmente le scelte di investimento sono studiate tramite modelli basati sulle singole aziende o gruppi di aziende che rappresentano una parte incompleta di un'area.

La seconda grande distinzione economica riguarda la differenziazione tra analisi *ex-post* ed *ex-ante*. L'approccio *ex-post* parte dalla valutazione dei risultati delle politiche, basata su rilevazioni, ad esempio le serie storiche prelevate dalla letteratura sugli investimenti, mentre l'approccio *ex-ante*, che sta crescendo negli ultimi anni, si basa su valutazioni e previsioni sugli effetti delle politiche mediante possibili scenari.

Una terza distinzione è tra le opzioni metodologiche per affrontare le analisi, ovvero tra la programmazione matematica e l'approccio econometrico. I due approcci differiscono principalmente in termini di strumenti e fonti dei dati.

La programmazione matematica è uno strumento di ottimizzazione basato su un processo ingegneristico di costruzione del modello, calibrato sui coefficienti tecnici, sulle risorse disponibili e sul "settaggio" dei vincoli.

Il modello econometrico è basato invece su stime statistiche di parametri provenienti da serie storiche, sempre con l'assunzione basilare di ottimizzazione (Howitt, 2005).

La letteratura economico-agraria offre un serie di lavori che utilizzano sia modelli econometrici, sia di programmazione matematica (Asseldonk et al., 1999; Happe et al., 2004a). Generalmente entrambi gli approcci possono essere utilizzati sia per analisi *ex-ante* che *ex-post*. Ciò nonostante, la programmazione lineare tende ad essere più idonea ad analisi *ex-ante* che riguardano variazioni tecniche e valutazioni di politiche, visto che fornisce un'analisi più dettagliata delle attività agricole, dei problemi relativi alle aspettative e alle scelte future. Tale approccio può risultare inoltre necessario quando non sono disponibili tutti i dati necessari per un modello econometrico. L'approccio econometrico è quindi più idoneo per le analisi *ex-post*, riguardanti i comportamenti assunti nel passato (seppure poi utilizzati per previsioni future). La maggior parte degli studi deve fronteggiare l'insufficienza di dati, o l'eccessiva aggregazione degli stessi, che non permette di ricavare in modo soddisfacente i parametri fondamentali dei modelli.

Entrambi gli approcci hanno avuto comunque un'evoluzione negli ultimi anni. Le differenze tra questi metodi sono state ridotte grazie al recente sviluppo metodologico della programmazione matematica positiva (PMP).

Oltre a questi metodi, esistono i modelli multi-agente che nascono per trattare le interazioni tra differenti gruppi di attori a livello territoriale e per modellizzare la tempistica delle azioni. Infine la DEA (*Data Envelopment Analysis*) viene anche utilizzata per valutare l'efficienza tecnica in relazione allo stock di capitale o alla struttura finanziaria e potrebbe risultare uno strumento interessante per una buona comprensione dei comportamenti sub-ottimali riguardo agli investimenti (Davidova et al., 2005).

Proseguendo nella classificazione di Gallerani et al. (2008), viene fatta una distinzione tra modelli statici e dinamici (o multiperiodo). I primi sono comuni nella letteratura iniziale sugli

investimenti, mentre i secondi sono di utilizzo più recente, a causa della loro adattabilità ai problemi degli investimenti e della loro tempistica capacità di tenere esplicitamente conto del tempo. Tale punto è accentuato nella letteratura recente sui temi dell'incertezza e delle informazioni.

Riguardo ai modelli dinamici, essi possono ulteriormente essere suddivisi in base alla rappresentazione delle scelte nel tempo, ad esempio distinguendoli in dinamici recursivi, completamente dinamici, *discrete time* o *continuous time*. Il trend della letteratura è orientato verso i modelli completamente dinamici (*fully dynamic*) e *discrete time*.

Un altro punto critico è come rappresentare gli investimenti nei modelli. Comunemente essi vengono rappresentati come accumulazioni di capitale (non differenziate). Una prospettiva differente adottabile consiste nell'includere nel modello i dettagli tecnici ed economici dell'investimento. Come già spiegato nel paragrafo 3.1, la classificazione dell'investimento può assumere diverse forme. Solitamente i maggiori dettagli vengono utilizzati nella programmazione lineare, per una soddisfacente calibrazione, mentre gli studi econometrici soffrono spesso di una carenza di dettagli nei dati disponibili.

Inoltre, in termini di assunzioni sulle informazioni disponibili, è importante distinguere tra modelli sotto certezza (non stocastici) e sotto incertezza (stocastici) riguardo alle performance degli investimenti e al contesto economico. L'incertezza è chiaramente un tema principale negli investimenti, e costituisce una caratteristica distinguibile negli approcci recenti come il *real options* (per cui si rimanda la capitolo successivo) e i *learning models*. Viene per di più amplificato il suo effetto in situazioni di variabilità economica, nei settori che sono soggetti a frequenti riforme politiche, come quello agricolo. Per questo motivo il tema dell'incertezza, inteso come previsioni e aspettative, viene sviluppato sempre di più in economia agraria.

Un altro tema potrebbe riguardare la distinzione tra rappresentazioni del comportamento ottimale e decisioni sub-ottimali (inefficienza tecnica o economica), visto che molte aziende sembrano comportarsi in linea con decisioni sub-ottimali.

Per finire, possono essere considerate diverse ipotesi riguardo la funzione obiettivo, la quale può essere costituita da un solo obiettivo o da molteplici obiettivi. La versione più semplice di una funzione multi-obiettivo è basata su una combinazione di profitto e riduzione del rischio. Diversi obiettivi sembrano essere particolarmente idonei alla rappresentazione delle decisioni di una famiglia. I diversi obiettivi possono essere connessi con una somma pesata, una *fuzzy aggregation*, o altro ancora. La *Goal programming* può aiutare a risolvere i conflitti tra i diversi obiettivi. Nel caso della programmazione lineare possono essere sfruttati anche i vincoli per inserire più obiettivi nel modello.

### **3.4. Temi economici fondamentali nel processo di scelta di investimento**

Nella letteratura economica, il tema del processo decisionale circa gli investimenti viene trattato sotto differenti aspetti. Per questa ragione si riporta una classificazione secondo le seguenti tematiche (Gallerani et al., 2008):

- a) Investimenti secondo una prospettiva Multi-obiettivo;
- b) Prospettiva dell'agricoltore (tecnologia e informazione):
  - Fissità dei beni patrimoniali e costi d'adeguamento;
  - Contratti e costi di transazione;
  - Incertezza e informazione;
  - Struttura aziendale;
  - Progresso tecnico;
- c) Prospettiva della famiglia rurale:
  - Caratteristiche della famiglia di interesse;
  - Investimenti aziendali vs extra aziendali;
  - Allocazione del lavoro;
- d) Prospettiva finanziaria: vincoli creditizi.

Il primo punto esamina gli obiettivi che guidano nel processo decisionale l'imprenditore agricolo, il relativo problema della percezione soggettiva dei risultati di un investimento, delle sue rappresentazioni economiche in base a questo vengono valutate le diverse opportunità di investimento esistenti).

Il secondo si concentra sul punto di vista dell'agricoltore in termini di investimenti che coinvolgono le caratteristiche tecniche, economiche e le informazioni relative all'investimento.

Il terzo punto riguarda i temi affrontati dai primi due punti, ma con la prospettiva della famiglia rurale (includendo quindi le caratteristiche della famiglia rurale), che quindi non considera più solo l'investimento in sé ma anche l'allocazione delle risorse (capitale e lavoro) nell'azienda o fuori dall'azienda.

Infine il quarto punto concerne la prospettiva finanziaria dell'investimento e tratta principalmente dei vincoli finanziari che determinano i risultati delle equazioni (3.1) e (3.4) (credito e analisi del portafoglio).

#### **a) Investimenti secondo una prospettiva Multi-obiettivo**

Molti lavori sugli investimenti sono basati su un singolo criterio/obiettivo, costituito dalla massimizzazione del profitto. Tuttavia, la letteratura economico-agraria contiene un'ampia

serie di contributi circa la possibilità che il decisore possa perseguire altri obiettivi oltre a quello del profitto, ovvero prenda decisioni in una prospettiva multi-obiettivo (Romero e Rehman, 2003). Alcuni di questi obiettivi, ad esempio l'espansione dell'azienda e il controllo del rapporto patrimonio/debiti, potrebbero essere considerati come obiettivi intermedi, in un quadro di lungo periodo, con l'obiettivo finale della massimizzazione del profitto.

Altri obiettivi possono invece derivare da finalità personali, che possono essere in contrasto con i risultati economici dell'azienda. Ad esempio in una piccola azienda gli obiettivi possono dipendere dalle attitudini personali dell'imprenditore e dagli obiettivi della famiglia come la preferenza per il lavoro agricolo, le esigenze di consumo familiare, le preferenze circa il tempo libero, ecc..

Tra gli obiettivi diversi dalla massimizzazione del profitto, in letteratura è trattato con particolare attenzione quello della riduzione del rischio, considerato il più importante, oltre alla massimizzazione del profitto, in particolare in relazione alla gestione aziendale e finanziaria (Barry e Santon, 2003). Quando applicato al comportamento del decisore in merito agli investimenti, l'avversione al rischio diviene particolarmente rilevante a causa degli effetti a lungo termine delle decisioni intraprese, le quali possono amplificare la variabilità dei risultati, soprattutto per quanto concerne gli investimenti che restituiscono risultati lontani nel tempo.

A dispetto della vasta letteratura disponibile, Just e Pope (2003) notano che la comprensione del rischio in relazione al comportamento del decisore è largamente insoddisfacente. Infatti, mentre i lavori empirici evidenziano che l'agricoltore risponde al fattore rischio, non è chiaro se la risposta al rischio sia dovuta alle preferenze vere e proprie (avversione o propensione al rischio), alle caratteristiche tecnologiche che conducono ad una non-linearità, ai vincoli fisici o ad asimmetrie finanziarie.

Analizzando gli obiettivi familiari, Wallace e Moss (2002) presentano un modello *goal-programming* recursivo strategico (dinamico) pesato, che include le aspettative dell'agricoltore, dove gli obiettivi di consumo familiare sono mediati con l'espansione dell'azienda e altri obiettivi correlati all'azienda agricola. L'adozione di un quadro multi-obiettivo può aiutare ad affrontare la non separabilità dell'allocazione di alcune risorse tra l'azienda e l'esterno, e a considerare la possibilità che l'agricoltore miri a perseguire degli obiettivi intermedi oltre a quello principale.

Wallace e Moss (2002) dimostrano che differenti famiglie agricole attribuiscono differenti pesi ai vari obiettivi e hanno diversa capacità di raggiungere target di profitto agricolo, consumo familiare, investimenti agricoli, crescita aziendale e liquidità. Prendendo il punto di vista della famiglia rurale, appare particolarmente significativo il trade-off (o

complementarietà) tra obiettivi di consumo e finanziari. Altri obiettivi potrebbero essere legati alla composizione della famiglia e alla sua età.

### **b) Prospettiva dell'agricoltore (tecnologia e informazione)**

#### ***Fissità dei beni patrimoniali e costi d'adeguamento***

La divergenza tra capitale attuale e ottimale, discussa precedentemente, e la lentezza nell'adattamento del capitale (investimenti) nel tempo è stata espressa utilizzando diversi approcci. Seguendo la classificazione suggerita da Gardebroeck e Oude Lansink (2004), si possono distinguere gli studi sul tema degli investimenti in due branche: studi basati sul costo d'adeguamento (*adjustment cost*) e studi basati sulla fissità dei beni patrimoniali (*asset fixity*).

A dispetto della loro attrattiva, il numero degli studi empirici basati sulla teoria della fissità dei beni patrimoniali (*asset fixity theory*) risulta essere limitato (viene illustrata comunque in seguito la teoria).

La maggior parte degli studi presenti nella letteratura economico-agraria è basata sulla teoria del costo d'adeguamento (*adjustment cost theory*). La teoria si basa sul fatto che un'azienda sostiene un costo di adeguamento quando investe (es. costi di apprendimento, di rinnovamento del processo produttivo, costi amministrativi nell'ottenimento di licenze edilizie o ambientali, costi per il tempo speso a preparare l'investimento, ecc.). Tale teoria costituisce l'approccio principalmente utilizzato in letteratura sugli investimenti, grazie alla quale si spiega come le aziende si adattino nel corso del tempo per conseguire i loro obiettivi (es. massimizzare il profitto) ed il perché in ogni periodo adattino solo parzialmente il proprio stock di capitale alla quantità che sarebbe ottimale, in quanto il costo sarebbe insostenibile. Tale differenza può essere modellizzata attraverso dei coefficienti di adattamento (aggiustamento) determinati dai costi d'adeguamento. L'investimento complessivo può essere rappresentato come (Hay e Morris, 1991):

$$I_t = \beta[K_t^* + (\delta - 1)K_{t-1}] \quad (3.5)$$

Dove:

$\beta$  = quota di variazione ottimale del capitale;  $\delta$  = tasso di deprezzamento;  $I_t$  = investimento al tempo  $t$ ;  $K_t^*$  = quantità ottimale di capitale (stock);  $K_{t-1}$  = stock di capitale al tempo  $t-1$ .

In questo modello, l'investimento complessivo è una funzione del deprezzamento, della differenza tra stock di capitale ottimale e stock di capitale già presente al momento  $t-1$  e del coefficiente di variazione ottimale del capitale.

I costi di adattamento sono uno dei temi più complessi in letteratura degli investimenti, per il fatto che sono coinvolti una serie di fattori interconnessi tra loro che ne influenzano la dimensione (costi di transazione, investimenti esistenti, struttura finanziaria dell'azienda e

posizione). L'assunzione importante che viene fatta in letteratura è che i costi di adeguamento sono convessi per ogni periodo di tempo. I costi marginali di adeguamento sono infatti assunti crescenti con la dimensione dell'adeguamento, implicando che è sempre più economico per l'imprenditore agricolo dilazionare gli investimenti nel tempo piuttosto che adeguare tutta l'azienda in solo momento. Perciò, il costo d'adeguamento convesso fornisce una spiegazione per l'adattamento lento di fattori quasi-fissi. In letteratura, però, la teoria della convessità dei costi d'adeguamento viene contestata da alcuni autori (Hay and Morris, 1991).

La teoria della fissità dei beni patrimoniali invece si basa sulla differenza tra il costo d'acquisto del capitale e il suo valore di recupero. Già negli anni '50, Johnson (1958) ipotizza che le aziende investono qualora il valore in azienda (*On-farm value*) di un bene produttivo sia più alto del suo valore di acquisto e viceversa disinvestono se il valore in azienda del bene produttivo è inferiore rispetto a quello di vendita. Ne deriva che se il valore in azienda del bene produttivo è compreso tra il suo valore di acquisto e di vendita, non avvengono acquisti e cessioni di quel tipo di bene (immobilità). La differenza tra i valori (acquisto e vendita) può essere giustificata dai costi di transazione che sono direttamente connessi alla vendita e all'acquisto dei fattori, come all'incompletezza dei mercati dei beni patrimoniali (*asset*) (De Waegenare et al., 2002).

La fissità dei beni patrimoniali riflette il costo del capitale, come determinato dalla seguente equazione (Chavas, 1994):

$$C = s_t I_t^+ + S_t I_t^- \quad (3.6)$$

Dove:

$C$  = costo del capitale;  $I_t^+$  = Investimento;  $I_t^-$  = disinvestimento;  $s_t$  = prezzo d'acquisto del capitale;  $S_t$  = prezzo di vendita del capitale o valore unitario di recupero.

Più recentemente, si sono sviluppati dei modelli teorici ed empirici che hanno combinato le due teorie (*asset fixity* e *adjustment cost*). Hsu e Chang (1990) mostrano che una funzione dei costi di adeguamento, causa soglie di investimento e disinvestimento. Abel e Eberly (1994) presentano un modello unificato che include una differenza tra prezzo di acquisto e di vendita del capitale, il costo d'adeguamento asimmetrico e un costo fisso di adeguamento. Inoltre, modellizzano gli effetti dell'incertezza sugli investimenti.

Il problema di combinare le due teorie può essere definito come la massimizzazione dell'equazione (3.4) con un insieme di vincoli aggiuntivi:

$$F_t = p_t y(x_t, K_t, Z_t) - w_t x_t - \Psi(I_t) - sI_t^+ + SI_t^- \quad (3.7)$$

$$I_t = I_t^+ - I_t^- \quad (3.8)$$

$$x_t \geq 0 \quad (3.9)$$

$$I_t \geq -(1 - \delta)K_{t-1} \quad (3.10)$$

Dove:

$y$  = funzione di produzione;  $p_t$  = prezzi degli output;  $Z_t$  = vettore degli input fissi;  $x_t$  = flusso degli input;  $w_t$  = vettore prezzi degli input;  $\Psi$  = funzione del costo di adeguamento.

Nell'equazione (3.7), il flusso delle entrate in presenza di investimento è dato dalle entrate generate dalla produzione (espressa come una funzione di una serie di input variabili, quasi fissi, e fissi) meno i costi variabili e i costi di adeguamento, meno i costi degli investimenti, più i ricavi dai disinvestimenti. Le produzioni totali sono rappresentate dalla funzione  $y$ , la quale dipende da un vettore di input  $x_t$ , un vettore di beni capitali quasi-fissi  $K_t$  contenente fabbricati e macchinari, e un vettore di input fissi  $Z_t$ . La funzione di adeguamento  $\Psi$  è assunta essere: positiva per investimenti positivi e zero in assenza di investimenti, convessa nell'investimento.

Le rimanenti equazioni e disequazioni esprimono semplicemente che l'investimento netto è uguale alla differenza tra investimenti e disinvestimenti, che gli input non possono essere negativi, e che in ogni periodo non è possibile disinvestire più dello stock di capitale iniziale al netto del deprezzamento. Le variabili decisionali sono l'investimento e gli input. Sia  $F(\cdot)$  che  $\Psi(\cdot)$  si possono assumere funzioni convesse, assicurando l'esistenza di una soluzione al problema di massimizzazione dell'equazione (3.4).

Gli studi empirici basati su questi lavori (Oude Lansink e Stefanou, 1997; Pietola e Myers, 2000) hanno comunque una serie di inconvenienti che ne limitano l'applicabilità.

Primo, l'applicazione empirica impone la restrizione che tutte le aziende agricole utilizzino la stessa tecnologia produttiva e che adottino la stessa struttura dei costi di adeguamento. Chiaramente questa è una assunzione eccessivamente restrittiva, dal momento che le aziende operano sotto diverse condizioni e generalmente hanno tempistiche diverse nell'adozione delle innovazioni tecnologiche. Alcuni autori hanno risolto il problema dell'assunzione di tecnologie di produzione e strutture di adeguamento dei costi uguali, assumendo che essi provocano un effetto costante (Thijssen, 1996; Whited, 1998). In particolare tale effetto specifico è rappresentato da una intercetta specifica all'azienda. È comunque difficile ritenere a priori che l'intercetta sia il solo parametro specifico dell'azienda.

### ***Contratti e costi di transazione***

Il tema degli investimenti risulta in parte legato anche alla teoria dei contratti. I contratti di filiera e di produzione sono un argomento di crescente importanza in agricoltura, come lo dimostra l'incremento della quota di produzione regolata da qualche forma di contratto. Esistono quindi degli investimenti aziendali che sono correlati a contratti di produzione, come ad esempio le colture industriali o gli allevamenti. La politica degli incentivi agli

investimenti potrebbe diventare correlata a contratti a medio-lungo termine di questo tipo, così come anche l'accesso al credito potrebbe divenire più conveniente per le aziende integrate (verticalmente od orizzontalmente).

Inerenti ai contratti esistono diverse tematiche economiche e conseguenti problematiche, che non vengono riportate in questo lavoro. Si cita, tuttavia, il problema dell'*hold-up* che si verifica quando un contratto è incompleto, in quanto non contempla tutti i possibili eventi futuri. Inoltre esiste il problema dell'orizzonte temporale legato al grado di coerenza tra la durata del contratto e il periodo dell'investimento. Vengono citati infine i problemi derivanti dal portafoglio investimenti che si verificano quando l'agricoltore sceglie tra diversi investimenti quelli i cui ritorni siano positivamente correlati (in questo modo l'azienda potrebbe sotto-investire per motivi connessi alla riduzione del rischio). La specificità dell'investimento e i contratti incompleti sono concetti chiave nella determinazione dei costi di transazione e delle relative forme istituzionali (Williamson, 1985, 1998).

### ***Incertezza e informazione***

L'incertezza è un altro tema importante, punto chiave nel processo decisionale relativo agli investimenti e principale all'interno di questo lavoro. Per questo motivo ad essa viene dedicato un intero capitolo (il numero 4), al quale si rimanda per un'approfondita e accurata analisi.

Il tema dell'incertezza e dell'informazione può essere connesso anche al tema dell'efficienza. La letteratura sull'efficienza, principalmente studiata mediante il *Data Envelopment Analysis* (DEA), sostiene l'idea che una larga percentuale delle aziende agricole non sia tecnicamente ed economicamente efficiente. Varie ragioni possono essere utilizzate per spiegare tale fenomeno: comportamenti sub-ottimali, costi di transazione, costi di istruzione, molteplicità di obiettivi, fissità dei beni patrimoniali e problemi temporali.

### ***Struttura aziendale***

La dimensione dell'azienda agricola è il principale aspetto della struttura aziendale che la letteratura collega agli investimenti. Il mercato fondiario è importante perché le compravendite di terreno e le entrate/uscite dal mercato di aziende determinano delle variazioni nella struttura aziendale in termini di dimensione fisica (Ahearn et al., 2005). I fattori che sono determinanti per l'investimento possono in parte coincidere con quelli della struttura aziendale, visto che terra e capitale risultano complementari e che la terra è inclusa nelle tipologie di investimento.

### ***Progresso tecnico***

L'investimento mostra una certa affinità in letteratura anche con il progresso tecnico. Quest'ultimo spesso implica l'acquisizione di capitali che di fatto sono investimenti. Tende a focalizzare sui fattori che interessano la redditività della tecnologia (posizione, struttura aziendale), la tempistica e la diversa attitudine all'innovazione tra i vari agricoltori (es. età), e gli effetti produttivi del cambio tecnologico.

Gimenez (2006) discute l'importanza dell'acquisizione di tecnologia e dei costi di formazione, la velocità del processo tecnologico e le aspettative sugli sviluppi futuri.

Feichtinger et al. (2006) usano un modello di controllo ottimale per elaborare la connessione tra la variazione produttiva del capitale, la formazione, e il processo d'investimento. Mostrano come la formazione possa spiegare il motivo per cui le aziende investano in tecnologie obsolete anche quando sono disponibili tecnologie più efficienti. Questo aiuta a comprendere anche perché i macchinari sono solitamente vecchi durante un periodo di recessione, e che in condizioni di rapido sviluppo tecnologico, gli investimenti sono più rapidi, sebbene più sensibili al prezzo degli output.

### **c) Prospettiva della famiglia rurale**

#### ***Caratteristiche della famiglia di interesse***

Come accennato nei precedenti paragrafi in letteratura è dimostrata una certa interrelazione tra capitali e decisioni di investimenti, e i fattori sociali, familiari e finanziari. Questo concetto è stato studiato in modo approfondito anche in economia agraria, dove vari fattori relativi alla famiglia rurale sono usati per spiegare i comportamenti sugli investimenti.

I meccanismi attraverso i quali le caratteristiche familiari incidono sulle scelte dell'investimento sono spesso connessi alle scelte patrimoniali della famiglia e all'allocazione del lavoro.

Una delle principali caratteristiche familiari che riguarda gli investimenti è il ciclo di vita, ovvero i differenti stadi di evoluzione della composizione familiare.

Un parametro comunemente utilizzato per valutare la fase del ciclo di vita familiare è l'età dell'agricoltore (capofamiglia) (Gardebroeck and Oude Lansik, 2004; Elhorst, 1993; Ahituv and Kimhi, 2002). Come già anticipato in precedenza l'età non ha un effetto lineare sull'investimento. Ahituv e Kimhi (2000, 2002) esaminano la connessione tra lavoro extra-aziendale, ciclo di vita della famiglia e investimento. Ne ricavano che la massima accumulazione di capitale viene ottenuta dall'agricoltore intorno ai 45 anni di età. Gli agricoltori con un lavoro full-time extra-aziendale tendono invece ad anticipare questo momento, mentre gli agricoltori che si dedicano esclusivamente all'azienda agricola tendono a continuare l'accumulazione di capitale più a lungo, spesso oltre la loro vita lavorativa.

Gardebroeck e Oude Lansik (2004) e Ahituv e Kimhi (2002) includono come variabile chiave complementare all'età dell'agricoltore anche la presenza o meno di un successore, che ne continui l'attività, e di un certo livello di istruzione.

Olsen e Lund (2009) analizzano, mediante un'indagine presso gli allevatori di suini danesi, il modo in cui i fattori socio-economici influenzano le scelte di investimento. I risultati indicano che i giovani allevatori con un'alta produzione e alto indebitamento sono più propensi all'investimento in azienda e che i fattori socio-economici risultano avere un'influenza significativa sugli incentivi ad investire tra i vari agricoltori.

### ***Investimenti aziendali vs extra aziendali (on-farm vs off-farm)***

Gli investimenti extra-aziendali sono un tema di crescente importanza in letteratura. Questo dipende dal fatto che molte aziende sono condotte da famiglie con pluri-attività che vivono nelle aree rurali, e dal fatto che gli investimenti finanziari extra-aziendali sono una buona via per la riduzione del rischio dato che le loro entrate non sono correlate alle entrate aziendali. La scelta tra investimenti in azienda o extra-aziendali può essere visto come un problema correlato alla composizione della ricchezza delle famiglie agricole.

Serra et al. (2004) presentano un modello econometrico di investimento extra-aziendale di famiglie agricole. Gli autori trovano che la variabilità nel reddito aziendale conduce ad investimenti extra-aziendali, in considerazione del fatto che beni extra-aziendali sono usati come strumenti di gestione del rischio agricolo aziendale.

Altre variabili, aziende agricole altamente diversificate e alti pagamenti aziendali da parte delle policy tendono a ridurre gli investimenti extra-aziendali (in quanto il rischio aziendale viene ridotto). Il reddito familiare è anche investito in modo diverso a seconda della provenienza del reddito stesso e del saggio di rendimento degli investimenti alternativi. Andersson et al. (2005) ne discutono la correlazione con l'allocazione del lavoro.

Inoltre, un investimento extra-aziendale può essere connesso all'attività agricola in due modi. Il primo prevede l'accumulazione di capitale extra-aziendale al fine di fornire servizi alle aziende agricole (aspetto che corrisponde al comportamento che assumono ad esempio le cooperative agricole). Il secondo, al contrario, consiste in investimenti aziendali destinati a fornire servizi al di fuori dell'azienda (es. contoterzista).

### ***Allocazione del lavoro***

L'allocazione del lavoro è un altro fattore chiave nel comportamento dell'azienda, in modo particolare nelle molte aziende che sono a gestione familiare ed il reddito extra-aziendale rappresenta una quota crescente del reddito totale familiare. Una delle principali

caratteristiche delle decisioni in ambito familiare è la massimizzazione dell'utilità tramite l'allocazione del tempo familiare in azienda, fuori dall'azienda, dedicato alla famiglia ed alle attività nel tempo libero.

L'investimento può interagire con l'allocazione del lavoro sia all'interno dell'azienda che nella scelta tra il lavoro in azienda e quello al di fuori. Ahituv e Kimhi (2002) sostengono che molti studi ritengono la terra, il lavoro e gli investimenti complementari tra loro. Dimostrano che il lavoro extra-aziendale è negativamente correlato con l'investimento in azienda, sebbene gli agricoltori con grandi capacità siano in grado di riuscire a lavorare al di fuori dell'azienda mantenendo alti livelli di investimento all'interno dell'azienda.

Molti investimenti sono sostitutivi del lavoro, come ad esempio alcuni macchinari. Generalmente mentre ci si può aspettare degli effetti di complementarità nelle piccole aziende con sistemi di utilizzo di lavoro intensivo (es. orticole), la sostituibilità può essere più prevedibile nelle aziende estensive con sistemi di utilizzo di capitale intensivo (es. seminativi).

Un approccio quantitativo che connette la scelta dell'allocazione del lavoro (es. aziendale vs. extra aziendale) è dato dai modelli familiari non separabili (review di Taylor and Adelman, 2003). Questo approccio viene usato in un certo numero di casi di studio per la valutazione delle scelte dell'investimento degli agricoltori in risposta alla riforma PAC del 2003 (Peerlings, 2005).

Ahituv e kimhi (2002) esaminano inoltre gli effetti del lavoro extra-aziendali sugli investimenti e trovano che gli agricoltori con un lavoro extra-aziendale tendono ad acquisire il 40% del capitale in meno rispetto a chi lavora a tempo pieno nell'azienda agricola.

Comunque, l'influenza del lavoro non risulta simmetrica rispetto alla direzione dell'allocazione. Weiss (1997) nota che mentre l'incremento del salario extra-aziendale porta ad un incremento dell'allocazione del lavoro fuori dall'azienda, una diminuzione del salario extra-aziendale non porta all'effetto inverso nella stessa misura.

#### **d) Prospettiva finanziaria: vincoli creditizi**

L'evidenza empirica dell'esistenza e dell'importanza dei vincoli finanziari, espressi dai beni aziendali, dalla liquidità e dall'imperfezione dei mercati, respinge l'assunzione neo-classica di mercati finanziari perfetti con assenza di asimmetria informativa e di costi di transazione (Hart and Lence, 2004).

Bierlen e Featherstone (1998), studiando i vincoli monetari sul lungo termine, dimostrano che questo tema cambia nel tempo, con una tendenza ad aumentare la propria rilevanza in relazione alla redditività e a seconda delle condizioni di credito. Mostrano inoltre che il livello di debito è la determinante più importante in assoluto dei vincoli creditizi.

Proseguendo, l'accesso a forme di credito agevolate può incoraggiare l'investimento, riducendo il costo del capitale.

### **3.5. Letteratura sull'impatto delle riforme politiche sugli investimenti in agricoltura a livello aziendale**

#### **3.5.1. Il progetto "*Investment behaviour in conventional and emerging farming systems under different policy scenarios*" e la riforma PAC 2003**

L'analisi economica degli effetti delle riforme politiche sul settore agricolo è uno dei temi richiesti maggiormente oggetto di attenzione in economia agraria. Tuttavia, a dispetto della abbondante letteratura riguardante le valutazioni delle politiche e le riforme PAC, solo pochi lavori trattano direttamente gli effetti sulle scelte di investimento a livello dell'azienda agricola. Gallerani et al. (2008), il report sul progetto europeo "*Investment behaviour in conventional and emerging farming systems under different policy scenarios*", rappresenta un lavoro fondamentale sul comportamento delle aziende agricole di fronte a diversi scenari di riforma PAC 2003. In esso viene riportato uno studio approfondito sulla bibliografia esistente su questo tema. Un'analisi ulteriore su questo progetto è disponibile in Raggi et al. (2008). Nella maggior parte delle aziende, l'indagine fornisce risultati che mostrano indifferenza da parte delle aziende al disaccoppiamento. Inoltre, quando sono presenti delle variazioni, l'impatto del disaccoppiamento è altamente differente a seconda delle casistiche. La differenza nella reazione in parte, è giustificata dalle differenti caratteristiche delle aziende agricole e in parte ai sistemi agricoli specifici. Nelle aziende più efficienti e orientate all'espansione, il disaccoppiamento è visto come un'opportunità per investire, mentre nelle aziende piccole e/o meno efficienti l'introduzione al pagamento unico aziendale è percepito come un'opportunità per spostarsi verso tecniche di produzione meno intensive.

Analisi dei diversi scenari dimostrano che la PAC sia un importante strumento per la sostenibilità economica del settore agricolo. Comunque, i prezzi (in Gallerani et al., 2008) appaiono più importanti delle politiche, e l'adattamento delle attività aziendali più importanti dell'investimento come reazione sia ai prezzi che alle politiche. La PAC post-disaccoppiamento viene valutata, dagli autori, come una politica che porta a piccoli effetti sugli sviluppi specifici delle aziende agricole, ma che semmai sembra rafforzare le strategie già adottate dalle aziende/famiglie agricole, in termini di espansione o abbandono. Questi

risultati alludono al fatto che devono essere considerati un numero vasto di fattori che potrebbero aiutare a capire il comportamento degli agricoltori di fronte alle politiche (come visto nel paragrafo 3.2). In particolare, i trend demografici, le opportunità del lavoro e l'utilizzo della terra, e le opzioni tecnologiche sembrano essere più influenti della riforma PAC 2003.

### **3.5.2. Il progetto “*Farm Investment behaviour under the CAP reform process*”**

Un'analisi più recente viene affrontata in Viaggi et al. (2010), report del progetto europeo “*Farm investment behaviour under the CAP reform process*” che costituisce il seguito al lavoro intrapreso con il primo progetto “*Investment behaviour in conventional and emerging farming systems under different policy scenarios*”. I principali risultati che emergono dal progetto del 2009, anche a confronto con il precedente progetto del 2006, si possono riassumere in:

- Conferma dell'indifferenza nella metà del campione alla riforma del disaccoppiamento, con leggera riduzione degli investimenti on-farm a favore di quelli off-farm;
- Il prezzo dei prodotti continua a rappresentare (come nel primo progetto) il fattore più importante per le aziende agricole, ancora più importante rispetto al pagamento disaccoppiato. Questo è evidenziato soprattutto negli scenari in cui viene previsto una ulteriore diminuzione del prezzo dei prodotti, in cui emergono risultati ancora più drastici nel disinvestimento totale o parziale dell'azienda;
- Il *single farm payment* viene impiegato nella maggioranza dei casi per la copertura delle spese correnti dell'azienda, a fronte del difficile momento affrontato in termini di reddito negli ultimi anni. Esso viene visto come la componente sicura del reddito agricolo;
- La tendenza e propensione all'investimento, soprattutto per quel che riguarda fabbricati e macchinari, si riduce sensibilmente nel 2009 rispetto al 2006, pur rimanendo su buoni livelli dichiarati;

In estrema sintesi, in Viaggi et al. (2010) emerge come le ipotesi future di riduzione dei pagamenti PAC e dei prezzi dei prodotti comporti conseguenze negative su vari aspetti e fattori aziendali, come riduzioni diffuse negli investimenti, nei redditi aziendali, nell'impiego del lavoro, nell'irrigazione, ecc..

### **3.5.3. Breve richiamo alla restante letteratura sull'impatto della riforma PAC 2003 sugli investimenti a livello aziendale e sulla comprensione delle scelte di investimento**

Tralasciando i lavori che trattano del tema degli investimenti a livello macroeconomico, si focalizza sulla restante parte della letteratura (valutando anche la meno recente), oltre a Gallerani et al. (2008) che risulta comunque già da solo piuttosto esauriente sull'argomento. L'OECD (2001, 2005) compie una rassegna della letteratura sulle aspettative degli effetti del disaccoppiamento e nota che le politiche possono produrre effetti dinamici a causa di: gli investimenti decisi in un periodo (alla base delle esistenti politiche) continuano ad incidere sulla produzione negli ultimi anni, in quanto la produzione è in funzione dello stock di capitale esistente; gli agricoltori hanno aspettative riguardo alle policy, che ne influenzano le decisioni; infine le aspettative incidono sulle decisioni di investimento, sulla base dei risultati di investimento determinati nel contesto di lungo termine delle politiche. Quindi, sulla base di questi presupposti, gli effetti delle politiche sulla produzione, dove sono stati fatti degli investimenti, si verificano in ritardo nel tempo e saranno fortemente legati alle aspettative degli agricoltori.

Vercammen (2003), confrontando i sussidi accoppiati e i pagamenti disaccoppiati, dimostra che esiste una relazione forte tra i pagamenti diretti e gli investimenti in una azienda agricola. In particolare mostra che un rapporto debiti/patrimonio sufficientemente basso, derivante da un pagamento diretto, riduce il valore d'opzione dell'investimento (in quanto ne riduce l'incertezza) ed a sua volta incrementa la probabilità che un agricoltore esegua l'investimento immediatamente, senza attendere.

Nella sua *review* della letteratura Andersson (2004) identifica almeno tre effetti del disaccoppiamento. Il primo è un'alta propensione all'investimento dovuto all'allentamento dei vincoli finanziari. Il secondo è un'alta propensione al consumo che può essere motivata dalla maggior percezione di un rischio inferiore. Infine il terzo consiste in una minore propensione all'innovazione tecnologica a causa di minori incentivi accoppiati.

Peerlings (2005) usa invece un modello famiglia azienda (*non-separable*) per valutare l'impatto della riforma PAC 2003 sul comportamento degli allevatori in Olanda (unico lavoro, di cui si è a conoscenza, che utilizza un modello di produzione familiare applicato alle scelte di investimento). Il modello assume la non separabilità tra l'allocazione del lavoro *on-farm* e *off-farm*, e tra le decisioni d'investimento *on-farm* e *off-farm*. I risultati del modello mostrano come i pagamenti della riforma PAC 2003 non compensino totalmente la perdita di reddito causata dalla riduzione del prezzo del latte. Lo studio mostra inoltre che si

riducono i risparmi e che vengono trasferiti gli investimenti dall'azienda al di fuori dell'azienda.

Goodwin e Mishra (2005), studiando l'utilizzo del pagamento unico negli Stati Uniti in oltre 400 aziende, mostrano che solo i due terzi del pagamento vengono utilizzati in azienda. Della parte utilizzata in azienda, più della metà è utilizzata per costi operativi, mentre meno della metà (solo il 14% del totale) viene utilizzata per investimenti in azienda. La restante parte viene utilizzata per pagare le rate dei mutui e per il consumo familiare.

Anche gli effetti del disaccoppiamento sui cambiamenti strutturali sono un tema interessante. Per esempio Ahearn et al. (2005) applicano un modello familiare per stimare gli effetti delle differenti politiche sulla struttura aziendale (intesa come distribuzione della terra tra i diversi tipi di aziende) negli Stati Uniti. Trovano che i pagamenti dei prodotti dal 1982 al 1996 risultano proporzionalmente in diminuzione nelle piccole aziende mentre incrementano in proporzione nelle grandi aziende. Questo è importante se si assume che tali pagamenti sono utilizzati dagli agricoltori per espandere la propria azienda.

Proseguendo, Rikkonen et al. (2008), compiono un'indagine in Finlandia sugli allevatori di vacche da latte al fine di identificare le future sfide della PAC e ne concludono che ci sarà una sensibile riduzione del numero di aziende zootecniche. Di contro però le aziende che resteranno si espanderanno in termini di superficie e numero di capi, investendo inoltre in stalle e sistemi più automatizzati di produzione (es. mungitrici).

Tra i vari modelli che studiano l'effetto delle politiche sugli investimenti, si segnala AgriPolis (*Agricultural Policy Simulator*), un modello dinamico e spaziale per lo sviluppo agricolo a livello regionale. Gli agenti possono scegliere tra 29 opzioni d'investimento o differenti tipi (es. fabbricati, macchinari) e dimensioni. L'agente investirà in uno o più oggetti solo se il ritorno economico medio previsto sarà positivo. A dispetto del dettaglio della modellizzazione dell'investimento, i risultati del modello disponibili dalla letteratura focalizzano principalmente sulla variazione strutturale piuttosto che sulle scelte di investimento e output. In particolare, Happe (2004) mostra che il disaccoppiamento può incrementare la dimensione media delle aziende e in certi casi la velocità di adattamento nel tempo.

Tra i vari studi che utilizzano modelli econometrici applicati a dati secondari, Sckokai e Moro (2009) applicano un modello dinamico basato sui dati FADN sulle aziende italiane a seminativo, per analizzare l'impatto della PAC sugli investimenti in azienda e sulle produzioni, introducendo anche l'attitudine al rischio degli agricoltori. Il risultato principale è che l'incremento nel prezzo di intervento potrebbe portare a significative modifiche negli investimenti agricoli, soprattutto mediante la riduzione della volatilità del prezzo, mentre variazioni di policy non influenzano l'incertezza del prezzo. Un incremento del *Single farm*

*payment* potrebbe quindi avere un minor impatto rispetto all'incremento nell'intervento sui prezzi.

Latruffe et al. (2010) studiano gli effetti dell'introduzione del Single Area Payment (SAP) in Lituania mediante l'uso di modelli di investimento basati su dati FADN e interviste face-to-face a circa 220 agricoltori. L'introduzione del SAP influenza positivamente le intenzioni degli agricoltori a espandere la propria azienda, in comparazione allo scenario baseline, con effetti più pronunciati e visibili nelle aziende con precedenti vincoli creditizi (già indebitate).

Infine, Bokusheva et al. (2009), analizzano le scelte di investimento nella aziende agricole in un paese come la Russia in un periodo di transizione (conseguente alla crisi economica del 1998). Gli autori esaminano i principali metodi utilizzati in letteratura per la comprensione e la valutazione dei comportamenti aziendali, ovvero il modello acceleratore o patrimonio fisso (*accelerator model* o *fixed asset*) e il modello del costo d'adeguamento (*adjustment cost model*). Il primo metodo prevede che si effettui un investimento quando la crescente domanda di produzione di un certo bene richiede l'aumento del capitale per produrlo. Nel secondo metodo invece si suppone che l'azienda massimizzi il valore attuale netto dei profitti attesi (VAN) su un orizzonte temporale illimitato, soggetti ai costi di adattamento del capitale. Il comportamento dell'agricoltore in questo secondo caso viene quindi simulato come un processo dinamico, in cui vengono descritte le accumulazioni di capitali nei singoli periodi. Perché i due metodi appena citati siano adottabili in modo corretto, gli autori sostengono che i prezzi dei fattori di produzione e dei prodotti debbano rimanere costanti nel tempo, così come il fattore di sconto. Durante un periodo di transizione (come ad esempio il passaggio da una riforma politica ad un'altra) tali assunzioni sono molto instabili, per cui, sempre secondo gli autori, un elevato grado di incertezza impedisce ai modelli *fixed asset* e *adjustment cost* di fornire risultati affidabili.

Gli autori mediante il proprio studio sostengono che il metodo dell'*adjustment cost* sia adeguato per la valutazione del comportamento delle aziende solo nel breve periodo. I risultati mostrano che gli investimenti sono positivamente correlati con il flusso di cassa per le aziende più moderne, con le aziende con alte competenze manageriali, con i migliori accessi ai mercati degli output e alle aziende gestite in proprio.

### **3.6. Considerazioni conclusive sullo stato dell'arte**

La letteratura riportata in questo capitolo serve ad aiutare nella scelta del miglior percorso da intraprendere, in base ai contenuti ed alla metodologia attualmente esistenti. Oltre a questo va considerato che le caratteristiche delle tecniche e approcci scelti devono

consentire di raggiungere un sufficiente livello di dettaglio sul tipo e tempistica dell'investimento, tenere in considerazione le principali determinanti che influenzano il comportamento della famiglia nelle decisioni, e analizzare le scelte di investimento sotto l'influenza di uno scenario politico; mantenendo comunque ben presente che la completa e soddisfacente comprensione del comportamento degli agricoltori con gli investimenti viene considerata da molti autori, come Lagerkvist (2005), di difficile raggiungimento (a causa delle numerose variabili in questione).

Le ragioni per un carente stato dell'arte nel tema delle scelte di investimento sono riconducibili a tre problemi principali (Elhorst, 1993):

- Le determinanti degli investimenti sono numerose e incidono sulle decisioni in modi discontinui, con differenti fattori che emergono a seconda del tempo e del contesto;
- Gli autori proseguono nella ricerca orientati a risolvere i problemi, ma con modelli che rappresentano solo in parte il processo decisionale degli agricoltori;
- Molte delle ricerche sono riportate solo a livello di dati aggregati, per cui risulta difficile comprendere il modo di agire di alcuni fattori fondamentali.

La letteratura disponibile mostra la necessità di rappresentare i problemi degli investimenti in un quadro dinamico. Comunque, i comportamenti attesi basati sull'ottimizzazione (sia statica che dinamica) come modellizzati nella letteratura non sembrano produrre molte informazioni empiricamente rilevanti in economia agraria. Inoltre la letteratura appare sovra-semplificare la rappresentazione degli investimenti.

Gli studi presenti in letteratura hanno tentato diverse strade per interpretare l'*investment behaviour*, attraverso lo studio di varie determinanti. L'approccio più utilizzato è l'analisi *ex-post*, con il supporto di modelli econometrici, mentre le analisi *ex-ante* sono più ridotte. Le determinanti sono prese spesso singolarmente o incorporate nei modelli che permettono una comprensione sufficiente solo di alcuni dei fattori più importanti. Lavori recenti evidenziano un cambio di prospettiva riguardo i *decision-makers* in termini di investimenti agricoli, in particolare, si può notare un passaggio dal punto di vista della sola azienda agricola ad un sistema di decisione aziendale/familiare.

L'analisi dell'impatto delle politiche sul comportamento degli agricoltori sugli investimenti in azienda sembra essere una sfida interessante, così come l'interazione tra gli scenari politici con le numerose determinanti in gioco (percezione del rischio, liquidità e i prezzi dei prodotti e servizi).

Lo stato dell'arte su questo tema appare però insoddisfacente in termini di lavori e risultati, particolarmente per le analisi *ex-ante*. Molti documenti analizzano *ex-ante* l'impatto della riforma PAC 2003, ormai già recepita da anni, inoltre affrontando appena marginalmente il

tema degli investimenti (European commission, 2003), anche se studi recenti che focalizzano sul disaccoppiamento trattano gli investimenti con maggior dettaglio.

E' doveroso ricordare però, che una valutazione esclusiva dell'impatto di una riforma di policy sugli investimenti non è semplice, a causa della scelta di investire che incide a lungo termine e a causa di alcune caratteristiche degli investimenti (come l'*asset fixity*, l'*hold-up* e la dipendenza dall'età del capitale posseduto) che possono nascondere in parte le vere motivazioni delle decisioni di investimento.

D'altra parte però, il processo di cambiamento dovuto all'*Health Check* e alle prospettive future che attendono la PAC dopo il 2013, richiede un'analisi più concreta ed approfondita sulle scelte di investimento.

Un'ulteriore sfida è rappresentata dalla necessità di studi che utilizzino modelli comprensivi delle informazioni empiriche riguardo le preferenze e le aspettative degli agricoltori riguardo al futuro e che considerino la componente dell'incertezza. Per questo motivo il prossimo capitolo viene interamente dedicato all'incertezza e all'approccio *real options*.

## 4. Le aspettative, l'incertezza e il *real options* negli investimenti

### 4.1. L'incertezza e l'approccio *real options*

Un aspetto nuovo, che negli ultimi anni sta assumendo sempre maggior importanza e interesse, riguarda l'inserimento nel modello di *investment behaviour* della componente incertezza e della scelta della tempistica dell'investimento derivante dalle aspettative e dalle informazioni dell'agricoltore (in merito ai prezzi dei prodotti, a scenari futuri delle policy, ecc.). L'incertezza e l'informazione sono infatti un altro punto chiave nel processo decisionale dell'investimento. Un'ampia branca della letteratura tratta il problema dell'incertezza e ne dà una definizione diversa. Knight (1921) per primo distingue il rischio, situazione dove un individuo è in grado di assegnare una probabilità oggettiva a eventi futuri, e incertezza, situazione in cui l'individuo non è in grado di prevedere oggettivamente un evento futuro ma solo dei possibili risultati alternativi. Tale distinzione è però stata smentita dalla letteratura recente, in cui si sostiene che i due termini siano la stessa cosa, in quanto non esiste la possibilità di assegnare una probabilità oggettiva agli eventi (Hirshleifer and Riley, 1992). Così nel corso degli anni l'incertezza è stata associata alle aspettative determinate dalla probabilità soggettiva della distribuzione dei risultati futuri di un modello stocastico.

Gli studi fatti sull'incertezza dagli anni '90 hanno generalmente prodotto risultati per cui all'incrementare dell'incertezza può diminuire la tendenza ad investire.

L'incertezza può essere originata da diversi fattori: la produzione, il mercato e le policy. Un certo grado d'incertezza può dipendere anche dalla durata dell'investimento e dalla sua performance tecnica.

Un'importante parte della letteratura recente sull'incertezza è interessata all'applicazione dell'approccio *real options* (Dixit e Pindyck, 1994; Abel et al., 1996; Heikkinen e Pietola, 2009), che verrà trattato in modo approfondito in seguito. Il *real options* indirizza la scelta del tempo dell'investimento, valutando in ogni momento l'opzione di investire immediatamente contro quella di attendere e quindi rimandare la decisione, tramite un valore associato. L'investimento sarà realizzato solamente quando il valore dell'investimento al tempo  $t$  sarà sufficientemente alto da superare il valore dell'attesa (valore d'opzione).

L'incertezza non riguarda solamente le variabili economiche esogene (quali prezzi dei prodotti, costi delle materie prime, politiche, ecc.) ma anche una variabile importante come il tempo, spesso trascurata in letteratura economica agraria.

Il comportamento degli agricoltori, è influenzato in modo particolare anche dalle aspettative e dall'incertezza legati alle politiche, ovvero il grado di certezza sui futuri scenari di policy.

L'incertezza delle policy si verifica generalmente a causa delle differenze nel tempo del prezzo dei capitali, degli investimenti e i prodotti tra i vari paesi e settori (Jeong, 2002). Anche l'incertezza sulle politiche relative alla tassazione è un importante tema nella letteratura generale sugli investimenti e sulla formazione del capitale (Hasset and Metcalf, 1999). Focalizzando sull'agricoltura, Lagerkvist (2005) studia gli effetti dell'incertezza circa le future riforme politiche agraria sugli investimenti in terreni agricoli, in un caso di studio svedese. Il risultato principale della letteratura su questo tema è che la variabilità del reddito agricolo (inclusi i parametri di policy) incidono negativamente sul valore della terra. Comunque, i valori dei terreni agricoli sono generalmente più legati a fattori non agricoli, come l'espansione urbana e il tasso d'interesse.

Lagerkvist (2005) sviluppa un modello dinamico-stocastico di valutazione del terreno, per analizzare come l'incertezza sulle politiche legata all'introduzione del pagamento unico aziendale inciderà sugli incentivi agli investimenti fondiari. Il lavoro dimostra l'importanza dell'incertezza nell'indurre alta volatilità negli incentivi all'investimento e, in alcuni casi, nell'indurre scelte di investimento inefficienti. Di conseguenza, conferma la necessità di decisioni di policy certe di lungo termine, come punto chiave delle politiche stesse, per incentivare gli investimenti.

In questo capitolo verrà approfondito lo stato dell'arte riguardante l'approccio *real options* inerente alle scelte di investimento. Tale approccio, come brevemente accennato in precedenza, consiste nell'individuare il momento ottimale per eseguire un investimento, valutando la possibilità di rinviare la decisione e investire solo nel caso in cui si verifichino delle determinate condizioni favorevoli (es. aumento dei prezzi dei prodotti, diminuzione dei costi di produzione, prosecuzione dei pagamenti PAC). Nel dettaglio, viene quantificato l'aumento del valore attuale netto (VAN) dei flussi di cassa che si ottiene posponendo la decisione di investire in un momento successivo (*option value*), ovvero quando si è in possesso di maggiori informazioni sulle variabili che determinano incertezza nella scelta.

I metodi di valutazione degli investimenti tradizionali (*capital budgeting*), basati sul solo VAN, presuppongono una correlazione inversa tra incertezza e valore dell'investimento. Un incremento della volatilità determina un aumento del tasso di attualizzazione che si riflette in una riduzione del rendimento del progetto/investimento. Le iniziative caratterizzate da maggiore incertezza presentano, a parità di flussi di cassa generati, un VAN più basso e vengono quindi giudicati meno convenienti a priori e abbandonati. L'approccio *real options* tende a superare il problema della generale sottostima dei valori degli investimenti che presentano una certa incertezza.

## 4.2. La storia e la teoria del *real options*

Il concetto di *real options* nasce per valutare le diverse opzioni di investimento in beni finanziari, alla fine degli anni '70, ma ben presto viene adottato anche per investimenti in beni capitali. Myers (1977) afferma che le opportunità di sviluppo di un investimento possono essere viste come opzioni su attività reali il cui prezzo di esercizio corrisponde all'investimento iniziale. Si distinguono quindi due componenti del valore di un investimento: una prima riferibile ai flussi di cassa relativi al progetto (classica) e una seconda relativa all'eventuale esercizio delle opzioni legate all'iniziativa.

L'approccio *real options* viene approfonditamente trattato in seguito da Dixit e Pindyck (1994, cap. 5), partendo dalla base teorica proposta da McDonald e Siegel (1986). Gli autori considerano il problema di quando investire in un progetto che presenta un costo iniziale di  $I$  ed un valore di ritorno  $V$ . Il semplice metodo del valore attuale netto sostiene che è conveniente investire qualora  $V > I$ , ma come viene dimostrato da McDonald e Siegel (1986) non è corretto, in quanto il valore futuro di  $V$  è sconosciuto e investire oggi comporta un costo opportunità dato dalla rinuncia all'opzione di aspettare per avere nuove informazioni utili (riguardo costi, prezzi, ecc.). Dixit e Pindyck sostengono quindi che il momento ottimale per investire è quando  $V$  è almeno grande come un valore minimo  $V^*$ , che eccede  $I$ . Il valore dell'investimento  $V$  deve quindi superare il costo dell'investimento  $I$  di una quantità almeno pari al valore d'opzione (di attesa).

Si rende quindi necessario analizzare più nel dettaglio il problema posto in Dixit e Pindyck, in quanto  $V$  si sviluppa secondo il seguente moto browniano:

$$dV = \alpha V dt + \sigma V dz \quad (4.1)$$

Dove:

$\alpha$  è la variazione attesa (tasso di crescita) del valore di ritorno,  $\sigma$  è l'errore standard del valore dell'investimento, e  $dz$  è l'incremento di un processo di *Weiner* standard che soddisfa le proprietà  $(dz = \epsilon(t)\sqrt{dt})$ , con  $\epsilon(t)$  che corrisponde ad una variabile random indipendente e normalmente distribuita). L'equazione spiega che il valore corrente dell'investimento è conosciuto, mentre i valori futuri sono distribuiti con una varianza che cresce linearmente con l'orizzonte temporale. Alcune informazioni arrivano col passare del tempo (il valore di  $V$  atteso varia), per cui il valore futuro del progetto è sempre incerto. Il valore d'opzione (*option value*) in un modello dinamico viene definito dalla seguente equazione:

$$F(V) = \max E_t [(V_T - I)e^{-\rho T}] \quad (4.2)$$

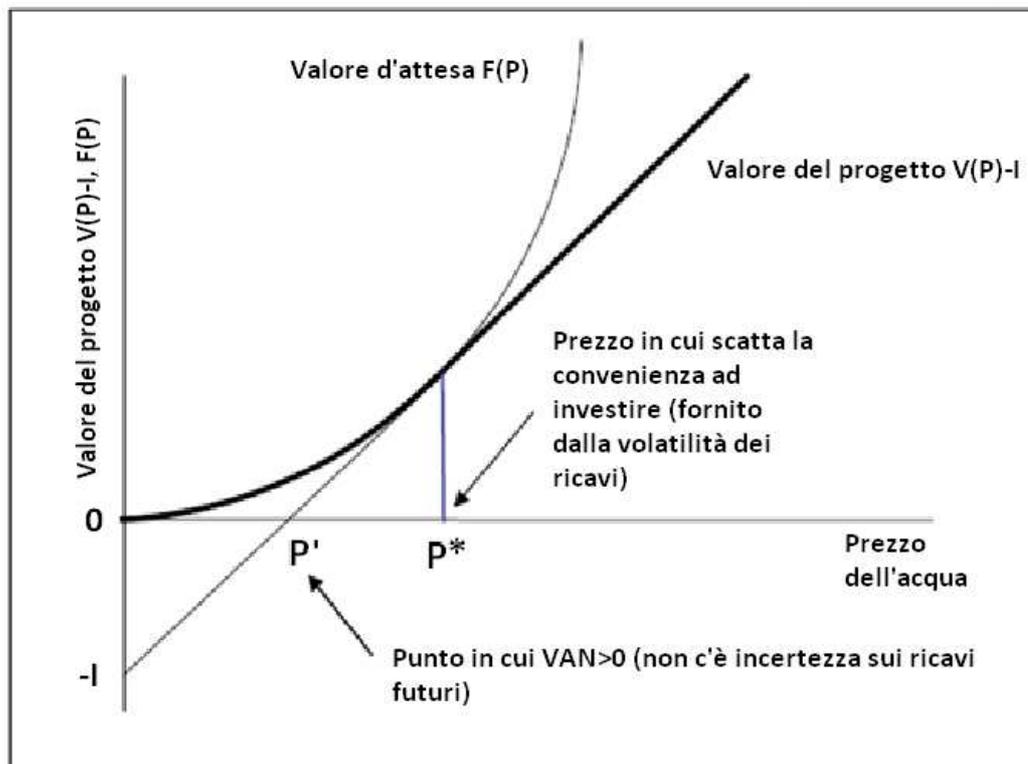
Dove:

$F(V)$  è la funzione del valore d'opzione,  $E_t$  rappresenta l'aspettativa al momento  $t$ ,  $T$  è il tempo (sconosciuto) futuro in cui l'investimento viene fatto,  $\rho$  il fattore di sconto<sup>2</sup>, e la massimizzazione è soggetta all'equazione 4.1. L'opzione sarà esercitata quando il ritorno dell'investimento supererà l'aumento del capitale atteso.

La soluzione al problema deve soddisfare diverse condizioni, incluso restrizioni di continuità e condizioni limite (se il valore d'opzione va a zero esso rimane a zero). Dixit e Pindyck (1994) stabiliscono che in assenza di incertezza il valore d'opzione è pari a zero e i valori del *real options* e del VAN sono uguali tra loro. Al contrario, in presenza di incertezza, perché sia conveniente investire immediatamente il valore di  $V$  deve essere maggiore di  $V^*$ , di una quantità pari al costo opportunità generato dall'investire subito, ovvero  $F(V)$ .

McClintock (2009), analizzando la struttura del modello *real options* derivante da quella teorica di Dixit e Pindyck (Cap. 6, 1994), esegue una valutazione *real options* per considerare oltre al valore attuale netto anche le componenti incertezza, flessibilità e irreversibilità che caratterizzano un particolare tipo di investimento (riduzione della dispersione di acqua per evaporazione nei bacini artificiali di contenimento). La Figura 4.1 mostra la rappresentazione grafica dell'investimento in presenza dell'incertezza.

Figura 4.1: Confronto dell'ottimo con il metodo del VAN classico e l'approccio *real options*.



Fonte: Dixit e Pindyck, 1994.

<sup>2</sup> E' necessario che  $\alpha < \rho$ , al fine di impedire che sia sempre più conveniente rimandare l'investimento.

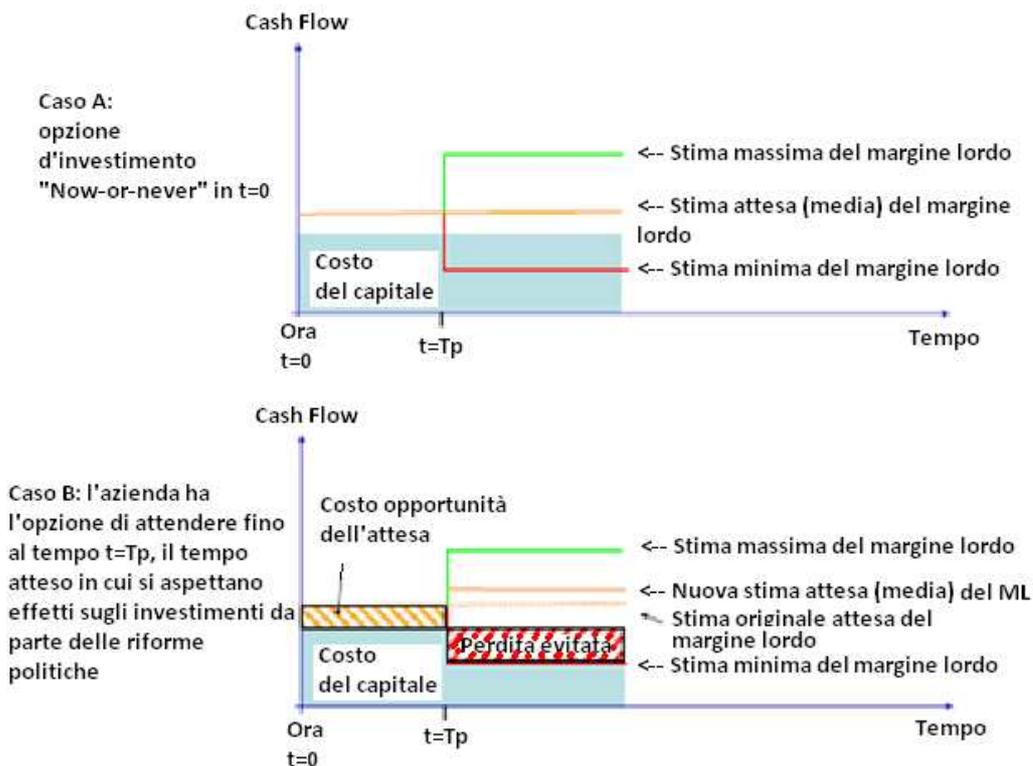
La linea  $V(P)-I$  indica come il valore del progetto varia con il variare del prezzo dell'acqua, utilizzando il metodo del VAN classico. Tale metodo sostiene che conviene investire al raggiungimento di  $P'$ , ovvero nel punto in cui il valore attuale dei ricavi eguaglia o supera il valore attuale dei costi. Nella realtà però il prezzo dell'acqua può variare nel tempo, anche in modo consistente, per cui tale punto ottimale può subire delle modifiche anche sostanziali. Per questo motivo, tramite l'approccio *real options*, viene misurata una funzione  $F(P)$ , che tiene conto della volatilità del prezzo dell'acqua. Tale funzione viene rappresentata da una curva, che a sua volta identifica il valore dell'attesa (d'opzione) o il valore dato dalla possibilità di impedire il rischio di una perdita dovuta al crollo del prezzo dell'acqua. Tramite questo metodo il punto ottimale d'investimento diventa quello in cui il valore dato dall'investire ora,  $V(P)=I$ , è uguale al valore dell'attesa,  $F(P)$ . Il punto è identificato graficamente nella Figura 4.1 da  $P^*$  e ad ogni prezzo al di sopra di questo l'attesa diviene inefficace. L'intervallo da  $p=0$  a  $p=P^*$  è il range in cui il beneficio dell'attesa (o perdita evitata) è superiore al valore dell'investire immediatamente (profitti realizzati).

Quindi il *real options* suggerisce di rimandare l'investimento finché il prezzo dell'acqua non raggiunge  $P^*$ , ovvero di investire solo ad un prezzo superiore dell'acqua. Misurando la differenza tra  $P'$  e  $P^*$ , utilizzando la volatilità del progetto, si trova il tempo ottimale di posticipazione dell'investimento. Maggiore è l'incertezza, maggiore sarà la differenza tra i due valori  $P'$  e  $P^*$ .

La Figura 4.2 (Blyth et al. 2007) mostra una rappresentazione grafica del valore d'opzione (Caso A) messo a confronto con la situazione di investimento al tempo  $T_0$  di tipo "now-or-never" (Caso B). Viene illustrato un *cash flow* schematico (ricavi – costi). Attraverso l'approccio del VAN, perché l'investimento risulti conveniente è sufficiente che il margine lordo atteso sia superiore al costo da sostenere. Nella Figura 4.2 viene dimostrato perché tale condizione non sia sufficiente, quando ci si trova in una situazione di incertezza sul futuro e quando esiste flessibilità nella tempistica dell'investimento e sul reperimento di informazioni. In definitiva, il VAN non deve solamente essere positivo, ma deve assumere un certo valore, pari al valore d'attesa.

L'incertezza può consistere nell'avverarsi di una variazione negativa del prezzo del prodotto o in una informazione utile da sfruttare per l'investimento, al tempo  $T_p$ . Tali avvenimenti potrebbero quindi provocare una variazione negativa o positiva nel *cash flow*. Nella Figura 4.2, nel caso A l'azienda si trova a dover prendere la decisione di investire o meno al tempo  $T_0$ , senza aver l'opportunità di aspettare. La migliore ipotesi attesa (linea centrale arancione), è che il progetto continui ad essere remunerativo, per cui la valutazione dell'investimento soddisfa il normale approccio del VAN (margine lordo superiore al costo d'investimento), giustificando l'investimento immediato.

Figura 4.2: Rappresentazione grafica del valore d'opzione (d'attesa).



Fonte: Blyth et al. (2007).

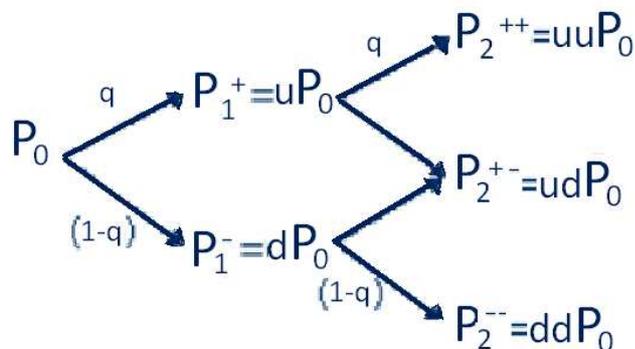
Nel caso B, l'azienda ha invece l'opportunità di attendere nel prendere la decisione d'investire, fino al tempo  $T_p$ . Questa possibilità, presenta un costo opportunità (rappresentato graficamente dalla zona barrata in arancione), ma permette di evitare la potenziale perdita che si avrebbe nel caso in cui le condizioni al momento  $T_p$  fossero peggiori di quelle al tempo  $T_0$  (rappresentato graficamente dalla zona barrata in rosso). L'attesa potrebbe condurre ad una maggior remunerazione dell'investimento (la nuova linea del margine lordo atteso è maggiore di quella aspettata senza l'opzione di attesa), ma di contro i ricavi del progetto stesso verrebbero percepiti solo dal tempo  $T_p$  in poi. E' quindi razionale investire prima del tempo  $T_p$  solo se il valore d'attesa viene superato dal costo opportunità dell'attesa (confronto tra la zona rossa e la zona arancione). Queste due componenti, dipendono fortemente dalla lunghezza del tempo  $T_p$ , la dimensione della variabilità del prezzo e dal tasso di sconto.

Dalla letteratura emergono una serie di lavori volti a testare l'approccio *real options* rispetto ai metodi classici, come il VAN, per valutare la convenienza all'investimento, soprattutto quando viene considerato il problema dell'incertezza (ad esempio Sporleder e Bailey, 2001). Ne consegue che metodo classico del VAN viene indicato per gli investimenti con una bassa o addirittura assenza di incertezza.

I modelli *real options* si possono distinguere in continui e discontinui. I primi, maggiormente presenti in letteratura, si basano sulla possibilità di eseguire l'investimento in diversi momenti, ovvero per ogni anno (o unità di tempo che viene presa come riferimento) per tutta la durata dell'orizzonte temporale preso in considerazione. I secondi invece analizzano la possibilità di investire in determinati periodi, solitamente due o tre, semplificando da una parte il processo di scelta, ma permettendo di analizzare in modo più approfondito la situazione. Può inoltre essere più adatto per situazioni in cui la scelta è influenzata in modo particolare da una sola variabile esogena, come ad esempio un periodo di transizione della PAC (es. pre e post-2013).

Il processo di scelta viene rappresentato dall'albero delle decisioni (Figura 4.3), che viene formato in diversi modi a seconda del numero di periodi presi in esame. Partendo dal più semplice, ovvero con due periodi, colui che deve eseguire l'investimento, ovvero l'agricoltore, ha di fronte a se tre situazioni possibili. La prima prevede che l'investimento venga eseguito nel periodo-0 (e data la caratteristica di irreversibilità, l'investimento sarà presente e vincolante anche nel secondo periodo). La seconda prevede che l'investimento venga fatto nel periodo-1 al verificarsi di determinate condizioni favorevoli per quanto riguarda le variabili che sono soggette di incertezza. La terza situazione infine consiste nel non eseguire l'investimento nemmeno nel periodo-1, come conseguenza di determinate condizioni che non si dimostrano favorevoli per l'adozione dell'investimento. La tempistica dell'investimento viene quindi stabilita in base alla massimizzazione del VAN ottenibile, ovvero scegliendo la situazione che restituisce il VAN maggiore (tra  $VAN_1$ ,  $VAN_2$  e  $VAN_3$  a seconda della situazione). L'albero delle decisioni si può quindi ulteriormente sviluppare se si considerano tre periodi anziché due. In questo caso le situazioni possibili diventerebbero quattro, e così via fino ad arrivare a  $n+1$  situazioni in caso di  $n$  periodi.

**Figura 4.3: Esempio di struttura dell'albero delle decisioni a tre-periodi ( $P_0$ ,  $P_1$  e  $P_2$ ).**



In Dixit e Pindyck (1994) viene illustrato nello specifico il procedimento di *investment decision* in un modello di programmazione dinamica, partendo dal più semplice, ovvero un

processo a due-periodi. Gli autori partono con definire  $I$  l'esborso necessario per eseguire l'investimento, che permette di produrre un certo ricavo ogni anno,  $r$  il saggio di interesse e  $P_0$  il ricavo annuale dall'investimento al periodo-0. Dal periodo-1 in avanti, il ricavo sarà  $(1+u)P_0$  con probabilità  $q$  e  $(1-d)P_0$  con probabilità  $(1-q)$ .

Iniziando dalla situazione più semplificata, ovvero supponendo come condizione che l'investimento può essere eseguito solo nel periodo-0, qualora l'azienda decidesse di non investire al momento 0, non potrebbe cambiare la propria idea nel periodo-1. In caso contrario, ovvero se l'azienda esegue l'investimento,  $V_0$  rappresenta il valore attuale atteso della rendita totale dell'investimento. Pesando le due alternative possibili per i prezzi del prodotto sulla base della loro probabilità, attualizzando al periodo-0, si troverebbe che:

$$\begin{aligned}
 V_0 &= P_0 + [q(1+u)P_0 + (1-q)(1-d)P_0] \left[ \frac{1}{(1+r)} + \frac{1}{(1+r)^2} + \dots \right] & (4.3) \\
 &= P_0 + [1 + q(u+d) - d]P_0 \frac{1/(1+r)}{1 - 1/(1+r)} \\
 &= P_0[1 + r + q(u+d) - d]/r
 \end{aligned}$$

Se  $V_0 > I$ , l'investimento viene eseguito e l'azienda guadagna  $V_0 - I$ . Se  $V_0 < I$ , l'investimento non viene eseguito e l'azienda guadagna 0. Se  $V_0 = I$ , l'azienda è indifferente tra investire o non investire, e guadagnerebbe 0 in entrambi i casi. Ponendo  $\Omega_0$  la rendita netta ricavabile dall'azienda dall'investimento in questione, se essa è forzata a prendere la decisione d'investire nel periodo-0 (teoria 'now-or-never'), si avrà:

$$\Omega_0 = \max[V_0 - I, 0] \tag{4.4}$$

$\Omega_0$  in questo caso viene chiamato *valore di terminazione* al tempo 0.

Ora, ipotizzando che l'opportunità dell'investimento rimanga possibile anche nei periodi futuri, la decisione non è più tra investire al periodo-0 o mai più, ma si complica: o si investe al periodo-0, o si attende e si valuta al periodo-1 cosa sia meglio fare. Per capire cosa sia giusto fare, l'azienda deve prevedere diverse situazioni future. Dal periodo-1 in avanti viene ipotizzato che le condizioni non cambieranno più, così non ci sono opportunità più remunerative nel posticipare ulteriormente l'investimento dopo il periodo-1. Quindi le possibilità da prendere in considerazione sono tre: investire al periodo-0, investire al periodo-1 o non investire.

Supponendo che l'azienda attenda invece di compiere l'investimento nel periodo-0, il ricavo annuale  $P_1$  nel periodo-1 dell'investimento sarebbe:

$$P_1 = \begin{cases} (1+u)P_0 & \text{con probabilità } q \\ (1-d)P_0 & \text{con probabilità } 1-q \end{cases} \tag{4.5}$$

Come già detto il ricavo  $P_1$  sarà uguale al ricavo  $P_2, P_3$ , ecc. Il valore attuale totale di questo flusso di ricavi, attualizzato al periodo-1 sarà:

$$V_1 = P_1 + \frac{P_1}{1+r} + \frac{P_1}{(1+r)^2} + \dots \tag{4.6}$$

$$= P_1(1+r)/r$$

Per ognuna delle due possibilità (i ricavi possono salire o scendere tra il periodo-0 e il periodo-1), l'azienda troverà conveniente investire se  $V_1 > I$ , realizzando una rendita netta  $F_1$ , chiamata in Dixit e Pindyck (1994) *valore di continuazione*:

$$F_1 = \max[V_1 - I, 0] \quad (4.7)$$

Dalla prospettiva del periodo-0, il ricavo  $P_1$  del periodo-1, così come i valori  $V_1$  e  $F_1$  sono variabili aleatorie. Se  $\varepsilon_0$  rappresenta l'aspettativa (intesa come la probabilità media ponderata) calcolata utilizzando le informazioni disponibili al periodo-0, si ottiene:

$$\varepsilon_0[F_1] = q \max\left[\frac{(1+u)P_0(1+r)}{r} - I, 0\right] + (1-q) \max\left[\frac{(1-d)P_0(1+r)}{r} - I, 0\right] \quad (4.8)$$

Ora tornando alla decisione al periodo-0, l'azienda ha di fronte due scelte. Se investe immediatamente, ottiene una rendita netta pari al valore attuale dei ricavi meno il costo dell'investimento,  $V_0 - I$ . In caso contrario, ovvero investendo nel secondo periodo, l'azienda ottiene il valore  $\varepsilon_0[F_1]$  sopradescritto (4.8), ma che parte nel periodo-1 e deve essere scontato dal fattore  $1/(1+r)$  per esprimerlo nell'unità di misura del periodo-0. In definitiva la scelta ottimale è quella che genera il valore maggiore tra le due opzioni. Perciò il valore attuale netto ottimale dell'intera opportunità d'investimento viene rappresentato da  $F_0$ :

$$F_0 = \max\left\{V_0 - I, \frac{1}{(1+r)} \varepsilon_0[F_1]\right\} \quad (4.9)$$

La decisione ottimale è quella che massimizza questo valore attuale netto. Attraverso questa spiegazione viene illustrato il processo della programmazione dinamica, spezzando in due parti la sequenza della decisione: la scelta immediata e la scelta di posticipare.

Riassumendo  $\Omega_0$  rappresenta la rendita netta dell'investimento, nella condizione forzata di prendere la decisione d'investire nel periodo-0 (*now-or-never*), mentre  $F_0$  è la rendita netta dell'investimento, nella condizione in cui la decisione può essere presa nel periodo-0 o al periodo-1. La differenza tra  $F_0 - \Omega_0$  rappresenta il valore fornito dalla possibilità di posticipare la decisione ad un successivo periodo, il cosiddetto *valore d'opzione*.

Nella dimostrazione appena illustrata viene riportato il caso di una decisione a due periodi, ma il procedimento non cambia nel caso di più-periodi presenti. Questo perché la sequenza di decisioni viene determinata andando a ritroso ed il valore di  $F_2$ , riferito ad un eventuale periodo-2 aggiuntivo (così come  $F_3, F_4$ , ecc. riferiti rispettivamente a eventuali periodi 3, 4, ecc.), viene trovato con la stessa procedura.

Dixit e Pindyck (1994), in seguito considerano l'ipotesi dell'esistenza di più periodi, definendo  $x$  come la variabile dichiarata che descrive le informazioni in possesso dell'azienda (in termini di opportunità di operazioni e espansione) per semplicità assunta come scalare, al periodo  $t$ . Il valore attuale di  $x_t$  è conosciuto, mentre i valori futuri  $x_{t+1}, x_{t+2}, \dots$  sono variabili aleatorie. In ogni periodo  $t$ , l'azienda ha a disposizione alcune alternative, rappresentate dalla variabile di

controllo  $u$  (es. quantità di investimento realizzabile). Nel primo caso precedente, dove la scelta era tra investire al periodo-0 o mai (*now or never*),  $u$  poteva assumere due soli valori: 0 nel caso dell'attesa o 1 nel caso dell'investimento. In altri casi invece, se la questione di scelta è il livello di investimento da eseguire,  $u$  può essere una variabile continua. Il valore  $u_t$  al tempo  $t$  viene comunque definito utilizzando solo le informazioni disponibili al momento  $t$ , ovvero  $x_t$ .

Il flusso di profitti al tempo  $t$  è quindi fornito da  $\pi_t(x_t, u_t)$ . Di seguito  $\Phi_t(x_{t+1} | x_t, u_t)$  rappresenta la funzione cumulativa di distribuzione della probabilità dello stato del periodo successivo con le attuali informazioni. Il fattore di sconto tra due periodi è  $1/(1+\rho)$ , dove  $\rho$  è il tasso di sconto. L'obiettivo dell'azienda è quello di scegliere la sequenza di controlli  $u_t$  nel tempo in grado di massimizzare il VAN delle rendite atteso. A volte, il processo decisionale è forzato a chiudere ad un tempo  $T$ , con una rendita finale che dipende dalla situazione raggiunta. Tale rendita di terminazione viene definita dalla funzione  $\Omega_T(x_T)$ .

Spezzando la sequenza di decisioni in due parti, si ipotizza che  $F_t(x_t)$  sia il VAN atteso dei flussi derivanti dall'investimento eseguito nel momento ottimale. Quando l'azienda sceglie le variabili di controllo  $u_t$ , essa ottiene un profitto immediato  $\pi_t(x_t, u_t)$ . Nel periodo successivo  $t+1$ , si avrà  $x_{t+1}$ . Le decisioni ottimali saranno quindi  $F_{t+1}(x_{t+1})$ . Tale funzione sarà random rispetto la prospettiva del tempo  $t$ , così il suo valore sarà assunto come  $\varepsilon_t[F_{t+1}(x_{t+1})]$ , chiamato valore di continuazione. Tale valore, scontato al periodo  $t$ , sarà dato dalla somma del profitto immediato e il valore di continuazione:

$$\pi_t(x_t, u_t) + \frac{1}{1+\rho} \varepsilon_t[F_{t+1}(x_{t+1})] \quad (4.10)$$

L'azienda sceglierà quindi un  $u_t$  che permetta di massimizzare il VAN:

$$F_t(x_t) = \frac{\max}{u_t} \left\{ \pi_t(x_t, u_t) + \frac{1}{1+\rho} \varepsilon_t[F_{t+1}(x_{t+1})] \right\} \quad (4.11)$$

Nel caso di due periodi, l'investimento immediato forniva una rendita  $V_0 - I$ , mentre l'attesa non forniva una rendita al momento-0 ma solo un valore di continuazione attualizzato pari a  $\varepsilon_0[F_1]/(1+r)$ .

Se il caso di più-periodi ha un orizzonte temporale limitato  $T$ , il procedimento segue quello dei due-periodi, ovvero analizzando a ritroso, partendo dalla rendita di terminazione  $\Omega_T(x_T)$ , proseguendo con il periodo precedente:

$$F_{T-1}(x_{T-1}) = \frac{\max}{u_{T-1}} \left\{ \pi(x_{T-1}, u_{T-1}) + \frac{1}{1+\rho} \varepsilon_{T-1}[\Omega_T(x_T)] \right\} \text{ e così via...} \quad (4.12)$$

In questo modo è possibile conoscere il valore della funzione al momento  $T-1$ .

Qualora invece la situazione a più-periodi non abbia un orizzonte temporale finito, non è possibile tramite questo procedimento conoscere il valore della funzione finale (non viene trattato qui il problema della soluzione ad orizzonte infinito).

Dixit e Pindyck (1994), proseguono l'illustrazione del procedimento di *investment decision* in un modello di programmazione dinamica, passando dal modello a periodi a quello più complesso a tempo continuo. In particolare, partendo dalla base dell'equazione 4.11, ipotizzano che ogni periodo sia di lunghezza  $\Delta t$ , con  $\Delta t$  che tende a zero e il tempo sia continuo. In tale modo l'azienda può effettuare l'investimento in ogni momento.

Il precedente  $\pi$ , flusso dei profitti, diventa  $\pi(x, u, t)$ . Il tasso di sconto per unità di tempo rimane  $\rho$ , per cui per un intervallo di lunghezza  $\Delta t$  il fattore di sconto diventa  $1/(1+\rho \Delta t)$ . La precedente equazione 4.11 diviene:

$$F(x, t) = \frac{\max}{u} \left\{ \pi(x, u, t) \Delta t + \frac{1}{1+\rho \Delta t} \varepsilon[F(x', t + \Delta t) | x, u] \right\} \quad (4.13)$$

Moltiplicando poi per  $(1+\rho \Delta t)$  e dividendo in seguito per  $\Delta t$  si ottiene:

$$\rho F(x, t) = \frac{\max}{u} \left\{ \pi(x, u, t) + \frac{1}{\Delta t} \varepsilon[dF] \right\} \quad (4.14)$$

Va ricordato che le aspettative sono condizionate dal valore corrente di  $x$  e  $u$ , e va inoltre sottolineata l'influenza della variazione sia di  $x$  che di  $t$  quando vengono calcolate in  $F(x, t)$  nell'intervallo  $dt$ .

Fino ad ora, l'approccio *real options* è stato sviluppato limitatamente ai casi di neutralità al rischio utilizzando la programmazione dinamica e di avversione al rischio con analisi contingenti (*contingent claims analysis*). In quest'ultimo tipo di analisi il rischio è incorporato attraverso un aggiustamento del tasso di ritorno in base al rischio al posto del tasso di sconto (Isik, 2004).

Isik (2004) propone un modello *real options* che incorpori anche la componente rischio, giudicata fondamentale per la scelta ottimale della tempistica dell'investimento. Nel suo studio mette dapprima a confronto un modello di utilità attesa con un approccio *real options* classico, dopodiché riporta una variazione di quest'ultimo in cui viene incorporata la componente del rischio. Per lo studio analizza un'azienda che si trova a dover scegliere se proseguire nella sua attività che ha una certa incertezza (sul prezzo, mercato, ecc.) o investire in un progetto irreversibile a rischio-zero (finanziario). Isik ottiene che il valore critico in cui è ottimale investire nel progetto a rischio-zero è maggiore di quello del VAN atteso dall'investimento alternativo, in quanto viene preso in considerazione il valore d'attesa (d'opzione). L'azienda, avversa al rischio, nel modello di utilità attesa investe nella maggior parte dei casi nel progetto a rischio-zero, mentre nel modello *real options* opta per attendere a prendere la decisione, vista l'irreversibilità del progetto a rischio-zero. Prendendo infine in considerazione il rischio, nel modello modificato, l'autore mostra che la varianza del ritorno economico incrementa la decisione ad investire nel progetto a rischio-zero, per ridurre la variabilità del reddito.

Abel et al. (1996), invece, analizzano l'approccio *real options* nel caso di un investimento caratterizzato da reversibilità ed espandibilità. Nel primo caso, l'investimento può essere ceduto anche se il prezzo di rivendita potrebbe essere inferiore rispetto al prezzo attuale di acquisto, per cui chi esegue l'investimento acquisisce una *put option*. Nel secondo caso, l'espandibilità consiste nella situazione in cui il prezzo futuro di acquisto dell'investimento potrebbe superare quello che ha attualmente, per il quale l'imprenditore ha una *call option*. Entrambe le opzioni presentano un certo valore e di conseguenza influenzano la decisione di investire.

Attraverso un sistema a due periodi gli autori analizzano queste due opzioni, trovando così il momento ottimale in cui investire. Solo gli investimenti caratterizzati da reversibilità possiedono entrambe le opzioni, mentre quelli irreversibili non presentano una *put option*, per cui l'equilibrio del momento ottimale tende a spostarsi maggiormente verso l'opzione di rimandare l'investimento (*call option*) ad un momento successivo. D'altro canto l'aspettativa di incremento del prezzo dell'investimento (*call option*) comporta un conseguente aumento del costo di attesa. Gli autori trovano che la presenza di una *call option* riduce l'incentivo ad investire per le aziende, mentre la presenza di una *put option* incentiva a investire. Le due opzioni sono direttamente influenzate dall'incertezza e presentano due effetti opposti tra loro, di conseguenza il risultato effettivo dell'incertezza resta ambiguo.

Proseguendo con la review della storia sul *real options*, oltre ai sostenitori di tale approccio, che lo ritengono più indicato rispetto al semplice VAN per valutare progetti o investimenti con alto grado di incertezza, sono presenti anche autori che ritengono che le applicazioni possibili per tale tecnica siano limitate. Tra questi, Bowman e Moskowitz (2001), valutano la convenienza ad acquistare l'opzione per una nuova tecnologia, misurando il valore d'opzione mediante cinque parametri: *stock price*, *exercise price*, *time to expiration*, *volatility* e *risk-free interest rate*. Il primo misura il valore attuale netto dei flussi futuri, il secondo rappresenta il costo di costruzione dell'impianto e i costi di *start-up*. Il terzo consiste nel tempo previsto per la realizzazione del progetto. La volatilità è basata sulla deviazione standard annuale dei ricavi del prodotto in questione, ed infine l'ultimo parametro è il tasso di interesse utilizzato per l'attualizzazione. Trovano quindi 15 differenti valori d'opzione (cinque casi per tre diversi periodi). Ne risulta che il valore d'opzione eccede sempre (tranne in due casi) il costo di acquisto dell'opzione. L'applicazione del *real options* comporta una serie di limitazioni, riassumibili nella difficoltà di trovare un modello già esistente con assunzioni applicabili ai diversi casi di studio che si presentano, di determinare gli input (parametri) del modello, ecc..

Solitamente il *real options* viene adottato per simulare la scelta aziendale di investire in un'innovazione tecnologica, in cui si prendono in considerazione sia l'irreversibilità

dell'investimento che l'incertezza del profitto e del costo della nuova tecnologia (Blyth et al., 2007). Può essere però utilizzato anche per casi di investimenti non innovativi, a patto che rimangano valide le componenti di incertezza (presente in modo particolare in un periodo come quello attuale in cui si possono solo ipotizzare degli scenari sulla politica agricola post-2013) e di irreversibilità o di parziale irreversibilità (ovvero di perdita economica sostanziosa in caso di rivendita, derivante dalla bassa attrattiva che avrebbe il bene per gli altri soggetti, che si trovano ad agire nelle stesse condizioni di mercato del soggetto venditore; il cosiddetto effetto del 'mercato dei bidoni'). Questo tipo di approccio, come già accennato, descrive in modo più realistico la scelta di investire in tali condizioni (irreversibilità e incertezza) rispetto agli strumenti di *capital budgeting*, in quanto oltre al giudizio riguardo alla convenienza dell'investimento permette di valutarne la tempistica (Bartolini et al., 2009).

### **4.3. Applicazioni in letteratura del *real options* per investimenti agricoli**

Nella letteratura in ambito agricolo sono numerosi i casi di applicazione del modello *real options*, per tematiche quali investimenti in campo energetico (principalmente biogas), tecniche di raccolta o di irrigazione, meccanizzazione degli allevamenti zootecnici, agricoltura biologica e di precisione, dimensionamento aziendale e utilizzo del suolo.

Tra i vari lavori presenti in letteratura, vengono riportati di seguito quelli più recenti e considerati maggiormente significativi per quanto concerne le principali tematiche riguardanti l'applicazione dell'approccio *real options* negli investimenti agricoli.

Tauer (2006) compie un'analisi *real options* per misurare il prezzo limite del latte per il quale un'azienda zootecnica entra ed esce dall'attività. La decisione di uscire è vista come una *put option* e quella di entrare come una *call option*, con l'agricoltore che è visto rispettivamente come un possessore o un acquirente di queste opzioni, che possiedono quindi un valore. La teoria economica basata sul classico VAN, in condizioni di informazione perfetta e in assenza di costi di adattamento (*adjustment cost*), sostiene che un'azienda inizia l'attività (investe) quando il prezzo del prodotto è superiore alla somma dei costi variabili e fissi, mentre cessa l'attività (disinveste) quando il prezzo del prodotto è inferiore ai costi variabili. Ne deriva che si forma un range all'interno del quale l'imprenditore non opera né investimenti (al di sotto della soglia di prezzo del latte maggiore) né disinvestimenti (al di sopra della soglia di prezzo minore).

Le opzioni sopra descritte provocano, seguendo l'approccio *real options*, un incremento del prezzo massimo di investimento e una diminuzione del prezzo minimo di disinvestimento.

Tale considerazione deriva dal fatto che al raggiungimento della fascia del prezzo maggiore, se l'agricoltore compie l'investimento, rinuncia alla possibilità di rimandare e quindi al valore d'opzione dato dall'attesa. Di conseguenza è necessario il raggiungimento di un prezzo del latte superiore a quello determinato con il classico VAN. Lo stesso discorso vale anche per il caso opposto del disinvestimento. Tali considerazioni fatte da Tauer (2006), che si basano sul modello sviluppato da Dixit (1989), spiegherebbero almeno in parte il motivo per cui le aziende nella realtà non si adeguano, a livello di investimenti e disinvestimenti, alla situazione che sarebbe dal punto di vista teorico economicamente ottimale.

Tauer (2006) ottiene dal suo modello che il prezzo d'uscita è inferiore (circa 11\$) per le aziende più grandi (500 capi bovini) e superiore (circa 13\$) per le aziende più piccole (50 capi). Tale andamento viene mantenuto per il prezzo d'entrata, ovvero è inferiore (circa 17\$) per le aziende più grandi (500 capi) e superiore (circa 24\$) per le aziende più piccole. Tali prezzi sono dovuti principalmente all'incidenza dei costi fissi unitari che sono maggiori per le aziende di ridotte dimensioni. In base all'andamento del prezzo del latte nel periodo di dieci anni preso in esame dall'autore, che ha avuto un prezzo minimo di 12\$ ed un massimo di 18\$, ne è conseguito che le nuove aziende entrate nel settore sono state di dimensioni maggiori (250 e 500 capi), ovvero quelle con prezzi di entrata inferiori al prezzo massimo raggiunto dal latte. Lo stesso discorso è valso anche per le cessazioni di attività, che hanno coinvolto le tre categorie di dimensione minore (50, 100 e 1550 capi), ovvero quelle che avevano un prezzo d'uscita superiore al prezzo minimo raggiunto dal latte nei dieci anni in esame. Questi risultati sono spiegabili quindi in parte, fatte le dovute premesse sulla semplificazione del modello, dall'esistenza di un valore d'attesa (opzione) che tende a rimandare la decisione di uscita dal mercato, e continuare nell'attività anche in periodi in cui i costi variabili superano i ricavi (anche se tali periodi devono essere di breve durata), e rimandare l'entrata, attendendo di vedere se l'elevato prezzo del latte è duraturo.

Un secondo studio, anticipato in precedenza, viene realizzato da McClintock (2009) in cui sviluppa un modello per esaminare degli investimenti in grado di risparmiare la dispersione da evaporazione dell'acqua nei bacini artificiali di contenimento. Come casi di studio prende in considerazione due sistemi di riduzione dell'evaporazione idrica: un monostrato chimico e una copertura impermeabile per la conservazione dell'acqua in azienda. L'investimento serve a ridurre la perdita d'acqua e di conseguenza diminuire l'acquisto della risorsa dal mercato.

Come anticipato McClintock prende in esame due casi di studio: il primo consiste in un monostrato chimico, che può essere sospeso temporaneamente nei periodi in cui il costo dell'operazione è superiore al valore dell'acqua salvata, e il secondo che consiste in una copertura impermeabile permanente.

La tecnologia del monostrato chimico è basata sull'applicazione di una sostanza chimica nella superficie dell'acqua. Tale sostanza forma uno strato microscopico che funge da barriera per ridurre l'evaporazione. In questo caso di studio l'autore rileva il 43% di differenza tra il punto ottimale misurato tramite un classico VAN ( $P'$ ) e la valutazione *real options* ( $P^*$ ). Tale differenza dipende molto anche dalla possibilità di sospendere il trattamento chimico durante i periodi economicamente sfavorevoli, fattore che riduce in parte la componente del rischio.

La copertura impermeabile consiste invece in un metodo alternativo di contenimento dell'evaporazione. In questo caso non è possibile sospendere i costi operativi, come accadeva nel caso precedente. La differenza rilevata tra il punto ottimale fornito dal VAN classico ( $P'$ ) e la valutazione *real options* ( $P^*$ ) risulta in questa circostanza del 54%. La maggior differenza è spiegata in parte dalla maggiore irreversibilità dell'impermeabilizzazione rispetto al monostrato chimico.

Vista la volatilità del prezzo dell'acqua, all'agricoltore conviene comprarne dal libero mercato per irrigare finché il prezzo della risorsa stessa rimane inferiore al prezzo di convenienza all'investimento ( $P^*$ ), e quindi rimandare l'acquisto ad un periodo successivo.

Analizzando il problema con il metodo *real options* e considerando la tematica degli incentivi pubblici per la diffusione di tecnologie a risparmio della risorsa idrica, si rileva che per eseguire l'investimento l'azienda agricola dovrebbe ricevere un finanziamento superiore rispetto a quello riscontrabile con il metodo del VAN tradizionale. Questa conclusione deriva dal fatto che nella quantificazione dei sussidi, devono essere tenute in considerazione anche l'incertezza del prezzo dell'acqua e la possibilità di rimandare l'investimento ad un periodo successivo.

Proseguendo nella letteratura, Heikkinen e Pietola (2009) analizzando gli investimenti tramite un modello di programmazione stocastica in un'azienda agricola finlandese, misurano il costo derivante dall'incertezza del reddito futuro. Applicano un approccio *real options*, in cui sono implicati come di consueto il costo iniziale ed annuale, la flessibilità nella tempistica di investimento e l'incertezza riguardo i ricavi futuri. Nello specifico adottano un *Markov model* ad orizzonte temporale limitato, per misurare il costo di informazioni incomplete (dovute all'incertezza dei redditi e ai sussidi futuri), mediante la differenza tra la soluzione dell'attesa (posticipare l'investimento) e la soluzione ideale del valore atteso massimo (ipotesi in cui si è in possesso di informazioni perfette sul futuro, ovvero senza incertezza). Gli autori ottengono che il costo dell'incertezza dipende direttamente dalla volatilità del reddito. Nel caso particolare di un reddito stabile, il costo dell'incertezza corrisponde al valore d'opzione derivante dal posticipare l'investimento.

La letteratura sul *real options* diviene invece carente quando si focalizza il problema sulle scelte di investimento in conseguenza alle riforme PAC.

Tra i pochi lavori Bartolini et al. (2009) analizza la possibilità di investire in un impianto di biogas, in aziende zootecniche, attraverso un modello *farm-household* applicato a 13 aziende zootecniche della provincia di Bologna. Il modello prende in esame due periodi ( $t_0$  e  $t_1$ ), in cui ogni agricoltore può decidere in ogni periodo se investire o meno. I due periodi analizzati sono dal 2009 al 2013 (tempo in cui è attiva l'attuale PAC) e dal 2014 al 2030 (post-2013). La scelta di adottare un impianto di biogas è basata quindi sulla massimizzazione del VAN del flusso di cassa atteso nei due periodi. Nel lavoro l'incertezza è legata alle seguenti variabili esogene: i prezzi di vendita delle colture, i prezzi di vendita dell'energia e l'importo del pagamento unico aziendale. Tali variabili sono ipotizzate note nel primo periodo e stocastiche nel secondo. La variabilità nel secondo periodo viene rappresentata da una semplice attribuzione di una probabilità alla possibilità che si verifichi una variazione di una delle tre variabili. L'agricoltore è quindi a conoscenza del valore minimo e massimo nel secondo periodo e la probabilità con cui può verificarsi ogni situazione.

I risultati mostrano che in assenza di variabilità, ovvero con le condizioni attuali, solo due aziende investirebbero in un impianto di biogas e lo adotterebbero nel primo periodo. In condizioni di variabilità dei prezzi, aumento dei prezzi dell'energia in particolare, quattro aziende troverebbero più conveniente posporre la decisione e investire nel secondo periodo. Il lavoro evidenzia come l'approccio *real options* sia valido per studiare la tempistica dell'investimento ed inoltre attribuisce alla qualità delle informazioni disponibili la responsabilità della diffusione o meno delle nuove tecnologie, in quanto un'elevata incertezza limita la propensione ad investire.

Vercammen (2003) nel proprio studio confronta l'effetto del pagamento diretto e del pagamento per superficie sugli investimenti in agricoltura, valutando attraverso un modello dinamico la possibilità di investire in terreno da parte dell'azienda (investimento completamente irreversibile). Nello specifico, un agricoltore, neutrale al rischio, sceglie se investire o meno in una singola unità di terreno per ognuno dei  $T$  periodi (due periodi da dieci anni ognuno). L'obiettivo dell'agricoltore è quello di massimizzare la crescita netta attesa dell'azienda (intesa come il valore di mercato del terreno al netto dei debiti pendenti sull'azienda) nel periodo di tempo ipotizzato.

Viene ipotizzato che l'ammontare dei debiti dell'azienda, i ricavi e il valore dell'azienda siano aleatori (il valore del terreno è proporzionale ai ricavi). Inoltre, viene supposto che se l'ammontare dei debiti raggiunge o supera il livello del valore dell'azienda in un momento qualsiasi, l'azienda va in bancarotta (vengono confiscati i terreni da parte dei creditori) e di conseguenza la crescita netta (obiettivo primario dell'azienda) risulta pari a zero. Il modello

viene simulato in presenza di tre differenti scenari (1. Assenza di sussidi; 2. Sussidi standard a superficie per tutti i periodi; 3. Pagamento diretto per ogni periodo con un VAN uguale al valore attuale atteso dei sussidi).

I risultati mostrano che un'azienda tende ad investire maggiormente nello scenario di pagamenti diretto, quello rispetto a quello con il pagamento a superficie in cui si tende inoltre ad investire più avanti nel tempo (posticipando la decisione). Nel primo scenario, assenza di sussidi, l'ammontare di investimento è inferiore rispetto alla soluzione ottimale (*first best solution*) in quanto l'azienda incorre in bancarotta prima della fine del periodo.

#### **4.4. Alcune considerazioni finali sull'approccio *real options***

L'approccio *real options* sembra comprendere meglio il comportamento delle aziende riguardo gli investimenti, a confronto con altre tecniche classiche, visto che per definizione considera la possibilità di rimandare l'investimento ad un periodo successivo, in cui si è a conoscenza di ulteriori informazioni riguardo alle variabili che sono condizionate dall'incertezza, riducendo quindi anche la componente del rischio.

La tecnica del *real options* rappresenta una soluzione importante ad alcuni problemi che si presentano nella rappresentazione delle scelte di investimento degli agricoltori. Tale approccio ha raccolto crescenti consensi e applicazioni empiriche in letteratura negli ultimi anni da parte di diversi autori, a partire dagli anni '80-'90 coi 'fondatori' del metodo (McDonald e Siegel, 1986; Dixit e Pindyck, 1994) fino ad arrivare ai giorni nostri, in cui dal modello teorico di base si sono sviluppati diversi modelli alternativi e diversi casi applicativi, come precedentemente descritto.

Riassumendo, il *real options* permette di superare il limite nella valutazione, presente in molti modelli classici di simulazione aziendale in economia agraria, di poter prevedere (assumere) solo due possibilità in merito alla realizzazione di determinati investimenti, ovvero: investire immediatamente o non investire (situazione *now-or-never*). Nella realtà invece è evidente come tale visione esclusivamente dicotomica sia limitata, perché di fatto l'agricoltore, davanti alla possibilità di realizzare un investimento, soprattutto se esso è caratterizzato da incertezza e irreversibilità, può comportarsi in diversi modi: investire immediatamente, non investire, oppure rimandare la decisione di investire ad un periodo successivo (e non necessariamente quello più vicino) in cui sarà in possesso di maggiori informazioni sui costi e ricavi legati all'investimento.

L'approccio *real options* sembra quindi riuscire a migliorare la possibilità di interpretazione e la conseguente rappresentazione matematica del processo decisionale di un'azienda, e

quindi risultare utile per una più raffinata comprensione degli effetti che una variabile esogena come la politica agraria può causare sulle aziende agricole.

## 5. Metodologia

### 5.1. Introduzione

In letteratura, l'approccio metodologico sulle scelte degli investimenti da parte degli agricoltori parte nella maggioranza dei casi, da studi che utilizzano modelli deterministici valutati sulla base di diverse ipotesi di scenari futuri. In particolare la metodologia di questo studio parte dal lavoro eseguito da Gallerani et al. (2008) e Viaggi et al. (2010), che rappresenta un'analisi sugli effetti della riforma PAC.

Nello specifico, la metodologia adottata in questa ricerca si basa sulla modellizzazione di un'azienda agricola reale, di fronte a diverse ipotesi di scenario soggette ad incertezza. Proprio l'interazione tra la formulazione di diversi scenari futuri e l'incertezza che li caratterizza, rappresenta la componente maggiormente innovativa di questo studio. Da tale modellizzazione si mira a comprendere il comportamento dell'agricoltore riguardo alla propensione all'investimento e a valutare lo stesso di fronte a possibili scenari futuri, caratterizzati dalla variabile incertezza. Attraverso la modellizzazione matematica vengono simulati i meccanismi di scelta di investimento di un'azienda agricola reale, ricreata grazie alle informazioni ottenute dalla somministrazione di un questionario, realizzato all'interno del progetto europeo "*Farm Investment Behaviour Under The Cap Reform Process*", di cui si discuterà nel prossimo capitolo.

La formulazione del modello calibrato sulla base dei comportamenti dichiarati serve ad ottenere una migliore interpretazione degli effetti della riforma PAC e dei possibili scenari post-2013, compensando i difetti dei due approcci presi singolarmente (Gallerani et al., 2008). I comportamenti dichiarati possono infatti essere incompleti e dipendere eccessivamente dalle intenzioni della singola azienda, mentre i modelli possono non tenere in considerazione tutti i fattori che partecipano nel processo decisionale.

### 5.2. Il modello

Sulle basi dell'analisi della letteratura svolta sugli investimenti, in questo lavoro viene utilizzato un modello *real options* dell'azienda/famiglia agricola attraverso lo strumento della programmazione lineare dinamica.

Oltre alla scelta già precedentemente argomentata di utilizzare un approccio *real options*, la selezione delle specifiche del modello scelto derivano da una serie di considerazioni: l'importanza del ruolo della famiglia nelle decisioni dell'azienda agricola, la necessità di

analisi *ex-ante* per valutare l'impatto futuro delle politiche, la natura degli investimenti che risultano più idonei ad essere interpretati con un approccio dinamico e la preferenza per un modello di programmazione lineare giudicato più adatto a focalizzare sugli sviluppi futuri (trattando in modo dettagliato gli investimenti).

Inoltre, in questo studio viene scelto di approfondire l'analisi di una singola azienda (tra quelle intervistate all'interno del progetto "*Farm Investment Behaviour Under The Cap Reform Process*"). Tale assunzione deriva dal fatto che si ritiene più rilevante studiare in modo approfondito un singolo caso di studio, in quanto l'obiettivo del lavoro non è quello di fornire risultati sulla tendenza delle aziende (per cui servirebbe una numerosità elevata per fornire una certa rappresentatività), ma di ottenere indicazioni utili dal modello matematico in termini di comprensione dei comportamenti dell'agricoltore.

Il modello base utilizzato deriva per la componente *real options* dall'analisi dell'intera letteratura a riguardo (capitolo 4), di cui Dixit e Pindyck (1994) rappresenta la fonte principale e per la parte *Farmhousehold dynamic model* dallo studio Gallerani et al. (2008) e Davide et al. (2010). Il primo fornisce un approccio *real options* per valutare la convenienza all'investimento in presenza di incertezza, mentre il secondo fornisce un modello teorico comprensivo, costruito sulla principale letteratura sugli investimenti.

Il modello è quindi disegnato per simulare il comportamento dell'azienda in termini di investimenti nel medio-lungo periodo in relazione a diversi scenari, caratterizzati da una data incertezza. Gli scenari sono delle variabili esogene alla rappresentazione dell'azienda, che ne influenzano il comportamento. Tale influenza viene misurata attraverso gli output che restituisce il modello. L'impatto dei diversi scenari viene misurato attraverso il confronto con uno scenario base (*baseline*).

La funzione obiettivo del modello, rappresenta l'utilità della famiglia/azienda, raffigurata da una serie di variabili decisionali, tra cui la possibilità di eseguire investimenti. Tali variabili, mutano il loro valore nel corso del tempo secondo diversi scenari ipotizzabili, che a loro volta sono soggetti ad una determinata incertezza sulla loro verificabilità. La massimizzazione della funzione obiettivo è soggetta ai vincoli sulle variabili decisionali, rappresentati dalle risorse disponibili e dai vincoli di non-negatività.

Partendo quindi da questo modello teorico, si passa alla descrizione del modello empirico specifico con la funzione obiettivo e l'insieme dei vincoli.

### **5.2.1. La funzione obiettivo**

Il modello adottato in questo lavoro è basato su un approccio di tipo *real options*. In particolare tale modello basa la funzione obiettivo su un unico obiettivo primario, ovvero la massimizzazione del flusso di cassa netto familiare (*cash flow*), che risulta essere dalla

letteratura nel lungo termine il principale obiettivo a cui mirano le famiglie. Questo è il motivo per cui non viene preso in esame un approccio multi-obiettivo classico. Vengono però tenuti in considerazione attraverso la componente *household* alcuni obiettivi, come il consumo familiare e il monte ore massimo di ogni componente della famiglia, che vengono inclusi nel modello come vincoli.

Nel dettaglio la funzione obiettivo, del modello adottato in questo lavoro, è espressa dal calcolo del valore attuale netto per l'orizzonte temporale in analisi. Le scelte attuate nei diversi anni sono tenute in considerazione e vanno ad incidere negli anni successivi. La funzione obiettivo  $Z$  assume quindi la seguente forma:

$$Z = \text{Max} \sum_t \rho_t c f_t = \text{Max VAN} \quad (5.1)$$

Dove:

$\rho_t$  è il fattore di sconto nel tempo  $t$ ,  $c f_t$  rappresenta il reddito aziendale/familiare totale e  $VAN$  equivale al valore attuale netto.

Rispetto a questa funzione obiettivo, basata sui flussi di cassa attesi, viene introdotta la componente incertezza tra le variabili, giudicata una delle questioni di maggior rilievo nella letteratura recente concernente gli investimenti, visto che influenza la decisione di investire o meno. In particolare viene applicato un approccio base di *real options* per la valutazione della tempistica ottimale di un investimento importante (caratterizzato da irreversibilità e incertezza), dichiarato dall'agricoltore intervistato, per analizzare l'influenza dell'incertezza e prevedere i possibili comportamenti dell'azienda di fronte ai possibili scenari futuri.

Nello specifico, l'approccio *real options* adottato in questo studio è di tipo discontinuo a due-periodi principali ( $n_1$  e  $n_2$ ), e valuta la possibilità di eseguire un investimento importante per l'azienda (caratterizzato da irreversibilità e incertezza) al tempo-0, ovvero nel primo periodo, o di rimandare l'investimento al tempo- $n$ , ovvero ad un secondo periodo, in cui si è in possesso di ulteriori informazioni riguardo al futuro. La scelta di investire può essere intrapresa non solamente all'inizio di ciascun periodo ( $t_0$  e  $t_n$ ), ma durante ogni singolo anno compreso nel relativo periodo. Questa possibilità di scelta, poco diffusa in letteratura, permette di superare dei vincoli che distorcerebbero il comportamento dell'agricoltore, ad esempio l'assenza di liquidità all'inizio del primo periodo necessaria all'investimento.

La scelta di un approccio a due-periodi deriva dalla presenza di un'importante data futura per la politica agricola comunitaria, rappresentata dal post-2013, che almeno dal punto di vista teorico potrebbe apportare effetti importanti sul settore agricolo, soprattutto per quanto concerne gli investimenti, in particolar modo per quello preso in esame dal *real options*. Di conseguenza, i due periodi presi in esame nel lavoro sono il 2009-2013 e il 2014-2020. L'orizzonte temporale su cui il modello simula il comportamento dell'azienda è invece più lungo, il 2040. Tale orizzonte è stato scelto appositamente a lungo termine, di trent'anni,

per avere una migliore valutazione e rappresentazione delle scelte aziendali che sono prese solitamente con la visione del lungo periodo, soprattutto nei casi in cui sono coinvolti degli investimenti importanti per l'azienda in termini economici.

Nel modello viene assunto inoltre, riguardo la componente rischio, che l'agricoltore si comporti secondo un principio di neutralità al rischio.

Per quanto concerne gli altri tipi di investimenti (ordinari dell'azienda come ad esempio la sostituzione di un macchinario a fine ciclo o l'acquisto di un attrezzo finora preso in prestito), il modello li analizza in modo continuo, ovvero all'inizio di ogni anno per tutta la durata dell'orizzonte temporale.

Il modello *real options* applicato in questo studio prevede quindi tre possibili strade per quanto riguarda l'investimento specifico in esame:

- 1) Investire immediatamente, ovvero nel 2010, nel primo anno di simulazione del modello, qualora il valore d'opzione sia inferiore al costo opportunità derivante dall'attesa. Per le sue caratteristiche di irreversibilità l'investimento sussiste anche nel secondo periodo;
- 2) Rimandare la decisione sull'investimento al secondo periodo, qualora il valore d'opzione sia inferiore rispetto alla perdita economica evitata. Al verificarsi delle condizioni attese favorevoli l'agricoltore esegue l'investimento nel secondo periodo;
- 3) Rimandare la decisione sull'investimento al secondo periodo, qualora il valore d'opzione sia inferiore rispetto alla perdita economica evitata. Qualora si verificano le condizioni attese sfavorevoli l'agricoltore decide di non investire nemmeno nel secondo periodo, in quanto non sussistono le condizioni per farlo.

Nel modello verrà intrapresa una delle precedenti tre opzioni, mediante la massimizzazione del valore attuale netto del flusso di cassa atteso nei due periodi. Quindi vengono definiti i tre VAN calcolati secondo la descrizione delle tre opzioni, con i dati relativi in termini di incertezza sulle politiche PAC future (pagamento unico aziendale), attesa sui prezzi dei prodotti e costo dell'investimento.

I tre VAN risultano quindi così determinati:

$$VAN_1 = -k_{inv} + \sum_0^{n1} \frac{cf_{n1}^{inv}}{(1+r)^n} + \sum_{n1+1}^{n2} \frac{cf_{n2}^{inv}}{(1+r)^{n1+n}} \quad (5.2)$$

$$VAN_2 = \sum_0^{n1} \frac{cf_{n1}}{(1+r)^n} + \left( \lambda \left( -\frac{k_{inv}}{(1+r)^{n1}} + \sum_{n1+1}^{n2} \frac{cf_{n2}^{inv}}{(1+r)^{n1+n}} \right) + (1 - \lambda) \sum_{n1+1}^{n2} \frac{cf_{n2}}{(1+r)^{n1+n}} \right) \quad (5.3)$$

$$VAN_3 = \sum_0^{n1} \frac{cf_{n1}}{(1+r)^n} + \sum_{n1+1}^{n2} \frac{cf_{n2}}{(1+r)^{n1+n}} \quad (5.4)$$

Dove:

$cf_{n1}^{inv}$  rappresenta il flusso di cassa nel primo periodo ( $n1$ ) con l'investimento specifico eseguito (*inv*);  $cf_{n1}$  è il flusso di cassa nel primo periodo ( $n1$ ) senza l'investimento;  $cf_{n2}^{inv}$  è il

flusso di cassa nel secondo periodo ( $n_2$ ) con l'investimento ( $inv$ );  $cf_{n_2}$  è il flusso di cassa nel secondo periodo ( $n_2$ ) senza l'investimento;  $k_{inv}$  rappresenta il costo totale dell'investimento;  $\lambda$  consiste nella probabilità che si verifichi una situazione favorevole per eseguire l'investimento.

Il flusso di cassa presente nelle equazioni 5.2, 5.3 e 5.4 di un generico anno  $t$  ( $cf_t$ ), è dato annualmente dalla somma del margine lordo aziendale, proveniente dalle attività produttive agricole ( $cf_t^a$ ), dal reddito da lavoro esterno meno quello acquisito dall'esterno ( $cf_t^l$ ), dalla rendita di eventuali beni finanziari al netto dei debiti ( $cf_t^c$ ), dalla differenza tra investimenti e disinvestimenti e costi di transazione ( $cf_t^I$  e  $cf_t^{tc}$ ) e infine dagli aiuti PAC ( $cf_t^p$ ):

$$cf_t = cf_t^a + cf_t^l + cf_t^c + cf_t^I - cf_t^{tc} + cf_t^p \quad (5.5)$$

$$cf_t^a = \sum_i x_{i,t} gm_i - v_m^p v_m^p \quad (5.6)$$

$$cf_t^l = \sum_h l_{h,t}^{out} w_h^{out} - \sum_j l_{j,t}^{in} w_j^{in} \quad (5.7)$$

$$cf_t^c = c_t^- r^- - c_t^+ r^+ \quad (5.8)$$

$$cf_t^I = \sum_m \sum_\tau I_{m,t,\tau}^- k_{m,\tau} - \sum_m \sum_\tau I_{m,t,\tau}^+ k_{m,\tau} - k_{inv} \quad (5.9)$$

$$cf_t^{tc} = TC^- \sum_m \sum_\tau I_{m,t,\tau}^- k_{m,\tau} + TC^+ \sum_m \sum_\tau I_{m,t,\tau}^+ k_{m,\tau} + TC^+ k_{inv} \quad (5.10)$$

$$cf_t^p = \sum_i x_{i,t} \psi_{i,t} + \Psi_t^d \quad (5.11)$$

Dove:

$gm_i$  = margine lordo dell'attività produttiva  $i$ ;  $x_{i,t}$  = grado di attivazione dell'attività produttiva  $i$ ;  $v_m^p$  = quantità di servizio  $z$  acquistata, fornito da un certo investimento;  $v_m^p$  = prezzo del servizio  $z$  acquistata, fornito da un certo investimento;  $l_{j,t}^{in}$  = acquisto di lavoro di tipo  $j$ ;  $w_j^{in}$  = costo di acquisto del lavoro di tipo  $j$ ;  $l_{h,t}^{out}$  = prestazione di lavoro all'esterno;  $w_h^{out}$  = salario proveniente dalla vendita di lavoro di tipo  $h$ ;  $c_t^+$ ,  $c_t^-$  = acquisto di liquidità (accesso al credito), investimenti finanziari in beni non durevoli extra-aziendali;  $r^+$ ,  $r^-$  = tasso di interesse pagato sui prestiti, tasso di interesse guadagnato sulla liquidità e i relativi usi (es. bond);  $I_{m,t,\tau}^+$ ,  $I_{m,t,\tau}^-$  = numero di beni capitale (patrimonio), attività di investimento e disinvestimento di tipo  $m$  ed età  $\tau$  al tempo  $t$ ;  $k_{m,\tau}$  = valore dei beni capitale  $m$ , dipendente dall'età;  $TC^+$ ,  $TC^-$  = costi di transazione su, rispettivamente, investimenti e disinvestimenti come percentuale del valore degli investimenti/disinvestimenti;  $\psi_{i,t}$ ,  $\Psi_t^d$  = pagamento basato rispettivamente sulla superficie e disaccoppiato.

Nel modello sono stati inclusi inoltre i costi di transazione, al fine di impedire che avvenga nella simulazione una irrealistica indifferenza all'acquisto e alla vendita di beni. Per semplificazione tale componente viene considerata una percentuale fissa del 20%, imposta al momento di ogni vendita e acquisto di ogni bene (che include in modo forfettario i costi amministrativi, il tempo speso nelle procedure di compravendita, ecc.). Tuttavia, i costi di

transazione rappresentano un tema davvero complicato, che non viene approfondito in questo lavoro.

### 5.2.2. I vincoli e gli insiemi di fattibilità

Di seguito vengono riportati i principali vincoli ed equazioni che definiscono gli scenari di fattibilità e completano il disegno del modello.

#### Investimenti e capitale:

$$I_{m,t,\tau} = I_{m,t-1,\tau-1} + I_{m,t,\tau}^+ - I_{m,t,\tau}^- \quad (5.12)$$

$$k_{m,\tau} = \gamma_{m,\tau} k_{m,0} \quad (5.13)$$

$$k_t = \sum_m \sum_{\tau} I_{m,t,\tau} k_{m,\tau} + \chi_t \quad (5.14)$$

$$I_{m,l,\tau} = I_{m,\tau}^i \quad (5.15)$$

$$I_{m,T,\tau}^- = I_{m,T,\tau} \quad (5.16)$$

Questo gruppo di equazioni, dalla 5.12 alla 5.16, descrive le relazioni tra il capitale e gli investimenti. Nell'equazione 5.12 il capitale al tempo  $t$  corrisponde al capitale al tempo  $t-1$ , a cui si sommano gli investimenti ( $I_{m,t,\tau}^+$ ) e si detraggono i disinvestimenti ( $I_{m,t,\tau}^-$ ) avvenuti nell'anno  $t$ . Nello specifico gli investimenti vengono assegnati all'inizio di ciascuna annata al 1 gennaio mentre i disinvestimenti alla fine di ogni anno, il 31 dicembre (per cui nei casi di rimpiazzo di macchinari a fine ciclo vitale il vecchio macchinario viene dismesso o venduto al 31/12 e rimpiazzato il 01/01 dell'anno seguente). Il valore di ogni bene patrimoniale o capitale ( $k_{m,\tau}$ ) è calcolato attraverso l'equazione 5.13, basato sul valore iniziale  $k_{m,0}$  e il coefficiente di deprezzamento  $\gamma_{m,\tau}$  del capitale. Il deprezzamento viene quindi assunto lineare in base all'età (mentre il terreno non è soggetto a deprezzamento). In base a questi due dati si determina quando è il momento di eseguire la sostituzione. Mediante l'equazione 5.14 viene invece calcolato il valore del patrimonio/capitale totale familiare  $k_t$ , calcolato come la somma dei valori deprezzati di tutti i beni capitali  $I_{m,t,\tau}$ , più l'ammontare della liquidità  $\chi_t$ . Le restanti equazioni 5.15 e 5.16 assegnano, la prima, la dotazione iniziale di capitale  $I_{m,\tau}^i$ , mentre la seconda, forza il modello a vendere tutto il capitale al tempo  $T$ . Ciò permette di tenere conto del valore di recupero dei capitali quando si prendono decisioni in prossimità della fine dell'orizzonte temporale  $T$ .

Visto che il modello si riferisce alle aziende individuali ed è fondamentalmente mirato a valutare la convenienza economica di scelte di investimento già considerate da parte dell'azienda, le sue possibilità di espansione attraverso l'acquisizione di beni capitali è vincolata. In particolare, la possibilità di espansione dell'azienda è possibile solamente quando l'acquisizione di terreno è già pianificata dall'imprenditore agricolo (possibilità concreta di acquisire terreno).

Attività:

$$\sum_i x_{i,t} a_{i,s} \leq rhs_s \quad (5.17)$$

$$\sum_i x_{i,t} a_{i,z} \leq \sum_m I_{m,t,\tau} v_{m,z} + v_m^p \quad (5.18)$$

$$gm_{i,t} = \mu_i p_{i,t} - e_{i,t} \quad (5.19)$$

L'equazione 5.17 è l'insieme dei vincoli tecnici standard ( $a_{i,s}$ ,  $a_{i,z}$  = coefficienti tecnici relativi alla risorsa aziendale  $s$  e agli investimenti), che in una programmazione matematica deve essere presente per garantire una soluzione fattibile, in base alle disponibilità di risorse  $s$  (*Right hand side - rhs<sub>s</sub>*). I principali vincoli tecnici sono: la rotazione colturale, i vincoli di mercato, ecc.. La terra, le quote e i diritti di produzione vengono invece trattati come degli investimenti.

L'equazione 5.18 connette le colture, i beni capitali e i servizi attraverso l'utilizzo del servizio investimento  $z$  (es. ore di lavoro di un certo macchinario). In particolare, per quanto riguarda gli investimenti extra-agricoli, come abitazioni e autovetture, la presenza dei beni è necessaria per poter usufruire di determinati servizi extra-agricoli (es. utilizzo dell'auto legato alla presenza del bene auto). La connessione per i beni extra-agricoli risulta: attività – servizio – bene extra-agricolo. Per quanto concerne invece gli investimenti agricoli, come macchinari, attrezzature e fabbricati, è presente un passaggio ulteriore. Ogni attività (es. coltura) richiede un determinato insieme di operazioni (es. lavorazione del terreno, seminatura, concimazione, ecc.), ognuna delle quali richiede la presenza dei beni specifici (es. aratro, fresa, seminatrice, spandiconcime e trattori di diverse dimensioni) in grado di produrre ognuno una certa funzione (es. aratura, fresatura, semina, trazione, ecc.) tale da svolgere insieme le varie operazioni. La connessione risulta quindi: attività – operazioni – funzioni dei macchinari – beni agricoli.

In generale, ogni bene capitale extra-agricolo (o agricolo)  $m$  può produrre una quantità ( $V_{m,z}$ ) di servizio (o funzione)  $z$ , utilizzabile direttamente dalle attività se extra-agricole (o utilizzabile per eseguire operazioni, che a loro volta servono a svolgere le attività agricole). La disponibilità di beni capitali può essere sostituita dall'acquisto diretto di servizi (nel caso di attività extra-agricole) o operazioni (nel caso di attività agricole),  $v_m^p$ . L'equazione 5.18 serve a garantire che la quantità di servizio o funzione-operazione di un investimento richiesto dalle attività aziendali sia fornita dalla dotazione di beni capitali aziendali e dai servizi acquisiti all'esterno dell'azienda.

Infine l'equazione 5.19 contiene al suo interno il conteggio del margine lordo, produzione lorda vendibile ( $\mu_i$  = produzione dell'attività  $i$ ,  $p_{i,t}$  = prezzo del prodotto derivante dall'attività  $i$ ) meno i costi variabili ( $e_{i,t}$  = costi variabili dell'attività  $i$ ).

Liquidità, credito e investimenti esterni:

$$S_t = Y_t - C_t \quad (5.20)$$

$$\chi_t = \chi_{t-1} + S_{t-1} + c_t^+ \quad (5.21)$$

$$\sum_m \sum_q I_{m,t,\tau}^+ k_{m,\tau}^+ + \sum_j l_{j,t}^{in} w_{j,t}^{in} + \sum_m v_m^p v_m^p + \sum_i x_i e_i + y_t^{tc} + c_t^- \leq \chi_t \quad (5.22)$$

$$c_t^+ \leq \delta K_t \quad (5.23)$$

Questo gruppo di equazioni, dalla 5.20 alla 5.23, definisce le relazioni tra capitale, liquidità e investimenti. La prima (5.20), definisce i risparmi  $S_t$  come la differenza tra il reddito  $Y_t$  e i consumi familiari  $C_t$ , mentre la liquidità all'anno  $t$  viene definita dalla somma delle liquidità all'anno  $t-1$ , i risparmi dell'anno  $t-1$  e l'ammontare di prestiti acquisiti  $c_t^+$  (5.21). La liquidità di cui si parla qui deve essere interpretata come l'insieme di diverse componenti: alcune derivanti dalla semplificazione del modello, come l'assegnazione e la stima di una liquidità iniziale prudenzialmente alta per permettere la fattibilità del modello (dovuta anche alla difficoltà di richiedere tramite un'intervista la disponibilità veritiera ed effettiva di liquidità), ecc.. Altre componenti sono fornite dalla effettiva disponibilità liquida di moneta e da potenziali investimenti finanziari che per ragioni di semplificazione sono inglobati nella voce liquidità (la quale è soggetta ogni anno a un certo saggio di interesse). L'esigenza di liquidità (per gli investimenti, per il lavoro esterno acquistato, per il costo dei servizi esterni, per i costi variabili delle attività, per i costi di transazione e per gli investimenti extra-aziendali) è vincolata dalla disponibilità di liquidità nell'equazione 5.22. L'accesso al credito  $c_t^+$  è vincolato a sua volta da una percentuale  $\delta$  del patrimonio totale (il rapporto debiti/patrimonio massimo è stabilito per legge a livello nazionale) (5.23).

#### Lavoro:

$$\sum_i x_{i,t} a_i^l + l_{h,t}^{out} \leq L_{h,t}^t + l_{j,t}^{in} \quad (5.24)$$

L'equazione 5.24 vincola l'uso del lavoro *on-* e *off-farm*, rispettivamente  $x_{i,t} a_i^l$  ( $a_i^l$  = coefficiente tecnico dell'uso del lavoro) e  $l_{h,t}^{out}$ , alla disponibilità di lavoro, sia familiare  $L_{h,t}^t$  di tipo  $h$  che acquistato  $l_{j,t}^{in}$  di tipo  $j$ .

#### Pagamenti:

$$\psi_t^d = SFP \frac{\sum_i x_{i,t} n_i^u}{n} \quad (5.25)$$

I pagamenti *SFP* (*Single Farm Payment*) a loro volta sono misurati a partire dai titoli posseduti  $n$  e in base al reale utilizzo di superficie eleggibile da parte dell'azienda  $n_i^u$ . Nella formula non sono previste transazioni di titoli (né acquisti né cessioni).

#### Vincoli di non-negatività:

$$x_{i,t}, l_j^{in}, l_h^{out}, I_{m,t,\tau}^+, I_{m,t,\tau}^-, I_{m,t,\tau}^-, c_t^+, c_t^-, S_t, \chi_t \geq 0 \quad (5.26)$$

#### Indicatori output

Tra gli output del modello sono presenti sia variabili economiche, come il reddito familiare totale, il reddito agricolo e gli investimenti netti (in termini economici).

#### Orizzonte temporale

Nel modello è stato impostato un orizzonte temporale  $T$  di 30 anni, ovvero che simula il comportamento dell'azienda fino al 2040 (anno fino al quale vengono prolungati gli effetti degli scenari e dell'incertezza post-2013). La validazione viene testata invece sulla base delle intenzioni aziendali dichiarate dall'imprenditore agricolo nel questionario che gli viene somministrato, di 5 anni totali (dal 2009 al 2013), per il quale si rimanda al capitolo successivo. Tale orizzonte temporale è in linea con la durata media degli investimenti presi in considerazione e permette di contenere le tempistiche in cui la maggior parte degli investimenti restituiscono la loro profittabilità.

Al fine di impedire il verificarsi di problemi con le scelte relative al periodo finale della dell'orizzonte temporale, come la mancanza di investimenti o la vendita forzata di capitali nell'ultimo anno, i risultati sono espressi come media di due periodi brevi: 2009-2013 e 2014-2025. Il primo periodo corrisponde al periodo della programmazione attuale della PAC. Per l'anno iniziale (2009) le decisioni sull'azienda sono già state prese, per cui il modello simula sulla base delle decisioni dichiarate dall'agricoltore al momento dell'intervista. Pertanto il modello inizia la propria simulazione vera e propria a partire dal 2010, fino ad arrivare alla fine dell'orizzonte temporale. Il secondo periodo è invece quello su cui si differenziano i vari scenari relativi alle politiche post-2013 e si estende oltre gli anni in cui dovrebbe sortire i propri effetti la nuova riforma.

**Tabella 5.1: sintesi dei simboli utilizzati nel capitolo della metodologia.**

**Parametri e variabili (v tra parentesi indica una variabile)**

$Z$  = funzione obiettivo;

$\rho_t$  = fattori di sconto;

$cf_t$  = reddito aziendale/familiare totale (v);

$VAN$  = valore attuale netto (ipotesi 1,2 o 3);

$k_{inv}$  = costo dell'investimento specifico;

$\lambda$  = probabilità che si verifichi una situazione favorevole all'investimento;

$cf_{n1}^{inv}$  = flusso di cassa nel primo periodo con l'investimento specifico eseguito;

$cf_{n1}$  = flusso di cassa nel primo periodo senza l'investimento;

$cf_{n2}^{inv}$  = flusso di cassa nel secondo periodo con l'investimento;

$cf_{n2}$  = flusso di cassa nel secondo periodo senza l'investimento;

$cf_t^a$  = flusso di cassa della famiglia dalle attività produttive, incluso l'azienda agricola (v);

$cf_t^l$  = flusso di cassa della famiglia dal lavoro: lavoro familiare esterno meno il lavoro assunto dall'esterno (v);

$cf_t^c$  = flusso di cassa della famiglia dalla gestione del capitale finanziario: rendita dagli investimenti in beni non duraturi meno il costo dei crediti (v);

$cf_t^I$  = flusso di cassa dalle attività di investimento e disinvestimento (v);

$cf_t^{tc}$  = costi di transazione connessi agli investimenti/disinvestimenti (v);

$cf_t^p$  = flusso di cassa dai pagamenti delle politiche agricole (PAC) (v);

$x_{i,t}$  = grado di attivazione dell'attività produttiva  $i$  (v);

$gm_i$  = margine lordo dall'attività produttiva  $i$ ;

$l_{j,t}^{in}$  = acquisto di lavoro di tipo  $j$  (v);

$w_j^{in}$  = costo di acquisto del lavoro di tipo  $j$ ;

$l_{h,t}^{out}$  = prestazione/vendita di lavoro all'esterno (v);

$w_h^{out}$  = salario proveniente dalla vendita di lavoro di tipo  $h$ ;

$c_t^+, c_t^-$  = acquisto di liquidità (accesso al credito), investimenti di liquidità in beni non duraturi fuori dall'azienda (v);

$r^+, r^-$  = tasso di interesse pagato sui prestiti, tasso di interesse guadagnato sulla liquidità e i relativi usi (es. bond);

$I_{m,t,\tau}, I_{m,t,\tau}^+, I_{m,t,\tau}^-$  = numero di beni capitali (patrimonio), attività di investimento e disinvestimento di tipo  $m$  ed età  $\tau$  al tempo  $t$  (v);

$k_{m,\tau}$  = valore dei beni capitali  $m$ , dipendente dall'età;

$TC^+, TC^-$  = costi di transazione su, rispettivamente, investimenti e disinvestimenti come percentuale del valore degli investimenti/disinvestimenti;

$\psi_{i,t}, \Psi_t^d$  = pagamento basato sulla superficie e disaccoppiato (v), rispettivamente;

$C_t$  = consumo;

$\chi_t$  = liquidità;

$\gamma_{m,\tau}$  = coefficiente di deprezzamento dei beni capitali;

$I_{m,\tau}^i$  = stock di capitale (patrimonio)  $m$  in azienda nell'anno iniziale (2009);

$rhs_s$  = *right hand side*: disponibilità di risorsa  $s$ ;

$a_{i,s}, a_{i,z}, a_i^l$  = coefficienti tecnici relative alle risorse aziendali  $s$ , investimenti e uso di lavoro;

$v_{m,z}$  = quantità di servizio o funzione z prodotta dall'investimento m;  
 $v_m^p$  = quantità di servizio o operazione z acquistata, fornito da un certo investimento;  
 $v_m^p$  = prezzo del servizio o operazione z acquistata, fornito da un certo investimento;  
 $S_t$  = risparmi (v);  
 $p_{i,t}$  = prezzo del prodotto dell'attività i;  
 $\mu_i$  = produzione di attività i;  
 $e_{i,t}$  = costi variabili dell'attività i;  
 $K_t$  = valore dello stock di capitale della famiglia (v);  
 $\delta$  = Massimo rapporto debiti/patrimonio consentito;  
 $L_{h,t}^l$  = disponibilità di lavoro di tipo h nella famiglia;  
*SFP* = *single farm payment* (pagamento unico aziendale);  
 $n, n_t^u$  = diritti di pagamento totali e utilizzati (v) per ogni anno, dove l'ultimo dipende dal riparto colturale;

#### **Insieme**

$t=1, 2, \dots, T$  = tempo/anni nel periodo di programmazione, con T = orizzonte temporale;  
 $n = 1$  e  $2$  = distinzione dei periodi esame (pre- e post-2013);  
 $i$  = attività (es. colture);  
 $j$  = lavoro di tipo acquistabile (non familiare);  
 $h$  = lavoro di tipo vendibile (familiare);  
 $m$  = tipi di beni capitali;  
 $\tau$  = età dei beni capitali;  
 $s$  = risorse dell'azienda e vincoli (differenti da terra, lavoro e capitale);  
 $z$  = servizi forniti da un certo investimento;

### **5.3. Gli scenari ipotizzati e l'incertezza**

Come anticipato in precedenza il modello simula i comportamenti dell'agricoltore di fronte a diversi possibili scenari futuri, a loro volta soggetti ad una componente di incertezza. L'analisi di scenario è una tecnica frequente in letteratura nei modelli deterministici, quando si mira a

comprendere i possibili sviluppi economici futuri. Esistono diverse tipologie di scenari, da descrizioni qualitative ad analisi più quantitative, basati su modelli matematici.

In questo lavoro invece come elemento di innovazione gli scenari vengono utilizzati insieme ad un modello *real options* basato sull'incertezza sul futuro. In particolare si prendono in considerazione pochi scenari, con lo scopo di verificare la variabilità degli effetti delle politiche secondo diverse alternative future, che sono soggette ognuna ad una componente di incertezza.

Gli scenari utilizzati in questo lavoro, sono descritti attraverso l'utilizzo di due variabili, considerate fondamentali, in modo da poter valutare l'effetto di ciascuna di esse:

- Ammontare del pagamento comunitario;
- Prezzi dei prodotti agricoli.

La componente di incertezza presa in analisi nella ricerca interessa le stesse variabili degli scenari: l'ammontare del pagamento comunitario e il prezzo dei prodotti agricoli.

Gli scenari adottati derivano in parte dal risultato del gruppo di lavoro del progetto *Investment II*, con alcune modifiche eseguite per aggiornarli in base alle ultime indicazioni della commissione europea (Comunicazione 18 Novembre 2010, n. 672).

Nella Tabella 5.2 è riportata una sintesi delle principali differenze tra i diversi scenari. Tutti gli altri parametri (costi, salari, saggio d'interesse) sono mantenuti costanti tra i vari scenari. La dicitura "prezzo corrente" si riferisce ai prezzi di input e output al momento della rilevazione dei dati (2009). In base alle variabili principali, vengono identificati cinque scenari più uno sullo stato attuale (*baseline*).

**Tabella 5.2: Scenari adottati nel lavoro (provenienti in parte dal progetto *Investment II* 2009).**

Codifica	Punti chiave degli scenari
1 (-30+LP)	Health Check PAC fino al 2013 <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ 30% riduzione dei pagamenti dopo il 2013</li> <li>▣ prezzi inferiori degli output (-20%)</li> </ul>
2 (GR+LP)	Health Check PAC fino al 2013 <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ riduzione graduale dei pagamenti dopo il 2013 (fino a raggiungere 0 nel 2020)</li> <li>▣ prezzi inferiori degli output (-20%)</li> </ul>
3 (-100+CP)	Health Check PAC fino al 2013 <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ No pagamenti dopo il 2013</li> <li>▣ prezzi correnti</li> </ul>
4 (HC+LP)	Health Check PAC <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ prezzi inferiori degli output (-20%)</li> </ul>
5 (-30+HP)	Health Check PAC fino al 2013 <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ 30% riduzione dei pagamenti dopo il 2013</li> <li>▣ incremento dei prezzi degli output (+20%)</li> </ul>
0 (HC+CP) <b>Validation</b>	Health Check PAC <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ prezzi correnti</li> </ul>

Tutti gli scenari sono caratterizzati dalla stessa situazione nel primo periodo (2009-2013), in cui persistono le condizioni emerse dalla Riforma PAC 2003 e dal successivo *Health Check*, e i prezzi dei prodotti sono giudicati costanti. Per le condizioni post-2013, invece, gli scenari si differenziano tra di loro.

Lo scenario 1\_<sub>-30</sub>+LP ipotizza una combinazione tra una riduzione stimata intorno al 30% dell'ammontare degli aiuti PAC post-2013 e prezzi dei prodotti in calo del 20%.

Lo scenario 2\_<sub>GR</sub>+LP ipotizza una combinazione tra una graduale riduzione dell'ammontare degli aiuti PAC post-2013 fino ad arrivare a zero nel 2020 e prezzi dei prodotti in calo del 20% (come nel precedente scenario).

Lo scenario 3\_<sub>-100</sub>+CP simula la condizione estrema di abolizione dei pagamenti PAC dopo il 2013 insieme al mantenimento costante dei prezzi correnti.

Lo scenario 4\_<sub>HC</sub>+LP ipotizza la situazione inversa rispetto al 3, ovvero la permanenza degli aiuti post-2013 al livello attuale e un calo invece dei prezzi dei prodotti del 20%.

Lo scenario 5\_<sub>-30</sub>+HP infine prevede una riduzione stimata intorno al 30% dell'ammontare degli aiuti PAC post-2013 e prezzi dei prodotti in aumento del 20% circa.

A questi scenari ne viene aggiunto uno, lo 0\_<sub>HC</sub>+CP (*'validation'*), che consiste nelle attuali condizioni per quanto riguarda pagamenti PAC e prezzi dei prodotti, utile come *baseline* per l'esecuzione di confronti con gli altri scenari.

Su questi scenari illustrati finora, agisce come già detto più volte una componente incertezza che ne influenza i valori. Viene posto all'attenzione come l'interazione tra le ipotesi di scenari futuri e l'incertezza che caratterizza ognuno di essi rappresenti una delle parti maggiormente innovative di questo lavoro.

Gli elementi su cui viene considerata sia la variazione nei diversi scenari sia l'incertezza riguarda principalmente il pagamento unico della PAC e secondariamente il prezzo dei prodotti agricoli. In questo contesto per semplificazione si ipotizza che essi possano subire una considerevole variazione post-2013 derivante dalla prossima riforma PAC mentre vengono ipotizzati approssimativamente costanti all'interno dello stesso periodo (seguendo un trend diverso in base ai diversi scenari). In particolare si ipotizza che nel primo periodo, 2009-2013, i prezzi dei prodotti e il costo dell'investimento non subiscano variazioni di rilievo (vista la lunghezza esigua del periodo), e nel secondo periodo, 2014-2020, di dimensione maggiore, l'incertezza legata alla PAC post-2013 sia superata, con la conseguente maggiore disponibilità di informazioni per gli agricoltori riguardo al futuro, mentre i valori dei prezzi dei prodotti post-2013 sono forniti dall'interazione tra i diversi scenari e l'incertezza.

In sintesi i valori delle due componenti sulle quali sussiste incertezza, le stesse che variano tra i diversi scenari, sono ipotizzati come noti nel primo periodo e stocastici nel secondo. La variabilità nel secondo periodo viene rappresentata attraverso la semplice attribuzione di

una probabilità alla possibilità che si verifichi un incremento o una riduzione del valore di ciascuna delle tre variabili esogene, rispetto ai valori ipotizzati nel primo periodo. La differenziazione tra il valore minimo e massimo di ciascuna variabile nel secondo periodo, viene determinata attraverso uno scostamento di una certa percentuale, rispettivamente negativo e positivo, dal valore del primo periodo. L'incertezza sui prezzi dei prodotti consiste quindi in oscillazione da una riduzione del 30% degli importi attuali ad un incremento del 30% dei prezzi ( $\pm 30\%$ ). In questo modo si ottengono dei valori minimi e massimi del secondo periodo, mantenendo un valore medio atteso pari al valore del primo periodo. Questo discorso non vale per i pagamenti PAC, mediante per i quali le attuali previsioni rendono improbabile che il valore medio possa essere pari a quello attuale.

Nello specifico, si assume che la variabile pagamenti PAC oscilli da un minimo pari a zero (ovvero l'annullamento dei pagamenti) ad un massimo pari all'importo attuale. Pertanto il valore medio atteso sarà pari alla metà dell'attuale importo PAC.

Per semplificazione le due variabili che compongono l'incertezza sono connesse tra loro, ovvero si verificano insieme le condizioni positive di entrambe e viceversa (Tabella 5.3).

**Tabella 5.3: Condizioni di incertezza positive e negative.**

<b>Condizioni positive</b>	<b>Condizioni negative</b>
+ 30% prezzi prodotti	- 30% prezzi prodotti
Attuale pagamento PAC	Pagamento PAC ridotto a 0

#### **5.4. Procedure d'implementazione del modello, calibrazione e validazione**

Come anticipato all'inizio del capitolo sulla metodologia, i parametri del modello sono stati primariamente imputati sulla base di dati primari ricavati da un questionario e su dati secondari che derivano dalle diverse fonti informative disponibili (europee, nazionali, regionali, ecc.).

Il modello preliminare è stato poi sottoposto a calibrazione e a validazione. In particolare la calibrazione può essere definita come la variazione dei parametri del modello al fine di rendere quest'ultimo coerente con il comportamento dell'azienda agricola in termini di output finali. La validazione invece consiste nel misurare la distanza tra i risultati ottenuti e quelli attesi dalle dichiarazioni dell'agricoltore. Queste due fasi dell'implementazione del modello sono essenziali al fine di ottenere un buon risultato e poter analizzare le scelte di investimento degli agricoltori sotto diverse ipotesi di scenari futuri (riguardanti i pagamenti

PAC, i prezzi dei prodotti, ecc.). Ad ogni modo in letteratura non esiste nulla di specifico riguardante specificamente la calibrazione dei modelli dinamici di programmazione lineare. Per quanto riguarda la validazione, in questo lavoro vengono presi a riferimento, come in Gallerani et al. (2008), i punti base di Hazell e Norton (1986), ovvero: verificare che l'insieme dei vincoli nell'anno base permetta le produzioni (riparto culturale) dichiarate dall'agricoltore al primo anno; verificare che gli output del modello siano in linea con i comportamenti reali dell'azienda nell'anno iniziale; verificare che i costi marginali di produzione (incluso il costo opportunità dei fattori fissi) siano uguali al prezzo dei prodotti; verificare che l'utilizzo degli input corrisponda all'uso reale degli input dell'anno base. Sul piano teorico, se questi criteri vengono rispettati, il modello riesce a riprodurre con una certa precisione la situazione attuale dell'azienda, anche se è possibile che il modello non risponda altrettanto abilmente a casi di shock esterni (es. variazioni dei prezzi, cambio delle politiche, ecc.), fornendo dati distorti. Tali problematiche sono soprattutto riscontrabili nei casi in cui si analizza un aggregato di aziende agricole di una zona o addirittura l'intero settore agricolo di un'area. Si riduce invece il problema nei casi in cui si analizzano le aziende in modo individuale, per le quali viene considerato un numero inferiore di attività rispetto a un sistema territoriale. Anche per questo motivo, in questo lavoro viene studiata ed approfondita una singola azienda agricola e si mira, tra i principali obiettivi, a trovare una buona riproduzione dei comportamenti dell'azienda agricola rappresentativa presa in esame (per cui si rimanda all'approfondimento del caso di studio).

Al fine della calibrazione vengono quindi utilizzati i dati principali provenienti dal questionario somministrato, e ove possibile si utilizzano dati secondari provenienti dalle principali fonti nazionali e regionali (es. ISTAT, Sito regione Emilia-Romagna, ecc.). Il lavoro si concentra principalmente sui dati primari che emergono dal modello, come le scelte di investimento, i vincoli, le aspettative e attitudini riguardo all'investimento della singola azienda, cosa che non sarebbe possibile ottenere, con altrettanta cura, tramite l'utilizzo di un aggregato di aziende agricole.

Il processo di calibrazione consiste nell'includere nel modello alcuni parametri e vincoli decisionali, ottenuti dall'intervista come: le attività consentite (derivanti dalle dichiarazioni dell'agricoltore sul passato e futuro dell'azienda), la disponibilità di terra e lavoro (basata sulla disponibilità attuale e prospettive future), le rotazioni colturali, i contratti, liquidità e debiti (attuali). Il modo in cui tali vincoli possono variare nel tempo può essere fondamentale al fine di una buona calibrazione. L'età dei macchinari e attrezzature viene determinata sulla base dei valori dichiarati nelle interviste mentre la previsione di durata delle stesse deriva dalle analisi di riviste specializzate.

La validazione finale termina dapprima con il confronto tra gli output emersi dal modello e le attività/investimenti dichiarate dall'azienda reale all'anno base (2009), e in seconda battuta con il confronto tra gli output del modello e le intenzioni sugli anni seguenti (2009 – 2013). Il primo confronto si basa sull'approccio classico presente in letteratura per la validazione di un modello (Howitt, 2005). Il secondo invece serve a vedere se la riproduzione della realtà sia attendibile o meno. Un modello può infatti avere una buona validazione sull'anno di partenza (base) e deviare invece in modo sensibile negli anni successivi rispetto alla situazione dichiarata.

Un'altra questione delicata riguarda la parametrizzazione del modello, legata alla contingente crisi finanziaria che ha colpito un po' tutta l'economia internazionale. L'alta volatilità dei prezzi e dei costi dell'ultimo triennio 2007-2009 rende insostenibile assumere i valori rilevati nel 2009 per le simulazioni dei prossimi 30 anni (fino al 2040). Così come il saggio di interesse attuale è reputato troppo basso per poter essere assunto per tutto il periodo in questione. Per far fronte a tali problemi vengono presi alcuni accorgimenti, come:

- I prezzi dei prodotti agricoli nel 2009 sono frutto della media degli ultimi 5 anni (ai quali sono esclusi i minimi e i massimi). Tali valori vengono ipotizzati costanti e ridotti a seconda dei singoli casi nei diversi scenari ipotizzati;
- I costi di produzione e del lavoro vengono invece adattati secondo le stime Istat per il costo degli input agricoli (2009) e del lavoro nazionale;
- Il saggio d'interesse risulta dalla media degli indici Istat dell'ultimo decennio (1999-2009).

Queste scelte sono dettate dalla necessità di adottare dei valori per dei parametri nel medio-lungo periodo, come i prezzi, i costi e il saggio d'interesse, che vengono ipotizzati costanti nella modellizzazione per 30 anni.

Deve essere specificato comunque che nonostante queste assunzioni, viene rispettato nel lavoro quello che è l'attuale trend del settore, ovvero un generale aumento dei costi di produzione a fronte di una non-corrispondente crescita dei prezzi dei prodotti. Per quanto riguarda invece il tasso di interesse, il valore che viene assunto in questo lavoro risulta più elevato di quello attuale, fortemente ridotto in seguito alla crisi finanziaria. Viene ipotizzato però che tale saggio tenda a risalire nel corso dei prossimi anni, così l'assunzione di un saggio medio appare essere la migliore soluzione disponibile. I prezzi e i costi vengono quindi considerati costanti (senza il conteggio dell'inflazione).

Concludendo, al fine di testare la stabilità del modello e dei suoi risultati, viene fatta un'analisi di sensitività sui principali parametri utilizzati, per vedere i valori marginali.

L'implementazione e l'elaborazione del modello viene eseguita tramite l'utilizzo di GAMS, che è il principale strumento informatico utilizzato per problemi di ottimizzazione economica (McCarl, 2004). Vista la natura delle scelte d'investimento, il modello utilizza metodi di

soluzione a numeri intere (*integer solution*). Il solver utilizzato è CPLEX, con una soglia di tolleranza dell'1% nella ricerca di soluzioni intere.



## 6. Caso di studio

### 6.1. Il questionario somministrato

Come anticipato nel precedente capitolo il questionario utilizzato in questo lavoro proviene dal progetto europeo *“Farm Investment Behaviour Under The Cap Reform Process”*. Il questionario, riportato nell'allegato 1, mira a conoscere nel dettaglio l'azienda agricola intervistata in merito all'attuale attività e alle aspettative future, in modo da ricrearne una accurata ricostruzione teorica attraverso la modellizzazione.

Il questionario è suddiviso in dieci sezioni:

1. Ubicazione e dettagli dell'azienda;
2. Tipo di azienda, struttura e specializzazione;
3. Struttura familiare e organizzazione del lavoro;
4. Organizzazione aziendale, vincoli e collegamenti;
5. Politica e disaccoppiamento;
6. Visione del futuro e aspettative;
7. Obiettivi e stato della famiglia;
8. Attività presenti e future dell'azienda e della famiglia;
9. Patrimonio della famiglia e investimenti/disinvestimenti passati e futuri;
10. Opinioni conclusive.

Nella prima parte (1), (2) e (3) viene riportata la tipologia di azienda agricola intervistata, con la relativa ubicazione, dimensione e specializzazione e la struttura della famiglia connessa all'azienda. Nella seconda parte (4) e (5) vengono richiesti i vincoli, le rotazioni, i contratti e l'indebitamento dell'azienda, nonché gli aiuti provenienti dalla PAC (pagamento unico, misure agro ambientali, ecc.). Nella terza parte (6) e (7) vengono richieste alcune considerazioni e aspettative sul futuro riguardanti l'economia in generale, i prezzi dei prodotti e delle materie prime, le condizioni della PAC post-2013, e gli obiettivi specifici della famiglia (reddito, patrimonio, consumo, tempo libero, ecc.).

La quarta parte (8) è riservata alle attività presenti e future dell'azienda e della famiglia, in termini di colture, allevamenti, altre attività connesse ed extra-aziendali. Infine l'ultima parte (9) e (10) è connessa agli investimenti e disinvestimenti, ovvero alle attuali proprietà dell'azienda e famiglia e alle variazioni pianificate per i successivi 5 anni (terreni, fabbricati, macchinari e attrezzature, quote, auto, ecc.). Chiudono questa parte alcune considerazioni conclusive.

## 6.2. Descrizione dell'azienda selezionata e risultati del questionario

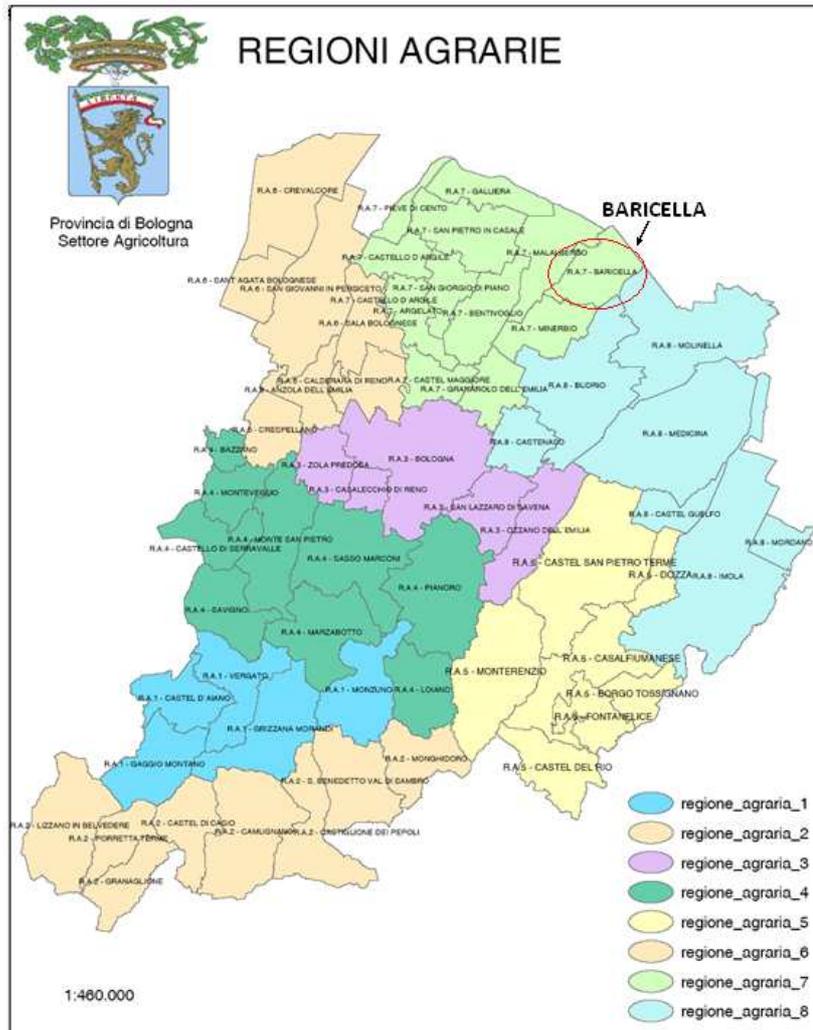
Come anticipato nelle sezioni precedenti, il caso di studio consiste in una singola azienda agricola, selezionata tra quelle intervistate all'interno del progetto "*Farm Investment Behaviour Under The Cap Reform Process*". L'azienda agricola in questione viene scelta mediante alcune considerazioni sui risultati emersi dal lavoro Gallerani et al. (2008), secondo i quali le aziende di maggiori dimensioni e più efficienti sono le più propense ad investire. Tale dato viene confermato anche dal report della regione Emilia-Romagna (fonte: Ermesagricoltura) sulla struttura delle aziende agricole, dal quale si evince che la dimensione media aziendale si sia accresciuta dai 10 ha del 2000 ai circa 13 ha del 2007 (anno del report), con una tendenza sempre più forte al rialzo. Questi dati derivano da una serie di fattori quali l'abbandono da parte delle aziende più piccole e l'acquisizione di terreno da parte delle aziende maggiori. Un altro dato significativo è che le aziende regionali con una SAU maggiore di 50 ha, che sono appena il 5% delle aziende totali, gestisce all'incirca il 42% dell'intera SAU regionale. Tale dato porta a ragionamenti e considerazioni su quali siano le aziende che sono maggiormente propense ad investire e a mantenere/accrescere la propria attività nel futuro.

La scelta di un'unica azienda agricola, come peraltro avviene nei lavori di Ekman (2000) ed Heikkinen e Pietola (2009), è dettata dal fatto che l'obiettivo del lavoro non è quello di fornire risultati sulla tendenza complessiva dell'area, tenendo conto della differenziazione tra aziende e della loro frequenza (per il quale servirebbe una numerosità elevata per fornire una certa rappresentatività), ma consiste nel comprendere e ricreare, tramite la programmazione matematica, i meccanismi di scelta di investimento di un'azienda di fronte ai possibili scenari futuri della PAC post-2013, caratterizzati da forte incertezza. Pertanto in base a queste considerazioni, tra le aziende intervistate nel progetto *Investment II*, al fine di valutare gli effetti della PAC post-2013 sugli investimenti, è stata selezionata in base alle sue caratteristiche un'azienda che avesse dichiarato tra le intenzioni future un possibile investimento in grado di modificare in modo significativo la struttura dell'azienda. Tale condizione, anche se comporta la selezione di un'azienda che si colloca per le sue estese dimensioni al di sopra della media territoriale (come accennato in precedenza intorno ai 13 ha nel 2007), è utile per le analisi e gli obiettivi a cui mira questo lavoro.

L'azienda agricola, che rappresenta il caso di studio per la simulazione, è situata nella provincia di Bologna in pianura, nel comune di Baricella, compreso nella regione agraria n. 7 di Bologna (Figura 6.1), pianura a destra del Reno. L'azienda, che si trova in pianura, ha un'estensione di 105 ettari (di cui 5 in affitto). L'indirizzo produttivo è a seminativo,

prevalentemente cerealicolo, e la produzione è di tipo convenzionale. La conduzione è familiare. L'azienda coltiva quasi esclusivamente cereali (frumento tenero e duro, mais) e barbabietola da zucchero (vista la vicinanza ad uno degli zuccherifici sopravvissuti alla conversione dettata dalla PAC). Dalla Tabella 6.1 si può vedere che la regione agraria n. 7 (pianura a destra del Reno) ricopre circa un quarto (24%) della superficie agricola della provincia di Bologna. A livello provinciale le superfici maggiori sono dedicate per ordine decrescente a grano tenero, grano duro, mais, sorgo da granella, barbabietola e uva da vino. A livello della singola regione agraria, che appare abbastanza rappresentativa dell'intera provincia, le colture principali risultano essere grano tenero, mais, sorgo da granella, barbabietola, grano duro e pero. Pertanto anche l'azienda selezionata in questo lavoro, in base al proprio riparto colturale risulta essere ordinaria (eccezion fatta per la dimensione aziendale) e rappresentativa per la zona di interesse della provincia di Bologna.

Figura 6.1: Cartina della Provincia di Bologna - Suddivisione in regioni agrarie.



**Tabella 6.1: Confronto tra le principali coltivazioni della Regione agraria n.7 e la provincia di Bologna.**

Colture	Pianura Destra Reno		Totale	
	Ha	%	Ha	%
Actinidia	10	0,04%	272	0,24%
Albicocco	69	0,25%	1.896	1,65%
Altri Cereali	62	0,22%	370	0,32%
Barbabetola Da Zuccherò	2.898	10,46%	8.718	7,59%
Ciliegio	6	0,02%	500	0,44%
Cipolle	102	0,37%	1.250	1,09%
Colza	185	0,67%	500	0,44%
Fava Secca	25	0,09%	530	0,46%
Girasole	230	0,83%	1.250	1,09%
Grano Duro	2.690	9,71%	17.950	15,62%
Grano Tenero	9.472	34,19%	30.500	26,54%
Mais	4.800	17,33%	12.750	11,09%
Melo	232	0,84%	793	0,69%
Nettarina	89	0,32%	1.550	1,35%
Olive	-	0,00%	216	0,19%
Orzo	335	1,21%	4.600	4,00%
Patata Comune	745	2,69%	3.800	3,31%
Pero	1.432	5,17%	3.965	3,45%
Pesco	226	0,82%	1.452	1,26%
Pisello Proteico	170	0,61%	450	0,39%
Pomodoro Da Industria	11	0,04%	470	0,41%
Soia	610	2,20%	2.030	1,77%
Sorgo Da Granella	2.884	10,41%	10.650	9,27%
Susino	159	0,57%	1.210	1,05%
Uva Da Vino	175	0,63%	7.019	6,11%
Zucchine E Zucche	83	0,30%	240	0,21%
<b>Totale Complessivo</b>	<b>27.700</b>	<b>100,00%</b>	<b>114.931</b>	<b>100,00%</b>

L'intervista è stata effettuata ad aprile del 2009, ovvero nella fase in cui tutte le decisioni in merito alle attività dell'annata erano già state prese.

Dalle conoscenze pregresse sull'azienda e dai dati ottenuti dal questionario è risultato possibile entrare in possesso di tutte le caratteristiche ed informazioni necessarie inerenti sia l'azienda agricola e che la relativa famiglia.

In particolare, come anticipato la rotazione colturale è basata sull'avvicendamento tra frumento tenero e duro, bietola e mais. L'azienda sottoscrive annualmente contratti di

produzione per quanto riguarda le colture in rotazione, mentre non ha più da qualche anno contratti di sviluppo rurale.

L'attività agricola risulta essere la principale attività economica della famiglia, anche se attualmente il reddito dichiarato dell'azienda è inferiore a quello della moglie del conduttore, che svolge la professione di odontoiatra. L'azienda al momento dell'intervista presenta una ripartizione colturale di: 45 ha di frumento tenero e 5 ha di frumento duro, 11 ha di bietola da zucchero (essendo situata nelle vicinanze di uno zuccherificio ancora in produzione), 40 ha di mais (di cui una parte diretto al consumo fresco) e 4 ha di erba medica. Le colture di mais e bietola (a necessità) sono irrigue. Tali attività, in base alle intenzioni dichiarate dall'agricoltore nel questionario, verranno mantenute anche nei prossimi 5 anni. Rispetto alle annate precedenti è stata ridotta la superficie a bietola (da 20 ha agli 11 ha attuali) ed eliminato il *set aside* (scomparso in seguito alla revisione della PAC con l'*Health Check*). L'azienda non ha altre attività agricole in atto.

Il conduttore è un imprenditore agricolo, coltivatore diretto, di 48 anni. La famiglia è composta dalla moglie (lavoratrice autonoma al di fuori dell'azienda) e da 5 figli di età compresa tra gli 8 e i 14 anni.

L'azienda ha ricorso al credito per un ammontare complessivo di 250.000 Euro da restituire in 25 anni, per un rapporto debiti/patrimonio che si aggira intorno al 6% (patrimonio totale prossimo ai 4 milioni di euro). Il reddito annuale familiare si aggira intorno ai 50.000 Euro/anno (di cui il 75% proveniente dall'attività della moglie) e il consumo familiare annuo intorno ai 30.000 Euro/anno. Il premio unico PAC attualmente percepito è piuttosto elevato, di circa 37.000 Euro, dato che tutta la superficie agricola risulta essere eleggibile (addirittura l'imprenditore possiede più diritti all'aiuto che superficie, 118 ha di diritto contro i 105 in uso). La quasi totalità dell'importo viene impiegata per le spese correnti dell'azienda, mentre solo una piccola parte viene utilizzata per nuovi investimenti.

Costituiscono il patrimonio di famiglia varie proprietà extra-agricole: 2 autovetture (rispettivamente del 2001 e del 2007), l'abitazione presente nel fondo di 400 m<sup>2</sup> e 2 case di villeggiatura (una di 50 m<sup>2</sup> di montagna e una di 60 m<sup>2</sup> al mare).

Le proprietà inerenti all'attività agricola sono invece un fondo di 100 ha complessivi suddivisi in 6 corpi (in gran parte ereditati) ai quali si aggiungono nella gestione 5 ha presi ogni anno in affitto. Sul fondo sono presenti 2 fabbricati, uno di 500 m<sup>2</sup> del valore di 300.000 Euro e l'altro di 200 m<sup>2</sup> del valore di 200.000 Euro, costruiti entrambi nel 1998, destinati al ricovero delle attrezzature. I macchinari e le attrezzature in dotazione all'azienda sono numerose: tre trattori (50, 100 e 150 CV), una aratro, un estirpatore, un erpice, due seminatrici (una universale e una di precisione), un rimorchio, uno spandiconcime, una pompa e un rotolone per l'irrigazione, ecc.. Le operazioni colturali vengono eseguite tutte dal proprietario ad

eccezione della mietitura dei cereali e la raccolta della barbabietola che vengono affidate a contoterzisti.

Oltre alle caratteristiche della famiglia e della azienda, nel questionario sono state richieste anche le aspettative e le preferenze riguardanti il futuro. Emerge che la famiglia attribuisce alla sicurezza del reddito l'importanza maggiore tra gli obiettivi proposti, seguita dal mantenimento del patrimonio familiare e dalla riduzione/contenimento del rapporto debiti/patrimonio, mentre attribuisce scarsa importanza a obiettivi quali la diversificazione delle attività, i consumi familiari ed il tempo libero.

Riguardo il futuro, il conduttore si aspetta, con una certa convinzione, un incremento generale sia dei prezzi al consumo sia di quelli delle materie prime (con un incremento maggiore dei primi sui secondi, al fine di garantire il proseguimento dell'attività agricola). In merito al futuro della PAC invece, l'incertezza nella risposta aumenta. L'agricoltore si aspetta una certa stabilizzazione degli aiuti una volta terminato definitivamente il processo di disaccoppiamento, anche se con possibilità che l'entità degli aiuti possa ridursi progressivamente.

L'imprenditore agricolo intervistato ha dichiarato tra i futuri investimenti già programmati, la sostituzione due macchinari nel 2011, poiché divenuti obsoleti, una seminatrice del valore di 7.500 € ed un trattore usato da 100 CV del valore di circa 25.000 €.

L'investimento specifico per il quale è stata scelta questa azienda specifica, dichiarato dall'intervistato, consiste nella possibilità di investire in un podere di 28 ha adiacente all'azienda qualora ce ne fossero le possibilità dal punto di vista economico, dipendenti dalle prossime campagne (e politiche). Tale investimento, differente dai primi due annunciati che consistono in una semplice sostituzione di beni giunti alla fine del loro ciclo vitale, porterebbe ad un aumento della superficie coltivabile considerevole da parte dell'azienda, equivalente a circa il 25% della sua attuale dimensione. L'investimento non prevedrebbe però ampliamenti del parco macchine e attrezzi, in quanto quello di cui dispone l'azienda agricola sarebbe già sufficiente a ricoprire le necessità della nuova superficie aziendale. Anzi, tale operazione permetterebbe di ridurre l'attuale incidenza dei costi fissi. Oltre alla disponibilità di macchinari e attrezzi propri, l'agricoltore per le operazioni più particolari e specifiche, può rivolgersi a contoterzisti specializzati. Da qui in avanti la variabile 'costo dell'investimento' citata nel capitolo precedente su cui gravita incertezza diviene più nello specifico: 'costo del terreno'.

### 6.3. Specifiche del modello *real options*

L'investimento specifico che viene analizzato nel lavoro tramite l'approccio *real options*, derivante dalle intenzioni dichiarate dall'agricoltore al momento dell'intervista, consiste nell'acquisizione di una considerevole porzione di terreno da parte dell'azienda, di circa 28 ha. L'investimento, data la sua consistenza, influirebbe molto il flusso di cassa, andando a modificare in parte la rotazione colturale, in modo non proporzionale, visto che la bietola e il frumento duro hanno un vincolo massimale da contratto. Di conseguenza varierebbero in proporzione le altre colture (mais, frumento tenero e medica). La maggior quantità di terreno potrebbe poi andare a modificare di conseguenza, più o meno a cascata, anche la quantità di lavoro preso in prestito dall'esterno, il ricorso al credito (soprattutto per eseguire l'acquisto iniziale), la necessità di fare investimenti nel parco macchine per rispondere alla mutata richiesta di utilizzo dei macchinari e una modifica nei pagamenti PAC (immediata per gli 8 ha di diritto di cui al momento attuale inutilizzati, vista l'eccedenza che ne possiede l'azienda).

Vista la particolare tipologia di investimento, nel modello viene prevista la possibilità di 'dilazionare' l'acquisto nel corso degli anni o l'acquisizione parziale del podere totale (investimento parziale). Inoltre, la scelta di investire o meno, a seconda delle disponibilità di cassa (e altre variabili), può essere realizzata all'interno dello stesso periodo in anni diversi, ovvero non esclusivamente al primo anno di ciascun periodo, come anticipato nel capitolo precedente. Queste due componenti, la dilazione dell'investimento e la scelta in un sub-periodo, rappresentano un altro punto di innovazione del modello, e lo rendono ancora più reale e vicino al comportamento assumibile da un'azienda agricola quando si trova di fronte a una scelta di investimento importante.

L'investimento in questione, non riguardando un'innovazione tecnologica o altre forme diverse di attività produttiva (come ad esempio la produzione di biogas, ecc.), non muta in essere le equazioni 5.2, 5.3 e 5.4 (per cui i termini rimangono invariati), ma influisce solo in modo indiretto le sue componenti, per le cause appena accennate. La variabile incertezza invece, sulla quale viene basata la valutazione sugli investimenti, influenza e modifica due delle componenti dell'equazione 5.8, ovvero  $cf_t^a$  e  $cf_t^p$ . La prima viene modificata dall'incertezza sul prezzo dei prodotti, mentre la seconda è soggetta all'incertezza del pagamento PAC. Fatta questa premessa, nelle equazioni 5.2, 5.3 e 5.4 in cui viene riportato il termine  $cf$ , per semplicità nella spiegazione delle equazioni vengono riportate solamente le componenti che sono soggette all'incertezza, fermo restando che nel modello vengono tenute in considerazione tutte le componenti che formano il flusso di cassa totale familiare/aziendale.

Nel caso dell'equazione 5.2 si avranno nel primo periodo ( $n1$ ) e nel secondo periodo ( $n2$ ) i seguenti flussi di cassa:

$$cf_{n1}^{inv} = y_{n1-i}^a + y_{n1-i}^l + y_{n1-i}^c + y_{n1-i}^I - y_{n1-i}^{tc} + y_{n1-i}^p \quad (6.1)$$

$$cf_{n2}^{inv} = y_{n2-i}^a + y_{n2-i}^l + y_{n2-i}^c + y_{n2-i}^I - y_{n2-i}^{tc} + y_{n2-i}^p \quad (6.2)$$

Dove:

$$y_{n1-i}^a = \sum_i (x_{i,n1}(\mu_i p_{i,n1} - e_{i,n1})) - v_m^p v_m^p \quad (6.3)$$

$$y_{n1-i}^l = \sum_h l_{h,n1}^{out} w_h^{out} - \sum_j l_{j,n1}^{in} w_j^{in} \quad (6.4)$$

$$y_{n1-i}^c = c_{n1}^- r^- - c_{n1}^+ r^+ \quad (6.5)$$

$$y_{n1-i}^I = \sum_m \sum_\tau I_{m,n1,\tau}^- k_{m,\tau} - \sum_m \sum_\tau I_{m,n1,\tau}^+ k_{m,\tau} - k_{inv} \quad (6.6)$$

$$y_{n1-i}^{tc} = TC^- \sum_m \sum_\tau I_{m,n1,\tau}^- k_{m,\tau} + TC^+ \sum_m \sum_\tau I_{m,n1,\tau}^+ k_{m,\tau} + TC^+ k_{inv} \quad (6.7)$$

$$y_{n1-i}^p = \sum_i x_{i,n1} \psi_{i,n1} + \Psi_{n1}^d \quad (6.8)$$

e

$$y_{n2-i}^a = \sum_i [x_{i,n2}(\mu_i (\gamma_{pr} p_{i,n2,hig} + (1 - \gamma_{pr}) p_{i,n2,low}) - (\gamma_c e_{i,n2,hig} + (1 - \gamma_c) e_{i,n2,low}))] - v_m^p v_m^p \quad (6.9)$$

$$y_{n2-i}^l = \sum_h l_{h,n2}^{out} w_h^{out} - \sum_j l_{j,n2}^{in} w_j^{in} \quad (6.10)$$

$$y_{n2-i}^c = c_{n2}^- r^- - c_{n2}^+ r^+ \quad (6.11)$$

$$y_{n2-i}^I = \sum_m \sum_\tau I_{m,n2,\tau}^- k_{m,\tau} - \sum_m \sum_\tau I_{m,n2,\tau}^+ k_{m,\tau} \quad (6.12)$$

$$y_{n2-i}^{tc} = TC^- \sum_m \sum_\tau I_{m,n2,\tau}^- k_{m,\tau} + TC^+ \sum_m \sum_\tau I_{m,n2,\tau}^+ k_{m,\tau} \quad (6.13)$$

$$y_{n2-i}^p = \sum_i x_{i,n2} (\gamma_{pac} \psi_{i,n2}^{hig} + (1 - \gamma_{pac}) \psi_{i,n2}^{low}) + \gamma_{pac} \Psi_{n2,hig}^d + (1 - \gamma_{pac}) \Psi_{n2,low}^d \quad (6.14)$$

Dove:

La dicitura ' $_i$ ' rappresenta la presenza dell'investimento;  $\gamma_{pr}$  la probabilità di avere alti prezzi dei prodotti;  $\gamma_c$  la probabilità di avere alti costi di produzione;  $\gamma_{pac}$  la probabilità di avere alti pagamenti PAC;  $p_{i,n2,low}$  e  $p_{i,n2,hig}$  rispettivamente prezzi alti e bassi per i prodotti nel secondo periodo;  $e_{i,n2,low}$  e  $e_{i,n2,hig}$  rispettivamente costi variabili alti e bassi per le produzioni nel secondo periodo;  $\psi_{i,n2}^{low}$ ,  $\Psi_{n2,low}^d$  e  $\psi_{i,n2}^{hig}$ ,  $\Psi_{n2,hig}^d$  rispettivamente pagamenti PAC alti e bassi per quanto riguarda gli aiuti accoppiati e disaccoppiati nel secondo periodo.

Nel caso dell'equazione 5.3 si avranno nel primo periodo ( $n1$ ) e nel secondo periodo ( $n2$ ) i seguenti flussi di cassa:

$$cf_{n1} = y_{n1}^a + y_{n1}^l + y_{n1}^c + y_{n1}^I - y_{n1}^{tc} + y_{n1}^p \quad (6.15)$$

$$cf_{n2}^{inv} = [(\gamma(y_{n2-i}^a + y_{n2-i}^l + y_{n2-i}^c + y_{n2-i}^I + y_{n2-i}^{tc} + y_{n2-i}^p) + (1 - \gamma)(y_{n2}^a + y_{n2}^l + y_{n2}^c + y_{n2}^I + y_{n2}^{tc} + y_{n2}^p))] \quad (6.16)$$

Dove:

$$y_{n1}^a = \sum_i (x_{i,n1}(\mu_i p_{i,n1} - e_{i,n1})) - v_m^p v_m^p \quad (6.17)$$

$$y_{n1}^l = \sum_h l_{h,n1}^{out} w_h^{out} - \sum_j l_{j,n1}^{in} w_j^{in} \quad (6.18)$$

$$y_{n1}^c = c_{n1}^- r^- - c_{n1}^+ r^+ \quad (6.19)$$

$$y_{n1}^l = \sum_m \sum_\tau I_{m,n1,\tau}^- k_{m,\tau} - \sum_m \sum_\tau I_{m,n1,\tau}^+ k_{m,\tau} \quad (6.20)$$

$$y_{n1}^{tc} = TC^- \sum_m \sum_\tau I_{m,n1,\tau}^- k_{m,\tau} + TC^+ \sum_m \sum_\tau I_{m,n1,\tau}^+ k_{m,\tau} \quad (6.21)$$

$$y_{n1}^p = \sum_i x_{i,n1} \psi_{i,n1} + \Psi_{n1}^d \quad (6.22)$$

e

$$y_{n2\_i}^a = \sum_i [x_{i,n2} (\mu_i p_{i,n2,hig} - e_{i,n2,low})] - v_m^p v_m^p \quad (6.23)$$

$$y_{n2\_i}^l = \sum_h l_{h,n2}^{out} w_h^{out} - \sum_j l_{j,n2}^{in} w_j^{in} \quad (6.24)$$

$$y_{n2\_i}^c = c_{n2}^- r^- - c_{n2}^+ r^+ \quad (6.25)$$

$$y_{n2\_i}^l = \sum_m \sum_\tau I_{m,n2,\tau}^- k_{m,\tau} - \sum_m \sum_\tau I_{m,n2,\tau}^+ k_{m,\tau} - k_{inv} \quad (6.26)$$

$$y_{n2\_i}^{tc} = TC^- \sum_m \sum_\tau I_{m,n2,\tau}^- k_{m,\tau} + TC^+ \sum_m \sum_\tau I_{m,n2,\tau}^+ k_{m,\tau} + TC^+ k_{inv} \quad (6.27)$$

$$y_{n2\_i}^p = \sum_i x_{i,n2} \psi_{i,n2}^{hig} + \Psi_{n2,hig}^d \quad (6.28)$$

e

$$y_{n2}^a = \sum_i [x_{i,n2} (\mu_i p_{i,n2,low} - e_{i,n2,hig})] - v_m^p v_m^p \quad (6.29)$$

$$y_{n2}^l = \sum_h l_{h,n2}^{out} w_h^{out} - \sum_j l_{j,n2}^{in} w_j^{in} \quad (6.30)$$

$$y_{n2}^c = c_{n2}^- r^- - c_{n2}^+ r^+ \quad (6.31)$$

$$y_{n2}^l = \sum_m \sum_\tau I_{m,n2,\tau}^- k_{m,\tau} - \sum_m \sum_\tau I_{m,n2,\tau}^+ k_{m,\tau} \quad (6.32)$$

$$y_{n2}^{tc} = TC^- \sum_m \sum_\tau I_{m,n2,\tau}^- k_{m,\tau} + TC^+ \sum_m \sum_\tau I_{m,n2,\tau}^+ k_{m,\tau} \quad (6.33)$$

$$y_{n2}^p = \sum_i x_{i,n2} \psi_{i,n2}^{low} + \Psi_{n2,low}^d \quad (6.34)$$

Infine nel caso dell'equazione 5.4 si avranno nel primo periodo ( $n1$ ) e nel secondo periodo ( $n2$ ) i seguenti flussi di cassa:

$$cf_{n1} = y_{n1}^a + y_{n1}^l + y_{n1}^c + y_{n1}^l - y_{n1}^{tc} + y_{n1}^p \quad (6.35)$$

$$cf_{n2} = y_{n2}^a + y_{n2}^l + y_{n2}^c + y_{n2}^l - y_{n2}^{tc} + y_{n2}^p \quad (6.36)$$

Dove:

$$y_{n1}^a = \sum_i (x_{i,n1} (\mu_i p_{i,n1} - e_{i,n1})) - v_m^p v_m^p \quad (6.37)$$

$$y_{n1}^l = \sum_h l_{h,n1}^{out} w_h^{out} - \sum_j l_{j,n1}^{in} w_j^{in} \quad (6.38)$$

$$y_{n1}^c = c_{n1}^- r^- - c_{n1}^+ r^+ \quad (6.39)$$

$$y_{n1}^l = \sum_m \sum_\tau I_{m,n1,\tau}^- k_{m,\tau} - \sum_m \sum_\tau I_{m,n1,\tau}^+ k_{m,\tau} \quad (6.40)$$

$$y_{n1}^{tc} = TC^- \sum_m \sum_\tau I_{m,n1,\tau}^- k_{m,\tau} + TC^+ \sum_m \sum_\tau I_{m,n1,\tau}^+ k_{m,\tau} \quad (6.41)$$

$$y_{n1}^p = \sum_i x_{i,n1} \psi_{i,n1} + \Psi_{n1}^d \quad (6.42)$$

e

$$y_{n2}^a = \sum_i [x_{i,n2} (\mu_i (\gamma_{pr} p_{i,n2,hig} + (1 - \gamma_{pr}) p_{i,n2,low}) - (\gamma_c e_{i,n2,hig} + (1 - \gamma_c) e_{i,n2,low}))] - v_m^p v_m^p \quad (6.43)$$

$$y_{n2}^l = \sum_h l_{h,n2}^{out} w_h^{out} - \sum_j l_{j,n2}^{in} w_j^{in} \quad (6.44)$$

$$y_{n2}^c = c_{n2}^- r^- - c_{n2}^+ r^+ \quad (6.45)$$

$$y_{n2}^l = \sum_m \sum_\tau I_{m,n2,\tau}^- k_{m,\tau} - \sum_m \sum_\tau I_{m,n2,\tau}^+ k_{m,\tau} \quad (6.46)$$

$$y_{n2}^{tc} = TC^- \sum_m \sum_\tau I_{m,n2,\tau}^- k_{m,\tau} + TC^+ \sum_m \sum_\tau I_{m,n2,\tau}^+ k_{m,\tau} \quad (6.47)$$

$$y_{n2}^p = \sum_i x_{i,n2} (\gamma_{pac} \psi_{i,n2}^{high} + (1 - \gamma_{pac}) \psi_{i,n2}^{low}) + \gamma_{pac} \Psi_{n2,high}^d + (1 - \gamma_{pac}) \Psi_{n2,low}^d \quad (6.48)$$

Nella Tabella 6.2 vengono riportati i simboli, utilizzati nel capitolo 4 della metodologia, che sono presenti nelle equazioni sopradescritte.

**Tabella 6.2: Sintesi dei simboli utilizzati in questo capitolo.**

**Parametri e variabili (v tra parentesi indica una variabile)**

$k$  = costo totale dell'investimento;

$cf^{inv}$  = flusso di cassa con l'investimento eseguito (v);

$cf$  = flusso di cassa senza l'investimento (v);

$\gamma$  = probabilità che si verifichi una situazione favorevole per eseguire l'investimento;

$y_i^a$  = flusso di cassa della famiglia dalle attività produttive, incluso l'azienda agricola (v);

$y_i^l$  = flusso di cassa della famiglia dal lavoro: lavoro familiare esterno meno il lavoro assunto dall'esterno (v);

$y_i^c$  = flusso di cassa della famiglia dalla gestione del capitale finanziario: rendita dagli investimenti in beni non duraturi meno il costo dei crediti (v);

$y_i^l$  = flusso di cassa dalle attività di investimento e disinvestimento (v);

$y_i^{tc}$  = costi di transazione connessi agli investimenti/disinvestimenti (v);

$y_i^p$  = flusso di cassa dai pagamenti delle politiche agricole (PAC) (v);

$\underline{i}$  = rappresenta la presenza dell'investimento;

$x_{i,t}$  = grado di attivazione dell'attività produttiva  $i$  (v);

$gm_i$  = margine lordo dall'attività produttiva  $i$ ;  $gm_i = (\mu_i p_i - e_i)$ ;

$\mu_i$  = produzione di attività  $i$ ;

$p_{i,t}$  = prezzo del prodotto dell'attività  $i$ ;

$e_{i,t}$  = costi variabili dell'attività  $i$ ;

$v_m^p$  = quantità di servizio o operazione  $z$  acquistata, fornito da un certo investimento;

$v_m^p$  = prezzo del servizio o operazione  $z$  acquistata, fornito da un certo investimento;

$l_{j,t}^{in}$  = acquisto di lavoro di tipo  $j$  (v);

$w_j^{in}$  = costo di acquisto del lavoro di tipo  $j$ ;

$l_{h,t}^{out}$  = prestazione/vendita di lavoro all'esterno (v);

$w_h^{out}$  = salario proveniente dalla vendita di lavoro di tipo  $h$ ;

$c_t^+, c_t^-$  = acquisto di liquidità (accesso al credito), investimenti di liquidità in beni non duraturi fuori dall'azienda (v);

$r^+, r^-$  = tasso di interesse pagato sui prestiti, tasso di interesse guadagnato sulla liquidità e i relativi usi (es. bond);

$I_{m,t,\tau}, I_{m,t,\tau}^+, I_{m,t,\tau}^-$  = numero di beni capitali (patrimonio), attività di investimento e disinvestimento di tipo  $m$  ed età  $\tau$  al tempo  $t$  (v);

$k_{m,\tau}$  = valore dei beni capitali  $m$ , dipendente dall'età;

$TC^+, TC^-$  = costi di transazione su, rispettivamente, investimenti e disinvestimenti come percentuale del valore degli investimenti/disinvestimenti;

$\Psi_{i,t}, \Psi_t^d$  = pagamento basato sulla superficie e disaccoppiato (v), rispettivamente;

$\gamma_{pr}$  = probabilità di avere alti prezzi dei prodotti;

$\gamma_c$  = probabilità di avere alti costi di produzione;

$\gamma_{pac}$  = probabilità di avere alti pagamenti PAC;

$p_{i,n2,low}$  e  $p_{i,n2,hig}$  = rispettivamente prezzi alti e bassi per i prodotti nel secondo periodo;

$e_{i,n2,low}$  e  $e_{i,n2,hig}$  = rispettivamente costi variabili alti e bassi per le produzioni nel secondo periodo;

$\psi_{i,n2}^{low}, \Psi_{n2,low}^d$  e  $\psi_{i,n2}^{hig}, \Psi_{n2,hig}^d$  = rispettivamente pagamenti PAC alti e bassi per quanto riguarda gli aiuti accoppiati e disaccoppiati nel secondo periodo.

### Insieme

$t=1, 2, \dots, T$  = tempo/anni nel periodo di programmazione, con  $T$  = orizzonte temporale (30);

$n = 1$  e  $2$  = distinzione dei periodi (2009-2013 e 2014-2025)

$i$  = attività (es. colture);

$j$  = lavoro di tipo acquistabile (non familiare);

$h$  = lavoro di tipo vendibile (familiare);

$m$  = tipi di beni capitali;

$\tau$  = età dei beni capitali;



## 7. Risultati

### 7.1. Risultati del modello sullo scenario *baseline* in assenza di incertezza

In questo paragrafo vengono mostrati i risultati ottenuti dalla simulazione del modello sullo scenario di *baseline* (0\_HC+CP). Questi risultati possono essere considerati come una sorta di validazione del modello stesso sulla base delle intenzioni dichiarate dall'azienda agricola al momento dell'intervista. Inoltre tale scenario oltre che utilizzabile come confronto con altri scenari e come validazione del modello, può essere inteso come l'ipotesi in cui l'azienda riesca, magari mediante una variazione dei metodi (I° o II° pilastro) e fini del pagamento (sostegno al reddito, tutela ambientale, ecc.), a conservare l'attuale compenso fornito dall'Unione europea anche dopo il 2013.

Pertanto di seguito vengono riportati mediante tabelle riassuntive e grafici i risultati ottenuti mediante la simulazione del comportamento aziendale dal 2009 al 2025 (il modello simula come detto nei capitoli precedenti fino al 2040 per evitare problemi di disinvestimento di fine ciclo, prolungando gli effetti della riforma PAC 2013 fino a tale data) in uno scenario che prevede in linea di massima il mantenimento dell'attuale pagamento unico derivante dall'*Health Check*, oltre a un andamento tendenzialmente costante dei prezzi dei prodotti.

I risultati del modello sono forniti mediante un andamento annuale, con attenzione però al passaggio cruciale tra primo e secondo periodo, 2009-2013 e 2014-2025, dato che gli scenari presentano un cambiamento sostanziale nella PAC tra il primo e il secondo periodo.

Verrà dato particolare rilievo alla disponibilità da parte dell'azienda ad eseguire l'investimento consistente nell'ampliamento della superficie aziendale (possibilità di acquisire in toto o parzialmente un podere di 28 ha adiacente all'azienda).

Per prima cosa viene mostrata la gestione della superficie aziendale da parte dell'imprenditore e la conseguente rotazione colturale attuata nel periodo che va dal 2009 al 2025. In assenza di incertezza nello scenario '0\_HC+CP' l'azienda mantiene l'attuale gestione superficiale, ovvero 100 ha di proprietà e i 5 ha presi attualmente in affitto, fino al 2025. La rotazione rimane costante, 47 ha di grano tenero e 42 di mais, 11 di bietola e infine 5 ha di grano duro. Questi ultimi due come rilevato dal questionario sono vincolati a contratti di produzione annuali.

La Tabella 7.1 e la Tabella 7.2 riportano gli investimenti e i disinvestimenti eseguiti nel periodo preso in considerazione e suddivisi nei vari anni in cui vengono eseguiti. Dalle tabelle si nota come gli investimenti siano solamente delle sostituzioni di macchinari e attrezzature

per obsolescenza. L'unica eccezione è rappresentata dalla rotoimballatrice che viene acquisita nel 2010 come nuovo macchinario, per far fronte alle esigenze dell'azienda che si rivolgeva fino al 2009 a contoterzisti. Come anticipato nella metodologia gli investimenti e i disinvestimenti vengono conteggiati e attribuiti rispettivamente all'inizio dell'anno e alla fine dell'anno (qualora si tratti di un rimpiazzo il disinvestimento avviene nell'anno precedente). Ad esempio l'azienda nel 2011 (1 gennaio) acquisisce un trattore da 100 Cv che dismette nel 2010 (31 Dicembre). Nell'azienda viene sostituito mediamente ogni anno un macchinario partendo come detto dal trattore da 100 Cv nel 2011, un'autovettura nel 2013, la seminatrice di precisione nel 2014, il trattore da 50 Cv nel 2015, ecc.. In alcuni casi avvengono più di una sostituzione nello stesso anno, come nel 2021 (auto, trattore da 150 Cv e seminatrice universale). L'andamento di queste sostituzioni dipende dalle età dei macchinari e attrezzature. Non sono invece presenti in questo periodo investimenti e disinvestimenti strutturali relativi a fabbricati e, come anticipato nella gestione e riparto colturale, a terreno.

**Tabella 7.1: Investimenti eseguiti dal 2010 al 2025.**

Tipo investimento	y2010	y2011	y2013	y2014	y2015	y2017	y2018	y2019	y2020	y2021	y2022	y2023	y2025
Rotoimballatrice	1												
Auto_1			1										
Auto_2										1			
Spandiconcime									1				
Erpice							1						
Sarchiatrice											1		
Aratro						1							
Seminatrice di precisione				1									
Pompa da irrigazione													1
Trattore 100Cv		1										1	
Trattore 150Cv										1			
Trattore 50Cv					1								
Rimorchio													1
Seminatrice universale										1			
Barra irroratrice								1					
<b>Totale per anno</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>								

**Tabella 7.2: Disinvestimenti eseguiti dal 2010 al 2025.**

Tipo disinvestimento	y2010	y2012	y2013	y2014	y2016	y2017	y2018	y2019	y2020	y2021	y2022	y2024	y2025
Auto_1		-1											-1
Auto_2									-1				
Spandiconcime								-1					
Erpice						-1							
Sarchiatrice										-1			
Aratro					-1								
Seminatrice di precisione			-1										
Pompa da irrigazione												-1	
Trattore 100Cv	-1										-1		
Trattore 150Cv									-1				
Trattore 50Cv				-1									
Rimorchio												-1	
Seminatrice universale									-1				
Barra irroratrice							-1						
<b>Totale per anno</b>	<b>-1</b>	<b>-3</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>							

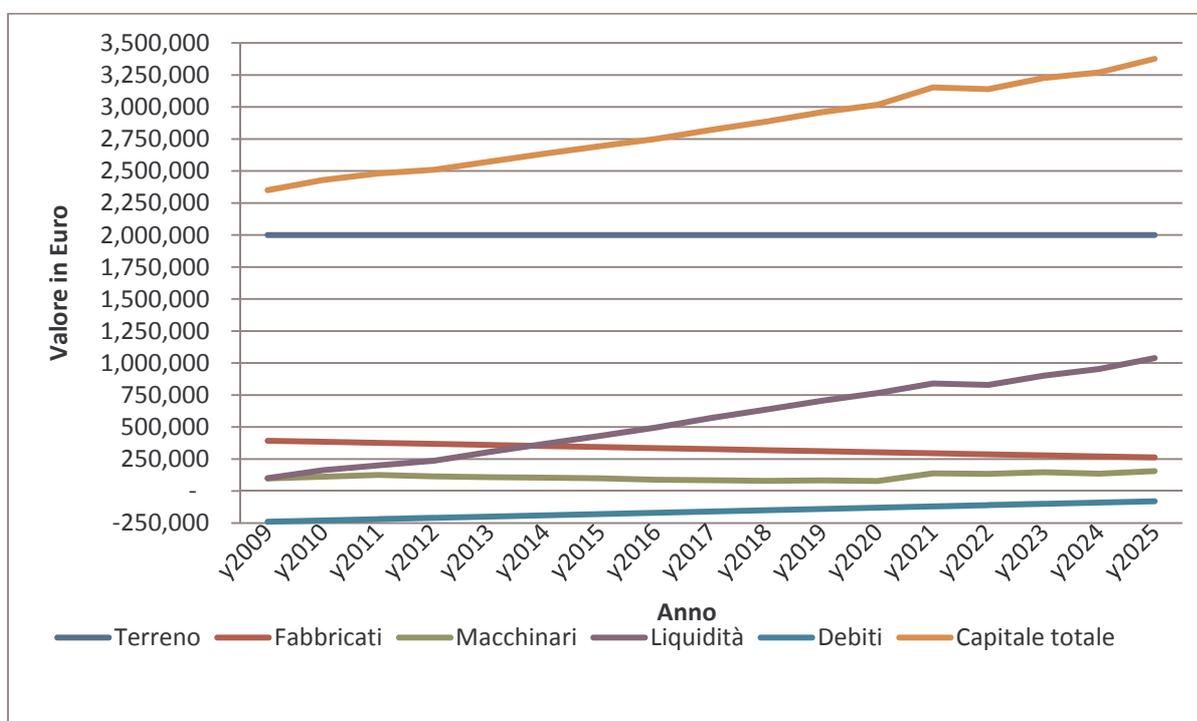
Per quanto riguarda la gestione del lavoro, dal 2009 al 2025, espressa dalla quantità di ore annue di lavoro, risulta anch'esso costante. Nello specifico sulla disponibilità totale di 4.400 ore, fornite dai due adulti della famiglia (marito e moglie), 2.200 sono dedicate a lavoro extra-aziendale, di odontoiatria della moglie del conduttore agricolo. Il marito invece impiega la propria dotazione di lavoro esclusivamente all'azienda agricola, per un ammontare di 1.590 ore annue (fornite da una stima in base alle ore impiegate per le diverse colture praticate). Ne deriva che non viene acquisito lavoro dall'esterno, nemmeno nei periodi critici estivi, in quanto la pratica prevalente di colture sementiere non comporta utilizzo eccessivo di manodopera.

Proseguendo con la gestione finanziaria dell'azienda, la Figura 7.1 mostra l'andamento del capitale dell'azienda agricola (in cui viene compreso anche il restante capitale familiare come abitazioni, autovetture, ecc.). In particolare nella figura vengono riportati sotto forma di trend i valori complessivi delle diverse componenti che formano l'intero capitale dell'azienda: Terreno, Fabbricati e abitazioni, Macchinari e attrezzature, Liquidità e debiti. In linea generale si nota che i fabbricati, in assenza di investimenti, hanno una lieve svalutazione annuale dovuta all'invecchiamento, cosa che avviene in modo ancor più evidente nei macchinari, salvo gli anni in cui vengono fatti degli acquisti, a causa della durata utile espressa in anni inferiore. In sintesi il valore mediamente presente in azienda per terreno è di 2 milioni di Euro (20.000 Euro/ha), per fabbricati è di 327.000 Euro, per macchinari di 110.000 Euro. Il valore del terreno ad ettaro, inferiore rispetto al valore medio agricolo della regione agraria che si aggira sui 28.000 Euro, deriva dalle dichiarazioni dell'agricoltore al momento dell'intervista. Non viene ritenuto opportuno modificare tale

dato in quanto, oltre al fatto che insieme ad altri è un dato solitamente sensibile nelle interviste, lo stesso valore viene utilizzato per acquisti e cessioni da parte dell'azienda.

La liquidità, sulla quale sono state fatte delle precisazioni nella metodologia, parte da 100.000 Euro nel primo anno (unico valore non dichiarato dall'intervistato e che viene prudenzialmente assegnato sulla base di stime di redditi, contributi europei, ecc., al fine di rendere eseguibile il modello) e si accresce ogni anno a fronte dei ricavi aziendali ed extra-aziendali (per i quali si rimanda all'illustrazione del *cash flow* in seguito) fino ad arrivare al 2025 mentre il mutuo ha andamento opposto partendo dal valore attuale di 250.000 Euro fino ad arrivare vicino all'estinzione a fine periodo. Il capitale annuo ha quindi in generale una tendenza al rialzo dai 2.350.000 Euro iniziali.

**Figura 7.1: Trend dei capitali aziendali dal 2009 al 2025.**

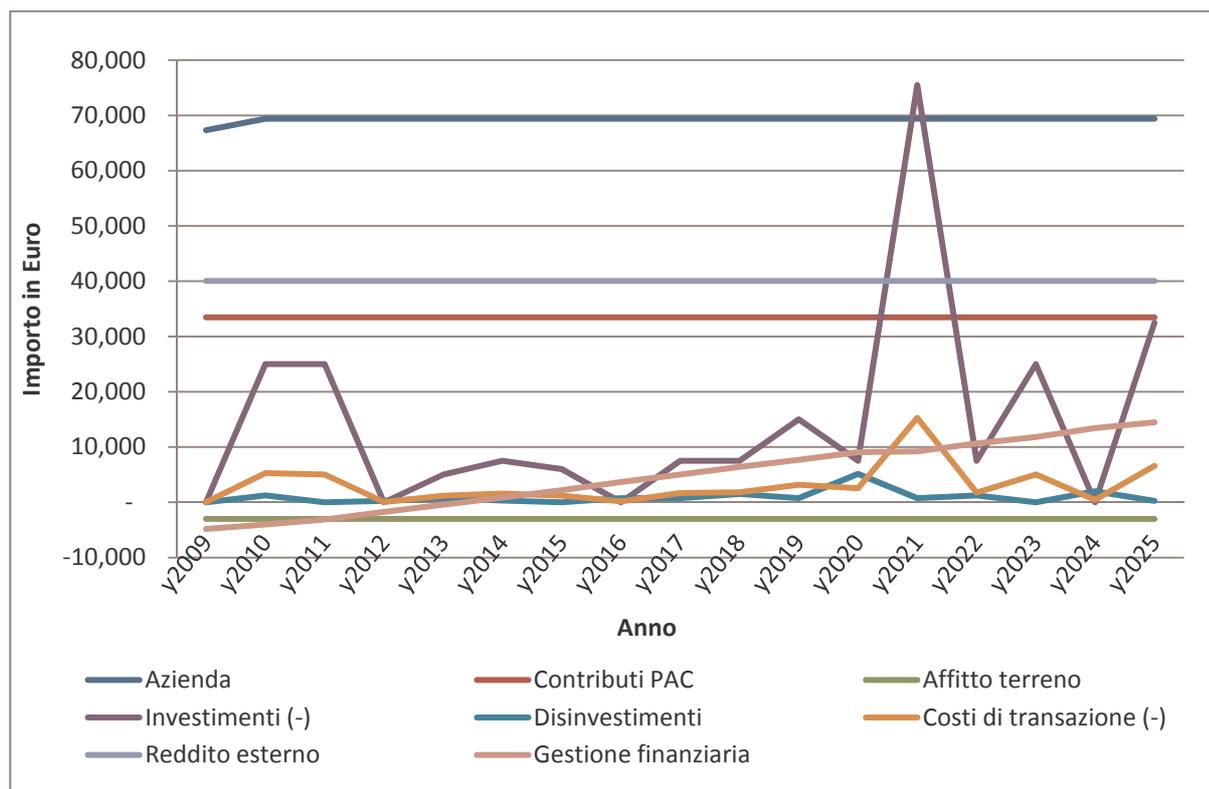


Di seguito viene riportato nella Figura 7.2 l'andamento annuale del *cash flow* aziendale e familiare. Nella figura sono riportate le singole voci che rappresentano il *cash flow*, definite nella metodologia riguardante il modello empirico utilizzato. La componente agricola è rappresentata dalla produzione annua ('Azienda'), dai contributi diretti europei ('Contributi PAC') e dalla spesa o eventuale incasso dall'affitto ('Affitto terreno'). A questa si aggiunge una componente strutturale, derivante da acquisti di macchinari ('Investimenti') e vendita o dismissione ('Disinvestimenti'), oltre ai costi di transazione ('Costi di transazione') dovuti ad ogni operazione. Le componenti Investimenti e Costi di transazione sono le uniche voci negative del *cash flow* (oltre al costo del lavoro esterno che non essendo presente non viene

riportato in figura). Infine chiudono la figura il reddito esterno percepito dalla moglie da attività extra-aziendale e la gestione finanziaria, ovvero la somma dei costi del credito preso (interessi negativi) e delle rendite finanziarie (interessi positivi). Va ricordato come premessa che nel lavoro le valutazioni vengono realizzate a prezzi costanti. Il reddito (al lordo di imposte) dell'azienda agricola è costante ogni anno (salvo il primo in cui ci sono le spese per affidare a un contoterzista l'operazione di roto-imbballaggio) e ammonta a circa 70.000 Euro. A questa cifra si aggiunge il contributo europeo della PAC di 33.480 Euro (250 Euro/ha) e detratte le spese di affitto di 5 ha di terreno. Inoltre la famiglia ha entrate costanti proveniente dal lavoro da odontoiatra della moglie che comporta un reddito di circa 40.000 Euro all'anno. Oltre a queste voci che in questo scenario risultano costanti nel tempo, ogni anno ci sono altre voci che invece sono molto variabili come gli investimenti e i costi di transazione (spese) e i disinvestimenti (ricavi). Mediamente l'azienda spende all'anno intorno ai 15.000 Euro per nuovi acquisti e 3.000 Euro per costi di transazione (già spiegati nella parte teorica), e ricava circa 1.000 Euro da dismissione di vecchie attrezzature. I ricavi derivanti dai disinvestimenti possono essere tradotti come vendita vera e propria del macchinario o come sconto (dovuto principalmente alla rottamazione) sull'acquisto di un nuovo macchinario. Infine la gestione finanziaria dell'azienda parte nel 2009 da un valore negativo (- 4.800 Euro) dovuto all'elevato importo del mutuo sottoscritto dalla famiglia fino a raggiungere valori elevati a fine periodo (14.000 Euro) derivante dalla rendita dell'elevata liquidità posseduta (già spiegate le motivazioni in precedenza nell'illustrazione del capitale). Riassumendo ogni anno l'azienda/famiglia ottiene un flusso positivo generalmente costante intorno ai 130.000 Euro.

Nella Figura 7.2 viene mostrato l'andamento costante delle voci reddituali (azienda, contributo PAC e affitto terreno, reddito extra-aziendale) e l'andamento altalenante dei costi e ricavi da investimenti e disinvestimenti (con la linea dei costi di transazione che segue l'andamento della linea degli investimenti). E come visto nella tabella l'unica linea crescente nel tempo è quella di costi e ricavi derivanti dalla gestione finanziaria.

Figura 7.2: Trend del *cash flow* dal 2009 al 2025.



In definitiva in questo scenario la valutazione della gestione aziendale fornisce un valore attuale netto pari a 4.482.000 Euro<sup>3</sup>. Tale valore viene utilizzato come riferimento base per gli scenari successivi.

La Tabella 7.3 riporta una brevissima sintesi e confronto dei VAN ottenuti con l'approccio classico NPV (*Net Present Value*) e con il metodo innovativo RO (*Real Options*), in questo paragrafo dello scenario *baseline* (0\_HC+CP) in assenza di incertezza. La tabella nello specifico focalizza l'attenzione sull'investimento in questione, ovvero l'acquisto di terreno e sulle tempistiche nelle quali esso viene eseguito o meno. Infine l'ultima colonna a destra riporta il VAN totale generato da ogni singolo approccio. Come si può notare nella tabella, i VAN generati dai due metodi risultano uguali, in quanto in assenza di incertezza il *real options* si comporta allo stesso modo dell'approccio classico. Inoltre in assenza di incertezza, come spiegato nella metodologia, il valore d'opzione risulta pari a zero. Nel paragrafo non sono stati riportati i risultati dell'approccio RO in quanto ripercorrono le decisioni prese attraverso il metodo NPV.

<sup>3</sup> Il VAN viene calcolato con l'orizzonte temporale posto al 2040, come spiegato nel capitolo della metodologia.

**Tabella 7.3: Confronto dei VAN ottenuti con l'approccio NPV e RO nello scenario 0 in assenza di incertezza.**

Metodo di valutazione	Investimento terreno	Tempo	VAN
NPV (Net Present Value)	0 ha	2010	€ 4.482.000
RO (Real Options)	0 ha	2010	€ 4.482.000
Valore d'opzione			€ -

## **7.2. Risultati del modello sullo scenario *baseline* in presenza di incertezza**

Nel precedente paragrafo sono stati illustrati i comportamenti che assumerebbe l'azienda in uno scenario di conservazione della situazione attuale e in assenza di incertezza sul futuro post-2013.

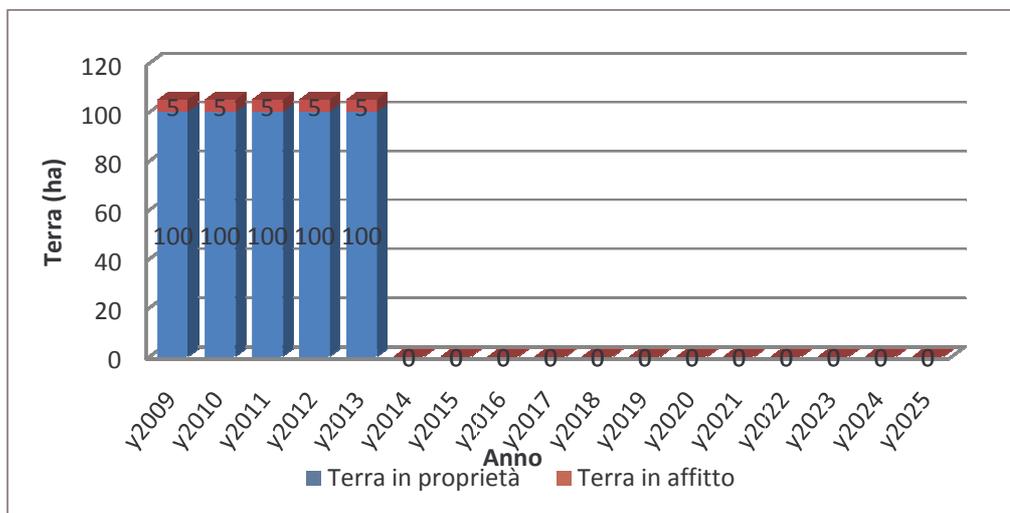
In questo paragrafo, allo stesso scenario di mantenimento degli attuali livelli di pagamento PAC e stabilità del prezzo dei prodotti post-2013, viene ora aggiunta la componente incertezza e le conseguenze che essa comporta sui comportamenti dell'azienda. L'incertezza, come anticipato nella metodologia, consiste nell'oscillazione del valore futuro dei pagamenti PAC e del prezzo dei prodotti (come spiegato nella metodologia da una condizione positiva per entrambi ad una condizione negativa). Nel caso specifico tale variazione oscilla per quanto riguarda il pagamento PAC da un valore pari a zero in caso di condizioni future negative al mantenimento del valore attuale in caso si verificano condizioni positive in futuro. Il valore atteso per il pagamento PAC, considerando una probabilità di verificarsi di ciascuna condizione pari al 50%, è quindi pari alla metà del valore attuale, che nello scenario *baseline* si traduce in 125 Euro per ettaro. Contemporaneamente, nel caso del prezzo dei prodotti, l'oscillazione va da una riduzione del 30% al verificarsi di condizioni negative ad un incremento del 30% in condizioni positive. Il valore atteso per il prezzo dei prodotti, sempre con la probabilità di ciascuna condizione pari al 50%, è pari a quello attuale.

Se allo scenario di riferimento base viene inserita alle variabili decisionali dell'imprenditore l'incertezza sul futuro post-2013, si ottiene di fatto che l'imprenditore mantiene immutata fino al 2013 la gestione sia del terreno (100 ha di proprietà e 5 ha in affitto) sia di riparto culturale (47 ha di grano tenero, 42 ha di mais, 11 ha di bietola e 5 ha di grano duro), con conseguente gestione invariata anche per il lavoro e gli investimenti. Dopodiché nel 2014 agisce in modo differente a seconda del verificarsi di condizioni favorevoli o meno.

### Condizioni negative

Al verificarsi di condizioni negative nel secondo periodo, l'azienda disinvestirebbe tutti gli ettari di proprietà, come mostra la Figura 7.3, che viene interpretato in questo lavoro come la mancanza di condizioni al proseguimento dell'attività. Quest'ultima considerazione deve essere inserita all'interno di un contesto in cui opera un imprenditore agricolo e alle condizioni e conseguenze legate ad un cambio di attività. Tra queste vanno considerate la disponibilità di un altro soggetto ad acquisire il terreno messo in vendita, la possibilità di fare un altro lavoro in un altro settore, la presenza di possibili alternative di investimento al terreno, ecc..

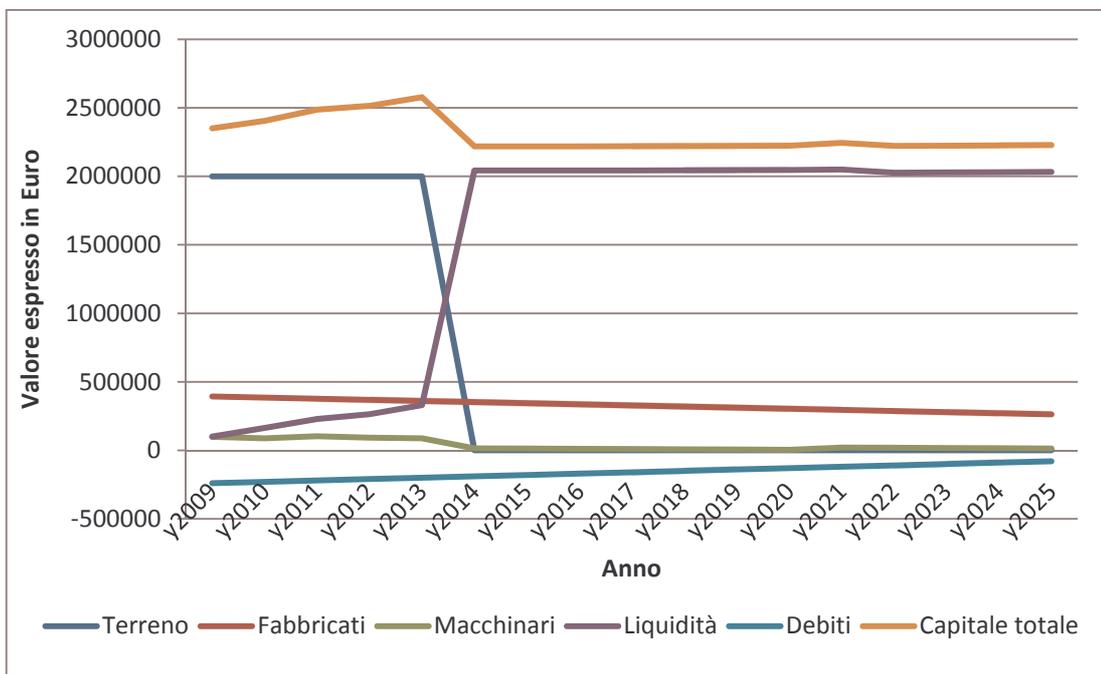
**Figura 7.3: Gestione del terreno al verificarsi di condizioni negative post-2013.**



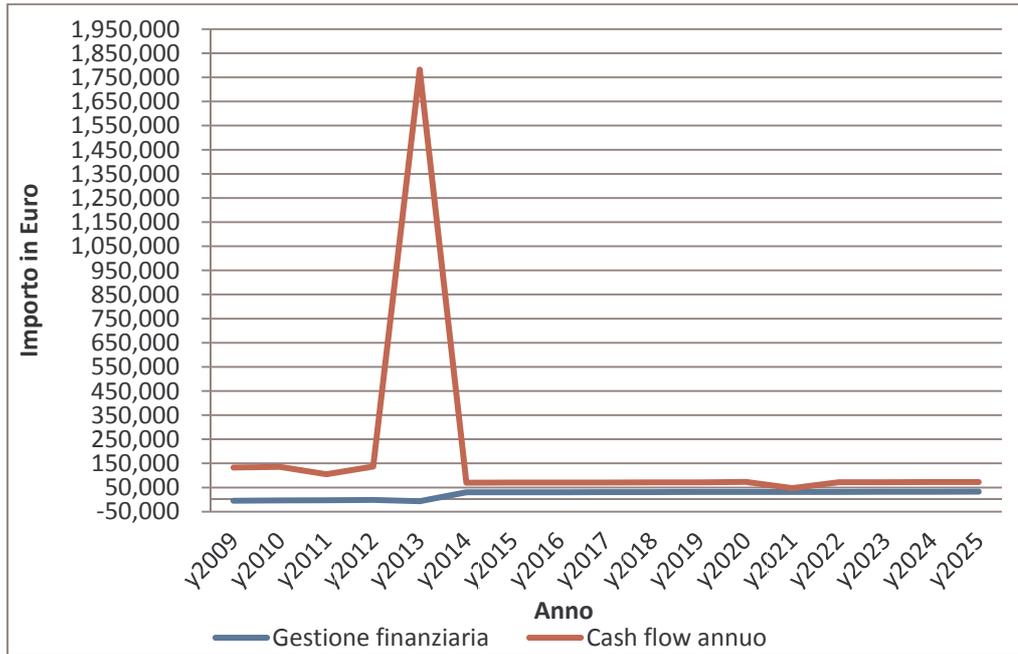
Come visto per la gestione del terreno, al verificarsi di condizioni negative per l'azienda non sussisterebbero più le condizioni per proseguire con l'attività agricola. Pertanto non vengono illustrati dati per le restanti voci come il riparto colturale, il lavoro, gli investimenti e i disinvestimenti, in quanto si azzerano dopo il 2013. Viene solamente illustrata la gestione del capitale e il *cash flow*, che può essere interessante sotto certi aspetti. La Figura 7.4 mostra la variazione della distribuzione del capitale all'interno dell'azienda. Fino al 2013 l'azienda, tramite l'attività agricola riesce ad incrementare il proprio capitale fino a oltre 2.500.000 Euro. Bruscamente nel passaggio cruciale tra 2013 e 2014 il capitale totale si riduce a causa della vendita del terreno che comporta dei costi di transazione pari al 20% del valore (come spiegato nella metodologia). Inoltre vende tutti i macchinari legati all'attività agricola, mantenendo solamente le due autovetture di proprietà. Dal 2014 in avanti, il capitale totale si mantiene pressoché costante nel tempo. Nella Figura 7.5, viene illustrato il trend del *cash flow* riguardante solamente le voci della gestione finanziaria e del *cash flow* totale annuo. Il cash flow annuo, a parte il picco del 2013 dovuto alla vendita del terreno, si riduce

considerevolmente dai 135.000 Euro medi circa del primo periodo ai 70.000 Euro circa del secondo. Tale rendita deriva in parte dal lavoro esterno (circa 40.000 Euro) e dalla gestione finanziaria di una somma derivante dalla vendita del terreno, che frutta alla famiglia circa 30.000 Euro all'anno (determinato dal saggio di interesse del 1,7%). Tale rendita annua permette di mantenere più o meno costante il capitale totale nel tempo. Le altre voci componenti il *cash flow* non sono riportate in figura in quanto l'attività agricola (azienda, contributi PAC e affitto terreno) e di conseguenza anche gli investimenti e disinvestimenti, si azzerano dal 2014, mentre il reddito esterno del lavoro della moglie rimane sempre costante.

**Figura 7.4: Trend dei capitali aziendali in condizioni negative dal 2009 al 2025.**



**Figura 7.5: Trend del Cash flow in condizioni negative dal 2009 al 2025.**

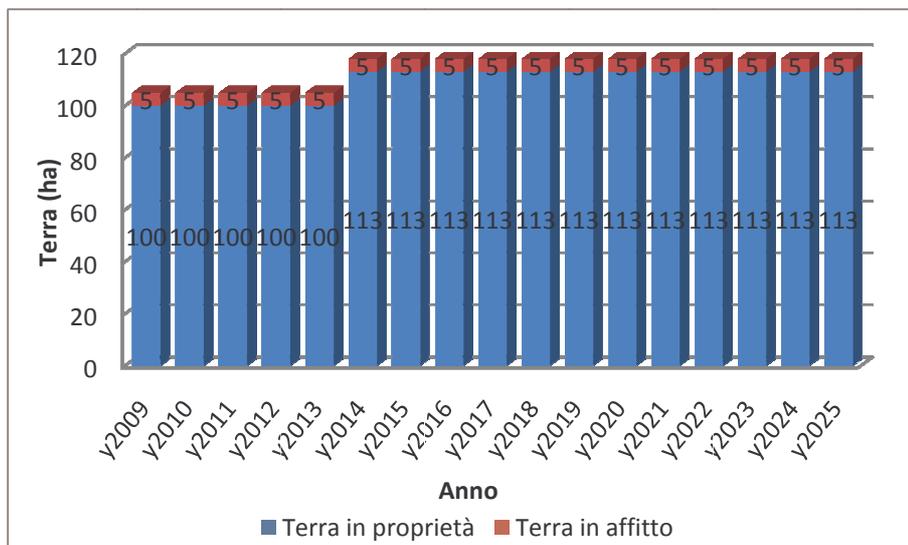


In definitiva al verificarsi di condizioni negative la valutazione della gestione aziendale fornisce un valore attuale netto pari a 3.598.000 Euro.

#### Condizioni positive

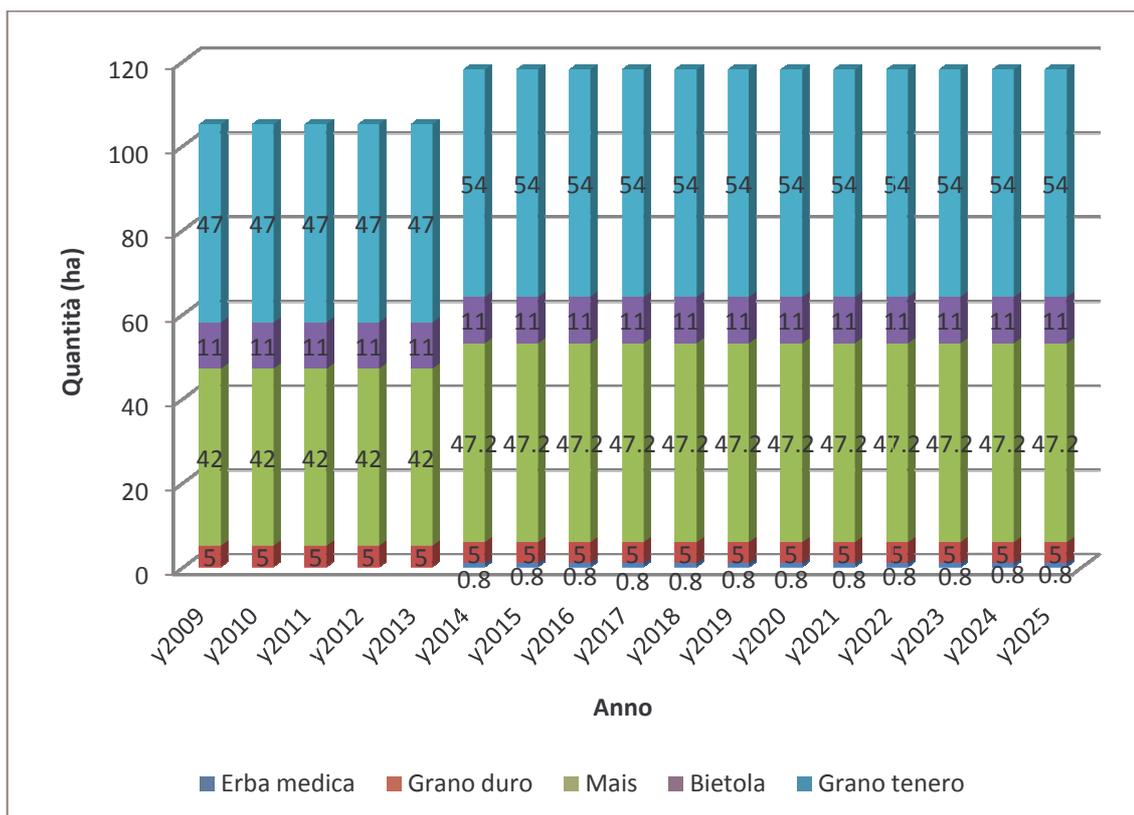
Dopo aver illustrato brevemente le conseguenze del verificarsi di condizioni negative, di seguito vengono riportati e illustrati in modo più specifico i comportamenti post-2013 in condizioni positive. La Figura 7.6 mostra la gestione dell'azienda in termini di superficie al verificarsi di condizioni positive post-2013. Si può notare che l'azienda investirebbe nell'acquisizione di 13 ha di terreno.

**Figura 7.6: Gestione del terreno al verificarsi di condizioni positive post-2013.**



Proseguendo con la Figura 7.7 si nota come dal 2014, come conseguenza all'acquisto di 13 ha di terreno, il riparto colturale vari introducendo addirittura un'altra coltura come l'erba medica (coltura fatta in passato dall'agricoltore), seppur in piccole estensioni (0,8 ha). Il grano tenero passa da 47 ha a 54 ha, il mais da 42 ha a 47,2 ha. Restano invece immutate la bietola (11 ha) e il grano duro (5 ha) essendo vincolati a contratti di produzione.

**Figura 7.7: Riparto colturale al verificarsi di condizioni positive post-2013.**



La distribuzione e l'utilizzo del lavoro in condizioni positive post-2013 rimane invariata rispetto all'assenza di incertezza, con l'unica variazione che consiste nell'incremento della manodopera aziendale di circa 200 ore all'anno, per coltivare i 13 ha in più di terreno (da 1.590 a 1.774), che viene però ricoperta dal lavoro dell'imprenditore agricolo. Di conseguenza anche in questa condizione non viene acquisito lavoro dall'esterno.

Scendendo più nel dettaglio la Tabella 7.4 e la Tabella 7.5 illustrano nello specifico le scelte che l'azienda adotterebbe in termini di investimenti e disinvestimenti. In particolare, rispetto alla valutazione in assenza di incertezza l'azienda posticipa la decisione di acquistare una rotoimballatrice di proprietà (e quindi ricorrere al contoterzismo) fino ad avere più informazioni in merito al futuro, e la acquisisce solamente nel 2014, insieme ai 13 ha di terreno. I restanti investimenti e tutti i disinvestimenti sono eseguiti nello stesso arco

temporale della situazione priva di incertezza in quanto trattasi di sostituzioni di macchinari a fine ciclo.

**Tabella 7.4: Investimenti eseguiti in condizioni positive dal 2010 al 2025.**

Tipo di investimento	y2011	y2013	y2014	y2015	y2017	y2018	y2019	y2020	y2021	y2022	y2023	y2025
Rotoimballatrice			1									
Auto_1		1										
Auto_2									1			
Barra irroratrice							1					
Spandiconcime								1				
Erpice						1						
Sarchiatrice										1		
Terreno			13									
Aratro					1							
Seminatrice di precisione			1									
Pompa da irrigazione												1
Trattore 100Cv	1										1	
Trattore 150Cv									1			
Trattore 50Cv				1								
Rimorchio												1
Seminatrice universale									1			
<b>Totale per anno</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

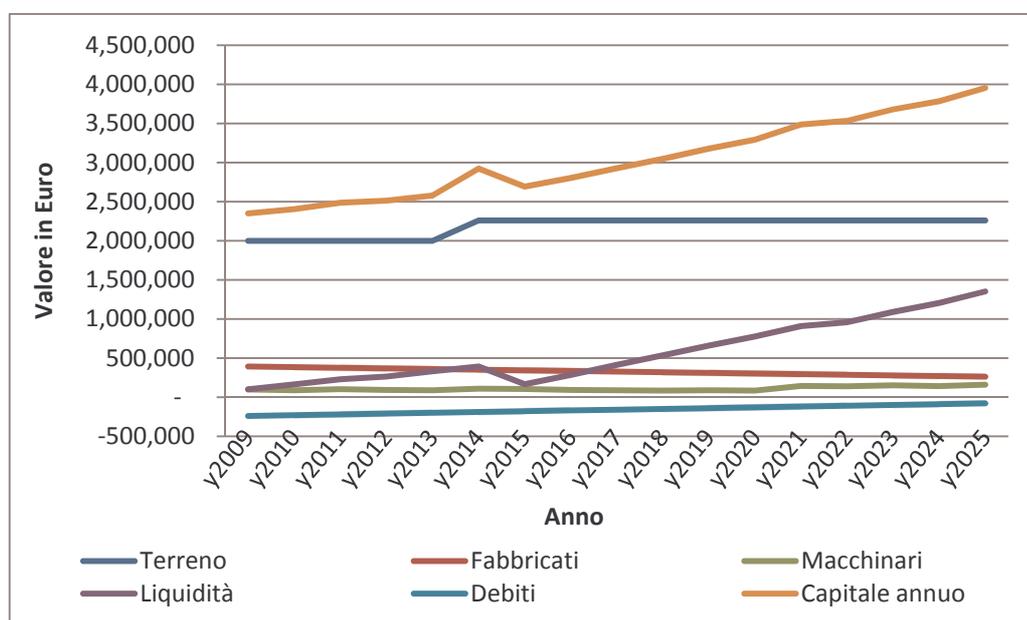
**Tabella 7.5: Disinvestimenti eseguiti in condizioni positive dal 2010 al 2025.**

Tipo di disinvestimento	y2010	y2012	y2013	y2014	y2016	y2017	y2018	y2019	y2020	y2021	y2022	y2024	y2025
Auto_1		-1											-1
Auto_2									-1				
Barra irroratrice							1						
Spandiconcime								-1					
Erpice						-1							
Sarchiatrice										-1			
Aratro					-1								
Seminatrice di precisione			-1										
Pompa da irrigazione												-1	
Trattore 100Cv	-1										-1		
Trattore 150Cv									-1				
Trattore 50Cv				-1									
Rimorchio												-1	
Seminatrice universale									-1				
<b>Totale per anno</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>1</b>	<b>-1</b>	<b>-3</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>

Proseguendo con la descrizione delle scelte aziendali, la Figura 7.8 illustra l'andamento del capitale aziendale, suddiviso nelle sue varie componenti, mentre la Figura 7.9 mostra il trend del *cash flow*, anch'esso composto da diversi fattori. Il capitale annuo, rappresentato dalla

linea arancione è in costante crescita, derivante come vedremo nel *cash flow* dal reddito annuale, con un picco nel 2014 in cui l'azienda investe in terreno. La crescita del capitale deriva, come mostra la Figura 7.8, dall'incremento annuale della liquidità, che ha una riduzione solamente nell'anno in cui viene utilizzata per l'acquisto di terreno. Le restanti voci del capitale, fabbricati, macchinari e debiti, hanno lo stesso andamento visto nel paragrafo precedente. Si può notare infatti che l'imprenditore non ricorre ad ulteriore credito per l'acquisto di terreno, in parte perché il debito già presente è abbastanza importante (190.000 Euro nel 2014) e in parte perché l'azienda possiede la liquidità necessaria per fare l'acquisto.

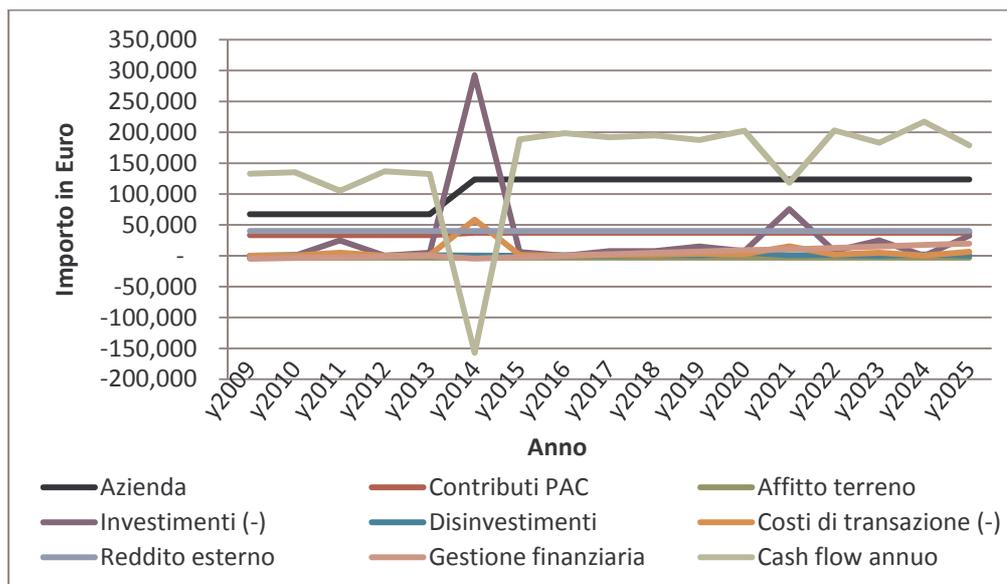
**Figura 7.8: Trend dei capitali aziendali in condizioni positive dal 2009 al 2025.**



La Figura 7.9, mostra più nel dettaglio i fattori che modificano il capitale. Il picco degli investimenti nel 2014, a cui si contrappone il minimo del *cash flow* annuo, equivale alla spesa di 260.000 Euro per il terreno e al contemporaneo acquisto di una rotoimbattrice e seminatrice di precisione. Il successivo picco, più contenuto, corrisponde alla sostituzione di tre macchinari nel 2021 (trattore da 150Cv, seminatrice universale e automobile). La componente agricola, al verificarsi di condizioni positive contribuisce in modo significativo alla formazione di un reddito annuale medio di 150.000 Euro (40.000 sempre da reddito esterno, 36.000 Euro dai contributi PAC e circa 107.000 dall'attività agricola). Tale reddito risulta superare il reddito medio in assenza di incertezza di circa 20.000 Euro (derivante dall'aumento del prezzo dei prodotti e dal proseguimento dei contributi europei). Nella figura si nota che l'azienda, ricava un ammontare di contributi dalla PAC superiore a quanto otteneva nel primo periodo, in quanto con l'acquisto dei 13 ha di terreno, riesce a sfruttare

la parte di diritti che era precedentemente inutilizzato (13 ha). Questo spiega molto probabilmente il motivo per cui dei 28 ha disponibili adiacenti all'azienda, ne vengono acquistati precisamente 13. L'aumento della liquidità, visto in precedenza nel capitale, comporta un aumento consequenziale della rendita ricavata dalla gestione finanziaria, che fornisce mediamente 4.000 Euro all'anno (negli ultimi anni il ricavo è pari a 19.000 Euro/anno).

**Figura 7.9: Trend del cash flow in condizioni positive dal 2009 al 2025.**



In questo caso, al verificarsi di condizioni positive la valutazione della gestione aziendale fornisce un valore attuale netto pari a 5.606.000 Euro.

La Tabella 7.6 riporta, come nel paragrafo precedente il confronto dei VAN ottenuti con l'approccio NPV e con il metodo RO, risultanti in questo paragrafo dallo scenario baseline (0\_HC+CP) in presenza di incertezza.

Come si può notare anche dalla tabella, con l'approccio del *real options*, la presenza di incertezza in questo caso crea due distinte reazioni e comportamenti completamente diversi da parte dell'azienda a seconda del verificarsi di condizioni positive o negative nel 2014. In questo paragrafo infatti è emerso che l'azienda in presenza di questa incertezza valuta più opportuno attendere il 2014 nel prendere decisioni importanti in termini di investimento e quindi acquistare 13 ha di terra in condizioni positive o vendere l'azienda in condizioni negative. Questa attesa è poi seguita da due diversi comportamenti a seconda di quale condizione futura si verifica. Tale strategia da parte dell'azienda genera un VAN, determinato dalla media del VAN ottenuto in condizioni negative (3.598.000 Euro) e quello in condizioni positive (5.606.000 Euro), che risulta pari a 4.602.000 Euro. Tale VAN risulta superiore

rispetto al VAN ottenibile dall'approccio NPV, in cui non viene eseguito l'investimento in terreno, e che misura in 4.074.000 Euro l'accumulazione iniziale della gestione aziendale in questione. La differenza tra queste due valutazioni genera in questa situazione un valore d'opzione, corrispondente a circa 530.000 Euro. In questo paragrafo non viene riportato il dettaglio dei comportamenti ottenuti dal metodo NPV, in quanto sono in linea con quelli illustrati nel paragrafo precedente, con la sola differenza dell'incertezza che incide sui redditi derivanti dai contributi PAC.

**Tabella 7.6: Confronto dei VAN ottenuti con l'approccio NPV e RO nello scenario 0 in presenza di incertezza.**

Metodo di valutazione	Investimento in terreno	Tempo	VAN
<b>NPV (Net Present Value)</b>	0 ha	2010	<b>€ 4.074.170</b>
<b>RO (Real Options)</b>	attesa	2010	<b>€ 4.602.239</b>
RO_positivo	+13 ha	2014	€ 5.606.379
RO_negativo	-100 ha	2014	€ 3.598.099
<b>Valore d'opzione</b>			<b>€ 528.069</b>

### 7.3. Risultati del modello nei vari scenari

In questo paragrafo vengono illustrati i comportamenti che assumerebbe l'azienda nei 5 diversi scenari, in presenza di incertezza sul futuro post-2013, posti a confronto con lo scenario *baseline*.

L'incertezza, come anticipato nella metodologia, è una componente costante tra i diversi scenari, per cui le variazioni che si notano dipendono esclusivamente dalla differenza degli scenari.

Di seguito vengono riportati i comportamenti assunti dall'azienda nei diversi scenari, distinti come fatto anche in precedenza tra le due situazioni che si possono verificare: *Primo periodo uguale tra i vari scenari e secondo periodo con condizioni negative* e *Primo periodo uguale tra i vari scenari e secondo periodo con condizioni positive*.

#### *Primo periodo uguale tra i vari scenari e secondo periodo con condizioni negative*

Nella situazione di condizioni negative, l'imprenditore mantiene immutata fino al 2013, in tutti i 5 scenari, la gestione sia del terreno (100 ha di proprietà e 5 ha in affitto) sia di riparto colturale (47 ha di grano tenero, 42 ha di mais, 11 ha di bietola e 5 ha di grano duro), con conseguente gestione invariata anche per il lavoro e gli investimenti.

Nel secondo periodo, sempre in tutti i cinque scenari, l'azienda disinvestirebbe tutti gli ettari di proprietà, come mostra la Tabella 7.7.

**Tabella 7.7: Gestione del terreno in condizioni negative nei vari scenari.**

Periodo	Scenario	Terra di proprietà (ha)	Terra in affitto (ha)
Primo periodo	0_HC+CP	100	5
	1_-30+LP	100	5
	2_GR+LP	100	5
	3_-100+CP	100	5
	4_HC+LP	100	5
	5_-30+HP	100	5
Secondo periodo	0_HC+CP	0	0
	1_-30+LP	0	0
	2_GR+LP	0	0
	3_-100+CP	0	0
	4_HC+LP	0	0
	5_-30+HP	0	0

Come visto per la gestione del terreno, al verificarsi di condizioni negative per l'azienda non sussisterebbero più le condizioni per proseguire con l'attività agricola. Pertanto non vengono illustrati dati per le restanti voci come il riparto colturale, il lavoro, gli investimenti e i disinvestimenti, in quanto si azzerano dopo il 2013. Per quanto riguarda la gestione del capitale e il *cash flow*, in tutti gli scenari il comportamento dell'azienda è uguale (in quanto nel primo periodo tutti gli scenari sono uguali e nel secondo periodo le attività che proseguono e che forniscono un reddito non sono soggette né a variazione negli scenari né a incertezza). Pertanto si rimanda alla Figura 7.4 (variazione della distribuzione del capitale) e alla Figura 7.5 (trend del *cash flow*).

In definitiva, nelle condizioni negative, in tutti i cinque scenari la valutazione della gestione aziendale fornisce un valore attuale netto di 3.598.000 Euro, pari a quello dello scenario base in condizioni negative.

*Primo periodo uguale tra i vari scenari e secondo periodo con condizioni positive*

Dopo aver illustrato i comportamenti in condizioni negative, di seguito vengono illustrati in modo più specifico i risultati e comportamenti che assumerebbe l'azienda in condizioni positive nei diversi scenari. Va sottolineato prima di partire con la descrizione dei risultati, che i dati del primo periodo in questa sezione non vengono riportati in modo aggregato, in quanto risultano diversi tra i vari scenari.

Cominciando con il dato più importante di questo studio, ovvero l'investimento in terreno da parte dell'azienda, l'azienda mostra comportamenti diversi tra i vari scenari nella gestione del terreno. Come riportato in Tabella 7.8, in tutte le circostanze l'azienda nel primo periodo mantiene la situazione attuale dell'azienda (100 ha di proprietà e 5 ha in affitto) e valuta più conveniente attendere fino al 2014. Dopodiché nel secondo periodo in tre scenari (1\_-30+LP, 2\_GR\_LP e \_4\_HC\_LP) la gestione del terreno non varia. Tali scenari sono accomunati tra loro da prezzi ridotti (LP) del 20% nel secondo periodo. Nello scenario 3\_-100+CP l'azienda acquista una porzione ridotta di terreno pari a 5 ha. Infine, solamente in uno scenario (5\_-30+HP) l'azienda si comporta come nella situazione baseline e decide di investire nel 2014 nell'acquisto di 13 ha di terreno.

**Tabella 7.8: Gestione del terreno in condizioni positive nei vari scenari.**

Periodo	Scenario	Terra di proprietà (ha)	Terra in affitto (ha)
Primo periodo	0_HC+CP	100	5
	1_-30+LP	100	5
	2_GR+LP	100	5
	3_-100+CP	100	5
	4_HC+LP	100	5
	5_-30+HP	100	5
Secondo periodo	0_HC+CP	113	5
	1_-30+LP	100	5
	2_GR+LP	100	5
	3_-100+CP	105	5
	4_HC+LP	100	5
	5_-30+HP	113	5

La Tabella 7.9 illustra il riparto colturale dell'azienda nei vari scenari. Nel primo periodo il riparto tra i vari scenari è uguale allo status quo (47 ha di grano tenero, 42 ha di mais, 11 ha di bietola e 5 ha di grano duro), mentre nel secondo periodo negli scenari in cui viene acquisito del terreno il riparto varia per le colture che sono al di fuori di vincoli contrattuali di produzione (Grano tenero, Mais ed Erba medica). Nello scenario 3\_-100+CP l'azienda aumenta la superficie a mais di 2 ha (da 42 a 44) e a grano tenero di 3 ha (da 47 a 50). Nello scenario 5\_-30+HP l'azienda aumenta la superficie a mais di 5,2 ha e a grano tenero di 7 ha. Inoltre introduce nel riparto colturale l'erba medica (0,8 ha), una coltura che praticava negli anni passati.

**Tabella 7.9: Riparto culturale in condizioni positive nei vari scenari.**

Periodo	Scenario	Erba medica	Grano duro	Mais	Bietola	Grano tenero
Primo periodo	0_HC+CP		5	42	11	47
	1_-30+LP		5	42	11	47
	2_GR+LP		5	42	11	47
	3_-100+CP		5	42	11	47
	4_HC+LP		5	42	11	47
	5_-30+HP		5	42	11	47
Secondo periodo	0_HC+CP	0,8	5	47,2	11	54
	1_-30+LP		5	42	11	47
	2_GR+LP		5	42	11	47
	3_-100+CP		5	44	11	50
	4_HC+LP		5	42	11	47
	5_-30+HP	0,8	5	47,2	11	54

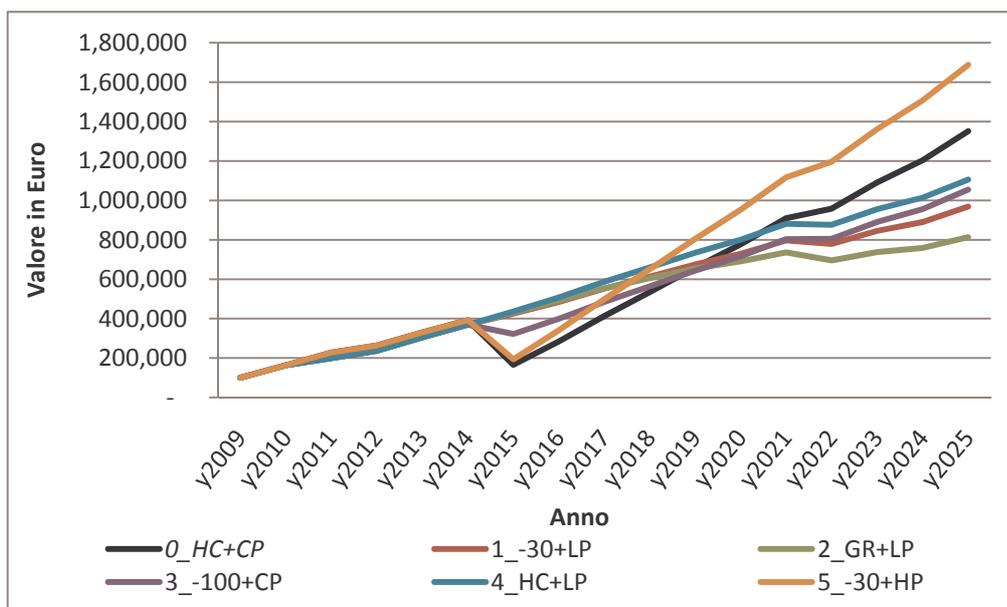
Per far fronte all'incremento di superficie nei due scenari, la distribuzione e l'utilizzo del lavoro nel secondo periodo varia nella quantità di manodopera aziendale impegnata dall'imprenditore agricolo. Nello scenario 5\_-30+HP le ore annue aumentano di circa 200 (da 1.590 a 1.774), mentre nello scenario 3\_-100+CP l'incremento è più contenuto, ovvero 70 ore all'anno.

Le scelte che l'azienda adotta in termini di investimenti e disinvestimenti, sono le stesse nei diversi scenari rispetto alla *baseline* per le sostituzioni dei macchinari. Negli investimenti nuovi, tralasciando il terreno di cui si è già parlato, la differenza sostanziale è nell'acquisto della Rotoimballatrice, che, come si è visto nella *baseline* avviene nel 2014 (al verificarsi delle condizioni per incrementare la superficie). Tra i vari scenari, solo nel 5\_-30+HP l'acquisto viene effettuato nel 2014, mentre in tutti gli altri l'acquisto viene anticipato al 2010.

L'andamento del capitale aziendale, suddiviso nelle sue varie componenti, emerge che tra i vari scenari rimane immutata la gestione e il valore dei fabbricati e dei macchinari (unica eccezione rappresentata dalla tempistica di acquisto della rotoimballatrice) che hanno un valore mediamente presente in azienda rispettivamente di 327.000 e 110.000 Euro circa. Lo stesso discorso vale anche per la gestione dei debiti, che non aumentano in nessuno degli scenari. Le differenze sostanziali tra i vari scenari riguardano il valore del terreno impegnato in azienda, il quale deriva dall'investimento eseguito in alcuni scenari, che si ripercuote sulla liquidità prodotta nel corso degli anni e di conseguenza sul capitale totale posseduto. In merito alla liquidità, ragionando in termini di fondi mediamente disponibili in azienda, essa varia notevolmente tra i vari scenari. In particolare lo scenario con la liquidità mediamente più alta risulta il 5\_-30+HP con 693.000 Euro, seguito da 4\_HC+LP con 584.000 Euro in linea con lo scenario base 0\_HC+CP con 578.000 Euro, mentre hanno valori di liquidità media pressoché uguali gli scenari 1\_-30+LP e 3\_-100+CP intorno ai 530.000 Euro. Infine il valore

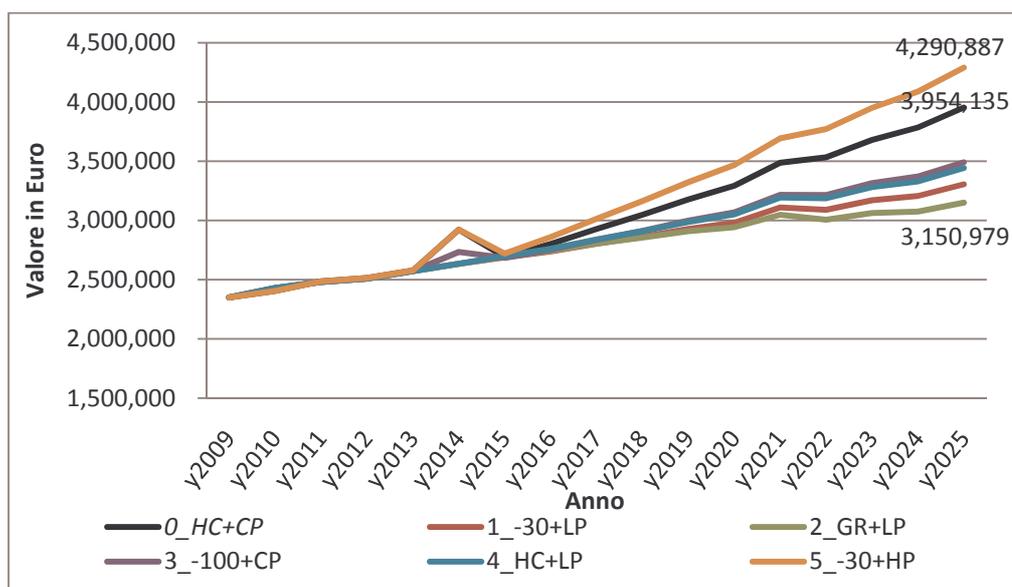
più basso, circa 500.000 Euro, si ottiene nel 2\_GR+LP che è lo scenario più drastico di riduzione della PAC e con previsione di prezzi bassi. In termini di liquidità c'è quindi una forbice abbastanza ampia tra il valore minimo e il massimo, come illustra la Figura 7.10, pari a circa 200.000 Euro. Esso deriva sia dalle diverse variabili degli scenari sia dal diverso comportamento in termini di investimento. Nella figura si può notare come lo scenario 5\_-30+HP, in linea tendenzialmente con lo scenario *baseline* (linea nera), abbia un valore inferiore rispetto agli altri scenari dal 2014 al 2017 circa, a causa dell'esborso necessario per eseguire l'investimento. Col passare degli anni però tale scenario recupera e cresce esponenzialmente rispetto agli altri scenari in cui non viene fatto l'investimento. Tale comportamento rivela, nelle condizioni di questo scenario, l'interesse economico per l'acquisto di terreno, consistente che comporta un effetto positivo sui risultati aziendali già dopo 4 anni.

**Figura 7.10: Trend della liquidità in condizioni positive nei vari scenari.**



La Figura 7.11 mostra come varia il capitale totale dell'azienda nei vari scenari. Si può notare, confrontandola con la Figura 7.10, che l'andamento del capitale segue il trend della liquidità posseduta dall'azienda nei diversi scenari. Nella figura sono evidenziati i due valori estremi all'anno 2025 a confronto con lo scenario base (3.954.000 Euro). Nell'ipotesi in cui gli aiuti PAC vengono gradualmente ridotti fino a scomparire nel 2020 e il prezzo dei prodotti subisce una ulteriore riduzione del 20% rispetto ai valori attuali (scenario 2\_GR+LP) il capitale totale nel 2025 si attesta intorno ai 3.150.000 Euro. Invece nella situazione in cui la riduzione dei pagamenti PAC del 30% è contrastata da un aumento del prezzo dei prodotti del 20% (scenario 5\_-30+HP) il capitale totale nel 2025 si aggira intorno ai 4.290.000 Euro.

**Figura 7.11: Trend del capitale totale in condizioni positive nei vari scenari.**



Per comprendere ancora meglio la variazione del capitale totale, viene illustrato l'andamento delle varie componenti del *cash flow*. Le prime due tabelle (Tabella 7.10 e Tabella 7.11) mostrano le entrate aziendali derivanti rispettivamente dall'attività agricola e dai contributi PAC. La Tabella 7.10 illustra nello specifico i valori medi nei due periodi in esame e il valore medio dell'intero orizzonte temporale di 15 anni, per quanto concerne la sola produzione agricola. Prendendo ancora come riferimento il valore dello scenario base 0\_HC+CP di 107.000 Euro, si nota come negli scenari con prezzi dei prodotti ridotti (1\_-30+LP, 2\_GR+LP e 4\_HC+LP) il valore del *cash flow* agricolo si riduce a 73.000 Euro all'anno. Negli scenari in cui i prezzi dei prodotti rimangono invariati o aumentano, nei quali vengono acquistati rispettivamente 5 ha e 13 ha, il ricavo dalla componente agricola risulta 102.000 Euro e 136.000 Euro. L'andamento dei prezzi dei prodotti gioca quindi un ruolo sostanziale nel determinare le capacità reddituali dell'azienda.

**Tabella 7.10: Importi medi derivanti dall'attività aziendale nei vari scenari.**

Periodo	Azienda					
	0_HC+CP	1_-30+LP	2_GR+LP	3_-100+CP	4_HC+LP	5_-30+HP
Primo periodo	67.326	69.406	69.406	69.406	69.406	67.326
Secondo periodo	123.707	75.039	75.039	116.333	75.039	164.406
<b>Valore medio</b>	<b>107.124</b>	<b>73.260</b>	<b>73.260</b>	<b>102.409</b>	<b>73.260</b>	<b>135.853</b>

L'altra componente del reddito agricolo, derivante dai contributi PAC, viene riportata nella Tabella 7.11. Negli scenari in cui la PAC prosegue anche dopo il 2013, essa contribuisce in modo importante nella formazione del reddito aziendale (intorno al 25%). Ciò si verifica negli

scenari di mantenimento della PAC (0\_HC+CP e 4\_HC+LP) con un valore che si aggira attorno ai 35.000 Euro annui, ma anche in quelli di riduzione del 30% degli aiuti, 1\_-30+LP e 5\_-30+HP, con un valore vicino ai 26.000 Euro annui. I restanti due scenari, 2\_GR+LP e 3\_-100+CP, percepiscono rispettivamente in media 15.000 Euro e 10.000 Euro annui.

**Tabella 7.11: Importi derivanti dai contributi PAC in condizioni positive nei vari scenari.**

Anno	Contributi PAC					
	0_HC+CP	1_-30+LP	2_GR+LP	3_-100+CP	4_HC+LP	5_-30+HP
y2009	33.480	33.480	33.480	33.480	33.480	33.480
y2010	33.480	33.480	33.480	33.480	33.480	33.480
y2011	33.480	33.480	33.480	33.480	33.480	33.480
y2012	33.480	33.480	33.480	33.480	33.480	33.480
y2013	33.480	33.480	33.480	33.480	33.480	33.480
y2014	37.380	22.050	27.090	-	33.480	24.780
y2015	37.380	22.050	22.365	-	33.480	24.780
y2016	37.380	22.050	17.955	-	33.480	24.780
y2017	37.380	22.050	13.545	-	33.480	24.780
y2018	37.380	22.050	9.135	-	33.480	24.780
y2019	37.380	22.050	4.410	-	33.480	24.780
y2020	37.380	22.050	-	-	33.480	24.780
y2021	37.380	22.050	-	-	33.480	24.780
y2022	37.380	22.050	-	-	33.480	24.780
y2023	37.380	22.050	-	-	33.480	24.780
y2024	37.380	22.050	-	-	33.480	24.780
y2025	37.380	22.050	-	-	33.480	24.780
<b>Valore medio</b>	<b>36.233</b>	<b>25.412</b>	<b>15.406</b>	<b>9.847</b>	<b>33.480</b>	<b>27.339</b>

Procedendo con le componenti del *cash flow*, tralasciando gli investimenti e disinvestimenti di cui si è già discusso, l'unica altra voce che varia tra i diversi scenari è il risultato della gestione finanziaria, che dipendendo direttamente dalla liquidità posseduta (sostanzialmente si tratta del saldo tra gli interessi positivi e negativi) ne segue anche l'andamento. In sintesi, essa parte da un valore negativo dipendente dalla presenza del mutuo e diventa positiva all'inizio del secondo periodo. La rendita media della gestione finanziaria varia dallo scenario minimo 2\_GR+LP in cui si aggira in 3.700 Euro all'anno, fino ai 6.600 Euro nello scenario massimo 5\_-30+HP.

Infine, la Tabella 7.12 illustra il *cash flow* annuo medio derivante dalle singole componenti appena trattate nei vari scenari, derivato dalla somma delle voci precedenti. Partendo dal valore di 150.000 Euro nello scenario di *baseline*, negli altri scenari in una sola ipotesi il reddito annuale è superiore, intorno ai 172.000 Euro nel 5\_-30+HP, mentre in tutti gli altri casi risulta inferiore con valori variabili da 20.000 Euro (4\_HC+LP e 3\_-100+CP) a quasi 40.000 Euro in meno (2\_GR+LP).

**Tabella 7.12: Valore medio del *cash flow* annuo in condizioni positive nei vari scenari.**

<i>0_HC+CP</i>	<i>1_-30+LP</i>	<i>2_GR+LP</i>	<i>3_-100+CP</i>	<i>4_HC+LP</i>	<i>5_-30+HP</i>
150.020	123.354	112.756	129.622	132.221	171.819

Per concludere questa sezione, la Tabella 7.13 illustra la misura complessiva del valore economico dell'attività aziendale, costituito dal VAN in ogni singolo scenario. Nello scenario *5\_-30+HP* si ottiene il VAN maggiore, 6.292.000 Euro, mentre nel *2\_GR+LP* il minore, 3.918.000 Euro. In mezzo a questo range, si collocano gli altri scenari in ordine decrescente di VAN dal *3\_-100+CP*, passando dal *4\_HC+LP* e dal *1\_-30+LP*.

**Tabella 7.13: VAN ottenuto in condizioni positive nei vari scenari.**

Scenario	VAN
<i>0_HC+CP</i>	5.606.379
<i>1_-30+LP</i>	4.339.101
<i>2_GR+LP</i>	3.918.305
<i>3_-100+CP</i>	4.695.403
<i>4_HC+LP</i>	4.618.024
<i>5_-30+HP</i>	6.292.078

Si può dedurre dai risultati appena illustrati che nello scenario *3\_-100+CP* l'azienda per coprire le perdite derivanti dall'abolizione della PAC, acquista 5 ha di terreno, viste le discrete condizioni dei prezzi di mercato dei prodotti. In questo modo ottiene, seppur in condizioni esterne molto differenti, mediamente andamento gli stessi risultati dello scenario *4\_HC+LP* in cui viene mantenuta l'attuale politica europea, ma avviene una riduzione dei prezzi dei prodotti.

Gli stessi meccanismi sono identificabili nello scenario *5\_-30\_HP*, in cui la riduzione dei pagamenti PAC del 30% non incide sull'azienda in modo significativo; al contrario, essa amplia la propria superficie investendo in 13 ha di terreno, dal momento che sussistono delle buone condizioni dei prezzi di mercato dei prodotti (+20%). Ne deriva una crescita da parte dell'azienda sia dal punto di vista del capitale sia dal punto di vista del reddito annuale. Lo scenario *2\_GR+LP*, come ci si aspetta, determina i risultati peggiori in termini economici, ma, come nello scenario *1\_-30+LP*, l'azienda continua nell'attività agricola con gli stessi ettari di terreno del primo periodo.

La Tabella 7.14 riepiloga il comportamento dell'azienda in termini di investimento nel primo e secondo periodo in base al diverso approccio di valutazione, *NPV model* o *RO model*. Come

mostrato nel paragrafo precedente inerente allo scenario *baseline*, con l'approccio del *real options*, in presenza dell'incertezza finora ipotizzata, in tutti i cinque scenari il comportamento dell'azienda è di attesa nel primo periodo e dipende dall'evolversi della situazione nel secondo periodo. Ne emerge che in caso negativo, in tutti gli scenari, l'azienda vende interamente gli ettari di proprietà, mentre al verificarsi di condizioni positive si comporta nel modo già illustrato in termini di investimento in terreno.

Tramite l'approccio NPV i risultati sono invece diversi, come ci si aspetta vista la mancanza dell'opzione di decidere l'investimento a seconda delle condizioni del secondo periodo. In quasi tutti gli scenari l'azienda opta per non investire in terreno nel 2010, ma anzi decide di disinvestire nel 2014 tutta l'azienda negli scenari 1\_-30+LP, 2\_GR+LP e 4\_HC+LP, scenari in cui i prezzi dei prodotti dopo il 2014 si riducono del 20%. Nello scenario 3\_-100+CP invece l'azienda prosegue l'attività anche nel secondo periodo, non investendo però in 5 ha di terra come avviene nell'approccio *real options* dello stesso scenario. L'unica eccezione a questi risultati è fornita dallo scenario 5\_-30+HP in cui l'aumento dei prezzi atteso nel secondo periodo fa prendere la decisione di comprare 9 ha nel 2010 e 1 ha nel 2011. Tali decisioni sono simili a quelle emerse dal metodo RO in cui vengono acquistati 13 ha, differiscono solo delle tempistiche e delle quantità. La dimensione dell'investimento è infatti dettata dalla mancanza di liquidità sufficiente ad investire in quantità maggiore.

**Tabella 7.14: Confronto degli investimenti ottenuti con l'approccio NPV e RO nei vari scenari.**

Scenario	Investimento in terreno					
	NPV		ROM-L		ROM-H	
	2010	2014	2010	2014	2010	2014
0_HC+CP	0 ha	0 ha	attesa	-100 ha	attesa	+13 ha
1_-30+LP	0 ha	-100 ha	attesa	-100 ha	attesa	0 ha
2_GR+LP	0 ha	-100 ha	attesa	-100 ha	attesa	0 ha
3_-100+CP	0 ha	0 ha	attesa	-100 ha	attesa	+ 5 ha
4_HC+LP	0 ha	-100 ha	attesa	-100 ha	attesa	0 ha
5_-30+HP	+9 ha (2010) +1 ha (2011)	0 ha	attesa	-100 ha	attesa	+ 13 ha

La Tabella 7.15 riporta infine in sintesi quello che emerge dal modello nei vari scenari in termini di VAN totale ottenuto dai due approcci differenti di valutazione. Le strategie illustrate sopra da parte dell'azienda, misurate tramite l'approccio RO, generano un VAN nei vari scenari, media del VAN ottenuto in condizioni negative e positive, che risulta sempre superiore rispetto al VAN ottenibile dall'approccio NPV. La differenza tra queste due valutazioni genera quindi sempre un valore d'opzione positivo, che varia dal valore massimo dello scenario *baseline* (euro 528.069) al minimo di 158.000 Euro ottenuto dallo scenario

2\_GR+LP. Dopo lo scenario 0\_HC+CP, il valore d'opzione maggiore proviene dal 4\_HC+LP, 508.000 Euro, seguito dal 3\_-100+CP, 476.000 Euro.

**Tabella 7.15: Confronto dei VAN ottenuti con l'approccio NPV e RO nei vari scenari.**

Scenario	VAN				Valore d'opzione
	NPV	ROM	ROM-L	ROM-H	
0_HC+CP	4.074.170	4.602.240	3.598.100	5.606.379	528.069
1_-30+LP	3.600.203	3.968.600	3.598.100	4.339.101	368.397
2_GR+LP	3.600.203	3.758.202	3.598.100	3.918.305	157.999
3_-100+CP	3.670.817	4.146.751	3.598.100	4.695.403	475.934
4_HC+LP	3.600.203	4.108.062	3.598.100	4.618.024	507.859
5_-30+HP	4.627.566	4.945.089	3.598.100	6.292.078	317.523

Va sottolineato ancora che questi risultati sono relativi al verificarsi di condizioni positive relativamente ai parametri considerati incerti.

## 7.4. Analisi di sensitività

### Variazione del campo di oscillazione dei prezzi

Per cominciare viene mostrato come muta il comportamento dell'azienda in questione al variare del campo di variazione del prezzo dei prodotti nelle condizioni di incertezza. Viene analizzata in questo paragrafo l'oscillazione della variazione dei prezzi da un valore minimo del 10% fino ad uno scostamento importante del 50% (nel modello base viene ipotizzata al 30%).

In condizioni negative di incertezza, l'unico scenario in cui vengono riscontrate delle variazioni al variare del campo di variazione dei prezzi, è il 5\_-30+HP in cui, come si può notare nella Tabella 7.16, il terreno viene venduto interamente nel 2013 al verificarsi di condizioni negative da una riduzione del prezzo dei prodotti del 30% fino al 50%, mentre viene venduto nel 2018 in presenza di una riduzione del 20% e infine non verrebbe mai venduto nel caso di una riduzione dei prezzi contenuta al 10%.

**Tabella 7.16: Gestione del terreno in condizioni negative nello scenario 5\_-30+HP.**

Scenario 5_-30+HP		
Riduzione dei prezzi	Terra in proprietà (ha)	Anno di vendita
-10%	100	mai
-20%	100	2018
-30%	100	2013
-40%	100	2013
-50%	100	2013

Al verificarsi di condizioni opposte di mercato, ovvero positive per i prezzi dei prodotti, il comportamento dell'azienda nei diversi scenari varia notevolmente. Nello scenario *baseline* e nel 5\_-30+HP (i due scenari più favorevoli), sin da un incremento del 10% dei prezzi, sussistono le condizioni per investire nell'acquisto di terreno, nella misura di 13 ha (utili ad utilizzare tutti i titoli non esercitati finora di cui dispone l'azienda). La Tabella 7.17 illustra la propensione ad investire in terreno in condizioni positive dei prezzi di mercato, nei restanti scenari. Come si può notare nei diversi scenari l'azienda agricola si comporta in modo differente, mostrando comunque in linea generale una propensione all'investimento direttamente proporzionale all'incremento dei prezzi dei prodotti. La tempistica ottimale favorevole all'investimento viene sempre delineata nel 2014, anno in cui si dispone di informazioni precise sul futuro. In un solo scenario, l'azienda non trova mai le condizioni per acquistare del terreno, il 2\_GR+LP, nemmeno in una condizione estrema di un incremento del 50% dei prezzi dei prodotti. Addirittura, in tale scenario l'azienda a campi di variazione bassi ( $\pm 10\%$  e  $\pm 20\%$ ) vende il proprio terreno. Tale comportamento può dipendere dalla graduale riduzione fino a raggiungere l'azzeramento dei contributi PAC nel 2020 e la contemporanea condizione di partenza dello scenario in cui i prezzi sono ridotti del 20%. Questa ipotesi è supportata dal comportamento diverso che l'azienda adotta nello scenario 3\_-100+CP, in cui i contributi PAC sono azzerati già dal 2013, ma che partendo dalla situazione corrente del prezzo dei prodotti trova conveniente investire in terreno già da un incremento del 30% dei prezzi dei prodotti (più precisamente in 5 ha come già visto nei risultati del modello base), e addirittura in 13 ha all'incremento del 40%, valore in cui anche nello scenario 4\_HC+LP l'investimento inizia a essere intrapreso. Infine è nello scenario 1\_-30+LP che l'azienda ha propensioni all'investimento più estreme. In esso passa dalla vendita di una porzione consistente del proprio terreno (82 ha nel 2021) fino all'acquisto di 13 ha nel 2014 in corrispondenza però di un incremento del prezzo dei prodotti pari al 50%.

**Tabella 7.17: Gestione del terreno in condizioni positive al variare dei prezzi dei prodotti.**

Aumento dei prezzi	Terra in proprietà (ha)			
	1_-30+LP	2_GR+LP	3_-100+CP	4_HC+LP
10%	100 (fino al 2021) 0 (dal 2022)	100 (fino al 2017) 0 (dal 2018)	100	100
20%	100 (fino al 2021) 18 (dal 2022)	100 (fino al 2020) 0 (dal 2021)	100	100
30%	100	100	105	100
40%	100	100	113	113
50%	113	100	113	113

## Variazione del campo di oscillazione del pagamento PAC

Dopo aver mostrato l'analisi di sensitività sul campo di variazione dei prezzi, viene ora illustrato qualche risultato connesso al campo di oscillazione del contributo PAC. A differenza della sensitività sui prezzi, in questo caso la variazione viene applicata solo al pagamento PAC in condizioni positive, in quanto in condizioni negative il pagamento è già ipotizzato a zero. Nello specifico l'oscillazione dei pagamenti PAC in condizioni positive va da un incremento del 10% fino al 30%.

Nei due scenari 0\_HC+CP e 5\_-30+HP, l'incremento dei pagamenti PAC in condizioni positive fino al 30% non muta il comportamento dell'azienda che acquista 13 ha di terra nel 2014 già in condizioni normali di contributo PAC. Di conseguenza la Tabella 7.18 riporta, come nel caso dei prezzi i restanti quattro scenari. Rispetto al comportamento adottato dall'azienda in condizioni normali di incertezza sui contributi PAC (contributo pari al valore attuale), solo in uno scenario l'azienda cambia le proprie scelte decidendo di investire in terreno, nello scenario 4\_HC+LP. In questo scenario, caratterizzato dal proseguimento della condizione attuale dell'*Health Check* anche dopo il 2013, l'azienda già da un incremento del 10% dei pagamenti PAC attuali, decide di acquistare 13 ha di terreno. Nei restanti tre scenari, la variazione dell'incertezza sui pagamenti PAC non influisce sulle decisioni aziendali, in quanto tali scenari sono caratterizzati, seppur in misura diversa, da ipotesi particolarmente negative riguardanti il proseguimento degli aiuti PAC.

**Tabella 7.18: Gestione del terreno in condizioni positive al variare del pagamento PAC.**

Aumento dei contributi PAC	Terra in proprietà (ha)			
	1_-30+LP	2_GR+LP	3_-100+CP	4_HC+LP
10%	100	100	105	113
20%	100	100	105	113
30%	100	100	105	113

## Variazione del saggio di interesse

Dopo aver visto i risultati emersi dalle analisi sull'incertezza, viene ora analizzata l'ipotesi di variazione del saggio di rendimento degli investimenti finanziari, considerato nel modello base all'1,7% (Fonte: Euribor 2010). Il bisogno di tale analisi deriva principalmente dalla variazione che ha subito il saggio di interesse medio nel corso degli ultimi 2-3 anni, a causa della crisi economica che ha coinvolto il mondo finanziario. E' interessante vedere quali modifiche causa al comportamento dell'azienda, considerando che esso interessa in modo particolare la voce liquidità posseduta dall'azienda, sia nel caso di riduzione del saggio esterno (allo 0,7%), sia nella condizione opposta di aumento di tale saggio (al 2,7%).

Di seguito vengono mostrati solamente i risultati ottenuti nelle condizioni positive di incertezza, in quanto in quelle negative come accade nel modello base non si notano variazioni di rilievo nella gestione aziendale, ovvero persiste la tendenza generale a disinvestire in modo massiccio nell'azienda.

Pertanto, nell'ipotesi di riduzione del saggio di interesse degli investimenti finanziari allo 0,7%, come si può vedere nella Tabella 7.19, si ottiene nel comportamento dell'azienda l'effetto di massima propensione all'investimento in terreno. Questo accade in tutti gli scenari allo stesso modo (13 ha), fatta eccezione per lo scenario 2\_GR+LP in cui persistono condizioni sfavorevoli all'espansione. Questi risultati possono essere interpretati come la bassa redditività di investimenti alternativi al di fuori dell'azienda, per cui l'azienda investe il proprio denaro nell'espansione dell'azienda che garantisce in questa circostanza un rendimento unitario superiore all'investimento finanziario. L'investimento in terreno è la principale variazione che si ottiene al variare del tasso di interesse. Le restanti componenti come il capitale e il *cash flow*, le attività e il lavoro, non subiscono variazioni significative se non a confronto con la situazione opposta di aumento del saggio di rendimento, come si vede in seguito.

**Tabella 7.19: Gestione del terreno con un saggio di interesse dello 0,7%.**

Anno	Scenario	Terra in proprietà (ha)	Terra in affitto (ha)
Primo periodo 2009-2013	0_HC+CP	100,00	5,00
	1_-30+LP	100,00	5,00
	2_GR+LP	100,00	5,00
	3_-100+CP	100,00	5,00
	4_HC+LP	100,00	5,00
	5_-30+HP	100,00	5,00
Secondo periodo 2014-2025	0_HC+CP	113,00	5,00
	1_-30+LP	113,00	5,00
	2_GR+LP	100,00	5,00
	3_-100+CP	113,00	5,00
	4_HC+LP	113,00	5,00
	5_-30+HP	113,00	5,00

Nel caso in cui il tasso di interesse sia superiore rispetto a quello attuale, e nello specifico al 2,7%, la Tabella 7.20 illustra come l'azienda sia riluttante a investire in terreno, a parte negli scenari 0\_HC+CP e 5\_-30+HP in cui sussistono ancora condizioni favorevoli all'acquisto di terreno. Al contrario, in questa situazione l'agricoltore è portato a disinvestire tutto il terreno di proprietà nei due scenari che risultano più sfavorevoli negli ultimi anni dell'analisi (rispettivamente nel 2023 per lo scenario 1\_-30+LP e nel 2018 nel 2\_GR+LP). In questa situazione le considerazioni sono le opposte rispetto al caso precedente. L'azienda e di

conseguenza il terreno non sono redditualmente convenienti, tanto quanto un investimento finanziario al di fuori dell'azienda con questo tasso di interesse.

**Tabella 7.20: gestione del terreno con un saggio di interesse del 2,7%.**

Anno	Scenario	Terra in proprietà (ha)	Terra in affitto (ha)
Primo periodo 2009-2013	0_HC+CP	100,00	5,00
	1_-30+LP	100,00	5,00
	2_GR+LP	100,00	5,00
	3_-100+CP	100,00	5,00
	4_HC+LP	100,00	5,00
	5_-30+HP	100,00	5,00
Secondo periodo 2014-2025	0_HC+CP	113,00	5,00
	1_-30+LP	100 (fino al 2023)	5,00
	2_GR+LP	100 (fino al 2018)	5,00
	3_-100+CP	100,00	5,00
	4_HC+LP	100,00	5,00
	5_-30+HP	113,00	5,00

Per una maggior comprensione, di seguito vengono mostrati a confronto alcuni dei risultati emersi dalle due diverse analisi. Per iniziare, vista la connessione diretta con il saggio di interesse, viene mostrata nella Tabella 7.21 il risultato medio derivante dall'attività finanziaria (mutuo, rendimento della liquidità, ecc.) dei vari scenari rispettivamente nel caso di saggio allo 0,7% e nel caso di saggio al 2,7%. Nel caso di saggio ridotto, come ci si aspetta, gli interessi negativi del mutuo hanno il sopravvento rispetto a quelli positivi. Nell'altro caso, l'alto tasso di rendimento consente una rendita media annuale elevata intorno a 15.000 Euro (i 29.000 Euro dello scenario 2\_GR+LP dipendono dal rendimento della liquidità ricavata dalla vendita totale del terreno).

**Tabella 7.21: Confronto della rendita finanziaria tra saggio allo 0,7% e 2,7%.**

	0_HC+CP	1_-30+LP	2_GR+LP	3_-100+CP	4_HC+LP	5_-30+HP	
Valore medio	- 2.315	- 3.798	- 2.713	- 3.355	- 3.447	- 1.533	<b>0,70%</b>
	12.494	17.042	29.643	14.240	13.880	15.722	<b>2,70%</b>

Proseguendo nell'illustrazione dei risultati, come si nota in Tabella 7.22, il reddito medio annuo ottenibile dall'azienda nei due differenti casi varia solamente in alcuni scenari (1\_-30+LP, 2\_GR+LP, 3\_-100+CP e 4\_HC+LP). Negli scenari 0\_HC+CP e 5\_-30+HP il reddito agricolo non muta sensibilmente in quanto il comportamento generale dell'azienda non cambia. Nei restanti scenari si trova una rilevante variazione del valore medio del reddito agricolo a causa dell'acquisto di 13 ha di terreno in quasi tutti gli scenari nel caso di un saggio di interesse basso e una tendenza a lasciare invariata (o addirittura ridurre) la quantità di

terreno in azienda. Il caso in cui la differenza nel reddito agricolo tra le due situazioni risulta più marcata è nello scenario 2\_GR+LP dove con un saggio ridotto è l'unico scenario in cui l'azienda non acquista i 13 ha di terra, mentre in presenza di un saggio più elevato l'azienda è portata a disinvestire tutto il proprio terreno nel 2018, ovvero quando il contributo PAC in questo scenario è prossimo a zero. Va sottolineato che questo comportamento avviene nonostante ci si trovi nella situazione in cui si verificano le condizioni positive derivanti dall'incertezza.

**Tabella 7.22: Confronto del reddito medio aziendale tra saggio allo 0,7% e 2,7%.**

Periodo	0_HC+CP	1_-30+LP	2_GR+LP	3_-100+CP	4_HC+LP	5_-30+HP	
Primo periodo	69.406	69.406	69.406	69.406	69.406	67.326	<b>0,70%</b>
Secondo periodo	123.707	83.008	75.039	123.707	83.008	164.406	
<b>Valore medio</b>	<b>107.614</b>	<b>78.885</b>	<b>73.260</b>	<b>107.614</b>	<b>78.885</b>	<b>136.343</b>	
Primo periodo	67.326	67.326	67.326	67.326	67.326	67.326	<b>2,70%</b>
Secondo periodo	123.707	72.959	72.959	109.572	72.959	164.406	
<b>Valore medio</b>	<b>107.124</b>	<b>62.719</b>	<b>41.260</b>	<b>97.147</b>	<b>71.302</b>	<b>135.853</b>	

La Tabella 7.23, riporta il *cash flow* che l'azienda ottiene nelle due situazioni. I valori medi differiscono tra loro a causa del differente saggio di rendimento degli investimenti della liquidità disponibile. In particolare, nei casi 1\_-30+LP e 2\_GR+LP, il *cash flow* medio annuo viene distorto dalla vendita dell'intero possesso di terreno dell'azienda nel 2023 e nel 2018 rispettivamente, che andando a sommarsi al *cash flow* di quegli anni innalza il reddito medio dei due scenari in questione.

**Tabella 7.23: Confronto del *cash flow* tra saggio allo 0,7% e 2,7%.**

	0_HC+CP	1_-30+LP	2_GR+LP	3_-100+CP	4_HC+LP	5_-30+HP	
<b>Valore medio</b>	143.540	104.435	106.314	116.115	113.679	164.157	<b>0,70%</b>
	157.860	221.620	215.923	143.360	140.789	180.923	<b>2,70%</b>

### **Assenza del reddito extra-aziendale**

La peculiarità della famiglia presa in esame in questa ricerca, in termini di reddito extra-aziendale, ha indotto ad eseguire analisi ipotizzando l'assenza di tale reddito proveniente dal lavoro esterno della moglie come odontoiatra. Nell'analisi viene ipotizzato che la moglie non abbia un lavoro extra-aziendale, ma che metta a disposizione dell'azienda agricola la propria disponibilità di manodopera.

Dai risultati ottenuti in condizioni positive, mostrati in Tabella 7.24, si evince come in mancanza di un'entrata importante come il reddito della moglie da odontoiatra, l'azienda negli scenari in cui mostra intenzione di investire in una discreta quantità di terreno, esegue l'investimento in due anni, per mancanza di liquidità sufficiente (Figura 7.12). Questo accade

nella *baseline*, in cui nel 2014 compra 10,54 ha di terra (per arrivare a 113 ha nel 2015), e nello scenario 5\_-30+HP, in cui nel 2014 acquista 11,73 ha di terreno (per arrivare anche in questo caso a 113 ha nel 2015).

Nel caso di condizioni negative, l'azienda in previsione di eventi sfavorevoli in termini di prezzi dei prodotti e pagamenti PAC anticipa la dismissione dell'azienda, iniziando a vendere circa 4 ha di terreno già nel 2013, in tutti i 5 scenari, per rientrare delle perdite aziendali.

Inoltre, l'azienda, essendo ad indirizzo cerealicolo, non sfrutta la maggiore disponibilità di manodopera familiare a disposizione, in quanto già in precedenza l'imprenditore agricolo conferiva la manodopera necessaria.

**Tabella 7.24: Gestione del terreno in condizioni positive in assenza di reddito extra-aziendale.**

Anno	Scenario	Terra in proprietà (ha)	Terra in affitto (ha)
Primo periodo 2009-2013	0_HC+CP	100,00	5,00
	1_-30+LP	100,00	5,00
	2_GR+LP	100,00	5,00
	3_-100+CP	100,00	5,00
	4_HC+LP	100,00	5,00
	5_-30+HP	100,00	5,00
Secondo periodo 2014	0_HC+CP	110,54	5,00
	1_-30+LP	100,00	5,00
	2_GR+LP	100,00	5,00
	3_-100+CP	100,00	5,00
	4_HC+LP	100,00	5,00
	5_-30+HP	111,73	5,00
Secondo periodo 2015-2025	0_HC+CP	113,00	5,00
	1_-30+LP	100,00	5,00
	2_GR+LP	100,00	5,00
	3_-100+CP	105,00	5,00
	4_HC+LP	100,00	5,00
	5_-30+HP	113,00	5,00

La Figura 7.12 e la Figura 7.13 mostrano in sintesi rispettivamente l'andamento della liquidità e del capitale totale in assenza del reddito extra-agricolo. Dalle figure si nota come negli scenari in cui è presente propensione all'investimento, come accennato in precedenza, la liquidità venga impiegata interamente per l'acquisto di terreno in due anni (2014 e 2015), per poi risalire e superare quella riscontrabile negli altri scenari, in cui rimane pressoché costante, tranne per lo scenario 2\_GR+LP che vede un calo progressivo della liquidità. Tale andamento si ripercuote in modo diretto sul dato complessivo del capitale totale in cui negli scenari 5\_-30+HP e 0\_HC+CP cresce in modo rapido negli anni, mentre cresce meno che proporzionalmente negli altri scenari, e infine rimane all'incirca costante nello scenario 2\_GR+LP (Figura 7.13).

Figura 7.12: Trend della liquidità in condizioni positive in assenza di reddito extra-aziendale.

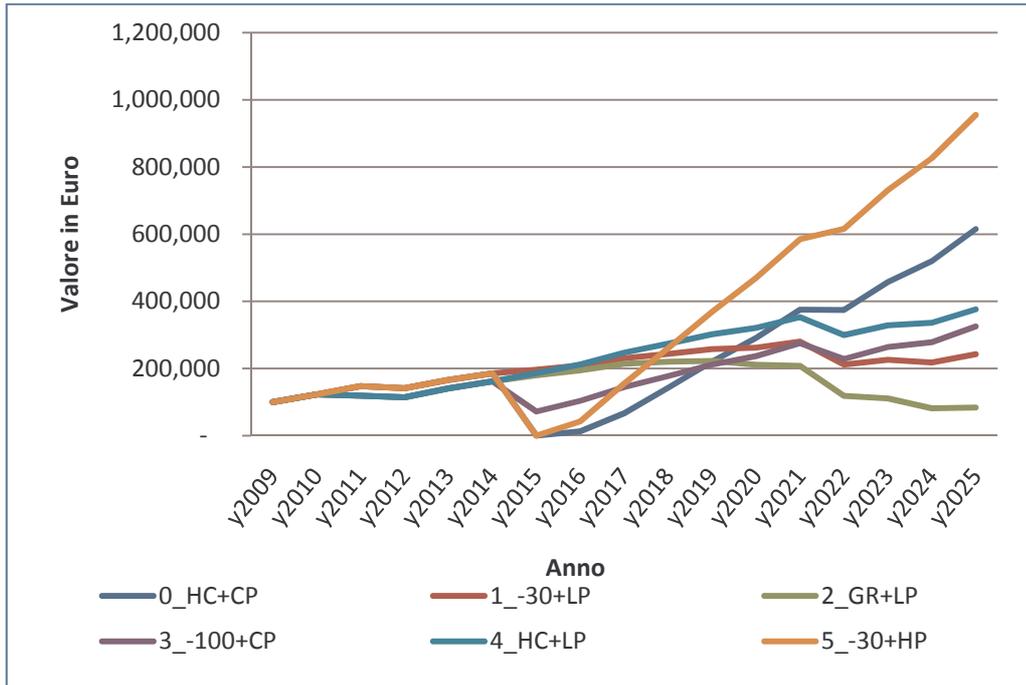
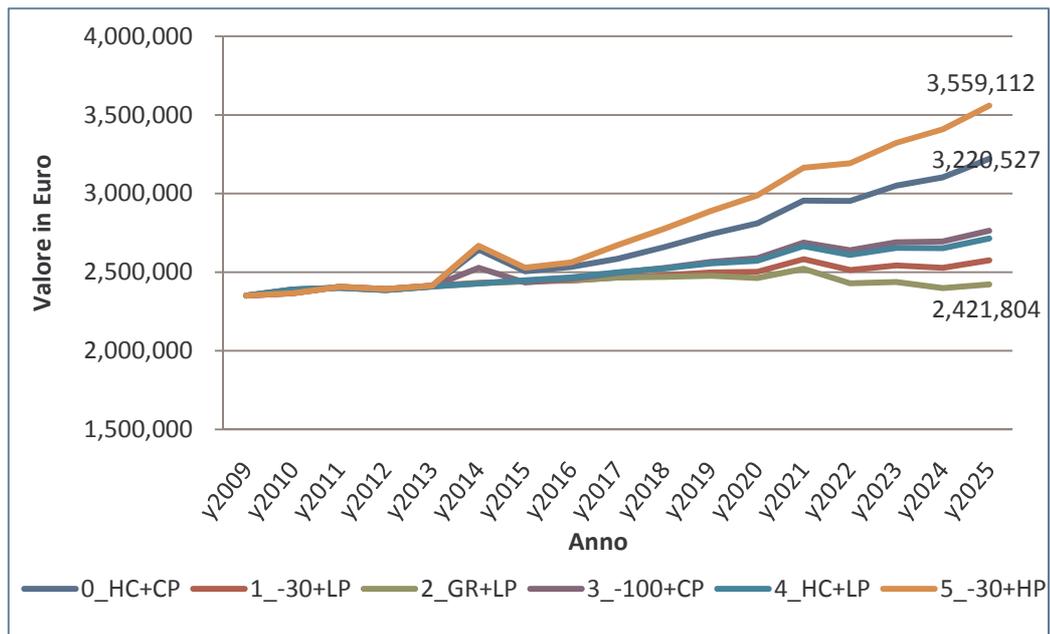


Figura 7.13: Trend del capitale totale in condizioni positive in assenza di reddito extra-aziendale.



La Tabella 7.25 mostra il valore medio del *cash flow* in assenza di reddito extra-aziendale. Come ci si aspetta la differenza rispetto ai valore del *cash flow* ottenuto in presenza di reddito extra-aziendale (Tabella 7.12), è intorno ai 40.000 Euro all'anno derivanti dalla mancata entrata dall'attività di odontoiatria della moglie, al quale si va a sommare una perdita annuale derivante dalla gestione finanziaria.

**Tabella 7.25: Valore medio del *cash flow* annuo in condizioni positive in assenza di reddito extra-aziendale.**

	<b>0_HC+CP</b>	<b>1_-30+LP</b>	<b>2_GR+LP</b>	<b>3_-100+CP</b>	<b>4_HC+LP</b>	<b>5_-30+HP</b>
<b>Valore medio</b>	103.634	77.460	66.779	83.645	86.244	125.614

La Tabella 7.26 mostra infatti il valore medio annuo derivante dalla amministrazione finanziaria, che risulta negativo in tutti gli scenari, fatta eccezione per il 5\_-30+HP. Il segno negativo dipende dagli interessi pagati annualmente per il mutuo che in questa circostanza non vengono ricoperti da interessi positivi generati dai risparmi, a causa della già citata riduzione della liquidità totale.

**Tabella 7.26: Valore medio della gestione finanziaria annuale in condizioni positive in assenza di reddito extra-aziendale.**

	<b>Gestione finanziaria</b>					
<b>Anno</b>	<b>0_HC+CP</b>	<b>1_-30+LP</b>	<b>2_GR+LP</b>	<b>3_-100+CP</b>	<b>4_HC+LP</b>	<b>5_-30+HP</b>
<b>Valore medio</b>	- 1.230	- 1.341	- 2.208	- 1.874	- 818	703

### **Costo opportunità del lavoro dell'imprenditore agricolo**

Nella sezione precedente viene valutata l'ipotesi di assenza di reddito extra-aziendale. Dalle analisi è emerso, come nei risultati dei diversi scenari illustrati nei paragrafi precedenti, come l'azienda non utilizzi a pieno il proprio potenziale di manodopera, subendo solo perdite dovute ai mancati redditi della moglie e delle ore dell'imprenditore che non adopera in azienda. In questa circostanza viene vagliata l'ipotesi opposta, di disponibilità di lavoro all'esterno dell'azienda anche per l'imprenditore. Si tratta quindi di un costo opportunità del lavoro dell'imprenditore agricolo, unico lavoratore in azienda, che consiste in una retribuzione netta di 10 Euro per ora di lavoro all'esterno dell'azienda. Dai risultati emerge come per l'azienda sia ancora meno conveniente investire nell'espansione della superficie. Questo perché in base ai dati attuali e forniti dall'intervistato risulta più conveniente impegnare il proprio monte ore in attività extra-aziendali piuttosto di rimanere in azienda. L'imprenditore infatti utilizza il proprio lavoro residuo (circa 600 ore) che non viene impiegato in azienda per lavorare al di fuori, fino ai casi estremi in cui dismette l'azienda e trova un lavoro stabile al di fuori dell'azienda. Questo comporta, come ci si aspetta, un VAN superiore in tutti gli scenari rispetto all'assenza di un costo opportunità. In particolare questo dato è più evidente negli scenari in cui viene venduta l'azienda dopo il 2013, che vedono ridurre la forbice che esisteva nel paragrafo precedente con lo scenario 5\_-30+HP. L'inserimento della variabile costo opportunità del lavoro provoca variazioni nel comportamento dell'azienda in termini di gestione del terreno, in tre scenari. Nel 1\_-30+LP e nel 2\_GR+LP il terreno di proprietà viene venduto rispettivamente dopo il 2021 e dopo il

2018 interamente anche in caso di condizioni positive. Nello scenario 3\_-100+CP, in cui in precedenza venivano acquistati 5 ha di terreno, in questa circostanza non viene più eseguito l'investimento. Questo comportamento può essere spiegato con la maggiore remuneratività del proprio lavoro all'esterno dell'azienda piuttosto che in azienda, fermo restando che deve risultare sempre disponibile il lavoro esterno, condizione che non è scontata considerando che se il mercato non è conveniente per l'azienda in esame tale situazione coinvolge probabilmente anche le altre aziende del settore.

### **Estensione dei titoli all'intera superficie aziendale**

In questo paragrafo viene analizzata l'ipotesi in cui i titoli vengono estesi all'intera superficie aziendale posseduta, indipendentemente dal numero di titoli posseduti dall'azienda al momento dell'analisi. Nella Tabella 7.27 viene illustrato il comportamento che assume l'azienda in termini di gestione del terreno. Come si può notare l'azienda mantiene invariate le decisioni prese nei vari scenari, mentre varia la propria gestione negli scenari 0\_HC+CP e 5\_-30+HP. In questi scenari, l'azienda investe in terreno espandendo la propria superficie fino al massimo quantitativo di terreno che ha a disposizione, ovvero 28 ha. La differenza nei due scenari consiste solamente nella tempistica dell'investimento. Nel caso dello scenario 5\_-30+HP l'investimento viene realizzato principalmente nel 2014, 21,7 ha, ed il resto nel 2015, 6,3 ha. Nella *baseline* invece, l'investimento viene dilazionato in tre anni, dal 2014 al 2016, a causa della mancanza della liquidità necessaria.

La Tabella 7.28 illustra la variazione che l'azienda apporta nei vari scenari al riparto colturale, che vede incrementare ulteriormente gli ettari dedicati al grano tenero (61,5 ha) e mais (53,2 ha). Come nei precedenti casi di incremento della superficie, viene inoltre introdotta nella rotazione colturale l'erba medica, che viene praticata in questa circostanza a 2,3 ha.

Naturalmente questa situazione comporta di conseguenza un incremento proporzionale al reddito agricolo e al pagamento unico della PAC, che si traduce nel tempo in un incremento del capitale totale e della liquidità posseduta ed investita.

**Tabella 7.27: Gestione del terreno in condizioni positive nel caso di estensione dei titoli.**

Anno	Scenario	Terra in proprietà (ha)	Terra in affitto (ha)
Primo periodo 2009-2013	0_HC+CP	100,00	5,00
	1_-30+LP	100,00	5,00
	2_GR+LP	100,00	5,00
	3_-100+CP	100,00	5,00
	4_HC+LP	100,00	5,00
	5_-30+HP	100,00	5,00
Secondo periodo 2014	0_HC+CP	120,42	5,00
	1_-30+LP	100,00	5,00
	2_GR+LP	100,00	5,00
	3_-100+CP	105,00	5,00
	4_HC+LP	100,00	5,00
	5_-30+HP	121,70	5,00
Secondo periodo 2015	0_HC+CP	125,79	5,00
	1_-30+LP	100,00	5,00
	2_GR+LP	100,00	5,00
	3_-100+CP	105,00	5,00
	4_HC+LP	100,00	5,00
	5_-30+HP	128,00	5,00
Secondo periodo 2016-2025	0_HC+CP	128,00	5,00
	1_-30+LP	100,00	5,00
	2_GR+LP	100,00	5,00
	3_-100+CP	105,00	5,00
	4_HC+LP	100,00	5,00
	5_-30+HP	128,00	5,00

**Tabella 7.28: Riparto colturale in condizioni positive nel caso di estensione dei titoli.**

Periodo	Scenario	Erba medica	Grano duro	Mais	Bietola	Grano tenero
Primo periodo	0_HC+CP		5	42	11	47
	1_-30+LP		5	42	11	47
	2_GR+LP		5	42	11	47
	3_-100+CP		5	42	11	47
	4_HC+LP		5	42	11	47
	5_-30+HP		5	42	11	47
Secondo periodo	0_HC+CP	2,3	5	53,2	11	61,5
	1_-30+LP		5	42	11	47
	2_GR+LP		5	42	11	47
	3_-100+CP		5	44	11	50
	4_HC+LP		5	42	11	47
	5_-30+HP	2,3	5	53,2	11	61,5

## 8. Conclusioni e prospettive future

L'agricoltura italiana e con essa quella europea, attraversa ormai da anni un periodo di difficoltà, in cui si trova alle prese con il problema della sostenibilità delle produzioni a costi sempre più elevati e profitti sempre più incerti, sottoposta a pressioni sempre maggiori dell'opinione pubblica sulla giustificazione della spesa in agricoltura e alla pressante concorrenza dei Paesi extra-UE. Di fronte a tutto questo, in uno scenario in cui domina l'incertezza, le scelte relative alle politiche agricole assumono connotati sempre più importanti per garantire un futuro al settore.

Per quanto riguarda il futuro delle politiche agricole post-2013, come si può notare nelle prime proposte emerse dalla Commissione Europea (COM2010 – 672 Final), sussiste ancora un elevato grado di incertezza.

L'obiettivo di questa ricerca, in questo contesto di politica, è di valutare le scelte di investimento di un'azienda agricola di fronte a possibili scenari di PAC post-2013, in condizioni di incertezza circa le specifiche condizioni in cui ciascuno scenario verrebbe a verificarsi. L'obiettivo non è di fornire predizioni sui comportamenti medi aziendali (per cui servirebbe una numerosità elevata per garantire una sufficiente rappresentatività), ma di ottenere, tramite la simulazione matematica di una singola azienda, indicazioni utili in termini di comprensione delle scelte di investimento dell'agricoltore in presenza di incertezza sul futuro (prezzi dei prodotti e politiche dei pagamenti PAC).

Lo studio identifica una propensione o meno ad investire da parte dell'azienda, e nello specifico una disponibilità a pagare per l'acquisto di terreno al variare di determinate condizioni di politica, come i pagamenti PAC, e di mercato, come l'andamento dei prezzi dei prodotti. Nel lavoro viene analizzata solo una parte dei possibili comportamenti che l'azienda agricola può assumere, i quali sarebbero troppo complessi da considerare in aggregato in un unico modello, visto l'elevato numero di fattori che determina il comportamento di un'azienda agricola nella realtà.

Il principale elemento innovativo di questo lavoro consiste nell'utilizzo di un approccio *real options* per la valutazione delle scelte di investimento ottimali dell'azienda agricola. Dai risultati emersi, il modello *real options* sembra interpretare in modo migliore il comportamento dell'agricoltore rispetto ad un approccio classico come il *Net Present Value*, in cui si possono prevedere (assumere) solamente due possibilità in merito alla realizzazione di un determinato investimento, ossia: investire immediatamente o non investire (situazione *now-or-never*). Nella realtà invece tale visione esclusivamente dicotomica appare limitata, perché di fatto l'agricoltore davanti alla possibilità di realizzare un investimento, soprattutto se esso è caratterizzato da incertezza e irreversibilità, può prendere in considerazioni diverse

alternative: investire immediatamente o non investire, oppure rimandare la decisione di investire, o meno, ad un periodo successivo (o più periodi) in cui sarà in possesso di maggiori informazioni sui costi e ricavi legati all'investimento.

Solo in assenza di incertezza l'approccio *real options*, per definizione, fornisce gli stessi risultati del metodo *Net Present Value*, risultando pari a zero il valore d'opzione.

Altre componenti innovative di questa ricerca sono l'introduzione nel modello della possibilità di decidere la tempistica ideale all'interno dei due periodi per eseguire l'investimento (sub-periodi) e la possibilità di 'dilazionarlo' in diversi anni, in modo da poter dilazionare anche i costi di investimento. Un altro elemento innovativo consiste nella componente incertezza presente all'interno di ciascuno scenario, che influenza il comportamento da parte dell'azienda in termini di investimento.

Dai risultati di questo lavoro appare evidente come la variazione del prezzo dei prodotti finali influenzi maggiormente le scelte dell'agricoltore rispetto all'oscillazione dei contributi PAC. Lo dimostra la variazione delle scelte da parte dell'azienda nei diversi scenari all'incrementare dei prezzi che si traduce in una maggiore propensione all'investimento in terreno. Nonostante questo, l'investimento in terreno risulta direttamente collegato alla disponibilità di titoli da parte dell'azienda, in quanto garantisce una rendita sicura e costante almeno negli scenari conservativi, ma rappresenta anche un limite alla redditività dell'espansione aziendale.

In mancanza di incertezza, l'azienda in esame investe in terreno solamente in uno scenario, in cui il prezzo dei prodotti aumenta rispetto al livello attuale, seppur in contemporanea ad una riduzione dei contributi PAC.

Un dato che emerge in tutti gli scenari adottati, è che in presenza di incertezza all'agricoltore convenga rimandare la decisione sull'investimento in terreno a dopo il 2013, momento in cui, in base alle maggiori informazioni disponibili riguardanti le variabili incerte, decide di eseguire l'investimento solo in presenza di condizioni favorevoli. Tale comportamento procura all'azienda in tutti gli scenari analizzati un significativo valore d'opzione.

Al verificarsi di condizioni positive l'azienda si comporta in modi differenti a seconda di quale scenario si prospetta. Laddove decide di investire, tende ad acquistare una quantità di terreno sempre costante tra i diversi scenari e per le diverse analisi di sensitività realizzate, ovvero 13 ettari di terreno sui 28 che potrebbe acquisire. Tale quantità di terra dipende strettamente dal numero di titoli di cui l'azienda dispone e che al momento non esercita. L'azienda in questione tende in condizioni favorevoli ad acquistare terreno fino a poter esercitare tutti i titoli di cui dispone, mentre non si spinge mai oltre neanche nei casi di un incremento consistente del prezzo dei prodotti. Le nuove prospettive che sembrano emergere dalla Commissione Europea in tal senso, riguardo l'estensione degli aiuti su tutta la

superficie gestita dall'azienda agricola (con l'abbandono definitivo del sistema storico di attribuzione dei titoli), potrebbero quindi avere un ruolo fondamentale sul comportamento dell'azienda.

Al verificarsi di situazioni sfavorevoli, nella misura ipotizzata, non sussistono praticamente mai le condizioni per il proseguimento dell'attività agricola, a causa delle condizioni già precarie in cui si trova a dover agire il settore agricolo. In questi casi, in cui il risultato del modello induca l'abbandono da parte dell'azienda dell'attività agricola, tale tendenza si può tradurre nella realtà come un'attesa da parte dell'imprenditore di tempi migliori, in cui l'agricoltore mantiene sia il capitale sia un'occupazione, vista la situazione altrettanto grave che coinvolge anche gli altri settori (fattore che non può essere considerato nella semplificazione della realtà nel modello). Anche perché appare poco verosimile nella realtà questa situazione per un'azienda delle dimensioni di quella del caso di studio.

La scarsa propensione all'investimento, in numerose analisi, può dipendere inoltre dall'alto prezzo dei terreni agricoli, che oggi più di un tempo vengono acquistati anche da altri operatori di mercato come bene rifugio vista la scarsa redditività di investimenti alternativi. Questo avviene soprattutto a causa del particolare momento economico in cui è stato realizzato lo studio, come conseguenza dell'importante crisi economica e finanziaria.

Mediante diverse analisi di sensitività, eseguite su alcune variabili reputate critiche, sono emerse alcune considerazioni ulteriori su cui discutere. Tra queste, la variazione sul campo di oscillazione dell'incertezza ha rimarcato ancora di più che i pagamenti PAC non influenzano le decisioni aziendali tanto quanto il prezzo dei prodotti. La sensitività realizzata sul campo di variazione dei prezzi ha comportato, all'aumentare dei prezzi, una maggiore propensione all'acquisto di terreno, mentre nel caso dell'oscillazione dei contributi PAC l'incremento del campo di variazione non ha provocato variazioni nei comportamenti aziendali.

Nel caso di estensione del numero di titoli all'intera superficie agricola aziendale, con l'abbandono del vincolo dei titoli storici posseduti dall'azienda, l'azienda riceve dei benefici negli scenari in cui sussistono le condizioni per eseguire l'investimento in terreno. In tali scenari, l'imprenditore decide di acquistare l'intera porzione di terreno che risulta disponibile al momento dell'analisi, ovvero 28 ettari, confermando l'importanza che hanno ancora oggi i contributi diretti al reddito. Tale situazione comporta di conseguenza incrementi sia al reddito agricolo sia alla liquidità nel corso degli anni.

L'ammontare del saggio di interesse degli investimenti finanziari influenza in modo significativo il comportamento dell'azienda, in quanto in presenza di un saggio basso per gli investimenti alternativi al di fuori dell'azienda, fa sì che l'imprenditore sia spinto ad investire il proprio denaro nell'espansione dell'azienda. Nella circostanza opposta, in presenza di un

saggio maggiore rispetto a quello attuale, l'agricoltore è portato a disinvestire le proprietà aziendali.

Un altro fattore che influenza il comportamento e le scelte dell'imprenditore consiste nella liquidità di cui dispone. L'azienda presa in esame, può contare su una entrata annuale solida derivante dal reddito della moglie dell'imprenditore. Tale reddito permette all'azienda di disporre della liquidità necessaria per compiere l'investimento in terreno qualora se ne presentino le condizioni favorevoli. Non tutte le aziende nel mondo reale però dispongono di questa possibilità, per cui sono state realizzate delle analisi anche in assenza di questo reddito extra-agricolo (componente di discussione in letteratura nella scelta di modelli *farm* e *farm-household*). Il reddito extra-agricolo percepito dalla moglie risulta essere fondamentale per fornire all'azienda la liquidità necessaria ad eseguire gli investimenti nelle circostanze in cui esso risulta conveniente. In assenza di esso, l'azienda però non rinuncia all'investimento quando se ne presenta la convenienza, ma lo rimanda o lo dilaziona su più annate a seconda della liquidità posseduta. Tale reddito aggiuntivo, risulta utile anche al verificarsi di condizioni negative in cui funge da entrata sicura che permette all'imprenditore di attendere l'evolversi del mercato e non dover prendere decisioni affrettate in termini di dismissione dell'azienda. Inoltre l'eventuale forza lavoro che la moglie potrebbe fornire in aggiunta all'azienda non risulta essere necessaria in quanto è già più che sufficiente quella apportata dall'imprenditore, considerando l'indirizzo produttivo aziendale prevalentemente cerealicolo.

L'inserimento di un costo opportunità del lavoro dell'imprenditore agricolo, comporta all'azienda un ulteriore disincentivo all'espansione aziendale, e in certi casi al proseguimento dell'attività aziendale, in quanto risulterebbe più conveniente impegnare la propria forza lavoro al di fuori dell'azienda.

La dismissione dell'azienda resta naturalmente connessa ad una serie di fattori esterni all'azienda stessa che non possono essere trascurati, come la possibilità di reperire un lavoro stabile e remunerativo al di fuori dell'azienda, la riluttanza a passare da imprenditore a lavoratore dipendente, la gestione del patrimonio familiare, ecc..

Nel modello, la possibilità di ricorso al credito non viene in alcuna analisi sfruttata, in quanto l'azienda risulta già abbondantemente indebitata fin dalla condizione di partenza. Pertanto l'imprenditore basa le proprie decisioni solamente sulla liquidità di cui dispone e che matura nel corso degli anni.

Esaminando in conclusione alcuni dei limiti presenti in questo lavoro, va sottolineato che la scelta di analizzare una sola azienda agricola dipende dall'esigenza di valutare dei comportamenti individuali in risposta a determinate condizioni di politica ed economiche, mentre la selezione di quella idonea al caso di studio, deriva da una serie di considerazioni

eseguite sui dati regionali secondo i quali c'è una tendenza all'aumento della superficie media aziendale e un progressivo abbandono delle aziende più piccole, e sui risultati emersi dal lavoro Gallerani et al. (2008), in cui le aziende di maggiori dimensioni e più efficienti sono le più propense ad investire, risultando quindi più idonei per la ricerca.

Il modello utilizzato, riporta una rappresentazione semplificata della realtà seppur consideri un elevato numero di fattori interni di una azienda ed esterni connessi al mercato in cui essa opera. Esso non prende in considerazione tutte le infinite variabili, illustrate ampiamente nel capitolo riguardante lo stato dell'arte, che possono influenzare il comportamento e le scelte di un imprenditore agricolo riguardo agli investimenti, soprattutto di fronte ad un'incertezza elevata riguardo il futuro. Per questo motivo, sussistono ampi margini di miglioramento del modello applicato in questo lavoro.

Questa ricerca in futuro potrebbe quindi essere sviluppata in diverse direzioni, tra cui:

- la trattazione esplicita della dinamica della famiglia dell'imprenditore in esame, in cui prevedere il naturale ciclo della vita dei singoli componenti del nucleo familiare e il mutare delle condizioni in cui la famiglia stessa opera (presenza di un futuro successore, aumento della forza lavoro familiare, ecc.);
- la considerazione di innovazioni tecnologiche, nell'ambito della ulteriore meccanizzazione o evoluzione delle lavorazioni colturali, con la possibile riduzione dei costi di produzione ed il conseguente incremento del reddito, ecc.;
- l'inclusione del possibile accesso ai finanziamenti legati allo sviluppo rurale, che acquistano sempre maggiore importanza nella PAC, con il conseguente inserimento di tutte (o alcune) le misure che esso prevede nell'ambito regionale e i vincoli contrattuali (pagamento, durata, ecc.) e agro-ambientali che comportano (vincoli rotazionali, nuove tipologie di colture, ecc.);
- l'inserimento di un pacchetto di opzioni colturali differente rispetto a quello attuale, in cui includere alcune colture orto-frutticole, con differenti caratteristiche di reddito e di fabbisogno di lavoro, per far fronte alla sempre più probabile estensione degli aiuti alle colture ortofrutticole.

Quelli appena elencati sono solo alcuni dei filoni verso cui il modello può essere sviluppato nel prossimo futuro, per rispondere alle nuove esigenze sollecitate sia dall'evoluzione dei mercati, sia dai possibili cambiamenti della politica agricola.



## Bibliografia

Abel A. B., Eberly J. C. (1994). A Unified Model of Investment Under Uncertainty, *The American Economic Review*. 84, 1369-1384.

Abel A. B., Dixit A. K., Eberly J. C. and Pindyck R. S. (1996). Option, the value of capital and investment, *The quarterly journal of economics*, 111(3), 753-777.

Aheran M. C., Yee J. and Korb P. (2005). Effects of differing farm policies on-farm structure and dynamics, *American Journal of agricultural economics*, 87(5), 1182-1189.

Ahituv A. and Kimhi A. (2000). Off-farm employment and farm capital investment: a simultaneous analysis, presented at the *Seventeenth annual meeting of the Israel Economic Association*, Kibbutz Shefayim, May 3, 2001.

Ahituv A. and Kimhi A. (2002). Off-farm work and capital accumulation decisions of farmers over the life-cycle: the role of heterogeneity and state dependence, *Journal of development economics*, 68, 329-353.

Andersson F. C. A. (2004). *Decoupling: the concept and past experience*, SLI Working paper, 1.

Andersson H., Ramaswami B., Moss C. B., Erickson K., Hallahan C. and Nehring R. (2005). Off-farm income and risky investments: what happens to farm and non-farm, selected paper for presentation at the *2005 AAEA annual meeting Providence*, RI July 24-27, 2005.

Asseldonk (van) M. A. P. M., Huirne R. B. M., Dijkhuizen A. A. and Beulens A. J. M. (1999). Dynamic programming to determine optimum investments in information technology on dairy farms, *Agricultural systems*, 62, 17-28.

Barry P. J. and Stanton B. F. (2003). *Major ideas in the history of agricultural finance and farm management*, Working paper Cornell University, WP 2003-02.

Bartolini F., Gallerani V. e Viaggi D. (2009). Modelli real options di adozione di nuove tecnologie nelle imprese agricole, presentato al XLVI convegno SIDEA 16-19 settembre 2009, Piacenza.

Begg D., Fischer S. and Dornbush R. (1991). *Economics*, 3<sup>rd</sup> edition, McGraw-Hill, London.

Bierlen R. and Featherstone A. M. (1998). Fundamental Q, Cash Flow, and investment: evidence from farm panel data, *The review of economics and statistics*, 80(3), 427-435.

Blyth W., Bradley R., Bunn D., Clarke C., Wilson T. and Yang M. (2007). Investment risks under uncertainty climate change policy, *Energy policy*, 35, 5766-5773.

Bokusheva R., Bezlepkina I. and Oude Lansink A. (2009). Exploring farm investment behaviour in transition: the case of Russian agriculture. *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 60, N. 2, 436-464, 2009.

Bowman E. H. and Moskovitz G. T. (2001). Real options analysis and strategic decision making, *Organization Science*, 12(6), 772-777.

Chavas J. P. (1994). Production and Investment Decisions under Sunk Cost and Temporal Uncertainty, *American Journal of Agricultural Economics*. 76, 114-127.

COM2010 – 672 Final (2010). Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions. The CAP towards 2020: Meeting the food, natural resources and territorial challenges of the future.

Council Regulation EC n° 72 (2009). On modifications to the Common Agricultural Policy by amending Regulations (EC) No 247/2006, (EC) No 320/2006, (EC) No 1405/2006, (EC) No 1234/2007, (EC) No 3/2008 and (EC) No 479/2008 and repealing Regulations (EEC) No 1883/78, (EEC) No 1254/89, (EEC) No 2247/89, (EEC) No 2055/93, (EC) No 1868/94, (EC) No 2596/97, (EC) No 1182/2005 and (EC) No 315/2007. January 2009. European commission.

Council Regulation EC n° 73 (2009). Establishing common rules for direct support schemes for farmers under the common agricultural policy and establishing certain support schemes for farmers, amending Regulations (EC) No 1290/2005, (EC) No 247/2006, (EC) No 378/2007 and repealing Regulation (EC) No 1782/2003. January 2009. European commission.

Council Regulation EC n° 74 (2009). Amending Regulation (EC) No 1698/2005 on support for rural development by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD). January 2009. European commission.

Davidova S., Latruffe L. and Ratinger T. (2005). Performance of different institutional units in the Czech republic and the role of external financing, paper prepared for presentation at the 94<sup>th</sup> EAAE seminar 'From households to firms with independent legal status: the spectrum of institutional units in the development of European agriculture', Ashford (UK), April 9-10, 2005.

De Waegenare A., Polemarchakis H. and Ventura L. (2002). Asset markets and investment decisions, *International economic review*, 43(3), 857-874.

Dixit A. (1989). Entry and exit decisions under uncertainty. *Journal of Political Economics*, 97(3), 620-638.

Dixit A. and Pindyck R. S. (1994). *Investment under uncertainty*. Princeton university Press. Princeton, New Jersey.

Ekman S. (2000). Tillage system selection: a mathematical programming model incorporating weather variability. *Journal of Agricultural and Engineering Research* 77(3), 267-276.

Elhorst J. P. (1993). the estimation of investment equations at the firm level, *European review of agricultural economics*, 20, 167-182.

Epstein L. G. and Denny M. G. S. (1983). The multivariate flexible accelerator model: its empirical restrictions and an application to U. S. manufacturing. *Econometria* 51(3), 647-674.

European Commission – Directorate-General for Agriculture (2003). *Mid-Term review - External Impact analyses*.

European Commission (2003). *Mid-Term review of the common agricultural policy – July 2002 proposals – Impact analyses*, Bruxelles.

European Commission (2006). Scenar 2020. Scenario study on agriculture and the rural world, Brussels.

Feichtinger G., Hartl R. F., Kort P. M. and Veliov V. M. (2006). Capital accumulation under technological progress and learning: A vintage capital approach, *European journal of operational research*, 172, 293-310.

Gallerani V., Gomez y Paloma S., Raggi M., Viaggi D. (2008). Investment behaviour in conventional and emerging farming systems under different policy scenarios, JRC Scientific and technical reports, EUR 23245 EN – 2008, ISBN 978-92-79-08348-8, ISSN 1018-5593, DOI 10.2791/94554.

Gardebroeck, C. and Oude Lansink, A. (2004). Farm-specific adjustment costs in Dutch Pig farming, *Journal of Agricultural Economics*, 55(1), 3-24.

Gimenez G. (2006). Investment in new technology: modeling the decision process, *Technovation*, 26, 345-350.

Goodwin B. K. and Mishra A. K. (2005). Another look at decoupling: additional evidence on the production effects of direct payments, *American Journal of agricultural economics*, 87(5), 1200-1210.

Happe K. (2004). *Agricultural policies and farm structures. Agent-based modeling and application to EU policy reform*, IAMO studies on agriculture and food sector in central and Eastern Europe, vol. 30.

Happe K., Balmann A. and Kellermann K. (2004a). *The agricultural policy simulator (agripolis) – An agent based model to study structural change in agriculture (version 1.0)*, IAMO discussion paper, n.71.

Hart C. E. and Lence S. H. (2004). Financial Constraints and farm investment: A bayesian Examination, *American Statistical association journal of business & economic statistics*, 22(1), 51-63.

Hassett K. A. and Metcalf G. E. (1999). Investment with uncertain tax policy: does random tax policy discourage investment?, *The economic Journal*, 109, 372-393.

Hay D. A. and Morris D. L. (1991). *Industrial economics and organization. Theory and*

evidence, Oxford University Press, Oxford.

Hazell P. B. R. and Norton R. D. (1986). *Mathematical programming for economic analysis in agriculture*. MacMillan Co, New York, NY (USA).

Heikkinen T. and Pietola K. (2009). Investment and the dynamic cost of income uncertainty: The case of diminishing expectations in agriculture. *European Journal of Operational Research*, 192, 634–646, 2009.

Hirshleifer J. and Riley J. G. (1992). *The analytics of uncertainty and information*, Cambridge University Press, Cambridge.

Howitt R. E. (2005). *Agricultural and environmental policy models: calibration, estimation and optimization*, Mimeo.

Hsu S. H. and Chang C. C. (1990). An adjustment cost rationalization of asset Fixity Theory. *American Journal of Agricultural Economics* 72, 298-308.

Isik M. (2004). *Incorporating risk preferences into Real options models*. Paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Denver, Colorado, August 1-4, 2004.

Jeong B. (2002). Policy uncertainty and long-run investment and output across countries, *International economic review*, 43(2), 363-392.

Johnson, G. L. (1958). Supply functions – Some Facts and Notions, in Heady, E. O., Diesslin, H. G., Jensen, H. R. and Johnson, G. L. (eds.), *Agricultural adjustment problems in a growing economy* 74-93. Iowa State University Press.

Jorgenson, D. (1963). Capital theory and investment behaviour, *American Economics Review*.

Jorgenson, D. W. (1967). The Theory of Investment Behaviour, in *Determinants of Investment*

Just E. R. and Pope R. D. (2003). agricultural risk analysis: adequacy of models, data and issues, *American Journal of agricultural economics*, 85(5), 1249-1256.

Knight F. H. (1921). *Risk, uncertainty and profit*, Houghton Mifflin, New York.

Lagerkvist C. J. (2005). Agricultural policy uncertainty and farm level adjustment-the case of direct payments and incentives for farmland investments, *European review of agricultural economics*, 32(1), 1-23.

Latruffe, L., Davidova, S., Douarin, E. and Gorton, M. (2010). Farm expansion in Lithuania after accession to the EU: The role of CAP payments in alleviating potential credit constraints. *Europe-Asia Studies* 62(2): 351-365.

Luh, Y. H. and Stefanou, S. E. (1996). estimating dynamic dual model under nonstatic expectations. *American journal of Agricultural Economics* 78, 991-1003.

McCarl B. A. (2004). McCarl GAMS user guide 2004, [www.gams.com](http://www.gams.com), [www.gams.de](http://www.gams.de).

McDonald R. and Siegel D. (1986). The value of waiting to invest. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 101, No. 4., pp. 707-728, Nov. 1986.

Myers S. C. (1977). Determinants of corporate borrowing. *Journal Financial Economics*, 5(2), pp. 147-75., Nov. 1977.

OECD (2001). Decoupling: a conceptual overview, OECD, Paris.

OECD (2002). *farm household income issues in OECD countries: a synthesis report*, OECD Working party on agricultural policies and markets, AGR/CA/APM(2002)11/FINAL Moreddu and Cho, OECD, Paris.

OECD (2005). Decoupling: illustrating some open questions on the production impact of different policy instruments, Working Party on agricultural policies and markets, AGR/CA/APM(2005)11/FINAL.

Olsen, J. V. and Lund M. (2009). Incentives and Socioeconomic Factors Influencing Investment Behavior in Agriculture, *Proceedings of 17th International Farm Management Congress*, Bloomington/Normal, Illinois, USA.

Oude Lansink, A. and Stefanou, S. E. (1997). Asymmetric adjustment of Dynamic factors at the firm level. *American Journal of agricultural economics* 79, 1340-1351.

Peerlings J. (2005). Effects on investment of the 2003 CAP reform: a household production model for Dutch dairy farms, *XI Congress of the EAAE*, Copenhagen, August 24-27, 2005.

Pietola, K. S. and Myers, R. J., (2000). Investment under uncertainty and dynamic adjustment in the Finnish Pork Industry. *American Journal of Agricultural Economics* 82, 956-967.

Pindyck R. S. (1991). Irreversibility, uncertainty and investment, *Journal of economic Literature*, 29(3), pp. 1110-1148.

Raggi M., Viaggi D. and Gomez y Paloma S. (2008). Understanding the determinants of investment reactions to decoupling, *109th Seminar of the European Association of Agricultural Economists (EAAE) "The Cap After the Fischler Reform: National Implementations, Impact Assessment and the Agenda for Future Reforms*, Viterbo (Italy), November 20-21, 2008.

Rikkonen, P., Aakkula, J. and Rajaniemi M. (2008). The future of milk in the light of the agricultural policy changes towards 2025 – A delphy study on future challenges of the finnish milk sector. 109th EAAE Seminar " The CAP after the fischler reform: National implementations, impact assessment and the agenda for future reforms". Viterbo, Italy.

Romero C. and Rehman T. (2003). Multiple criteria analysis for agricultural decisions, Elsevier Science Publishers. Amsterdam.

Sckokai, P. and Moro, D. (2009). Modelling the impact of the CAP Single Farm Payment on farm investment and output, in *European Review of Agricultural Economics* 2009 36(3), pp. 395-423.

Serra T., Goodwin B. K. and Featherstone A. M. (2004). Determinants of investments in non-rum assets by farm households, Selected Paper prepared for presentation at the *American agricultural economics association annual meeting*, Denver, Colorado, July 1-4, 2004.

Sporleder T. L. and Bailey M. D. (2001). Using Real options to evaluate producer investment in New Generation Cooperatives. Selected paper in American Agricultural Economics Association annual meeting, Chicago, IL, August 8, 2001.

Tauer L. W. (2006). When to get In and Out of dairy farming: a real options analysis. *Agricultural and Resource Economics Review*, 35/2, 339-347, October, 2006.

Taylor J. E. and Adelman I. (2003). Agricultural household models: genesis, evolution, and extensions. *Review of economics of the household 2*: 33-58.

Thijssen, G. J. (1996). farmers' investment behavior; an empirical assessment of two specifications of expectations. *American journal of Agricultural Economics* 78, 147-166.

Vercammen J. (2003). A stochastic dynamic programming model of direct subsidy payments and agricultural investment. Paper prepared for the presentation at the Joint Annual Meetings of the American Agricultural Economics Association and Canadian Agricultural Economics Society, Montreal, July 27-30, 2003.

Viaggi D., Bartolini F., Raggi M., Sardonini L., Sammeth F. and Gomez y Paloma S. (2010). *Farm investment behaviour under the cap reform process, publication in progress*, CALL FOR TENDERS J05/25/2008.

Wallace M. T. and Moss J. E. (2002). Farmer decision-making with conflicting goals: A recursive strategic programming analysis, *Journal of agricultural economics*, 53(1), 82-100.

Weiss C. R. (1997). Do they come back again? The symmetry and reversibility of off-farm employment, *European review of agricultural economics*, 84(3), 572-584.

Whited, T. M. (1998). Why do investment euler equations fail? *Journal of business and economic statistics* 16, 479-488.

Williamson O. E. (1985). *The economic institutions of capitalism*, Free Press, New York.

Williamson O. E. (1998). *I meccanismi del governo*, Franco Angeli, Milano.

# Allegato 1 – Questionario aziendale

## FARM INVESTMENT BEHAVIOUR UNDER THE CAP REFORM PROCESS

Il presente questionario è mirato alla raccolta di informazioni per il progetto “FARM INVESTMENT BEHAVIOUR UNDER THE CAP REFORM PROCESS CALL FOR TENDERS J05/25/2008”, finanziato dalla Commissione Europea attraverso il Centro Comune di Ricerche, Institute for Prospective Technological Studies (IPTS) di Siviglia, contratto N. 151247-2008 A08-IT.

Il questionario si concentra sul futuro delle famiglie rurali ed i loro comportamenti in termini di investimenti. Per questo verranno effettuate domande riguardanti sia l'azienda sia attività non aziendali, compresi gli obiettivi e le aspettative personali. I dati raccolti saranno trattati in forma completamente anonima.

Le informazioni raccolte verranno utilizzate esclusivamente ai fini della ricerca in oggetto, saranno conservate presso l'Università di Bologna e potranno essere comunicate e diffuse esclusivamente in forma aggregata, senza alcun riferimento alla singola azienda. Pertanto, ai sensi del Dls 196/03 n.30, recante disposizioni per la tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali, si garantisce la sicurezza e la riservatezza dei dati stessi.

CODICE QUESTIONARIO 2009<sup>4</sup>: \_\_\_\_\_

CODICE QUESTIONARIO 2006 \_\_\_\_\_

### 1 - Ubicazione e dettagli dell'azienda

1. Stato \_\_\_\_\_
2. Regione/area \_\_\_\_\_
3. CAP \_\_\_\_\_
4. Indirizzo \_\_\_\_\_
5. Area svantaggiata (Sì/No) \_\_\_\_\_
6. Nome dell'intervistato \_\_\_\_\_
7. Nome dell'intervistatore \_\_\_\_\_

---

<sup>4</sup> Codice paese +numero+codice tipo azienda

8. Data \_\_\_\_\_

9. Tempo di compilazione \_\_\_\_\_

**1b - Da compilare nel caso l'agricoltore sia uscito dall'attività agricola**

**1b.1 - Qual è il principale motivo che l'ha indotto a interrompere l'attività agricola?**

---

---

---

**1b.2 Quali cambiamenti ha determinato nella sua attività lavorativa?**

---

---

---

**1b.3 Che cosa ne ha fatto della sua azienda?**

Ho venduto l'azienda, la casa colonica e mi sono trasferito

Ho tenuto l'abitazione e venduto il terreno e i fabbricati rurali

Ho mantenuto la proprietà e affittato il terreno ed i fabbricati

Altro \_\_\_\_\_

**1b.4 Chi ha rilevato l'azienda agricola?**

Un membro della famiglia

Un agricoltore vicino

Un nuovo agricoltore

Una società non agricola

Altri \_\_\_\_\_

**2 - Tipo di azienda, struttura e specializzazione**

**2.1 - Natura giuridica dell'azienda**

Azienda individuale/familiare

Società semplice

Cooperativa

Altro, \_\_\_\_\_

## 2.2 - Proprietà della terra<sup>5</sup> (ha)

Tipo	Area
Proprietà	
Presa in affitto	
Data in affitto	
Altro (specificare)_____	

## 2.2b - Numero di appezzamenti (inserire un commento se necessario)

---

## 2.3 - Ubicazione

- 1) Pianura
- 2) Collina / montagna

## 2.4 - Specializzazione

- 1) Seminativi
- 2) Allevamento
- 3) Frutteti, vigneti, bosco

Commenti \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 2.5 - Tipo di produzione

- 1) Principalmente convenzionale
- 2) Principalmente biologica

## 2.6 - Se biologica, quale percentuale della produzione (in valore) viene venduta come prodotto biologico?

\_\_\_\_\_ %

---

<sup>5</sup> Tutti i tipi di terreno. Includere commenti sul tipo di terreno se una parte non è SAU.

### 3 - Struttura familiare e organizzazione del lavoro

#### 3.1 - Struttura familiare

Membro (relativamente al conduttore)	Maschio/Femmina	Età	Livello scolastico (vedi 11)	Tipo di studi (agricolo versus non agricolo)	Lavoro aziendale (ore/anno)	Lavoro extra aziendale (descrizione)	Reddito extra aziendale (€/anno)
Conduttore							

#### 3.2 - Il conduttore ha successori?

Si

No

Non so

#### 3.3 - Altri dipendenti in azienda (contoterzisti alla domanda 9.5)

Dipendente (descrizione)	Tempo di occupazione (ore/anno)

#### 4 - Organizzazione aziendale, vincoli e collegamenti

4.1 - Vincoli che determinano le attuali attività dell'azienda (classificare 1=più importante, 2=secondo più importante, ..., barrare “-“ gli aspetti non rilevanti)

Vincoli	Classifica	Specificare
Quote di mercato e contratti relativi a prodotti chiave		
Disponibilità totale di lavoro familiare		
Disponibilità totale di lavoro extra familiare		
Disponibilità di lavoro familiare nei periodi critici		
Disponibilità di lavoro extra familiare nei periodi critici		
Disponibilità di terra nelle vicinanze		
Disponibilità di liquidità		
Disponibilità di crediti a breve termine		
Disponibilità di crediti a lungo termine		
Altro		

4.2 - Rotazione delle colture (descrivere)

---

---

---

4.3 - Contratti di produzione in atto

Prodotto	Anno di inizio	Durata (anni)	Quantità (t/anno)

4.4 - Contratti pubblici in atto

Politica	Tick	Specificare
Contratti di sviluppo rurale (reg. 1257/99)		
Contratti di sviluppo rurale (reg.1698/05)		
Contratti per misure di conservazione locali/nazionali		
Altro		

**4.5 - Organizzazioni e persone che forniscono consulenza all'azienda (indicare solo quelli considerati maggiormente importanti)**

Organizzazioni	Tick	Specificare
Servizi pubblici di informazione		
Consulenti privati		
Associazioni degli agricoltori		
Imprese di fornitura di materie prime		
Imprese di trasformazione cooperative		
Banche		
Altri agricoltori		
Famiglia		
Contoterzisti		

**4.6 - Tipo di credito utilizzato (riferito al 2009)**

Credito	Tick	Tasso di interesse (%)	Specificare la destinazione
Nessuno			
Breve termine (<1 anno)			
Medio termine (1-5 anni)			
Lungo termine (>5 anni)			

**4.7 - Rapporto debiti/patrimonio**

\_\_\_\_\_ %

**4.8 - Limiti di accesso al credito (classificare: 1=più importante, etc.)**

Elevato tasso di interesse

Insufficiente patrimonio di garanzia

Altre garanzie richieste

Altro \_\_\_\_\_

Nessun limite

## 5 - Politica e disaccoppiamento

### 5.1 - Premio unico aziendale percepito

Anno	Euro	Diritti (ha)
2006		
2007		
2008		
2009 (atteso)		

### 5.2 - Utilizzo dell'importo del premio unico aziendale (descrivere):

a) Extra aziendale \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) Aziendale \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 5.3 - Destinazione dell'importo percepito con il premio unico (esprimere come % del premio unico)

	Spese correnti	Investimenti
Aziendali		
Extra aziendali produttive		
	Consumo immediato	Beni durevoli
Extra aziendali non produttive		

### 5.4 - Altri pagamenti ricevuti (ex. Asse 1 PSR , etc.)

Tipo	Superficie (ha) o capi (n.)	Quantità complessiva

### 5.5 - Utilizzo dell'importo derivante dagli altri pagamenti (descrivere):

a) Extra aziendale \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) Aziendale \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**5.6 - Destinazione dei soldi percepiti con altri premi (esprimere come % degli altri pagamenti)**

	<b>Spese correnti</b>	<b>Investimenti</b>
Aziendali		
Extra aziendali produttive		
	<b>Consumo immediato</b>	<b>Beni durevoli</b>
Extra aziendali non produttive		

**5.7 - Quali sono o quali si aspetta siano i cambiamenti nella struttura aziendale/familiare in relazione all'introduzione del premio unico aziendale**

<b>Settori</b>	<b>Tick</b>	<b>Specificare</b>
Nessuno		
Aumento degli investimenti		
In azienda		
Extra aziendali produttivi		
Extra aziendali non produttivi		
Diminuzione degli investimenti		
In azienda		
Extra aziendali produttivi		
Extra aziendali non produttivi		
Cambiamento nelle rotazioni		
Cambiamenti in altre attività		

**6 - Visione del futuro e aspettative**

**6.1 - Quali sono i cambiamenti previsti nell'ambiente sociale ed economico che influenzeranno l'azienda e la famiglia (e.g. nuove strade, infrastrutture)?**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**6.2 - Quali condizioni prevede per le attività correlate alla famiglia nei prossimi 5 anni?  
(2009=100%)**

	%	Sicurezza della risposta (Alta, Media, Bassa)
Prezzo dei beni di consumo		
Prezzi delle case		
Livello dei salari		
Tassi di interesse		

Commenti \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**6.3 - Quali condizioni prevede per le attività correlate all'azienda nei prossimi 5 anni circa le coltivazioni e le altre attività svolte (2009=100%)**

	%	Sicurezza della risposta (Alta, Media, Bassa)
Prezzi dei prodotti		
Costo del lavoro agricolo		
Costo dei beni agricoli strutturali		
Costo dei mezzi di produzione		

Commenti \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**6.4 - Quali saranno le condizioni della apolitica agricola dopo il 2013 (2009=100%)**

	%	Sicurezza della risposta (Alta, Media, Bassa)
Pagamenti disaccoppiati		
Pagamenti per lo sviluppo rurale		
Pagamenti per il biologico		
Pagamenti accoppiati (Specificare)		
Altri pagamenti (Specificare)		

Commenti \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## 7 - Obiettivi e stato della famiglia

### 7.1 - Beni familiari e gestione del patrimonio

	Unità	Quantità
Patrimonio netto familiare	000 €	
Reddito totale familiare	000 €/anno	
Consumi familiari	000 €/anno	
Rapporto debiti/patrimonio familiare	%	

### 7.2 - Obiettivi ed importanza

Obiettivi	Importanza (classifica)	Minimo accettabile (% sul 2009)	Obiettivi al 2013 (% sul 2009)
Patrimonio familiare			
Consumi familiari			
Rapporto debiti/patrimonio familiare			
Diversificazione delle attività			
Sicurezza del reddito			
Tempo libero			
Altro...			

Classifica 1=più importante, 2=secondo più importante, ecc.

Commenti

---

---

---

### 7.3 - Quanto è importante il ruolo dell'azienda nel reddito familiare complessivo

E' la principale attività economica

E' un'importante integrazione al reddito

E' un'integrazione secondaria al reddito

E' una perdita netta

Altro (Specificare) \_\_\_\_\_

#### 7.4 - Quanto è importante il ruolo dell'azienda nella gestione del patrimonio familiare

Non ha un ruolo particolare

Funge da patrimonio a basso rischio

Ha un grande valore affettivo e non verrà mai venduta

Altro \_\_\_\_\_

### 8 - Attività presenti e future dell'azienda e della famiglia

#### 8.1 - Colture<sup>6</sup>

Coltura (descrizione)	Area nel 2009 (ha)	Coltivate negli ultimi 5 anni		Previste nei prossimi 5 anni	
		Anno	Area (ha)	Anno	Area (ha)

#### 8.2 - Allevamenti

Animali (descrizione)	Numero di animali (2009)	Numero previsto tra 5 anni	Pascolo (Sì/No)

---

<sup>6</sup> Incluso pascolo e altri usi del suolo.

### 8.3 - Altre attività dell'azienda

Descrizione	Unità di misura	Dimensione/ Quantità	Data di inizio	Proseguirà (Sì/No)

### 8.4 - Attività extra aziendali (solo attività differenti dalle occupazioni riportate alla domanda 3.1)

Descrizione	Unità di misura	Dimensione/ Quantità	Data di inizio	Proseguirà (Sì/No)

8.5 - Nel caso di una differenza rilevante tra le attività attese sulla base di quanto dichiarato nel 2006 e le attività attuate nel periodo 2007-2009, può per favore spiegare le ragioni di tali differenze?

---

---

## 9 - Patrimonio della famiglia e investimenti/disinvestimenti passati e futuri

### 9.1 - Principali beni non inerenti l'attività agricola

#### 9.1a - Attualmente in possesso

Descrizione	Anno di acquisto	Unità di misura	Quantità	Valore di acquisto	Anno di prevista fine o sostituzione (anno)	Verrà sostituito (Sì/No)	Misure di sviluppo rurale? (Sì/No)

#### 9.1b - Investimenti previsti (escluse sostituzioni) nei prossimi 5 anni

Descrizione	Anno di acquisto	Unità di misura	Quantità	Valore approssimato	Misure di sviluppo rurale? (Sì/No)

#### 9.1c - Disinvestimenti (escluse sostituzioni) negli ultimi 5 anni

Descrizione	Anno di disinvestimento	Unità di misura	Quantità

## 9.2 - Principali beni inerenti l'attività agricola

### 9.2a - Terreni presenti e disinvestimenti

Descrizione	Anno di acquisto	Ha	Valore di acquisto	Disinvestimento previsto (anno)	Misure di sviluppo rurale? (Sì/No)

### 9.2b - Investimenti su terreni

Descrizione	Anno di acquisto	Deciso (Sì/No)	Ha	Valore approssimato	Misure di sviluppo rurale? (Sì/No)

### 9.2c - Fabbricati esistenti e disinvestimenti

Descrizione	Anno di acquisto	Dimensioni		Valore di acquisto	Durata (anni)	Verrà sostituito (Sì/No)	Utilizzo	Misure di sviluppo rurale? (Sì/No)
		Unità	Quantità					

**9.2d - Investimenti su fabbricati**

Descrizione	Anno di acquisto	Deciso (Si/No)	Dimensione		Valore approssimato	Misure di sviluppo rurale? (Si/No)
			Unità	Quantità		

**9.2e - Macchinari esistenti e disinvestimenti**

Descrizione	Anno di acquisto	Dimensioni		Valore di acquisto	Durata (anni)	Verrà sostituito (Si/No)	Utilizzo	Misure di sviluppo rurale? (Si/No)
		Unità	Quantità					

**9.2f - Investimenti su macchinari**

Descrizione	Anno di acquisto	Deciso (Si/No)	Dimensione		Valore approssimato	Misure di sviluppo rurale? (Si/No)
			Unità	Quantità		

**9.2g - Altri equipaggiamenti (es. PC) esistenti e disinvestimenti**

Descrizione	Anno di acquisto	Dimensioni		Valore di acquisto	Durata (anni)	Verrà sostituito (Sì/No)	Utilizzo	Misure di sviluppo rurale? (Sì/No)
		Unità	Quantità					

**9.2h - Investimenti su altri equipaggiamenti (es. PC)**

Descrizione	Anno di acquisto	Deciso (Sì/No)	Dimensione		Valore approssimato	Misure di sviluppo rurale? (Sì/No)
			Unità	Quantità		

**9.2i - Quote e diritti di produzione esistenti e disinvestimenti**

Descrizione	Anno di acquisto	Dimensioni		Valore di acquisto	Durata (anni)	Verrà sostituito (Sì/No)	Utilizzo
		Unità	Quantità				

**9.2I - Investimenti su quote e diritti di produzione**

Descrizione	Anno di acquisto	Deciso (Sì/No)	Dimensione		Valore approssimato
			Unità	Quantità	

**9.3 - Principali beni durevoli aziendali venduti negli ultimi 5 anni (ex. macchinari, bestiame, etc.)**

Categoria	Descrizione	Anno	Unità	Quantità

**9.4 - Altro (compresa formazione) investimenti/disinvestimenti**

Descrizione	Anno	Deciso (Si/No)	Investimenti/disinvestimenti	Dimensioni		Valore approssimato
				Unità	Quantità	

**9.5 - Utilizzo di servizi esterni (esempio lavorazioni meccaniche)**

Descrizione	Quantità/anno		Colture interessate
	Unità	Importo	

**9.6 - In caso di differenze significative tra gli investimenti/disinvestimenti attesi sulla base di quanto dichiarato nel 2006 e gli investimenti/disinvestimenti attuati nel periodo 2007-2009, può gentilmente spiegare le ragioni di queste differenze?**

---



---



---

**9.7 - Nel caso in cui lei abbia utilizzato fondi della misura di supporto agli investimenti, provenienti dal PSR asse 1, per realizzare degli investimenti, lei avrebbe realizzato i medesimi investimenti anche senza questi finanziamenti?**

---

---

## **10 - Opinioni conclusive**

**10.1 - Considerando ora le misure di supporto agli investimenti dell'asse 1 del PSR, cosa suggerirebbe per rendere tali misure più utili per la sua azienda?**

---

---

---

**10.2 - In che modo la sua famiglia è stata influenzata dalla attuale crisi economica e finanziaria?**

---

---

---

**10.3 - In che modo la sua azienda agricola è stata influenzata dalla attuale crisi economica e finanziaria?**

---

---

---

