



UNIVERSITY  
OF TRENTO - Italy  

---

Department of Economics

# Management of hail risk: insurance or anti-hail nets?

Luciano Pilati, Vasco Boatto

n.  
10/2009



# **Management of hail risk: insurance or anti-hail nets?**

**Luciano Pilati**

*Department of Economics, University of Trento*

**Vasco Boatto**

*Department of Land and Agro-forestry Systems, University of Padua*

## **Abstract**

Alpine fruit farms usually ensure their production against hail risk; more rarely prevent the damage by using anti-hail nets.

To explain the choice between the two alternatives for defence of fruit production against the hail risk, insurance and anti hail-nets, was developed a model that simulates the effects of variations of each component of cost and of the public aid.

The quality of the model was then tested on three alpine areas representing different levels of hail risk.

The test allows to answer in particular to the following questions.

- a) Without public aid which would be the best choice of defence against hail risk?
- b) How the public aid influence the choice of defence against hail risk?
- c) The results of the test are confirmed by the choices of alpine fruit farms?
- d) How can we improve the public policy against the hail risk?

**Keywords: Fruit farms. Hail risk. Choice of defence. Break even point. Public aid.**



# 1. Introduzione

Le aziende frutticole si trovano ad affrontare un problema sistematico ed assillante di gestione del rischio grandine. La produzione di mele in particolare rimane esposta al rischio grandine per numerose settimane e può subire danni ragguardevoli anche a seguito di eventi di modesta intensità.

Poste di fronte al rischio grandine le aziende frutticole si trovano a tre possibili strategie (Orth, Kollatz, 1995; Corradi, 2008):

- difesa attiva con tecnologie idonee a prevenire il danno;
- difesa passiva con polizza assicurativa;
- assunzione diretta del rischio grandine.

Preso atto delle difficoltà di contrastare la formazione della grandine nell'aria<sup>1</sup>, la difesa attiva ha privilegiato la soluzione tecnica della copertura del frutteto con reti ancorate ad una struttura fissa che coincide di regola con quella di sostegno dei filari.

La difesa passiva dal rischio grandine si esplica invece nella stipula di polizze assicurative aziendali che risarciscono i danni subiti. Per alcune avversità meteorologiche sono peraltro disponibili anche strumenti di difesa passiva di tipo finanziario (Saccomandi, Tarpanelli, Valorosi, 2005).

Una volta scartata l'alternativa dell'assunzione diretta del rischio, che è oggi già residuale nelle zone alpine contrassegnate da un rischio grandine medio o alto, l'azienda frutticola si trova a rispondere ad un interrogativo sintetizzabile nei seguenti termini: è più conveniente realizzare un sistema di difesa con reti antigrandine o stipulare una polizza assicurativa?

Questa scelta richiede la valutazione comparativa delle due alternative, ogni una delle quali presenta, in verità, ad una serie di varianti in relazione alla varietà di mele coltivata, alla gamma di sistemi antigrandine e di polizze assicurative disponibili sul mercato. La presente valutazione considera il caso della coltivazione di mele Golden Delicious<sup>2</sup> e pone a confronto la realizzazione di un sistema di difesa attiva - di tipo

---

<sup>1</sup> In alcune zone del nord Italia, soprattutto nelle Langhe piemontesi, vengono usati cannoni antigrandine per contrastare la formazione della grandine mediante onde d'urto acustiche.

<sup>2</sup> Si tratta della varietà di mele più diffusa negli ambiti territoriali oggetto della valutazione comparativa.

Tramp con rete bianca con la stipula di una polizza assicurativa mono-rischio grandine ad indennizzo integrale.

Ai fini della comparazione delle alternative, si procederà a formalizzare, tanto della difesa attiva quanto di quella passiva, specifiche equazioni per ogni tipologia di costo. Saranno quantificati i costi standard riferiti ad 1 ha, prescindendo dalle condizioni strutturali e manageriali dell'azienda che notoriamente influenzano la scelta assicurativa (Sherrick *et al.*, 2004).

Agli aspetti di ordine tecnico-agrario della stima dei costi della difesa passiva e attiva saranno dedicati rispettivamente i paragrafi 2 e 3.

Il costo rappresenta un criterio corretto di scelta solo se gli indennizzi (potenziali) ottenuti con la difesa passiva antigrandine sono equivalenti ai danni, evitati con la difesa attiva, che l'avversità climatica avrebbe causato alla produzione. Una scelta basata sul costo presuppone cioè una parità di condizioni dal lato dei ricavi.

La difficoltà di ordine metodologico che si incontra nell'impostazione dell'analisi consiste nel calibrare le ipotesi di partenza in modo da rendere correttamente comparabili i costi delle due alternative.

Al fine di approssimare questa condizione sarà conteggiato come costo anche il minor ricavo conseguente all'effetto depressivo della rete antigrandine sulla qualità della produzione di mele Golden Delicious.

In un'ottica sociale andrebbero conteggiate anche le esternalità negative e positive associate alle due alternative a confronto.

La convenienza ad optare per la difesa passiva piuttosto che per quella attiva è influenzata grandemente dall'intervento pubblico. Modulando gli aiuti, il settore pubblico è in grado di far pendere la bilancia della convenienza verso una delle alternative a confronto. Questa problematica sarà trattata nel paragrafo 4.

Le aziende frutticole potrebbero, in linea teorica, combinare la difesa attiva e passiva selezionando per ogni corpo fondiario la soluzione più conveniente. Siffatta combinazione non è in realtà possibile in Italia se l'azienda vuole accedere agli aiuti pubblici per l'abbattimento del premio assicurativo<sup>3</sup>.

Risulta invece praticabile la combinazione spaziale tra la difesa attiva con reti antigrandine e l'assunzione diretta del rischio grandine, combinazione che consiste nel

---

<sup>3</sup> L'art. 2, IV comma, del Decreto Legislativo 29 marzo 2004, n.102 e successive modificazioni e integrazioni dispone che l'aiuto pubblico sia erogabile solo quando i contratti assicurativi, per ciascun prodotto assicurato, coprano la produzione complessiva aziendale all'interno del comune d'afferenza.

realizzare il sistema di difesa antigrandine solo su una parte della superficie frutticola aziendale.

Un'altra possibile combinazione, poco diffusa in vero tra le aziende frutticole alpine, attiene al mix temporale-cronologico tra difesa attiva e passiva con stipula di un contratto assicurativo per i danni da grandine fuori stagione, cioè per il periodo antecedente l'apertura delle reti antigrandine.

La valutazione comparativa tra le due alternative di difesa sarà sviluppata nei confronti di tre ambiti comunali appartenenti ad un'area frutticola alpina, la Val di Non<sup>4</sup> in provincia di Trento, specializzata nella coltura del melo. Gli ambiti comunali di Denno, Tres e Cloz sono stati scelti in quanto rappresentativi di livelli di rischio grandine rispettivamente basso, medio e alto.

Il risultato ottenuto sui tre ambiti comunali sarà poi generalizzato tracciando le funzioni di costo per ettaro, a parità di ricavo, delle due alternative. Queste funzioni, riportate in allegato, spiegano come cambia la scelta di difesa antigrandine al variare del rischio grandine.

Il profilo metodologico della valutazione comparativa, i risultati ottenuti nonché alcune proposte innovative saranno presentati nel paragrafo 5.

La valutazione comparativa consentirà in particolare di rispondere ai seguenti interrogativi:

- 1) in assenza di aiuti quale sarebbe la scelta di difesa antigrandine più vantaggiosa per le aziende frutticole alpine?
- 2) come incidono gli aiuti sulla scelta di difesa antigrandine?
- 3) i comportamenti previsti dalla valutazione comparativa trovano riscontro nelle scelte operative delle aziende frutticole negli ambiti comunali oggetto della verifica?
- 4) è migliorabile l'intervento pubblico a sostegno della difesa antigrandine?

Le risposte a questi interrogativi saranno espone nel paragrafo 6.

## **2. La difesa passiva**

### **2.1 Il profilo tecnico agrario**

---

<sup>4</sup> Le aziende frutticole della Val di Non conferiscono le mele alle strutture cooperative appartenenti al consorzio Melinda.

La grandine possiede, dal punto di vista assicurativo, una debole natura sistemica<sup>5</sup>. Il territorio interessato dall'avversità ha, salvo eccezioni, un'estensione ridotta. Esiste quindi nel caso della grandine una debole correlazione spaziale complessiva tra i rischi aziendali.

La natura idiosincratICA del rischio (Pilati, Boatto, 2000) fa sì che il mercato assicurativo offra polizze specifiche alle singole aziende. Sul mercato assicurativo italiano in realtà non sono disponibili polizze mono rischio grandine. La soluzione più specializzata prevede la combinazione del rischio grandine con quello del vento.

L'indennizzo erogato in presenza dell'evento la grandine attiene:

- scadimento del livello qualitativo, cioè un declassamento, quando il frutto subisce delle lesioni, ma risulta comunque commercializzabile;
- perdita quantitativa del prodotto allorché il frutto viene staccato dalla pianta e cade a terra o perde i requisiti organolettici minimi richiesti per la destinazione alla trasformazione industriale.

La quantificazione del danno deve essere eseguita seguendo i criteri precisati dalle cosiddette tabelle di qualità elaborate dalle compagnie d'assicurazioni e riconosciute dai consorzi di difesa (Cocuzza, 2001). Nel territorio interessato dalla valutazione comparativa si applicano i criteri<sup>6</sup> stabiliti da CoDiPra (2008).

Le perdite quantitative e qualitative causate dalla grandine impattano la produzione vendibile, cioè i ricavi, dell'azienda frutticola in quanto riducono rispettivamente la resa e/o il prezzo del prodotto.

La riduzione della produzione vendibile si trasferisce in misura pressoché integrale sul reddito lordo dell'azienda, dal momento che dopo l'evento grandine l'azienda frutticola riesce a ridurre i costi variabili di produzione se non in misura marginale. Dopo l'evento calamitoso essa deve, infatti, proseguire nella normale cura della piantagione (trattamenti antiparassitari, irrigazione, ecc.) e procedere ugualmente alla raccolta della frutta che ha subito il declassamento. Solo in presenza di perdite quantitative di produzione si verifica una riduzione del costo di raccolta della frutta.

---

<sup>5</sup> Rischi massimamente sistemici sono quelli relativi alla volatilità del prezzo del prodotto e del tasso d'interesse.

<sup>6</sup> Qualora le mele rimangano di categoria extra o I, nonostante i lievi difetti generati dall'evento grandine, il danno qualità viene considerato nullo. Se il frutto subisce lesioni che ne comportano un declassamento nella II categoria, il danno qualità ammonta al 40%. Quando si riscontra anche un danno all'apparato fogliare, la percentuale del 40% è maggiorabile fino a 5 punti se il danno supera il 65% del valore assicurato. Qualora a causa dell'evento, il frutto debba essere destinato alla trasformazione industriale, il danno qualità è computato all'85%.



Grandinate particolarmente intense non si ripercuotono però solo sulla produzione pendente, ma anche sulla vegetazione delle piante. Al danno diretto riferito alla produzione in itinere colpita dalla grandine può accompagnarsi un danno indiretto per effetto delle perdite di prodotto in annate successive a quella in cui l'evento si è verificato. Danni quest'ultimi che nessuno rimborsa (Prestamburgo, 1995).

## **2.2 Il costo (premio) della polizza assicurativa**

La polizza antigrandine identifica da sempre la regina del mercato assicurativo in agricoltura. Nell'anno 2007 le polizze centrate sul rischio grandine hanno coperto il 70% dei premi assicurativi dell'agricoltura italiana (Ismea, 2008). Fino agli inizi degli anni 1990, in verità, la maggior parte delle aziende frutticole italiane preferiva accollandosi direttamente il rischio grandine<sup>7</sup>.

Recentemente sono comparse sul mercato nuove polizze multi-rischio e pluri-rischio che stanno progressivamente sostituendo le tradizionali polizze centrate sul rischio grandine. L'azienda frutticola si trova dunque a scegliere all'interno di un ampio ventaglio di polizze assicurative.

La valutazione comparativa tra difesa passiva e attiva è diventata, conseguentemente, ancora più complessa in quanto entrano in gioco altri rischi, oltre a quello specifico della grandine.

Ai fini della valutazione comparativa tra difesa attiva e passiva occorre tuttavia evitare correlazioni tra rischi di diversa natura perché la rete antigrandine, cioè la scelta alternativa rispetto alla stipula della polizza assicurativa, difende la produzione frutticola esclusivamente nei confronti del rischio grandine. Per ottenere la comparabilità delle alternative, il premio (costo) deve riferirsi dunque necessariamente ad una polizza assicurativa mono rischio grandine. Siccome tale polizza dovrebbe indennizzare qualsiasi danno causato dalla grandine, a prescindere dalla sua incidenza percentuale sul valore assicurato, il premio attiene al caso, non osservabile sul mercato assicurativo, di una polizza mono rischio grandine con indennizzo integrale.

La compagnia d'assicurazioni calcola di routine il premio, in base ai seguenti parametri: 1) la sinistrosità associata al corpo fondiario; 2) il valore assicurato; 3) la soglia e la franchigia.

---

<sup>7</sup> Le cause del progressivo spostamento delle aziende frutticole verso la difesa passiva sono essenzialmente l'aumento della percentuale di aiuto pubblico sul premio

Il livello di rischio, specificato dal tasso lordo di tariffa, dipende dalla localizzazione del corpo fondiario destinato a piantagione frutticola. L'ambito di riferimento per l'attribuzione di questo parametro è il comune di appartenenza. Ad ogni comune (ambito) corrisponde quindi uno specifico tasso lordo di tariffa per il rischio grandine.

Si osserva nei confronti del rischio grandine, una evidente asimmetria informativa, a differenza di quanto sostenuto da Vercammen, Pannell (2000) perché solo le compagnie d'assicurazioni dispongono delle informazioni, necessarie per determinare il livello del rischio commerciale espresso dal tasso lordo di tariffa.

Il valore assicurato (VA) viene calcolato moltiplicando la resa colturale ordinaria per il prezzo del prodotto. Si assume qui un livello ottimo di copertura assicurativa pari al 100%. Il valore complessivo che l'azienda dovrà assicurare dipenderà poi dall'estensione - numero di ettari - della piantagione.

La resa ordinaria corrisponde alla quantità media di mele raccolta dagli impianti in piena produzione nei tre anni antecedenti la stipula del contratto di assicurazione. Qualora si siano verificati eventi grandigeni nel corso del triennio, la media va calcolata sugli ultimi 5 anni scartando gli anni con la produzione migliore e peggiore (CoDiPra, 2008).

Il prezzo da utilizzare nel calcolo del valore da assicurare, denominato prezzo mercuriale, è stabilito in Italia annualmente dal MiPAF (Ministero della Politiche Agricole Forestali) sulla base delle rilevazioni statistiche sui prezzi delle mele.

Il prezzo mercuriale è differenziato in funzione della varietà di mele e della localizzazione del corpo fondiario in un comune con quota altimetrica superiore o meno ai 350 metri s.l.m.

Se il prezzo mercuriale fissato dal MiPAF risulterà *ex post* inferiore a quello di mercato, l'azienda frutticola riscuoterà un indennizzo inferiore alla perdita di valore per la produzione colpita dalla grandine.

Al contrario, con un prezzo mercuriale superiore *ex post* a quello di mercato si avrà una sopravvalutazione del danno ed un indennizzo lucrativo per l'azienda frutticola.

Relativamente al numero degli ettari da assicurare, per accedere all'aiuto pubblico sul premio, l'azienda frutticola ha l'obbligo di assicurare tutti i corpi fondiari coltivati a mele all'interno del comune di appartenenza. Questo

---

assicurativo e l'eliminazione degli aiuti compensativi *ex post* per danni causati da rischi assicurabili.

vincolo aiuta a contrastare la selezione avversa. I produttori tenderebbero, infatti, ad assicurare prima i corpi fondiari dove la rischiosità è sottostimata, mentre laddove la rischiosità sia sovrastimata sceglierebbero di non sottoscrivere alcuna polizza (Skees, Hartell, 2004).

Un'azienda frutticola con corpi fondiari situati in diversi comuni potrà però essere titolare di più contratti assicurativi, ovvero optare se crede per un'assicurazione parziale della superficie aziendale. Questa discrezionalità facilita l'insorgenza della selezione avversa.

La soglia prevista dalla polizza identifica la percentuale del valore assicurato oltre la quale l'azienda frutticola matura il diritto al risarcimento del danno (indennizzo). L'indennizzo scatta cioè solo se il danno in percentuale sul valore assicurato supera la soglia contrattuale.

La polizza assicurativa antigrandine può beneficiare dell'aiuto pubblico sul premio solo se prevede una soglia superiore al 20%. Una soglia del 10% è ritenuta dall'azienda frutticola un fatto fisiologico, posto che la resa colturale denota una fluttuazione erratica nel corso degli anni.

La franchigia è la percentuale del danno esclusa dall'indennizzo. Ci sono due tipologie di franchigia: fissa e a scalare. Si ha una franchigia fissa quando la percentuale del valore assicurato esclusa dall'indennizzo è indipendente dal danno subito. In questo caso soglia e franchigia coincidono.

Una polizza assicurativa antigrandine con franchigia variabile indennizza il danno a seconda dell'incidenza percentuale sul valore assicurato: un esempio è la franchigia a scalare<sup>8</sup>. La polizza con soglia del 30% e franchigia a scalare ha natura catastrofale e in quanto tale risulta idonea ad beneficiare dell'aiuto pubblico sul premio.

### 2.2.1 Stima del premio (costo) di una polizza con indennizzo integrale

---

<sup>8</sup>Il diritto all'indennizzo nasce quando le avversità oggetto di garanzia abbiano distrutto più del 30% del valore assicurato. Superato tale soglia sarà applicata la seguente franchigia a scalare:

DANNO	FRANCHIGIA
31	26
32	23
33	20
34	17
35	14
36	12
37 e oltre	10

Ai fini della valutazione comparativa tra difesa passiva e attiva occorre, come anticipato, assumere soglia e franchigia nulle in quanto la rete antigrandine garantisce la difesa integrale (o quasi) della produzione frutticola<sup>9</sup>.

Una polizza che copra tutte le perdite di produzione causate dall'evento grandine non è tuttavia osservabile sul mercato. Essa viene costruita artificialmente come somma di due componenti cioè di due polizze specifiche a cui sono associati i premi corrispondenti.

La prima componente, osservabile sul mercato, è costituita dalla già citata polizza catastrofale con soglia del 30% e franchigia a scalare.

Ai fini del calcolo del premio ( $P_1$ ), relativo a questa prima polizza, sono stati acquisiti i seguenti dati riferiti ai tre ambiti comunali:

- prezzo mercuriale ( $pm$ ) fissato dal MiPAF per le mele Golden Delicious prodotte nell'anno 2008 fissato a 45 €/q per tutti comuni situati ad altitudine superiore ai 350 metri s.l.m.;
- resa colturale ( $\beta$ ) pari a 420 q/ha uniforme per tutti gli ambiti comunali considerati;
- tasso lordo di tariffa ( $TL$ ), differenziato per singolo ambito comunale, riportato da CoDiPra (2008).

Il premio  $P_1$  riferito alla polizza catastrofale ammonta a:

$$I) \quad P_1 = V_A TL$$

Il valore assicurato ( $V_A$ ) si attesta nell'area di riferimento a 18900 €/ha. Esso è stato calcolato moltiplicando la resa media della produzione di mele Golden Delicious (420 q/ha) per il prezzo mercuriale (45 €/q) relativo all'anno 2008:

$$II) \quad V_A = \beta pm = 420 \cdot 45 = 18900 \text{ €/ha}$$

Il premio della polizza catastrofale ammonterà quindi a:

$$III) \quad P_1 = V_A TL = 18900 TL$$

I tassi lordi di tariffa per il rischio grandine nei tre ambiti comunali oggetto dell'indagine comparata sono riportati in tab.1.

Il valore del premio  $P_1$  ammonta rispettivamente (tab.1) a 1467 €/ha, 2474 €/ha, 5262 €/ha nei tre ambiti comunali di Denno, Tres e Cloz.

---

<sup>9</sup> Le piante da frutto situate nelle zone perimetrali non sono in verità completamente protette allorquando la grandine trasportata dal vento colpisce trasversalmente.

La seconda componente attiene la quota del rischio che rimane a carico dell'assicurato per effetto della soglia e della franchigia della polizza catastrofale. Una polizza complementare per il rischio residuale non è osservabile sul mercato assicurativo di riferimento.

Il premio ( $P_2$ ) della seconda polizza, nelle medesime condizioni di rischio grandine, prezzo del prodotto e resa colturale previste per la prima polizza, è stato stimato applicando al valore assicurato per ettaro ( $V_A$ ) un tasso lordo di tariffa proporzionale a quello utilizzato nel calcolo del premio  $P_1$ . Sulla base della percentuale dei danni periziati e non indennizzati nel territorio di riferimento della valutazione comparativa, si può stimare un premio  $P_2$  pari al 46% di quello riferito alla polizza catastrofale. Formalmente:

$$\text{IV) } P_2 = 0,46 P_1$$

Pertanto il premio assicurativo totale della ipotetica polizza con copertura integrale del rischio sarà:

$$\text{V) } P_T = P_1 + P_2 = 1,46 P_1$$

Sostituendo l'equazione IV) nella V) si ottiene:

$$\text{VI) } P_T = 1,46 18900 T_L = 27594 T_L$$

Il premio totale della polizza di difesa con indennizzo integrale riportato in tab. 1 è quindi una semplice funzione lineare del tasso lordo di tariffa.

Tab. 1 - Premio (1) di una polizza antigrandine con indennizzo integrale dei danni in assenza di aiuti pubblici e del contributo consortile.

Ambito Territoriale	$V_A$ (€/ha)	$T_L$ (%)	$P_1$ (€/ha)	$P_2$ (€/ha)	$P_T$ (€/ha)
Denno	18.900	7,76	1.467	675	2.142
Tres	18.900	13,09	2.474	1.138	3.612
Cloz	18.900	27,84	5.262	2.420	7.682

(1) Valori espressi in € ai prezzi 2008.

Fonte: Nostre elaborazioni.

### 3. La difesa attiva

#### 3.1. Il profilo tecnico-agrario

Il mercato offre un'ampia gamma di strutture portanti e di reti antigrandine. Ogni specifico sistema antigrandine, formato dalla struttura portante e dalle reti, possiede punti forza e di debolezza. Non esiste, in altre parole, una soluzione tecnica migliore in assoluto, ma ogni una possiede qualche vantaggio in quanto capace di adattarsi meglio alle condizioni dell'azienda frutticola interessata.

La diversificazione della struttura portante risponde all'esigenza di adattarsi all'acclività del suolo e secondariamente all'altezza delle piante da frutto.

Le strutture antigrandine più diffuse nelle aree alpine sono le seguenti.

\* *Struttura a capannuccia*. La denominazione deriva dall'immagine della struttura che assomiglia ad una capanna che copre il filare. La realizzazione della tecno-struttura richiede la realizzazione di una capriata da collocare sopra il filare con la rete disposta a falde (Borin, Saoncella, 2000). La struttura a capannuccia si presta ottimamente alla copertura di piantagioni con consistente sviluppo in altezza. Questo tipo di struttura antigrandine comporta però dei costi di gestione rilevanti in relazione al fabbisogno di tempo necessario per l'apertura e la chiusura delle reti.

\* *Struttura piana*. Questa struttura si caratterizza per una maggior semplicità costruttiva rispetto alla capannina in quanto viene eliminata la capriata. Essa consente, di conseguenza, un abbattimento del costo di realizzazione. La rete è posta sopra il filare, parallela al suolo, ed assume quindi una forma piana da cui discende la denominazione della struttura. La disposizione della rete garantisce un buon grado di protezione anche della parte bassa della pianta da frutto; tale soluzione appare però adatta solo se le piante da frutto hanno un'altezza ridotta (Borin, Saoncella, 2000).

\* *Struttura Tramp*. E' una delle soluzioni impiantistiche innovative (Vittone, Welschen, Pellegrino, 2006) che possiede il grande vantaggio di assicurare lo scarico della grandine con qualsiasi inclinazione del terreno evitando che le reti siano sottoposte a sovraccarichi causati dall'accumulo di gradine. Le reti vengono posizionate in forma piana anche in questo caso, ma sono collegate trasversalmente e longitudinalmente tra le strutture di sostegno dei due filari. Grazie ad un dispositivo di sicurezza a scatto, che viene attivato dal peso della grandine, le reti applicate alla struttura Tramp si abbassano fino al livello prefissato e la grandine viene scaricata al centro del filare senza pericoli di danneggiamento delle piante da frutto. La praticità del sistema di

apertura e chiusura delle reti consente di risparmiare tempo e contenere i costi di gestione.

I sistemi di difesa attiva si differenziano inoltre per il colore delle reti applicate alle strutture portanti. Questo aspetto sarà trattato nel punto seguente.

### **3.1.1. Le reti antigrandine**

Le reti antigrandine si differenziano, sotto il profilo tecnico, soprattutto per il loro colore<sup>10</sup>: in prevalenza sono di colore nero o bianco (cristallino).

Il colore influenza il costo della rete così come la sua durata; quella nera, grazie alle fibre di carbonio contenute, ha un'elevata resistenza ai raggi ultravioletti e una durata superiore a quella delle reti bianche. Iglesias, Alegre (2006) stimano una durata di 15 anni per la rete nera e di 8 anni per la rete bianca (cristallina).

Il colore della rete è importante dal punto di vista agronomico perché incide sulle caratteristiche dei frutti. Secondo alcune indagini (Widmer, 2001; Iglesias, Alegre, 2006) la rete nera riduce l'intensità della luce mediamente il doppio (18-25%) di quella bianca (8-12%). Inoltre, le temperature sia massima che minima sotto rete sarebbero inferiori a quella di un frutteto libero con differenze però poco significative in funzione del colore della rete.

Alcune ricerche (Giulivo, 1979; Borin, Saoncella, 2000; Peano *et al.* 2001; Torggler, 2006) hanno accertato gli effetti del colore della rete antigrandine sulla quantità e sulla qualità delle mele prodotte rapportandoli alla varietà coltivata.

L'effetto del colore della rete sulla quantità di mele prodotta risulta incerto. La resa colturale risente in misura poco significativa del colore della rete, indipendentemente dalla varietà di mele coltivata. Il confronto tra reti di diverso colore non porta a differenze significative nemmeno nell'ottica dei calibri dei frutti.

Gli effetti più evidenti e, sotto il profilo pratico, più importanti riguardano il colore dei frutti (Giulivo, 1979). Tutte le reti, ma quella nera in particolar modo, influiscono sulla colorazione delle mele. La percentuale di mele Golden Delicious che rimangono di colore verde soprattutto nella parte basale delle piante per effetto della minor luminosità è più elevata sotto la rete nera che bianca. Con la rete nera si ottengono poi risultati peggiori nell'ottica

---

<sup>10</sup> Minor importanza assume, data la standardizzazione delle reti in commercio, il tipo di maglia della rete ed il diametro del filo.

delle percentuali (più basse) di frutti Golden Delicious dotati della pregiata faccetta rossa (Torggler, 2006).

L'aspetto della colorazione della mela Golden Delicious assume una grande rilevanza nel caso delle aziende dell'arco alpino perché incide fortemente sul prezzo di vendita.

La scelta del colore della rete dipende criticamente dalla varietà di mele coltivata: la rete di colore bianco sembra preferibile (Vittone, Welschen, Pellegrino, 2006) nel caso delle mele Golden Delicious e Gruppo Gala con cloni poco colorati, mentre quella nera è più indicata per le varietà rosse Red Delicious in quanto riduce la sensibilità ai "colpi di sole" e migliora la brillantezza del colore del frutto<sup>11</sup>.

La copertura del frutteto con rete antigrandine accentuerebbe la necessità di difesa antiparassitaria contro la ticchiolatura a causa di ritardi nell'asciugatura delle foglie. A causa dell'ingombro degli ancoraggi laterali delle reti potrebbero inoltre nascere degli intralci nel movimento delle macchine in campo aperto (Borin, Saoncella, 2000).

Si avrebbe di converso un miglioramento dell'efficacia dei trattamenti antiparassitari in quanto la rete antigrandine ne favorirebbe la dispersione uniforme grazie al contrasto della deriva del vento, nonché una riduzione dei danni causati dalle larve di *Cydia pomonella* (Tasin *et al.*, 2008).

L'effetto complessivo delle reti antigrandine sui costi della lotta antiparassitaria del melo presenta grandi margini d'incertezza. Per la varietà Golden Delicious si ha motivo di credere che prevalga l'effetto di aumento ovvero che nasca un costo aggiuntivo (CA).

La controindicazione più significativa delle reti antigrandine emerge tuttavia nell'ottica sociale ed è costituita dal loro impatto paesaggistico<sup>12</sup>. L'esternalità negativa delle reti risulta particolarmente evidente osservando dall'alto un'area frutticola specializzata. E' soprattutto la presenza delle reti antigrandine in prossimità dell'abitato a generare un'esternalità negativa riducendo la godibilità del paesaggio rurale.

---

<sup>11</sup> Per una valutazione ancora più puntuale dell'effetto del colore della rete sulla qualità della frutta occorrerebbe tenere in considerazione l'andamento climatico dell'annata agraria; la rete nera danneggia molto la qualità delle mele Golden Delicious nelle annate scarsamente soleggiate.

<sup>12</sup> La presenza di un'esternalità negativa del sistema antigrandine fa sì che la valutazione comparativa tra difesa attiva e passiva possa svilupparsi anche in un'ottica sociale oltre che privata.



Il colore delle reti antigrandine entra in gioco anche sotto il profilo paesaggistico in quanto il loro impatto aumenta, a parità di altre condizioni, se sono di colore bianco perché inducono un riverbero esteticamente sgradevole (Vittone, Welschen, Pellegrino, 2006). La provincia di Bolzano ha vietato non a caso l'uso delle reti bianche (Torggler, 2006).

L'impatto paesaggistico delle reti antigrandine è diventato una questione dirompente nelle zone alpine perché si paventano ripercussioni sui flussi turistici. Le associazioni dei frutticoltori temono che l'installazione delle reti antigrandine possa venire assoggettata ad autorizzazione pubblica per la tutela del paesaggio e quindi guardano con favore alla difesa assicurativa antigrandine come antidoto ad un possibile scontro sociale.

La stima dell'esternalità negativa cioè del valore monetario dell'impatto paesaggistico delle reti antigrandine appare assai problematica in quanto risente di numerosi fattori: il contesto territoriale; la localizzazione del corpo fondiario; l'angolo visuale ed i gusti dell'osservatore. La discussione di questo aspetto sarà ripresa nel paragrafo 4.

### **3.2. Il costo della difesa attiva**

Il sistema di difesa antigrandine, composto dalla struttura portante e dalle reti, ha una durata pluriennale. Dalle esperienze delle aziende frutticole alpine si può desumere una durata media dell'intero sistema antigrandine (con reti bianche) pari a 15 anni<sup>13</sup> in accordo con Corradi (2008).

Siccome le reti antigrandine necessitano di una struttura portante ad hoc, l'opzione per la difesa attiva con reti antigrandine viene oramai assunta come regola in occasione del rinnovo delle piantagioni. Conseguentemente al fabbisogno finanziario dell'investimento nel sistema antigrandine va sottratta la parte, per un importo di 2000 €/ha, che va comunque sopportata per la realizzazione della struttura portante dei filari.

La realizzazione del sistema di difesa antigrandine, come una qualsiasi decisione d'investimento, dà origine dei costi fissi, sotto forma di quote annuali d'ammortamento e interessi sul capitale.

Ai fini della quantificazione del costo fisso del sistema di difesa attiva si ipotizzerà il rimborso con rate annuali costanti di mutuo bancario per il fabbisogno di capitale (K).

---

<sup>13</sup> Si tratta di una longevità media calcolata assumendo un'incidenza del costo della rete antigrandine sul costo totale del sistema di difesa antigrandine pari al 55%.

Il costo fisso, corrispondente alla rata annuale del mutuo sarà (Sullivan, Wicks, Luxhoj, 2006):

$$\text{VII) } C_{F1} = K [r (1+r)^N] / [(1+r)^N - 1]$$

Il fabbisogno di capitale (K), necessario per la realizzazione del sistema di difesa antigrandine in fase di rinnovo del frutteto dipende, come si evince dalla tab.2, dalla tipologia di impianto antigrandine che viene realizzato<sup>14</sup>.

Assumendo un tasso d'interesse fisso  $r=0,05$  e un numero di anni  $N=15$ , nel caso del sistema di difesa antigrandine Tramp si avrà:

$$\text{VIII) } C_{F1} = 14400 [0,05 (1+0,05)^{15}] / [(1+0,05)^{15} - 1] = 1387 \text{ €/anno}$$

Procedendo allo stesso modo sono stati determinati i costi fissi delle altre strutture antigrandine.

Siccome la struttura portante e le reti antigrandine potrebbero subire dei danni a causa di grandinate di particolare intensità o di forte vento, tra i costi fissi si dovrà conteggiare anche quello ( $C_{F2}$ ) relativo all'assicurazione del capitale investito. Il premio (costo) della polizza d'assicurazione viene calcolato dalle compagnie d'assicurazione moltiplicando il capitale (K) per un tasso lordo di tariffa fisso del 2,5%. Questo costo risulta dunque indipendente dal tasso lordo di tariffa cioè dal rischio grandine.

$$\text{IX) } C_{F2} = 0,025 K$$

Nel caso del sistema di difesa antigrandine Tramp con  $K=14400$  €/ha si avrà:  $C_{F2}=360$  €/ha.

La gestione del sistema antigrandine comporta altresì un costo variabile ( $C_v$ ) per le operazioni annuali di apertura e chiusura delle reti nonché per la manutenzione straordinaria. Le reti antigrandine vengono aperte sopra le piante da frutto all'inizio del periodo critico delle precipitazioni grandigene e successivamente riavvolte a fine stagione perché non sono idonee a sopportare il pesante carico della neve nella stagione invernale.

Il fabbisogno annuale di lavoro per ettaro richiesto dalla gestione del sistema di difesa antigrandine è stata stimato tramite rilevazioni (interviste) presso le imprese specializzate nella fornitura e messa in opera delle reti: è emerso che il fabbisogno annuo di manodopera per ettaro nella realtà alpina varia significativamente a seconda del tipo di struttura antigrandine. La struttura Tramp è, sotto questo profilo, quella più

---

<sup>14</sup> Nella quantificazione del fabbisogno di capitale necessario per realizzare il sistema antigrandine si è tenuto conto della diseconomia generata dalla ridotta dimensione dei corpi fondiari negli ambiti territoriali oggetto della valutazione comparativa.

vantaggiosa in assoluto con solo 22,5 ore/anno di lavoro per ettaro e 10 ore/anno macchina per ettaro mentre per la struttura piana si hanno, per ogni ettaro di frutteto, rispettivamente 40 ore/anno di lavoro e 35 ore/anno di macchina; per la struttura capannina le ore di lavoro/anno ammontano a 50, le ore/anno macchina a 30, sempre per ettaro di frutteto.

Il costo variabile si calcola moltiplicando il numero ( $H_1$ ) di ore di lavoro impiegate nelle operazioni di gestione del sistema antigrandine ed il numero ( $H_2$ ) di ore macchina, rispettivamente per un costo del lavoro agricolo aziendale pari a 10,5 €/ora ed un costo macchina di 14 €/ora.

$$\text{X)} \quad C_v = 10,5 H_1 + 14 H_2$$

I costi fissi e variabili riferiti ad un ettaro di superficie difesa con i sistemi antigrandine presentati in precedenza sono riportati in tab. 2. Tra i costi totali della difesa attiva occorre computare, in base a quanto osservato precedentemente, anche il costo di produzione aggiuntivo ( $C_A$ ). Si assume a tale riguardo un aumento del 3% del costo di produzione, indipendentemente dal tipo di rete e dall'ambito di riferimento; espresso in termini percentuali sul valore assicurato, specificato dalla variabile ( $V_A$ ) nell'equazione II), il costo aggiuntivo  $C_A$  si attesta all'1,5%.

Siccome la stipula della polizza d'assicurazione comporta un costo di transazione, in relazione alla necessità di raccogliere informazioni, partecipare alle rilevazioni dei danni e controllare le pratiche d'indennizzo, nonché eventuali oneri accessori (Cocuzza, 2001), il costo aggiuntivo ( $C_A$ ) delle reti antigrandine si attesta all'1% del valore assicurato ( $V_A$ ):

$$\text{XI)} \quad C_A = 0,01 V_A$$

La somma di tutte le componenti di costo precedentemente specificate determina il costo di gestione del sistema antigrandine cioè della difesa attiva:

$$\text{XII)} \quad C_G = C_{F1} + C_{F2} + C_v + C_A$$

Si evidenzia che il costo di gestione esposto in tab. 2 è indipendente dal valore assicurato nonché dal tasso lordo di tariffa.

Tab. 2 - Costo annuale di gestione (1) del sistema antigrandine (2).

Struttura	K (€/ha)	$C_{F1}$ (€/ha)	$C_{F2}$ (€/ha)	$C_v$ (€/ha)	$C_A$ (€/ha)	$C_G$ (€/ha)
Capannuccia	13.895	1.338	347	945	189	2.819

Piana	13.310	1.283	332	910	189	2.714
Tramp	14.400	1.387	360	376	189	2.312

Note: 1) Valori espressi in € ai prezzi 2008. 2) Strutture con rete bianca.

Fonte: Nostre elaborazioni.

Per quanto attiene l'effetto (EQ) delle reti antigrandine sulla qualità delle mele, si è già rilevato che nel caso della Golden Delicious la minor colorazione del frutto comporta una riduzione del ricavo equiparabile ad un costo.

L'effetto qualità (EQ) nel caso della produzione di mele Golden Delicious nelle zone alpine è inoltre tendenzialmente crescente con la quota altimetrica del comune perché parallelamente diventa più importante la pregiata faccetta rossa del frutto. Per questa ragione, l'effetto depressivo delle reti sulla qualità della Golden Delicious viene calcolato applicando al valore della produzione assicurata ( $V_A=17900$  €/ha) un coefficiente ( $\alpha$ ) variabile sul territorio:

$$\text{XIII)} \quad EQ = \alpha V_A$$

dove:  $\alpha$  = perdita percentuale di ricavo.

L'effetto qualità, a differenza delle altre componenti di costo della difesa attiva riportate in tab.2, non è fisso ma variabile perché  $\alpha$  aumenta con la quota altimetrica: si passa dal 2% riferito al comune di Denno, situato a 429 metri s.l.m., al 4% per Tres e Cloz situati rispettivamente a 791 e 810 metri s.l.m.

Sommando l'effetto qualità al costo di gestione si ottiene il costo totale della difesa attiva:

$$\text{XIV)} \quad C_T = C_G + EQ$$

I valori dell'effetto qualità EQ e del costo totale  $C_T$  sono riportati in tab.4.

## 4. Aiuto pubblico e contributo consortile

Il costo della difesa antigrandine, sia attiva che passiva, che rimane a carico dell'azienda dipende dalla consistenza dell'intervento pubblico.

Sostenendo la difesa contro le avversità climatiche, il settore pubblico si prefigge di stabilizzare i redditi degli agricoltori nella convinzione che la maggior stabilità migliori la pianificazione degli investimenti con effetti positivi sulla produttività delle risorse impiegate (Cafiero, 2003).

Nel contesto territoriale oggetto della valutazione comparativa, il sostegno alla difesa antigrandine si estrinseca oggi nelle seguenti misure:

- un aiuto pubblico (A1) sul premio dalla polizza antigrandine<sup>15</sup>;
- un aiuto pubblico (A2) sul premio della polizza contro i rischi gradine e vento forte per il sistema di difesa antigrandine;
- un contributo consortile in conto capitale - equivalente ad un aiuto annuo (A3) ed erogabile dall'Organizzazione dei Produttori (OP) - sulla spesa ammissibile della struttura antigrandine.

Grazie all'aiuto pubblico (A1) rimane a carico dell'azienda frutticola solo una parte del premio<sup>16</sup>. L'aiuto pubblico (A1) si estrinseca in un abbattimento del tasso lordo di tariffa: al tasso lordo di tariffa (TL) si sostituisce perciò il tasso netto di tariffa (TN).

Operativamente, si determina direttamente il premio netto (PN) a carico dell'impresa come quota parte del premio (P1), moltiplicando il valore assicurato (VA) per il tasso netto di tariffa (TN).

$$\text{XV) } \quad \text{PN} = \text{P1} - \text{A1} = \text{VA TN}$$

L'aiuto pubblico (A1) corrisponde alla differenza tra il premio lordo (P1) ed il premio netto (PN) specificato dalla precedente equazione:

$$\text{XVI) } \quad \text{A1} = \text{P1} - \text{PN} = \text{P1} - \text{VA TN}$$

La tab. 3 riporta il tasso netto di tariffa (TN) ed il premio netto (PN) a carico delle imprese frutticole per i tre ambiti comunali di riferimento nel caso della polizza catastrofale con soglia del 30% e franchigia a scalare fino al 10%. I valori del premio (P1) sono già stati esposti in tab.1.

L'aiuto pubblico congloba al suo interno due componenti: l'aiuto nazionale e quello regionale (provinciale). Il premio nazionale raggiunge un tetto massimo in corrispondenza di un tasso lordo di tariffa del 20%. Quando il tasso lordo di tariffa dell'ambito comunale ha raggiunto il tetto massimo, l'aiuto statale sul premio si blocca; a questo punto può intervenire la Regione (Provincia) a copertura dell'aiuto pubblico per la parte eccedente il tetto massimo.

L'aiuto pubblico (A1) sul premio della polizza antigrandine di un'azienda frutticola, una volta rilevato il tasso lordo di tariffa e fissato il prezzo mercuriale, cresce

---

<sup>15</sup> Questo aiuto viene calcolato in realtà su un parametro del MiPAF esplicativo del costo della polizza assicurativa antigrandine.

<sup>16</sup> La stipula di una polizza catastrofale con soglia del 30% consente all'azienda frutticola di beneficiare, di un aiuto pubblico fino all'80% del parametro ministeriale.

linearmente con la resa colturale e l'estensione della superficie aziendale assicurata; questo aiuto non è dunque disaccoppiato.

Anche l'assicurazione del sistema di difesa antigrandine (struttura portante e delle reti) beneficia di aiuto pubblico sul premio<sup>17</sup>. Il tasso di tariffa lordo specifico ammonta all'1% del valore K del sistema antigrandine Tramp da assicurare. Il tasso di tariffa netto a carico dell'impresa a seguito dell'aiuto (A<sub>2</sub>) si riduce a 0,5%. Questa percentuale è però indipendente dal tasso lordo di tariffa lordo associato ad ogni ambito comunale.

$$\text{XVII)} \quad A_2 = (0,01 - 0,005) K$$

Ponendo K=14400 €/ha nell'equazione XVII), si ottiene:

$$\text{XVIII)} \quad A_2 = 0,005 \cdot 14400 = 72 \text{ €/ha}$$

La realizzazione del sistema antigrandine non beneficia più di aiuti pubblici, anche se in certi casi può rientrare nei finanziamenti per i piani di miglioramento aziendale (Corradi, 2008). Le Organizzazioni dei Produttori (OP) hanno comunque, in virtù del Regolamento CE n. 1234 del 2007, la facoltà di concedere alle aziende frutticole che realizzano il sistema di difesa antigrandine un contributo in conto capitale sulla spesa ammissibile.

Nella fattispecie territoriale oggetto di analisi, la Val di Non, l'OP Melinda, concede ai propri associati un contributo consortile (C<sub>1</sub>) in conto capitale - *una tantum* - del 50% della spesa ammissibile (S<sub>A</sub>) fino a 10 mila €/ha, aumentabile a 13 mila €/ha quando il sistema di difesa antigrandine è stato messo in opera da una ditta specializzata. Formalmente si avrà:

$$\text{XIX)} \quad C_1 = 0,50 S_A$$

con:  $S_A \leq 13000 \text{ €/ha}$

Ponendo S<sub>A</sub> nell'equazione XIX) pari al valore massimo si ottiene:

$$\text{XX)} \quad C_1 = 0,50 \cdot 13000 = 6500 \text{ €/ha}$$

---

<sup>17</sup> Non può invece beneficiare di aiuto pubblico la polizza d'assicurazione relativa alla produzione ottenuta da piantagioni coperte da un sistema antigrandine (se la realizzazione del sistema ha goduto di aiuti pubblici) tranne quando si tratta di polizze pluri-rischio (almeno tre rischi es. gelo-brina, grandine e vento) e multi-rischio sulle rese.

Per effetto del contributo in conto capitale (C<sub>1</sub>) la spesa d'investimento a carico dell'impresa frutticola si abbassa a 7900 €/ha e conseguentemente il costo fisso C<sub>F1</sub> della difesa attiva (cfr. equazione VII) si riduce del 45,14 %.

L'aiuto annuo (A<sub>3</sub>) equivalente al contributo (C<sub>1</sub>) in conto capitale sarà:

$$\text{XXI) } A_3 = 0,4514 C_{F1} = 0,4514 \cdot 1387 = 626 \text{ €/ha}$$

I livelli assoluti degli aiuti propriamente pubblici (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>) e dell'aiuto annuo (A<sub>3</sub>) equivalente al contributo consortile, esposti in tab. 3, assumono rilevanza rispetto alla scelta dell'azienda di non adottare alcuna forma di difesa. La convenienza ad assumere quest'ultima alternativa declina chiaramente all'aumentare delle percentuali di aiuto pubblico e consortile.

Tab. 3 - Aiuti e premio netto (1) per la difesa contro il rischio grandine.

Ambito Territoriale	V <sub>A</sub> (€/ha)	T <sub>N</sub> (%)	P <sub>N</sub> (€/ha)	A <sub>1</sub> (€/ha)	A <sub>2</sub> (€/ha)	A <sub>3</sub> (€/ha)
Denno	18.900	2,04	386	1.081	72	626
Tres	18.900	3,20	605	1.869	72	626
Cloz	18.900	6,40	1.210	4.052	72	626

1) Valori espressi in € ai prezzi 2008.

Fonte Nostre elaborazioni.

Una volta scartata l'alternativa dell'assunzione diretta del rischio, ai fini della scelta dell'alternativa di difesa più vantaggiosa assume rilevanza solo la differenza tra i livelli di aiuto di cui esse beneficiano. Variazioni dello stesso segno e della stessa consistenza assoluta degli aiuti concessi alla difesa passiva e a quella attiva lasciano inalterata la loro convenienza comparata; si modifica ovviamente il riparto del costo della difesa antigrandine tra il settore pubblico ed il settore privato.

Si riscontra peraltro un'interazione virtuosa, di tipo dinamico, tra aiuto pubblico e premio assicurativo<sup>18</sup> in quanto una maggior percentuale di aiuto pubblico porta con sé una riduzione del tasso netto di tariffa. Conseguentemente vengono attratte nel sistema assicurativo le aziende frutticole con una sinistrosità più bassa della media di quelle che avevano già aderito. Il rischio medio delle aziende assicurate è, in effetti, sempre maggiore di quello medio dell'insieme di tutte le aziende (Skees, Hartell, 2004).

<sup>18</sup> L'allargamento della platea delle aziende frutticole assicurate contro il rischio grandine contrasta infatti il fenomeno della selezione avversa.

L'aumento della percentuale di aiuto pubblico sul premio della polizza antigrandine può tuttavia, superati certi limiti, diventare un ingiustificato sostegno del reddito dell'azienda frutticola (Stoppa, 2004).

L'interrogativo con cui confrontarsi nella fattispecie non è dunque tanto se sia legittimo in linea di principio l'aiuto pubblico alla difesa assicurativa (Cafiero, 2003) quanto piuttosto quale sia la misura "giusta" dell'aiuto. Adottando una visione più ampia, estesa ad ambedue le alternative di difesa dal rischio grandine, l'interrogativo a cui rispondere è se esista una strategia ottimale che combini, se del caso, aiuto pubblico alla difesa passiva con il contributo consortile in conto capitale per il sistema di difesa attiva.

## **5. La valutazione comparativa**

Allo scopo di rispondere agli interrogativi esposti nel paragrafo introduttivo si è sviluppata una valutazione comparativa delle due alternative considerando ambiti comunali piuttosto che realtà aziendali. La valutazione ha preso in considerazione tre ambiti appartenenti ad un'area frutticola alpina, la Val di Non in provincia di Trento, specializzata nella coltura del melo. La scelta dei comuni di Denno, Tres e Cloz corrisponde all'esigenza di verificare quali modificazioni subisca la scelta di difesa in funzione del tasso lordo di tariffa cioè del rischio grandine. I tre ambiti territoriali selezionati sono rappresentativi di livelli di rischio grandine (vedi TL in tab. 4) basso (7,75%), medio (13,09%) e alto (27,84%).

L'aggregazione delle aziende frutticole in ambiti comunali offre alcuni vantaggi di ordine statistico-economico. Innanzitutto, i tassi di tariffa (tabelle 2,3) diventano correttamente applicabili per la valutazione delle alternative. Risultano inoltre maggiormente rappresentativi i dati sulle rese medie delle varietà di mele e sui prezzi medi di mercato delle mele.

### **5.1. Metodologia**

La valutazione comparativa individua la scelta di difesa più conveniente nell'ipotesi che un ettaro di superficie frutticola coltivata a Golden Delicious nei tre ambiti comunali sia:

- 1) coperto da struttura di tipo Tramp con rete bianca;
- 2) assicurato integralmente con polizza mono rischio grandine.



Il riferimento alla struttura antigrandine Tramp è giustificato dal fatto che si tratta della soluzione nella fattispecie più conveniente (tab. 2) nel contesto frutticolo alpino preso in esame.

Il costo per ettaro della difesa attiva riportato in tab. 4 appare sufficientemente robusto, quantunque prescindendo da fattori di dettaglio aziendale come l'acclività del suolo e l'estensione del corpo fondiario.

La valutazione comparativa tra difesa attiva o passiva è stata sviluppata secondo un approccio di statica comparata nei confronti di due scenari di fondo:

- i) assenza di qualsiasi intervento pubblico e consortile;
- ii) situazione reale con erogazione degli aiuti pubblici e del contributo consortile.

Nel caso dello scenario i), differenziando i costi delle alternative si ottiene il seguente criterio di scelta:

$$\text{XXII)} \quad D = (P_1 + P_2) - (C_G + E_Q) = P_T - C_T$$

Se:  $D > 0$ , conviene la difesa attiva

$D = 0$  *break even point*

$D < 0$ , conviene la difesa passiva

Nello scenario ii) entrano in gioco gli aiuti pubblici ed il contributo consortile. Il criterio di scelta, conseguentemente, contempla ulteriori parametri rispetto a quanto indicato dall'equazione XXII):

$$\text{XXIII)} \quad D_1 = [(P_1 - A_1) + P_2] - [(C_G - A_2 - A_3) + E_Q] = [(P_T - A_1) - [C_T - A_2 - A_3]]$$

Dal premio  $P_1$  viene ora detratto, si veda a tale proposito il paragrafo 4, l'aiuto pubblico ( $A_1$ ).

Simultaneamente, il costo della difesa attiva con reti antigrandine va ridotto dell'aiuto pubblico ( $A_2$ ) relativo all'assicurazione contro i danni – causati dalla grandine. Inoltre scatta l'aiuto annuo ( $A_3$ ) equivalente al contributo. Resta intonso il premio ( $P_2$ ) riferito al rischio non coperto dalla polizza catastrofale. consortile in conto capitale erogato dall'OP. Intonso rimane, rispetto allo scenario senza intervento pubblico, l'effetto ( $E_Q$ ).

Indicando con  $C_{DP}$  il costo per ettaro della difesa passiva e con  $C_{DA}$  quello della difesa attiva si avrà:

$$\text{XXIV)} \quad C_{DP} = P_1 - A_1 + P_2$$

$$\text{XXV)} \quad C_{DA} = C_G - A_2 - A_3 + E_Q$$

La sintesi il criterio di valutazione in presenza di aiuti pubblici sarà:

$$\text{XXVI)} \quad D_1 = C_{DP} - C_{DA}$$

Se:  $D_1 > 0$  conviene la difesa attiva

$D_1 = 0$  *break even point*

$D_1 < 0$  conviene la difesa passiva

Relativamente alla validità di questi criteri di scelta si osserva che ambedue soffrono della comparabilità imperfetta delle alternative in quanto:

- la difesa attiva rappresenta una scelta irreversibile nell'orizzonte temporale della vita economica dell'investimento. La difesa passiva invece viene assunta anno dopo anno ed è pertanto reversibile;
- la difesa attiva comporta un maggior fabbisogno di capitale;
- il costo ( $C_T$ ) della difesa attiva rimane costante negli anni di vita del sistema antigrandine, mentre il costo della difesa attiva può subire variazioni nel medesimo orizzonte temporale in relazione a modifiche del valore assicurato, del tasso lordo di tariffa nonché dell'aiuto pubblico. I criteri di valutazione comparativa specificati dalle equazioni XXII) e XXIII) assumono dunque, implicitamente, che tali parametri rimangano costanti ai livelli del 2008 per l'intero periodo di vita del sistema di difesa antigrandine;
- la serie degli indennizzi erogati dalla compagnia d'assicurazioni nel corso della vita del sistema antigrandine coinciderà con i flussi dei ricavi potenziali della difesa attiva solo se la compagnia d'assicurazione indennizzerà anno dopo anno esattamente il danno (perdita di ricavo) subito dall'azienda; le reti antigrandine consentiranno in tale circostanza di evitare esattamente i danni che l'assicurazione avrebbe dovuto risarcire;
- affinché sia uguale il valore attuale dei flussi di ricavi associati alle due alternative, il tasso di interesse da utilizzare nell'attualizzazione deve essere unico. Ciò equivale ad assumere che le due alternative siano ugualmente rischiose;
- quando, come accade nel caso in esame, le aziende frutticole conferiscono il prodotto ad una cooperativa, occorre tener conto che la difesa passiva comporta riduzioni dei conferimenti di frutta da parte soci. La minor disponibilità di mele per la successiva lavorazione e commercializzazione induce alcune ripercussioni sulla filiera commerciale: la prima è un aumento del costo fisso medio della cooperativa e conseguentemente, *ceteris paribus*, una riduzione del prezzo medio del ristorno al

socio<sup>19</sup>. La seconda implicazione è l'impossibilità di garantire la quantità e la qualità dei rifornimenti richiesti dai clienti; la terza implicazione emerge quando la produzione è commercializzata con il marchio collettivo (Melinda nel caso in specie); a seguito della riduzione della quantità conferita dai soci per via della grandine, si verifica in tal caso un effetto di *natural hedge* ovvero l'aumento del prezzo medio spuntato sul mercato dal prodotto marchiato. In assenza di precisi elementi di valutazione circa la reale incidenza degli effetti contrapposti si assume che la loro risultante sia nulla.

## 5.2. Risultati

La tab. 4 riporta la differenza D tra il costo (premio) annuo PT della difesa passiva ed il costo annuo CT, riferiti ad un ettaro di Golden Delicious, nei tre ambiti comunali di Denno, Tres, Cloz, in assenza di aiuti pubblici.

Tab. 4 - Costi della difesa attiva e passiva (1) per la varietà Golden Delicious in assenza di aiuti

Ambito Territoriale	TL (%)	PT (€/ha)	CG (€/ha)	EQ (€/ha)	CT (€/ha)	D (€/ha)
Denno	7,76	2.142	2.312	378	2.690	- 548
Tres	13,09	3.612	2.312	756	3.068	544
Cloz	27,84	7.682	2.312	756	3.068	4.614

1) Valori espressi in € ai prezzi 2008.

Fonte: Nostre elaborazioni

Dai dati esposti in tab. 4 si evince che nel comune di Denno, a basso rischio, sarebbe più conveniente stipulare una polizza assicurativa di risarcimento integrale dei danni piuttosto che realizzare un sistema antigrandine Tramp con reti bianche. La difesa assicurativa consentirebbe di risparmiare 548 €/ha. La convenienza della difesa passiva nel comune di Denno non è strettamente subordinata all'effetto qualità che è associato alla varietà Golden Delicious. Detto in altre parole, l'azzeramento dell'effetto qualità non capovolgerebbe la scelta che rimarrebbe a favore della difesa passiva.

La difesa con reti antigrandine, in assenza di aiuti sarebbe da preferire nei comuni di Tres (a medio rischio) e di Cloz (ad alto rischio) in quanto la polizza assicurativa comporterebbe un maggior costo (differenza positiva), rispettivamente, di 544 €/ha e 4614 €/ha.

<sup>19</sup> Per fronteggiare questa perdita, le cooperative frutticole alpine stipulano da qualche tempo delle polizze assicurative a copertura del rischio di sottoutilizzazione degli impianti di conservazione e lavorazione della frutta.

Siccome l'obiettivo della stabilizzazione dei redditi è ugualmente garantito, nelle condizioni ipotizzate, tanto dalla difesa passiva quanto da quella attiva, l'aiuto pubblico a favore della difesa passiva è giustificabile socialmente solo se esiste un'esternalità negativa a carico della difesa attiva. A tale proposito si è già rilevato che le reti antigrandine, specie quelle di colore bianco, hanno un impatto negativo sul paesaggio di grande rilevanza nelle aree alpine.

Il valore sociale minimo attribuito all'impatto paesaggistico delle reti è implicitamente determinato, per ogni livello del tasso lordo di tariffa, dalla differenza tra i costi della difesa attiva e passiva senza aiuti pubblici allorché la scelta più conveniente secondo l'equazione XXII) viene capovolta da quella condotta in base all'equazione XXIII). Solo se l'impatto paesaggistico (esternalità negativa) delle reti antigrandine bianche assumesse un valore annuo superiore al differenziale D, troverebbe giustificazione sociale la modifica della scelta di libero mercato a favore della difesa attiva<sup>20</sup>. Con un tasso lordo di tariffa pari al 20% il differenziale ammonta a 2451 €/ha.

Concedere un aiuto pubblico all'assicurazione nell'ambito comunale a basso rischio grandine (Denno) per le coltivazioni di mele Golden Delicious potrebbe apparire ridondante data la convenienza già manifesta di questa alternativa nell'ottica privata. Tuttavia quando il tasso lordo di tariffa è basso l'aiuto incide sulla scelta rispetto all'alternativa dell'assunzione diretta del rischio.

Affrontiamo ora lo scenario con gli aiuti pubblici e l'aiuto consortile. Il differenziale D1, riportato in tab. 5, dimostra la combinazione degli aiuti non altera la scelta di mercato nei comuni di Cloz e Denno; nel comune a basso rischio si rafforza la convenienza (-864 €/ha) della difesa passiva mentre in quello ad alto rischio viene ridotta, ma non compromessa, la convenienza (1327 €/ha) della difesa attiva con reti antigrandine.

Si verifica invece, per effetto dell'insieme degli aiuti, un cambiamento della scelta solo nel caso del comune di Tres, a medio rischio grandine, che passa dalla difesa attiva a quella passiva. Le due alternative denotano tuttavia per questo comune (tab.5) uno scarto di convenienza ridotto (-560 €/ha); quila scelta della forma di difesa dipende criticamente dell'effetto qualità (EQ); l'azzeramento di questo effetto, specifico della mela Golden Delicious, ripristinerebbe a Tres ( $T_L=13,09\%$ ) la convenienza ad

---

<sup>20</sup> Si tratta di una stima per difetto in quanto la difesa attiva genera anche un'esternalità positiva grazie alla maggior attivazione economica della filiera commerciale, soprattutto a valle dell'azienda.

intraprendere la difesa attiva con reti antigrandine. In questo comune si potrebbero avere, in definitiva, scelte aziendali diversificate per effetto della varietà coltivata, della resa, della dimensione del corpo fondiario, ecc.

Tab. 5 - Costi (1) della difesa attiva e passiva con aiuti pubblici e contributo consortile.

Ambito Territoriale	TL (%)	PT (€/ha)	A1 (€/ha)	CDP (€/ha)	CG (€/ha)	A2 (€/ha)	A3 (€/ha)	EQ (€/ha)	CDA (€/ha)	D1 (€/ha)
Denno	7,76	2.142	1.081	<b>1.061</b>	2.312	72	693	378	<b>1.925</b>	<b>-864</b>
Tres	13,09	3.612	1.869	<b>1.743</b>	2.312	72	693	756	<b>2.303</b>	<b>-560</b>
Cloz	27,84	7.682	4.052	<b>3.630</b>	2.312	72	693	756	<b>2.303</b>	<b>1.327</b>

1) Valori espressi in € ai prezzi 2008.

Fonte: nostre elaborazioni

Sulla base dei risultati della valutazione comparativa condotta sui tre ambiti comunali possiamo dare una configurazione generale al problema di scelta valida anche i comuni alpini non coinvolti nell'analisi.

Le figure 1,2,3 mettono in relazione il tasso lordo di tariffa con i costi per ettaro della difesa sia passiva che attiva. La funzione PT precisa l'andamento del costo (premio) totale della difesa passiva al variare del tasso lordo di tariffa. Dato il valore assicurato, la funzione del costo della difesa passiva PT cresce linearmente con TL.

La funzione CT esprime l'andamento del costo della difesa attiva al variare del tasso lordo di tariffa (TL). Se azzerassimo l'effetto EQ, la funzione CT avrebbe una forma perfettamente piatta, in quanto il costo di gestione è indipendente dal tasso lordo di tariffa. La funzione CT, ottenuta per interpolazione delle osservazioni, risulta crescente nel primo tratto solo in quanto EQ aumenta con la quota altimetrica, casualmente correlata con il tasso lordo di tariffa.

I valori riportati all'interno delle rappresentazioni grafiche (figure 1,2,3) identificano i costi della difesa passiva e attiva relativi ai tre ambiti comunali presi in considerazione.

La funzione CT risulta comunque meno inclinata rispetto alla funzione PT; le due funzioni si incrociano nel *break even point* (BEP). In questo punto, il tasso lordo di tariffa rende uguali PT e CT.

Dalla fig. 1 si desume che, nell'ipotesi di assenza di aiuti, il tasso lordo di tariffa di *break even* si attesterebbe poco sopra al 10%. La convenienza ad optare per la difesa passiva piuttosto che per quella attiva dipenderebbe dal comune di appartenenza dell'impresa: con TL superiore al livello del BEP risulterebbe più conveniente la difesa

attiva e viceversa. Per livelli bassi del tasso lordo di tariffa potrebbe tuttavia entrare in gioco la scelta di assumere direttamente il rischio grandine.

La fig.2 identifica il problema reale di scelta caratterizzato dalla presenza di aiuti pubblici e del contributo consortile. Ambedue le funzioni risultano abbassate rispetto al caso ipotetico precedentemente discusso. Il tasso lordo di tariffa di *break even* sale al 17,3%. Le aree di convenienza della difesa attiva e passiva sono evidenziate in fig.2.

Siccome l'aiuto consortile A<sub>3</sub> è specifico dell'ambito territoriale considerato, in quanto erogato dall'OP Melinda, è interessante verificare quale modificazione subirebbe il break even point laddove non fosse più concesso.

La soppressione di questo aiuto, a parità di altre condizioni, comporterebbe (fig. 3) una semplice traslazione verso l'alto della funzione C<sub>DA</sub>, quindi un aumento del tasso lordo di tariffa di break even al 22,5%. Si avrebbe, di conseguenza, un rafforzamento della convenienza alla difesa passiva nei comuni di Denno e Tres con rischio grandine rispettivamente basso e medio. Nel comune di Cloz, ad alto rischio, rimarrebbe ancora un differenziale a vantaggio della difesa attiva.

I risultati ottenuti dalla valutazione comparativa riferita alla situazione reale (tab.5, fig.2) trovano un sostanziale riscontro nelle scelte concrete delle aziende frutticole dei comuni di Denno, a basso rischio, dove le reti antigrandine sono una rarità e del comune di Tres, a medio rischio, dove si osserva una diffusione non trascurabile delle reti antigrandine.

I risultati non rispecchiano, al contrario, le scelte delle aziende frutticole del comune di Cloz, ad alto rischio. Nonostante la valutazione dimostri che, nelle condizioni dell'anno 2008, la difesa con reti antigrandine sia sempre più vantaggiosa, le aziende frutticole di questo comune hanno stipulato, nella generalità dei casi, una polizza antigrandine.

Questa divergenza tra comportamenti effettivi delle imprese e risultati della valutazione comparativa può trovare spiegazione sulla base di tre ordini di considerazioni.

In primo luogo la parte del costo della difesa passiva indicata con P<sub>2</sub> non è osservabile sul mercato. Quantunque la stima di P<sub>2</sub> sia robusta, in quanto effettuata applicando i principi assicurativi, potrebbe accadere - laddove il tasso lordo di tariffa sia elevato come a Cloz - che l'azienda frutticola attribuisca alla più probabile perdita attesa di produzione un costo opportunità minore del premio assicurativo da versare. Posta di fronte alla scelta di sottoscrivere o no la polizza con il premio P<sub>2</sub>, molto onerosa nel

comune di Cloz (tab.1), l'azienda frutticola potrebbe desistere e preferire l'assunzione diretta di questa parte del rischio grandine. Tipicamente, l'operatore economico manifesta, infatti, una debole avversione al rischio per perdite di modesta consistenza. Il rapporto tra indennizzi e premi sarebbe, nella fattispecie, molto basso a causa dell'elevata incidenza dei costi amministrativi.

In secondo luogo, non è da escludere che l'effetto EQ dovuto alle reti antigrandine possa, nel caso del comune di Cloz, essere superiore al 4% del valore assicurato.

In terzo luogo, la complessità delle stime necessarie per la valutazione comparativa potrebbe favorire l'insorgere di un problema di razionalità limitata. In presenza di un bias cognitivo il manager potrebbe appiattirsi sulla scelta modale nell'ambito territoriale di appartenenza.

### **5.3. Proposte**

L'analisi svolta consente di avanzare alcune proposte. Al fine di rendere più efficiente l'intervento pubblico per la difesa antigrandine si propone di:

- disaccoppiare l'aiuto pubblico sul premio della polizza antigrandine; nelle attuali circostanze cresce linearmente con la resa e con gli ettari assicurati;
- introdurre un tetto massimo al tasso di tariffa lordo ammissibile all'aiuto pubblico (nazionale e regionale) sul premio assicurativo definendo la matrice ambientale avversa. L'assenza di un limite superiore incentiva l'espansione progressiva della frutticoltura nei territori più esposti al rischio grandine;
- differenziare l'aiuto erogato dalla Regione (Provincia) in funzione della mappatura territoriale del valore dell'esternalità negativa;
- definire il tasso lordo di tariffa in modo più puntualmente riferendolo ad aree sub comunali o addirittura ad ogni corpo fondiario. Non esistono oggi particolari ostacoli tecnici alla costruzione di un database informatizzato grazie all'adesione massiccia delle aziende frutticole alpine alle polizze contro il rischio grandine;
- introdurre un sistema bonus/malus qualora non sia possibile differenziare il tasso lordo di tariffa sul territorio comunale.

## 6. Conclusioni

La valutazione ha posto a confronto due alternative riferite ad una piantagione di mele Golden Delicious: difesa attiva con reti antigrandine bianche montate su struttura Tramp e difesa passiva con polizza mono rischio grandine con indennizzo integrale dei danni.

La comparazione tra le due alternative, riferita alle condizioni dell'anno 2008, è stata condotta prendendo a riferimento tre ambiti comunali alpini caratterizzati da livelli differenziati del rischio grandine.

I risultati della valutazione comparativa dimostrano il ruolo cruciale del tasso lordo di tariffa. In assenza di aiuti pubblici e del contributo consortile, la stipula di una polizza assicurativa sarebbe più vantaggiosa per le aziende frutticole alpine ubicate nei comuni con tassi lordi di tariffa inferiori al 10%. Per i comuni con tasso lordo di tariffa superiore cioè con rischio medio o elevato, sarebbe più conveniente la difesa attiva con reti antigrandine.

La combinazione degli aiuti pubblici e del contributo consortile induce un cambiamento della scelta, con passaggio dalla difesa attiva a quella passiva, nei comuni caratterizzati da una sinistrosità intermedia. Il tasso lordo di tariffa di *break even* sale al 17,2%.

L'eliminazione del contributo in conto capitale ovvero dell'aiuto annuo equivalente A3 innalzerebbe ulteriormente il tasso lordo di *break even* al 22,5%.

I risultati ottenuti trovano un riscontro sostanziale ma incompleto nelle scelte operative di difesa effettuate delle aziende frutticole dei tre ambiti comunali presi in considerazione. Nonostante la difesa con reti antigrandine risulti sempre conveniente nel caso del comune di Cloz, ad alto rischio grandine, le aziende frutticole di questo comune ricorrono in netta prevalenza alla difesa passiva con polizza antigrandine.

Le motivazioni che possono spiegare la divergenza tra risultati della valutazione comparativa e scelte operative delle aziende frutticole in condizioni di rischio elevato sono le seguenti: una componente del costo (premio) assicurativo totale non è osservata sul mercato; l'effetto qualità potrebbe comportare una perdita superiore al 4% del valore assicurato; la complessità della valutazione comparativa fa sì che la scelta imprenditoriale avvenga in condizioni di razionalità limitata.

Siccome difesa attiva e passiva sono ugualmente efficaci ai fini della stabilizzazione del reddito delle aziende frutticole, il maggior aiuto pubblico concesso alla difesa passiva è giustificabile solo sulla base dell'esternalità negativa generata dalle

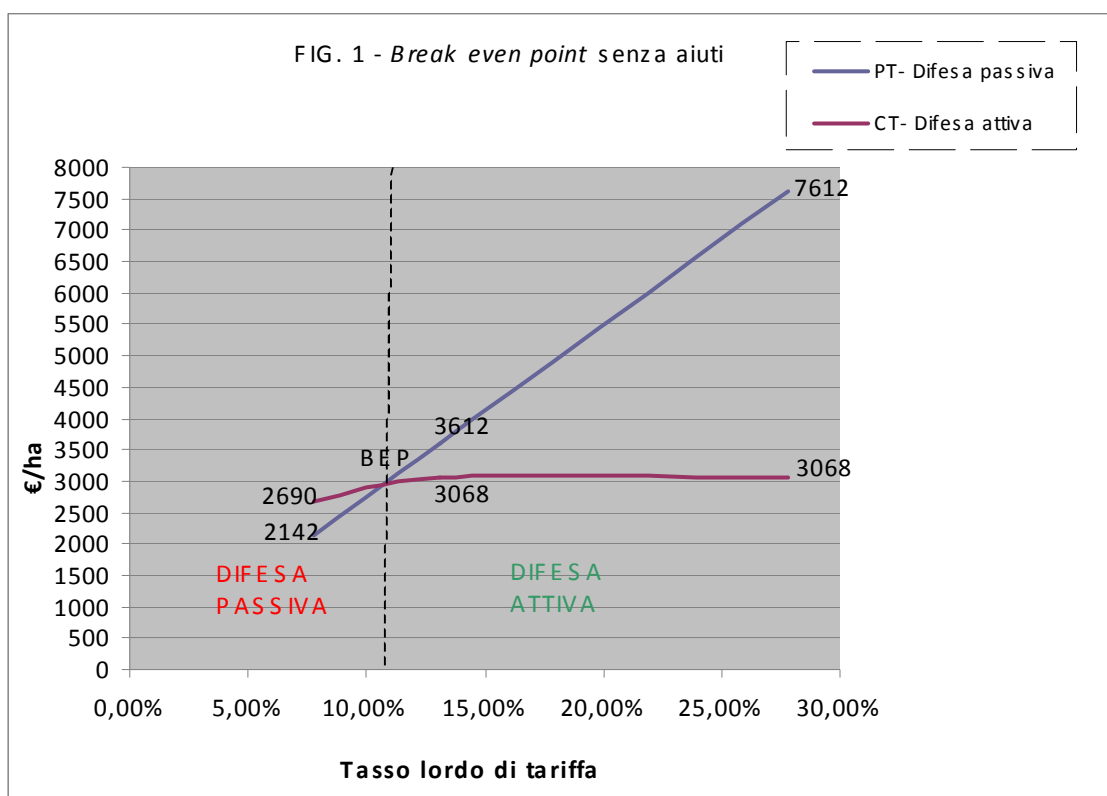


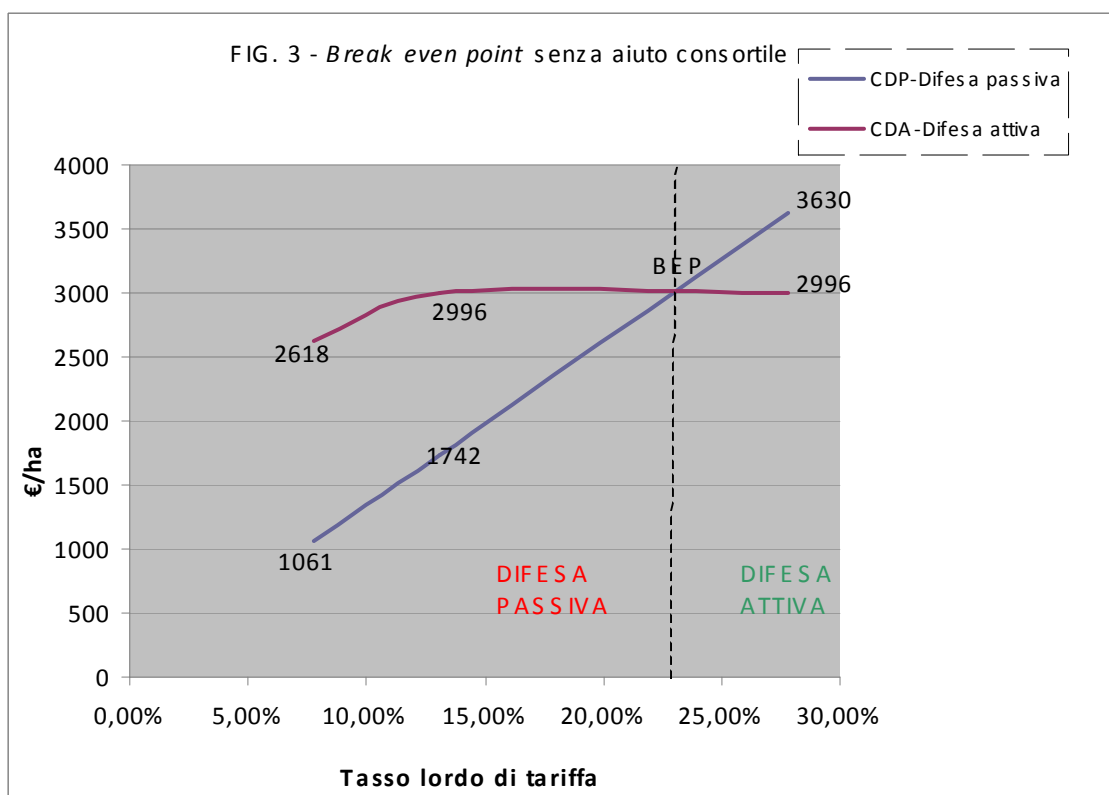
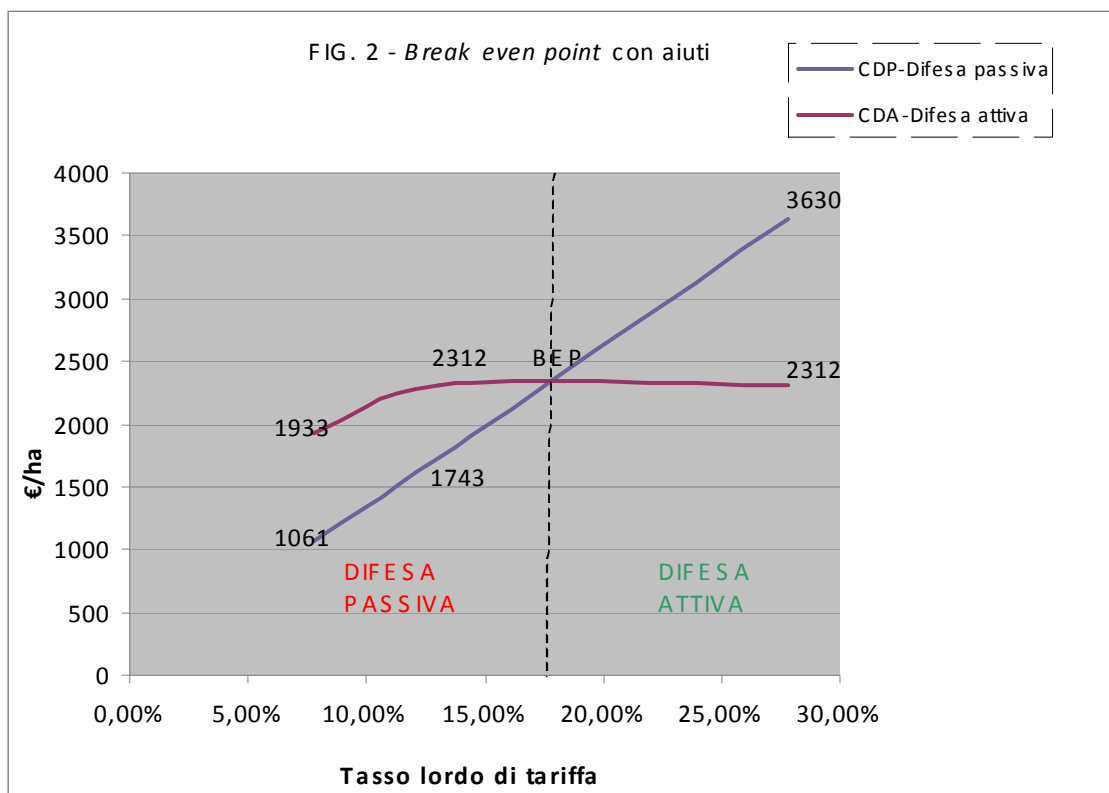
reti antigrandine. Il MiPAF, prevedendo un tetto massimo del tasso lordo di tariffa ammissibile all'aiuto nazionale pari al 20%, attribuisce implicitamente all'impatto paesaggistico (esternalità negativa) delle reti antigrandine un valore minimo di 2451 €/ha all'anno.

L'analisi condotta segnala la presenza di ampi margini di miglioramento dell'intervento pubblico per la difesa contro il rischio grandine. Il settore pubblico dovrebbe in particolare: disaccoppiare gli aiuti concessi alla difesa passiva; identificare il tasso lordo di tariffa della matrice ambientale avversa; mappare sul territorio il valore dell'esternalità negativa delle reti antigrandine.

Infine, la crescente diffusione sul mercato assicurativo delle polizze pluri-rischio e multi-rischio, in sostituzione delle tradizionali polizze centrate sul rischio grandine, rende più complessa la valutazione comparativa in quanto entrano in gioco le correlazioni tra i rischi delle avversità climatiche, ma non compromette il ruolo strategico del tasso lordo di tariffa.

## Allegati





## Riferimenti bibliografici

- BORIN M. - SAONCELLA C. (2000): Impianto di reti antigrandine, aspetti tecnici ed economici, *L'informatore agrario*, n.56, pp.64-68.
- CAFIERO C. (2003): Il dibattito sul sostegno pubblico alle assicurazioni in agricoltura, *La Questione Agraria*, n.3, pp. 97-120.
- COCUZZA G. (2001): *I servizi assicurativi in agricoltura: il caso delle polizze antigrandine*, Atti del XXXV Convegno SIDEA, I servizi in agricoltura, Catania, pp.367-375.
- CODIPRA (2008): *Difesa assicurativa agricola agevolata 2008*, Trento.
- CORRADI C. (2008): La difficile scelta tra assicurazione, reti antigrandine e fondo aziendale, *Terra e vita*, n.34, pp.58-61.
- GIULIVO C. (1979): Le reti antigrandine: effetti sul microclima e sul comportamento produttivo degli impianti frutticoli, *Frutticoltura*, n.41, pp. 27-32.
- IGLESIAS I. - ALEGRE S. (2006): The effect of anti-hail nets on fruit protection, radiation, temperature, quality and profitability of “Mondial Gala” apples, *Journal of Applied Horticulture*, n.2, pp.91-100.
- ISMEA (2008): *L'assicurazione agricola agevolata in Italia. I risultati della campagna 2007*, Roma, giugno 2008.
- ORTH U. - KOLLATZ U. (1995): Hagelschäden – Hinnehmen, Versichern oder Vermeiden? Ein betriebswirtschaftlicher Vergleich von drei Strategien zum Management Hagelrisikos in Obstbau, *Erwerbs-Obstbau*, n.1, pp.19-22.
- PEANO C. - GIACALONE G. - BOSIO A. - VITTONI G. - BOUNOUS. G. (2001): Influenza delle reti antigrandine sulla qualità delle mele, *Rivista di frutticoltura e di orticoltura*, n.9, pp.61-64.
- PILATI L. - BOATTO V. (2003): Contratto d'area cooperativo contro il rischio sistemico in agricoltura, *Discussion Paper* n.9, Università degli studi di Trento, Dipartimento di Economia.
- PRESTAMBURGO S. (1995): Contratto assicurativo contro i danni della grandine. Mercati imperfetti in agricoltura, *Genio Rurale*, n.6, pp. 11-21.
- SACCOMANDI G. - TARPANELLI P. - VALOROSI F. (2005): Copertura dei rischi meteorologici in agricoltura: Assicurazione e options, *Rivista di Economia Agraria*, n. 4. pp. 697-721.
- SHERRICK B.J. - BARRY P.J. - ELLINGHER P.N. - SCHNITKEY G. (2004): Factors Influencing Farmers' Crop Insurance Decisions, *American Journal of Agricultural Economics*, n.1, pp.189-201.
- SKEES J. - HARTELL J. G. (2004): Nuovi strumenti di gestione del rischio: contratti indicizzati sulle rese e sulle variabili climatiche, in: G. Stoppa (a cura di), *La*

*gestione del rischio in agricoltura: strumenti e politiche*, Quaderni del Forum Internazionale dell'Agricoltura e dell'Alimentazione, Roma.

STOPPA A. (2004): La gestione del rischio:uno sguardo d'insieme, in G. Stoppa (a cura di) *La gestione del rischio in agricoltura: strumenti e politiche*, Quaderni del Forum Internazionale dell'Agricoltura e dell'Alimentazione, Roma.

SULLIVAN W. G. - WICKS E. M. - LUXHOJ J. T. (2006): *Economia applicata all'ingegneria*, Hoepli.

TASIN M. - DEMARIA D. - RYNE C. - CESANO A. - GALLIANO A. - ANFORA G. - IORIATTI C. - ALMA A. (2008): Effect of flat anti-hail nets on *Cydia pomonella* behavior in apple orchards, *Entomologia Experimentalis et Applicata*, n.1, pp.32-36

TORGGLER B. (2006):Confronto tra reti a diversa colorazione, *Frutta e vite*, n.1, pp.13-14.

VERCAMMEN J. - PANNELL D. J. (2000): The economics of crop hail insurance, *Canadian Journal of Agricultural Economics*, n. 1, pp. 87-98.

VITTONI F. - WELSCHEN P. - PELLEGRINO S. (2006): Reti antigrandine semplificate, nere, colorate per la protezione dei meleti piemontesi, *Rivista di frutticoltura e di orticoltura*, n.11, pp.16-26.

WIDMER A. (2001): Light Intensity and Fruit Quality under Hail Protection Nets, Proceedings of the Seventh International Symposium of Orchard and Plantation Systems, *Acta Horticulturae*, n. 557, pp. 421-425.

Elenco dei papers del Dipartimento di Economia  
pubblicati negli ultimi due anni

2008.1 *A Monte Carlo EM Algorithm for the Estimation of a Logistic Autologistic Model with Missing Data*, by Marco Bee and Giuseppe Espa.

2008.2 *Adaptive microfoundations for emergent macroeconomics*, Edoardo Gaffeo, Domenico Delli Gatti, Saul Desiderio, Mauro Gallegati.

2008.3 *A look at the relationship between industrial dynamics and aggregate fluctuations*, Domenico Delli Gatti, Edoardo Gaffeo, Mauro Gallegati.

2008.4 *Demand Distribution Dynamics in Creative Industries: the Market for Books in Italy*, Edoardo Gaffeo, Antonello E. Scorcu, Laura Vici.

2008.5 *On the mean/variance relationship of the firm size distribution: evidence and some theory*, Edoardo Gaffeo, Corrado di Guilmi, Mauro Gallegati, Alberto Russo.

2008.6 *Uncomputability and Undecidability in Economic Theory*, K. Vela Velupillai.

2008.7 *The Mathematization of Macroeconomics: A Recursive Revolution*, K. Vela Velupillai.

2008.8 *Natural disturbances and natural hazards in mountain forests: a framework for the economic valuation*, Sandra Notaro, Alessandro Paletto

2008.9 *Does forest damage have an economic impact? A case study from the Italian Alps*, Sandra Notaro, Alessandro Paletto, Roberta Raffaelli.

2008.10 *Compliance by believing: an experimental exploration on social norms and impartial agreements*, Marco Faillo, Stefania Ottone, Lorenzo Sacconi.

2008.11 *You Won the Battle. What about the War? A Model of Competition between Proprietary and Open Source Software*, Riccardo Leoncini, Francesco Rentocchini, Giuseppe Vittucci Marzetti.

2008.12 *Minsky's Upward Instability: the Not-Too-Keynesian Optimism of a Financial Cassandra*, Elisabetta De Antoni.

2008.13 *A theoretical analysis of the relationship between social capital and corporate social responsibility: concepts and definitions*, Lorenzo Sacconi, Giacomo Degli Antoni.

2008.14 *Conformity, Reciprocity and the Sense of Justice. How Social Contract-based Preferences and Beliefs Explain Norm Compliance: the Experimental Evidence*, Lorenzo Sacconi, Marco Faillo.

- 2008.15 *The macroeconomics of imperfect capital markets. Whither saving-investment imbalances?* Roberto Tamborini
- 2008.16 *Financial Constraints and Firm Export Behavior*, Flora Bellone, Patrick Musso, Lionel Nesta and Stefano Schiavo
- 2008.17 *Why do firms invest abroad? An analysis of the motives underlying Foreign Direct Investments* *Financial Constraints and Firm Export Behavior*, Chiara Franco, Francesco Rentocchini and Giuseppe Vittucci Marzetti
- 2008.18 *CSR as Contractarian Model of Multi-Stakeholder Corporate Governance and the Game-Theory of its Implementation*, Lorenzo Sacconi
- 2008.19 *Managing Agricultural Price Risk in Developing Countries*, Julie Dana and Christopher L. Gilbert
- 2008.20 *Commodity Speculation and Commodity Investment*, Christopher L. Gilbert
- 2008.21 *Inspection games with long-run inspectors*, Luciano Andreozzi
- 2008.22 *Property Rights and Investments: An Evolutionary Approach*, Luciano Andreozzi
- 2008.23 *How to Understand High Food Price*, Christopher L. Gilbert
- 2008.24 *Trade-imbalances networks and exchange rate adjustments: The paradox of a new Plaza*, Andrea Fracasso and Stefano Schiavo
- 2008.25 *The process of Convergence Towards the Euro for the VISEGRAD – 4 Countries*, Giuliana Passamani
- 2009.1 *Income Shocks, Coping Strategies, and Consumption Smoothing. An Application to Indonesian Data*, Gabriella Berloffia and Francesca Modena
- 2009.2 *Clusters of firms in space and time*, Giuseppe Arbia, Giuseppe Espa, Diego Giuliani e Andrea Mazzitelli
- 2009.3 *A note on maximum likelihood estimation of a Pareto mixture*, Marco Bee, Roberto Benedetti e Giuseppe Espa
- 2009.4 *Job performance and job satisfaction: an integrated survey*, Maurizio Pugno e Sara Depedri
- 2009.5 *The evolution of the Sino-American co-dependency: modeling a regime switch in a growth setting*, Luigi Bonatti e Andrea Fracasso
- 2009.6 *The Two Triangles: What did Wicksell and Keynes know about macroeconomics that modern economists do not (consider)?* Ronny Mazzocchi, Roberto Tamborini e Hans-Michael Trautwein

2009.7 *Mobility Systems and Economic Growth: a Theoretical Analysis of the Long-Term Effects of Alternative Transportation Policies*, Luigi Bonatti e Emanuele Campiglio

2009.8 *Money and finance: The heterodox views of R. Clower, A. Leijonhufvud and H. Minsky*, Elisabetta de Antoni

2009.9 *Development and economic growth: the effectiveness of traditional policies*, Gabriella Berloff, Giuseppe Folloni e Ilaria Schnyder

2009.10 *Management of hail risk: insurance or anti-hail nets?*, Luciano Pilati, Vasco Boatto