

REA

RIVISTA DI ECONOMIA AGRARIA



ITALIAN REVIEW OF AGRICULTURAL ECONOMICS

RESEARCH ARTICLES

R.L. JACOMINI, H. LEE BURNQUIST – Asymmetric price transmission in the brazilian refined sugar market

M. PEREIRA LAVORATO, M.J. BRAGA – Risk and return of soybeans precision production: a case study in Mato Grosso do Sul state, Brazil

F. CAPITANIO, A. DE PIN – La gestione del rischio nella zona DOCG Conegliano-Valdobbiadene, valutazioni economiche

M. MONDA – L'aumento delle aliquote IVA sui prodotti alimentari: quali effetti per il settore agricolo?

SHORT NOTES

I. BASSI, R. TESTOLIN – Le aziende agrarie sperimentali delle università italiane: dalle criticità attuali alla sostenibilità futura

Poste Italiane spa - Tassa pagata - Piego di libro
Aut. n. 072/DCB/FI1/VF del 31.03.2005



Comitato di Direzione

Adele Finco - Direttore responsabile (Università Politecnica delle Marche)

Mario D'Amico (Università di Catania)

Teresa Del Giudice (Università di Napoli, "Federico II")

Roberta Sardone (CREA)

Andrea Povellato (CREA)

Responsabile di Redazione

Alessia Fantini (CREA)

Comitato Scientifico: Martin Banse (*Thunen-Institute of Market Analysis, Germany*), Vasco Boatto (*Università di Padova, Italy*), Giuseppe Bonazzi (*Università di Parma, Italy*), Gianluca Brunori (*Università di Pisa, Italy*), Leonardo Casini (*Università di Firenze, Italy*), Paolo De Castro (*Università di Bologna, Italy*), Janet Dwyer (*University of Gloucestershire, UK*), Gianluigi Gallenti (*Università di Trieste, Italy*), Anna Gaviglio (*Università di Milano, Italy*), Klaus Grunert (*Aarhus University, Denmark*), Huiiyeti Hasimu (*Xinjiang Agricultural University - XAU, China*), Giovanni La Via (*Università di Catania, Italy*), Pasquale Lombardi (*Università di Napoli "Federico II", Italy*), Francesco Marangon (*Università di Udine, Italy*), Enrico Marone (*Università di Firenze, Italy*), Rodolfo M. Nayga JR. (*University of Arkansas, US*), Gianluca Nardone (*Università di Foggia, Italy*), Peter Nijkamp (*Free University of Amsterdam, Netherlands*), Alberto Pirani (*Università di Milano, Italy*), Pietro Pulina (*Università di Sassari, Italy*), Giovanni Quaranta (*Università della Basilicata, Italy*), Carmen Radulescu (*Bucharest Academy of Economic Studies, Romania*), Mercedes Sanchez Resumido (*Universidad Publica de Navarra, Spain*), Rocco Roma (*Università di Bari "Aldo Moro", Italy*), Guido Sali (*Università di Milano, Italy*), Emanuele Schimmenti (*Università di Palermo, Italy*), Pery F.A. Shikida (*UNIOESTE-Paraná Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brazil*), Tiziano Tempesta (*Università di Padova, Italy*), Chokri Thabet (*Institut Supérieur Agronomique de Chatt Meriem, Tunisia*), Xiaohua Yu (*Universitat Göttingen, Germany*).

Italian Review of Agricultural Economics

Anno LXXIII, n. 1 – 2018

Firenze University Press

Registrazione al Tribunale di Bologna n. 4549 del 5 maggio 1977

ISSN 0035-6190 (print)

ISSN 2281-1559 (online)

Available online at:

<http://www.fupress.com/rea>

Numero chiuso a aprile 2018

© 2018 Firenze University Press

Università degli Studi di Firenze – Firenze University Press

via Cittadella 7, 50144 Firenze

<http://www.fupress.com/>

Table of contents

RESEARCH ARTICLES

- Asymmetric price transmission in the brazilian refined sugar market 5
Rafael Lopes Jacomini, Heloisa Lee Burnquist
- Risk and return of soybeans precision production: a case study
in Mato Grosso do Sul state, Brazil 27
Mateus Pereira Lavorato, Marcelo José Braga
- La gestione del rischio nella zona DOP Conegliano-Valdob-
biadene, valutazioni economiche 37
Fabian Capitano, Antonio De Pin
- L'aumento delle aliquote IVA sui prodotti alimentari: quali ef-
fetti per il settore agricolo? 61
Mafalda Monda

SHORT NOTES

- Le aziende agrarie sperimentali delle università italiane: dalle
criticità attuali alla sostenibilità futura 83
Ivana Bassi, Raffaele Testolin

Rafael Lopes
Jacomini¹, Heloisa Lee
Burnquist²

Asymmetric price transmission in the Brazilian refined sugar market

¹ CAPES Foundation, Ministry of
Education of Brazil, Brasília – DF
² Escola Superior de Agricultura
“Luiz de Queiroz” - ESALQ
Universidade de Sao Paulo

Keywords: refined sugar, prices,
asymmetric transmission, market
of Sao Paulo, Brazil

JEL Code: C22, C24, Q02, Q13

This work evaluates the price relations and transmission patterns between producers and retail in the market for refined sugar in Sao Paulo, Brazil, its direction and magnitude. The results suggest that the transmission of shocks is bidirectional. Formal tests suggest that the symmetry in price transmission from retail to producer cannot be rejected in short and long-run. Therefore, positive and negative exogenous shocks of refined sugar at the retail impact producer's prices in the same magnitude. From producer to retail prices, the tests confirmed a negative asymmetry in price transmission. It means that a reduction in producer prices has a stronger impact in reducing retail prices than when a positive shock on producer prices is transmitted to increase retail prices.

1. Introduction

The dynamics of sugar prices in the Brazilian market is of particular interest, considering that the country is the main producer and exporter of the commodity.

Sugar is produced from sugarcane in Brazil. In the mid-1990s, the country became the greatest producer and exporter of the commodity. Since 2009 Brazil has been responsible for more than 20 percent of the world production of sugar and for 60% of the total export volume. About 70% of the Brazilian production is directed to the external market. The domestic market is therefore relevant to determine the surplus that will be directed to the international trade.

The work is applied to prices in the market of the state of Sao Paulo, given its importance on Brazilian sugar production and sugar exports. Sao Paulo has contributed with more than 60% of the overall Brazilian sugar production and has reached 70% of the countries' exports in 2016.

In a macro context, sugar is an important staple food product in Brazil and its prices affect the inflation rates. It is also an important component of the costs of many processed food, in particular of soft drinks.

In general, evaluations about how price changes are transmitted between different market levels are relevant for players involved in production management, marketing, as well as for policymakers. With regard to production and marketing, it can help the planning of operations such as inventory loading, freight contract timing, among other logistic and production decisions. For policymakers, asymmetric price transmission (APT) analysis provides information about price dynamics in response to a specific shock, as well as determinants of short-term inflation with direct consequences for monetary and fiscal policies (Tripathi and Goyal, 2011). In this paper, we use econometric tests to evaluate if there is asymmetric price transmission (APT) within the refined sugar chain in the state of Sao Paulo (SP). To analyze the occurrence of APT between, for instance, the producer's price and retail price, we analyze how a shock in the producer's price affects the retail price and vice-versa (Meyer and von Cramon-Taubadel, 2004). This issue has triggered a vast amount of literature focusing agro-industrial markets (Aguiar and Santana, 2002; Goodwin and Holt, 1999; Wellesenbet, 2013; Silva Neto and Parré, 2012; Mattos, 2010; Capps and Sherwell, 2007; Santaremo and von Cramon-Taubadel, 2016; Santaremo and Cioffi, 2010; Kim and Ward, 2013; Serra and Goodwin, 2003; Goodwin and Harper, 2000; Azzam, 1999; Ward, 1982) and also applied to fuel markets (Canêdo-Pinheiro, 2012; Goodwin, 2006; Wlazlowski *et al.*, 2012).

The empirical observation of the data seems to indicate that there is APT from producers to consumers. Throughout the period from May 2003 to February 2015, the accumulated variation of the producer's price was 97%, equivalent to an increase of R\$ 0.74 per kilogram, according to the *Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada* (CEPEA) refined sugar price indicator. The retail data for this same product, from the *Instituto de Economia Agrícola* (IEA) shows that the accumulated variation, through the same period was slightly higher in absolute value of R\$ 0.77 per kilogram, but lower in percentage terms (71%).

In addition, Rodrigues and Moraes (2007) found that consolidation of firms in the Brazilian refined sugar market has resulted in a relatively concentrated market structure due to entry barriers, such as high sunk costs with respect to the market size. These authors argued that despite the high market concentration, refined sugar producers have been unable to exploit this relative market power at the retail level. One possible explanation for that is that direct competition with crystal sugar produced in large scale in Brazil would result in high price elasticity of demand for refined sugar, such that an increase in its price would result in a more than proportional reduction in consumption, reducing revenue and creating opportunities for an expansion of crystal sugar consumption (Rodrigues and Moraes, 2007).

Since the 1990s, the Brazilian government deregulated the sugar and ethanol sector, forcing the development of self-management mechanisms. With this change, several adjustments became evident in the market and their products, fuel ethanol and sugar. This motivated an extensive literature on the ethanol fuel market (Barros, Bacchi and Burnquist, 2002; Alves and Bueno, 2003; Pontes, 2009; Serigati and Perosa, 2010; Gomez, 2010; Costa and Guilhoto, 2011; Farina *et al.*, 2010; Freitas and Kaneko, 2011; Cardoso and Bittencourt, 2012; Santos, 2013). Despite the large number of studies on fuel ethanol, literature on refined sugar markets is still scarce, which justifies this analysis.

The focus on sugar in the Brazilian market is particularly interesting given peculiar aspects in production and in the retail market. Sugar is both dependent on agricultural production and industrialization. In Brazil, it is obtained through an integrated vertical production chain where the major input, the sugarcane, is owned by the same industry that processed the cane and produced the refined sugar. In addition, the same industrialization process leads to the production of other types of sugar, such as crystal sugar and also bioethanol. This is a peculiar production setting where the input (sugarcane) can be allocated to produce more sugar at the expense of bioethanol and vice-versa. Producers can therefore respond to different market conditions.

Refined sugar in the country can be characterized as a non-perishable agro-industrial product with a relatively concentrated retail market. According to the literature, these conditions are expected to result in price increases transmitted more intensively than reductions (Aguilar and Santana, 2002). This study will evaluate if there are other characteristics both in the production process and market structure that should be considered in analyzes of price transmission for products integrated in a supply chain such as the refined sugar in Brazil.

The paper presents an overview of the refined sugar market in Brazil, providing general guidelines to investigate the efficiency in transmitting market changes to the prices. Next, a description of the concept of asymmetry in product and service transmission is presented and explained in terms of its relevance to evaluate market behavior. The methodology used for the evaluation of the price transmission is described at item 4, followed by the presentation and discussion of results, finalizing with the conclusions.

2. The refined sugar market in the state of Sao Paulo, Brazil

In Brazil, and specifically in the state of Sao Paulo, the sugar market is relatively complex, given the diversity in the supply chain and product characteristics. At first, there are at least eight different sugar types produced in Brazil,

and this situation affects the market of Sao Paulo, to which belongs the biggest share in the country sugar production. These different types of sugar correspond to: crystal sugar, classified crystal sugar, extra-fine-crystal sugar, crystal sugar mesh 30, granulated crystal sugar, amorphous crystal sugar, liquid sugar, inverted sugar, and raw sugar, which is classified into two categories; very high purity – VHP and very very high purity – VVHP (Guarani, 2015).

The amorphous refined sugar, which is this study's focus, is produced via crystal sugar purification, being composed of irregular shaped fine grains, with excellent whiteness and extremely hygroscopic, which easily blends in drinks and other preparations. It is highly used for direct human consumption and can be an ingredient in a large number of recipes, like desserts and bread rolls.

With the sector's consolidation process, the number of producers decreased in the last decades, as highlighted by Rodrigues and Moraes (2007). This consolidation process has affected particularly the refined sugar market, selected for the empirical analysis since it provides a suitable context for testing market performance with the characteristics of this commodity's vertical price transmission from producer to retail. This type of sugar is the consumer's favorite for direct consumption in the SP market, and other states of southeast and south Brazil as well.

Before the 1990s, government intervention in the Brazilian sugar-ethanol sector was relevant to explain the relation between competition through price and the market structure (Rodrigues and Moraes, 2007). Between 1969 and 1974, refined sugar prices had a falling trend. In turn, an intensification of the market structure concentration became evident. According to Rodrigues (2005), in the 1970s the industry concentration ratio – CR4 was 86%, and in 1974 it increased to 95%. Between 1975 and 1986, refined sugar prices experienced successive increases. During this period, besides the market structure becoming more concentrated, it suffered a slight fragmentation, mainly due to the entry of new mills (which used to belong to Copersucar) in isolate competition in the refined sugar market. From 1986 to 1999, prices were reduced, leading the sector to slowly restructure itself. Sector deregulation stimulated some mills to include product differentiation as a goal in self-management. With intensified competition in the 2010s, the companies took advantage of the product's good prices and made efforts to increase their market share.

Another relevant aspect in this period was the competition boost in the retail market (supermarkets), despite intensified concentration in the supermarket sector, when large groups with high negotiation power were opening new stores, certainly affecting product price levels (Barros and Claro, 2013 and DIEESE, 2013).

In addition to diversification of types of sugar, sugar and ethanol industrial units began to invest in differentiated logistics as an instrument to increase

competitiveness. Studies focusing on the sugar market in this period indicated that the main strategies adopted by sugar mills involved changes in business processes and operational activities (production and logistics), improving storage agility, transport and delivery of the product (Bianchini, 2006). These changes involved initiatives such as association for commercialization (consolidated with the creation of Crystalsev), company mergers and acquisitions, market diversification, just-in-time deliveries of sugar, and mills operating as trading companies (Bianchini, 2006). Rodrigues and Moraes (2007) emphasized the importance of identifying the evolution of market structure and competition level that developed throughout this process. Their study indicated that the market structure of the sugar refining industry in Brazil suffered from the effect of state regulation through price and trade control before the liberalization of the market in the 1990s.

Another important factor concerns the sector's pricing mechanism. Since it is product also traded in the international market, it is expected that its market will be influenced by the price of refined sugar traded on the London Stock Exchange, as well as by the values of sugar marketed in the international market of New York and its respective premium of polarization. Thus, it is believed that the sugar price formed in the foreign market – whether raw or white – should influence price formation in the domestic market. In addition, the supermarket sector identified by Rodrigues and Moraes (2007) as being highly concentrated, can exert power with refined sugar producers. The analysis associating price level and market structure allows us to conclude that, despite the State's regulation of the product, the market structure was strongly related to price levels, demonstrating a positive relationship between price level and market concentration.

3. Theoretical reference for Asymmetric price transmission (APT)

The literature about vertical price linkages has concentrated on evaluations of the relation between farm, wholesale and retail prices. These relations are typically characterized by the magnitude, speed and nature of the adjustments through the supply chain to market shocks generated at different levels of the marketing process (Vavra and Goodwin, 2005). Recent research has recognized that underlying aspects of price transmission may cause asymmetric adjustments to shocks.

The literature about APT has presented several contributions for empirical analysis, with particular emphasis for agricultural products. Meyer and von Cramon-Taubel (2004) and Peltzman (2000) stand out for their theoretical approach, providing an interesting analytical framework about these con-

cepts. The former presents a broad discussion about the nature and plausible reasons why asymmetric price transmission arises. They observe that asymmetric price transmission can imply that consumers are not benefiting from a price reduction at the producers' level, nor are producers benefitting from a price increase at the retail level. This, in turn, can modify the welfare effects across levels and among agents following shocks to a market relative to the case of symmetric price transmission. Peltzman (2000) considers asymmetric price transmission as a rule, and not exception, such that standard economic theory that does not take this into account might not be accurate. According to Peltzman (2000), consumers notice this asymmetry by the way costs are incorporated in the price of final goods in several markets. This perception can be noticed in the petrol market, for instance, where there is an intense consumption frequency and an unusual price transparency in other market levels (Perdiguero-Garcia, 2013).

Asymmetric price transmission (APT) has been associated with a number of reasons to explain asymmetries and imperfect pass-through of prices: market power, adjustment costs, inventory management, government interventions, asymmetric information and perishability of the good (Aguiar and Santana, 2002; Santeramo and von Cramer-Taubadel, 2016). Other authors also consider that aspects such as high inflation scenario and use of price strategies (Bakucs, Falkowski and Ferto, 2013) can cause asymmetric price transmission. When one of these conditions occurs in the market, it is expected to reflect some asymmetry in price transmission.

Borenstein Cameron and Gilbert (1997) and Perdiguero-Garcia (2013) show a set of reasons where asymmetry can occur in a competitive market. Peltzman (2000) highlights that studies focus on petrol (Karrenbrock, 1991; Borenstein, Cameron and Gilbert, 1997).

Several evaluations show that the price transmission for agricultural products is such that price increases are more rapid and fully transmitted than price decreases (Kinnucan and Forker, 1987; Aguiar, 1990; Karrenbrock, 1991; Goodwin and Harper, 2000; Kim and Ward, 2013). Additionally, various existing research has found that price changes tend to flow from the farm to wholesale and retail markets.

However, a generalization of these results is somewhat difficult to make, since there are studies that detected asymmetries in price adjustments at different market levels, although the extent of asymmetry is generally small.

Azzam (1999) has demonstrated that when retailers incur in repricing costs, there is a range of farm price change that does not change the retail price. Results obtained by Goodwin and Harper (2000) confirm the findings of other research where the transmission of shocks appears to be unidirectional with information flowing up the marketing channel from farm to wholesale

to retail markets but not in the opposite direction. However, they have also determined that farm markets do adjust to wholesale market shocks. The effects of retail market shocks, however, are largely confined to retail markets. In addition, minor asymmetries are present in the response of farm prices to farm and wholesale shocks in the earlier period. Serra and Goodwin (2003) studied price transmission between producer and retail in the Spanish dairy sector subject to government intervention through a system of quotas. They observed that price decreases were transmitted more fully than price increases. In principle, scarcity of milk could lead to competition among processors to increase both their access to milk quota and their retail market share resulting in higher prices to producers. However, the resulting farm level price increase was not fully transmitted to the retail level.

An overall evaluation of the results presented in the related literature suggests that these have not been conclusive regarding which factors determine the exact direction and magnitude of price transmission, but have resulted in a progressively organized framework to approach the issue. This seems to indicate that there is a need to proceed to empirical analysis to identify if asymmetries occur, as well as its nature, direction and speed. It is important, however, to use adequate procedures for the analysis.

This has generated another research line that focuses on the different estimation methods to identify the characteristics of price transmissions between different market levels. A comprehensive review of estimating and testing for asymmetric price transmission can be found in Meyer and von Cramon Taubadel (2004).

According to Vavra and Goodwin (2005), von Cramon Taubadel and Fahlbusch (1994) were among the first to incorporate the concept of cointegration into models of asymmetric price transmission, having suggested that in the case of cointegration between non-stationary time series, it becomes more adequate to use an error correction model (ECM) extended by incorporating asymmetric adjustment terms as a better procedure. This approach has been adopted for this analysis.

Estimates of asymmetric price transmission using threshold error correction model are also common. Santeramo (2015) adopts this approach to provide estimates of transaction costs and speeds of price transmission among spatially separated markets.

Goodwin (2006) highlights that the vertical relation among prices is frequently used as an important index for structure-conduct-performance in the markets analyzed, or to exercise market power more directly.

Summarizing, it is important to resort to formal tests to demonstrate the existence and categorize which type of asymmetry is happening. For the analysis proposed about the Brazilian refined sugar market, it is useful to classify

the different asymmetric price transmission types and respective causes (Meyer and von Cramon-Taubadel, 2004). Thus, the possible causes of asymmetric price transmission, as well as a description of the econometric proceedings and their results are shown in this paper.

In the refined sugar case, after these analyses, it should be possible to suggest policy direction and/or strategies to improve market performance. This is the objective of this paper.

The basis of the price theory assumes that consumers and suppliers have direct interaction leading to a balance, which corresponds to the intersection between supply and demand slopes. Hardly ever the producer-received price is the same of consumer-paid prices (Tomek and Robinson, 1972), this difference is called marketing margin, a useful concept to highlight what must be taken into account to analyze the price relation among different market levels. These differences could arise from three sources; value-added, storage, and transport (Barros, 2012). Several analyses in vertical asymmetric price transmission try to answer questions such as: Is the marketing margin too high? Why is this margin not homogenous among the goods? Do margin values change over time? Is there any association between margin value and market structure? As answers based on the marketing theory were presented for these questions, the asymmetry in the transmission of prices came to dominate the analysis of the behavior of prices and margin.

For the analysis proposed, it is useful to classify the different asymmetric price transmission types and causes (Meyer and von Cramon-Taubadel, 2004). Thus, the possible causes of asymmetric price transmission, as well as a description of the econometric proceedings and their results are shown in this paper.

4. Methodology and Data

4.1 Error Correction Model

For the empirical analysis, an error correction model (ECM) basis is used to obtain the price transmission between two refined sugar market levels (producer and retail). This procedure requires the price series to be cointegrated, and, in this case, the ECM is preferred instead of the procedure described by Houck (1977). Therefore, before estimating an ECM, it is necessary to test for cointegration and then it is useful to perform a Granger causality test, in order to predict the causality direction. Once the condition of cointegration is satisfied, a model proposed by Von-Cramon-Taubadel and Loy (1999), with the modification adopted by Canêdo-Pinheiro (2012), is imple-

mented as in equation 1, where the change in retail prices is an endogenous variable:

$$\Delta p_{r_t} = \alpha + \sum_{j=0}^{J^+} \beta_j^+ \Delta p_f^+_{t-j} + \sum_{j=0}^{J^-} \beta_j^- \Delta p_f^-_{t-j} + \sum_{k=1}^{K^+} \gamma_j^+ \Delta p_r^+_{t-j} + \sum_{k=1}^{K^-} \gamma_j^- \Delta p_r^-_{t-j} \quad (1)$$

$$+ \theta^+ ETC_{t-1}^+ + \theta^- ETC_{t-1}^- + \varepsilon_t,$$

where Δp_r is the retail price variation, Δp_f is the variation on the producer's price, ETC is the error correction term, ε is a random error, the subscript t represents time and the superscript (+) and (-) indicate whether the variation has positive (otherwise they assume a zero value), or negative values (otherwise, equals zero), respectively. The ETC was obtained from an auxiliary regression, with their predicted residuals, i.e. $ETC_t = p_{r_t} - \delta - p_{f_t}$, representing a long-term relation between prices. In a model where price transmission occurs in the direction from retail to producers, one should only substitute Δp_r for Δp_f and vice versa. From equation (1) it is possible to implement the following asymmetry tests (Pinheiro, 2012; Weldesenbet, 2013): (i) contemporaneous impact asymmetry (COIA), if $\beta_0^+ \neq \beta_0^-$; (ii) distributed lag effect asymmetry (DLEA), if $\beta_j^+ \neq \beta_j^-$ for a $j \in [0, \max(J^+, J^-)]$; (iii) cumulated impact asymmetry (CUIA) until lag J , if $\sum_{j=j}^{J^+} \neq \sum_{j=j}^{J^-}$, where $j \in [0, \min(J^+, J^-)]$; (iv) total cumulated impact asymmetry (TCIA) if $\sum_{j=j}^{J^+} \neq \sum_{j=j}^{J^-}$; (v) equilibrium adjustment path asymmetry (EAPA) if $\theta^+ \neq \theta^-$, i.e. if the convergence "speed" depends on whether the retail price is above ($ETC_{t-1} \geq 0$) or under ($ETC_{t-1} < 0$) the long-term price balance. All these tests can be performed as an F test. Note that COIA, DLEA, CUIA and TCIA test for a short-run asymmetric behavior, comparing the positive and negative impact of p_r on p_f in a given period; while EAPA tests for long-term asymmetry.

The Stata and Eviews softwares have been used for the model estimates and related econometric test.

4.2 Data

This study used monthly price series of amorphous refined sugar paid to the producer and paid by the retail consumer. Both series start in May of 2003¹ and end in February of 2015. For the value paid to the producer, a

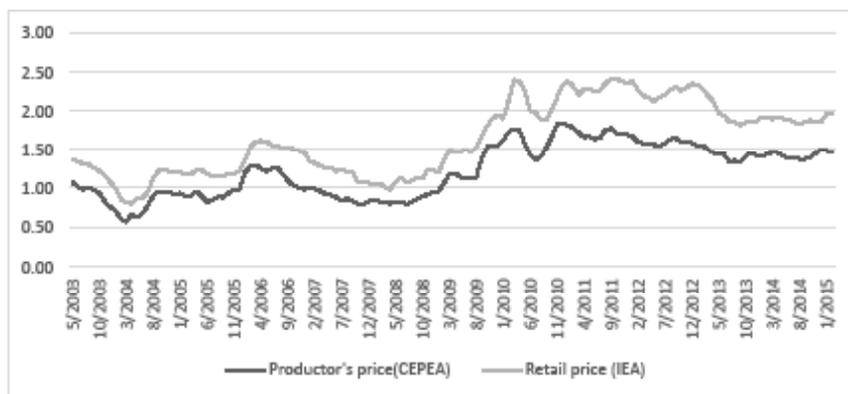
¹ The series beginning being in May of 2003 is due to the beginning of CEPEA refined sugar price index.

monthly average was calculated from the daily indicator series of the Center for Advanced Studies in Applied Economics (CEPEA) for refined sugar prices. As for the retail price, it was obtained from the Institute of Agricultural Economics (IEA) database, where the monthly price series of white sugar packaged in 1kg sacks is published, which corresponds to the amorphous refined sugar sold in the retail market. Both price series for 1kg of refined amorphous sugar are presented in Figure 1. It is demonstrated that prices had a significant rise in the period from April 2008 to April 2010. After this period, even if there were price changes, it is noted that these are maintained at higher levels and that there is an increase in the marketing margin², a fact that changes from 2013 onwards when prices decrease. However, the price reduction is more intense in retail than in the producer's level.

Apparently, the price series shown in Figure 1 do not have fixed averages over time, and they also seem to share the same trajectory over time, that is, they have the same stochastic tendency, with cointegration between the series. There is also greater variation in prices in the period from the end of 2008 to 2010.

In Figure 2 it is possible to visually infer that both price series became stationary after the first difference.

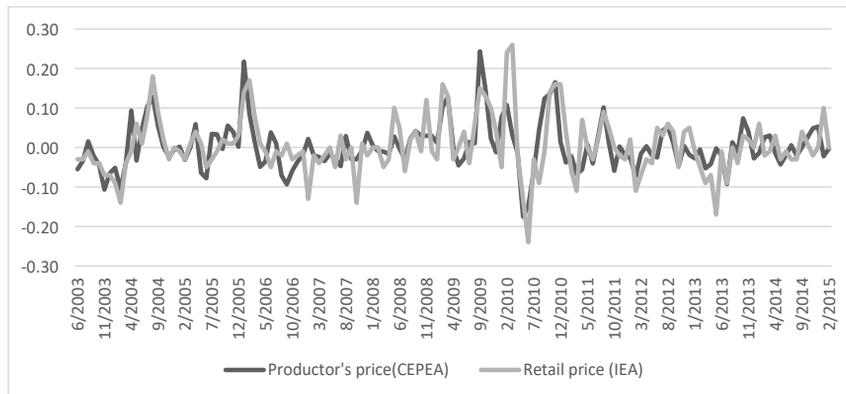
Fig. 1. Refined sugar prices in Brazilian Real at producer and retail price levels.



Source: CEPEA and IEA databases

² In this case, the market margin is the difference between the retail and producers' prices.

Fig. 2. Refined sugar prices in Brazilian Real in first difference at producer and retail price level.



Source: CEPEA and IEA databases.

5. Results and Discussion

5.1 Unit root test

Within a cointegration context, the first step is to make sure that the series is non-stationary; to do this it is usual to perform some unit root tests in the time series. Therefore, three unit root tests were used in this analysis; the Dickey-Fuller Generalized Least Squares (DF-GLS), Phillips Perron (PP) and Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, and Shin (KPSS).

The results of these tests can be found in Table 1. The results indicate that both price series are non-stationary in level, but became stationary after the first differentiation, an indication that they are first order integrated.

5.2 Cointegration

With both time series being first order integrated, we can test for cointegration using the Johansen test, we chose to use the third equation of the Johansen test, and the results of the tests are in Table 2. Both the trace and maximum eigenvalue tests indicate the presence of a cointegration vector between prices. This leads to the conclusion that the variables are cointegrated, which enables the use of error correction models.

Tab. 1. Unit root tests' results.

	Variables in level		
	No constant and trend	No constant	Constant and trend
<i>Producer price</i>			
PP	0.113	-1.221	-2.239
DF - GLS	-	-1.255	-2.035
KPSS	-	1.042 ***	0.13
<i>Retail price</i>			
PP	0.138	-1.212	-2.048
DF - GLS	-	-1.26	-2.157
KPSS	-	0.984 ***	0.134

Note: ***1% of statistical significance, **5% of statistical significance e *10% of statistical significance.

Source: authors analysis.

Tab. 2. Johansen test for cointegration results.

Test	Hypothesis (n. of vectors)	Trace statistics	p-value
Trace	None	27.994	0
	At maximum 1	1.965	0.161
Max Eigenvalue	None	26.029	0.001
	1	1.964	0.161

Source: authors results and p-value by MacKinnon-Haug-Michelis (1999).

5.3 Granger causality

Granger causality is a temporal causality, in an error-correction model context, causality is associated to short-term, while the causality among variables associated with error correction represents the long-term causality.

Another important aspect about Granger causality is that it is sensitive to the number of lags used. For this reason, tests were performed for different numbers of lags, in addition to the optimal number of lags found previously for the Johansen procedure. The results of the Granger causality tests are shown in Table 3.

Tab. 3. Granger causality test results.

Null Hypothesis	Chi ²	Probability	Number of lags
Producer price does not	13.042	0.002 ***	2
Granger-cause	12.851	0.012 **	4
Retail price	15.152	0.019 **	6
	15.142	0.056 *	8
Retail price does not	8.333	0.002 ***	2
Granger-cause	8.422	0.077 *	4
Producer price	12.604	0.05 **	6
	13.587	0.093 *	8

Note: Null hypothesis rejection at ***1%, **5% and *10% of statistical significance.

Source: author's own calculations.

The Granger causality results indicate that there is a bi-causality between prices at producer and retail levels, suggesting that both respond to changes in each other's prices. Thus, an exogenous change in producer prices will reflect in retail prices, just as an exogenous shock in retail prices will affect prices at the producer level. These results are important for this research by indicating which equations we should estimate. In the case of bi-causality, we chose to estimate two equations, one considering retail prices as an endogenous variable and the other considering producer prices as a variable being explained by the lagged prices themselves and the lagged prices of consumer prices.

5.4 Error-correction model

According to the previous item's test results, we estimate two error correction equations; one referring to the retail price response to a shock occurred in producer prices; another refers to the response of price shocks at the retail level with repercussions on producer prices. These expressions are estimated separately and each presents the best number of lags according to selection criteria (Akaike and Bayesian), and a total of 625 models were tested for each equation. Another relevant point to note is that, generally, when considering a chain that starts at the producer level and ends at the retail level, the asymmetry in price transmission deals with downstream shocks causing upstream impacts. However, Barros (2012) argues that an upward change in prices may

impact downstream prices. This possibility has been confirmed for refined amorphous sugar prices and will be treated by the second equation shown in this section.

For asymmetric price transmission analysis of shocks occurring in producer prices, here adopting the notation (p_f) impacting retail prices (p_r), an error correction model was estimated according to Equation 1, choosing the optimal number of lags based on the information criteria cited. This model and the results of its estimation are shown in Table 4 and are consistent with the expected, negative and significant error correction terms. Some price estimates with lags have negative values, which would mean that the above (below) equilibrium prices are expected to decrease (increase) (Weldesensbet, 2013). Another point to be highlighted is that the estimates of producer price parameters and the error correction term represent a decrease in absolute values higher than the values of the respective parameters referring to an increase.

Considering the estimates shown in Table 4, the asymmetry tests proposed in the methodology section, using the respective acronyms adopted, are performed and shown in Table 5.

It should be noted that, since the model presents only one producer price lag, both in the case of positive and negative variations, the tests for CUIA and TCIA will be the same. The results shown in Table 5 indicate that the null hypothesis of long-term and short-term price transmission symmetry should be rejected at 5% and 1% of statistical significance, respectively, except for the short-term test of contemporary asymmetry that did not reject the hypothesis of symmetry. Results suggest there is asymmetry in the transmission of refined sugar prices from producer to retail and that this asymmetry is negative, that is, decreases in producer prices reduce retail prices more intensely than increases in producer prices raise prices in retail.

The second equation estimated is associated with the producer price response, due to changes in retail prices, following the same procedure as the previous equation, being estimated based on equation 1, but with the change from p_r to p_f and vice versa, being described in Table 6.

The asymmetry tests performed based on the results shown in Table 6 are shown in Table 7, where in all the four performed tests, we could not reject the hypothesis that there is symmetry in the transmission of prices both short and long terms, i.e. it is not statistically rejected that positive or negative exogenous shocks in the prices of refined sugar at retail impacting producer prices have the same magnitude.

The results for the lags of both positive and negative retail price changes were not statistically significant, but the same retail price changes were statistically significant for the contemporary period, i.e. for period t .

Tab. 4. Error correction model (Δp_t).

Variable	Estimated coefficient	T statistic
Constant	0.016	1.87 *
$\Delta p_{f_t}^+$	0.3	1.24
$\Delta p_{f_{t-1}}^+$	-0.707	-2.93 ***
$\Delta p_{f_t}^-$	0.741	4.8 ***
$\Delta p_{f_{t-1}}^-$	0.225	1.21
$\Delta p_{r_{t-1}}^+$	0.33	3.34 ***
$\Delta p_{r_{t-2}}^+$	-0.345	-3.68 ***
$\Delta p_{r_{t-1}}^-$	0.004	0.03
ETC_{t-1}^+	-0.205	-2.48 **
ETC_{t-1}^1	-0.54	-6.76 ***
R ²	0.637	
DW	1.951	
AIC	-448.775	
BIC	-419.43	
Cointegration regression		
	Estimated coefficient	t-statistic
Constant	-0.021	-0.67
p_f	1.349	55.51 ***

Note: ***1%, **5% and *10% of statistical significance.

Source: author's analysis.

Tab. 5. Asymmetric price transmission from p_t to p_t .

Test acronym	F statistic	p-value
COIA	2.31	0.1307
DLEA (1 lag)	9.95	0.002 ***
CUIA = TCIA	13.87	0.0003 ***
EAPA	6.36	0.0129 **

Note: ***1%, **5% and *10% of statistical significance.

Source: author's analysis.

Tab. 6. Error correction model (Δp_t).

Variable	Estimated coefficient	T statistic
Constant	0.003	0.46
Δp^+_{rt}	0.664	6.27 ***
$\Delta p^+_{r,t-1}$	-0.081	-0.82
Δp^-_{rt}	0.42	3.51 ***
$\Delta p^-_{r,t-1}$	0.064	0.52
$\Delta p^+_{f,t-1}$	0.26	1.82 *
$\Delta p^-_{f,t-1}$	0.316	1.8 *
ETC^+_{t-1}	-0.356	-2.96 ***
ETC^1_{t-1}	-0.185	-1.51
R^2	0.488	
DW	1.917	
AIC	-462.535	
BIC	-436.06	
Cointegration regression		
	Estimated coefficient	t-statistic
Constante	0.068	3.12 ***
p_{fr}	0.709	55.44 ***

Note: ***1%, **5% and *10% of statistical significance.

Source: Author's analysis.

Tab. 7. Asymmetric price transmission from p_t to p_r .

Test	F statistic	p-value
COIA	1.96	0.1639
DLEA (1 lag)	0.68	0.4125
CUIA = TCIA	0.16	0.6858
EAPA	0.79	0.377

Note: ***1%, **5% and *10% of statistical significance.

Source: Author's analysis.

6. Conclusions

Several studies about agro-industrial price transmission are designed to explain why primary producers' returns are low when consumers pay values that can be considered high. In this paper, we evaluated the dynamics of refined sugar, a staple product in the Brazilian economy, which is relevant in the definition of inflation and returns to cane producers.

Aguiar and Santana (2002) had linked the high inflation rate, evidenced in Brazil before 1994, with their findings of APT for several agricultural products in Sao Paulo - Brazil, pointing out that a high inflation rate could have led the expectations of consumers to accept naturally positive APT.

The results showed that in the refined amorphous sugar market of the state of Sao Paulo, changes in prices are transmitted in both directions, from producers to retail and vice-versa. However, these transmissions occur in different forms with regard to the asymmetry of price transmission. We could not reject the hypothesis that it is symmetrical when retail prices are subject to a shock which is passed on to the producer. The symmetry hypothesis was rejected, however, for shocks starting at the producer and passed on to the retailer. Next, this shock transmission from producer to retail was identified as a negative APT.

These results are important to better understand a relatively complex market such as the refined sugar market in Brazil. In general, a positive asymmetric behavior is expected for less perishable goods when there is market power such as monopolistic market structures. Oligopolistic structures allow for both, positive and negative asymmetric transmission. Therefore, the results are according to the related literature, since there is an increasing firm concentration in the supermarket sector.

The Granger causality results indicated bi-causality of price transmission between producers and retailers. Since the transmission is expected to be, in general, from producers to retail, a possible explanation for the bi-causality can actually be the high concentration of supermarkets, such that the big retailers negotiate and affects the price of producers. In fact, the results show that changes in producer prices have a larger impact on retail prices when these are negative.

Another important aspect is that the negative APT was evidenced in a farm-retail price orientation, and some could argue that this price transmission orientation is not according to the exercise of market power by the supermarkets. However, if we consider that Granger causality, as well the symmetry tests performed are based on time lags only, this does not exclude the possibility of a previous negotiation, where the supermarkets negotiate lower prices with the producers and then reduce shelf prices.

Kim and Ward (2013, p. 234) state that “prices higher in the vertical system respond quicker to rising than falling prices, again, except for the most perishables.” However, there might be other situations where even non-perishable products respond more to price decrease than to rising prices. The study results suggest that there might be other situations where even non-perishable products respond more to price decrease than to rising prices. In this paper, the production chain under analysis is vertically integrated, such that the sugar mills produce, harvest and process their own sugarcane to obtain refined sugar. In addition, the same industrialization process leads to the production of other types of sugar, such as crystal sugar and also bioethanol. In this context, the negative asymmetry suggests that increasing market share is more important for the limited number of mills that produce refined sugar and which is a non-differentiated product (refiners can only resort to brands to differentiate their products). Therefore, they will not be willing to pass along cane price increases to the retail, although lower prices can be strategically explored to increase market shares. The result suggests that an increase in input price might be compensated in the markets of other co-products of the sugarcane sector, where the prevailing market conditions are more competitive, such as bioethanol and crystal sugar.

From a consumer perspective, since sugar is a staple food product that affects inflation, the evidence that positive shocks on producer prices will be passed on to consumers less intensely than negative shocks suggests that there is no need to policy intervention in the short-run. In addition, there seems to be reasons to expect that reduction in taxes levied upon sugarcane producers, both direct and indirect, would be passed on to the retail level, benefiting final consumers.

A problem that might evolve through time, however, and to which policy-makers should be aware, is regarding the progression of competition for increasing market share at the retail level. As a high concentration is reached by few retailers, a change in price transmission behavior could be expected such that price increases would be explored in a sufficiently concentrated market.

As previously highlighted herein and in the related literature, the methodology used does not enable to identify the reasons that explain what has actually occurred. However, others plausible explanations to be proven by future analyses can include the following: (i) being a product of the Brazilian staple food, refined sugar presents a more inelastic demand than its supply, hence a tax exemption on retail prices may result in a greater drop in prices charged by retailers than those by producers; (ii) the change of habits of Brazilians and campaigns against refined sugar consumption (these explanations, (i) and (ii), are not complementary); (iii) the increase in concentration and competition of retailers over the period of the analysis may have caused a decline in re-

refined sugar prices to the consumer; (iv) as a strategy to increase market concentration, it may have occurred the reverse of the most expected price behavior when there is abuse of market power, in an alternative to that raised in item (i), i.e. if it would be valid that the demand for refined sugar is not so inelastic as assumed in the argument above; (v) another possibility is that it has become more elastic over time, given a likely increase in the supply of competing products, such as ground crystal sugar, which has a lower production cost; (vi) an increase in the consumption of foods with higher added value that use other types of sugars in detriment of foods made at home that use refined amorphous sugar, and even the reduction of its consumption due to campaigns to reduce consumption of this type of sweetener, such as campaigns for type 2 diabetes prevention, such as in (ii). Thus, suggestions for future research would be to verify the evolution of the price elasticity of demand for refined sugar in Brazil and especially in south-central regions, where this type of sugar is most consumed, in order to validate possible explanations for price shock behavior.

References

- Aguiar D.R.D. (1990). Formação de preços na indústria brasileira de soja -1982/1989 MSc. Thesis, University of São Paulo, Piracicaba, SP, Brazil.
- Aguiar D.R.D., Santana J.A. (2002). Asymmetry in farm to retail price transmission: evidence from Brazil. *Agribusiness*, 18(1): 37– 48.
- Alves D.C.O., Bueno R.L.S. (2003). *Short-run, long-run and cross elasticities of gasoline demand in Brazil*. *Energy Economics*, Elsevier, 25(2): 191-199.
- Azzam A.M. (1999). Asymmetry in rigidity in farm-retail price transmission. *American Journal of Agricultural Economics*, 81: 525-533.
- Bakucs Z., Falkowski J., Fertó I. (2012). Does farm and processing industry structure matter for price transmission? Some evidence from transition countries: a comparison of dairy sectors in Hungary and Poland. IEHAS Discussion Papers 1212, Institute of Economics, Centre for Economic and Regional Studies, Hungarian Academy of Sciences.
- Barros A., Claro J. (2013). A competitividade das centrais de negócios de supermercados independentes: um estudo de caso da rede litoral de supermercados. *Revista Uniabeu Belford Roxo*, 6(14): 122-136.
- Barros G.S.C. (2012). *Economia da Comercialização Agrícola*. Piracicaba, USP.
- Barros G.S.C., Bacchi M.R.P., Burnquist H.L. (2002). Estimação de equações de oferta de exportação de produtos agropecuários para o Brasil (1992/2000). Texto para Discussão do IPEA, v. n.865, mar 2002.
- Bianchini V. (2006). Estruturas de governança no suprimento de açúcar ao mercado industrial de alimentos processados. Sao Carlos: UFSCAR.
- Borenstein S., Cameron A.C., Gilbert R. (1997). Do gasoline prices respond asymmetrically to crude oil price changes? *Quarterly Journal of Economics*, 112(1): 305-339.
- Canêdo-Pinheiro M. (2012). Assimetrias na transmissão dos preços dos combustíveis: o caso do óleo diesel no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*. RJ, Brasil, 66(4): 557-578.

- Capps O., Sherwell P. (2007). Alternative approaches in detecting asymmetry in farm-retail price transmission of fluid milk. *Agribusiness*, 23(3): 313-331.
- Cardoso L., Bittencourt M. (2013). Mensuração das elasticidades-preço da demanda, cruzada e renda no mercado de etanol brasileiro: um estudo usando painéis cointegrados. *Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília*, 51(4): 765-784.
- Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA (2015). Series de dados de açúcar refinado. Available at: < <http://cepea.esalq.usp.br/acucar/>> (accessed 19 July 2015).
- Costa C.C., Guilhoto J.J.M. (2013). O papel da tributação no desenvolvimento econômico: como alíquotas diferenciadas de ICMS sobre etanol e gasolina ajudaram o Estado de São Paulo. *Economia Aplicada*, (Impresso), 15: 3.
- Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos – DIEESE (2013). Boletim de Indicadores do Comércio: Supermercados em 2012 Uma Análise dos Principais Indicadores, n. 5 junho.
- Farina E.M.M.Q., Viegas C.A.S., Pereda P., Garcia C. (2010). Mercado e concorrência do etanol. In: Leão de Sousa E., de Carvalho Macedo I. (Eds). *Etanol e Bioeletricidade: A cana de açúcar no futuro da matriz energética*, 1ed. São Paulo: Editora LUC. 226-311.
- Freitas L.C., Kaneko S. (2011). Ethanol demand under the flex-fuel technology regime in Brazil. *Energy Economics*, 33(6): 1146-1154.
- Gomez J.M.A. (2010). Fuel demand by light vehicles and motorcycles in Brazil. In: *IAEE's Rio 2010 International Conference*.
- Goodwin B.K. (2006). Spatial and vertical price transmission in meat markets. In: *Market Integration and Vertical and Spatial Price Transmission in Agricultural Markets Workshop*. University of Kentucky, Lexington, April.
- Goodwin B.K., Harper D.C. (2000). Price transmission, threshold behavior, and asymmetric adjustment in the U.S. pork sector. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 32(3): 543-553.
- Goodwin B.K., Holt M.T. (1999). Price transmission and asymmetric adjustment in the U.S. beef sector. *American Journal of Agricultural Economics*, 81: 630-637.
- Houck J.P. (1997). An approach to specifying and estimating nonreversible functions. *American Journal of Agricultural Economics*, 59(3): 570-572.
- Instituto de Economia Agrícola – IEA (2015). Database for refined sugar. Available at: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/bancodedados.html>> (accessed 19 July 2015).
- Karrenbrock J.D. (1991). The behavior of retail gasoline prices: symmetric or not? Federal Reserve Bank of St. Louis, July, 73(4): 19-29.
- Kim H., Ward R.W. (2013). Price transmission across the US food distribution system. *Food Policy*, 41: 226-236.
- Kinnucan H.W., Forker O.D. (1987). Asymmetry in farm-retail price transmission for major dairy products. *American Journal of Agricultural Economics*, 69: 285-292.
- Mattos L.B. et al. (2010). Uma aplicação de modelos TAR para o mercado de carne de frango no Brasil. *Revista ANPEC*, 11: 537-557.
- Meyer J., von Cramon-Taubadel S. (2004). Asymmetric price transmission: a survey. *American Journal of Agricultural Economics*, 55(3): 581-611.
- Peltzman S. (2000). Prices rise faster than they fall. *Journal of Political Economy*, 108(3): 466-502.
- Perdiguero-García J. (2013). Symmetric or asymmetric gasoline prices? A meta-analysis approach. *Energy Policy*, 57: 389-397.
- Pontes A.P. (2009). Elasticidades de curto e longo prazos da demanda por álcool hidratado no Brasil. UFPE: Recife.

- Rodrigues L. (2005). Evolução histórica da concentração da indústria de refino de açúcar na região Centro-Sul do Brasil e análise de sua estrutura de equilíbrio. ESALQ USP, Piracicaba, Brasil.
- Rodrigues L., Moraes M. (2007). Estrutura de mercado da indústria de refino de açúcar na região Centro-Sul do Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 45(1): 93-118.
- Santos G.F. (2013). Fuel demand in Brazil in a dynamic panel data approach. *Energy Economics*, 36: 229-240.
- Santeramo F.G. (2015). Price transmission in the European tomatoes and cauliflowers sectors. *Agribusiness*, 31(3): 399-413.
- Santeramo F.G., Cioffi A. (2010). Spatial price dynamics in the EU F&V sector: The cases of tomato and cauliflower. 116th Seminar, October 27–30, 2010, Parma, Italy, European Association of Agricultural Economists.
- Santeramo F.G., von Cramon-Taubadel S. (2016). On perishability and Vertical Price Transmission: empirical evidences from Italy. *Bio-based and Applied Economics*, 5(2): 199-214.
- Serigati F.C., Correia L.B., Perosa B.B. (2010). O impacto dos veículos flex-fuel sobre o mercado de combustíveis no Brasil. In: *XLVIII Congresso Brasileiro de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2010, Tecnologias, Desenvolvimento e Integração Social*. Campo Grande, MS.
- Serra T., Goodwin B.K. (2003). Price transmission and asymmetric adjustment in the Spanish dairy sector. *Applied Economics*, 35(18): 1889-1899.
- Silva Neto W.A., Parré J.L. (2012). Assimetria na transmissão de preços: evidências empíricas. *Revista Econômica do Nordeste*, 43(1): 109-123.
- Tomek W.G., Robson K.L. (1972). *Agricultural product prices*. Ithaca: Cornell University Press, p. 376.
- Tripathi S., Goyal A. (2011). Relative prices, the level and inflation: Effects of Asymmetric and sticky adjustment. Indira Gandhi Institute of Development Research, Mumbai, October.
- União da Indústria de Cana-de-açúcar UNICA (2015). Database, available at: < <http://www.unicadata.com.br/> > (accessed 11 January 2015).
- União da Indústria de Cana-de-açúcar UNICA (2015). Database, Preço médio pago para cana-de-açúcar entregue pelos fornecedores no Estado de São Paulo. Available at: < <http://www.unicadata.com.br/listagem.php?idMn=61/> > (accessed 11 July 2015).
- Usina Guarani (2015). Data about sugar types. Available at: <http://www.aguarani.com.br/produtos/acucar/acucar-cristal-extra-fino.html> (accessed 20 July 2015).
- Vavra P., Goodwin B.K. (2005). Analysis of price transmission along the food chain, OECD food. *Agriculture and Fisheries Working Papers*, n. 3. OECD Publishing.
- Von Cramon-Taubadel S., Fahlbusch S. (1994). Identifying asymmetric price transmission with error correction models. Poster Session EAAE European Seminar in Reading.
- Von Cramon-Taubadel S., Loy J.P. (1999). The identification of asymmetric price transmission processes with integrated time series. *Jahrbucher fur Nationalökonomie und Statistik*, 218(1-2): 85-106.
- Ward R. (1982). Asymmetry in retail, wholesale and shipping point pricing for fresh vegetables. *American Journal of Agricultural Economics*, 64: 205-212.
- Weldesensbet J. (2013). Asymmetric price transmission in the Slovak liquid milk market. *Agricultural Economics*, 59: 512-524.
- Wlazlowski S., Giulietti M., Binner J., Milas C. (2012). Price transmission in the EU wholesale petroleum markets. *Journal of Business & Economic Statistics*, 30: 165-172.

Mateus Pereira
Lavorato, Marcelo José
Braga

Department of Agricultural
Economics, Federal University of
Viçosa - Brazil

Keywords: risks, returns, precision
agriculture, soybeans, Brazil

JEL Code: Q14, Q16

Risk and return of soybeans precision production: a case study in Mato Grosso do Sul state, Brazil¹

Precision agriculture (PA) has not yet spread in Brazil, despite the benefits stressed in literature. Considering the uncertainty related to PA's results, this study evaluated the tradeoff between risks and returns for precision production of soybeans in Mato Grosso do Sul state, Brazil. A representative farm using PA was compared to a conventional production system through the Earnings-at-Risk metric and a Modified Sharpe Index. PA presented higher expected earnings per hectare while conventional production proved to have a lower risk exposure. The positive difference in expected earnings between precision and conventional systems was insufficient to cover PA's risk exposure, leading to the conclusion that less risk-averse farmers could assume higher risks and prefer precision system.

1. Introduction

Despite the potential benefits related to the use of precision agriculture (PA) – like productivity gains or pollution reduction – and the time elapsed since its development, several studies have shown that this agricultural production system has not effectively spread worldwide (McBride and Daberkow, 2003; Griffin and Lowenberg-DeBoer, 2005; Reichardt and Jürgens, 2009; Mondal and Basu, 2009). Somehow, one could explain this contradiction by the risks associated with PA use or, more directly, by the uncertainty related to agriculture's results under this production system. As far as we know, only Tozer (2009) considered uncertainty in the context of production systems choice, showing that, for his farm case study, the returns from investment in precision agriculture were higher than if investments had been made in conventional system.

This result reinforces the ideas of Plant (2001), that the most risk-averse farmers will only adopt PA when convinced that time and money applied in

¹ The authors gratefully acknowledge the financial support of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES).

the operationalization of this production system are justified by productivity gains or reductions in costs or risks. With this in mind, one could stress the importance of analyzing the possible tradeoff between risks and returns on the utilization of PA tools and concepts. For countries like Brazil, where agricultural production plays a key role in national economy performance (OECD, 2015) and PA has not been widely diffused yet (Bernardi and Inamasu, 2014), this kind of analysis could present significant importance. Seen this, the objective of this research was to explore the risk-return tradeoff related to the utilization of PA in the soybeans production.

Seeking to attain the proposed goal, it was decided to use the case study as research modality. This procedure focuses on the investigation of a well-delimited specific case, in order to perform detailed search of information (Ventura, 2007). Specifically, this study analyzed a Brazilian farm located in the city of Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul state, which applied PA concepts to its soybean plantation. This farm emulates the main characteristics raised by Bernardi and Inamasu (2014) for Mato Grosso do Sul state farms that use PA techniques, considered as a representative farm. Thus, it is believed that the analysis of this case study may reflect, to some extent, the reality of the analyzed region.

In order to enrich the analysis, the results of the precision system were compared with those achieved by the conventional soybean production. According to the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), soybean cultivation represented, in average, approximately half of the agricultural production value for Brazilian Central-West region, Mato Grosso do Sul state and Chapadão do Sul city during the period analyzed in this research (from 2008 to 2015), evidencing the importance of soybean cultivation for the studied region. In addition, soybean is stressed as one of the crops with greater use of PA concepts in Brazil and worldwide (Griffin *et al.*, 2004; Griffin and Lowenberg-DeBoer, 2005; Bernardi and Inamasu, 2014).

Considering the possible impacts of PA on farmers' finances, risk was evaluated as the potential loss of harvest earnings and it was contrasted with the economic results achieved by the agricultural activity. The Earnings-at-Risk metric and a Modified Sharpe Index were the methodological tools applied to the investigation of the risk-return tradeoff. The purpose of this analysis was to provide evidences of the soybean producers' risk exposure when utilizing the PA system in Brazil. Following this, if the gains in productivity and earnings could compensate agricultural risks, this research could provide an empirical basis for the proposition of public policies related to the promotion of PA tools and concepts in Brazilian agriculture.

This article aims to fill a gap in the literature by the explicit analysis of the risk-return tradeoff related to the PA utilization. Specifically, we performed an

economic evaluation of the risks involved in the use of PA on a real farm and the returns associated to this production system. It is argued that, despite being based on a case study of a representative farm, this analysis is capable of presenting initial evidence about the risk exposure and the economic returns observed by a farmer who uses PA concepts and tools. Going further, comparing PA results with those of conventional agriculture can help in understanding the current level of PA adoption in Brazil.

The analysis shows that, for the considered case, soybean production under precision system generates higher earnings in comparison to the conventional production. In contrast, Earnings-at-Risk estimations showed that PA is relatively riskier than conventional system. In other words, there is evidence that the use of precision techniques gives rise to greater returns in exchange for greater exposure to risk, highlighting the tradeoff between risk and return. The tradeoff analysis showed that, for most of the considered years, the positive difference between precision and conventional earnings could not suppress the risk related to the soybean production under the precision system.

The paper is organized in three more sections, besides this Introduction. Section 2 details the materials and methods used in the empirical analysis, while Section 3 presents the results achieved. Finally, some conclusions are drawn in Section 4, highlighting the possible policy implications of the results found.

2. Materials and methods

Yin (2003) presents a set of five major rationales that ensure the single-case study as an appropriate research design. Among them is the revelatory case in which the single-case study can serve as a revealing tool. It occurs when the researcher is able to observe and analyze a situation that few or no other researchers had prior access to, although this may be a relatively common phenomenon. In spite of not been widely used in Brazil, PA is present in several Brazilian states (Bernardi and Inamasu, 2014). In this sense, we conducted an exploratory case study on a specific case of PA utilization in order to provide initial evidence about an important phenomenon that can (and should) later be investigated further by other researchers.

As stated by Gerring (2007), a single-case study research design, by definition, relies on a single, relatively bounded unit. As previously expressed, the main object of study is the precision system applied to a soybean farm in the Mato Grosso do Sul state, Brazil. This farm was chosen because it is considered one of the pioneers in the use of precision techniques in Brazil. The transition from conventional to precision production started in the early 2000s.

However, for the time interval considered in this study, the whole area cultivated with soybeans used PA concepts. The farm is equipped with crop yield monitor installed on GPS-equipped combine harvesters and variable-rate input applicator (VRT). Fertilizers are the only inputs applied using VRT, while seeds, pesticides, and lime are applied by uniform-rate. In fact, Bernardi and Inamasu (2014) show that two-thirds of Mato Grosso do Sul farmers who adopt PA techniques on their farms use these tools in crop fertilization.

Seeking to enrich the analysis, this study also analyzed the economic results of the so-called conventional system. In order to make a direct comparison, both systems are located in the same Brazilian municipality, Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul state. The conventional system refers to the direct plantation system most used in the studied region. The data for this system were gathered from the National Supply Company (Conab), which manages Brazilian farm inventories, providing regional spreadsheets with average productivity and production costs measured in a one-hectare basis. As Conab uses the mode of the technological package applied in the municipality's agricultural activity to calculate the spreadsheets and anecdotal information points to a low use of PA in the analyzed location, it is argued that a comparison of the results is possible.

Since it is expected that PA has direct impact on the utilization of productive inputs, it was opted to consider only the operational costs of the agricultural activity. The calculation of revenue, total operational costs (TOCs) and earnings series were based on the averaged productivities and operational costs by hectare early gathered. Revenue for both production systems was obtained by multiplying the selling price obtained from the manager of the farm and the respective productivity. TOCs are the sum of the crop cost expenses². Differences in the initial investment required for each productive system are implicitly considered in the value of the depreciation. Earnings are given by the simple difference between revenue and TOCs. All monetary values are presented in 2015 value basis.

The risk analysis of the soybean production systems was carried out by the utilization of the Earnings-at-Risk (EAR) metric (RiskMetrics, 1999). This tool, based on the primary concepts developed for the Value-at-Risk (VAR) metric, corresponds to the calculation of the maximum loss in the earnings of a commercial activity, considering specifics time horizon and confidence interval. Mathematically, the EAR for date T, analyzed in t with confidence level of $(1-\alpha\%)$ can be defined as:

² Specifically, it was considered the costs of seeds, fertilizers, pesticides, labor, maintenance, operational and financial expenses, depreciation, and taxes.

$$P(\text{Earnings} \leq \text{EAR}) = \alpha\%$$

The comparison between the risk exposure of the analyzed systems was conducted through the construction of a Modified Sharpe Index (MSI). Differently than the index originally proposed by Sharpe (1966), MSI is not calculated in percentage terms but in a monetary basis. This index is based on the profitability differences of the production systems, measuring the ratio of profitability gains to its degree of risk. This index is represented by the following formula:

$$MSI = \frac{\mu_i}{EAR_i}$$

wherein EAR_i is the EAR calculated for system i , and μ_i is the return's differential for system i , which is given by:

$$\mu_i = \frac{\sum_{j=1}^t R_{ij} - R_{fj}}{t}$$

wherein R_{ij} is risky system's return, R_{fj} risk-free system's return, and t is the considered time interval.

The conventional production was considered as the risk-free system, while the PA was the risky one. This option was made because of the presumption that the precision system could generate profit gains when compared to the conventional system, providing positive differentials in the returns of the soybean cultivation.

The EAR metric was empirically operationalized with a simulation-based approach, wherein the distribution of future economic results is generated by a large set of scenarios, considering the effects of key-components that are treated as stochastic variables. It is summarized in five steps: i) metric specification; ii) exposure mapping; iii) scenario generation; iv) valuation; and v) risk measure computation.

Based on the precision system used by the analyzed agricultural company and its differences with the conventional system, soybean productivity and fertilizer costs were chosen as the stochastic variables of the model. It was not considered the stochastically nature of the soybean prices because the focus was to capture the variations of the agriculture's economic results solely related to the production systems and their specific characteristics.

As stated earlier, the database comprehends the harvests from 2008/2009 up to 2014/2015, corresponding to seven observations for each one of the soybean production systems. Due to the sparse nature of the data, the series of

the stochastic variables were treated with the kernel smooth approach, generating smoother cumulative density functions. The probability distributions of the stochastic variables were empirically determined. Scenarios were generated by Latin Hypercube sampling technique (McKay *et al.*, 1979).

3. Results

In order to compare risks and returns of precision and conventional systems, each of the studied harvests was separately considered as basis for the stochastic simulation. With this procedure, different scenarios were generated for both of the analyzed systems. Table 1 shows expected earnings for the seven scenarios and for both of the production systems. As the base harvest changes, moving from 2008/2009 to 2014/2015, real earnings by hectare systematically decreased for both systems. This pattern could be explained by the substantive fall of real soybean prices.

Tab. 1. Expected earnings for soybeans production under precision and conventional systems in US\$ per hectare.

Production system	Harvest						
	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015
Precision	1,261.37	967.14	1,019.29	705.12	637.64	540.33	287.96
Conventional	1,178.39	924.16	902.92	633.16	592.63	504.25	280.92

Source: Research results.

For all scenarios the precision system presented higher expected earnings by hectare than the conventional system. These last results, on the other hand, could be explained by the meaningful productivity gains of the precision system in comparison to the conventional system. Examining the same region, Silva *et al.* (2007) found similar results. Their paper shows that, considering the harvests of 2002/2003, 2003/2004, and 2004/2005, soybean production under precision system had higher profitability than conventional production.

Similar to the present study, Tozer (2009) also relied on a farm case study, but he applied the real options method for the evaluation of investment returns from an investment in a precision agriculture system relative to a conventional system. Besides methodological differences, his study found favorable results to the returns of precision system as found here and by Silva *et al.* (2007).

Based on the Earnings-at-Risk (EAR) methodology, the worst possible variation on earnings by harvest was estimated for both production systems. It was considered a confidence level of 95%. Table 2 presents the EAR estimations for precision and conventional systems. For a better understanding of risk exposure, the EAR was also presented – in parentheses – in percentage terms, measured in relation to expected earnings.

Tab. 2. Estimated Earnings-at-Risk for soybeans production under precision and conventional systems, in US\$ per hectare and as percentage of expected earnings, confidence interval of 95%.

Production system	Harvest						
	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015
Precision	125.82	113.82	115.64	110.38	99.41	100.25	84.82
	<i>9.99</i>	<i>11.79</i>	<i>11.36</i>	<i>15.69</i>	<i>15.63</i>	<i>18.61</i>	<i>29.62</i>
Conventional	83.05	81.05	81.34	80.38	78.45	78.59	75.89
	<i>7.05</i>	<i>8.77</i>	<i>9.00</i>	<i>12.67</i>	<i>13.21</i>	<i>15.55</i>	<i>26.91</i>

Note: Percentage in italic.

Source: Research results.

While precision system achieved the highest expected earnings, it can be seen that the lowest risk exposure was obtained by the conventional system. For all analyzed scenarios the worst possible variations were related to soybean production with PA. Both in monetary and relative terms precision system proved more risky than conventional system. This situation perfectly illustrates the tradeoff between risk and return, meeting the theoretical framework developed by Markowitz (1952, 1959). Therefore, one can consider that, compared to conventional system, the greater earnings of precision system were obtained through increased exposure to risk.

Going further, the tradeoff between risk and return evidenced in previous results were explored more deeply. For this, the Modified Sharpe Index was used. This tool demonstrates the return obtained per unit of risk and was previously used in other agricultural risk analysis (e.g. Leissman *et al.*, 2004; Lazarotto *et al.*, 2009; Pereira *et al.*, 2010; Moreira *et al.*, 2014). Table 3 shows MSI estimations for each harvest considered as the basis of the simulation.

All harvests presented positive indexes. Since the numerator of the MSI equation is the simple difference between precision and conventional soybean production earnings, these results were expected since, as we previously dem-

Tab. 3. Estimated Modified Sharpe Index for soybeans production, confidence interval of 95%.

Harvest	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015
MSI	0.66	0.38	1.01	0.65	0.45	0.36	0.08

Source: Research results.

onstrated, soybean production under precision system generates higher earnings than conventional production.

On the other hand, it is evident that for most harvests the index presented values smaller than one. The single exception is when the 2010/2011 harvest was taken as the base, although for this scenario the index is only slightly larger than one. That is, for six of the seven scenarios considered, the positive premium received – precision expected earnings minus conventional expected earnings – was proportionally lower than the assumed risk, given by the estimated EAR.

Together, these results suggest that the highest earnings per hectare reached by soybean production via precision system have their price, given that this system proved to be more risky than the conventional system, considering the possibility of a decrease in earnings per hectare.

4. Conclusions

This study demonstrated that, for the soybean production in the analyzed region, the possibility of a decrease in earnings per hectare is higher under precision system than under the conventional system. Initial expenses for precision tools acquisition were not explicitly considered, but the greater investment required by this production system could lead to the result previously highlighted.

Although it was more risky than conventional production, precision system showed the highest expected earnings per hectare. These results then lead to the known tradeoff between risk and return. While being more risky, precision agriculture can achieve a greater reward. In this sense, one can expect farmers with less risk aversion to prefer the precision system. Nevertheless, it was also shown that, in general, the additional gain obtained by the precision system is not able to cover its risks.

Following this, it was concluded that risk averse farmers will tend to produce soybeans under conventional system. However, the use of risk management tools as crop insurance could make precision agriculture attractive even

for this kind of farmers. Therefore, the results found here could guide public policies to promote the utilization of PA techniques.

Given the particular characteristics of the analyzed farm, one should take parsimony in the generalization of the results found here. Still, these results can give an idea of the nature of the risks and returns of soybean production in Mato Grosso do Sul state, Brazil. It should also be noted the fact that this research, as a single-case study, relies on data observed for a specific farm. Although the analyzed farm potentially represents the reality of its region, more comprehensive results could be achieved by analyzing a set of farms that use precision agriculture techniques.

References

- Bernardi A.C.C., Inamasu R.Y. (2014). Adoção da Agricultura de Precisão no Brasil. In: Bernardi, A.C.C., Naime, J.M., Resende, A.V., Bassoi, L.H. and Inamasu, R.Y., editors, *Agricultura de Precisão: Resultados de um Novo Olhar*. Brasília: Embrapa.
- Gerring J. (2007). *Case Study Research: Principles and Practices*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Griffin T.W., Lowenberg-DeBoer J. (2005). Worldwide adoption and profitability of precision agriculture: Implications for Brazil. *Revista de Política Agrícola*, 16(4): 20-37. Available at <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/549/498> (accessed 25 April 2017).
- Griffin T.W., Lowenberg-DeBoer J., Lambert D.M., Peone J., Payne T., Daberkow S.G. (2004). Adoption, profitability and making better use of precision farming data. Staff Paper. Department of Agricultural Economics, Purdue University. Available at <http://ageconsearch.umn.edu/record/28615/files/sp04-06.pdf> (accessed 14 March 2017).
- Lazarotto J.J., Santos M.L., Lima J.E., Moraes A. (2009). Volatilidade dos retornos econômicos associados à integração lavoura-pecuária no Estado do Paraná. *Revista de Economia e Agronegócio*, 7(2): 259-283. Available at <http://www.rea.ufv.br/index.php/rea/article/view/152/155>. (accessed 27 March 2017).
- Leismann E.L., Aguiar D.R.D., Lima J.E. (2004). Retornos e riscos na comercialização de milho no estado do Paraná. *Economia Aplicada*, 8(3): 571-595.
- Markowitz H.M. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance*, 7(1): 77-91.
- Markowitz H.M. (1959). *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investment*. New York: John Wiley.
- McBride W.D., Daberkow S.G. (2003). Information and the Adoption of Precision Farming Technologies. *Journal of Agribusiness*, 21(1): 21-38. Available at <http://ageconsearch.umn.edu/record/14671/files/21010021.pdf>. (accessed 5 April 2007).
- McKay M.D., Beckman R.J., Conover W.J. (1979). Comparison of three methods for selecting values of input variables in the analysis of output from a computer code. *Technometrics*, 21(2): 239-245. <https://doi.org/10.1080/00401706.1979.10489755>
- Mondal P., Basu M. (2009). Adoption of precision agriculture technologies in India and in some developing countries: Scope, present status and strategies. *Progress in Natural Science*, 19(6): 659-666. <https://doi.org/10.1016/j.pnsc.2008.07.020>
- Moreira V.R., Souza A., Duclós L.C. (2014). Avaliação de Retornos e Riscos na Comerciali-

- zação de Milho: estudo de caso usando Value-at-Risk. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 52(2): 303-322. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032014000200006>
- OECD (2015). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2015*. Paris: OECD Publishing.
- Pereira V.F., Vale S.M.L.R., Braga M.J., Rufino J.J.S. (2010). Riscos e retornos da cafeicultura em Minas Gerais: uma análise de custos e diferenciação. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 48(3): 657-678. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032010000300008>
- Plant R.E. (2001). Site-specific management: the application of information technology to crop production. *Computers and Electronics in Agriculture*, 30(1-3): 9-29. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(00\)00152-6](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(00)00152-6)
- Reichardt M., Jürgens C. (2009). Adoption and future perspective of precision farming in Germany: results of several surveys among different agricultural target groups. *Precision Agriculture*, 10(1): 73-94. <https://doi.org/10.1007/s11119-008-9101-1>
- RiskMetrics Group (1999). *Corporate Metrics™ Technical Document*. New York: RiskMetrics Group.
- Sharpe W.F. (1966). Mutual Fund Performance. *Journal of Business*, 39(1): 119-138. Available at <http://www.jstor.org/stable/2351741>. (accessed 20 February 2017).
- Silva C.B., Vale S.M.L.R., Pinto F.A.C., Müller C.A.S., Moura A.D. (2007). The economic feasibility of precision agriculture in Mato Grosso do Sul State, Brazil: a case study. *Precision Agriculture*, 8(6): 255-265. <https://doi.org/10.1007/s11119-007-9040-2>
- Tozer P.R. (2009). Uncertainty and investment in precision agriculture – Is it worth the money? *Agricultural Systems*, 100(1): 80-87. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2009.02.001>
- Ventura M.M. (2007). O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. *Revista SOCERJ*, 20(5): 383-386. Available at http://sociedades.cardiol.br/socery/revista/2007_05/a2007_v20_n05_art10.pdf. (accessed 23 April 2017).
- Yin R.K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*. Thousand Oaks: Sage Publications.

Fabian Capitanio¹,
Antonio De Pin²

¹ Dipartimento di Economia e
Politica Agraria, Università degli
Studi di Napoli Federico II

² Dipartimento di Economia,
Università Ca' Foscari Venezia

Keywords: risk management,
agricultural insurance policy,
subsidies, grape insurance, loss
ratio

JEL Code: D81, G22, Q12, Q18

La gestione del rischio nella zona DOCG Conegliano- Valdobbiadene, valutazioni economiche

The risk management policy in agriculture has become particularly prominent, considering the evolution of the CAP and the dreaded climate change. The aim is the evaluation of economic convenience to join to risk management tools provided to winegrowers in the DOCG area of Conegliano-Valdobbiadene. The study makes use of specific information gathered by Condifesa and proposes an original efficiency indicator of the subsidies. The analysis shows that the subsidized insurance alone is no longer the most adequate. Only the drafting of a supplementary coverage can minimize the loss function. The prediction of more severe weather events suggests that maybe only a higher risk perception can be an enticing premise for the development of a solid insurance market.

1. Introduzione

La politica di gestione del rischio agricolo sembra giunta alla sua fase cruciale, tenendo conto dell'evoluzione delle misure previste dalla PAC, tanto di quelli che sembrano delinearsi gli incombenti cambiamenti climatici, che prevedono rilevanti effetti in termini di frequenza e intensità degli eventi avversi. Di attualità è la riflessione sulla copertura assicurativa dei raccolti e, più in generale, sugli strumenti per la stabilizzazione dei redditi agricoli e sul ruolo della partecipazione pubblica.

La tematica è entrata sempre più prepotentemente nel dibattito europeo sulla Pac, dopo due passaggi riformatori significativi, la riforma MacSharry e Agenda 2000. La Comunicazione della Commissione "*Risk management in agriculture*", del 2001, rappresenta la base per le successive iniziative, che, per il settore del vino e ortofrutta, trovano traduzione normativa con la riforma dell'OCM del 2007.

I provvedimenti che si sono susseguiti mirano ad incrementare la domanda di strumenti di gestione del rischio presso gli agricoltori, facendo leva sul miglioramento del loro costo opportunità. I risultati poco incoraggianti riscontrati e le molteplici problematiche associate alla gestione del rischio agri-

colo inducono ad indagare quali motivazioni economiche possano rappresentare ancora una remora per una più piena adesione alle diverse opzioni offerte, oltre alle inevitabili complicazioni del processo di adattamento da parte del sistema agricolo alle recenti innovazioni dell'assetto giuridico.

In tale contesto, l'obiettivo dello studio risulta la valutazione di convenienza economica ad aderire agli strumenti offerti dal mercato assicurativo da parte dei viticoltori per l'area della DOCG Conegliano-Valdobbiadene, in funzione degli eventi avversi occorsi in un congruo arco temporale. La ricerca empirica è effettuata applicando l'approccio di statica comparata, prendendo in esame l'arco temporale 2010-2017, misurando le specifiche avversità atmosferiche che hanno danneggiato la produzione vitivinicola. Nello studio, la perdita economica complessiva dell'agricoltore non coperto da polizza viene confrontata con la presenza di una copertura assicurativa. Il calcolo di convenienza economica di situazioni alternative conduce ad identificare gli elementi di giudizio rilevanti per l'agricoltore, condizionato dagli eventi occorsi.

Ciò suggerisce la tipologia assicurativa più confacente alle esigenze di reddito dei viticoltori, fino a poter allargare l'analisi ad ulteriori variabili d'impresa, collegate agli elementi strutturali, economici, sociali delle aziende. Questo può essere di aiuto per una miglior comprensione delle possibili motivazioni dell'attuale *impasse* del sistema di gestione del rischio in agricoltura, sia per la parte strettamente agricola, sia per l'attuale assetto istituzionale e organizzativo della politica agraria, che vede subordinate le misure interne alle regole del mercato globale, sia per il particolare profilo concorrenziale del settore assicurativo.

2. L'evoluzione normativa

La politica di gestione del rischio in agricoltura è iniziata con la l. 364/70, uno dei primi tasselli ad istituire un sistema normativo per il settore agricolo. Lo scopo di disporre di interventi di soccorso e sostegno dei redditi si tradusse nella costituzione del Fondo di solidarietà nazionale. Ma è dagli anni '90 che viene ridefinita la politica nazionale, in cui da operazioni contributive e creditizie si giunge alla copertura assicurativa. Fino al d.lgs. 102/2004, che incentiva misure di protezione *ex ante*, sancendo la partecipazione pubblica al pagamento delle polizze, col Piano assicurativo annuale (art. 4), che individua aree, colture, strutture, avversità e garanzie¹. Con il d.lgs. 102/2004 l'offerta

¹ Il Piano assicurativo nazionale è approvato annualmente dal Mipaaf nel quale vengono definiti l'entità del contributo pubblico sui premi assicurativi ed i parametri per calcolarlo; le aree, colture, strutture e avversità assicurabili; i prezzi massimi delle produzioni agricole,

assicurativa, fino ad allora limitata alle polizze mono-rischio per la copertura dei danni da grandine, viene ampliata ai contratti pluri-rischio e multi-rischio.

Gli interventi compensativi *ex post* sono finalizzati alla ripresa economica degli agricoltori con danni non inferiori al 30% della produzione vendibile e contributi in conto capitale fino all'80% (Cafiero *et al.*, 2006). Il requisito è l'esclusione dalle agevolazioni previste nel Piano annuale. Al crescere della frequenza dei sinistri atmosferici, tale modalità d'intervento ha palesato i suoi limiti, alimentando aspettative di risarcimento, con la deresponsabilizzazione delle aziende (Capitanio e Cioffi, 2010). L'art. 127, l. 388/2000, per ridurre i rischi atmosferici, istituisce, inoltre, presso l'Ismea il Fondo per la riassicurazione dei rischi, col risarcimento di una quota del premio pagato.

A livello europeo, dagli art. 68 e 70, reg. (CE) 73/2009, e per l'OCM vino e ortofrutta col reg. (CE) 1234/2007, la gestione del rischio è parte integrante della politica comune.

Cruciale fu l'Health Check (2008), che riorienta parzialmente i fondi del primo pilastro verso il secondo. Protagonista l'art. 68, che concede un sostegno specifico ai premi di assicurazione del raccolto e fondi di mutualizzazione. L'Italia decise un plafond annuo di 316,25 milioni di euro per il 2010-2014, di cui 70 per i premi assicurativi contro le avversità atmosferiche (d.m. 73, 29 luglio 2009). La nuova PAC 2014-2020 amplia le tipologie di eventi, ovvero la gestione del rischio non attiene solo alle calamità, quanto ai redditi degli agricoltori.

L'innovazione è l'inserimento degli strumenti relativi nel secondo pilastro (reg. (UE) 1305/2013; misure 17.1,2,3 PSR), che prevede tre misure specifiche: agevolazione ai premi su raccolto, animali, piante; fondi di mutualità; strumenti di stabilizzazione del reddito (*Income stabilization tool-Ist*) (Finco *et al.*, 2013). Tra le sei priorità del PSR, infatti, rientra la gestione dei rischi nel settore agricolo (priorità 3).

L'assicurazione agevolata rimane il cardine del sistema, per il settore vitivinicolo inserita nel relativo Programma di sostegno nazionale. L'aliquota massima agevolata è il 65% del premio dovuto.

Per le difformità regionali è nel PSRN, con una dotazione di 1,64 mld di euro, che la gestione del rischio rappresenta l'asse più rilevante (75%). L'obiettivo è anche quello di attenuare la concentrazione geografica delle polizze, finanche per consentire una diminuzione dei premi. Un'offerta assicurativa modellata sulle aree tradizionalmente vocate non incentiva le consistenti potenzialità della domanda latente. Incrementa la correlazione del rischio laddove l'elevata vulnerabilità si associa alla sua limitata gestione (Centro e Sud Italia).

zootecniche e strutture aziendali per la determinazione dei valori assicurabili (art. 4, d.l. 102/2004).

I PSR regionali completano il sistema, le cui azioni *ex post* riguardano il ripristino del potenziale agricolo danneggiato da eventi catastrofici (misura 5.2). In tal caso, il contributo in conto capitale proviene dal Fondo di solidarietà nazionale, pari al 50% dei costi ammissibili.

I contributi destinati al mercato assicurativo che provengono dall'Unione Europea, sono erogati tramite il FEASR attraverso i piani di sviluppo rurali nazionali e regionali, ma anche attraverso il primo pilastro. L'OCM del settore vitivinicolo, istituita con il reg. (CE) 1493/99, è, infatti, inglobata in quella unica (reg. (CE) 1234/2007). La riforma dell'OCM Vino del 2008 prevede anche le misure di gestione del rischio, la cui applicazione è delegata allo Stato con il Programma nazionale settoriale. Tra i finanziamenti rientra l'assicurazione di uva da vino². I fondi attribuiti alle assicurazioni, per la distillazione, e una quota di quelli per la promozione restano di gestione esclusiva nazionale. L'ammontare annuo per il sostegno alle assicurazioni sul raccolto è di 20 milioni di euro, pari al 5,9% del totale³.

La "misura M" del Programma prevede il sostegno alle imprese vitivinicole per la copertura dei rischi climatici, fitopatie, infestazioni, sui raccolti di uva da vino, in conformità al Piano assicurativo agricolo⁴. Le esecuzioni delle Regioni e Province autonome sono effettuate in base ai certificati di polizza, acquisiti nella banca dati del Sistema informativo agricolo nazionale (SIAN). Il controllo di conformità al Piano assicurativo verifica la corrispondenza dei vigneti assicurati con i dati catastali del fascicolo aziendale.

Non c'è dubbio che il ruolo svolto dalle politiche pubbliche a sostegno della gestione del rischio appare sempre più rilevante, garantendo consistenti sussidi ai premi, quanto l'erogazione di risarcimenti *ex-post*.

Elemento innovativo attiene la subordinazione delle politiche agricole dell'UE rispetto gli accordi internazionali (Cafiero *et al.*, 2007). La normativa WTO include il sostegno alle assicurazioni agricole, ed *ex-post* agli eventi calamitosi, nella "scatola verde" (art. 7-8, *Annex II*, Accordo sull'Agricoltura). Ciò è subordinato alla previsione di una soglia di danno per accedere al risarcimento del 30%. La modifica apportata dal reg. Omnibus, con il livello di copertura diminuito al 20%, risulta in contrasto con tale disposizione, un pezzetto di Pac viene trasferito alla scatola gialla.

Sotto il profilo teorico, abbondante è la letteratura americana, che insiste soprattutto ad indagare le cause delle imperfezioni del mercato assicurativo agrico-

² "Si incentiva la sottoscrizione di polizze assicurative contro danni da avversità atmosferiche, malattie della vite e animali selvatici", reg. (UE)1308/2013.

³ I fondi annui per il Programma nazionale ammontano a 336,997 milioni di euro, per il periodo 2014-2018 a 1.684.985.000 euro.

⁴ Art. 103 unvicies, reg. (CE) 1234/2007.

lo (Knight e Coble, 1997). La ricca e crescente ricerca europea predilige Paesi nei quali l'intervento pubblico su assicurazioni e mutualità è più significativo (Italia, Spagna, Francia, Scandinavia) (Garrido e Zilberman, 2008). Oppure, in cui per differenze agronomiche, strutturali, sociali è di interesse la rappresentazione delle difformità nei profili di rischio aziendale (Cafiero *et al.*, 2006; Enjolras *et al.*, 2012). Anche in Italia, forse scontando un intervento pubblico meno consolidato rispetto ad altre economie, la rilevanza di cogliere i fattori salienti della domanda assicurativa agricola appare accentuata (Capitanio, 2010).

Alla luce di ciò, sotto il profilo dell'analisi economica locale, sembra corretto un approccio che parta dall'istanza di massimizzazione del reddito dell'agricoltore, in cui la probabilità di partecipazione al contratto assicurativo assume valori positivi in relazione al ritorno atteso dalla sottoscrizione di una polizza rispetto ai costi sostenuti (Gardner e Kramer, 1986). In tale contesto un ruolo determinante è rivestito dalle politiche di sussidio ai premi (Babcock e Hart, 2005).

Questo potrebbe rappresentare una fase iniziale di una ricerca successivamente focalizzata ad indagare il ruolo di ulteriori variabili dell'impresa, quali la rilevanza della dimensione aziendale, o il valore relativo delle produzioni nella decisione di aderire a programmi assicurativi, fino a rimarcare l'esistenza di legami positivi tra diverse variabili aziendali, strutturali e sociali (Goodwin, 1993).

3. Elementi di analisi

L'analisi empirica viene effettuata nella zona di produzione delle uve a denominazione di origine controllata e garantita Prosecco Conegliano-Valdobbiadene.

Lo studio ha selezionato i quindici comuni che rientrano nella DOCG, ubicati nella fascia collinare compresa tra Vittorio Veneto e Valdobbiadene. Le aree comunali presentano in genere forti pendenze, tale caratteristica sotto il profilo meteorologico rende i terreni relativamente protetti, garantendo un'incidenza dei raggi solari efficiente e un drenaggio dell'acqua rapido, proteggendo le viti da umidità e ristagni.

Lo studio propone un approccio metodologico di statica comparata per indagare il vantaggio aziendale nell'adottare alternative opzioni di contratto assicurativo. L'analisi di convenienza economica del ricorso alla difesa passiva di gestione del rischio da parte del viticoltore individua tre scenari comparativi⁵. Il confronto stima il risultato economico associato alle diverse opzioni.

⁵ In tale contesto, la valutazione di convenienza economica della difesa attiva (on farm strategies) di mitigazione dei rischi potrebbe costituire una fase preliminare di scelta (Pilati e Boatto, 2009).

La prima quantifica la perdita patita per effetto delle avversità di frequenza e catastrofali sopportate in assenza di polizza, situazione frequente tra i piccoli viticoltori.

Il secondo scenario, prevede la sottoscrizione di una polizza agevolata; mentre, l'ulteriore alternativa, contempla l'ipotesi che il viticoltore si assicuri integralmente, sottoscrivendo una polizza complementare⁶.

La modalità operativa che minimizza le perdite nel tempo risulta la più conveniente per il viticoltore.

L'analisi consente di individuare le condizioni operative e normative sotto le quali l'assicurazione dei raccolti potrà essere percepita adeguata da parte dei produttori.

Nel contempo, sono investigati alcuni risvolti economici degli altri attori coinvolti, quali le compagnie assicurative e il settore pubblico, che eroga i sussidi.

L'approccio teorico è descrittivo, basato su una funzione di comportamento relativamente semplificata, non impiegando rappresentazioni modellistiche impegnative. Sembra, tuttavia, sufficientemente realistico, basandosi sugli eventi effettivamente occorsi. Nella produzione di uva la sommatoria del valore della perdita in un congruo arco temporale può essere descritta come:

$$\sum_{t=1}^n VP_t(d_t) = \sum_{t=1}^n [VD_t + PR_t - R_t(d_t)] \quad (2.1)$$

dove: t : anni; VP_t , valore della perdita; dt , aliquota di danno; VD_t , valore danno; PR_t , premio polizza; $R_t(dt)$, valore risarcimento; riferiti al tempo t .

Da questa si ricava la funzione di risarcimento:

$$R_t(dt) = \begin{cases} 0 & \text{se } dt \leq s \\ VA_t * dt - VA_t * ft = VA_t * (dt - ft) & \text{se } d > s \end{cases} \quad (2.1.1)$$

dove: s : soglia di qualificazione del danno; VA_t : valore assicurato al tempo t ; f : aliquota franchigia, dove $f < s$.

Nelle assicurazioni agevolate la presenza della franchigia e della soglia di qualificazione del danno vengono solitamente espresse in percentuale sul valore assicurato.

La funzione di risarcimento assume valori positivi solo in presenza di danno superiore alla soglia. Questa modifica i parametri di convenienza economica sia per il viticoltore, quanto per le compagnie.

⁶ I sinistri atmosferici non si ripercuotono solo sulla produzione pendente (*in itinere*), quanto sulle componenti vegetative, condizionando i raccolti futuri. Il risarcimento non prevede, tuttavia, componenti dinamiche nel calcolo dei danni (Prestamburgo, 1995).

I risultati conseguiti dall'analisi possono venir impiegati per formulare più assestate considerazioni sugli attuali programmi di assicurazione.

L'ipotesi sottostante, piuttosto condivisibile, è che il viticoltore attribuisca alla media delle perdite subite, condizionata dagli eventi occorsi, una sorta di valore atteso per il prossimo futuro.

L'aspettativa di perdita può essere definita come:

$$E(VP) = E(VD) + E(PR) - E(R) \quad (2.2)$$

dove: $E(VP)$, valore atteso della perdita; $E(VD)$, del danno; $E(PR)$, del premio; $E(R)$, valore atteso del risarcimento.

Mentre, il beneficio atteso del viticoltore che aderisce ad un programma di assicurazione agevolata $E(B)$ può essere assunto come risarcimento presunto, cui sottrarre il premio al netto della sovvenzione:

$$E(B) = E(R) - E(PR - Ai) = E(R) + E(Ai) - E(PR) \quad (2.2.1)$$

dove: Ai : aiuto pubblico.

In condizioni di mercato normale, con i premi fissati in base alle aliquote attuariali, il beneficio atteso dovrebbe teoricamente corrispondere all'aiuto.

$$E(B) = E(R) - E(PR) + E(Ai) = E(Ai) \quad (2.2.2)$$

Nella nostra analisi non vengono considerati elementi collegati ai differenti profili di avversione al rischio delle diverse tipologie aziendali agricole, né informazioni relative alla dotazione strutturale e diversificazione colturale-red-dituale che possono influenzare considerevolmente la disponibilità a sottoscrivere polizze (Santeramo *et al.*, 2016).

Rimane preminente l'intento di stabilire l'opportunità dei viticoltori di aderire agli attuali programmi assicurativi, condizionata dai rischi climatici occorsi. Tale semplificazione, a ben vedere, è assolutamente plausibile se consideriamo l'attuale *pay-off* delle polizze offerte dal mercato.

Ulteriore domanda di ricerca è quella di esplorare la bontà dell'intervento pubblico settoriale, intesa come capacità delle misure predisposte di fornire specifici benefici ai produttori. Il concetto di efficienza dell'azione pubblica a cui si fa riferimento non risiede nella massimizza dei trasferimenti ai produttori, quanto nel preminente ancoraggio all'idea che il regime agevolato risulta finalizzato alla diffusione delle assicurazioni agricole. D'altro canto, gli elementi riferiti ai costi pubblici rientrano in questa valutazione, la cui istanza di minimizzazione implica di non dover tradursi in indebito *surplus* per le compagnie assicurative.

Qualora l'aiuto pubblico sopravvaluti i benefici, infatti, parte del sussidio si trasferisce a queste, il cui obiettivo rimane la massimizzazione del margine di contribuzione delle polizze ($PR - R$).

Per effettuare questa analisi viene proposto un originale quanto semplificato indicatore di efficienza dei sussidi: $IES = (R - Ai)/Ai$, di cui non si ravvisano applicazioni, almeno nella recente letteratura di settore. L'indice assume valori positivi in presenza di risarcimenti superiori all'aiuto, mentre in assenza di indennizzi risulta pari a -1 .

Può prestarsi ad una lettura puntuale, variando di anno in anno, quanto prendendo in considerazione un'area limitata, o un singolo comparto. Per contro, potrebbe risultare più stabile in un'analisi multi-comparto, o a carattere pluriennale, come proposto nella presente ricerca.

Valori positivi tanto più elevati dell'indice indicano la capacità del sussidio di esercitare gli effetti desiderati dalle misure perfezionate. Al contrario, valori negativi, in special modo se verificati in un orizzonte temporale adeguato, inducono a considerare come probabile una qualche forma di inefficienza dalla spesa agricola, parzialmente inabile a tradursi in vantaggi concreti per l'agricoltore. Ciò è di più elevato momento nel campo assicurativo, in cui gli effetti dell'azione pubblica risultano condizionati dall'aleatorietà di eventi congiunti.

4. Convenienza economica alla stipula di polizze da parte del viticoltore

Il presupposto dell'analisi parte dalla constatazione che una cospicua quota di viticoltori nella zona DOCG non si assicura, nonostante il grande valore della produzione vitivinicola dell'area farebbe ipotizzare il contrario.

In tale contesto, va però risaltato il recente incremento del ricorso alle assicurazioni agevolate in Veneto. La Regione indica, infatti, per l'uva da vino una cospicua crescita delle assicurazioni, da 161 a 412 mln di euro dal 2004 al 2013 (+154,9%). Inferiore appare l'aumento delle polizze (+29,8%), che rappresentano, nondimeno, una quota via via maggiore delle aziende a vite (dal 15,3 al 37,4%), frutto anche della loro contrazione (Tab. 1). Ciò si traduce in un buon incremento del valore medio assicurato (+96,3%), che raggiunge i 33.727 euro nel 2013, denotando la dimensione medio-piccola delle imprese viticole. Più significativa la quota sulla PLV settoriale, che raggiunge il 65,3%, indicando una maggior adesione ai programmi assicurativi delle aziende professionali. A ciò corrisponde l'incremento dei premi (+110,7%), il cui valore medio (1.690 euro) ribadisce le caratteristiche della viticoltura veneta. Elemento interessante è l'abbassamento delle tariffe applicate, dall'8,7% al 7,2% nel periodo (-17,3%), che esemplifica il percorso concorrenziale delle compagnie assicurative. Riguardo agli indici assicurativi, il *loss ratio* (R/PR), che indica un valore medio

Tab. 1. Le assicurazioni agevolate per l'uva da vino nel Veneto.

	Polizze	% az. Vite	Val. assic. VA	% PLV	VA media	Premi PR	PR media	Risarcimenti valore	PR/VA %	R/VA %	R/PR loss ratio
2004	9.409	15,3	161.635.413	54,3	17.179	14.123.941	1.501	18.651.658	8,7	11,5	1,32
2005	10.098	16,2	176.684.575	61,1	17.497	15.021.810	1.488	8.517.114	8,5	4,8	0,57
2006	10.530	19,4	177.911.538	53,8	16.896	15.217.643	1.445	11.501.863	8,6	6,5	0,76
2007	11.387	22,6	187.681.990	46,5	16.482	16.075.861	1.412	21.518.246	8,6	11,5	1,34
2008	13.052	28,1	239.816.376	55,5	18.374	20.269.402	1.553	10.924.555	8,5	4,6	0,54
2009	12.146	28,5	222.955.623	52,3	18.356	18.440.000	1.518	15.772.133	8,3	7,1	0,86
2010	11.487	29,7	252.375.943	60,4	21.971	17.253.748	1.502	7.991.823	6,8	3,2	0,46
2011	10.917	31,8	279.434.155	68,7	25.596	20.776.565	1.903	10.194.421	7,4	3,6	0,49
2012	11.638	34,9	340.534.910	59,4	29.261	23.851.836	2.049	16.979.994	7,0	5,0	0,71
2013	12.217	37,4	412.040.905	65,3	33.727	29.761.500	2.436	13.346.355	7,2	3,2	0,45
Δ%	29,8	144,4	154,9	20,3	96,3	110,7	62,3	-28,4	-17,3	-71,9	-66,0
Media	11.288	26,4	245.107.143	57,7	21.534	19.079.231	1.681	13.539.816	8,0	6,1	0,75

Fonte: Elaborazione su dati Sicurraggio.

di 0,75, appare in significativa diminuzione, a vantaggio dell'equilibrio economico delle compagnie. Questo si ripercuote nell'evoluzione dell'indice *experience-rate* (R/VA), negli ultimi anni poco più del 3%, tanto da far considerare come possibile un futuro adeguamento delle tariffe.

La focalizzazione alla provincia di Treviso consente di apprezzare ulteriori osservazioni (Tab. 2). In particolare, mentre i valori assicurati triplicano (+160,8%), più contenuta appare la crescita delle polizze (+12,6), il cui valore medio (1.763 euro) riafferma la dimensione medio-piccola delle superfici vitate. Anche in questo caso gli indici assicurativi ribadiscono un'evoluzione favorevole alle compagnie. Cionondimeno, il valore dei risarcimenti rispetto ai premi netti pagati (R/PRn) presenta una media di 1,99, che seppure in tendenziale contrazione, sottolinea la generale convenienza del viticoltore ad aderire ai programmi di assicurazione agevolata.

L'indicatore di efficienza dell'aiuto pubblico (*IES*) assume valori negativi specialmente dopo il 2010 (-0,47 nel 2013), chiaro effetto di come la nuova regolamentazione si traduca in una riduzione complessiva di efficienza della spesa. Ciò è recuperato solo in piccola misura dalla diminuzione delle tariffe, come sembra indicare l'evoluzione del rapporto PR/VA , a fronte di una tendenziale contrazione dell'*experience-rate*. Negli ultimi anni circa la metà dell'aiuto è appannaggio del sistema assicurativo.

L'analisi sulla zona a denominazione D.O.C.G. Prosecco di Conegliano-Valdobbiadene prende in considerazione le avversità effettive che l'hanno colpita negli ultimi otto anni (2010-2017), poiché, come previsto dalla normativa europea, i contributi pubblici nella forma attuale sono stati introdotti dal 2010. Questo orizzonte temporale, anche se non dilatato, sembra sufficiente ad offrire un quadro attendibile rispetto alle finalità di ricerca.

In questo intervallo i viticoltori hanno subito vari danni all'uva, tradotti in riduzioni di reddito (Tab. 3).

Emergono aspetti caratteristici delle manifestazioni atmosferiche, quali l'estrema localizzazione e variabilità dei sinistri (ARPA, 2002). Così, l'avversità di frequenza più temuta, la grandine coinvolge due zone prevalenti, i comuni di San Pietro di Feletto, Refrontolo, Pieve e Farra di Soligo; nonché l'area di Conegliano, San Vendemiano e Susegana, quando altri comuni non sembrano aver subito danni indennizzabili. Nei fatti presenta il più elevato indice di sinistrosità, anche se la maggior frequenza spetta all'eccesso di pioggia. In anni più recenti, emergono nuove avversità, quali il gelo e brina, anche per l'anticipato sviluppo vegetativo della vite. Mentre si intensificano aggiuntivi fenomeni quali trombe d'aria, che seppur puntiformi e limitate sono dotate di ingente potenziale distruttivo, siccità e colpi di sole.

Al danno quantitativo, spesso si associa quello qualitativo, in riferimento alle caratteristiche organolettiche dell'uva. In questo caso, la sua valutazione

Tab. 2. Le assicurazioni agevolate per l'uva da vino in provincia di Treviso.

	Polizze	Val. assic. VA	VA media	Premi PR	PR media	PR netto	Risarcimenti R	PR/VA %	R/VA %	R/PR loss ratio	R/PRn %	IES*
2004	4.208	65.243.953	15.505	5.463.108	1.298	2.349.136	8.381.145	8,4	12,8	1,53	3,57	1,69
2005	4.544	71.577.654	15.752	6.306.764	1.388	2.144.300	473.983	8,8	0,7	0,08	0,22	-0,89
2006	4.315	66.206.850	15.343	5.941.940	1.377	1.960.840	7.786.751	9,0	11,8	1,31	3,97	0,96
2007	4.640	70.968.960	15.295	6.500.446	1.401	1.956.634	5.715.299	9,2	8,1	0,88	2,92	0,26
2008	5.129	89.170.349	17.386	8.112.339	1.582	2.474.263	5.363.543	9,1	6,0	0,66	2,17	-0,05
2009	4.866	86.281.918	17.732	8.148.243	1.675	4.400.051	5.439.436	9,4	6,3	0,67	1,24	0,45
2010	4.424	96.922.312	21.908	7.212.104	1.630	1.752.541	4.464.489	7,4	4,6	0,62	2,55	-0,18
2011	4.228	113.200.263	26.774	9.473.483	2.241	2.842.045	2.743.706	8,4	2,4	0,29	0,97	-0,59
2012	4.516	141.523.304	31.338	10.392.179	2.301	3.117.654	3.365.198	7,3	2,4	0,32	1,08	-0,54
2013	4.739	170.181.500	35.911	12.878.286	2.718	3.863.486	4.776.035	7,6	2,8	0,37	1,24	-0,47
Δ%	12,6	160,8	131,6	135,7	109,3	64,5	-43,0	-9,6	-78,2	-75,8	-65,4	-127,8
Media	4.561	97.127.706	21.296	8.042.889	1.763	2.686.095	4.850.958	8,5	5,8	0,67	1,99	-0,09

* indice efficienza della spesa pubblica.

Fonte: Elaborazione su dati Sicuragro, Condifesa.

Tab. 3. Eventi di frequenza e catastrofali nella zona Conegliano-Valdobbiadene, anni 2010-2017.

Comune	% danno							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Conegliano	Grandine Alluvione	Pioggia	Grandine	Vento	Vento	Vento	Pioggia	Pioggia
	20	20	15	12	12	10	15	15
Susegana	Pioggia Alluvione	Pioggia	Grandine	Vento	Vento	Vento	Pioggia	Pioggia
	10	10	6	10	10	8	12	16
San Vendemiano	Grandine Pioggia	Pioggia	Grandine	Vento	Vento	Vento	Pioggia	Pioggia
	18	10	2	10	10	8	10	12
Colle Umberto	Pioggia Pioggia	Vento	Pioggia	Vento	Vento	Vento	Pioggia	Pioggia
	10	8	8	8	12	12	10	18
Vittorio Veneto	Vento Grandine	Vento	Pioggia	Pioggia	Vento	Alluvione	Alluvione	Grandine
	12	25	18	10	28	22	30	50
Tarzo	Vento Grandine	Pioggia	Grandine	Pioggia	Vento	Alluvione	Grandine	Gelo
	15	20	20	15	24	18	24	26
Cison di Valmarino	Vento Grandine	Grandine	Gelo	Pioggia	Vento	Alluvione	Grandine	Gelo
	24	15	50	20	24	15	20	60
Follina	Vento Vento	Grandine	Gelo	Pioggia	Vento	Vento	Grandine	Siccità
	20	15	20	20	20	12	15	35
Miane	Vento Vento	Pioggia	Gelo	Gelo	Vento	Vento	Gelo	Siccità
	15	8	11	20	15	7	10	12
San Pietro di Feletto	Vento Grandine	Pioggia	Grandine	Pioggia	Vento	Pioggia	Grandine	Gelo
	20	20	40	15	22	12	10	17
Refrontolo	Grandine Grandine	Pioggia	Grandine	Pioggia	Vento	Pioggia	Grandine	Gelo
	15	20	35	15	25	8	10	19

Comune	% danno							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Pieve di Soligo	Grandine	Grandine	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Vento	Vento	Grandine
	Vento	Vento	Grandine	Grandine	Gelo	Pioggia	Pioggia	Gelo
	25	25	45	20	30	23	20	49
Farra di Soligo	Grandine	Grandine	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Vento	Vento	Pioggia
	Vento	Vento	Grandine	Grandine	Gelo	Pioggia	Pioggia	Grandine
	16	15	35	15	15	8	15	12
Vidor	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Gelo	Pioggia	Vento	Pioggia	Pioggia
				Gelo	Gelo			Grandine
	10	10	14	15	15	7	10	15
Valdobbiadene	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Gelo	Pioggia	Vento	Pioggia	Gelo
				Gelo	Gelo	Pioggia		Siccità
	7	10	6	10	15	5	8	15

Fonte: Elaborazioni dati Condifesa.

viene eseguita per gradi successivi, in particolare la perizia è condotta sul prodotto residuo solo da un certo grado di maturazione⁷.

Nel 2015, in provincia di Treviso risulta un valore assicurato per l'uva da vino pari a 184,655 milioni di euro (fonte Sicuragro), secondo le tipologie di polizze permesse dal Piano Assicurativo Agricolo:

- Pacchetto A = avv. catastrofali + avv. di frequenza + avv. Accessorie.
- Pacchetto B = avv. catastrofali + almeno 1 avv. di frequenza.
- Pacchetto C = almeno 3 avv. di frequenza + opzionali avv. Accessorie + gelo e brina.
- Pacchetto D = avversità catastrofali.

L'ultima opzione non presenta valori assicurati, poco appetita dalle aziende, escludendo avversità di frequenza come la grandine.

Le tipologie più richieste sono la B, pari al 40,8% del valore totale, e la C (39,9%), preferite alla prima (*all risks*), caratterizzata da un premio elevato (13,3%). Il viticoltore conferisce una certa preferenza alle polizze di tipo B, pur presentando una tariffa media superiore (8,4%) delle altre (7,5%).

Il computo del premio è effettuato su base comunale, dipendendo dalla funzione di distribuzione di frequenza delle avversità atmosferiche, mentre le perizie tecniche sono svolte nell'ambito delle singole partite di uva (Tab. 4-5).

⁷ La compagnia assicuratrice stabilisce la data di decorso della garanzia e il coefficiente percentuale massimo da applicare al prodotto residuo.

Tab. 4. Tassi medi della polizza agevolata per avversità atmosferiche zona DOCG.

Anno	Grandine	Vento	Pioggia	Gelo/ Br.	Siccità	Alluvione	Tasso Tot.	Comuni	
								min-max	min-max
2010	5,97	0,6	0,5	2,5	0,5	0,1	10,17	8,72-11,62	Miane - Pieve di Soligo
2011	6,41	0,6	0,5	2,5	0,5	0,1	10,61	9,21-12,07	Susegana - Pieve di Soligo
2012	5,76	0,6	0,5	2,5	0,5	0,1	9,96	9,06-10,86	Susegana - Pieve di Soligo
2013	5,28	0,8	0,5	2,5	0,5	0,1	9,68	8,78-10,58	Susegana - Pieve di Soligo
2014	5,52	0,8	0,8	2,5	0,5	0,1	10,22	9,71-10,72	Susegana - Pieve di Soligo
2015	5,52	0,5	1,2	2,0	0,3	0,1	9,62	9,35-11,98	Miane - Pieve di Soligo
2016	4,48	0,5	1,2	2,0	0,3	0,1	8,58	7,49-9,67	Miane - Pieve di Soligo
2017	4,16	0,5	1,2	1,5	0,5	0,3	8,16	7,82-10,91	Miane - Pieve di Soligo

Fonte: Elaborazione su dati Confidesa di Treviso.

Tab. 5. Premio imponibile medio polizza agevolata zona DOCG.

Anno	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Grandine	846,2	995,2	933,1	841,1	894,2	1.028,4	907,2	898,6
Vento	85,1	93,2	97,2	127,4	129,6	93,2	101,3	108,0
Pioggia	70,9	77,6	81,0	79,7	129,6	223,6	243,0	259,2
Gelo/Br.	354,4	388,1	405,0	398,3	405,0	372,6	405,0	324,0
Siccità	70,9	77,6	81,0	79,7	81,0	55,9	60,8	108,0
Alluvione	14,2	15,5	16,2	15,9	16,2	18,6	20,3	64,8
Premio €	1.441,6	1.647,2	1.613,5	1.542,0	1.655,6	1.792,2	1.737,5	1.762,6

Fonte: Elaborazione su dati Confidesa di Treviso.

Data la maggior adesione, è sull'opzione *B* che si sviluppa l'analisi. La modalità utilizzata per l'individuazione del danno e il relativo risarcimento fa riferimento a dati medi comunali, tale procedura potrebbe determinare una sottostima per la singola azienda della relativa convenienza ad adottare lo strumento assicurativo.

Il valore assicurabile, nella zona a DOCG è pari alla resa prevista nel disciplinare, per il prosecco di 135 quintali per ettaro, valorizzata in base al Decreto prezzi, previsto dal Piano assicurativo.

In assenza di copertura, la perdita totale per ettaro nell'area DOCG, in base ai danni accertati nel periodo considerato ammonta a 25.503 euro (Tab. 6).

Tab. 6. Valutazione delle perdite anni 2010-2017, uva assicurata per ettaro q.li 135.

Anno	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Totale	Media
€ q.le	105	115	120	118	120	138	150	160		
Val. Assic.	14.175	15.525	16.200	15.930	16.200	18.630	20.250	21.600	138.510	17.314
Danno %	15	12	33	12	22	10	18	31	18,4	19
PLV	12.049	13.662	10.854	14.018	12.636	16.767	16.605	16.416	113.007	14.126
Valore danno	2.126	1.863	5.346	1.912	3.564	1.863	3.645	5.184	25.503	3.188
<i>Polizza agevolata</i>										
Premio	1.442	1.647	1.614	1.542	1.656	1.792	1.737	1.763	13.192	1.649
Aiuto	865	988	968	925	993	1.075	1.042	1.058	7.915	989
Premio netto	577	659	645	617	662	717	695	705	5.277	660
Risarcimento 1			1.688		420		461	2.053	4.622	578
PLV 1	11.472	13.003	11.897	13.402	11.974	16.050	15.910	15.711	112.352	14.044
Perdita 1	2.703	2.522	4.303	2.528	4.226	2.580	4.340	5.889	26.158	3.270
<i>Polizza Integrativa</i>										
Premio	309	359	343	323	355	401	371	375	2.836	355
Risarcimento 2	652	372	3.707	446	1.944	175	1.402	3.676	12.374	1.547
PLV 2	11.163	12.644	13.573	13.079	13.563	15.649	15.539	19.012	114.221	14.278
Perdita 2	3.012	2.881	2.627	2.851	2.637	2.981	4.711	2.588	24.289	3.036
<i>Reg. Omnibus</i>										
Aiuto	1009	1153	1129	1079	1159	1255	1216	1234	9.235	1.154
Premio netto	432	494	484	463	497	538	521	529	3.958	495
Risarcimento 3	195	75	2.575	87	841	53	742	3.274	7.842	980
Perdita 3	2.364	2.282	3.255	2.287	3.220	2.348	3.424	2.439	21.619	2.702

Fonte: Elaborazione su dati Condifesa.

Nell'ipotesi di copertura assicurativa con contributo agevolato la perdita risulta di 26.158 euro ad ettaro, più elevata rispetto all'ipotesi di mancata assicurazione.

La stipula della polizza integrativa, che copre solo i danni derivanti dalle avversità di frequenza, consente il conseguimento dell'indennizzo al supera-

mento della franchigia⁸. In tal caso, la perdita è di 24.289 euro per ettaro, inferiore rispetto alle ipotesi precedenti.

Il ricorso all'assicurazione agevolata da parte del viticoltore implica la polizza integrativa, la cui opzione diviene positivo incentivo ad assicurarsi.

Riguardo alle imprese assicurative, queste risultano beneficiare delle polizze agevolate (Tab. 7). L'indicatore *loss ratio* (R/PR) medio appare, infatti, pari a 0,35, riflettendosi in un *experience-rate* (R/VA) alquanto contenuto (3,34), mentre il rapporto tra risarcimenti e aiuto (R/Ai) raggiunge lo 0,58. Ciò si concretizza in un indice di efficienza della spesa negativo ($IES=-0,42$), facendo osservare come attraverso il meccanismo agevolato quasi la metà dei sussidi sono appannaggio delle compagnie.

Tab. 7. Indicatori economico-assicurativi, valori medi zona DOCG.

	loss ratio R/PR	exper. rate R/VA	R/Ai	R/PR netto	IES	R/VP	VP/VD	VD netto
Polizza agevolata	0,35	3,34	0,58	0,88	-0,42	0,18	1,03	0,82
Polizza integrativa	1,15	8,93	1,56	1,53	0,56	0,51	0,95	0,51
Regolamento Omnibus	0,59	5,66	0,85	1,98	-0,15	0,36	0,85	0,69

IES: indice efficienza spesa; *VDnetto*: valore danno netto $(VD-R)/VD$.

La previsione della polizza integrativa modifica significativamente gli esiti, così il *loss ratio* complessivo si innalza a 1,15, mentre i risarcimenti superano gli aiuti ($R/Ai=1,56$). E' soprattutto il viticoltore a trarne giovamento, tanto che il rapporto indennizzi su premi netti (R/PR_{netto}) si innalza a 1,53, spingendo l'impresa agricola verso questa tipologia assicurativa. Ciò si traduce nel miglioramento dell'indice *IES* che diviene positivo (+0,56). La concessione da parte delle compagnie di questa formula di copertura premia gli agricoltori, mentre è decisamente sconveniente per il sistema assicurativo. Ciò pone in evidenza l'esistenza di un'effettiva partecipazione delle compagnie alle sorti delle aziende agricole, le prime sacrificano intenzionalmente potenziali profitti in funzione delle pretese degli agricoltori, pur di incentivare l'adesione alle polizze.

Le previsioni del Regolamento Omnibus, di revisione a medio termine della politica europea 2014-2020, modificano significativamente i comuni indi-

⁸ La polizza integrativa è gravata da un'imposta statale del 2,5%. La copertura integrativa si attua mediante lo scorporo di parte del premio da quella agevolata (artato frazionamento del premio).

catori assicurativi, sia per l'innalzamento del contributo pubblico al 70% dei premi, quanto per la riduzione della soglia indennizzabile al 20%⁹. A farne le spese rispetto alla polizza integrativa è l'indice *loss ratio*, pari a 0,59, così i risarcimenti divengono inferiori all'aiuto ($R/Ai=0,85$), mentre migliora la convenienza ad assicurarsi del viticoltore ($R/PR_{netto}=1,98$). Dal canto loro, le imprese assicurative vedono accrescersi il margine di contribuzione, mentre l'indice di efficienza dell'aiuto assume debole valore negativo ($IES=-0,15$), sottolineando come persista la complementarità della polizza integrativa nel modello assicurativo compartecipato.

Riguardo alle perdite, si può osservare come la consistenza degli indennizzi non va oltre lo 0,18 di queste nel caso di polizza agevolata, e lo 0,36 nelle previsioni del Regolamento Omnibus, ma è appena superiore al cinquanta anche in quella integrativa. Nessuna delle opzioni si traduce nel totale ripianamento dei danni subiti, tanto che l'indice di danno netto ($VD_{netto}=(VD-R)/VD$) evidenzia un valore di 0,82 nel regime agevolato, ma non scende sotto la metà anche nelle altre situazioni. Buona parte degli oneri dei sinistri ricade sui viticoltori.

A complemento dell'analisi, si riferisce la situazione verificatasi nella zona DOCG nel 2017, annata caratterizzata da una elevata incidenza di eventi avversi (Tab. 8).

La superficie assicurata si rivela circa un terzo (32,6%) di quella vitata, per un valore di poco superiore ai 33 milioni di euro. La quota relativa di superficie assicurata evidenzia una elevata variabilità tra comuni, così Vidor (7,6%) e Miane (9,8%) presentano l'incidenza minore, mentre è più ingente a Refrontolo (52,2%), Cison di Valmarino (47,1%), San Pietro di Feletto (43,3%), direttamente correlata alle dinamiche delle manifestazioni atmosferiche locali. Ciò si ripercuote nelle tariffe medie (8,97%) alquanto differenziate tra comuni, la più elevata si riscontra a Pieve di Soligo (10,12%), cui si contrappone la minor incidenza di Susegana (7,4%). Il 2017 è stato un anno particolarmente sfavorevole per le compagnie assicurative come dimostra l'indice *loss ratio* (2,3), tanto che i risarcimenti rappresentano più di un quinto (21%) dei valori assicurati (*experience-rate*), ma raggiungono il 60% a Cison, il 50% a Tarzo e il 49% a Pieve di Soligo. Fanno eccezione le limitrofe San Vendemmiano (1,4%), Susegana (6,2%), Colle Umberto (8,3%) e Valdobbiadene (5,6%), poco toccate dai sinistri. Il rapporto R/PR_{netto} , complessivamente di 4,4, è particolarmente elevato a Cison (12,4),

⁹ Il reg. Omnibus, in vigore dal 1° gennaio 2018, consente la creazione di strumenti di stabilizzazione del reddito settoriali (*Isti*), il sussidio scatta quando la diminuzione di reddito supera il 20% rispetto alla media olimpica, anche con utilizzo di indici economici (art. 37-39). Il reg. permette, inoltre, di derogare la previsione delle rese storiche in presenza di prodotti innovativi, o di altri fattori motivati.

Tab. 8. Assicurazione di uva nella zona DOCG Conegliano-Valdobbiadene, anno 2017.

Comuni	ha assicurati	% sup. assicurati	VA	PR	R	Ai	PR/VA %	R/VA %	R/PR loss ratio	R/PRn	IES*
Conegliano	251,8	27,2	4.380.797	414.401	674.427	198.912	9,46	15,4	1,6	3,1	2,4
Susegana	173,3	26,0	2.483.300	174.809	153.877	83.908	7,04	6,2	0,9	1,7	0,8
San Vendemiano	10,9	23,0	153.240	14.064	2.162	6.751	9,18	1,4	0,2	0,3	-0,7
Colle Umberto	35,9	31,8	596.436	54.561	49.673	26.189	9,15	8,3	0,9	1,8	0,9
Tarzo	60,8	32,6	970.987	95.685	485.556	45.929	9,85	50,0	5,1	9,8	9,6
Vittorio Veneto	297,4	40,1	5.258.764	517.335	1.367.887	248.321	9,84	26,0	2,6	5,1	4,5
Cison di Valmarino	57,0	47,1	1.045.352	97.172	628.516	46.643	9,30	60,1	6,5	12,4	12,5
Follina	49,0	41,5	852.514	71.056	304.619	34.107	8,33	35,7	4,3	8,2	7,9
Miane	26,0	9,8	440.086	32.818	50.672	15.753	7,46	11,5	1,5	3,0	2,2
San Pietro di Feletto	294,0	43,3	5.239.591	465.309	896.680	223.348	8,88	17,1	1,9	3,7	3,0
Refrontolo	206,0	52,2	3.958.113	348.735	769.258	167.393	8,81	19,4	2,2	4,2	3,6
Pieve di Soligo	121,0	42,0	2.225.306	225.301	1.091.450	108.145	10,12	49,0	4,8	9,3	9,1
Farra di Soligo	131,0	23,1	2.311.413	201.135	268.377	96.545	8,70	11,6	1,3	2,6	1,8
Vidor	19,0	7,6	258.915	22.119	38.501	10.617	8,54	14,9	1,7	3,3	2,6
Valdobbiadene	156,0	26,8	2.943.104	292.249	163.787	140.279	9,93	5,6	0,6	1,1	0,2
Totale	1.889,0	32,6	33.117.918	3.026.749	6.945.443	1.452.840	8,97	21,0	2,3	4,4	3,8

Fonte: Elaborazione su dati Condifesa.

Tarzo (9,8), Pieve di Soligo (9,3), Follina (8,2). Ciò rafforza l'opportunità per i viticoltori all'adesione a modelli di compartecipazione al rischio, che prefigurano un allettante costo opportunità. In questo caso, l'indice di efficienza dell'aiuto assume valori molto interessanti (3,8). Tutti questi fattori sembrano suggerire come una mutata percezione del rischio possa costituire un promettente presupposto per lo sviluppo di un idoneo mercato assicurativo.

5. Elementi di criticità e prospettive nella politica di gestione del rischio in agricoltura

Con la riforma PAC 2014-2020 il tema del rischio in agricoltura diviene uno dei cinque assi strategici della politica agricola, la difficoltà del passaggio dal primo al secondo pilastro è di tipo operativo, altri fattori sotto il profilo applicativo riguardano le rese e la coincidenza delle superfici, richiedendo una predisposizione delle pratiche più approfondita per attinenza e coerenza.

La quota più cospicua delle domande di assicurazione, circa l'80%, proviene dai Consorzi di difesa, attraverso le polizze collettive che conferiscono maggior potere contrattuale nei confronti della controparte assicurativa¹⁰. Elemento rilevante, oltre l'assistenza nella predisposizione delle pratiche, risulta l'anticipo dei premi per l'agricoltore, col rimborso a fine periodo di copertura¹¹.

L'insieme di questioni riferibili al blocco, o quasi, dei trasferimenti pubblici ai Consorzi è di grande momento sulla pubblicistica specializzata, ma poco affrontato in letteratura, non solo per indisponibilità di dati, o altre evidenze che consentano di analizzarne le cause. L'esposizione dei Consorzi, infatti, è solo l'effetto dei mancati trasferimenti e del sovraccarico di funzioni, surriscaldando il clima che avvolge gli interessati a tale *policy*.

Le questioni concernono, infatti, le esigenze informative e di sincronia della nuova organizzazione – che non si riescono a soddisfare e quindi minano la sostenibilità regolamentare del sistema – e molto meno l'analisi economica delle modalità di funzionamento, intese come settaggio dei livelli di contribuzione, di coordinamento tra Consorzi e compagnie, delle scelte dei produttori.

I mancati pagamenti sono forse da richiamare solo per la rilevanza congiunturale, affatto centrali nel nostro dibattito¹².

¹⁰ I Condifesa sono 62, a livello nazionale rappresentati da Asnacodi (d.lgs. 102/2004).

¹¹ I costi della partecipazione ai Consorzi accrescono, tuttavia, gli oneri a carico del viticoltore.

¹² Il sistema dei Consorzi ha erogato 218 milioni per il 2015, 223 per il 2016, e altrettanti per il 2017. I contributi ricevuti dai Condifesa si attestano a 50 mln di euro, di pertinenza del 2015, e di circa altrettanti fino al 2017.

L'introduzione del piano assicurativo individuale (PAI) – di per sé fondamentale – prevede la propedeutica predisposizione del piano culturale, per lo più redatto in ritardo. La stipula delle polizze avviene in assenza dei documenti previsti. Nelle difficoltà contingenti molti viticoltori non si assicurano, o lo fanno in aperto ritardo rispetto al dettato legislativo¹³.

Le complicità burocratiche e la mancata aderenza delle rese assicurabili – con dati amministrativi spesso non coincidenti con quelli reali aziendali – allontanano l'agricoltore dal sistema comune.

L'obiettivo di allargare la base assicurativa, le superfici, la distribuzione geografica delle polizze si è temporaneamente arrestato. E con ciò la riduzione dei tassi applicati attraverso l'allargando della distribuzione del rischio¹⁴.

Lo spostamento delle risorse dal Fondo di solidarietà nazionale al Piano di sviluppo rurale comporta un mutamento di regole, con il passaggio al concetto di resa media storica. Dal sistema ad un solo fondo si giunge all'articolazione di tre distinti, ognuno con proprie procedure¹⁵.

Il decreto 162, del 2015 – di gestione amministrativa del rischio – vede la previsione di ben nove soggetti istituzionali, con ulteriore incremento delle difficoltà organizzative.

Per effetto degli attuali tassi di interesse, tuttavia, il danno maggiore riguarda i produttori. L'aggravio degli oneri amministrativi delle imprese sfocia nella disaffezione al sistema agevolato¹⁶. Gli elementi di criticità fanno perdere credibilità al sistema presso gli agricoltori.

Relativamente ai controlli, questi in altri Paesi europei fanno riferimento a specifici *benchmark* territoriali, rappresentando metodologie di accertamento affidabili, tuttavia semplificate rispetto al metodo utilizzato nel nostro Paese.

Riguardo al mercato, le garanzie catastrofali gelo, brina, siccità, ne rappresentano solo il 10%, quando le avversità di frequenza grandine, eccesso di pioggia, la gran parte (90%). Emerge la netta preferenza dell'agricoltore per garanzie dove elevata è la percezione di rischio. Quelle di severità possono, tuttavia, comportare la perdita totale del prodotto, fino a compromettere la stessa attività agricola. Uno strumento di incentivazione potrebbe derivare dal PSR, prevedendo quale titolo di merito l'adesione alle polizze.

¹³ Così, nel 2015 le domande di assicurazione agevolata da parte dei Condifesa è stata presentata a dicembre, di fatto dopo il raccolto del prodotto.

¹⁴ Nel 2004 il tasso medio sulla grandine era del 9,7%, nel 2014 il 6% con tutte polizze multi-rischio.

¹⁵ Fondo di solidarietà nazionale (smaltimento carcasse), FEAGA per l'uva da vino, FEARS per il secondo pilastro della Pac.

¹⁶ La riduzione del valore della produzione assicurata è evidente, passa da 7,9 miliardi di euro nel 2014, a 7,4 nel 2015 e 7,1 nel 2016.

Il sistema di gestione del rischio è sempre più all'attenzione di istituzioni, soggetti privati, *stakeholders* incentivati ad investire in progetti basilari per l'agricoltura, che rimane direttamente dipendente dall'ambiente. La momentanea riduzione del valore della produzione assicurata non appare un elemento nuovo. Anche per effetto del d.lgs. 102/2004, nei primi anni si è assistito alla contrazione delle polizze. Il perfezionamento del sistema implica un processo di adattamento, sancito da passaggi considerevoli.

Determinante appare la riduzione del contributo dall'80 al 65%, in cui il meccanismo utilizzato per l'erogazione conduce a un'ulteriore abbassamento del concorso effettivo in favore degli agricoltori.

Vi sono restanti variabili economiche, così la dinamica dei prezzi agricoli, calati alla produzione del 5,2% nel solo 2016, si traduce in quella dei valori assicurati. Emergono anche aspetti positivi: il calo costante delle tariffe, l'ampliamento contestuale del *portfolio* degli strumenti di copertura.

Un divario notevole persiste tra le diverse aree del Paese, tanto che i tassi medi delle polizze rappresentano l'8,3% al sud, il 6,7% al centro, il 5,5% al nord, dove si concentrano (86% del totale). Questo non è solo l'effetto di una base assicurata più allargata, quanto per la preferenza a tutelare le produzioni a più elevato valore aggiunto nelle aree meridionali¹⁷.

L'implementazione del nuovo regime si accompagna all'esigenza di una vigorosa azione di comunicazione agli agricoltori. Il primo obiettivo è l'allargamento della base assicurativa. Per questo, l'azione informativa e di formazione deve coinvolgere anche i servizi di assistenza agricola.

Al rilancio immediato delle polizze agevolate è funzionale la diminuzione dal 30 al 20% della soglia di copertura assicurativa e l'incremento temporaneo del sussidio dal 65 al 70%, inseriti nel "Regolamento Omnibus", che prevede, inoltre, le polizze ricavi. Altri strumenti quali i fondi di mutualità presentano valenza operativa negli spazi non coperti dalle compagnie assicurative.

Sotto il profilo applicativo appare quasi inevitabile la forzatura all'applicazione autentica delle leggi comunitarie, che facendo riferimento alle rese storiche, mal si conciliano con l'innovazione tecnologica e l'inserimento di nove tipologie varietali.

Al decollo del sistema agevolato sono indirizzati anche gli innovativi strumenti di rischio, così la polizza ricavo garantito per il grano duro prevede uno stanziamento di 10 milioni di euro nel 2018 (Piano assicurativo agricolo nazionale).

¹⁷ L'assicurazione sulla grandine si concentra al nord poiché avversità a più elevata probabilità; tuttavia, il suo tasso è inferiore al sud dove presenta un rischio minore.

A un più largo raggio, è all'interno dell'Accordo sull'Agricoltura del WTO che la politica di gestione del rischio individua le sue regole basilari, quali la soglia minima di danno del 30%. Il WTO incoraggia lo sviluppo di programmi assicurativi che, rientrando tra le misure indirette di sostegno, possiedono meno effetti distorsivi sui mercati (Glauber, 2015). Spostare l'attenzione verso queste – rivolte in questo caso al contenimento del costo di un fattore produttivo – potrebbe apparire un modo per aggirare i vincoli sul sostegno interno, recando con sé ulteriore problematiche. Come sembrano chiarire le dispute commerciali intentate contro Paesi che presentano un ampio ricorso ai programmi assicurativi (USA, Cina) (Andersen e Taylor, 2010).

La difficoltà di coniugare l'istanza di migliorare la trasparenza delle misure impiegate suggerisce nuovi orizzonti e promettenti indirizzi di ricerca concernenti, ad esempio, gli alternativi capitoli negoziali dove collocare gli strumenti di copertura, il grado di disaccoppiamento di tali politiche, la preferibilità di sostegni diretti in luogo di quelli indiretti, la prospettiva di rivedere i relativi accordi (Josling, 2015).

6. Conclusioni

L'evoluzione del mercato assicurativo agevolato evidenzia un notevole incremento che si è, tuttavia, arrestato dall'introduzione del nuovo sistema.

Il rimborso di una cospicua parte del premio dovrebbe incentivare l'adozione degli strumenti assicurativi, quando l'avversa tempistica nell'erogazione dei contributi sconsiglia i viticoltori, specie di piccole dimensioni e non associati a Consorzi di difesa. I fattori variabili di scelta risultano numerosi, il più rilevante è sicuramente quello atmosferico e le aspettative ad esso associate.

Sotto il profilo economico, l'analisi condotta sottolinea che la sola copertura agevolata non risulta la soluzione più consona. Nella maggior parte dei casi, l'intensità dei sinistri non raggiunge la soglia di qualificazione del danno. È palese che l'adesione ai programmi agevolati implica la stipula della polizza integrativa. Sebbene l'onere per il viticoltore sia superiore, ciò consente di minimizzare la funzione di perdita.

Riguardo alle compagnie, queste beneficiano delle polizze agevolate, come suggeriscono gli indicatori di *performance*. Ma la previsione della polizza integrativa modifica significativamente gli esiti, esemplificando il loro comportamento concorrenziale. Queste rinunciano volontariamente a potenziali profitti pur di incentivare l'adesione alle polizze.

L'ulteriore domanda di ricerca ha cercato di esplorare la bontà dell'intervento pubblico, intesa come capacità dei sussidi di beneficiare i produttori. Ciò è stato compiuto attraverso un originale, quanto semplificato indice di ef-

ficienza (*IES*). Si evidenzia ancora l'opportunità della polizza integrativa, non è solo il viticoltore a trarne giovamento quanto l'intera collettività, come sottolinea il rapporto indennizzi su premi netti che diviene positivo, così come l'indice *IES*.

Anche le previsioni del Regolamento Omnibus, di revisione a medio termine della Pac, vanno nella strada di ritagliare meglio le misure rispetto alle istanze dei produttori, prospettando, tuttavia, un maggior investimento di risorse pubbliche. A farne le spese è l'indice *loss ratio*, con risarcimenti inferiori ai sussidi, ma anche l'indicatore *IES* diviene seppur debolmente negativo.

Mentre, la situazione verificatasi nella zona DOCG nel 2017, caratterizza da una elevata incidenza di eventi avversi, suggerisce come sia la mutata percezione del rischio a costituire il presupposto forse più seducente per lo sviluppo di un idoneo mercato assicurativo.

Nella zona del prosecco DOCG Conegliano-Valdobbiadene, verosimilmente parte dei viticoltori continuerà a non assicurarsi. Per quelli più piccoli, l'obiettivo di massimizzare l'avanzo tra ricavi e costi monetari, con la contrazione delle uscite monetarie, implicitamente sconta l'eventuale ammanco periodico del raccolto.

L'imprenditore professionale, riconoscendo nell'uva la fonte principale di reddito, privilegia la copertura assicurativa di tipo integrativo. Per aziende di più grandi dimensioni, connesse con la commercializzazione, l'urgenza di non compromettere la *brand loyalty* spinge a condotte compensatorie. La propensione a non assicurarsi si accompagna, in caso di carenza d'offerta, all'acquisto dell'uva da produttori che eccedono il disciplinare. L'asimmetria informativa tra produttore e consumatore persuade la sottostima del danno rispetto al costo del potenziale indebolimento di reputazione.

Alla luce di ciò, i risultati dell'indagine svolta, pur con i limiti evidenziati, possono costituire una sia pur limitata mappa per promettenti sviluppi di ricerca sulla gestione del rischio agricolo, a partire dall'osservazione che l'innalzamento della temperatura su scala globale modificherà con buona probabilità gli eventi atmosferici locali. Oltre agli accenni richiamati – riferiti, ad esempio, ai profili di rischio delle tipologie d'impresa, a variabili congiunte alla dotazione dei fattori e diversificazione colturale e reddituale, all'allargamento degli studi agli accordi internazionali, al perfezionamento di avanzati strumenti di copertura – un preminente filone di indagine potrebbe focalizzare la messa a punto di innovativi modelli di valutazione del rischio agricolo. Per rispondere in special modo ad una richiesta implicita da parte di tutti gli attori coinvolti nel settore, quella dell'identificazione di un equo livello di premio. Lo studio potrebbe avvalersi di qualificati strumenti statistico-matematici attuariali quali *cluster analysis*, *fuzzy logic*, *multicriteria analysis* coinvolgendo ricercatori di diverse scienze, complice il suo carattere multidisciplinare.

Bibliografia

- Andersen S., Taylor M. (2010). Brazil's challenge to U.S. cotton subsidies: the road to effective disciplines of agricultural subsidies. *Business Law Brief* 6(1): 2-10.
- ARPA Veneto (2002). *A proposito di cambiamenti climatici*. Padova: Area ricerca e informazione Centro Meteorologico di Teolo.
- Babcock B., Hart C. (2005). Influence of the premium subsidy on farmers' crop insurance coverage decisions. *Working Paper*, No. 05-WP 393. Center for Agricultural and Rural Development, Iowa State University, Ames, IA.
- Babcock B. (2012). The politics and economics of the U.S. Crop Insurance Program. In: Graft Zivin J., Perloff J., *The Intended and Unintended Effects of U.S. Agricultural and Biotechnology Policies*, Chicago: University Press.
- Bardají I., Garrido A., Enjolras G., Capitanio F. (2016). *State of play of risk management tools implemented by Member States during the period 2000-2020: national and European frameworks*. Bruxelles: European Parliament's Committee on Agriculture and Rural Development.
- Bozzola M., Massetti E., Mendelsohn R., Capitanio F. (2018). A Ricardian analysis of the impact of climate change on Italian agriculture. *European Review of Agricultural Economics*, 45(1): 57-79. DOI:10.1093/erae/jbx023
- Cafiero C. (2003). Il dibattito recente sul sostegno alle assicurazioni in agricoltura. *la Questione Agraria*, 3: 97-123.
- Cafiero C., Capitanio F., Cioffi A., Coppola A. (2006). Rischio, crisi e intervento pubblico nell'agricoltura europea. *Politica Agricola Internazionale*, 4: 11-41.
- Cafiero C., Capitanio F., Cioffi A., Coppola A. (2007). Risk and Crises Management in the reformed European Agricultural Policy. *Canadian Journal of Agricultural Economics, Special Issue Dec. 2007*. DOI: 10.1111/j.1744-7976.2007.00100.x
- Capitanio F., Cioffi A. (2010). Gestione del rischio in agricoltura ed intervento pubblico: evoluzione, sostenibilità e prospettive del sistema italiano. In: *L'agricoltura oltre le crisi, XLVII Convegno SIDEA*. Milano: Franco Angeli.
- Capitanio F. (2010). Quali le determinanti della domanda di assicurazioni agricole in Italia? In: Boccaletti S. (eds), *Cambiamenti nel sistema alimentare: nuovi problemi, strategie, politiche*. XLVI Convegno SIDEA, Milano: Franco Angeli.
- Capitanio F., Bielza M.D.C., Cafiero C., Adinolfi F. (2011). Crop insurance and public intervention in the risk management in agriculture: does farmers really benefit? *Applied Economics*, 43(27), November 2011: 4149-4159.
- Di Falco S., Adinolfi F., Bozzola M., Capitanio F. (2014). Crop insurance as a strategy for adapting to climate change. *Journal of Agricultural Economics*, 65(2): 485-504.
- Enjolras G., Capitanio F., Adinolfi F. (2012). The demand for crop insurance: Combined approaches for France and Italy. *Agricultural Economic Review*, 13(1): 5-22.
- Finco A., Giampietri E., Bentivoglio D., Rasetti M., Surace P. (2013). Lo strumento di stabilizzazione del reddito nella futura gestione del rischio in agricoltura: un'analisi a livello italiano. *Economia & Diritto Agroalimentare*, XVII(2): 267-286.
- Gardner B.L., Kramer R.A. (eds) (1986). Experience with crop insurance programs. In: *The United States: Crop Insurance for Agricultural Development: Issues and Experience*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD.
- Garrido A., Zilberman D. (2008). Revisiting the demand for agricultural insurance: the case of Spain. *Agricultural Finance Review*, 68(1): 43-66. DOI: 10.1108/00214660880001218

- Glauber J. W. (2015). *Agricultural insurance and the World Trade Organization*. IFPRI Discussion Paper 01473. <http://ifpri.org/publication> 21.11.2017
- Goodwin B.K. (1993). An empirical analysis of the demand for crop insurance. *American Journal of Agricultural Economics*, 75: 425-34.
- Josling T. (2015). *Rethinking the rules for agricultural subsidies*. E15 Initiative. Geneva: International Centre for Trade and Sustainable Development and World Economic Forum.
- Knight T.O., Coble K.H. (1997). Survey of US multiple crop insurance literature since 1980. *Review of Agricultural Economics*, 19: 128-156.
- Mahul O., Stutley C. (2010). *Government support to agricultural insurance: challenges and opportunities for developing countries*. Washington DC: World Bank.
- Moschini G., Hennessy D. (2001). Uncertainty, risk aversion, and risk management for agricultural producers. In: B. Gardner, G. Rausser (eds). *Handbook of Agricultural Economics*. London: Elsevier Science Publishers.
- Pilati L., Boatto V. (2009). Valutazione dei modelli di gestione del rischio grandine nella produzione di mele. *Rivista di Economia Agraria*, 1-2: 89-121.
- Pontrandolfi A. (eds) (2014). *Analisi della domanda di strumenti di gestione del rischio climatico in agricoltura in Italia*. Roma: Inea.
- Prestamburgo S. (1995). Contratto assicurativo contro i danni della grandine. Mercati imperfetti in agricoltura. *Genio Rurale*, 6: 11-21.
- Santeramo F. G., Adinolfi F., Capitanio F., Goodwin B.K. (2016). Farmer participation, entry and exit decisions in the Italian crop insurance program. *Journal of Agricultural Economics* 67(3). DOI: 10.1111/1477-9552.12155
- Smith V., Glauber J (2012). Agricultural insurance in developed countries: where have we been and where are we going? *Applied Economic Perspectives and Policy*, 34(3): 363-390.
- Walters C., Shumway C., Chouinard H., Wandscheider P. (2012). Crop insurance, land allocation, and the environment. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 37(2): 301-320.

Mafalda Monda

Consiglio per la ricerca
in agricoltura e l'analisi
dell'economia agraria (CREA)
Centro di ricerca Politiche e Bio-
economia

Keywords: Value Added Tax
(VAT), effect of taxation, food
consumption, food industry, food
policies

JEL code: Q18

L'aumento delle aliquote IVA sui prodotti alimentari: quali effetti per il settore agricolo?

The Italian Budget Law for 2018 has postponed the increase of the ordinary and reduced VAT rates announced from 2018 to 2019, 2020 and 2021. On the basis of this law, by 1st January 2021, the 22% ordinary VAT rate will reach 25% and the reduced 10% VAT rate will increase to 13%. This paper examines the effects of the increase of VAT rates on food products by identifying the agricultural sectors more at risk of economic crisis as a consequence of the possible reduction of the food and agricultural demand. The novelty of this research consists on the method based on the construction of a composite indicator and its application to tax return data. Results show that the wine sector and other sectors more linked with the meat supply chain are those more exposed to the increase of VAT rates.

1. Introduzione

Con la legge di bilancio 2018 è previsto il superamento delle clausole di salvaguardia, cioè delle norme che hanno lo scopo di garantire il raggiungimento degli obiettivi di finanza pubblica attraverso un aumento dell'IVA. In particolare la legge di bilancio evita, per il 2018¹, gli aumenti previsti dell'aliquota IVA ordinaria (22%) e ridotta (10%), lasciando tuttavia in vigore gli aumenti previsti per il 2019, 2020 e 2021 come indicato nello schema seguente (Tab. 1).

L'aumento delle aliquote IVA, a partire dal 2019, interesserà anche le vendite dei prodotti agricoli e agroalimentari attualmente soggetti all'IVA al 10% e al 22%, portando con sé un aumento dell'onere di imposta per i consumatori finali di questi prodotti. La letteratura sul tema ha evidenziato come un aumento delle aliquote IVA possa ripercuotersi negativamente sul reddito disponibile delle famiglie, comportando una riduzione dei consumi. D'altra parte, la domanda di generi alimentari, specie per quelli di prima necessità, può essere considerata relativamente rigida. In tale ambito, va tenuto conto che, la clas-

¹ Comma 2 della Legge di Bilancio 2018.

Tab. 1. Aliquote IVA – Legge di bilancio 2018.

	2019	2020	2021
Aliquota IVA 10%	11,50%	13%	
Aliquota IVA 22%	24,20%	24,90%	25%

sificazione dei prodotti agricoli e agroalimentari e le relative aliquote IVA ad essi applicabili, segue uno schema impostato nel 1972, che è stato solo parzialmente rivisto nel tempo. Di conseguenza alcuni prodotti, che possono essere considerati come beni di prima necessità, sono soggetti ad aliquote IVA al 10% e 22% che verranno riviste al rialzo dalla nuova normativa, mentre altri prodotti, che non rivestono più importanza per la dieta, sono soggetti ad aliquota IVA del 4%, che non viene alterata dalla nuova norma. Scopo del presente lavoro è quello di fare luce sugli effetti della variazione delle aliquote IVA sull'agricoltura, individuando, in modo particolare, i comparti agricoli maggiormente esposti ad un possibile calo di valore aggiunto, conseguente alla riduzione dei consumi di prodotti gravati dal maggiore carico tributario. Nei paragrafi seguenti verrà, in primo luogo, approfondita la letteratura sul tema e il contesto macroeconomico di riferimento. Successivamente verrà sviluppato un indicatore composito volto a valutare le conseguenze dell'incremento dell'IVA sui principali comparti agricoli ed esposti i risultati ottenuti.

2. La letteratura nazionale e internazionale

Gli effetti delle variazioni delle aliquote IVA sui prodotti alimentari, è stato ampiamente approfondito dalla letteratura nazionale e internazionale. Numerosi studi sull'argomento hanno teso ad evidenziare gli effetti determinati dall'incremento dell'IVA sui prezzi dei prodotti e sulla domanda di generi alimentari. Parte della letteratura ha evidenziato come maggiore è la sensibilità dei consumatori alla variazione dei prezzi, più elevato è l'effetto di una variazione delle aliquote dell'IVA sulla domanda dei prodotti (Varian, 1999). In tale ambito, altri autori hanno mostrato una certa discontinuità nelle variazioni della domanda al prezzo dei prodotti, evidenziando come i consumatori fissino un prezzo di riferimento in un certo intervallo nell'ambito del quale la domanda non viene alterata da piccoli aggiustamenti di prezzo. Viceversa, se la variazione di prezzo eccede il livello minimo o massimo dell'intervallo, i consumatori reagiscono immediatamente (Sawyer e Dickson, 1984). Su questa linea anche altri studi (Carbonnier, 2005) suggeriscono l'esistenza di una certa rigidità nelle abitudini di consumo, rappresentate da un prezzo ombra. I con-

sumatori cambierebbero i loro comportamenti solo in presenza di variazioni di prezzo di una certa entità, cioè superiori al loro prezzo ombra.

La letteratura ha altresì approfondito le conseguenze derivanti da modificazioni delle aliquote IVA sulla produzione e sull'occupazione. In particolare, Carbonnier (2005) ha posto l'attenzione sugli aggiustamenti di breve periodo, evidenziando come una riduzione delle aliquote IVA possa comportare degli effetti di aggiustamento ritardati rispetto ad aumento delle aliquote IVA che, invece porterebbe con sé aggiustamenti immediati. Ciò perché risulta più facile per le imprese ridurre la produzione piuttosto che aumentarla, dato che il suo incremento richiede spesso l'assunzione di nuovi lavoratori e nuovi investimenti.

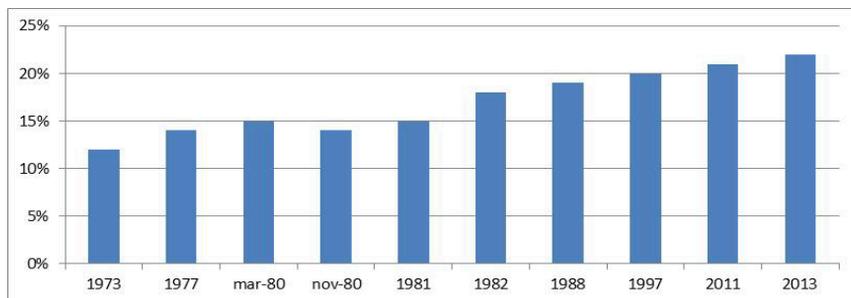
Infine, altra letteratura si è concentrata sugli effetti redistributivi dell'IVA che risultano diversi a seconda della categoria dei prodotti tassati e delle modalità di tassazione. Anche elementi psicologici possono entrare in gioco in questo ambito, specie se l'incremento delle aliquote viene annunciato o è comunque atteso. L'effetto redistributivo connesso ad aliquote IVA differenziate viene valutato generalmente modesto e l'uso di aliquote diverse per il raggiungimento di scopi redistributivi si pensa possa avere elevati effetti distorsivi, influenzando la struttura del mercato e la dimensione delle imprese, comportando cambiamenti nella produttività e nell'occupazione.

3. Lo scenario macroeconomico nazionale

L'IVA è stata introdotta per la prima volta in Italia nel 1973 e, da allora, diversi sono stati gli incrementi dell'imposta, come indicato nel grafico seguente (Fig. 1) che evidenzia gli aumenti dell'aliquota IVA ordinaria a partire dalla sua introduzione fino ad oggi.

In particolare, nell'anno di introduzione dell'IVA in Italia vigevano 3 aliquote: pari rispettivamente al 18%, al 12% e al 6%. L'aliquota ordinaria al 12% è stata rivista al rialzo fino a raggiungere il 22% nel 2013, mentre le aliquote speciali, applicate sia su prodotti alimentari sia su quelli non alimentari (farmaci, giornali...), hanno raggiunto il 4%, il 5% e il 10%. Gran parte dei prodotti agricoli è venduta con l'applicazione dell'IVA al 10% e al 22%, che sono le aliquote attualmente in rialzo, mentre su un gruppo minore di prodotti viene applicata l'aliquota ridotta del 4%². Questi ultimi sono quelli che, secondo uno schema costruito nel 1973, rappresentavano generi alimentari di prima necessità. Ad oggi, tuttavia, molti di essi hanno perso importanza

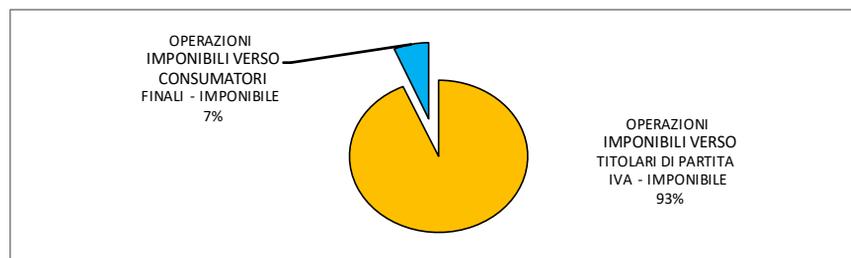
² In appendice viene riportato l'elenco delle aliquote IVA in vigore.

Fig. 1. Variazione dell'aliquota ordinaria IVA in Italia dal 1973 ad oggi.

Fonte: Ministero delle finanze.

per l'alimentazione umana (burro, fave secche..) ma continuano a beneficiare dell'aliquota ridotta; viceversa beni che hanno grande rilevanza per la dieta non vengono inclusi nell'applicazione dell'aliquota al 4% (acqua minerale, carne...).

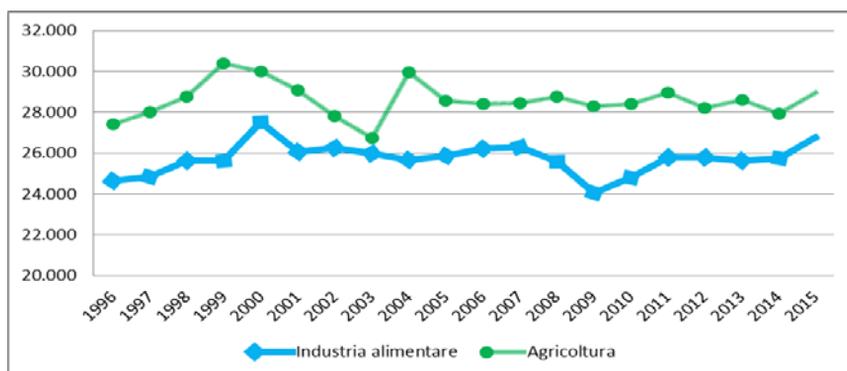
Solo una parte dei prodotti agricoli è acquistata direttamente dal consumatore finale, mentre la maggioranza è venduta all'industria alimentare che li trasforma, oppure ceduti alla grande distribuzione. Al riguardo, le informazioni contenute nelle dichiarazioni IVA, rese dai contribuenti ai fini fiscali, per il settore agricolo indicano che appena il 7% dell'imponibile IVA deriva da vendite dirette ai consumatori finali, mentre il rimanente 93% dipende dagli acquisti dell'industria alimentare o della grande distribuzione (soggetti titolari di partita IVA).

Fig. 2. Composizione dell'imponibile IVA dei produttori del settore agricolo, valori espressi in % (2015).

Fonte: Dichiarazioni IVA 2015.

Ciò viene confermato dall'analisi dell'evoluzione del valore aggiunto ai prezzi base, a valori costanti, in agricoltura, nell'industria alimentare e delle bevande, che nel periodo 1996-2015, mostra l'esistenza di un trend comune (Fig. 3). A variazioni positive del valore aggiunto agricolo, corrispondono analoghe modificazioni anche nel valore della produzione, al netto dei consumi intermedi dell'industria alimentare, pur con delle divergenze dovute al fatto che entrambi i settori sono soggetti anche a dinamiche proprie. In particolare, l'agricoltura risente fortemente dei cambiamenti climatici che incidono sia sulla produzione realizzata che sui suoi costi. Inoltre, spesso gli effetti dei cambiamenti registrati nel settore agricolo si riflettono sull'industria alimentare solo dopo un certo intervallo di tempo. Quanto detto è confermato dal fatto che l'indice di correlazione lineare tra le due serie di variabili è molto alto e positivo pari a 0,8 nel periodo.

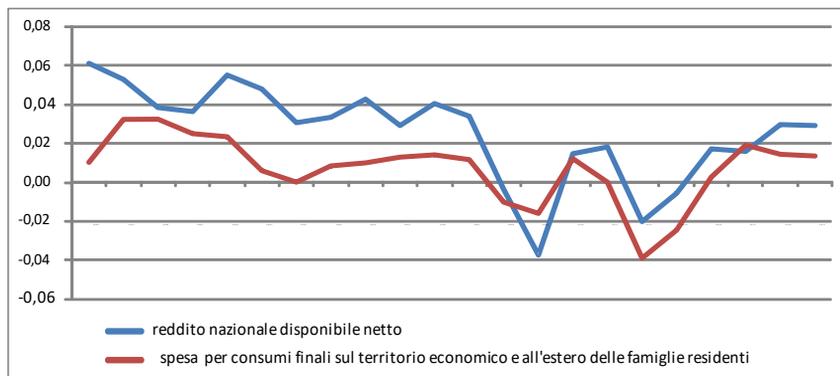
Fig. 3. Valore aggiunto a prezzi base in agricoltura e nell'industria alimentare (valori costanti, anno di rif. 2010).



Fonte: ISTAT.

Le dinamiche dell'agricoltura e dell'industria alimentare sono strettamente legate, sia dal lato dell'offerta che da quello della domanda, dove sono, a loro volta, connesse alle variazioni del reddito disponibile delle famiglie. Infatti, anche se l'incidenza dei consumi alimentari sulla spesa complessiva delle famiglie italiane, nel periodo 1996-2017, è rimasta sostanzialmente stabile e pari in media al 14% nel periodo, le variazioni della spesa finale per consumi delle famiglie si sono evolute insieme con quelle del reddito nazionale netto nel periodo considerato (Fig. 4).

Fig. 4. Variazioni del reddito netto e della spesa per consumi finali delle famiglie (1996-2017).



Fonte: ISTAT.

Secondo la letteratura corrente un aumento delle aliquote IVA, riducendo il reddito di queste ultime, comporta una riduzione dei loro consumi. Questo, tuttavia, si ripercuote solo in parte sulla spesa per prodotti alimentari che, per i generi di prima necessità, può essere considerata relativamente rigida.

4. I possibili effetti dell'incremento delle aliquote IVA sul settore agricolo

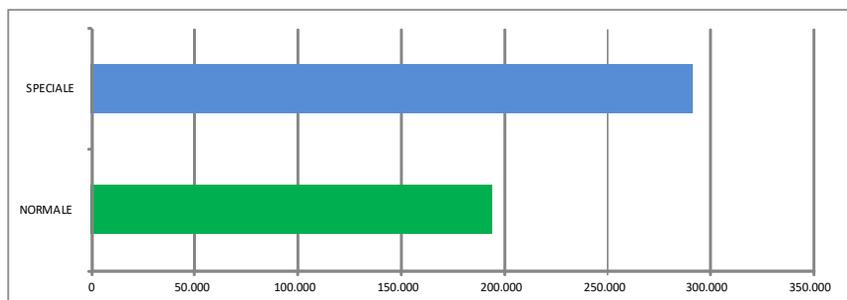
L'incremento delle aliquote IVA sulle vendite dei prodotti agroalimentari porta con sé due principali effetti.

- a. il primo effetto riguarda il possibile calo dei consumi dei prodotti agricoli interessati dal maggior onere d'imposta, venduti direttamente dal settore o indirettamente attraverso l'industria agroalimentare e la grande distribuzione. Questi ultimi, infatti, potrebbero subire un calo della domanda, dovuto all'incremento delle aliquote IVA sui prodotti da loro venduti che, a sua volta, potrebbe ripercuotersi sul settore agricolo. In tale ambito, va tenuto conto che le bevande alcoliche e analcoliche sono colpite dall'aliquota IVA al 22% attualmente in rialzo, mentre tutti gli altri prodotti agroalimentari sono soggetti all'aliquota IVA del 10%, anch'essa in aumento, tranne alcune eccezioni quali pasta, pane e altri prodotti minori che applicano aliquota IVA al 4%. Inoltre, va considerato che l'effetto derivante dall'aumento delle aliquote IVA sui prodotti agroalimentari potrebbe ripercuotersi anche sui comparti produttivi agricoli le cui aliquote IVA non

sono in rialzo. Un esempio è rappresentato dalle bevande a base di frutta, vendute con aliquota IVA al 22% e sulla cui materia prima, la frutta, viene applicata un'aliquota IVA al 4%. La riduzione delle vendite che potrebbe derivare all'industria delle bevande, in seguito all'aumento dei prezzi con IVA, potrebbe così lasciare spazio ad una traslazione all'indietro dell'onere d'imposta, a danno dei produttori agricoli, nel tentativo di comprimere i costi di produzione della trasformazione. L'intensità di tale effetto, tuttavia, dipende dai rapporti di forza esistenti all'interno della filiera oltre che dalle condizioni di mercato dei singoli prodotti.

- b. Il secondo effetto riguarda la possibile compressione del sussidio derivante dall'applicazione del regime speciale IVA³. Circa il 60% degli operatori del settore agricolo applica il regime speciale che, grazie alla differenza positiva tra l'IVA effettivamente ammessa in detrazione e quella realmente pagata sugli acquisti, si traduce in un sussidio implicito per gli agricoltori (Fig. 5).

Fig. 5. Distribuzione degli operatori agricoli per regime IVA.



Fonte: Dichiarazioni IVA del 2015.

L'incremento delle aliquote IVA potrebbe spingere verso un aumento dell'IVA effettivamente pagata sugli acquisti e, di conseguenza una riduzione o, in alcuni casi, ad un azzeramento del divario esistente tra quest'ultima e l'IVA calcolata forfettariamente.

³ Il regime speciale è un particolare regime di determinazione dell'IVA detraibile che non è uguale all'IVA effettivamente pagata sugli acquisti, ma determinata, in via forfettaria, mediante l'applicazione delle percentuali di compensazione sull'ammontare delle cessioni di prodotti agricoli.

Per analizzare i possibili effetti dell'aumento delle aliquote IVA sul settore agricolo possiamo prendere in considerazione le informazioni contenute nelle dichiarazioni fiscali rese dai contribuenti, ai fini dell'imposta sul valore aggiunto, che operano nel settore Agricoltura, silvicoltura e pesca nell'anno 2015. Queste ultime permettono di distinguere i comparti produttivi con maggior quota di imponibile IVA ricavato dalla vendita dei prodotti agricoli, soggetti rispettivamente alle aliquote del 10%, 22% e 4%. Come precedentemente accennato, essendo il settore agricolo principale fornitore di materie prime dell'industria alimentare, gli effetti dell'aumento dell'IVA possono ripercuotersi, attraverso quest'ultimo, anche sui comparti agricoli che vendono con aliquote non revisionate dalla nuova norma.

Secondo i dati delle dichiarazioni IVA 2015, complessivamente sono 486.582 gli operatori economici IVA in agricoltura, dei quali il 76% risulta concentrato in 10 comparti produttivi (Fig. 6). Tra essi quelli che realizzano più operazioni soggette ad IVA sono gli operatori del comparto della coltivazione di cereali (23% del totale), seguiti da quelli dediti alle coltivazioni agricole associate all'allevamento (15% del totale) e dagli operatori del comparto vitivinicolo, pari al 14% del totale.

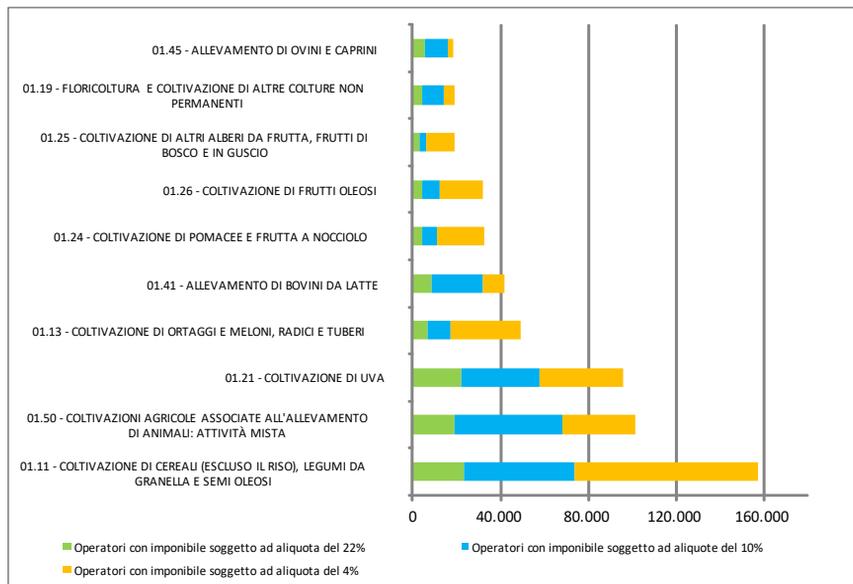
I comparti con un volume maggiore di operazioni imponibili IVA nel settore agricolo sono: quello delle attività che seguono la raccolta⁴ che realizzano il 20% dell'imponibile totale, seguite dal comparto delle coltivazioni agricole associate all'allevamento⁵ (11%) e, infine, dal comparto della coltivazione di uva, con il 10% delle operazioni IVA derivante dalla vendita di prodotti soggetti alle aliquote del 4%, 10% e 22% (Fig. 7). In totale i primi 10 comparti produttivi a rischio di contrazione, per effetto dell'applicazione delle nuove aliquote IVA sulle vendite di prodotti agricoli, rappresentano l'82% dell'imponibile realizzato nel settore agricolo.

Infine, va considerato che l'applicazione delle nuove aliquote IVA determina un abbassamento considerevole del sussidio implicito derivante dall'applicazione del regime speciale. Tale riduzione è pari al 79% del totale e va riportata al fatto che l'IVA effettivamente pagata sugli acquisti aumenta, allineandosi e, in

⁴ Si tratta, secondo la classificazione ATECO in vigore, delle attività volte alla preparazione del raccolto per i mercati primari quali, per esempio, pulitura, taglio, cernita, disinfezione; sgranatura del cotone; preparazione delle foglie di tabacco, ad esempio essiccazione; preparazione dei semi di cacao, ad esempio pelatura; ceratura della frutta

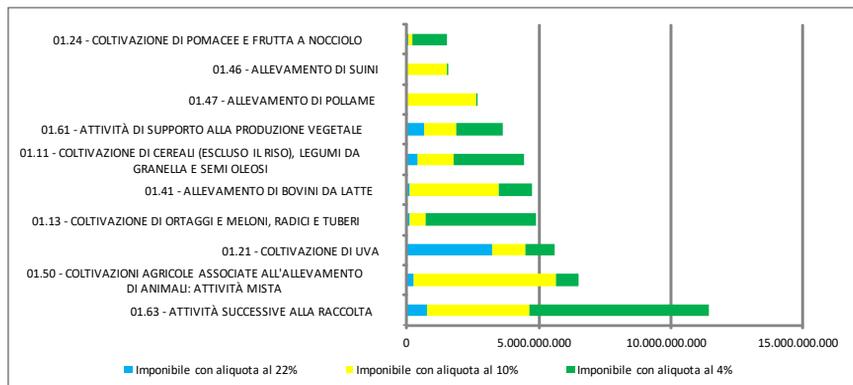
⁵ Questa categoria include la produzione congiunta di raccolti e allevamento di animali senza una produzione specializzata. La dimensione delle attività non è un fattore determinante. Se il raccolto o l'allevamento in una data unità è pari al 66% o più del reddito lordo standard, l'attività congiunta non va inclusa in questa categoria, bensì va assegnata alla coltivazione o all'allevamento prevalente. Dalla classe 01.50 sono escluse: coltivazione mista di raccolti (01.1 e 01.2) allevamento misto di animali (01.4).

Fig. 6. Distribuzione degli operatori agricoli IVA che vendono prodotti soggetti ad aliquota del 10%, 22% e 4%, primi 10 comparti per frequenza delle operazioni.



Fonte: Dichiarazioni IVA 2015.

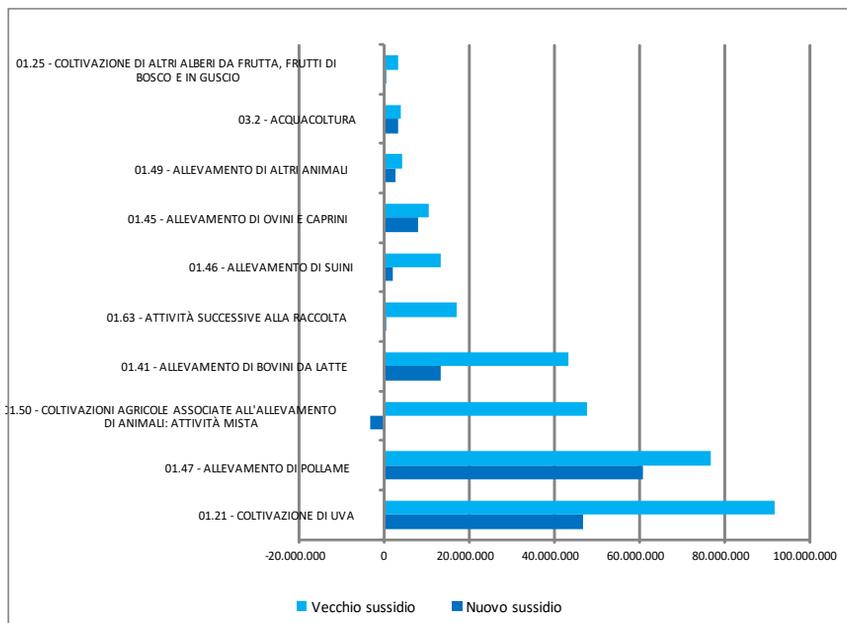
Fig. 7. Distribuzione dell'imponibile IVA per aliquote ricavato dalle vendite di prodotti agricoli, primi 10 comparti produttivi del settore agricolo con volume di vendite più elevato, euro.



Fonte: Dichiarazioni IVA 2015.

alcuni casi superando, all'IVA determinata con l'applicazione delle percentuali di compensazione. La compressione del sussidio che ne deriva va a discapito di tutti i comparti produttivi ma, in modo particolare, di quelli maggiormente beneficiari secondo il precedente regime. Essi sono: il comparto della coltivazione di uva e quello dell'allevamento di pollame; il comparto delle attività miste vede invece, azzerare la differenza tra l'IVA ammessa in detrazione e quella effettivamente pagata sugli acquisti. In ultimo, i comparti relativi agli allevamenti e in modo particolare, quello dell'allevamento di bovini da latte, subiscono una riduzione considerevole del sussidio IVA, all'indomani dell'incremento delle percentuali di compensazione, necessario per fronte alla crisi del settore⁶.

Fig. 8. Variazione del sussidio IVA con applicazione delle nuove aliquote, primi 10 comparti produttivi agricoli maggiormente sussidiati secondo il precedente schema, euro.

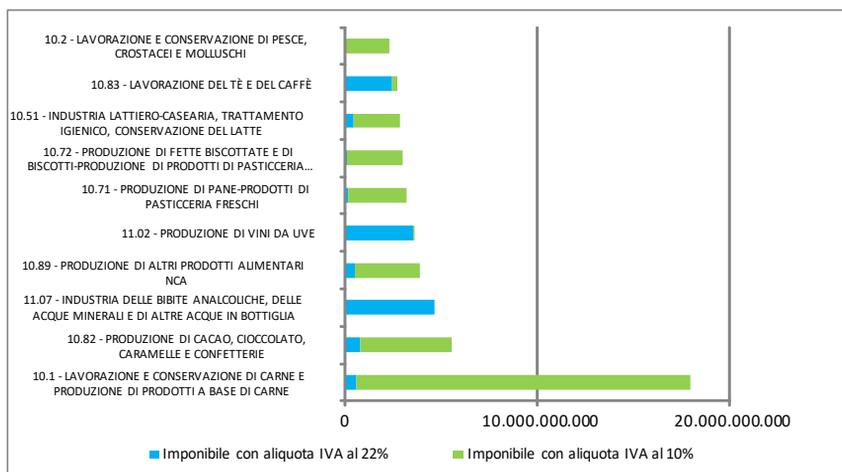


Fonte: Dichiarazioni IVA del 2015.

⁶ Alle cessioni di latte, bovini e suini effettuate a decorrere dal 1° gennaio 2016 si applicano le nuove percentuali di compensazione fissate con D.M del 26/01/2016, pubblicato sulla gazzetta ufficiale n. 39 del 17/02/2016 che da attuazione a quanto previsti dalla legge di stabilità del 2016.

Come anticipato sopra, l'innalzamento dell'IVA potrebbe portare con sé anche una riduzione dei consumi nel comparto dei prodotti agroalimentari, maggiormente interessati dall'incremento delle aliquote. Quest'ultimo, a sua volta, potrebbe ripercuotersi sul settore agricolo, principale fornitore di materie prime per l'industria alimentare e la grande distribuzione. Secondo le informazioni contenute nelle dichiarazioni IVA rese dai contribuenti ai fini fiscali, il comparto della lavorazione e conservazione di carne, è quello che realizza il 27% del volume di operazioni imponibili ricavate dalla vendita di prodotti con aliquote IVA al 10% e al 22%, attualmente in rialzo, seguito da quello della produzione di cacao, cioccolato e caramelle (8%) e dall'industria delle bibite analcoliche (7%).

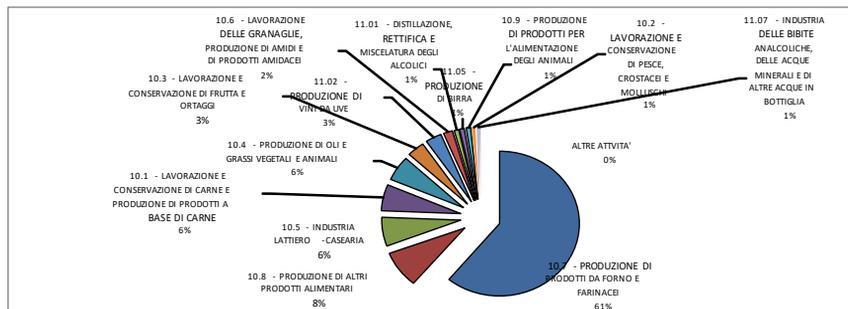
Fig. 9. Distribuzione dell'imponibile IVA ricavato dalle vendite con aliquote IVA del 10% e del 22% per l'industria alimentare e delle bevande, %, primi 10 comparti produttivi per volume di vendite, euro.



Fonte: Dichiarazioni IVA del 2015.

Complessivamente il numero di operatori potenzialmente colpiti dall'incremento delle aliquote è 66.502, come risulta dalle dichiarazioni IVA, concentrati principalmente nel comparto della produzione di prodotti da forno e farinacei (61% del totale).

Fig. 10. Distribuzione degli operatori dell'industria alimentare e delle bevande che vendono prodotti soggetti ad aliquota del 10% e del 22%, frequenza.



Fonte: Dichiarazioni IVA del 2015.

5. La metodologia

Per individuare i settori del comparto agricolo che potrebbero subire delle ripercussioni negative derivanti dall'incremento delle aliquote IVA sono stati calcolati i seguenti tre indicatori.

Riduzione del sussidio IVA per comparto (Indicatore 1). L'indicatore è calcolato considerando la riduzione percentuale del sussidio IVA, per le imprese agricole in regime speciale, rispetto al sussidio calcolato con il precedente regime per ciascun comparto produttivo. Maggiore è il valore del sussidio secondo il precedente regime, più elevata è la sua riduzione, più importanti sono le ripercussioni generate dall'incremento delle aliquote IVA sul comparto agricolo considerato.

Operazioni imponibili IVA per comparto (Indicatore 2). Quest'ultimo è calcolato come rapporto percentuale tra le vendite (operazioni imponibili IVA totali), realizzate dai singoli comparti produttivi agricoli, rispetto al totale delle vendite dell'agricoltura. Come visto più sopra, gli operatori del settore agricolo vendono, quasi esclusivamente, i propri prodotti all'industria alimentare o alla grande distribuzione. Quanto detto implica che maggiore è il volume di vendite conferito ad altri soggetti IVA da parte del settore agricolo, maggiori sono le ripercussioni derivanti dal calo di vendite da essi subito sul comparto agricolo considerato.

Tipologia di prodotto soggetto alla nuova aliquota IVA per comparto (Indicatore 3). Come precedentemente detto, l'incremento delle aliquote IVA secon-

do il nuovo decreto, raggiungerà entro il 2021, il 3% sia nel caso dei prodotti tassati al 10% che per quelli tassati al 22%. La differenza tra i due gruppi tuttavia, risiede nel fatto che mentre i prodotti tassati al 10% sono più vicini ai generi di prima necessità (latte, carne etc.), quelli tassati al 22% sono invece, alimenti scelti come complemento alla dieta. In generale, secondo la letteratura economica, le quantità consumate di questi ultimi tendono a ridursi in misura maggiore, in presenza di un aumento dei prezzi. Partendo da quest'ipotesi e considerando come già detto, che il settore agricolo vende principalmente all'industria alimentare, l'incremento delle aliquote IVA risulta in grado di colpire, maggiormente, i comparti agricoli che forniscono input ai comparti dell'industria che vendono prodotti con aliquota IVA del 22%, cioè generi alimentari non di prima necessità (vino, birra etc.). Lo schema seguente rintraccia, per grandi linee, le principali connessioni esistenti tra i diversi comparti dell'agricoltura e dell'industria alimentare. Considerando che uno stesso comparto produttivo vende beni con aliquote differenziate, come aliquota IVA di riferimento, è stata presa quella applicata sulla quota maggiore di vendite realizzate dal comparto o insieme di comparti considerati.

Gli indicatori sopra descritti, sono stati sintetizzati in un unico indicatore volto a mostrare il livello di esposizione di ciascun comparto agricolo, a una possibile crisi conseguente all'aumento delle aliquote dell'IVA. Il vantaggio principale derivante dalla creazione di un indicatore composito, consiste nel riunire in un'unica misura un fenomeno complesso, di cui gli indicatori elementari rappresentano le diverse componenti. Al fine di rendere gli indicatori elementari comparabili tra loro, essendo espressi in unità di misura differenti e avendo diverse polarità⁷, si è proceduto alla loro normalizzazione⁸. L'aggregazione degli indicatori elementari normalizzati è avvenuta senza applicazione di un peso, cioè assumendo che tutti gli indicatori avessero la stessa importanza mentre il metodo di sintesi applicato è quello delle graduatorie⁹. Quest'ulti-

⁷ La polarità di un indicatore riguarda il verso del legame che lo lega al fenomeno di interesse, se positivo implica che ad un aumento dell'indicatore in esame corrisponde una variazione positiva del fenomeno oggetto di interesse; se negativo viceversa.

⁸ Esistono diversi metodi di normalizzazione degli indicatori elementari tra questi: il metodo della trasformazione in ranghi, il "re-scaling" in indici relativi e la standardizzazione (calcolo dei z-scores), che variano a seconda del metodo di sintesi applicato.

⁹ Nella scelta della tecnica di sintesi degli indicatori elementari vengono normalmente seguiti due approcci: l'approccio compensativo, applicato quando gli indicatori elementari sono considerati sostituibili tra loro e che richiede, per la sintesi, l'applicazione di funzioni lineari quali, ad esempio, la media aritmetica; un approccio di tipo non compensativo, utilizzato se gli indicatori elementari sono considerati non-sostituibili tra loro, che comporta l'applicazione di funzioni di sintesi non lineari che tengono in considerazione lo sbilanciamento tra i diversi valori.

Fig. 11. Schema semplificato delle aliquote IVA, attuali e future, applicate dai comparti del settore alimentare.

Agricoltura, silvicoltura e pesca	Industria alimentare	Aliquota IVA
	10.71 - Produzione di pane-prodotti di pasticceria freschi	
01.11 - Coltivazione di cereali (escluso il riso), legumi da granella e semi oleosi	10.72 - Produzione di fette biscottate e di biscotti-produzione di prodotti di pasticceria conservati	10%-13%
	0.73 - Produzione di paste alimentari, di cuscus e di prodotti farinacei simili	
01.12 - Coltivazione di riso		
	11.02 - Produzione di vini da uve e 11.03 - Produzione di sidro e di altri vini a base di frutta	22%-25%
01.21 - Coltivazione di uva		
01.13 - Coltivazione di ortaggi e meloni, radici e tuberi	10.31 - Lavorazione e conservazione delle patate	
01.22 - Coltivazione di frutta di origine tropicale e subtropicale		
01.23 - Coltivazione di agrumi	10.32 - Produzione di succhi di frutta e di ortaggi	
01.24 - Coltivazione di pomacee e frutta a nocciolo		22%-25%
01.25 - Coltivazione di altri alberi da frutta, frutti di bosco e in guscio	10.39 - Altra lavorazione e conservazione di frutta e di ortaggi	
01.27 - Coltivazione di piante per la produzione di bevande		
01.61 - Attività di supporto alla produzione vegetale	11.07 - Industria delle bibite analcoliche, delle acque minerali e di altre acque in bottiglia	
01.63 - Attività successive alla raccolta		
01.28 - Coltivazione di spezie, piante aromatiche e farmaceutiche	10.84 - Produzione di condimenti e spezie	10%-13%
01.70.00 - Caccia, cattura di animali e servizi connessi	10.42.00 - Produzione di margarina e di grassi commestibili simili	
01.41 - Allevamento di bovini da latte	10.1 - Lavorazione e conservazione di carne e produzione di prodotti a base di carne	10%
01.42 - Allevamento di altri bovini e di bufalini		
01.45 - Allevamento di ovini e caprini	10.51 - Industria lattiero-casearia, trattamento igienico, conservazione del latte	
01.46 - Allevamento di suini		

Agricoltura, silvicoltura e pesca	Industria alimentare	Aliquota IVA
01.47 - Allevamento di pollame	10.41.3 - Produzione di oli e grassi animali grezzi o raffinati	
01.49 - Allevamento di altri animali		
01.50 - Coltivazioni agricole associate all'allevamento di animali: attività mista	10.91 - Produzione di mangimi per l'alimentazione degli animali da allevamento	10%
01.62 - Attività di supporto alla produzione animale		
03.1 - Pesca	10.2 - Lavorazione e conservazione di pesce,	10%-13%
03.2 - Acquacoltura	crostacei e molluschi	
01.14 - Coltivazione di canna da zucchero	10.81 - Produzione di zucchero	10%-13%
	10.82 - Produzione di cacao, cioccolato, caramelle e confetterie	
	10.83 - Lavorazione del tè e del caffè	
	10.85 - Produzione di pasti e piatti preparati	
	10.86 - Produzione di preparati omogeneizzati e di alimenti dietetici	
	10.89 - Produzione di altri prodotti alimentari nca	
	10.92 - Produzione di prodotti per l'alimentazione degli animali da compagnia	10%-13%
	11.04 - Produzione di altre bevande fermentate non distillate	
	11.05 - Produzione di birra	
	11.06 - Produzione di malto	
	11.01 - Distillazione, rettifica e miscelatura degli alcolici	
	10.52 - Produzione di gelati	
	10.61 - Lavorazione delle granaglie	
	10.62 - Produzione di amidi e di prodotti amidacei	
01.26 - Coltivazione di frutti oleosi	10.41.1 - Produzione di olio di oliva da olive prevalentemente non di produzione propria	10%-13%
	10.41.2 - Produzione di olio raffinato o grezzo da semi oleosi o frutti oleosi prevalentemente non di produzione propria	

Agricoltura, silvicoltura e pesca	Industria alimentare	Aliquota IVA
01.15 - Coltivazione di tabacco		10%-13%
02.3 - Raccolta di prodotti selvatici non legnosi		22%-25%
02.2 - Utilizzo di aree forestali		22%-25%
02.4 - Servizi di supporto per la silvicoltura		22%-25%
01.43.0 - Allevamento di cavalli e altri equini		22%-25%
01.44 - Allevamento di cammelli e camelidi		22%-25%
01.43.0 - Allevamento di cavalli e altri equini		22%-25%
01.16 - Coltivazione di piante tessili		10%-13%
01.19 - Floricoltura e coltivazione di altre colture non permanenti		10%-13%
01.29 - Coltivazione di altre colture permanenti (inclusi alberi di natale)		4%
01.30 - Riproduzione delle piante		10%-13%
01.64 - Lavorazione delle sementi per la semina		22%-25%

mo consiste, data la matrice $X=\{x_{ij}\}$ di n righe (unità statistiche) e m colonne (indicatori), nel calcolo della matrice trasformata $G=\{g_{ij}\}$, dove g_{ij} è il rango dell'unità i nella graduatoria secondo l'indicatore j . Le unità sono ordinate per valori decrescenti, se l'indicatore j assume polarità positiva; viceversa se esso ha polarità negativa. Quando due o più unità assumono lo stesso valore, viene attribuito ad esse il rango medio delle posizioni che avrebbero avuto in caso di valori differenti. La formula per il calcolo dell'indice sintetico per l'unità i è la seguente.

$$MG_i = \frac{\sum_{j=1}^m g_{ij} - m}{mn - m}$$

I principali vantaggi di questo tipo di metodo consistono nel fatto che è semplice da calcolare e da interpretare. Inoltre, il metodo delle graduatorie si caratterizza per la sua indipendenza dai valori estremi ma anche perché assume che le modalità consecutive di ciascun indicatore siano equi spaziate (ISTAT, 2016). Infine il metodo si basa sull'assunzione di completa sostitu-

bilità tra le diverse componenti dell'indice composito, che implica che valori bassi registrati da alcuni indicatori siano bilanciati da valori alti relativi ad altri indicatori. Il metodo di sintesi adottato è stato poi comparato con altri metodi, con l'obiettivo di validare il risultato ottenuto. In particolare, i metodi applicati nella comparazioni sono: la media dei valori standardizzati (MZ) e la media degli indici relativi (MR)¹⁰. I diversi metodi hanno restituito risultati sostanzialmente coerenti con quello applicato, confermando la validità dei risultati ottenuti con il metodo di sintesi descritto¹¹. In particolare, nelle prime nelle prime 10 posizioni troviamo gli stessi comparti produttivi anche se non sempre nello stesso ordine, per le differenze esistenti tra i metodi applicati.

6. L'analisi dei risultati

In base ai risultati ottenuti i comparti sono stati suddivisi in tre gruppi: il primo composto dai primi 10 comparti produttivi con rischio elevato, cioè quelli più esposti all'incremento delle aliquote IVA e alle sue conseguenze; il secondo riguarda i comparti esposti ad un livello di rischio intermedio, cioè quelli meno vulnerabili alla variazione delle aliquote d'imposta; il terzo formato dai comparti con livelli inferiori di rischio, quelli cioè meno soggetti a crisi.

L'osservazione del grafico mostra che, il comparto della coltivazione di uva risulta quello più a rischio, ciò in conseguenza del fatto che i prodotti da esso realizzati sono venduti con l'applicazione dell'IVA al 22%, che passerà al 25% e che subisce un notevole calo del sussidio, per effetto dell'applicazione delle nuove aliquote d'imposta. Anche le attività successive alla raccolta sono soggette ad un possibile crisi, da riportare al fatto che sono strettamente collegate ad una filiera che vende al consumatore, principalmente prodotti soggetti ad aliquota IVA del 22% che aumenterà al 25%. Analogamente accade alle coltivazioni di frutta e ortaggi, per le quali il livello di esposizione è alto poiché l'aliquota prevalentemente applicata dall'industria alimentare alla quale conferiscono passerà al 25%. Infine, sono soggetti ad un rischio elevato le attività di allevamento associate alle coltivazioni e quelle specializzate in bovini da latte e pollame. Anche se questi comparti produttivi producono generi che possono essere considerati di fatto come di prima necessità (latte, carne, etc.), sono esposti ad un notevole calo del sussidio IVA che fino ad oggi ne aveva garantito la sopravvivenza. Infine, è esposto ad un rischio elevato, il compar-

¹⁰ Per approfondimenti si rinvia a OECD (2005), *Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and user guide*, OECD Publications, Paris.

¹¹ In appendice vengono riportati i risultati ottenuti con l'applicazione degli altri metodi di sintesi.

Fig. 12. Livelli di esposizione dei comparti produttivi agricoli.

	Livelli di esposizione
01.21 - Coltivazione di uva	
01.63 - Attività successive alla raccolta	
01.13 - Coltivazione di ortaggi e meloni, radici e tuberi	
01.61 - Attività di supporto alla produzione vegetale	
01.24 - Coltivazione di pomacee e frutta a nocciolo	Rischio elevato
01.50 - Coltivazioni agricole associate all'allevamento di animali: attività mista	
01.25 - Coltivazione di altri alberi da frutta, frutti di bosco e in guscio	
01.41 - Allevamento di bovini da latte	
01.11 - Coltivazione di cereali (escluso il riso), legumi da granella e semi oleosi	
01.47 - Allevamento di pollame	
01.46 - Allevamento di suini	
01.23 - Coltivazione di agrumi	
01.42 - Allevamento di altri bovini e di bufalini	
02.2 - Utilizzo di aree forestali	
01.19 - Floricoltura e coltivazione di altre colture non permanenti	
01.30 - Riproduzione delle piante	
01.26 - Coltivazione di frutti oleosi	Rischio medio
01.45 - Allevamento di ovini e caprini	
02.1 - Silvicultura ed altre attività forestali	
01.22 - Coltivazione di frutta di origine tropicale e subtropicale	
01.43 - Allevamento di cavalli e altri equini	
03.2 - Acquacoltura	
01.12 - Coltivazione di riso	
02.4 - Servizi di supporto per la silvicultura	
01.49 - Allevamento di altri animali	
01.64 - Lavorazione delle sementi per la semina	
01.27 - Coltivazione di piante per la produzione di bevande	
03.1 - Pesca	
01.15 - Coltivazione di tabacco	
01.62 - Attività di supporto alla produzione animale	
02.3 - Raccolta di prodotti selvatici non legnosi	Rischio basso
01.28 - Coltivazione di spezie, piante aromatiche e farmaceutiche	
01.44 - Allevamento di cammelli e camelidi	
01.29 - Coltivazione di altre colture permanenti (inclusi alberi di natale)	
01.14 - Coltivazione di canna da zucchero	
01.16 - Coltivazione di piante tessili	
01.70.00 - Caccia, cattura di animali e servizi connessi	

to della coltivazione dei cereali, legumi da granella e frutti oleosi perché è tra quelli che più subisce il calo del sussidio IVA. Ad un livello di rischio intermedio troviamo le altre tipologie di allevamento: suini, bovini e bufalini, ovini e caprini, equini, interessati dalla riduzione del sussidio IVA. In tale ambito va tenuto conto che l'incremento di prezzo derivante dall'applicazione della nuova aliquota dell'IVA potrebbe colpire in modo differenziato gli allevamenti da carne, visto il differenziale di prezzo di partenza a cui è venduta la carne bovina rispetto a quella di pollame.

7. Conclusioni

La classificazione dei prodotti agricoli e agroalimentari segue uno schema impostato nel 1972 e che è stato solo parzialmente rivisto nel tempo. L'analisi evidenzia come alcuni prodotti, che possono essere considerati come beni di prima necessità, sono soggetti ad aliquote IVA al 10% e 22%, mentre altri che non rivestono più importanza per la dieta sono soggetti ad aliquota IVA del 4%. L'Italia non è comunque il Paese europeo con l'aliquota IVA ordinaria più alta. Il primato in tale ambito spetta all'Ungheria con il 27%, seguita da Danimarca, Svezia e Croazia, con un'aliquota IVA del 25%. Tra i Paesi europei con l'aliquota IVA ordinaria più bassa troviamo: il Lussemburgo con il 17% e Malta con il 18%. Negli ultimi anni diversi Stati hanno scelto di aumentare le aliquote dell'IVA, fattore che ha portato effetti redistributivi considerevoli. Per quanto riguarda le aliquote applicate IVA ai prodotti agricoli e alimentari, a livello europeo, l'Italia è tra i paesi con aliquote speciali più basse (4%), insieme all'Irlanda (4,8%), alla Spagna (4%), alla Francia (2,1%) e al Lussemburgo (3%). Inoltre, con riferimento all'industria delle bevande, mentre in Italia quelle alcoliche e analcoliche (acqua minerale e bevande alla frutta) sono tassate con IVA ordinaria al 22%, in alcuni paesi europei, le bevande analcoliche e in modo speciale l'acqua, sono tassate con aliquote più basse: Belgio (6%), Cipro (5%), Paesi Bassi (6%), Lussemburgo (3%), Francia (5,5% e 10%), Slovenia (9,5%), Repubblica Ceca (14%), Svezia (12%) e Finlandia (14%). L'incremento delle aliquote IVA, attualmente al 10% e al 22%, potrebbe portare a un ripensamento delle aliquote d'imposta applicate ad alcuni generi alimentari, ciò non soltanto per motivazioni connesse agli effetti sul settore primario ma anche per ragioni redistributive, considerando infatti, che la spesa per generi alimentare assorbe gran parte del reddito delle famiglie più povere. L'aumento delle aliquote IVA tuttavia, potrebbe determinare una riduzione del sussidio in tutti i comparti produttivi dell'agricoltura, come precedentemente esaminato. Vanno quindi individuate modalità di compensazione per i comparti più colpiti al fine di evitare nuove crisi. Infatti, tra i comparti produttivi maggior-

mente esposti, troviamo quello degli allevamenti sofferente della crisi economica. Per quest'ultimo motivo, le percentuali di compensazione IVA per gli allevamenti, sono state di recente aumentate, anche se tale incremento, viene quasi completamente sterilizzato, dall'attuazione della nuova norma. Infine va considerato, che l'aumento delle aliquote IVA potrebbe scoraggiare i consumi di carne, specie rossa, con conseguenze negative per i settori agricoli interessati. Tuttavia a questo riguardo, vanno tenuti in conto anche gli effetti determinati dai consumi di carne sulla salute umana e l'impatto ambientale connesso agli allevamenti. In quest'ottica la riduzione del consumo di carne, potrebbe avere effetti positivi in termini di riduzione della spesa sanitaria e di inquinamento ambientale, che vanno considerati dal policy maker nel momento in cui vengono presi provvedimenti che possono interessare trasversalmente più ambiti di policy.

Bibliografia

- Carbonnier C. (2005). *Is tax shifting asymmetric? Evidence from French VAT reforms*, 1995-2000. PSE Working Paper 2005-34.
- Carbonnier C. (2006). *Who pays commodity taxes?* PSE Working Paper 2006-13.
- CREA (2017). Distribuzione e consumi. *Annuario dell'agricoltura Italiana*, Vol. LXIX, 2015.
- Cristofaro A. (2005). Le distorsioni della politica fiscale nel settore agricolo, *Agriregionieuropa* 3(1), dicembre 2005. <https://agrireregionieuropa.univpm.it/it/content/article/31/3/le-distorsioni-della-politica-fiscale-nel-settore-agricolo>
- Cristofaro A. (2014). Un altro mondo: le statistiche tributarie, *Agriregionieuropa* 36(10), marzo 2014. <https://agrireregionieuropa.univpm.it/it/content/article/31/36/un-altro-mondo-le-statistiche-tributarie>
- Cristofaro A., M. Monda (2010). La fiscalità di vantaggio nel settore agricolo: un'analisi regionale, *Agriregionieuropa* 23(6): 33-36. <https://agrireregionieuropa.univpm.it/en/content/article/31/23/la-fiscalita-di-vantaggio-nel-settore-agricolo-unanalisi-regionale>
- Cristofaro A., M. Monda (2016). Le imposte sulle imprese agricole: un'analisi quantitativa. *Collana di Economia Applicata*, Associazione Alessandro Bartola 2016.
- Cristofaro A. (a cura di) (2017). Fisco e agricoltura: una difficile convivenza. *Collana di Economia Applicata*, Associazione Alessandro Bartola 2017 <https://agrireregionieuropa.univpm.it/it/content/issue/9134/fisco-e-agricoltura-una-difficile-convivenza>
- European Commission (2017). *VAT rates in Europe*, 1 January 2017, https://ec.europa.eu/taxation_customs/sites/taxation/files/resources/documents/taxation/vat/how_vat_works/rates/vat_rates_en.pdf
- ISMEA (2007). *Analisi del costo e della redditività della produzione di latte in Italia*, 2006.
- ISTAT (2016). Nota metodologica. https://i.ranker.istat.it/wr_guida_notametodologica.htm
- Maggino F. (2008). *La misurazione dei fenomeni sociali attraverso indicatori statistici*. Archivio e-print Università degli studi di Firenze.
- Mazziotta M., Pareto A. (2015). On a generalized non-compensatory composite index for measuring socio-economic phenomena. *Social Indicators Research*, DOI 10.1007/s11205-015-0998-2

- Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S., Hoffman A., Giovannini E. (2005). *Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide*. OECD Statistics Working Paper. <http://dx.doi.org/10.1787/533411815016>
- Saltelli A. (2007). Composite indicators between analysis and advocacy. *Social Indicators Research*, Marzo 2007, 81(1): 65-77. DOI 10.1007/s11205-006-0024-9
- Sawyer A.G., Dickson P.H. (1984). Psychological perspectives on consumer response to sales promotions. *Research on Sales Promotion: Collected Papers*, Report n. 84-104. Marketing Science Institute, Cambridge MA.
- Stiglitz J.E. (1988). *Economics of the Public Sector*. New York, Norton.
- Varian Hal R. (1999). *Intermediate Microeconomics: A Modern Approach*. Fifth Edition, WW Norton.

Appendice

Tab. 1A. Risultato della comparazione tra i metodi di sintesi.

	Metodo delle graduatorie	Metodo dei valori standardizzati	Metodo degli indici relativi
01.21 - Coltivazione di uva	1	2	1
01.63 - Attività successive alla raccolta	2	1	2
01.13 - Coltivazione di ortaggi e meloni, radici e tuberi	3	4	4
01.61 - Attività di supporto alla produzione vegetale	4	6	5
01.24 - Coltivazione di pomacee e frutta a nocciolo	5	8	7
01.50 - Coltivazioni agricole associate all'allevamento di animali: attività mista	6	3	3
01.25 - Coltivazione di altri alberi da frutta, frutti di bosco e in guscio	8	9	8
01.41 - Allevamento di bovini da latte	8	5	6
01.11 - Coltivazione di cereali (escluso il riso), legumi da granella e semi oleosi	9	7	9
01.47 - Allevamento di pollame	10	10	20
01.46 - Allevamento di suini	11	21	21
01.23 - Coltivazione di agrumi	12	11	10

	Metodo delle graduatorie	Metodo dei valori standardizzati	Metodo degli indici relativi
01.42 - Allevamento di altri bovini e di bufalini	13	22	22
02.2 - Utilizzo di aree forestali	14	12	11
01.19 - Floricoltura e coltivazione di altre colture non permanenti	15	23	23
01.30 - Riproduzione delle piante	16	24	24
01.26 - Coltivazione di frutti oleosi	17	25	25
01.45 - Allevamento di ovini e caprini	18	26	26
02.1 - Silvicultura ed altre attività forestali	19	14	13
01.22 - Coltivazione di frutta di origine tropicale e subtropicale	20	16	15
01.43 - Allevamento di cavalli e altri equini	22	17	16
03.2 - Acquacoltura	22	27	27
01.12 - Coltivazione di riso	24	29	29
02.4 - Servizi di supporto per la silvicoltura	24	15	14
01.49 - Allevamento di altri animali	26	30	30
01.64 - Lavorazione delle sementi per la semina	26	13	12
01.27 - Coltivazione di piante per la produzione di bevande	28	18	17
03.1 - Pesca	28	28	28
01.15 - Coltivazione di tabacco	29	32	32
01.62 - Attività di supporto alla produzione animale	31	31	31
02.3 - Raccolta di prodotti selvatici non legnosi	31	19	18
01.28 - Coltivazione di spezie, piante aromatiche e farmaceutiche	32	33	33
01.44 - Allevamento di cammelli e camelidi	33	20	19
01.29 - Coltivazione di altre colture permanenti (inclusi alberi di natale)	34	37	37
01.14 - Coltivazione di canna da zucchero	36	36	36
01.16 - Coltivazione di piante tessili	36	35	34
01.70.00 - Caccia, cattura di animali e servizi connessi	37	34	35

Ivana Bassi, Raffaele Testolin

Dipartimento di Scienze
AgroAlimentari, Ambientali e
Animali dell'Università di Udine

Keywords: University farm,
economic sustainability,
organisation and management

JEL Codes: I23, L32, Q16

Le aziende agrarie sperimentali delle università italiane: dalle criticità attuali alla sostenibilità futura

Italian university farms provide a crucial support for teaching, research and innovation transfer in the agro-food, forestry, environmental and even social sectors. In order to point out their current values and weaknesses, and to start reflecting on possible development strategies, a survey was realised. A questionnaire was sent to the 25 Italian universities providing courses in the agro-food and forestry sectors. The main weaknesses emerged concern the availability of the required data, in particular economic data, and the economic sustainability of these farms, especially with regard to staff costs. Moreover, the survey made it possible to outline for the first time a cognitive framework of the Italian university farms, thus creating a useful database for future updates and insights.

1. Introduzione

L'università di Udine (Dipartimento di scienze agroalimentari, ambientali e animali e azienda agraria "Antonio Servadei"), in collaborazione con l'Associazione Italiana Società Scientifiche Agrarie (AISSA) e la Conferenza nazionale per la didattica universitaria di agraria, ha condotto un'indagine sulle aziende agrarie sperimentali delle università italiane, finalizzata a evidenziarne valori e criticità attuali e a riflettere sui possibili scenari futuri.

Le aziende agrarie sperimentali sono uno strumento fondamentale a supporto della didattica, della ricerca universitaria e del trasferimento delle innovazioni nei settori agroalimentare, zootecnico, selvicolturale, ambientale e sempre più anche sociale. Questo è dimostrato anche dai numerosi articoli presenti nelle banche dati Scopus e Web of Science che esplicitamente citano attività, di ricerca e sperimentazione soprattutto, che hanno viste coinvolte aziende agrarie di diverse università straniere. Un'indagine, infatti, ha evidenziato la presenza nei due database citati rispettivamente di 35 e 20 documenti,

di cui 10 presenti in entrambi, riguardanti le *university farm*¹. In questi articoli non di rado vengono aggiunte specificazioni quali *experimental*, *research* o *application farm* (a titolo esemplificativo si vedano Idowu *et al.*, 2008; Macit e Aksoy, 1996; Molepo *et al.*, 2014) oppure l'indicazione dello specifico indirizzo di attività dell'azienda, ad esempio *university poultry farm* (Amede *et al.*, 2011) e *university dairy farm* (Faivor *et al.*, 2012).

Le aziende agrarie sperimentali sono dei “laboratori a cielo aperto”, una componente essenziale del patrimonio tangibile (terreni, fabbricati, ecc.) e intangibile (conoscenza) di un Ateneo. Tuttavia da qualche tempo anch'esse devono far fronte alla riduzione dell'intervento pubblico e alla contrazione dei contributi assegnati dalle amministrazioni universitarie. Tra il 1980 e il 1993 il Ministero della Pubblica Istruzione, da cui dipendevano le Università, garantiva alle aziende agrarie universitarie un'assegnazione annuale per l'assunzione degli operai agricoli a tempo determinato. Successivamente tale assegnazione è confluita a formare l'FFO degli atenei e da questi progressivamente ridotta per far fronte alle esigenze complessive dell'ateneo. Pur non disponendo di dati oggettivi, si stima che il contributo alle aziende agrarie da parte delle amministrazioni universitarie sia stato ridotto a meno del 20% delle assegnazioni provenienti direttamente dal ministero fino al 1993.

Il sotto-finanziamento della ricerca italiana, di cui risentono anche le aziende agrarie sperimentali, è un problema noto e forse riconducibile a un clima culturale che non riconosce anche alla ricerca un ruolo chiave per lo sviluppo di una società. Diversa è la situazione in altri Paesi. Premesso che un'indagine esaustiva sulle realtà fuori dall'Italia esula dagli scopi del presente lavoro, sulla base di una ricognizione dei siti web di alcune di università straniere, supportata dalla conoscenza diretta degli autori di alcune realtà e da interviste e rapporti informali ricevuti da colleghi, è stato possibile delineare un quadro, certamente non esaustivo, delle principali caratteristiche delle loro aziende agrarie sperimentali: dimensioni, indirizzi culturali e tipologia di allevamenti, dati economici, attività sperimentale, attività didattica e altre informazioni (trasferimento tecnologico, *extension service*, organizzazione di eventi ecc.). Dalle informazioni raccolte è emerso che:

- alcune sedi con relativamente lunghe tradizioni (es. sedi americane e di altri paesi di cultura anglosassone) hanno aziende di grandi dimensioni (fino a migliaia di ettari, con numerosi corpi aziendali);

¹ Per la ricerca in Scopus e WOS sono state utilizzate come parole chiave “university AND farm” e come campo di ricerca il titolo dell'articolo. Il risultato è di 61 e 58 documenti rispettivamente, di cui 35 e 20 fanno riferimento alle “university farm”, mentre in tutti gli altri documenti i due termini non sono correlati (es. “Mapping farm animal welfare education at university level in Europe”).

- spesso le università hanno corpi aziendali e strutture di ricerca con indirizzi diversi (coltivazioni, zootecnia, *forestry*, acquacoltura, *ladscape ecology*, ingegneria ambientale ecc.);
- in molte sedi le aziende agrarie hanno attività molto articolate (oltre a gestire *facilities* e ospitare prove, si occupano di *extension service*, gestiscono progetti in proprio o partecipano a progetti, vendono prodotti ecc.);
- normalmente ospitano attività didattiche (esercitazioni in azienda, tesi, tirocini, visite di studio), ma anche attività educative in senso lato (cedono piccoli corpi aziendali agli studenti che li coltivano in proprio, ospitano studenti delle scuole inferiori per visite di studio o lezioni ecc.);
- le entrate derivano soprattutto dalla vendita al dettaglio di prodotti aziendali e, in alcuni casi, anche di prodotti non alimentari legati al *brand* universitario, che può rappresentare una quota consistente delle entrate complessive, contratti di sperimentazione con ricercatori (i ricercatori pagano le cosiddette *plot fees* che, se l'azienda ospitante non dispone di altre entrate importanti, possono rappresentare fino al 50% dei costi effettivi della sperimentazione), attività di *extension service* e gestione di eventi. Il contributo delle singole voci è differenziato;
- per quanto riguarda il sostegno pubblico, le situazioni sono diversificate, ma in molti casi il sostegno governativo è predominante. Spesso i finanziamenti pubblici non sono vincolati a progetti e consentono di coprire una parte consistente dei costi di gestione. Le università degli Stati Uniti, ad esempio, possono contare su contributi da parte del governo nazionale e federale che coprono fino al 90% dei bilanci.

Tornando al nostro Paese, l'evoluzione dell'intervento pubblico, sempre più contenuto e condizionato ai risultati, impone anche alle aziende agrarie sperimentali una maggiore efficienza gestionale. Nel contempo è necessario che le aziende sappiano anche individuare nuovi percorsi di sviluppo che possano contribuire ad accrescere la solidità patrimoniale e la sostenibilità economico-finanziaria, garantendo così la capacità di svolgere adeguatamente il loro ruolo di supporto alla ricerca e alla didattica di ateneo e di trasferimento delle innovazioni.

Visti il ruolo e l'importanza delle aziende agrarie sperimentali e considerato che ad oggi non sono stati pubblicati lavori che descrivono tali aziende dal punto di vista organizzativo e gestionale, è stata realizzata un'indagine a carattere esplorativo delle realtà italiane, allo scopo di delinearne un primo quadro conoscitivo e avviare una riflessione sulle possibili strategie di sviluppo.

2. Metodologia

Per la rilevazione dei dati sull'organizzazione e la gestione delle Aziende Agrarie Sperimentali delle Università italiane (nel proseguo: aziende), è stato predisposto un questionario *ad hoc*. Tale questionario è stato inviato a tutti gli Atenei italiani che offrono insegnamenti nel settore agro-alimentare-forestale (25 atenei), chiedendo di indicare preliminarmente se (a) l'ateneo dispone di una o più aziende oppure (b) se le attività di sperimentazione vengono esternalizzate (convenzioni, contratti, ecc.). Solo nel primo caso è stato chiesto di procedere con la compilazione delle seguenti sezioni del questionario²:

A. Dati generali:

- informazioni generali sull'azienda, tra cui: numero corpi aziendali e loro distanza dai dipartimenti di area agraria dell'ateneo (km); superficie totale, di cui coltivata (ha);
- stato giuridico dell'azienda, indicando se l'azienda ha autonomia giuridica e qual è la forma giuridica che si è data, oppure se si tratta di un "centro di costo" dell'ateneo;
- management: caratteristiche dell'organo di indirizzo (delegazione, consiglio direttivo, consiglio di amministrazione, altro) e del responsabile o direttore (docente, personale tecnico, personale amministrativo, esterno a contratto, altro);
- personale: tipologia (amministrativo e tecnico, a tempo indeterminato o determinato, operai agricoli avventizi, altro) e numerosità.

B. Attività:

- servizi: numerosità delle attività di sperimentazione, anche in conto terzi, delle attività di supporto alla didattica di ateneo (insegnamenti, tirocini, tesi sperimentali), di altri servizi;
- benefici per l'ateneo, in termini di progetti di ricerca finanziati in cui l'azienda è unità operativa o comunque svolge un ruolo importante per la realizzazione del progetto stesso;
- allevamenti: tipologia e consistenza;
- coltivazioni: tipologia e superficie dedicata;
- vendita prodotti: modalità (vendita diretta, conferimento a cooperative, altro) e tipologia di prodotti venduti.

² Nel caso fossero presenti più aziende ciascuna con autonomia gestionale, è stato chiesto di compilare un questionario per ciascuna di esse.

C. Gestione economico-finanziaria:

- principali entrate e uscite.

L'indagine è stata realizzata nel periodo 2015-2016. Visto il suo carattere esplorativo, i dati raccolti sono stati analizzati ricorrendo alle tecniche della statistica descrittiva.

3. Risultati

Dei 25 atenei coinvolti nell'indagine, 2 non hanno inviato informazioni e 7 non dispongono di un'azienda propria, ma si avvalgono di strutture esterne per le attività di sperimentazione. La Figura 1 illustra la localizzazione dei 16 atenei dotati di una o più aziende per la sperimentazione agraria.

Fig. 1. Localizzazione degli atenei dotati di azienda agraria sperimentale.



3.1 Dati generali

Sono stati raccolti 24 questionari di atenei dotati di una o più aziende con autonomia gestionale (3 atenei con 2 aziende e uno con 6), ma quasi tutte senza autonomia giuridica. Di questo aspetto tratteremo più avanti nel testo.

Per quanto riguarda la distanza delle aziende dai dipartimenti di area agraria, va innanzitutto evidenziato che vi sono 3 aziende costituite da più corpi (2 aziende con 2 corpi e 1 con 3), per un totale di 28 corpi aziendali³, che distano mediamente circa 30 km dai dipartimenti, con una distanza massima di 130 km e 3 aziende che sono localizzate in prossimità dei dipartimenti. Nella maggior parte di casi i corpi aziendali si collocano ad una distanza non superiore ai 30 km (Tab. 1).

Con riferimento da qui in avanti alle 24 aziende, mediamente la loro superficie complessiva è di 127,26 ha. Un'azienda si estende su una superficie di 1 ha su cui insiste un allevamento avicunicolo. Vi sono 2 aziende con 680 e 700 ha di superficie rispettivamente, di cui poco più della metà è coltivata, quasi esclusivamente a cereali e foraggiere. Il riparto delle aziende per classe di ampiezza della superficie totale è indicato nella Tabella 2. Per la maggior parte delle aziende (19 aziende), la superficie coltivata è superiore al 70% della superficie complessiva.

Solo 3 aziende hanno autonomia giuridica: si tratta di una fondazione e di due società (Srl e Scrl). Tutte le altre, invece, corrispondono a centri di costo di ateneo. Questo aspetto è rilevante per diversi motivi, tra cui il fatto che queste ultime non sono tenute a redigere un proprio bilancio (in quanto incorporato in quello dell'ateneo di appartenenza), che consentirebbe tra l'altro un maggior controllo dei risultati di gestione.

Per quanto riguarda gli organi di indirizzo, vi è un sostanziale equilibrio tra il numero di aziende dotate di un organo proprio (amministratore unico, consiglio di amministrazione, consiglio direttivo, comitato di gestione o dele-

Tab. 1. Distanza dei corpi aziendali dal dipartimento di riferimento (chilometri).

Classi ampiezza	Numero corpi aziendali
≤ 10	11
11-30	11
31-100	3
> 100	3
Totale	28

Tab. 2. Superficie totale delle aziende (ettari).

Classi ampiezza	Numero aziende
≤ 10	5
11-30	5
31-50	4
51-100	5
> 100	5
Totale	24

³ In sintesi: 16 Atenei, a cui fanno capo 24 aziende con autonomia gestionale, per complessivi 28 corpi aziendali.

gazione) e il numero di quelle le cui attività vengono pianificate all'interno del consiglio o della giunta del dipartimento di riferimento, o da docenti e gruppi di ricerca del dipartimento. Nella maggior parte dei casi (22 aziende) il ruolo di direttore dell'azienda, o figura analoga, è svolto da un docente dell'ateneo.

Quasi tutte le aziende svolgono le loro attività ricorrendo a personale tecnico assunto dall'ateneo a tempo indeterminato, con una numerosità media per azienda di 5,2 unità. La metà delle aziende dispone anche di personale amministrativo, mediamente 3,2 persone/azienda. Più consistente è il numero degli operai agricoli a tempo determinato (OTD) (avventizi): sono 15 le aziende che si avvalgono di questa tipologia di manodopera, con un valore medio di 13,3 unità (Tab. 3).

Tab. 3. Consistenza del personale fisso e avventizio.

	Amministrativo T. Ind.	Tecnico T. Ind.	Personale T. Det.	OTD
Numero medio occupati	3,2	5,2	2,3	13,3
Numero minimo occupati	1	1	1	1
Numero massimo occupati	8	18	6	45
Numero aziende	12	23	8	15

3.2 Attività

Il core business delle aziende è costituito dalle attività di sperimentazione a supporto della ricerca di ateneo e, in alcuni casi (14 aziende), anche per conto di enti esterni. In quest'ultimo caso, il numero medio di sperimentazioni annue è pari a 10, con un valore massimo di 33 sperimentazioni/annue. Per quanto riguarda il supporto alla ricerca interna, mediamente vengono realizzate 23 sperimentazioni all'anno, anche se la maggior parte delle aziende (14) ne realizza non più di 20 (Tab. 4).

Da questa attività ne derivano importanti benefici per l'ateneo in termini di progetti di ricerca finanziati ai docenti e, in alcuni casi, progetti in cui l'azienda stessa è unità operativa. Infatti, negli ultimi tre anni sono stati complessivamente finanziati 302 progetti nel primo caso, che hanno coinvolto 17 aziende, e 59 progetti con 9 aziende in veste di unità operativa, per un volume finanziario complessivo di oltre 13 milioni di euro.

Tra le attività principali delle aziende rientrano anche quelle a supporto della didattica di ateneo, vale a dire esercitazioni didattiche, tirocini previsti nei piani di studio e tesi sperimentali. In quasi tutte le aziende (23) vengono

Tab. 4. Progetti di ricerca e sperimentazione svolti dai ricercatori di area agraria presso le aziende agrarie delle Università (numero).

Classi ampiezza	Numero aziende
≤ 10	9
11-20	5
21-50	6
> 50	1
n.d.	3
Totale	24

Tab. 5. Attività di supporto alla didattica di ateneo.

	Esercitazioni	Tirocini	Tesi
Numero medio attività	11,0	23,4	12,8
Numero minimo attività	2	2	1
Numero massimo attività	40	215	38
Numero aziende	23	19	23

svolte le esercitazioni, mediamente pari a 11 attività/anno, e le tesi di laurea, mediamente 12,8 tesi/anno; vi sono inoltre 19 aziende in cui è intensa l'attività di affiancamento ai tirocinanti, con un numero medio di 23,4 e un numero massimo di 215 tirocini/anno (Tab. 5).

Accanto alle attività principali, 11 aziende hanno avviato un percorso di differenziazione multifunzionale, finalizzato a rispondere alla nuova domanda di servizi proveniente sia dall'ateneo (es. gestione aree verdi) che dall'esterno, con finalità prevalentemente sociali (es. fattoria didattica) oppure economiche (es. attività in conti terzi diverse dalla sperimentazione). Di seguito si elencano i principali servizi in portafoglio:

- gestione del verde di ateneo;
- servizio mensa;
- mercato contadino;
- banca del germoplasma;
- fattoria didattica: settimana verde (per studenti dell'ateneo), visite guidate (scuole, visite tecniche, delegazioni estere), tirocini scuole secondarie professionali;
- fattoria sociale: borse lavoro (contratti con aziende sanitarie);

- corsi di formazioni tecnico-professionali, attività convegnistica;
- supporto logistico c/terzi (macchinari di proprietà altri enti di ricerca, strumentazione per monitoraggio meteo-ambientale);
- analisi di laboratorio c/terzi.

Accanto a queste attività si colloca la vendita dei prodotti aziendali, ottenuti dalla coltivazione in economia dei terreni non dedicati alla sperimentazione e dall'allevamento degli animali.

Per quanto riguarda le coltivazioni, la Tabella 6 riassume i principali indirizzi produttivi e i relativi dati statistici. Come si può notare, la maggior parte delle aziende (17) destina mediamente 87,5 ha alla coltivazioni di cereali e foraggiere. Le altre coltivazioni maggiormente rappresentate sono quelle frutticole e la vite da uva e da vino (12 aziende con una superficie media di 14,2 ha), le orticole (12 aziende con una superficie media di 2,1 ha) e le colture industriali, quali girasole, bietola, soia e altre (10 aziende con una superficie media di 13,4 ha).

Complessivamente sono 21 le aziende che svolgono attività di coltivazione (3 aziende hanno solo allevamenti), con un grado diversificazione colturale massimo pari a 7, che caratterizza una sola azienda. La maggior parte delle aziende (13) destina le proprie superficie a non più di 3 diverse coltivazioni (Tab. 7).

La metà delle aziende svolge anche attività di allevamento, soprattutto di bovini (8 aziende) e ovicaprini (7 aziende). Due aziende allevano daini e cavalli. In un'azienda sono presenti anche allevamenti ittici di acqua dolce e di acqua marina, che hanno una gestione separata rispetto a quella aziendale. La maggior parte delle aziende con allevamenti sono specializzate in una tipologia di allevamento (Tabb. 8 e 9).

La maggior parte delle imprese vende i propri prodotti avvalendosi di diversi canali commerciali: 7 aziende sono dotate di un punto vendita aziendale di norma aperto 5 giorni/settimana (dal lunedì al venerdì), con orari differenziati; 6 aziende conferiscono a cooperative, soprattutto latte e cereali; 15 aziende ricorrono ad altri canali commerciali, tra cui:

Tab. 6. Superficie coltivata (ettari).

	Frutta	Vite	Orticole	Floricole	Colture industr.	Cereali Foragg.	Pascolo	Bosco Pioppeto	Serre
Superficie media	14,2	28,8	2,1	0,4	13,4	87,5	5,5	4,9	0,2
Superficie minima	1,1	1,2	0,3	0,1	2,0	2,5	3,0	4,0	0,1
Superficie massima	47,4	80,0	7,0	1,0	30,0	370,0	8,0	5,8	0,4
Numero aziende	12	3	12	3	10	17	2	2	2

Tab. 7. Grado di diversificazione delle coltivazioni.

Numero coltivazioni	Numero aziende
7	1
6	1
5	3
4	3
3	4
2	2
1	7
0	3
Totale	24

Tab. 8. Consistenza allevamenti (numero medio capi).

	Bovini	Suini	Ovicapriini	Avicunicoli	Allevam. ittici acqua dolce*
Consistenza media	94,0	78,8	31,4	650,0	200,0
Consistenza minima	6	5	7	50	200
Consistenza massima	215	150	60	2.220	200
Numero aziende	8	4	7	5	1

* *Consistenza media in chilogrammi.*

Tab. 9. Grado di diversificazione degli allevamenti.

Numero allevamenti	Numero aziende
4	2
3	3
2	1
1	6
0	12
Totale	24

- clienti privati: aziende agricole, mediatori, grossisti, industrie di trasformazione, imprese commerciali;
- settore HORECA;
- vendita al personale dell'università (generalmente su prenotazione);
- asta pubblica, gare d'appalto.

Alcune aziende si avvalgono contemporaneamente di diversi canali di vendita (Tab. 10).

Tab. 10. Grado di diversificazione dei canali di vendita.

Numero canali	Numero aziende
3	4
2	1
1	14
0	5
Totale	24

Nota. Canali: vendita diretta, conferimento, altro.

Le tipologie di prodotti venduti sono correlate alle attività di coltivazione e allevamento di ciascuna azienda. Pare opportuno segnalare la vendita di altri prodotti, quali: miele, prodotti ottenuti dalla trasformazione di materia prima di propria produzione presso laboratori esterni (confetture, frutta essiccata, passata/pelati di pomodoro, pasta di grano duro, ecc.), come pure prodotti per l'igiene e la cosmesi (sapone, ecc.) e gadget aziendali.

3.3 Gestione economico-finanziaria⁴

Analizzando le entrate delle aziende si rileva innanzitutto l'elevata eterogeneità sia relativamente al valore totale che all'incidenza delle singole voci. Per quanto riguarda il primo aspetto si evidenzia la presenza di piccole aziende, con una dimensione economico-finanziaria complessiva inferiore ai 20 mila euro/anno e in un caso di circa 2 mila euro/anno, accanto ad aziende

⁴ Il questionario è stato strutturato anche per la raccolta dei dati sul valore patrimoniale dell'azienda. Solo 8 aziende hanno fornito questo dato, peraltro solo in 2 casi ripartito tra le principali voci patrimoniali (fabbricati, terreni, macchinari e attrezzature) e dunque ritenuto poco significativo ai fini dell'indagine.

Tab. 11. Entrate totali (euro/anno).

Classi ampiezza	Numero aziende
≤ 20.000	3
20.001-100.000	4
100.001-300.000	5
300.001-500.000	2
> 500.000	5
n.d.	5
Totale	24

con valori ben più consistenti, che in un caso sfiorano i 2,5 milioni euro/anno (Tab. 11).

Per quanto riguarda il peso delle singole poste, vi sono 2 aziende le cui entrate totali sono date da un'unica voce (contribuiti in un caso, vendita dei prodotti nell'altro). In tutti gli altri casi, invece, derivano da diverse tipologie di poste, soprattutto dai ricavi derivanti dalla vendita di prodotti (16 aziende), dalle attività di sperimentazione in c/terzi (13 aziende) e dai contributi di ateneo o altri contributi (11 aziende). Mediamente, le entrate principali sono garantite soprattutto dalla vendita dei prodotti, con un giro d'affari di quasi 177 mila euro, dai contributi ricevuto dall'ateneo, pari a circa 129 mila euro, e dalle attività di sperimentazione connesse a progetti di ricerca di ateneo, con oltre 100 mila euro. Nella voce residuale "altro" si collocano diverse entrate, tra cui in particolare quelle derivanti dalla gestione del verde di ateneo, dal servizio mensa, dalle analisi di laboratorio c/terzi, dalle attività didattiche e dalla gestione della banca del germoplasma. Poco significativi sono gli altri contributi, che includono quelli previsti dalla PAC, di cui peraltro beneficiano solo 11 aziende (Tab. 12, Fig. 2).

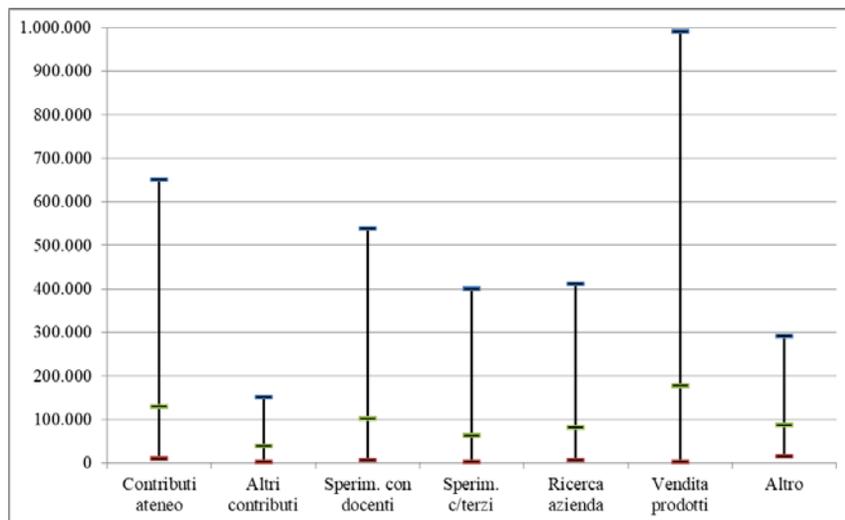
Anche per quanto riguarda le uscite vi è un'elevata eterogeneità tra le aziende, con una realtà in cui si attestano a 7 mila euro/anno e sono rappresentate da una sola voce, che nello specifico riguarda i costi per i materiali di consumo (non vengono contabilizzate le voci di costo a carico direttamente dell'ateneo), e un'azienda le cui uscite sono in linea con le entrate e sfiorano i 2,5 milioni euro/anno (Tab. 13).

Tranne il caso sopra citato, le uscite aziendali sono diversificate, con un'incidenza variabile sul valore totale. Tuttavia, per quasi tutte le aziende la voce di costo che incide maggiormente è quella relativa al personale, che mediamente è di quasi 350 mila euro/anno, seppure con differenze significative tra

Tab. 12. Bilancio economico: entrate, media degli ultimi 3 anni (euro/anno).

	Incidenza sul totale: range (%)	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Numero aziende
Contributi ateneo	1,2 - 52,1	129.079	10.000	650.000	11
Altri contributi	2,7 - 100,0	38.375	1.300	150.000	11
Sperim. con docenti	1,4 - 25,9	100.946	5.000	536.772	8
Sperim. c/terzi	1,2 - 97,6	62.509	2.440	400.000	13
Ricerca azienda	6,0 - 77,9	81.536	6.100	409.655	7
Vendita prodotti	0,7 - 100,0	176.909	1.000	989.765	16
Altro	3,7 - 58,0	85.694	15.000	290.000	7
Totale	100,0	392.806	2.248	2.488.526	19

Nota: I valori medio, minimo e massimo sono stati arrotondati all'intero.

Fig. 2. Bilancio economico: valori massimo, medio e minimo delle principali entrate (euro/anno).

le aziende (si vedano i valori minimo e massimo). Altre uscite significative sono quelle relative all'acquisto di materiali di consumo (sementi, concimi, fitofarmaci, materiali per attività vivaistiche ecc.) e la voce residuale "altro" che include affitti e leasing, quote associative, costi per le consulenze, imposte, ecc.

Tab. 13. Uscite totali (euro/anno).

Classi ampiezza	Numero aziende
≤ 20.000	2
20.001-100.000	4
100.001-300.000	4
300.001-500.000	1
> 500.000	4
n.d.	9
Totale	24

Tab. 14. Bilancio economico: uscite, media ultimi 3 anni (euro/anno).

	Incidenza sul totale: range (%)	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Numero aziende
Personale	36,7 - 85,9	342.232	80.000	1.380.133	9
Utenze	1,6 - 26,4	27.315	5.000	60.000	8
Materiali consumo	11,9 - 100,0	103.277	6.000	599.259	15
Manutenz. ordinaria	1,3 - 55,6	23.756	1.000	124.406	14
Servizi	2,6 - 29,8	42.630	1.000	231.125	11
Altro	3,3 - 77,9	76.198	18.000	248.989	5
Totale	100,0	402.018	7.000	2.464.098	15

Nota: I valori medio, minimo e massimo sono stati arrotondati all'intero.

(Tab. 14, Fig. 3). In diversi casi non è stato possibile quantificare i valori trattandosi di costi a carico dell'Ateneo (es. costi per utenze).

Mettendo a confronto il rapporto entrate e uscite totali, con riferimento alle aziende che hanno fornito entrambi i dati, innanzitutto si rileva una sostanziale parità tra le due macro voci di bilancio, con un saldo a pareggio o positivo; si discostano da questo *trend* un'azienda che presenta un bilancio sensibilmente negativo (A1) e alcune realtà, in particolare A11 e A13, in cui tale rapporto è piuttosto elevato (Fig. 4).

Fig. 3. Bilancio economico: valori massimo, medio e minimo delle principali uscite (euro/anno).

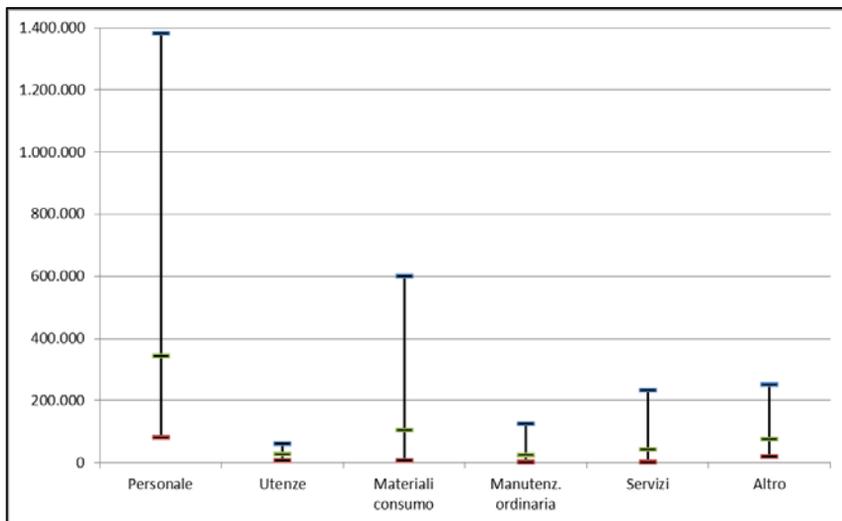
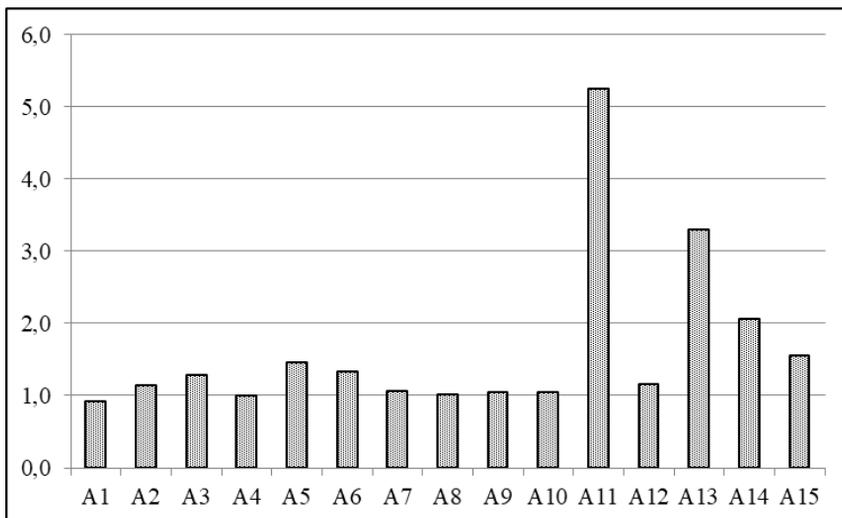


Fig. 4. Bilancio economico: rapporto entrate e uscite totali.



4. Conclusioni

I risultati dell'indagine sono stati presentati in occasione di un workshop che si è tenuto all'Università di Udine il 13 maggio 2016. L'incontro, a cui hanno partecipato i responsabili delle aziende e altri *stakeholder*, è stato occasione per analizzare la situazione attuale delle diverse realtà, soprattutto le principali criticità che oggi le caratterizzano, e proporre riflessioni utili per avviare un processo di adeguamento ai nuovi tempi e ai nuovi ruoli.

La maggior parte delle 25 Università italiane che offrono corsi di studio e svolgono attività di ricerca nel settore agro-alimentare-forestale dispone di una o più aziende agrarie sperimentali; solo 7 atenei si avvalgono di enti terzi per le loro attività di campo e di sperimentazione, mentre 2 atenei non hanno aderito all'indagine. Quasi tutte le aziende sono centri di costo dell'ateneo di appartenenza e dunque non hanno né autonomia giuridica né autonomia economica e patrimoniale, fatta eccezione per tre realtà (una fondazione e due società).

Le principali criticità emerse sia dall'indagine che durante il *workshop* riguardano la disponibilità dei dati aziendali e la sostenibilità economica delle aziende, con particolare riferimento al costo del personale, tra cui quello riguardante gli operai agricoli a tempo determinato.

La disponibilità di informazioni dipende, soprattutto per quanto riguarda gli aspetti economico-patrimoniali, da una gestione improntata a caratteristiche imprenditoriali anche quando non richiesto dalle disposizioni normative. Anche nel caso delle aziende quali centri di costo di ateneo, peraltro la maggior parte dei casi analizzati, e dunque non tenute alla redazione di un proprio bilancio economico e patrimoniale, è necessario l'utilizzo degli strumenti di rendicontazione, di monitoraggio e di analisi più utili per una efficace ed efficiente gestione aziendale (Anthony *et al.*, 2016; Rossetto, 2001). Il controllo di gestione, a cui sono chiamate anche le aziende agrarie sperimentali, può essere supportato anche da un'adeguata struttura organizzativa, ad esempio individuando al proprio interno unità di business corrispondenti ai diversi progetti in cui sono impegnate, a cui attribuire costi e ricavi di competenza. Non va dimenticato che la redazione di un bilancio aziendale fornisce un supporto informativo utile anche per la comunicazione verso l'esterno, in primis i docenti dell'ateneo quali principali utilizzatori dei servizi forniti dalle aziende, che più agevolmente possono essere informati sui risultati anche economici dei loro progetti, di ricerca e di didattica, e contribuire così realisticamente ai costi sostenuti per la loro realizzazione.

Pur tenendo conto della specificità di queste aziende, che non si rivolgono prioritariamente al mercato, la loro sostenibilità economica richiede un costante miglioramento dell'efficienza gestionale e dunque interventi sia dal lato delle entrate che delle uscite. L'adozione di strategie multifunzionali da parte

di numerose aziende intende rispondere anche a questo bisogno. Infatti, pur attribuendo centralità alle attività caratteristiche, da cui derivano entrate quali i contributi di ateneo e quelle per le attività di sperimentazione e di ricerca, è possibile avviare altre attività capaci di migliorare i margini reddituali e, nel contempo, in grado di rispondere alla nuova domanda di servizi provenienti sia dall'ateneo che dalla società. Già oggi per molte aziende la vendita di prodotti rappresenta un'importante fonte di reddito e per alcune aziende anche altre entrate derivanti, ad esempio, dalla gestione del verde di ateneo, da servizi di fattoria didattica e sociale, stanno assumendo una certa importanza. Altri percorsi di sviluppo possono essere ricondotti alla riconversione produttiva, laddove possibile, passando dalla coltivazioni di *commodities* (in particolare cereali e foraggere) alla coltivazione di *specialties* (es. colture specializzate ad alto reddito, produzioni sementiere, colture idonee alla trasformazione *in house* ecc.), oppure all'internalizzazione delle attività di trasformazione dei prodotti che poi vengono venduti dall'azienda. Nuove strategie possono essere adottate anche dal lato dei costi. Lawson e Brew (2004), nel riferirsi in particolare alla didattica in agricoltura e alla difficoltà delle aziende agricole universitarie di adeguare le proprie risorse alle esigenze del *learning by doing* (es. la dotazione di adeguata strumentazione), raccomandano l'attivazione di rapporti con altre aziende agricole del territorio, che possono rappresentare una valida alternativa per l'acquisizione di *practical skills* da parte degli studenti. Inoltre, questa scelta può contribuire a rafforzare il sistema di relazioni dell'azienda con la comunità locale, ma anche con altre realtà imprenditoriali, comprese aziende sperimentali di altre università.

L'individuazione di nuovi percorsi di sviluppo deve basarsi su un'attenta analisi costi-benefici che consideri certamente gli aspetti economici delle diverse opzioni, come pure quelli ambientali e sociali. Baldwin e Chung (2007) evidenziano molto bene, nel caso di *trade-off* sull'utilizzo dei beni alimentari prodotti da aziende agricole sperimentali (consumo umano, consumo animale, fertilizzante ecc.), il ruolo che può avere lo strumento della valutazione della sostenibilità nel processo decisionale. Uno strumento che deve essere opportunamente strutturato, ad esempio nella definizione dei criteri e degli indicatori economici, ambientali e sociali, per tenere conto della complessità e specificità di queste aziende (Scarpato, 2013; Tenuta, 2009; FAO, 2013a, 2013b, 2014). Anche i modelli di analisi bioeconomici in grado di considerare simultaneamente i diversi obiettivi aziendali – performance economiche, gestione delle risorse naturali, fattori sociali interni ed esterni – possono fornire un valido supporto alle scelte gestionali anche nel caso delle aziende agrarie sperimentali (Danuso e Rocca, 2014; van Calker *et al.*, 2004).

L'accesso alle risorse dell'UE è un altro importante canale finanziario che ancor più e ancor meglio deve garantire alle aziende risorse per il loro funzio-

namento. In particolare, l'accesso ai contributi accordati alle aziende agricole dal primo pilastro della PAC e al sostegno previsto dai PSR deve diventare anche per le aziende agrarie sperimentali una modalità gestionale consolidata, sia adeguando le aziende ai requisiti richiesti (es. iscrizione CCIAA per il riconoscimento del requisito di "agricoltore attivo"), sia presentando domanda di finanziamento a valere su progetti di sviluppo (es. partecipazione ai gruppi operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura, così come previsto dal reg. UE 1305/2013, articolo 35, a cui corrisponde la misura 16.1 dei PSR 2014-2020). Altrettanto importante è la partecipazione attiva delle aziende alla definizione delle regole. A tale riguardo si pensi alla *black list* dell'attuale PAC che inizialmente includeva tutti gli enti pubblici, compresi quelli che effettuano formazione e sperimentazione in campo agricolo (De Filippis, 2013).

L'efficienza delle aziende passa anche attraverso un maggiore controllo delle uscite, tra le quali i costi per il personale sono quelli che incidono maggiormente. Una voce data soprattutto dall'assunzione di operai avventizi, che rappresentano una risorsa importante per il funzionamento di queste aziende e che vengono assunti sia per chiamata diretta che attraverso bandi a valere sul C.C.N.L. operai agricoli e florovivaisti del 22.10.2014, così come previsto dalla l. 38/1980⁵. Se fino agli inizi degli anni '90 questa voce di costo era sostenuta, anche in maniera consistente, da contributi annuali diretti del Ministero della Pubblica Istruzione, oggi la pesante contrazione dei contributi pubblici assegnati alle amministrazioni universitarie e da queste alle aziende sperimentali richiede un ripensamento organizzativo capace di garantire un equilibrio tra lecita esigenza di contenimento dei costi e necessità di svolgere, garantendo qualità, almeno le attività caratteristiche.

Per concludere, le aziende agrarie sperimentali sono uno strumento importante a supporto della ricerca e della didattica universitaria, nonché del trasferimento delle innovazioni nei settori agro-alimentare, zootecnico, selvicolturale, ambientale e sociale. Senza perdere di vista la propria *mission*, anche queste aziende devono essere gestite con modalità imprenditoriali, che significa, innanzitutto, capacità di utilizzare strumenti di rendicontazione, di monitoraggio e di analisi utili per un'efficace ed efficiente gestione aziendale, anche quando prive di autonomia giuridica. Ma che significa anche saper individuare strategie di diversificazione delle entrate che tengano conto delle specificità della singola azienda e del contesto in cui si collocano, per una maggiore sostenibilità economico-finanziaria. Nel contempo, deve essere riconosciuto

⁵ "Per le particolari esigenze delle facoltà di agraria e veterinaria e degli orti botanici è consentita l'assunzione di personale operaio secondo le norme previste dal contratto nazionale agricolo e dai contratti integrativi provinciali".

che le aziende agrarie sperimentali sono una componente essenziale sia del patrimonio tangibile come pure di quello intangibile di un Ateneo, capaci di produrre anche esternalità positive (conoscenza, relazioni con il territorio ecc.) che andrebbero adeguatamente remunerate.

Infine, l'indagine ha permesso di delineare per la prima volta un quadro conoscitivo delle aziende agrarie sperimentali delle università italiane, andando così a creare una base informativa utile per futuri aggiornamenti e approfondimenti.

Bibliografia

- Amede Y., Tilahun K., Bekele M. (2011). Prevalence of ectoparasites in Haramaya University intensive poultry farm. *Global Veterinaria*, 7(3): 264-269.
- Anthony R.N., Hawkins D.F., Macri D.M., Merchant K.A. (2016). *Sistemi di controllo. Analisi economiche per le decisioni aziendali*. Milano: McGraw-Hill.
- Baldwin S., Chung K. (2007). Sustainable disposal of edible food by products at university research farms. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8(1): 69-85. DOI: 10.1108/14676370710717607
- Danuso F., Rocca A. (2014). SEMoLa: A simple and easy modelling language. *Ecological Modelling*, 285: 54-77. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2014.04.012
- De Filippis F, a cura di (2013). *LA PAC 2014-2020. Le decisioni dell'Ue e le scelte nazionali*. Edizioni Tellus, www.gruppo2013.it
- Faivor L.L., Kirk D.M., Holzwart D.E. (2012). Construction, start-up, and operation of a plug flow anaerobic digester on the Michigan State University Dairy Farm. *American Society of Agricultural and Biological Engineers Annual International Meeting 2012*, 1: 860-878.
- FAO (2013a). Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems (SAFA). Guidelines. www.fao.org/nr/sustainability/sustainability-assessments-safa/en
- FAO (2013b). Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems (SAFA). Indicators. www.fao.org/nr/sustainability/sustainability-assessments-safa/en
- FAO (2014). Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems (SAFA). Tools. www.fao.org/nr/sustainability/sustainability-assessments-safa/en
- Idowu A.B., Edema M.O., Adeyi A.O. (2008). Gut microflora and microfauna of earthworm species in the soils of the research farms of the university of agriculture, Abeokuta, Nigeria. *Biological Agriculture and Horticulture*, 25(3): 185-200. DOI: 10.1080/01448765.2008.9755047
- Lawson I.Y.D., Brew C. (2004). Contribution of university farms to teaching and learning of agricultural science in Ghana. *Ghana Journal of Development Studies*, 1(1): 110-126. DOI: 10.4314/gjds.v1i1.35003
- Macit M., Aksoy A. (1996). The comparison of some important production traits of Awassi and Redkaraman ewes reared in the semi-intensive conditions at Atatürk University Agricultural research and application farm. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 20(6): 465-470.
- Molepo K.J., Ekosse G.E., Ngole V.M. (2014). The role of potassium in the fertility status of soils: A case study of university of Limpopo experimental Farm, South Africa. *Research Journal of Biotechnology*, 9(8): 78-89.

- Rossetto S. (2001). *Manuale di economia e organizzazione d'impresa. Teorie e tecniche*. Torino: UTET.
- Scarpato D. (2013). La misurazione della sostenibilità: alcune esperienze internazionali. *Rivista di Studi sulla Sostenibilità*, 1: 55-76. DOI: 10.3280/RISS2013-001005
- Tenuta P. (2009). *Indici e modelli di sostenibilità*. Milano: FrancoAngeli.
- van Calker K.J., Berentsen P.B.M., de Boer I.J.M., Giesen G.W.J., Huirne R.B.M. (2004). An LP-model to analyse economic and ecological sustainability on Dutch dairy farms: model presentation and application for experimental farm "de Marke". *Agricultural Systems*, 82 (2): 139-160. DOI: 10.1016/j.agsy.2004.02.001

The Italian Review of Agricultural Economics is issued with the collaboration between CREA (Council for Agricultural Research and Economics) and SIDEA (Italian Association of Agricultural Economics).

REA is a scientific journal issued every four months and publishes articles of economics and policies relating to agriculture, forestry, environment, agro-food sector and rural sociology.

The articles undergo a double-blind peer review.

