

# REA



## RIVISTA DI ECONOMIA AGRARIA

Anno LXX | n. 3 | 2015

ISSN 0035-6190

### SAGGI E RICERCHE

C. GAVAGNIN, M.B. ZOLIN – Weather events vs food security: an Asian perspective from the supply side

V. ALLEGRA, A.S. ZARBÀ – Performance di costi nell'azienda florornamentale: il caso del limone ornamentale in vaso

L. PILATI, M. PRESTAMBURGO – Congiunzione nei fattori e congiunzione sequenziale nei siti foraggeri

R. WONGPRAWMAS, G. PAPPALARDO, M. CANAVARI, C. BAZZANI, A. DRICHOUTIS, B. PECORINO – Disponibilità a pagare per l'acquisto di alimenti funzionali: evidenze da un esperimento di scelta non-ipotetico

A. VAGNOZZI – Policies for innovations in the new Rural Development Programs (RDP): the Italian regional experience

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)

## **Responsabile di Redazione**

Manuela Cicerchia (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*).

# Rivista di Economia Agraria

Anno LXX, n. 3 – 2015

Firenze University Press

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

ISSN 0035-6190 (print)

ISSN 2281-1559 (online)

Versione elettronica ad accesso gratuito disponibile da:

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

Numero chiuso a dicembre 2015

© 2015 Firenze University Press

Università degli Studi di Firenze – Firenze University Press

Borgo degli Albizi, 28 – 50122 Firenze

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

# INDICE

## SAGGI E RICERCHE

- Weather events vs food security: an Asian perspective from the supply side 247  
*Carolina Gavagnin, Maria Bruna Zolin*
- Performance di costi nell'azienda florornamentale: il caso del limone ornamentale in vaso 271  
*Valeria Allegra, Alfonso Silvio Zarbà*
- Congiunzione nei fattori e congiunzione sequenziale nei siti foraggeri 311  
*Luciano Pilati, Mario Prestamburgo*
- Disponibilità a pagare per l'acquisto di alimenti funzionali: evidenze da un esperimento di scelta non-ipotetico 327  
*Rungsaran Wongprawmas, Gioacchino Pappalardo, Maurizio Canavari, Claudia Bazzani, Andreas Drichoutis, Biagio Pecorino*
- Policies for innovations in the new Rural Development Programs (RDP): the Italian regional experience 345  
*Anna Vagnozzi*



Carolina Gavagnin,  
Maria Bruna Zolin

Department of Economics, Cà  
Foscari University of Venice

**Keywords:** climate change,  
extreme weather events, food  
security, rice, Asia

**Jel Codes:** Q02, Q11, Q17, Q18,  
Q54, O13, O53

## **Weather events vs food security: an Asian perspective from the supply side**

Extreme weather events are expected to increase. The paper provides a concise overview of climate change as well as issues pertaining to extreme weather events. Several indicators used to quantify climate variability, to assess countries' vulnerability to climate change and extreme weather negative impacts are presented. In Asia rice assumes strategic relevance, thus accounting most of the world production and consumption. This paper aims at expanding the above statement and at investigating the potential effects of weather events on rice supply using a multiple regression analysis. Given its vulnerability to climate change and its limited ability to cope with it, Asia is expected to be severely affected by the adverse impacts of extreme weather conditions, where food security still represents a major concern.

---

### **1. Introduction**

Since 2007, international commodity markets have experienced a series of dramatic oscillations in prices. During the summer of 2008, in particular, food prices reached their highest levels for over 20 years dropping significantly by mid-2009, and rapidly rising again in the following months. Again, in 2012, food prices peaked sharply before starting a downward trend lasting until December 2014. In future, they are expected to continue experiencing abrupt and marked fluctuations.

Price variability is a common feature of agricultural markets. High and variable food prices are likely to persist in coming years and developing countries are expected to be affected first and hardest (Gilbert, 2010). If, on the one hand, the sharp increase in world food prices has had a modest effect on richer countries, on the other hand, inflation has had a negative impact on the poor's world. In fact, food price spikes are a common feature to many people in developing countries where up to 75 per cent of income is spent on food.

Among the factors affecting food price variability, we can distinguish both demand and supply driven factors. The main explanatory variables concerning demand are income, population trend, changing diet patterns, exchange

rates and speculation activities. Conversely, production costs, land utilization, productivity, profitability of alternative products, level of stocks, technological changes, public policies and environmental constraints influence supply (Zolin and Andreosso-O'Callaghan, 2012; Brümmer *et al.*, 2013).

According to the Food and Agricultural Organization (FAO, 2014), global food demand is expected to increase: people are predicted to get wealthier and, therefore, consume more food and disproportionately more meat. This, in turn, will drive food prices up by 40-50% (Bruinsma, 2009). By 2050, the world will have up to 200 million more food-insecure people.

We have focused this work on the supply side and, in particular, on weather related patterns. Extreme weather events have always been part of agriculture, but they are expected to increase in frequency and intensity on a warming planet (Gillis, 2012), and, a higher percentage of population is foreseen to be living in places at greater climatic risk (Vidal, 2013)<sup>1</sup>.

Starting from these premises and with the help of a multiple regression analysis, this paper investigates the explanatory variables influencing rice production in Asia in the period between 1986 and 2011. To this aim, this paper firstly provides a general overview of climate change and of issues relative to extreme weather events. Keeping a focus on the rice market in Asian countries, several indicators used to quantify climate variability and to assess countries' vulnerability to climate change and extreme weather negative impacts are then presented.

Given its vulnerability to climate change, Asia is expected to be severely affected by the adverse impacts of extreme weather, where food security still represents a major concern. Moreover, rice is a staple food for more than half of the world's population and assumes strategic importance among the cereals.

## 2. Materials and methods

Our objective is identifying the main drivers affecting rice production in Asia over the period of time between 1986 and 2011<sup>2</sup>. To this aim, a multiple regression analysis has been conducted through the Ordinary Least Squares (OLS) method. In our model, the dependent variable is represented by rice<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> The agricultural sector is not only a potential victim of climate change; it is also a major contributing factor helping to drive extensive deforestation in the tropics, consuming fossil fuels and emitting nitrous oxide, a powerful greenhouse gas, into the air (UN, 2007).

<sup>2</sup> The timeframe is conditioned by the availability of OECD producer support estimate data – available starting from 1986.

<sup>3</sup> We have selected Thailand white rice “5% Broken”.

production in Asia. The independent variables that have been considered to analyze supply include: the extension of area dedicated to rice harvesting and of area equipped for irrigation in Asia, the international price of rice, the international price of grains<sup>4</sup> and the world price of fertilizer, the Standard Oscillation Index, producer single commodity transfers<sup>5</sup> and rice ending stocks in Asia. Yearly data from 1986 until 2011 have been used.

The statistical sources of reference are the Food and Agriculture Organization (FAOSTAT, Food and Nutrition Security Framework programme) and the United States Department of Agriculture (Production, Supply and Distribution) databases, with reference to data on rice production and ending stocks, rice harvested area and area equipped for irrigation. As far as the commodity market is concerned, commodity prices and input costs data are drawn from the World Bank-Global Economic Monitor commodities database. Agriculture support estimates are provided by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). For weather related data, and specifically the Southern Oscillation Index, we mainly refer to the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) and the Centre for Research on the Epidemiology of international Disasters (CREED) databases.

### 3. Climate change and extreme weather events: a literature review

Climate change and extreme weather events currently represent a complex and particularly relevant environmental, social and political issue.

The first scientific debates on comprehending climate change date back to the 19th century; however, in recent decades there has been a growing awareness of the effects of human contribution to global warming and scientific proof has started being collected (Harding, 2007). Nowadays, there is large scientific consensus about serious, large-scale and even abrupt and irreversible disruptions that might occur in ensuing decades due to climate change (Doran *et al.*, 2009; Anderegg *et al.*, 2010). Taking urgent action to combat climate change and its impacts represents one of the Sustainable Development Goals outlined in the 2030 Development Agenda (UN, 2015). A large number of expressions have been used to define climate change and extreme weather events in previous decades (Durwood and Cameron, 1990; Mintzer, 1990; Hutchinson, 1989; Houghton and Woodwell, 1989; Adams *et al.*, 1990). Among the copious definitions available, our analysis takes into consideration those adopted by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), the

---

<sup>4</sup> Grains include barley, maize, rice, sorghum and wheat.

<sup>5</sup> For the rice sector in OECD countries.

leading international body for climate change assessment. According to the IPCC (2013), climate change refers to “a change in the state of the climate that can be identified by changes in the mean and/or the variability of its properties, and that persists for an extended period, typically decades or longer”. An extreme weather event is then defined as “an event that is rare at a particular place and time of year – as rare as or rarer than the 10th or 90th percentile of the observed probability density function. When a pattern of extreme weather persists for some time, such as a season, it may be classed as an extreme climate event, especially if it yields an average or total that is itself extreme (e.g., drought or heavy rainfall over a season)” (IPCC AR5 WG I 2013).

As well known, climate variability is heavily influenced by El Niño and the Southern Oscillation (ENSO) ocean-atmosphere phenomena, which are naturally occurring patterns, whose frequency and intensity appear to be altering as a consequence of global climate change (Walker and Sydneysmith, 2008; Roberts *et al.*, 2009; Naylor *et al.*, 2007; Huang, 2007). ENSO is a periodic fluctuation of the sea surface temperature (El Niño) and the pressure of the atmosphere (Southern Oscillation) across the equatorial Pacific Ocean. The Southern Oscillation is quantified by the Southern Oscillation Index (SOI), a standardized index based on the differences in observed sea level pressure between Tahiti, French Polynesia and Darwin, Australia<sup>6</sup>.

Hence, the SOI measures the large-scale fluctuations in air pressure occurring between the western and eastern tropical Pacific during El Niño and La Niña episodes. Prolonged periods of negative (positive) SOI values coincide with abnormally warm (cold) waters across the eastern tropical Pacific typical of El Niño (La Niña) episodes<sup>7</sup> (Fig. 1).

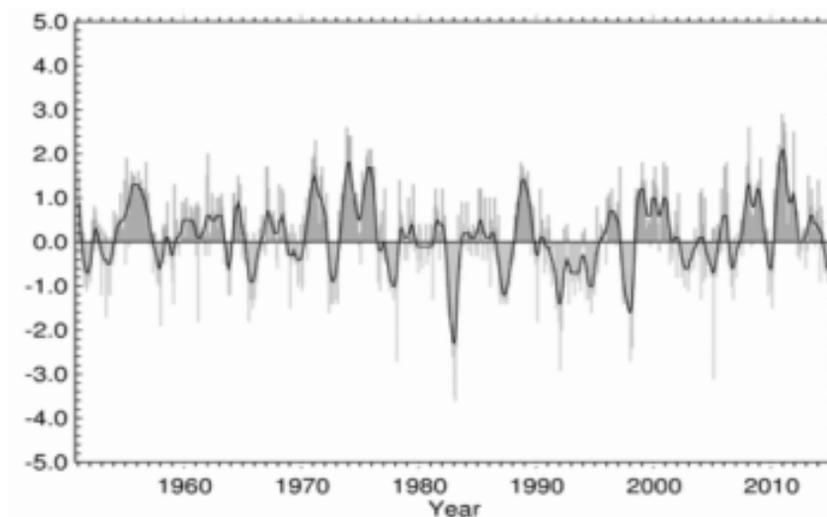
Globally, El Niño and La Niña are considered the main source of inter-annual climate variability. Warmer and cooler than average air temperatures, as well as severe instances of droughts and floods have been associated to these phenomena. Nevertheless, the effects greatly depend on the location and on the season. In Southeast Asia, El Niño typically results in drier rainfall conditions, especially in the dry season (August–November), while La Niña induces wetter conditions. Within the region, the impact may vary from place to place<sup>8</sup>.

---

<sup>6</sup> Calculation of SOI: (Standardized Tahiti – Standardized Darwin)/Monthly Standard Deviation.

<sup>7</sup> Historically, notable El Niño episodes occurred in 1982/83, 1991/92, 1993, 1994, 1997/98 where the first and the last are often referred to as extreme El Niño events. More recently, La Niña episodes arose in 1988/89, 1999/2000, 2007/09 with a substantial occurrence in mid-2010, which lasted until early 2012.

<sup>8</sup> In March 2008, La Niña caused a drop in sea surface temperatures over Southeast Asia by 2°C. It also caused heavy rains over Malaysia, the Philippines, and Indonesia (Wu *et al.*,

**Fig. 1.** The Standardized Southern Oscillation Index between 1951 and 2013

Source: National Climatic Data Centre, National Environmental Satellite, Data, and Information Service (NESDIS), National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

To date, the link between global warming and El Niño/La Niña episodes has not been fully explained by scientists. However, a recent study predicts an increase in the frequency of extreme El Niño events in the future in response to greenhouse warming (Cai *et al.*, 2014), with potential profound socio-economic consequences. And, if we add the impacts of El Niño to the extreme weather already being driven by climate change, the amount of potential damage is likely to increase (Carrington *et al.*, 2014).

Specific indices have been created to provide a picture of how countries have been or are expected to be affected by the impacts of climate change and extreme weather events. In our work the Global Climate Risk Index (GCRI) and the Climate Change Vulnerability Index (CCVI) are taken into account.

The GCRI<sup>9</sup> analyses to what extent countries have been affected by the impacts of extreme weather events (storms, floods, heat waves etc.), in terms of population affected and economic damages in the 20-year 1993-2012 period (Table 1).

---

2003). During the last several decades, the number of El Niño events increased, whereas the number of La Niña events decreased (Wittenberg, 2009).

<sup>9</sup> Published by the non-governmental organization Germanwatch.

**Tab. 1.** Global Climate Risk Index 1993-2012<sup>1</sup>: the ten most affected countries between 1993 and 2012

Ranking GCRI 1993- 2012	Country	Death toll	Deaths per 100,000 inhabitants	Absolute losses (in million US\$ PPP)	Losses per unit GDP in %	Total number of events (1993-2012)
1	Honduras	329.80	4.86	667.26	2.62	65
2	Myanmar	7,135.90	13.51	617.79	1.20	38
3	Haiti	307.50	3.45	212.01	1.73	60
4	Nicaragua	160.45	2.81	224.61	1.74	44
5	Bangladesh	816.35	0.56	1,832.70	1.16	242
6	Vietnam	419.70	0.52	1,637.50	0.91	213
7	Philippines	643.35	0.79	736.31	0.29	311
8	Dominican Republic	212.00	2.43	182.01	0.32	54
8	Mongolia	12.85	0.52	327.38	3.68	25
9	Thailand	160.35	0.26	5410.06	1.29	193
10	Guatemala	82.35	0.69	312.23	0.58	72

<sup>1</sup> The GCRI 1993-2012 is based on the average values of twenty years

Source: Germanwatch

Noticeably, the majority of the top ten countries are located in Asia. Among them, we can distinguish those which have been continuously affected by extreme weather events from those which rank highly due to exceptional catastrophes. Examples of the latter case are Thailand where, in 2011, floods accounted for 87 per cent of overall damage and Myanmar, where cyclone Nargis in 2008 caused more than 95 per cent of that year's damages.

In 2012, Asian countries experienced the highest number of death tolls and economic damages. The most affected countries were the Philippines and Pakistan which, after having experienced severe flooding in 2010 and 2011, were struck again by a particularly difficult monsoon season in 2012.

The CCVI<sup>10</sup> estimates countries' vulnerability to the effects of climate change over the next 30 years<sup>11</sup> (Table 2).

<sup>10</sup> Developed by global risks advisory firm Maplecroft to identify climate-related risks to populations, business and governments worldwide.

<sup>11</sup> The CCVI evaluates national vulnerabilities across the following areas: exposure to extreme climate-related events and sea-level rise; the sensitivity of populations in terms of

**Tab. 2.** Climate Change Vulnerability Index 2014: the ten most vulnerable countries in 2014

Ranking CCVI 2014	Country	Vulnerability category
1	Bangladesh	Extreme
2	Guinea Bissau	Extreme
3	Sierra Leone	Extreme
4	Haiti	Extreme
5	South Sudan	Extreme
6	Nigeria	Extreme
7	DR Congo	Extreme
8	Cambodia	Extreme
9	Philippines	Extreme
10	Ethiopia	Extreme

*Source:* Maplecroft

According to the 2014 CCVI, the economic impacts of climate change will be most intensely felt in Bangladesh (Maplecroft, 2014). Again, Asian countries appear to be particularly vulnerable. Other important growth markets considered at risk include: India, Pakistan and Vietnam in the “extreme risk” category, in addition to Indonesia, Thailand and China, classified at “high risk”. Furthermore, by 2025, 31% of global economic output is foreseen to be based in countries facing “high” or “extreme risks” from the impacts of climate change. “High” and “extreme risk” countries are represented by emerging and developing countries, whose share in world economy is ever increasing: China and India together are expected to total nearly 23% of global economic output by 2025 (Maplecroft, 2014).

**4. Agriculture and food security: a focus on Asia**

As a consequence of an increasing atmospheric concentration of greenhouse gases, global climate models (IPCC AR3 WGI, 2001; The Royal Society,

---

population patterns, development, natural resources, agricultural dependency and conflicts; and, the adaptive capacity of a country’s government and infrastructure to combat the impacts of climate change.

2001) predict a mean global warming between 1.5 to 5.8°C and an increase in mean global precipitation from 5 to 15 per cent by 2100 (Rosenzweig *et al.*, 2001). Relatively small changes in mean temperature can lead to disproportionately large changes in the frequency of extreme meteorological events. In addition, as the magnitudes of warming increase, the likelihood of severe, pervasive and irreversible impacts is higher (National Climate Assessment, 2014).

Major reasons for concern are identified in the IPCC third assessment report (IPCC AR3 Working Group I, 2001), illustrating the consequences of warming and of adaptation limits for people, economies and ecosystems. Over the next few decades, one of the main risks due to high hazards or high vulnerability of the countries involved is the risk of loss of rural livelihoods and income due to reduced agricultural productivity and insufficient water access. A further risk is of food insecurity and the breakdown of food systems due to warming, drought, flooding and torrential rains (IPCC AR5 Working Group II, 2014). This is especially true for the least developed countries, given their limited ability to cope with the situation.

IPCC projections of climate change impacts in the 21st century are estimated to further erode food security and make poverty reduction more difficult (IPCC AR5 WG II, 2014): they are expected to exacerbate poverty in most developing countries and create new poverty pockets in countries with increasing inequality. Thus, food price increases will particularly affect poor wage-labour-dependent households that are food net buyers in regions with high food insecurity and high inequality.

All aspects of food security may be potentially affected by climate change, including food access, utilization and price stability. According to FAO (FAO, 2014), the poorest regions in the world with the highest level of undernourishment will be exposed. Eight of the ten countries most affected by extreme climate in the last decade are developing countries (six of them located in Asia) belonging to the low-income or lower-middle income country group<sup>12</sup> (Kreft and Eckstein, 2013).

Climate change poses a major challenge to the agricultural sector because of the dependence of agriculture on climate and because of the complex role it plays in rural, social and economic contexts (Hatfield *et al.*, 2011). According to FAO (2002), the rising incidence of weather extremes will have increasingly negative impacts on crop productivity, especially if occurring at sensitive stages in crop life cycles (National Climate Assessment, 2014). Nevertheless, agri-

---

<sup>12</sup> According to World Bank's classification of world's economies based on Gross National Income (GNI) estimates calculated using the World Bank Atlas method. Low-income economies are those with a GNI per capita of \$1,045 or less, whereas lower-middle-income economies are those with a GNI per capita of less than \$4,125.

cultural production will be affected more by the severity and pace of weather patterns rather than by the gradual trends in climate change.

By mid-century, because of temperature increase and precipitation extremes intensification projections, crop yields and farm profits are expected to decline (Lobell and Gourdiji, 2012), particularly in Southern and South-eastern Asia. Rice yields in South-eastern Asia are projected to fall some 50% by 2100 (ADB, 2009). The International Rice Research Institute has forecast a 20% reduction in rice yields over the Asian region per degree Celsius of temperature rise (IFPRI, 2009), which contradicts production needs of keeping pace with the demand of a growing population (Goldenberg, 2014). Indeed, considering the fact that most of Asian population and economy rely on agriculture as a primary source of income, Asia is expected to be seriously affected by the adverse impacts of extreme weather (Masutomi *et al.*, 2009).

In order to give an idea of the high frequency and magnitude of extreme weather episodes, Table 3 provides a list of the flooding and drought events, in terms of impacts, that occurred in Asia between 1990 and 2014 and the consequences that followed in terms of the population affected and the resultant economic damages.

What is important to stress is that the agricultural sector itself contributes significantly to climate change in that it produces and releases greenhouse gases such as carbon dioxide, methane and nitrous oxide in the atmosphere. Agricultural sector total emissions in 2010 were around 4.3 GtCO<sub>2</sub>e across all regions, which represents an increase of 13 per cent compared to 1990 levels (Tubiello *et al.*, 2013). During this period, Asia has always been the region with the highest percentage contribution to total emissions<sup>13</sup>.

For Asian countries, food security is a major concern. With an increasing population, less arable land available for farming development and with rising and fluctuating food prices, hunger, malnutrition and poverty could be the severe consequences these nations face. Climate change might further threaten food security, social and political stability (FAO, 2012).

According to a recent Asian Development Bank study (ADB, 2013), achieving food security in Asia is made more difficult by its “two different faces”, one of progress and prosperity and the other of continued poverty. It was observed that the economy of Asia and the Pacific Region, which accounts for about 60% of global population, grew an average 7.6% a year between 1990 and 2010, compared to a global average of 3.4%. A growing population has continued to drive a greater demand for more protein-rich food and better nu-

---

<sup>13</sup> In 1990 Asia contributed to 39.8% of total emissions; in 1995 its share increased by more than 10%. Asian contribution to greenhouse gas emissions showed a slight constant increase until 2010, when it reached almost half share (46.5%) of total emissions.

**Tab. 3.** Flooding and drought episodes in Asia: number of episodes, total population affected and economic damages<sup>1</sup> between 1990 and 2014

Year	Drought			Flood		
	Number	Population affected	Economic damages Million US\$	Number	Population affected	Economic damages Million US\$
1990	1	254,282	64,000	24	45,700,469	2,779,968
1991	4	7,500,000	1,000	41	224,772,797	9,399,638
1992	2	12,000,000	53,200	33	18,864,717	6,093,273
1993	2	1,175,000	2,000	33	147,064,006	17,202,363
1994	3	93,690,000	13,855,200	39	127,583,530	8,486,487
1995	1	9,060,000	12,800	45	189,869,107	23,597,094
1996	1	0	542,400	38	181,018,058	23,401,240
1997	3	4,065,000	664,100	36	40,081,046	3,092,346
1998	3	2,605,000	0	35	289,643,494	39,328,844
1999	9	66,129,000	3,622,000	46	144,758,467	10,096,221
2000	13	77,773,000	1,891,165	45	67,542,702	9,922,802
2001	5	17,630,000	0	62	30,189,316	1,683,324
2002	8	371,510,000	2,361,475	59	164,688,275	5,663,967
2003	3	51,015,000	1,000	57	167,117,221	15,742,148
2004	0	0	0	56	115,105,470	9,205,251
2005	5	8,784,000	462,120	84	73,140,845	11,275,697
2006	3	20,100,000	2,910,000	99	27,241,398	5,718,327
2007	2	0	0	93	167,546,642	8,903,174
2008	5	16,080,000	234,000	65	27,718,771	3,722,183
2009	6	62,463,000	3,600,000	52	54,631,514	5,367,408
2010	2	41,482,602	2,370,000	62	179,780,374	31,354,365
2011	2	1,750,000	142,000	62	129,725,095	57,041,619
2012	2	4,800,000	0	62	53,512,306	19,253,923
2013	1	5,000,000	0	66	26,625,664	25,971,888
2014	5	31,500,000	18,000	47	28,462,907	26,733,000
Total	91	906,365,884	32,806,460	1,341	2,722,384,191	381,036,550

<sup>1</sup> Total population affected is the sum of injured, homeless, and affected population. The economic damages correspond to the estimated amount of damages to property, crops and livestock.

Source: Author's elaboration based on World Bank and CRED EM-DAT International Disaster Database

trition, which has enormous implications not only for the intensity of production but for increased food consumption in general.

The Intergovernmental Panel on Climate Change, in its fifth assessment report, predicts that climate change will affect food security by mid 21st century, with the largest numbers of food insecure people located in South Asia. Countries in South Asia are expected to lose more than 5% of their growing season, placing an estimated 370 million people at risk due to diminished food security. These regions already contain large populations considered chronically hungry. More than 60% of people suffering from hunger live in Southern and Eastern Asia (FAO, 2014).

The 2030 Agenda for Sustainable Development (UN, 2015) fosters food security achievement through sustainable production and consumption, investments in innovation and infrastructures – with particular interest in ensuring water availability and management – and the engagement in ecosystems protection, and the containment of land degradation and desertification. The experience of three Asian countries, namely China, Vietnam and Thailand has been considered in order to claim and witness the importance of an agriculture-led approach to combat food security (Fan and Polman, 2014).

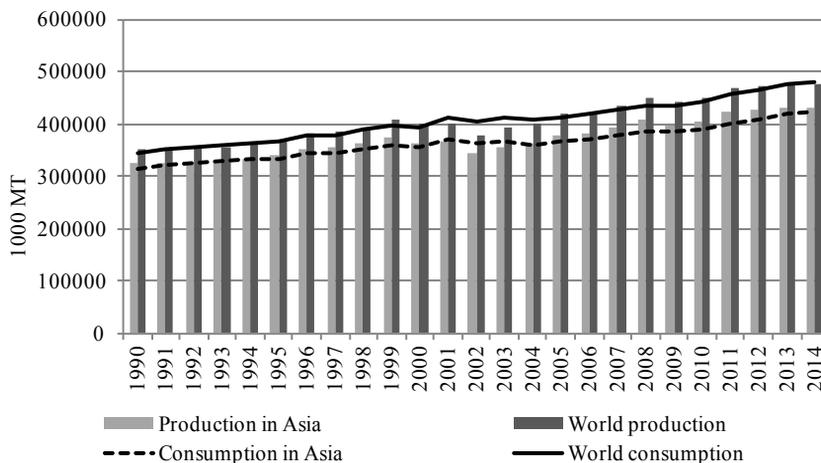
## 5. The rice sector in Asia

The 2008 food crisis was a prelude to the current economic crisis, and the rice sector was not sheltered from these world imbalances. The rise of food prices was without precedent; it was highest in the cereals sector and it increased strongly the number of undernourished people (Zolin and Andreosso-O’Callaghan, 2012). As a matter of fact, more than half of the world’s population relies on rice as a staple food (FAO, 2012). Even if it is produced and consumed worldwide, rice production and consumption are concentrated in particular in Western and Eastern Asia. As shown in Fig. 3, Asia accounts for almost 90 per cent of the global production and consumption (Fairhurst and Dobermann, 2002) of this grain.

In general, rice production and consumption have followed a constant positive pattern since 1990, both globally and in Asia. Nevertheless, unlike consumption, there was a sudden fall in rice production in 2001, which was mainly caused by adverse weather in several important Asian producing countries (storms, drought and flooding episodes), and changes in public policies<sup>14</sup>, thus depleting world rice inventories (Calpe, 2001; FAO, 2005).

---

<sup>14</sup> For instance, in China public support to the rice sector was reduced after the country’s accession to the World Trade Organization (WTO).

**Fig. 2.** Rice Production and Consumption: World and Asia, 1990-2014

Source: Author's elaboration on USDA Production, Supply and Distribution data

**Tab. 4.** Milled rice in Asia: top five producer and consumer countries, 2014

	Production		Consumption	
	1000 MT	% on World	1000 MT	% on World
China	144,500	30.39	148,000	30.81
India	102,000	21.45	99,000	20.61
Indonesia	36,500	7.68	39,200	8.16
Bangladesh	34,600	7.28	35,200	7.33
Vietnam	28,250	5.94	21,900	4.56
Asia	429,742	90.38	422,798	88.02
World	475,467	100.00	480,328	100.00

Source: Author's elaboration on USDA Production, Supply and Distribution data

Furthermore, the main rice producers are also the major rice consumers. China and India together account for half of world rice production and consumption (Table 4).

The rice trade in itself is marginal in terms of volume and value if compared to other cereal crops such as wheat and maize, due to a high level of domestic consumption in producing countries (Table 5).

**Tab. 5.** World rice, maize and wheat trade in terms of volume and value, 2011<sup>1</sup>

	Imports		Exports	
	Quantity (tonnes)	Value (1000 US\$)	Quantity (tonnes)	Value (1000 US\$)
Rice	355,353	388,392	289,384	405,913
Maize	108,067,148	36,342,489	109,646,045	33,727,471
Wheat	147,205,956	51,184,264	148,270,710	46,847,615

<sup>1</sup> Most recent data available

Source: FAOSTAT

**Tab. 6.** Rice consumption and percentage of caloric intake in total food consumption in South and East Asia, Europe, World, in 1990-1992 and 2007-2009

Region	1990-1992			2007-2009		
	Average rice consumption (kCal/capita/day)	Average total food consumption (kCal/capita/day)	Average share of rice in total food consumption (%)	Average rice consumption (kCal/capita/day)	Average total food consumption (kCal/capita/day)	Average share of rice in total food consumption (%)
South-East Asia	1,176	2,177	54.0	1,255	2,626	47.8
South Asia	772	2,234	34.6	736	2,340	31.4
East Asia	797	2,568	31.0	775	2,955	26.2
Europe	44	3,307	1.3	54	3,400	1.6
World	532	2,613	20.4	537	2,816	19.1

Source: Asian Development Bank, FAO

Unsurprisingly, it is characterized for being an Intra-Asian trade: the three Asian countries of Thailand, India and Vietnam represent the top three rice exporters, whereas China and the Philippines feature among the top three rice importers.

Rice is mainly cultivated by small farmers in little holdings and is fundamental for rural population food security (Andreosso-O'Callaghan and Zolin, 2010). Because of its strategic importance, rice has been subject to government interventions, becoming one of the most distorted agricultural commodities. Further, rice provides a substantial share of daily caloric intake, particularly in Asia (Table 6).

The average proportion of rice in total food consumption is very high in Asia if compared to the global share and, even more, when compared to the European share. Nevertheless, the share of caloric intake from rice is decreasing in both Asia and the global market. Still, rice remains a major food item for the poor, who spend disproportionately more of their income on rice than the non-poor (Timmer and Dawe, 2012). This is one of the reasons why Asian countries were alarmed by the huge rice price increase during the 2007-08 food crisis (ADB, 2013).

Supply in the rice sector is characterized by the biological nature of the production process (e.g. rice production is highly connected to weather related hazards), by specific water requirements, by the time lag between production and realization, by the law of diminishing returns and by the limited availability of land.

Rice can be grown anywhere, but cultivation is preferable in regions with low labour costs and high rainfall, since it is a labour-intensive crop and requires abundant water. The cultivation of rice also contributes to greenhouse gas emissions: through the burning of rice residues such as straw and husks, an inefficient application of nitrogen fertilizers in rice production systems (which promotes the release of nitrous oxide into the atmosphere) and because of methane emissions from waterlogged and warm rice fields.

Weather threats to rice production are represented by droughts, salinity, irregular rainfall and submergence. Rice crop is vulnerable both to warmer temperatures that could depress yields and to increased salinity linked to rising sea levels (Wassmann *et al.*, 2009). In particular, uncontrolled flooding is increasingly becoming a major production constraint affecting about 20 million hectares of rice fields in South and South-east Asia and causing a loss of up to 1 billion USD every year (Redfern *et al.*, 2012). Indeed, while rice thrives in wet conditions, it cannot survive when submerged for long time periods, at any stage of growth (Mackill *et al.*, 2010). Reduced yields and threats to rice production (and to food insecurity) include other risks like planting and harvesting changes, decreased arable land, and more pests.

Several methods and practices are being adopted to face the challenges posed by climate change. Production systems, for instance, have been adapted through the alteration of planting dates, cropping patterns and farm management techniques. Further, embankments have been built to protect from floods and new varieties of drought, flood and salinity tolerant rice varieties have been produced and distributed.

Measuring the impacts of climate change on production is extremely difficult. In fact, the effects of climate change are foreseen to be highly heterogeneous in their localization, with some regions even gaining even if the overall effect is negative. As a matter of fact, we find it important to point out that

projected impacts are likely to vary across regions and food crops, as ample literature suggests (IPCC AR4 WGII, 2007; Turrall *et al.*, 2011; White *et al.*, 2011; IPCC AR5 WGII, 2014).

Predictions on climate change in South Asia foresee a substantial reduction in aggregate crop production by the end of the century. Rice yields are also expected to decline (ADB, 2013), with the most vulnerable regions being the southern part of the Indochinese peninsula and the northern part of Southern Asia (IPCC AR5 WGII, 2014).

Despite these shared premises, our work has selected the SOI index as an explanatory variable of rice production in Asia between 1986 and 2011. The index has many advantages such as the availability of data, frequent use by the literature, the possibility of being included in the regression as independent variable. Aware that to capture the impact of climate change or extreme weather events, the localization ought to be, perhaps, more restricted than a continent and more indices can be processed and used, the results represent a first step of a broader research.

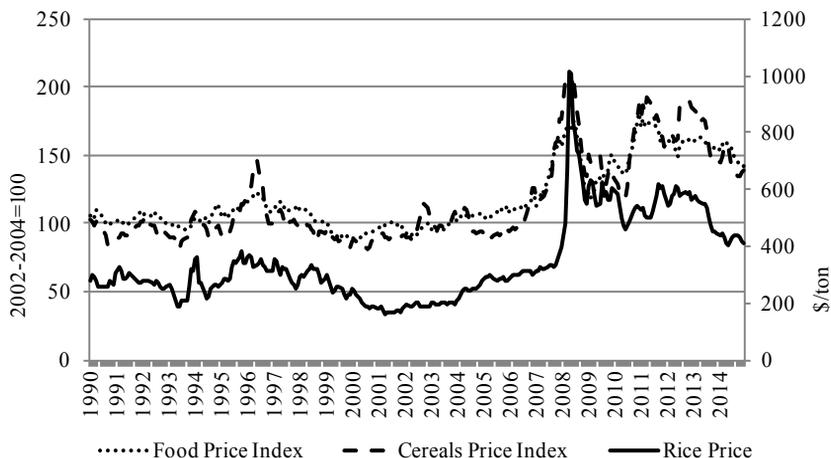
## 6. Results

As previously mentioned, price variability is a common feature of commodity markets and rice does not constitute an exception. The overall pattern of international rice prices between 1990 and 2014 reflects food and cereals price index trends. In particular, after the 2007-2008 crisis, rice prices experienced a dramatic peak reaching unprecedented levels. Since 2012 the level of rice price has been gradually declining (Fig. 3).

As well known, price variability is influenced by several factors, ascribable both to demand and supply; our work is focused on the supply side – and specifically on rice production. Important factors influencing rice production include land and water availability, the international price of rice and cereals, the cost of inputs, rice ending stocks, public support and climate variability.

In order to identify the main drivers affecting rice production in Asia, a multiple regression analysis has been used by combining yearly data over the period of time between 1986 and 2011. In our regression analysis, conducted through the Ordinary Least Squares (OLS) method, the dependent variable is the logarithmic transformation of rice production in Asia. The variables with potential explanatory power are the logarithm of the extension of the area dedicated to rice harvesting and of the area equipped for irrigation in Asia,

**Fig. 3.** Monthly Real Food Price Index, Cereals Price Index and World Rice Price between 1990 and 2014



Source: Author's elaboration based on FAO and Indexamundi database

the international price of rice<sup>15</sup>, the international price of grains<sup>16</sup> and the world price of fertilizers<sup>17</sup>, rice ending stocks in Asia, producer single commodity transfers and the Standard Oscillation Index.

After running the regression analysis, we obtain the following results: ending stocks, world rice price, fertilizers price and single commodity transfers are not significant<sup>18</sup> independent variables in explaining rice production variability in Asia between 1986 and 2011. For this reason, the explanatory variables that lack statistical significance, specifically, ending stocks, rice price, fertilizers price and single commodity transfers are excluded from the analysis.

This leaves four statistically significant variables which in order of importance are: the rice harvest area in Asia, the international price of grains and, finally, the hectares of area equipped for irrigation in Asia and the Southern Oscillation Index. The results are given in Table 7.

The adjusted R-squared shows that more than 99 per cent of the variation of rice production in Asia is explained by multiple regression analysis conferring a good explicative power to the model.

<sup>15</sup> Thailand, 5%, \$/mt, real 2010\$

<sup>16</sup> 2010=100, real 2010\$

<sup>17</sup> 2000=100, constant 2000\$

<sup>18</sup> At the 5% level

**Tab. 7.** Multiple regression analysis results

Dependent Variable: LOG\_PROD

Method: Least Squares

Sample: 1986 - 2011

Included observations: 26

Newey-West HAC Standard Errors &amp; Covariance

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_AREA	1.820430	0.158731	11.46866	0.0000
LOG_IRRIG_AREA	0.445138	0.039612	11.23743	0.0000
SOI	-0.011074	0.004067	-2.722751	0.0127
LOG_GRAINS_PRICE	0.051106	0.009921	5.151217	0.0000
C	-19.63851	2.563228	-7.661630	0.0000
R-squared	0.992554			
Adjusted R-squared	0.991136			

The coefficients of the rice harvested area and area equipped for irrigation in Asia are positive, implying a direct relationship existing between these two variables and rice production pattern. As expected, arable land dedicated to rice harvesting and a wider area equipped for irrigation available to farmers favour rice cultivation, particularly if we consider the greater need for water rice requires in the growing period compared to other crops like wheat and beans. Predictably, although the value of the coefficient is low, the price of grains had an overall positive effect on rice production in Asia between 1986 and 2011.

The independent variable relating to climate variability has some explicative power for rice production in Asia. Nevertheless, climate patterns associated with El Niño and La Niña episodes exert a very limited negative influence on rice production in Asia, being the SOI coefficient very close to zero. Generally, low SOI values result in wetter conditions in Asia, which are particularly desirable for rice cultivation.

## 7. Concluding remarks

Climate change is expected to affect the frequency and magnitude of extreme weather events thus influencing the availability of agricultural resources and the sustainability of food security. In addition to affecting crop location, timing and productivity, extreme weather events may also alter the stability

of food supplies, affecting the quantity of produce available for domestic consumption and trade as well as food prices. This is especially significant as the world will try to feed nine billion people by 2050. Asia, where food security represents a major concern and rice assumes strategic relevance, is expected to be severely hit by the adverse impacts of extreme weather, given its vulnerability to climate change and its limited ability to cope with these phenomena.

The multiple regression analysis conducted for this study aims at assessing the extent to which specific variables affect rice production in Asia. The main independent variables that result in explaining the pattern of rice production in Asia between 1986 and 2011 are, in order of relevance, the size of the area dedicated to rice harvesting, the portions of arable area equipped for irrigation, the international price of grains and the Standard Oscillation Index, though with respect to others, the SOI has weaker explanatory power.

As expected, an increase in the area dedicated to rice harvesting and in the area equipped for irrigation positively impacts rice production. However, there are particular production constraints, such as limited availability and the degradation of land and water as well as underdeveloped irrigation systems, that need to be overcome in some parts of the Asian regions, in compliance with 2030 Sustainable Development Agenda's goals and targets (UN, 2015).

Recently, improvements in water management systems have been made and new high yielding rice varieties have been adopted. This will probably facilitate farmers in accessing the necessary resources allowing them to deal with the consequences of extreme weather patterns and thus sustain rice production. For instance, over the last decade private investments in groundwater pumping in Bangladesh have been made and smarter water management, combined with short-duration, high-yielding rice varieties, has allowed farmers to grow multiple crops per year.

As expected, the price of grains also positively affects rice production even if the value of the regression coefficient is very low. After all rice is one of the cereals considered in price formulation. For Asian farm households, which produce mainly for their own consumption or for local markets insulated from price fluctuations in international markets, impacts on crop production is generally mitigated. Further analysis, also taking into account the price of rice and/or grains in national and/or regional markets, may be considered.

Climate variability exerts a largely insignificant negative influence on rice production, the SOI coefficient being very close to zero. Even though the Southern Oscillation Index does not play a relevant role in explaining the production pattern in Asia between 1986 and 2011, we have to consider the wide extension of the Asian continent and therefore the variety of ecosystems, and climatic, economic and social conditions cohabiting it. Further research might proceed with a selection of Asian countries such as the ones overlooking the Pacific

Ocean where the effects of El Niño and La Niña events are more intensely felt. A deeper analysis on inland Asian countries may consider further weather-related indicators, such as rainfall and temperatures amounts and patters.

The effects of climate change on agricultural commodity markets need to be considered along with other evolving factors that affect agricultural production, such as changes and innovation in farming, practices and technology. Recently, high-yielding varieties of rice are being distributed, including submergence and salinity-tolerant varieties<sup>19</sup>. The menace of global climate change is going to affect the poor and vulnerable populations in developing countries, including the Asian populations, the most. The cumulative impacts of weather patterns will ultimately depend on the changing global market conditions as well as responses to local climate stressors, including policy makers, farmer's mitigation, and adaptive actions where international organizations and national governments play a fundamental role. Food reduction affect food prices and food shortages may lead to humanitarian crises, political instability and security concerns. Investments in Asia and in developing countries in general are currently more focused on recovery from extreme weather events rather than on the creation of adaptive capability, thus leading to a vicious circle of debt burden on these countries. To date much effort has been concentrated on mitigation, and much still needs be done for adaptation, given the fact that global warming cannot be avoided. A long-term sustainable development planning needs to be enacted by developing countries governments, with a particular focus on assessing countries' vulnerability to extreme weather events, disaster risk management and adaptation.

## References

- Adams R.M., Rosenzweig C., Peart R.M., Ritchie J.T., McCarl B.A., Glycer J.D., Allen L.H. (1990). Global climate change and US agriculture, *Nature*, 345: 219-224. doi: 10.1038/345219a0
- Anderegg W.R., Prall J.W., Harold J., Schneider S.H. (2010). Expert credibility in climate change, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(27): 12107-12109. doi: 10.1073/pnas.1003187107
- Andreosso-O'Callaghan B., Zolin M.B. (2010). Long-term Cereal Price Changes: How Important is the Speculative Element?, *Transition Studies Review*, 17(4): 624-637. doi: 10.1007/s11300-010-0178-7
- Asian Development Bank (ADB) (2009). *The Economics of Climate Change in Southeast Asia: A Regional Review*. Manila: ADB Publishing.

---

<sup>19</sup> In 2010 two flood-tolerant varieties were released for commercial cultivation. Two more submergence-tolerant varieties were released in 2013.

- Asian Development Bank (ADB) (2013). *Food security in Asia and the Pacific*. Mandaluyong City: ADB Publishing.
- Bruinsma J. (2009). *The resource outlook to 2050*. In: Expert meeting on How to Feed the World in 2050. Available at <ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/ResourceOutlookto2050.pdf> (Accessed on September 21<sup>st</sup>, 2015)
- Brümmer B., Korn O., Schlüsler K., Jamali Jaghdani T. (2013). Volatility in the after crisis period. A literature review of recent empirical research, ULYSSES project, EU 7<sup>th</sup> Framework Programme, Project 312182, Göttingen
- Cai W., Borlace S., Lengaigne M., Van Rensch P., Collins M., Vecchi G. *et al.* (2014). Increasing frequency of extreme El Niño events due to greenhouse warming, *Nature Climate Change*, 4: 111-116. doi: 10.1038/nclimate2100
- Calpe C. (2001). World rice situation and outlook 2001–02, FAO Commodities and Trade Division. Available at <http://www.fao.org/docrep/005/y6159t/y6159t01.htm> (Accessed on September 29<sup>th</sup>, 2015)
- Carrington D. (2014). Extreme weather becoming more common, study says. *The Guardian*, 11 August 2014. Available at <http://www.theguardian.com/environment/2014/aug/11/extreme-weather-common-blocking-patterns> (Accessed on August 19<sup>th</sup>, 2015)
- Doran P.T., Zimmerman M.K. (2009). Examining the Scientific Consensus on Climate Change. *Eos Transactions American Geophysical Union*, 90(3): 22-23. doi: 10.1029/2009EO030002
- Fairhurst T.H., Dobermann A. (2002). Rice in the global food supply. *Better Crops International*, 16(Special Supplement): 3-6. Available at [http://www.ipni.net/publication/bci.nsf/0/42A2EA40E95CDB1385257BBA006531E9/\\$FILE/Better%20Crops%20International%202002-3%20p03.pdf](http://www.ipni.net/publication/bci.nsf/0/42A2EA40E95CDB1385257BBA006531E9/$FILE/Better%20Crops%20International%202002-3%20p03.pdf) (Accessed on September 22<sup>nd</sup>, 2015)
- Fan S., Polman P. (2014). An ambitious development goal: Ending hunger and undernutrition by 2025. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington, D.C.
- FAO (1996). Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action, World Food Summit 13-17 November 1996, Rome. Available at <http://www.fao.org/docrep/003/w3613e/w3613e00.HTM> (Accessed on July 13<sup>th</sup>, 2015)
- FAO (2002). The State of Food Insecurity in the World 2001, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- FAO (2005). Policies for basic food commodities 2003–2004, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- FAO (2012). The State of Food Insecurity in the World. Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, pp. 11
- FAO (2013). Biofuels and food security, The high level panel of experts on food security and nutrition, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- FAO(2014). The State of food security in the world 2013, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- Gilbert, C.L. (2010). How to understand high food prices, *Journal of Agricultural Economics*, 61(2): 398-425. doi: 10.1111/j.1477-9552.2010.00248.x
- Gillis J. (2012). Climate change and the food supply. *The New York Times*, 6 September 2012. Available at [http://green.blogs.nytimes.com/2012/09/06/climate-change-and-the-food-supply/?\\_php=true&\\_type=blogs&\\_r=0](http://green.blogs.nytimes.com/2012/09/06/climate-change-and-the-food-supply/?_php=true&_type=blogs&_r=0) (Accessed on September 25<sup>th</sup>, 2015)
- Goldenberg S. (2014). Climate change already affecting food supply. *The Guardian*, 31 March 2014. Available at <http://www.theguardian.com/environment/2014/mar/31/climate-change-food-supply-un> (Accessed on August 31<sup>st</sup>, 2015)

- Harding S. (2007). The long road to enlightenment. *The Guardian*, 8 January 2007. Available at <http://www.theguardian.com/environment/2007/jan/08/climatechange.climatechange-environment> (Accessed on September 9<sup>th</sup>, 2015)
- Hatfield J.L., Boote K.G., Kimball B.A., Ziska L.H., Izaurralde R.C., Ort D., Thomson A.M., Wolfe D. (2011). Climate impacts on agriculture: Implications for crop production. *Agronomy Journal*, 103: 351-370. doi: 10.2134/agronj2010.0303
- Houghton R.A., Woodwell G.M. (1989). Global climate change. *Scientific American*, 260(4): 36-40.
- Huang R., Chen J., Huang G. (2007). Characteristics and variations of the East Asian monsoon system and its impacts on climate disasters in China. *Advances in Atmospheric Sciences*, 24: 993-1023. doi: 10.1007/s00376-007-0993-x
- Hutchinson P. (1989). Climate change and the 'liberal programme'. *Policy*, 6(2): 25-50. Available at [http://www.researchgate.net/profile/Phil\\_Hutchinson/publication/236677471\\_Hutchinson\\_-\\_Climate\\_Change\\_and\\_the\\_Liberal\\_Programme\\_-\\_Meeting\\_the\\_Political\\_Demands\\_of\\_Adaptation\\_and\\_Mitigation/links/02e7e518e2b4d93ba9000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Phil_Hutchinson/publication/236677471_Hutchinson_-_Climate_Change_and_the_Liberal_Programme_-_Meeting_the_Political_Demands_of_Adaptation_and_Mitigation/links/02e7e518e2b4d93ba9000000.pdf) (Accessed on August 28<sup>th</sup>, 2015)
- IFPRI (2009). Climate change: Impact on agriculture and costs of adaptation. International Food Policy Research Institute, 21, Washington D.C.
- IPCC SRES (2000). *Special Report on Emissions Scenarios*, ed. by N. Nakicenovic and R. Swart, Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- IPCC AR3 WG I. (2001). Scientific aspects of climate, Working Group I contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Third Assessment Report.
- IPCC AR4 WG I (2007). Climate Change 2007: the Physical Science Basis, Working Group I contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report.
- IPCC AR4 WG II (2007). Climate change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II (WG2) to the Fourth Assessment Report (AR4) of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press.
- IPCC AR5 WG I (2013). Climate Change 2013: the Physical Science Basis, Working Group I contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fifth Assessment Report.
- IPCC AR5 WG II 2014. Field, C.B., *et al.*, ed., Climate Change (2014): Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II (WG2) to the Fifth Assessment Report (AR5) of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press.
- Kreft S., Eckstein D. (2013). Global climate risk Index 2014. Germanwatch, Berlin. Available at <https://germanwatch.org/en/7659> (Accessed on July 8<sup>th</sup>, 2015)
- Lobell D.B., Gourdji S.M. (2012). The influence of climate change on global crop productivity. *Plant Physiology*, 160: 1686-1697. doi: 10.1104/pp.112.208298
- Mackill D.J., Ismail A.M., Kumar A.M., Gregorio G.B. (2010). The role of stress-tolerant varieties for adapting to climate change, environments: coping with adverse conditions and creating opportunities, p. 30-33. Available at [http://www.fao.org/webtranslate-widget.systransoft.com/fileadmin/templates/agphome/documents/IRRI\\_website/Irri\\_workshop/LP\\_16.pdf#page=29](http://www.fao.org/webtranslate-widget.systransoft.com/fileadmin/templates/agphome/documents/IRRI_website/Irri_workshop/LP_16.pdf#page=29) (Accessed on September 2<sup>nd</sup>, 2015)
- Manzanilla D.O., Paris T.R., Vergara G.V., Ismail A.M., Pandey S., Labios R.V., Tatlonghari G. T., Acda R.D., Chi T.T.N, Duoangсила K., Siliphouthone I., Manikmas M.O.A., Mackill D.J. (2011). Submergence risks and Farmers' preferences: Implications for breeding Sub1 rice in Southeast Asia. *Agricultural Systems*, 104: 335-347. doi: 10.1016/j.agsy.2010.12.005

- Maplecroft (2014). Climate Change and Environmental Risk Atlas 2014. Available at <http://maplecroft.com/themes/cc/> (Accessed on July 8<sup>th</sup>, 2015)
- Masutomi Y., Takahashi K., Harasawa H., Matsuoka Y. (2009). Impact assessment of climate change on rice production in Asia in comprehensive consideration of process/parameter uncertainty in general circulation models. *Agricultural Ecosystems*, 131: 281-291. doi: 10.1016/j.agee.2009.02.004
- Mintzer I. M. (1990). Energy, greenhouse gases, and climate change. *Annual review of energy*, 15(1): 513-550. doi: 10.1146/annurev.eg.15.110190.002501
- National Climate Assessment (2014). U.S. Global Change Research Program, Washington, DC. Available at <http://nca2014.globalchange.gov/> (Accessed on October 30<sup>th</sup>, 2015)
- Naylor R.L., Battisti D.S., Vimont D.J., Falcon W.P., Burke M.B. (2007). Assessing risks of climate variability and climate change for Indonesian rice agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(19): 7752-7757. doi 10.1073/pnas.0701825104
- Redfern S.K., Azzu N., Binamira J.S. (2012). Rice in Southeast Asia: facing risks and vulnerabilities to respond to climate change. In: A Meybeck *et al.* (eds), *Building resilience for adaptation to climate change in the agriculture sector*. FAO, Proceedings of a Joint FAO/OECD Workshop, Rome, Italy
- Roberts M.G., Dawe D., Falcon W.P., Naylor R.L. (2009). El Niño-Southern Oscillation impacts on rice production in Luzon, the Philippines. *Journal of applied meteorology and climatology*, 48(8): 1718-1724. doi: <http://dx.doi.org/10.1175/2008JAMC1628.1>
- Rosenzweig C., Iglesias A., Yang X.B., Epstein P.R., Chivian E. (2001). Climate change and extreme weather events: implications for food production, plant diseases and pests. *Global change and human health*, 2(2): 90-104. doi: 10.1023/A:1015086831467
- The Royal Society (2001). The science of climate change, 18 may 2001. Available at <https://royalsociety.org/policy/publications/2001/science-climate-change/> (Accessed on June 24<sup>th</sup>, 2015)
- Timmer C.P., Dawe D. (2012). Why stable food prices are a good thing: Lessons from stabilizing rice prices in Asia. *Global Food Security*, 1(2): 127-133. doi: 10.1016/j.gfs.2012.09.001
- Tubiello F.N., Salvatore M., Rossi S., Ferrara A., Fitton N., Smith P. (2013). The FAOSTAT database of greenhouse gas emissions from agriculture. *Environmental Research Letters*, 8(1): 1-10. doi: 10.1088/1748-9326/8/1/015009
- Turrall H., Burke J.J., Faurès J.M. (2011). Climate change, water and food security. FAO Water Reports, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Available at <http://www.fao.org/3/a-i2096e.pdf> (Accessed on August 31<sup>st</sup>, 2015)
- UN (2007). Climate change: an overview. United Nations Department of Economics and Social Affairs. Available at [http://www.google.it/url?sa=t&rcrct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCgQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.un.org%2Fesa%2Fsocdev%2Ffunpfii%2Fdocuments%2Fclimate\\_change\\_overview.doc&ei=1uYGVMGZO6fo7AAe\\_oCACQ&usg=AFQjCNH0AwvoBvK0dFSMhNtK-ybAza2hxA&sig2=AlrAoAB93NoCbYj0ryosNQ&bv=74115972,d.ZGU](http://www.google.it/url?sa=t&rcrct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCgQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.un.org%2Fesa%2Fsocdev%2Ffunpfii%2Fdocuments%2Fclimate_change_overview.doc&ei=1uYGVMGZO6fo7AAe_oCACQ&usg=AFQjCNH0AwvoBvK0dFSMhNtK-ybAza2hxA&sig2=AlrAoAB93NoCbYj0ryosNQ&bv=74115972,d.ZGU) (Accessed on September 2<sup>nd</sup>, 2015)
- UN (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, Resolution A/RES/70/1, General Assembly of the United Nations, 25 September 2015
- Vidal J. (2013). Climate change: how a warming world is a threat to our food supplies. *The Guardian*, 13 April 2013. Available at <http://www.theguardian.com/environment/2013/apr/13/climate-change-threat-food-supplies> (Accessed on September 29<sup>th</sup>, 2015)
- Walker I.J., Sydneysmith R. (2008). From Impacts to Adaptation: Canada in a Changing Climate 2007. Government of Canada, Ottawa, ON, pp. 337-378.
- Wassmann R., Jagdish S.V.K., Peng S.B., Sumfleth K., Hosen Y., Sander B.O. (2009). Rice

- production and global climate change: scope for adaptation and mitigation activities. *CEEDIN*, 67-76. Available at [http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/IRRI\\_website/Irri\\_workshop/LP\\_16.pdf#page=63](http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/IRRI_website/Irri_workshop/LP_16.pdf#page=63) (Accessed on September 10<sup>th</sup>, 2015)
- White J.W., Hoogenboom G., Kimball B.A., Wall G.W. (2011). Methodologies for simulating impacts of climate change on crop production. *Field Crops Research*, 124(3), 357-368. doi: 10.1016/j.fcr.2011.07.001
- Wittenberg A.T. (2009). Are historical records sufficient to constrain ENSO simulations?, *Geophysical Research Letters*, 36(12). doi: 10.1029/2009GL038710
- Wu M.C., Chang W.L., Leung W.M. (2003). Impacts of El Niño–Southern oscillation events on tropical cyclone landfalling activity in the Western North Pacific. *Journal of Climate*, 17(6): 1419-1428. doi: 10.1175/1520-0442(2004)017<1419:IOENOE>2.0.CO;2
- Zaelke D., Cameron. J. (1990). Global warming and climate change. An overview of the international legal process. *American University International Law Review*, 5(2): 249-290.
- Zolin M.B., Andreosso-O'Callaghan B. (2012). Rice price volatility: sustainable policies in Asia and Europe. *Asian Business & Management*, 11(3): 251-271. doi: 10.1057/abm.2012.10



Valeria Allegra,  
Alfonso Silvio Zarbà

Department of Agricultural,  
Food and Environment (Di3A),  
University of Catania, Italy

**Keywords:** ornamental pot plants,  
citrus lemon, sustainability,  
product cost, competitive  
advantages

**JEL Codes:** Q11, Q18, Q19

## **Performance di costi nell'azienda florornamentale: il caso del limone ornamentale in vaso**

The survey on the determination of the production costs of the farm ornamental plants always raises a widespread interest. The data and information related to the production costs are indeed instrumental to the identification of the sustainability of sustained competitive advantages, especially for those products for which market competition is so high that they need to innovate continuously especially in terms of technology. A survey, conducted in Sicily, proposes a structured study of the cost of the product through the method called by "center of cost" or "cost center". The study refers to the functional criterion-causal that allows a recognition of only the product costs incurred to achieve it, with reference to the lemon in pots for ornamental purposes.

---

### **1. Introduzione**

Il florovivaismo costituisce uno dei comparti produttivi più dinamici e poliedrici del settore agricolo, infatti le aziende, incessantemente vivacizzate dalle costanti innovazioni tecnologiche di prodotto e di processo, raffigurano una realtà produttiva a elevati gradi di perfezionamento tecnico delle attività e una configurazione di prodotti con adattamenti continui e crescenti.

In tale situazione diventano strategiche le posizioni decisionali dell'impresa per ricorrere a giudizi di convenienza circa investimenti sia di breve sia di lungo periodo, per abbandono di unità produttive, per scelte di cessazione di segmenti di prodotto, per preferenze *make or buy*, come pure per ampliare le linee di prodotto e, soprattutto, per determinare il prezzo dei prodotti.

Sul prezzo dell'offerta ricade, infatti, la crescente pressione competitiva che stimola la capacità di rinnovarsi continuamente e di collocare nel mercato prodotti innovativi ai fini della sostenibilità del vantaggio competitivo. Il prezzo spuntato nel mercato, com'è noto, rappresenta l'unico fattore attraverso il quale l'imprenditore può basarsi per effettuare quelle scelte sugli investimenti prima richiamate, e per predisporre un adeguato piano d'azione sul sistema di

coltivazione, sull'ordinamento colturale, sulle varietà da coltivare, ecc., in un contesto di continua ricerca attiva delle occasioni di business.

Per la realizzazione di quest'ultimo obiettivo, la strategia competitiva che assume un ruolo centrale e prioritario per l'impresa è la capacità di collocare sul mercato un'offerta che il consumatore di prodotti florornamentali è disposto a pagare; in altre parole, il cambiamento del prodotto.

In questo contesto, i costi di un'impresa sostenuti per il cambiamento del prodotto rappresentano una determinante fondamentale delle sue decisioni in materia di strategie e di tattiche gestionali.

Danno forza a questa prospettiva i principali fattori della gestione dell'impresa che concorrono a ridurre il livello dei costi da sostenere per il prodotto attraverso procedimenti *ad hoc* per tipo d'impresa.

I procedimenti di determinazione dei costi di prodotto, infatti, sono vincolati dalla tipologia di assetto organizzativo aziendale, di conseguenza dalla diversa applicazione delle tecniche e metodiche di gestione delle risorse tangibili, soprattutto laddove tale risorse di fatto sono comuni a più prodotti.

Situazione quest'ultima che invero non sempre si riscontra nel comparto florovivaistico; infatti, ne fanno parte aziende florornamentali che, pur essendo un aggregato molto differenziato<sup>1</sup>, tendono a stabilire una netta specializzazione tra le coltivazioni, tanto da poter rilevare, con attendibilità notevole, i fattori produttivi che spesso costituiscono i maggiori elementi della configurazione dei costi.

Tale condizione in realtà nell'ambito del sotto-comparto florornamentale è maggiormente riscontrabile in quelle unità di produzione con appezzamenti omogenei ben distinti per ordinamenti colturali specializzati. Condizione quest'ultima che consente di poter considerare ogni appezzamento un'unità indipendente connessa a una fase del processo produttivo, quindi un'unità autonoma dalle altre che precedono e seguono; il che permette di ridurre le incertezze dell'attribuzione dei costi.

Per la valutazione del costo di prodotto di una coltura specializzata dell'azienda florornamentale con predetto assetto strutturale, appare plausibile il ricorso al criterio funzionale-causale per centri di costo (centro di responsabilità).

Un approccio quest'ultimo che riveste un certo rilievo per le scelte strategico-gestionali che poggiano sul cambiamento di prodotto, e conseguentemente

---

<sup>1</sup> In realtà, esso può racchiudere una pluralità di aggregati con denominazioni varie in rapporto alle specifiche destinazioni di consumo, fiori recisi, piante fiorite, piante verdi ("piante ornamentali da vaso a fogliame decorativo", "piante ornamentali da vaso fiorito", "arbusti rampicanti", "piante per arredo di spazi esterni e interni", "piante ornamentali da vaso a fogliame, a fiore, a frutto", ecc.) (Zarbà, 2002).

sul costo tecnico-economico sostenuto dall'impresa florornamentale allorché agganciato all'articolato percorso della formazione del prezzo del prodotto.

Sul principio causale quindi è stata basata l'analisi tecnico-economica proposta in questo studio, puntando su una specie mediterranea per uso ornamentale per la determinazione del costo tecnico-economico.

In relazione a ciò e agli assetti organizzativo-funzionali multiformi dell'azienda florornamentale, l'indagine ha avuto, come obiettivo primario, la selezione della tipologia aziendale rappresentativa delle principali aree di insediamento territoriale delle aziende del sotto-comparto in esame, poi la scelta del prodotto ornamentale in vaso oggetto di maggiore interesse da parte delle imprese.

La prima scelta ha riguardato l'individuazione dell'azienda florornamentale con piante ornamentali mediterranee in vaso rappresentativa delle aziende similari ricadenti nelle aree territoriali di principale insediamento in Sicilia (province Catania e Messina), e dotate di appezzamenti funzionali omogenei nello spazio e nel tempo ben distinti. La seconda scelta ha contrassegnato la coltura ornamentale da sottoporre alla valutazione del costo tecnico-economico di prodotto, puntando su una specie agrumaria mediterranea che vanta una storia anche ai fini ornamentali in vaso che trascende l'ambito locale e nazionale: il limone (Allegra, 2014).

Pur nella consapevolezza delle difficoltà che comportano indagini e determinazioni del costo di prodotto con riferimento ad aziende appartenenti a un sotto-comparto assai composito, come appunto il florornamentale, con il presente lavoro si è ritenuto di fornire un primo contributo alla ricerca economico-agraria, che, per quanto di nostra conoscenza, è carente sul fronte dei costi di piante ornamentali mediterranee in vaso.

## **2. Il contesto di riferimento**

Le aziende florornamentali con la produzione di piante di agrumi ornamentali in vaso della Sicilia ricadono principalmente in areali dislocati lungo il litorale tirrenico del Messinese e il litorale jonico del Catanese (Allegra, 2014; Schimmenti *et al.*, 2009). In particolare, si tratta di aree territorialmente ben circoscritte che comprendono, nel caso del Messinese, i comuni contigui di Milazzo di Terme Vigliatore, di Barcellona Pozzo di Gotto e di Furnari, nel caso del Catanese, i comuni di Giarre, di Riposto, di Fiumefreddo e di Piedimonte etneo.

Le aziende florornamentali con piante in vaso sono per lo più a ordinamento poli-colturale; fra le specie mediterranee allevate per scopo ornamentale, unitamente agli agrumi, prevalgono principalmente olivo e alloro, e, con

manifestazioni crescenti, fico, melograno, pesco, ecc. L'organizzazione produttiva si presenta assai complessa e articolata, tanto da rappresentare differenti tipologie di assetti strutturali; gli appezzamenti possono essere specializzati oppure adattati alla coltivazione promiscua fra due o più specie e/o cultivar in contemporaneo allevamento, a volte persino senza alcuna distinzione per età della pianta e dimensioni del vaso.

In relazione alla multiforme configurazione produttiva, le aziende, nella generalità dei casi, sono ripartite in unità operative ben differenziate atte a ospitare piante ornamentali in vaso a diverso grado di sviluppo, in cui si riscontra omogeneità delle operazioni colturali e della dotazione di fattori produttivi. Cosicché il processo produttivo, relativo a ciascuna linea (ciclo) di produzione, si svolge in una sequenza di ambienti funzionali nello spazio e nel tempo differenti per strutture e mezzi produttivi impiegati coerenti a ciascuna fase di sviluppo delle piante in vaso.

Le unità operative (reparti) si distinguono in: reparto riproduzione o di propagazione (ovvero germinazione e radicazione in apprestamenti di protezione, comunemente serra-ombraio), reparto di primo sviluppo o di accrescimento, reparto nestao e di crescita (entrambi in pieno campo) e reparto di allestimento (in serra-ombraio).

L'insieme dei reparti costituiscono il cosiddetto "centro primario o di produzione" (o centro di costo primario) di un determinato ciclo produttivo florornamentale.

Relativamente alle strutture di produzione comunemente presenti nelle aziende florornamentali, i reparti del centro primario, proprio per le differenti fasi di produzione che vi si svolgono, risultano costituiti da varie strutture sia fisse (apprestamenti di protezione, bancali, impianti di irrigazione nebulizzante e/o a goccia, centraline, ecc.), sia mobili (bancali, contenitori, ecc.).

Al/ai centro/i primario/i si connettono strutture aziendali che forniscono servizi comuni, cioè i "centri ausiliari" e il "centro funzionale o di struttura".

I centri di costo ausiliari svolgono, infatti, una funzione di supporto al processo di produzione tecnico fornendo servizi ai centri primari aziendali, senza però intervenire direttamente nei cicli di produzione, le cui prestazioni possono essere misurate in unità fisiche (Ciambotti; Sellini, 1990; Sottile; Torquati, 2003).

Nei centri ausiliari, le strutture principali solitamente presenti sono: impianti energetici, magazzino macchine e attrezzature, centraline, pozzi, strutture di gestione acqua irrigua, sistemi di fertirrigazione, ecc. Particolare importanza riveste lo *Screen House*, cioè una struttura, in completo isolamento, destinata all'allevamento di piante madri per la produzione di marze.

Centri primari e centri ausiliari costituiscono propriamente l'area di produzione dell'azienda florornamentale.

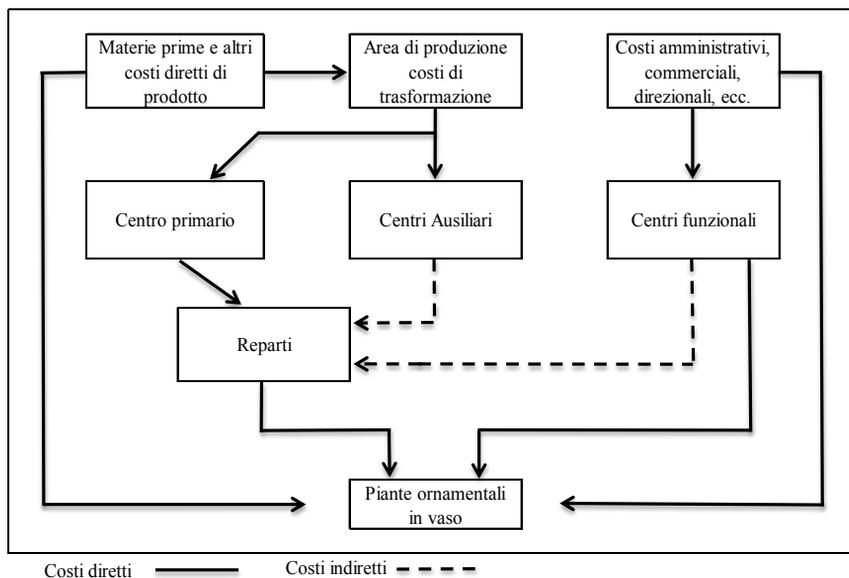
Infine, il centro di costo funzionale fornisce, invece, servizi per le funzioni comuni, che non sono imputabili con precisione ai primi due centri e quindi ai singoli prodotti e non possono essere misurati in unità fisiche; fra le strutture generalmente presenti si ricordano gli uffici direzionali, amministrativi e del personale (Ciambotti; Costantino).

Per quanto riguarda l'attribuzione dei costi al prodotto, appare qui opportuno premettere che, per ogni linea di produzione organizzata per centri di costo di una qualsiasi azienda florornamentale, i costi diretti sostenuti per le fasi del centro primario, ovviamente, confluiscono esplicitamente nel prodotto specifico, mentre i costi connessi dei servizi comuni scaturenti dai centri ausiliari vengono ribaltati, come costi indiretti pro-quota, al centro primario, poi attribuiti al prodotto medesimo. Analogo percorso seguono i costi per i servizi comuni dal centro funzionale al centro primario, alcuni dei quali, invero, tramite ribaltamento ai centri ausiliari (Fig. 1).

L'imputazione dei costi indiretti si basa sulla ricerca della causa che li ha originati (imputazione causale) per stabilire dei criteri di ripartizione.

Fra questi ultimi quelli che si possono adattare alle aziende del comparto florornamentale si basano sullo "impiego dei fattori produttivi" (grado di utilizzo), sulla capacità della base produttiva (superficie utilizzata, numero di

Fig. 1. Localizzazione dei costi dai centri aziendali al costo di prodotto



Fonte: nostre elaborazioni

piante) e sull'ampiezza del periodo di permanenza della coltivazione nel reparto (settimane, mesi, anni).

### 3. Metodologia

Per la determinazione del costo di prodotto (costo di produzione) del limone a scopo ornamentale è stata individuata un'azienda florornamentale ad indirizzo specializzato nell'allevamento di piante di agrumi ornamentali in vaso, nell'ambito di aziende con caratteri strutturali, produttivi, organizzativi e gestionali ordinariamente riscontrabili negli areali di produzione gravitazionali della Sicilia (e dell'Italia stessa) (Allegra, 2014; Di Vita *et al.*, 2014; Zarbà *et al.*, 2015).

Nell'ambito di tali areali di produzione, è stata condotta un'indagine territoriale tendente ad accertare le aziende florornamentali con caratteri organizzativo-strutturali rispondenti ai prefissati obiettivi dell'analisi.

La ricognizione territoriale ha presentato alcuni elementi di complicazione legati alle stesse caratteristiche strutturali delle aziende.

In particolare, sono state individuate 19 aziende in base ad alcuni elementi di stratificazione, fra i quali: indirizzo florornamentale misto, tipo d'impresa (proprietario capitalista), strutture di protezione moderne e, principalmente, linee di produzione di piante ornamentali di agrumi in vaso.

Fra le aziende agrarie florornamentali accertate con l'indagine territoriale, sono state ritenute idonee alla selezione dell'azienda studio 4 unità, parimenti suddivise per ciascuno dei predetti litorali, specializzate nella produzione di piante ornamentali di limone in vaso e dotate di struttura di allevamento di piante madri certificate.

La preferenza è stata diretta a una delle aziende del Catanese in quanto, rispetto alle altre preselezionate, ha avviato un nuovo ciclo di produzione del limone ornamentale contemporaneamente all'epoca d'inizio della presente indagine nell'ambito di un piano aziendale conseguente a una pianificazione con obiettivi strategici già individuati. In altre parole, la capacità produttiva dell'azienda è considerata data, e quindi non modificabile (*relevant range*) nel breve periodo. Un presupposto, questo, reale per la presenza nell'azienda considerata di piante ornamentali in vaso in produzione sull'intera base territoriale disponibile, con costi fissi comuni ritenuti costanti a prescindere da variazioni limitate della produzione o per rischi tecnici.

Altra condizione importante che ha contribuito alla selezione dell'azienda studio è stata la prospettata disponibilità dell'imprenditore-titolare a fornire, per l'intero ciclo di produzione esaminato, la relativa documentazione contabile.

Le altre imprese preselezionate, comunque, hanno contribuito all'indagine con utili informazioni a complemento delle rilevazioni tecnico-economiche contabili condotte nell'azienda studio.

La ricerca è stata sviluppata lungo l'intero arco temporale (2011-2014) del ciclo produttivo della pianta di limone ornamentale in vaso, cioè dal reparto semenzale fino al distacco dei vasi-pianta dal reparto allestimento, caricati sui carrelli per il trasferimento al magazzino in uscita. In quest'ultimo ambiente, le piante sono sottoposte alle operazioni estetiche e di imballaggio per la destinazione finale, rispondenti alle esigenze dei mercati di consumo (Schimmenti *et al.*, 2014).

La durata del processo produttivo di norma riguarda un triennio di coltivazione (maturità commerciale; Vezzosi, 1998), l'eventuale estensione a mesi successivi, ovvero a più anni (generalmente non oltre 2-3 anni), dipende comunemente da fatti meramente mercantili che però non riguardano la presente analisi.

Per la determinazione del costo di prodotto, nel predetto triennio, le rilevazioni hanno riguardato i componenti elementari che danno luogo ai costi diretti e ai costi indiretti per centro di costo da imputare successivamente al prodotto (Ciambotti; Costantino).

Per il centro di costo primario è stato necessario quantificare i caratteri tecnici per ogni unità operativa, cioè, per i reparti propagazione e primo sviluppo, per il reparto netaio/crescita e per il reparto allestimento.

Allo scopo è stato necessario, per ogni reparto del centro primario, quantificare il numero delle piante medesime.

Attraverso le ricognizioni spaziali e temporali dirette nei reparti sono state appurate le superfici con il corrispondente numero di contenitori distinti per semenzali, per plantule, per piantine e per piante. Tuttavia, per ridurre al minimo l'eventuale errore di valutazione, è stata messa a punto una simulazione per l'intero centro primario ricorrendo al software di progettazione e documentazione AutoCAD sulle superfici con i relativi vari tipi di contenitori (Allegra, 2014; Di Vita *et al.*, 2014; Zarbà *et al.*, 2015).

Precisamente, il riferimento è stato il contenitore alveolato (*quick-pot* da n. 32 fori), per il reparto semenzali e il reparto di primo sviluppo, il vaso di 18 cm di diametro per il reparto netaio/crescita e, infine, il vaso di 21 cm per il successivo finale reparto allestimento.

L'ampiezza delle superfici e le capienze reali, come può rilevarsi dalle figure 2, 3 e 4, sono risultate: per il reparto riproduzione e primo sviluppo 848 mq per entrambi e, rispettivamente, semenzali pari a 139.200 esemplari e plantule pari a 138.240, per il reparto netaio/crescita 4.503 mq e piantine innestate pari a 44.240, infine, per il reparto allestimento 7.874 mq e piante allestite finali pari a 29.568 unità.

**Fig. 2.** Principali operazioni colturali per la riproduzione, la crescita e lo sviluppo di semenzali-plantule di *Citrus wolkameriana* e *Citrus citrance* per periodo di permanenza sia nel reparto di propagazione sia nel reparto di primo sviluppo con relativa rappresentazione grafica

Reparto propagazione	Rappresentazione grafica dei reparti
<p>Serra-Ombraio (superficie: 848 mq; semenzali: n. 139.200)</p> <p><b>Febbraio-Maggio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparazione della zona di propagazione: pulitura/ ispezione/sostituzione apprestamento di germinazione</li> <li>• Prelievo da area di stoccaggio, trasporto substrato e controllo contenitori alveolari</li> <li>• Riempimento contenitori</li> <li>• Carico su carrelli e trasporto contenitori, scarico e posizionamento</li> <li>• Semina</li> <li>• Irrigazioni</li> <li>• Trattamenti fungicida al semenzale</li> <li>• Trattamenti fungicidi e insetticidi</li> <li>• Concimazione</li> <li>• Scerbatura</li> <li>• Prelievo, carico su carrelli e trasporto in pieno campo: contenitori alveolari con plantule</li> <li>• Trasporto (andata e ritorno)</li> <li>• Scarico e posizionamento in campo</li> </ul>	<p>Superficie occupata da 50 bancali disposti tra interfile.</p>  <p>Bancale da 87 contenitori alveolari.</p> 
<p><b>Reparto primo sviluppo</b></p>	
<p>Pieno campo (superficie: 848 mq; plantule n.138.240)</p> <p><b>Maggio-Agosto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Irrigazioni</li> <li>• Concimazioni</li> <li>• Trattamenti fungicida e insetticida</li> <li>• Scerbatura</li> <li>• Trattamenti fungicida, insetticida, aficida</li> <li>• Trasferimento al Centro ripicchettatura/innesto contenitori alveolari con plantule</li> <li>• Prelievo dall'apezzamento, carico su carrelli sul mezzo di trasporto</li> </ul>	<p>Contenitore alveolato (<i>quick-pot</i>).</p>  <p>Impianto irriguo aereo nebulizzante</p>

Nel reparto propagazione vengono attivate le operazioni di semina in contenitori alveolari in precedenza riempiti con substrato e deposti in appositi bancali.

Il reparto primo sviluppo è destinato all'accrescimento in pieno campo delle plantule dei contenitori alveolari provenienti dal semenzaio, qui, infatti, le plantule sono allevate fino al completamento della cosiddetta fase di primo sviluppo.

Fonte: nostre rilevazioni ed elaborazioni (2012)

Riguardo alle specie allevate per reparto, *Citrus wolkameriana* e *Citrus carizzo*, come semenzali, invece, *Citrus limon* lunario, su portainnesto *Citrus wolkameriana*, come pianta finale.

Le predette figure riportano, inoltre, per singolo reparto del centro primario, altri dati e informazioni rilevati che, seppure d'ordine generale, si ritengono anch'essi utili alla conoscenza per l'individuazione dei caratteri dell'organizzazione e gestione del processo di produzione esaminato e per la comprensione dei risultati circa i livelli di costo conseguiti.

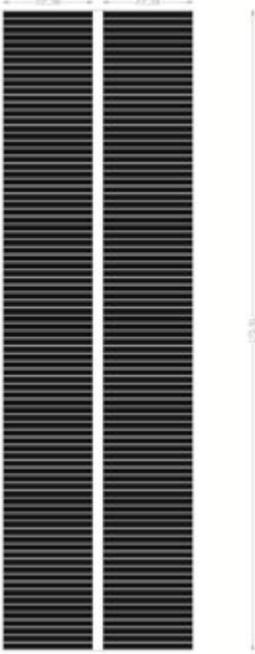
Fig. 3. Principali operazioni culturali dalla preparazione delle piantule all'esecuzione dell'innesto di Citrus Lemon su Citrus Wolkameriana e corrispondenti attività dall'attecchimento all'indurimento nuova piantina, con relativa rappresentazione grafica

Reparto: nestale/crescita		Colore
Pieno campo (superficie: 4503 mq; piantine n. 44.240)		Disposizione in file orizzontali di vasi su cui poggiano all'gocciolanti per l'irrigazione. (Dettaglio vista 1)
<b>Agosto-Dicembre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scarico dal mezzo di trasporto in area rinvaso</li> <li>• Il trasporto substrato dal centro di miscelazione; carico e scarico</li> <li>• Prelievo da area di stoccaggio e sistemazione vasi pronti per operazione di rinvaso</li> <li>• Rinvaso, carico su carrelli trasporto in campo</li> <li>• Carico e scarico da mezzo di trasporto contenitori per riutilizzo in centro di riproduzione</li> <li>• Lavaggio contenitori adoperati per riutilizzo</li> <li>• Concimazioni e trasporto da magazzino carico/scarico e distribuzione</li> <li>• Scerbature</li> <li>• Preparazione soluzione e trasporto in campo</li> <li>• Messa in opera tutore (plantule 50-60cm)</li> <li>• Trattamenti fungicida, insetticida, aficida concimazione fogliare - carico, scarico, applicazione e legatura</li> <li>• Concimazioni e trasporto da magazzino carico/scarico e distribuzione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trattamenti fungicida,</li> <li>• Irrigazioni ordinarie e straordinarie</li> <li>• Scerbature</li> <li>• Concimazioni e trasporto da magazzino carico/scarico e distribuzione</li> <li>• Irrigazione straordinaria</li> <li>• Trattamenti aficida</li> <li>• Operazioni di preparazione piantula per innesto</li> <li>• Fase di innesto ad opera di 6 operai specializzati in successione (divisione del lavoro)</li> <li><i>Operazioni preliminari</i></li> <li>- eliminazione canna; taglio marza/plantule 25 cm. dalla base</li> <li>- scacchiatura (foglie e spine) della piantula</li> <li><i>Operazioni di innesto</i></li> <li>- innesto a penna; legatura/copertura con sacchetti di plastica e carta</li> <li>- Recupero canne nella fila e trasporto</li> <li>• Irrigazioni (peca acqua per evitare stress)</li> </ul>
<b>Maggio-Agosto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operazioni di scopertaia piania:</li> <li>- slegatura involucri</li> <li>- scopertaia involucri di carta</li> <li>- scopertaia involucri di carta</li> <li>• Carico, scarico e trasporto materiale di copertura in magazzino scorte</li> <li>• Trattamenti: fungicida, insetticida, aficida</li> <li>• Concimazione fogliare autonoma omniannuale ai trattamenti</li> <li>• Concimazione in vaso, trasporto, carico e scarico</li> <li>• Distribuzione concime</li> <li>• Scacchiatura (eliminazione germogli dal portainnesto)</li> <li>• Irrigazioni</li> <li>• Scerbature</li> <li>• Potatura verde (cimatura e scacchiatura)</li> <li>• Potatura per impalcatura/formazione</li> <li>• Raccoltura e allontanamento residui potatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trattamenti fungicida, insetticida, aficida concimazione fogliare</li> <li>• Concimazioni e trasporto da magazzino carico/scarico e distribuzione</li> <li>• Irrigazioni</li> <li>• Scerbature</li> <li>• Potature verdi (cimatura e scacchiatura)</li> <li>• Potatura per impalcatura/formazione</li> <li>• Raccoltura e allontanamento residui potatura</li> <li>• Trattamenti fungicidi</li> <li>• Trasferimento piante in altro reparto</li> </ul>
<b>Agosto-Ottobre</b>		

Il reparto è adibito alle operazioni di innesto e all'accrescimento della pianta innestata in pieno campo; le piantule dai contenitori alveolari trasferite nei vasi, dopo un breve periodo di accrescimento - durante il quale si affidano a un tutore (di solito una canna sottile collocata nel substrato) - vengono "preparate" (scacchiatura lungo il tronco e taglio della chioma nel previsto punto d'innesto) alle peculiari e singolari operazioni di innesto e poi protette (marza) con appositi involucri. Le piantine, una volta accertata la saldatura d'innesto, liberate dall'involucri di protezione e asportate di parte della nuova chioma anche per tracciare l'imbrancatura, proseguono in questo stesso reparto la crescita fino al successivo rinvaso.

Fonte: nostre rilevazioni ed elaborazioni (2012-2013)

**Fig. 4.** Principali operazioni colturali per lo sviluppo finale e per la preparazione al mercato di Citrus lemon ornamentale in vaso con relativa rappresentazione grafica

Reparto allestimento	Rappresentazione grafica del reparto
Serra-Ombraio (superficie: 7848 mq; semenzali: n. 139.200) <b>Ottobre-Dicembre</b>	Disposizione in file orizzontali di vasi collocati a quinconce su cui poggiano gli gocciolanti per l'irrigazione. (Dettaglio vista 2)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scarico dal mezzo di trasporto in area rinvaso</li> <li>• Trasporto substrato dal centro di miscelazione; carico e scarico</li> <li>• Prelievo da area di stoccaggio e sistemazione vasi pronti per operazione di rinvaso</li> <li>• Rinvaso, carico su carrelli trasporto in serra e posa in serra</li> <li>• Carico e scarico da mezzo di trasporto contenitori per riutilizzo in nestaio</li> <li>• Irrigazioni</li> <li>• Concimazioni e trasporto da magazzino</li> <li>• Trattamenti antiparassitari</li> <li>• Scerbature</li> <li>• Potature verde</li> <li>• Trattamenti antiparassitari e concimazione fogliare</li> <li>• Concimazioni e trasporto</li> </ul>	
<b>Gennaio-Dicembre</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Irrigazioni</li> <li>• Concimazioni</li> <li>• Trattamenti antiparassitari</li> <li>• Scerbature</li> <li>• Potature verde</li> <li>• Trattamenti antiparassitari e concimazione fogliare</li> </ul>	
<b>Gennaio (ed oltre)</b> <i>Sequenza di operazioni comuni preparatori fino alla vendita:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Irrigazioni</li> <li>• Concimazioni</li> <li>• Trattamenti antiparassitari</li> <li>• Scerbature</li> <li>• Potature verde</li> <li>• Trattamenti antiparassitari e concimazione fogliare</li> </ul>	

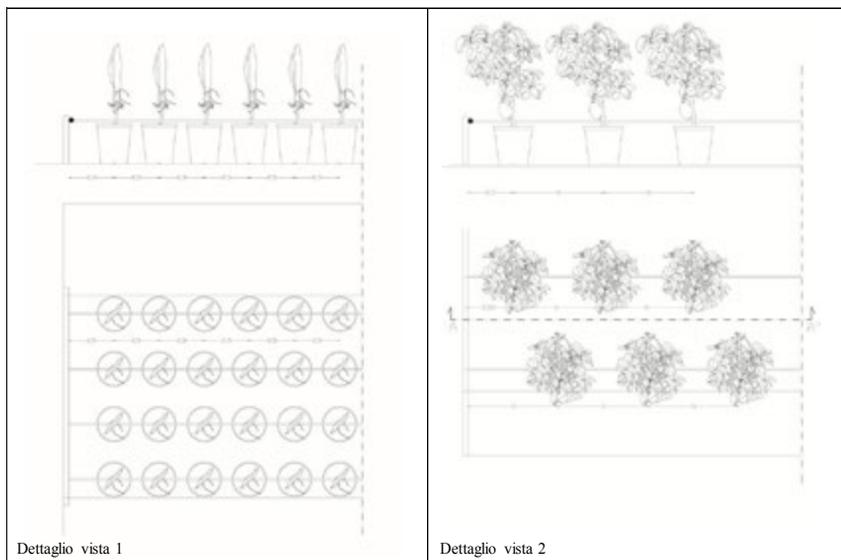
Il reparto è riservato alla crescita delle piante provenienti dal nestaio in un vaso di maggiori dimensioni anche adatto per la commercializzazione. Le piante, infatti, vengono sottoposte a operazioni di accrescimento e di allestimento per essere già pronte, dopo un anno di permanenza, in qualsiasi momento per il mercato finale.

Fonte: nostre rilevazioni ed elaborazioni (2013-2014)

In particolare, vengono prospettate, con riferimento al ciclo di produzione triennale delle piante ornamentali di limone lunario, le singole operazioni colturali effettuate e le varie attività di logistica interna accertate lungo il periodo di rilevazione aziendale, nonché una rappresentazione grafica della disposizione dei vari contenitori e del sistema di irrigazione adottato,

Inoltre, la figura 5 illustra il dettaglio in sezione dei reparti nestaio e allestimento; la conoscenza della diversa disposizione nell'appezzamento dei vasi-pianta per le relative fasi di sviluppo della coltivazione si rivela utile per appurare le motivazioni tecniche dei differenti aspetti dell'esercizio aziendale cui le

Fig. 5. Illustrazione sezione reparto nestaio/crescita e sezione reparto allestimento



Fonte: nostre rilevazioni ed elaborazioni

imprese devono far fronte in un contesto di processo decisionale, soprattutto nel momento in cui sono interessati gli impieghi di lavoro e i mezzi di fertilizzazione.

È proprio in queste ultime due fasi del ciclo di produzione che l'impresa, talora, può intervenire nella gestione corrente circa le occasioni di business rispetto alle minacce e opportunità provenienti dall'ambiente.

In rapporto ai caratteri dei predetti reparti, la determinazione di tali costi ha richiesto particolari accorgimenti. Ogni reparto, infatti, per la funzione svolta è dotato di strutture appropriate per ospitare le piantine nei vasi, i quali nelle varie fasi di sviluppo vengono via via sostituiti con vasi di diametro maggiore. Ciò ha comportato delle valutazioni *ad hoc* per reparto dovendo determinare, persino per archi temporali inferiori all'anno di allevamento anche i costi indiretti su capitali a logorio parziale (Allegra, 2014; Di Vita *et al.*, 2015).

La complessità sorge quando si devono considerare i costi indiretti alla produzione in complesso (*overheads* di produzione), poiché essi variano con l'entità della produzione totale aziendale (manutenzioni, consumi di energia, acqua, ecc.) e pertanto sono difficilmente ascrivibili a ciascuna fase del ciclo di produzione, quindi al prodotto di riferimento (Ciambotti; Sellini, 1990; Sottile; Torquati, 2003).

Quale che sia la tipologia di costo comune, numerario, figurativo e nominale da considerare, è stato necessario mantenere una certa prudenza, soprattutto nel caso in cui «tale prodotto rappresenta solo una piccola parte dell'attività di gestione e che è ottenuto con organizzazione, con impianti e con servizi acquistati a costi e spese comuni, in grado notevole, ad altri prodotti passati, attuali e futuri» (D'Ippolito, 1965).

Piuttosto laboriosa è stata la determinazione di “quote e interessi sugli investimenti connessi all'impianto delle serre-ombraio” e di “quote e interessi sugli investimenti di scorta delle serre-ombraio” rapportando i corrispondenti valori di riproduzione alla presunta durata media dei relativi investimenti (Maugeri e Zarbà, 1990).

Gli investimenti hanno richiesto calcoli differenti fra loro in relazione al tipo, alla vita utile e al grado di fruizione della singola struttura (Tab. 1).

Così, con riferimento al 2014, dei principali investimenti di cui si “serve” il processo di produzione analizzato sono stati determinati i valori a nuovo (costi di ricostruzione). A tali valori sono state applicate aliquote complessive di ammortamento, di manutenzione e di assicurazione, fissate in base alle diverse caratteristiche di capitali, in rapporto alla loro vita utile, attribuendo particolare attenzione all'elevata incidenza del progresso tecnologico (obsole-

**Tab. 1.** Tipologie di strutture del centro di costo primario per reparto di piante di limone ornamentale in vaso dell'azienda esaminata

Reparto	Strutture
Riproduzione	Apprestamento di protezione: serra-ombraio con copertura in plastica
	Impianto d'irrigazione: sistema nebulizzante esterno
	Struttura per posa contenitori alveolati: bancali in acciaio
	Telo pacciamante
Primo sviluppo	Impianto d'irrigazione: sistema nebulizzante fuori suolo su piazzale
	Telo pacciamante
Nestaio/crescita	Impianto d'irrigazione: sistema a manichetta
	Distanziatori in acciaio
	Telo pacciamante
Allestimento	Apprestamento di protezione: serra in ferro, con copertura in plastica e con rete ombreggiante
	Impianto d'irrigazione: sistema localizzato a goccia
	Telo pacciamante

Fonte: nostre rilevazioni nel triennio d'indagine

scenza). Tale metodo di calcolo elementare, oltre a ritenersi sufficiente ai fini prefigurati, consente, infatti, di cumulare l'ammortamento con la manutenzione e l'assicurazione in un'unica aliquota.

Per quanto riguarda gli interessi sugli investimenti, al valore dei capitali fissi è stata applicata un'aliquota forfettaria dell'ordine dell'1% su un valore medio convenzionale pari alla metà di quello a nuovo; tutto ciò in considerazione del fatto che per gli investimenti l'impresa in esame non ricorre a un fondo di ammortamento e che per la gran parte di essi ha usufruito di finanziamenti pubblici ai fini della relativa acquisizione.

Le spese relative ai fattori produttivi correnti (capitali circolanti), che trovano impiego nella coltivazione di piante di limoni ornamentali in vaso, sono state differenziate in base alla loro appartenenza alla classificazione funzionale materie prime, materiale di consumo, materiale sussidiario, componenti 1 e componenti 2. Tali categorie, infatti, si differenziano tra di loro, in relazione alla funzione svolta dai relativi mezzi produttivi elementari nei reparti del centro primario, in ciascuno dei quali i mezzi medesimi – distinti in base al logorio totale o parziale – sono stati considerati sulla base delle specifiche conoscenze tecnico-agronomiche acquisite nel corso dell'indagine.

In particolare,

- le materie prime, costituiscono tutti quei beni economici intermedi fisicamente trasformati per realizzare il prodotto finito, pertanto incorporati al prodotto stesso: materiale di propagazione, fertilizzanti, acqua di irrigazione;
- il materiale sussidiario, concorre a costituire il prodotto finito come accessorio: materiale d'imballaggio, accessori vari e vasi di spedizione, relativi esclusivamente a quelli utilizzati direttamente in campo, cioè prima dell'invio al magazzino finale;
- i materiali di consumo, in cui rientrano tutti i beni intermedi circolanti a logorio totale con l'unico impiego cui sono destinati senza costituire parte integrante della pianta: fitofarmaci, lubrificanti, combustibili, accessori vari (legacci e materiale altro per innesto, cannuce da tutore, ecc.);
- i componenti 1, di cui fanno parte tutti quei prodotti necessari alla realizzazione della pianta, come parte integrante, ma non incorporati, nella stessa: materiale a prevalente funzione di supporto (torbe, terricci, fibra di cocco materiale plastico granulare espanso);
- i componenti 2, annoverano i beni il cui impiego è opportuno ma non indispensabile per il ciclo produttivo: vasi primari, contenitori alveolari.

Così, per le materie prime, materiale di propagazione (semi certificati), acqua di irrigazione, fertilizzanti, la determinazione del relativo costo è stata effettuata in considerazione dei diversi tipi e quantitativi utilizzati negli anni di riferimento, applicando i prezzi e le tariffe praticati nel mercato dei mezzi produttivi nel 2014. A proposito delle marze, pur avendo la disponibilità di un

prezzo di mercato, il costo relativo è stato oggetto di calcolo in quanto l'azienda esaminata realizza tale materiale da piante madri allevate in *Screen House* sotto il controllo dell'Osservatorio per le malattie delle piante della Regione siciliana; per la determinazione del costo della marza si è fatto riferimento al numero medio di esemplari ricavati dai rametti delle piante madri in un'ora di attività di un operaio agricolo specializzato, nonché agli impieghi di lavoro per il taglio dei rametti dalla pianta madre.

Relativamente al lavoro per la coltivazione, si è distinto il "lavoro meccanizzato e/o meccanizzabile" (trattamenti antiparassitari, movimentazione interna, ecc.) dal "lavoro non meccanizzato e/o non meccanizzabile" (potatura, innesto, applicazione sostegni, concimazioni, ecc.) (Maugeri e Zarbà, 1990), e le relative retribuzioni sono state calcolate sulla base degli impieghi di manodopera effettivamente registrati nella documentazione di campagna e dei salari riferiti a una giornata di lavoro di 8 ore. Il salario applicato è stato tratto dalle tabelle salariali relative agli operai a tempo determinato comuni, qualificati e specializzati<sup>2</sup>.

Stesso percorso è stato seguito per gli operai agricoli a tempo indeterminato (responsabile del reparto)<sup>3</sup> mentre per i compensi per l'imprenditore e il direttore è stato stabilito di imputare gli importi di una mensilità a entrambe le figure, per ogni anno del ciclo di produzione.

Ai costi salariali sono state poi aggiunte le quote per oneri contributivi per risalire al costo del lavoro<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Al monte ore determinato sono stati applicati i salari previsti dalle categorie contrattuali sindacali distinte per qualifiche degli operai che secondo la più recente contrattazione nazionale (CCNL) sono distinte in "aree", ciascuna in due "livelli". In particolare: "area 1-Livello A, ex operaio specializzato super"; "area 1-Livello B, ex operaio specializzato"; "area 2-Livello C, ex operaio qualificato super"; "area 2-Livello D, ex operaio qualificato"; "area 3, ex operaio qualificato comune".

Riguardo all'entità dei salari da imputare alle ore di lavoro effettuato, si è fatto ricorso alle tabelle salariali del contratto di lavoro degli operai agricoli e florovivaistici relativamente al periodo dall'1/1/2012 al 31/12/2015.

In particolare, per gli operai a tempo determinato la paga di lavoro giornaliero di ore 6,30 è pari a: 72,64 euro per gli operai dell'area 1A; 69,37 euro per gli operai dell'area 1B; 67,27 euro per gli operai dell'area 2C; 63,64 euro per gli operai dell'area 2D; 58,06 euro per gli operai dell'area 3.

Relativamente alle mansioni svolte, fanno capo alla qualifica degli specializzati: potatori, innestatori, addetti fitofarmaci, conduttori mezzi agricoli e automezzi per trasporti interni; ai qualificati, invece, gli addetti alla scerbatura e all'invasatura, gli incannatori; ai comuni, infine, gli addetti di supporto alle varie operazioni colturali.

<sup>3</sup> Gli importi mensili, benché variabili in base alla suddivisione per qualifiche, oscillano da 1.157,27 euro a 1.447,93 euro, nel caso in studio è stato considerato quest'ultimo essendo l'importo corrisposto durante il triennio d'indagine.

<sup>4</sup> Per risalire al costo del lavoro è stato necessario aggiungere la quota TFR di 8,63% sulla

Con riferimento ai tributi, considerato che gli importi scaturenti avrebbero presentato scarsa rilevanza per effetto della ridotta ampiezza delle superfici interessate e dell'arco temporale nel quale gli appezzamenti sono stati adibiti ad ospitare le piante in vaso, è stato stabilito un importo forfettario sulla base dei dati acquisiti relativi al reddito agrario e al reddito dominicale.

Passando ai centri ausiliari, sono stati determinati le "quote e interessi sugli investimenti comuni a più appezzamenti". In particolare, hanno costituito oggetto di valutazione le macchine e le attrezzature varie utilizzate nei reparti del centro primario destinate alla coltivazione in esame – mezzi per i trattamenti antiparassitari (motopompa e attrezzatura connessa), per i trasporti intraziendali (Carrelli DC "Danish Containers" e macchina motrice) e altri mezzi mobili funzionali all'esercizio – il sistema approvvigionamento, adduzione, filtraggio e il sistema di fertirrigazione; inclusa la valutazione dei relativi ricoveri.

Per quanto riguarda il costo per l'esecuzione delle operazioni colturali, unitamente alle relative spese correnti sostenute per materiali di consumo utilizzati (combustibili, lubrificanti, energia elettrica, ecc.) nel loro impiego, è stato considerato il salario orario per operaio specializzato per il tempo occorrente a ogni intervento.

Per il già ricordato centro ausiliario *Screen House*, struttura per la produzione di talee certificate utilizzate nella costituzione delle marze della cultivar Lunario, il costo indiretto da imputare al centro di responsabilità primario è stato valutato tramite il costo tecnico-economico di un limoneto in produzione, considerato che tale struttura è simile a un limoneto adulto in produzione biologica. Utili allo scopo analisi economico-agrarie sul costo di produzione del limoneto (Sturiale, 2006), opportunamente rivalutato al 2004 applicando gli indici ISTAT dei prodotti acquistati dagli agricoltori.

I costi dai centri ausiliari, così come sopra determinati, sono stati sottoposti alle operazioni di ribaltamento al centro primario; allo scopo si è proceduto

---

paga, nonché i contributi sociali obbligatori (INPS) comprendenti i contributi previdenziali (per prestazione pensionistica) e i contributi assistenziali (attinenti alla copertura dei rischi legati all'invalidità, alla malattia e agli infortuni). Per la quantificazione degli importi dovuti all'INPS, si è fatto riferimento alla documentazione e modulistica (denuncia DMAG, cioè un prestampato per denuncia giornate lavorative, e prospetti concernenti i contributi dovuti per il numero di giornate approssimativamente pari a quelli rilevati per la nostra analisi) che l'impresa è obbligata a presentare al predetto Istituto della Previdenza Sociale, per gli operai agricoli a tempo determinato (OATD) e indeterminato (OATI).

Tuttavia è stato necessario ricorrere a delle attribuzioni, atteso che gli importi contributivi vengono calcolati direttamente dagli uffici preposti; così, dalla documentazione che è stato possibile esaminare, è stata stimata un'aliquota pari al 16%, sia per contributi IVS-INF sia per altre prestazioni assistenziali accessorie, da applicare al monte salari ottenuto con le rilevazioni dirette. Tale aliquota è al netto delle trattenute a carico dei lavoratori (8,84%).

sulla base di coefficienti di fruizione (Zarbà, 2002) variabili nello spazio e nel tempo da caso a caso. I riferimenti principali, infatti, sono stati la superficie occupata dai vasi-pianta e la durata della fase di coltivazione del ciclo di produzione del limone ornamentale in esame nei singoli reparti. Altri costi indiretti oggetto di ribaltamento al centro primario, sono stati quelli scaturenti dallo *Screen House*; la relativa imputazione è limitata al reparto nestai, cioè dal momento in cui il limone Lunario si manifesta per la prima volta.

Passando ai costi del centro funzionale, ovvero alle spese generali non di produzione (*overheads* di periodo), attribuiti all'intera produzione aziendale e di difficile imputazione al centro primario in esame e al prodotto studiato, sono stati considerati: gli importi dei servizi attinenti all'organizzazione dell'impresa (costi per impiegati, dirigenti, costi per il pagamento interessi passivi sui finanziamenti ottenuti, ecc.), la consulenza tecnico-agronomica e di difesa delle piante, valutati in relazione alla tariffa professionale per un parere espresso per reparto e per il numero di vasi-pianta di volta in volta interessate.

Un ulteriore importo per servizi, assimilabile a costi di transazione, è stato possibile quantificarlo, invero in misura piuttosto approssimativa, in relazione alla documentazione disponibile e ai colloqui intrapresi con gli impiegati del centro funzionale, con riguardo ad autorizzazioni e permessi vari, a contratti interni (operai, impiegati) ed esterni (acquisti, vendite, rapporti enti pubblici, banche, ecc.) stipulati, difesi e cessati, e per altri vari oneri prestatati derivanti soprattutto dal gravame con le istituzioni pubbliche.

Ancora, occorre ricordare la componente dei costi opportunità per il rischio dell'attività e delle mansioni svolte dall'imprenditore, per gli oneri finanziari del capitale investito (interessi di computo), ecc.

Così come i costi relativi ai centri ausiliari anche i costi del centro funzionale sono stati ribaltati, come rilevato, con gli opportuni aggiustamenti, al centro primario per la determinazione del costo di prodotto.

In una prospettiva di analisi delle decisioni che si sviluppano all'interno dell'impresa e dei connessi processi che conducono alla loro applicazione, il costo di prodotto assume particolare importanza. Ciò, soprattutto, per quei processi produttivi in cui le variabili superfici e contenitori (differenti per sementali, plantule, piantine e piante) mutano, rispettivamente, in ampiezza e in consistenza lungo il ciclo produttivo, con livelli di produttività dei fattori non confrontabili (Riccaboni *et al.*, 2005; Zarbà *et al.*, 2015).

La rilevante differenziazione tra reparti di uno stesso centro primario pone l'impresa florornamentale in un contesto discrezionale favorevole a stabilire percorsi produttivi che rientrano fra il breve, il medio e persino il lungo periodo.

In sostanza, l'impresa florornamentale con coltivazioni di piante ornamentali in vaso ad alta mobilità può modulare i cicli produttivi, cioè dal seme, oppure da una qualsiasi fase intermedia, alla pianta finita.

Di fronte a una realtà aziendale con processi produttivi così diversificati, è apparso interessante sviluppare l'analisi sulla determinazione del costo di prodotto con riferimento a un ciclo di produzione sia a densità reale delle piante (cioè numericamente variabile passando dal primo all'ultimo reparto), sia a densità livellata delle piante (cioè numericamente costante per tutti i reparti). In particolare, l'analisi è stata rivolta ad un processo produttivo di uno stesso ciclo produttivo, però rilevando, da un lato, la condizione reale dei quattro reparti, dall'altro, la densità dell'ultimo reparto del ciclo reale considerata pari ai primi tre reparti, in modo da ridurre il più possibile le difficoltà di confronti comparativi su risultati non omogenei (Allegra, 2014; Allegra *et al.* 2014a).

Atteso che l'impresa florornamentale si trova ad affrontare un mercato caratterizzato da mutevoli fabbisogni che rendono altamente competitivi i prodotti realizzati, la conoscenza dei risultati del percorso "reale" si rivela utile allorché l'impresa stessa viene chiamata a innovare continuamente le strategie, le strutture, i meccanismi operativi, il modello di business e gli strumenti gestionali, ai fini del conseguimento di vantaggi comparativi sostenibili (Di Vita *et al.*, 2014).

Il percorso di determinazione del costo di prodotto su una densità livellata di piante consente raffronti della produttività dei fattori nell'ambito del centro primario, oltre a una serie di informazioni utili per qualsivoglia processo decisionale a seguito di scelte scaturite sul processo produttivo, anche per scelte quali-quantitative di gestione corrente (semilavorati, semi, marze, ecc.) che possono manifestarsi in presenza di eventi congiunturali e/o esigenze di commessa lungo il periodo di svolgimento del sub-ciclo di produzione delle plantule, ancora nella condizione di portainnesti. Trattasi di giudizi di convenienza che poggiano laddove è possibile intervenire per stabilire il successivo percorso colturale della specie o varietà di agrume ornamentale, nel nostro caso, sulla pianta di ornamentale di limone lunario in vaso, la quale, peraltro, allo stato attuale, è considerata fra i prodotti ornamentali a effetto trainante

In relazione alla numerosità delle scelte di breve (brevissimo) periodo o di medio-lungo periodo, ovvero di decisioni di gestione corrente (scelte di gestione operativa o di esercizio) o di esigenze conoscitive tese a modificare la struttura aziendale (scelte strategiche o di investimento), in cui l'impresa florornamentale può essere coinvolta, un'articolazione sistematica per categorie qualificate può rivelarsi utile a valutazioni spaziali e temporali di determinati processi decisionali. Così, i costi elementari, come prima determinati, possono essere aggregati in modo da formulare una classificazione dei costi come di seguito precisato.

Dai costi sostenuti per il funzionamento del centro primario, detraendo i costi relativi alle quote si è pervenuti alla determinazione dei soli costi diretti imputati al prodotto, ovvero al cosiddetto costo primo.

Al costo primo unitario unendo i costi unitari indiretti, in base a un'aggregazione dei costi di tipo funzionale, si perviene:

- al costo industriale o di produzione, sommando i costi relativi a quote, direttore e centri ausiliari;
- al costo complessivo (o costo pieno), sommando al costo industriale i costi attinenti ai costi sociali, gli oneri tributari e i costi di transazione;
- al costo tecnico-economico, sommando al costo pieno i costi figurativi relativi all'imprenditore.

In sostanza:

- il costo primo, consente di esprimere suggerimenti soprattutto in termini di produttività ed efficienza dei componenti dei fattori diretti impiegati e della manodopera diretta occupata (costi variabili);
- il costo industriale o di produzione ammette di procedere a delle valutazioni settoriali sul prodotto finito;
- il costo pieno permette di risalire alla redditività del prodotto considerato, in base alla formulazione del prezzo di vendita ovvero ai prezzi fissati dal mercato;
- il costo tecnico-economico consente di formulare giudizi di convenienza economica tra alternative concorrenti possibili ai fini del collocamento sul mercato, quindi per stabilire i possibili livelli di profitto aziendali realizzabili.

#### **4. Il caso studio**

Per risalire al costo unitario tecnico-economico della pianta di limone lunario ornamentale in vaso dell'azienda studio, sono stati realizzati due percorsi equivalenti, ciò al fine di disporre indici economico-contabili adatti a opportune diverse valutazioni attinenti alle strategie e alle tattiche aziendali. In particolare, il predetto costo è stato determinato prima riferito alla consistenza reale dei vasi per reparto, successivamente alla capienza finale del reparto allestimento, cioè considerando tutti i reparti omogenei quanto a entità di vasi-piante. Comunque, le corrispondenti rilevazioni dei mezzi produttivi diretti e indiretti sono state conseguite contemporaneamente in itinere nello spazio e nel tempo.

La tabella 2 riporta per reparto del centro primario i costi sostenuti con riferimento agli impieghi medi dei fattori di produzione riferiti alla capienza reale di unità di piante per specie (portainnesto) e varietà (marza) agrumaria. Il costo medio totale dei mezzi produttivi utilizzati nel centro primario si riscontra, come peraltro ci si attendeva, in corrispondenza del reparto nestaio/crescita e del reparto allestimento, in quanto, rispetto ai reparti precedenti, i materiali impiegati sono più esclusivi, le quantità utilizzate risentono della

**Tab. 2.** Distribuzione del costo diretto dei mezzi di produzione circolanti per reparti del centro primario a densità reale delle piante (Prezzi di mercato 2014)

Indicazioni	Reparto riproduzione			Reparto primo sviluppo			Reparto nestaio/crescita			Reparto allestimento		
	Superficie Protetta		mq	N.	mq	mq	N.	mq	mq	N.	mq	mq
	Semenzali	Protetta										
N.	mq	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%
Materie prime	9.115,50	76,2	833,45	87,0	15.379,90	50,6	2.100,00	21,0	27.428,86	51,5		
		33,2		3,0		56,1		7,7				
Materiale di consumo	73,92	0,6	124,42	13,0	2.989,00	9,8	2.002,00	20,0	5.189,33	9,7		
		1,4		2,4		57,6		38,6				
Materiale sussidiario	44,53	0,4	-	-	3.674,40	12,1	5.301,19	53,0	9.020,12	16,9		
		0,5				40,7		58,8				
Componenti 1	560,00	4,7	-	-	3.000,00	9,9	600,00	6,0	4.160,00	7,8		
		13,5				72,1		14,4				
Componenti 2	2.174,50	18,2	-	-	5.326,50	17,5	-	-	7.501,00	14,1		
		29,0				71,0		-				
<b>Totale</b>	<b>11.968,45</b>	<b>100,0</b>	<b>957,87</b>	<b>100,0</b>	<b>30.369,80</b>	<b>100,0</b>	<b>10.003,19</b>	<b>100,0</b>	<b>53.299,31</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
%	22,5		1,8		57,0		18,8					

Fonte: nostre elaborazioni su dati direttamente rilevati

maggior permanenza delle piante e delle operazioni colturali a più elevato grado di specializzazione.

In dettaglio, i costi elementari più elevati del costo totale del centro primario si hanno in corrispondenza delle spese “materie prime”, seguono a distanza, in ordine d’importanza via via inferiore, “materiale sussidiario”, “componenti 2”, “materiali di consumo” e “componenti 1”. Anche con riferimento ai singoli reparti, “materie prime” denuncia i costi più elevati, tranne per il reparto allestimento dove invece in prima posizione per livello di spesa maggiore è la voce “materiale sussidiario”; ciò non sorprende considerato che in quest’ultimo reparto si sostengono soprattutto le spese specifiche relative alla fase di maturità commerciale.

Ai costi per materiali unendo i costi diretti e i costi indiretti propri del centro primario, nonché i costi totali sostenuti per il funzionamento dei centri ausiliari e del centro funzionale (come costi indiretti al centro primario), si perviene al costo tecnico-economico complessivo con l’effettiva densità di piante in vaso di limone lunario ornamentale per reparto, riferito a un ciclo di produzione triennale e a prezzi di mercato 2014; costo quest’ultimo che come denuncia la tabella 3 è pari a poco più di 178.000 euro.

La tabella 4, invece, riporta il costo tecnico-economico determinato su una densità di piante in vaso livellata per tutti i reparti, per l’intero triennio esaminato, a 29.568 unità; in particolare, il risultato delle elaborazioni attesta il valore del predetto costo a circa 110.000 euro.

La differenza che emerge fra i predetti valori del costo tecnico-economico complessivo è piuttosto notevole (il primo è più elevato del 62% del secondo), suggerendo all’impresa, in prima approssimazione, di attivare cicli di produzione a reparti omogenei, almeno per ogni specie e per varietà.

Ancorché l’entità del costo totale si presenti con evidenti differenze fra densità reale e densità livellata delle piante, la partecipazione relativa dei tre centri di costo, invece, non mostra significative divergenze fra le due opzioni, come può rilevarsi dalla figura 6; quindi se il processo decisionale dovesse avere come presupposto di scelta l’incidenza relativa totale, l’uno o l’altro processo produttivo di riferimento sarebbe indifferente.

Comunque si tratta di tetti di valori in grado di fornire utili indicazioni all’impresa florornamentale nel caso di processi decisionali di lungo periodo che richiedono la disponibilità di risorse per investimenti circa la scelta produttiva da intraprendere nel caso che la strategia aziendale miri a realizzare d’impulso economie di scala e/o economie di scopo. Oppure di processi di pianificazione indirizzati sia all’allargamento produttivo, anche attraverso la delocalizzazione di centri primari (persino all’estero), sia al superamento di fasi/operazioni/settori inefficienti (innovazioni tecnologiche), sia, persino, alla permanenza nei segmenti di produzione in essere (innovazioni organizzative).

**Tab. 3.** Distribuzione del costo tecnico-economico complessivo per reparto del centro primario a densità reale delle piante (Prezzi di mercato 2014)

Indicazioni	Reparto riproduzione		Reparto primo sviluppo		Reparto nestaio/crescita		Reparto allestimento		Costo totale	
	Semenzali n. 139.200		Plantule n. 138.240		Piantine n. 44.240		Piante n. 29.568			
	Euro	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%
<b>A) Centro primario</b>										
Quote	2.500,83	11,2	615,00	7,9	4.000,50	4,1	6.422,00	12,9	13.538,33	7,6
Responsabile reparto	532,00	2,4	532,00	6,8	2.132,00	2,2	1.600,00	3,2	4.796,00	2,7
Materiali	15.350,55	68,7	2.500,00	32,1	38.350,80	39,1	10.003,20	20,1	66.204,55	37,2
Lavoro	635,56	2,8	770,71	9,9	32.650,50	33,3	21.150,00	42,5	55.206,77	31,0
Logistica interna										
- trattamenti antiparassitari	530,00	2,4	702,00	9,0	2.200,00	2,2	2.550,00	5,1	5.982,00	3,4
- movimentazione interna	65,00	0,3	120,00	1,5	750,00	0,8	480,00	1,0	1.415,00	0,8
<b>Totale</b>	<b>19.613,94</b>	<b>87,8</b>	<b>5.239,71</b>	<b>67,2</b>	<b>80.083,80</b>	<b>81,6</b>	<b>42.205,20</b>	<b>84,9</b>	<b>147.142,65</b>	<b>82,6</b>
<b>B) Centri Ausiliari</b>										
Casotto irrigazione e attrezzature	320,00	1,4	320,00	4,1	1.510,00	1,5	800,00	1,6	2.950,00	1,7
Magazzino macchine e attrezzi	250,00	1,1	250,00	3,2	1.000,00	1,0	600,00	1,2	2.100,00	1,2
Screen House	-	-	-	-	8.520,78	8,7	-	-	8.520,78	4,8
<b>Totale</b>	<b>570,00</b>	<b>2,6</b>	<b>570,00</b>	<b>7,3</b>	<b>11.030,78</b>	<b>11,2</b>	<b>1.400,00</b>	<b>2,8</b>	<b>13.570,78</b>	<b>7,6</b>

(segue a p. 292)

(segue da p. 291)

Indicazioni	Reparto riproduzione		Reparto primo sviluppo		Reparto nestaio/crescita		Reparto allestimento		Costo totale	
	Semenzali n. 139.200	Plantule n. 138.240	Piantine n. 44.240	Piante n. 29.568	mesi 16		mesi 12		mesi 36	
	Euro	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%
<b>C) Centro funzionale</b>										
Imprenditore										
- interessi da:										
Centro produzione	685,26	3,1	585,26	7,5	480,00	0,5	1.342,00	2,7	3.092,52	1,7
Centri ausiliari	117,00	0,5	117,00	1,5	505,00	0,5	350,00	0,7	1.089,00	0,6
Screen House	-	-	-	-	85,00	0,1	-	-	85,00	..
Capitale di anticipazione (1%)	85,90	0,4	66,00	0,8	990,54	1,0	422,05	0,8	1.564,49	0,9
- compenso (profitto normale)	532,00	2,4	532,00	6,8	2.132,00	2,2	1.600,00	3,2	4.796,00	2,7
<b>Costi sociali (smaltimento) e Oneri tributari</b>	50,00	0,2	100,00	1,3	250,00	0,3	600,00	1,2	1.000,00	0,6
<b>Costi di transazione</b>	150,00	0,7	50,00	0,6	500,00	0,5	200,00	0,4	900,00	0,5
Direttore	532,00	2,4	532,00	6,8	2.132,00	2,2	1.600,00	3,2	4.796,00	2,7
<b>Totale</b>	<b>2.152,16</b>	<b>9,6</b>	<b>1.982,26</b>	<b>25,4</b>	<b>7.074,54</b>	<b>7,2</b>	<b>6.114,05</b>	<b>12,3</b>	<b>17.323,01</b>	<b>9,7</b>
<b>Costo complessivo</b>	<b>22.336,10</b>	<b>100,0</b>	<b>7.791,97</b>	<b>100,0</b>	<b>98.189,12</b>	<b>100,0</b>	<b>49.719,25</b>	<b>100,0</b>	<b>178.036,44</b>	<b>100,0</b>
%	<b>12,5</b>		<b>4,4</b>		<b>55,2</b>		<b>27,9</b>		<b>100,0</b>	

Fonte: nostre elaborazioni su dati direttamente rilevati

**Tab. 4.** Distribuzione del costo tecnico-economico per reparto del centro primario a densità livellata di piante a fine ciclo (Prezzi di mercato 2014)

Indicazioni	Reparto riproduzione		Reparto primo sviluppo		Reparto nestaio/crescita		Reparto allestimento		Costo totale		
	Semenzali n. 29.568 mesi 4		Plantule n. 29.568 mesi 4		Piantine n. 29.568 mesi 16		Piante n. 29.568 mesi 12		mesi 36		
	Euro	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%	
<b>A) Centro primario</b>											
Quote	355,18	9,4	22,89	2,2	2.006,40	3,6	6.422,00	12,9	-	8.806,46	8,0
Responsabile reparto	113,03	3,0	113,79	11,0	1.424,93	2,6	1.600,00	3,2	3.251,75	3,0	
Materiali	2.542,25	67,4	199,74	19,3	20.297,79	36,9	10.003,20	20,1	33.042,98	30,2	
Lavoro	120,98	3,2	148,79	14,4	18.804,99	34,2	21.150,00	42,5	40.224,76	36,7	
Logistica interna											
- trattamenti antiparassitari	106,23	2,8	139,03	13,4	868,86	1,6	2.550,00	5,1	3.664,12	3,3	
- movimentazione interna	10,62	0,3	21,39	2,1	233,92	0,4	480,00	1,0	745,94	0,7	
<b>Totale</b>	<b>3.248,30</b>	<b>86,1</b>	<b>645,62</b>	<b>62,4</b>	<b>43.636,89</b>	<b>79,3</b>	<b>42.205,20</b>	<b>84,9</b>	<b>89.736,01</b>	<b>81,9</b>	
<b>B) Centri Ausiliari</b>											
Casotto irrigazione e attrezzature	56,73	1,5	57,11	5,5	713,13	1,3	800,00	1,6	1.626,97	1,5	
Magazzino macchine e attrezzi	42,49	1,1	42,78	4,1	534,68	1,0	600,00	1,2	1.219,95	1,1	
Screen House	-	-	-	-	5.694,90	10,3	-	-	5.694,90	5,2	
<b>Totale</b>	<b>99,22</b>	<b>2,6</b>	<b>99,89</b>	<b>9,6</b>	<b>6.942,72</b>	<b>12,6</b>	<b>1.400,00</b>	<b>2,8</b>	<b>8.541,82</b>	<b>7,8</b>	

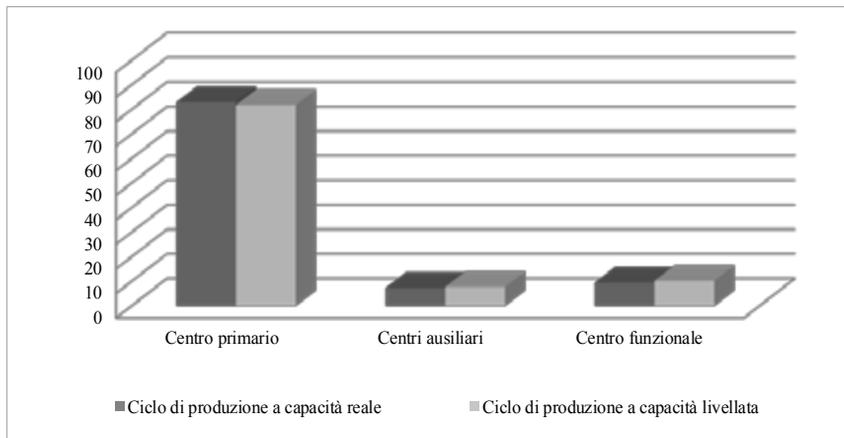
(segue a p. 294)

(segue da p. 293)

Indicazioni	Reparto riproduzione		Reparto primo sviluppo		Reparto nestaio/crescita		Reparto allestimento		Costo totale	
	mesi 4		mesi 4		mesi 16		mesi 12		mesi 36	
	Euro	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%
Semenzali n. 139.200			Plantule n.138.240		Piantine n. 44.240		Piante n. 29.568			
	120,52	3,2	2,78	0,3	145,70	0,3	1.342,00	2,7	1.611,00	1,5
Centri ausiliari	24,86	0,7	25,03	2,4	312,12	0,6	350,00	0,7	712,00	0,6
Screen House	-	-	-	-	56,81	0,1	-	-	56,81	0,1
Capitale di anticipazione (1%)	10,83	0,3	2,15	0,2	581,83	1,1	422,05	0,8	1.016,86	0,9
- compenso (profitto normale)	113,03	3,0	113,79	11,0	1.424,93	2,6	1.600,00	3,2	3.251,75	3,0
<b>Costi sociali (smaltimento) e Oneri tributari</b>	10,62	0,3	21,39	2,1	167,09	0,3	600,00	1,2	799,10	0,7
<b>Costi di transazione</b>	31,87	0,8	10,69	1,0	334,18	0,6	200,00	0,4	576,74	0,5
Direttore	113,03	3,0	113,79	11,0	1.424,93	2,6	1.600,00	3,2	3.251,75	3,0
<b>Totale</b>	<b>424,75</b>	<b>11,3</b>	<b>289,62</b>	<b>28,0</b>	<b>4.447,59</b>	<b>8,1</b>	<b>6.114,05</b>	<b>12,3</b>	<b>11.276,01</b>	<b>10,3</b>
<b>Costo complessivo</b>	<b>3.772,27</b>	<b>100,0</b>	<b>1.035,12</b>	<b>100,0</b>	<b>55.027,20</b>	<b>100,0</b>	<b>49.719,25</b>	<b>100,0</b>	<b>109.553,85</b>	<b>100,0</b>
%	3,4		0,9		50,2		45,4		100,0	

Fonte: nostre elaborazioni su dati direttamente rilevati

**Fig. 6.** Raffronto dei costi totali unitari per capacità reale e livellata delle piante di limone lunario ornamentale (%)

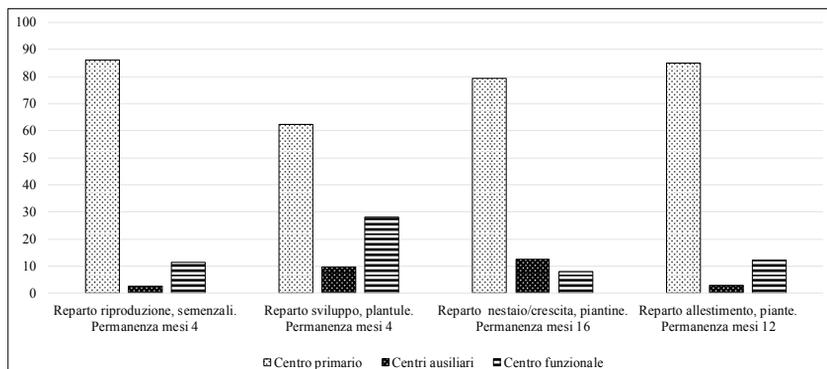


Fonte: nostre elaborazioni su dati tratti dalle tabelle 3 e 5 nel testo

Quanto all'importanza relativa dei tre centri di costo sul corrispondente reparto, la figura 7 consente di appurare che sono i costi indiretti del centro funzionale ad essere più rilevanti rispetto ai costi indiretti dei centri ausiliari nell'influenzare il livello dei costi del centro primario.

Spostando l'analisi a livello elementare per singolo reparto, l'incidenza relativa parziale si rivela più utile alla formulazione di piani strategici; così, iri-

**Fig. 7.** Importanza dei centri di costo per reparto del centro primario (%)



Fonte: nostre elaborazioni di dati tratti dalla tabella 5

sultati realizzati consentono potere asserire che il sistema a densità livellata è più favorevole di quello a densità reale. Le tabelle 3 e 4 citate in proposito dichiarano che gli sforzi economici e finanziari maggiori si sopportano in corrispondenza degli ultimi due reparti tanto che, unitamente considerati, essi arrivano intorno al 95% del costo tecnico-economico totale, di cui il contributo più elevato spetta al reparto nestaio/crescita. Tuttavia, in questo reparto le strategie innovative possono trovare poco riscontro atteso che la gran parte delle spese sono dovute alla fase di innesto quindi con scarsa possibilità di inserimenti innovativi di processo. La scelta quindi si poggia prevalentemente sul reparto allestimento, sul quale invero innovazioni tecnologiche troverebbero ampi spazi per applicazioni migliorative del processo.

In ogni caso, i valori riportati nelle stesse tabelle prima indicate denotano che sui reparti nestaio e allestimento del processo produttivo a densità reale potrebbero convergere decisioni di natura strategica per investimenti atti a migliorarne l'efficienza.

Miglioramenti sui livelli di costo, in particolare, potrebbero realizzarsi con interventi soprattutto di tipo organizzativo per quanto riguarda il reparto nestaio che è proprio quello che fa innalzare il predetto costo unitario, soprattutto quello relativo alla densità reale. In quest'ultimo caso, l'ampiezza maggiore del reparto comporta impieghi (ore) di lavoro più elevati soprattutto a causa degli aspetti logistici connessi alle operazioni d'innesto.

Ampie possibilità d'intervento, infatti, si hanno in corrispondenza del reparto riproduzione e del reparto primo sviluppo, anche per giudizi di convenienza di breve e medio periodo.

Così, un giudizio di convenienza di una certa importanza attiene all'opzione semilavorati. Allorché l'impresa volesse pianificare le proprie strategie ricorrendo a piantine prossime alla fase di innesto, allestite da costitutori vivaiisti – peraltro, piuttosto numerosi nelle aree di insediamento della floricoltura con riconoscimento ufficiale dell'attività dalle autorità competenti – l'insieme degli indici di costi dei primi tre reparti può fornire suggerimenti pregnanti al decisore.

Allo scopo è opportuno determinare il costo tecnico-economico per unità di pianta di limone ornamentale in vaso, anche nella prospettiva di raffronti con i prezzi di mercato delle piantine semilavorate.

Così, i costi unitari totali per vaso 2l/pianta risultano pari a 4,12 euro per densità reale (Tab. 5) e pari a 3,71 euro per densità livellata (Tab. 6); si tratta di livelli di costo che possono ritenersi comunque soddisfacenti ai fini della redditività aziendale, alle condizioni di mercato al tempo della rilevazioni (prezzi di mercato 2014).

Per un giudizio di convenienza circa il ricorso all'esterno per piantine allestite da imprese di costitutori, occorre rideterminare i predetti costi conside-

**Tab. 5.** Distribuzione del costo tecnico-economico unitario per reparto del centro primario a densità reale delle piante (Prezzi di mercato 2014)

Indicazioni	Reparto riproduzione		Reparto primo sviluppo		Reparto nestaio/crescita		Reparto allestimento		Costo totale	
	Semenzali n. 139.168		Plantule n. 138.240		Piantine n. 44.240		Piante n. 29.568			
	Euro	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%
<b>A) Centro primario</b>										
Quote	0,018	11,2	0,004	7,9	0,090	4,1	0,217	12,9	0,330	8,0
Responsabile reparto	0,004	2,4	0,004	6,8	0,048	2,2	0,054	3,2	0,110	2,7
Materiali	0,110	68,7	0,018	32,1	0,867	39,1	0,338	20,1	1,334	32,4
Lavoro	0,005	2,8	0,006	9,9	0,738	33,3	0,715	42,5	1,463	35,5
Logistica interna										
- trattamenti antiparassitari	0,004	2,4	0,005	9,0	0,050	2,2	0,086	5,1	0,145	3,5
- movimentazione interna	..	0,3	0,001	1,5	0,017	0,8	0,016	1,0	0,035	0,8
<b>Totale</b>	<b>0,141</b>	<b>87,8</b>	<b>0,038</b>	<b>67,2</b>	<b>1,810</b>	<b>81,6</b>	<b>1,427</b>	<b>84,9</b>	<b>3,416</b>	<b>83,0</b>
<b>B) Centri Ausiliari</b>										
Casotto irrigazione e attrezzature	0,002	1,4	0,002	4,1	0,034	1,5	0,027	1,6	0,066	1,6
Magazzino macchine e attrezzi	0,002	1,1	0,002	3,2	0,023	1,0	0,020	1,2	0,047	1,1
Screen House	-	-	-	-	0,193	8,7	-	-	0,193	4,7
<b>Totale</b>	<b>0,004</b>	<b>2,6</b>	<b>0,004</b>	<b>7,3</b>	<b>0,249</b>	<b>11,2</b>	<b>0,047</b>	<b>2,8</b>	<b>0,305</b>	<b>7,4</b>

(segue a p. x298)

(segue da p. 297)

Indicazioni	Reparto riproduzione		Reparto primo sviluppo		Reparto nestaio/crescita		Reparto allestimento		Costo totale	
	Semenzali n. 139.200 mesi 4	%	Plantule n.138.240 mesi 4	%	Piantine n. 44.240 mesi 16	%	Piante n. 29.568 mesi 12	%	mesi 36	%
	Euro		Euro		Euro		Euro		Euro	
<b>C) Centro funzionale</b>										
Imprenditore										
- interessi da:										
Centro produzione	0,005	3,1	0,004	7,5	0,011	0,5	0,045	2,7	0,065	1,6
Centri ausiliari	0,001	0,5	0,001	1,5	0,011	0,5	0,012	0,7	0,025	0,6
Screen House	-	-	-	-	0,002	0,1	-	-	0,002	..
Capitale di anticipazione (1%)	0,001	0,4	..	0,8	0,022	1,0	0,014	0,8	0,038	0,9
- compenso (profitto normale)	0,004	2,4	0,004	6,8	0,048	2,2	0,054	3,2	0,110	2,7
<b>Costi sociali (smaltimento) e Oneri tributari</b>	..	0,2	0,001	1,3	0,006	0,3	0,020	1,2	0,027	0,7
<b>Costi di transazione</b>	0,001	0,7	..	0,6	0,011	0,5	0,007	0,4	0,020	0,5
Direttore	0,004	2,4	0,004	6,8	0,048	2,2	0,054	3,2	0,110	2,7
<b>Totale</b>	<b>0,015</b>	<b>9,6</b>	<b>0,014</b>	<b>25,4</b>	<b>0,160</b>	<b>7,2</b>	<b>0,207</b>	<b>12,30</b>	<b>0,396</b>	<b>9,6</b>
<b>Costo complessivo</b>	<b>0,160</b>	<b>100,0</b>	<b>0,056</b>	<b>100,0</b>	<b>2,219</b>	<b>100,0</b>	<b>1,682</b>	<b>100,0</b>	<b>4,118</b>	<b>100,0</b>
%	3,9		1,4		53,9		40,8		100,0	

Fonte: nostre elaborazioni su dati tratti dalla Tab. 3 nel testo

**Tab. 6.** Distribuzione del costo tecnico-economico unitario per reparto del centro primario a densità livellata di piante a fine ciclo (Prezzi di mercato 2014)

Indicazioni	Reparto riproduzione		Reparto primo sviluppo		Reparto nestaio/crescita		Reparto allestimento		Costo totale	
	Semenzali n. 29.568 mesi 4		Plantule n.29.568 mesi 4		Piantine n. 29.568 mesi 16		Piante n. 29.568 mesi 12		mesi 36	
	Euro	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%
<b>A) Centro primario</b>										
Quote	0,012	9,4	0,001	2,2	0,068	3,6	0,217	12,9	0,298	8,0
Responsabile reparto	0,004	3,0	0,004	11,0	0,048	2,6	0,054	3,2	0,110	3,0
Materiali	0,086	67,4	0,007	19,3	0,686	36,9	0,338	20,1	1,118	30,2
Lavoro	0,004	3,2	0,005	14,4	0,636	34,2	0,715	42,5	1,360	36,7
Logistica interna										
- trattamenti antiparassitari	0,004	2,8	0,005	13,4	0,029	1,6	0,086	5,1	0,124	3,3
- movimentazione interna	..	0,3	0,001	2,1	0,008	0,4	0,016	1,0	0,025	0,7
<b>Totale</b>	<b>0,110</b>	<b>86,1</b>	<b>0,022</b>	<b>62,4</b>	<b>1,476</b>	<b>79,3</b>	<b>1,427</b>	<b>84,9</b>	<b>3,035</b>	<b>81,9</b>
<b>B) Centri Ausiliari</b>										
Casotto irrigazione e attrezzature	0,002	1,5	0,002	5,5	0,024	1,3	0,027	1,6	0,055	1,5
Magazzino macchine e attrezzi	0,001	1,1	0,001	4,1	0,018	1,0	0,020	1,2	0,041	1,1
Screen House	-	-	-	-	0,193	10,3	-	-	0,193	5,2
<b>Totale</b>	<b>0,003</b>	<b>2,6</b>	<b>0,003</b>	<b>9,6</b>	<b>0,235</b>	<b>12,6</b>	<b>0,047</b>	<b>2,8</b>	<b>0,289</b>	<b>7,8</b>

(segue a p. 300)

(segue da p. 299)

Indicazioni	Reparto riproduzione		Reparto primo sviluppo		Reparto nestaio/crescita		Reparto allestimento		Costo totale	
	Semenzali n. 139.200 mesi 4	%	Plantule n.138.240 mesi 4	%	Piantine n. 44.240 mesi 16	%	Piante n. 29.568 mesi 12	%	mesi 36	%
	Euro		Euro		Euro		Euro		Euro	
<b>C) Centro funzionale</b>										
Imprenditore										
- interessi da:										
Centro produzione	0,004	3,2	..	0,3	0,005	0,3	0,045	2,7	0,054	1,5
Centri ausiliari	0,001	0,7	0,001	2,4	0,011	0,6	0,012	0,7	0,024	0,6
Screen House	-	-	-	-	0,002	0,1	-	-	0,002	0,1
Capitale di anticipazione (1%)	..	0,3	..	0,2	0,020	1,1	0,014	0,8	0,034	0,9
- compenso (profitto normale)	0,004	3,0	0,004	11,0	0,048	2,6	0,054	3,2	0,110	3,0
<b>Costi Sociali (smaltimento) e Oneri tributari</b>	..	0,3	0,001	2,1	0,006	0,3	0,020	1,2	0,027	0,7
<b>Costi di transazione</b>	0,001	0,8	..	1,0	0,011	0,6	0,007	0,4	0,020	0,5
Direttore	0,004	3,0	0,004	11,0	0,048	2,6	0,054	3,2	0,110	3,0
<b>Totale</b>	<b>0,014</b>	<b>10,7</b>	<b>0,009</b>	<b>26,5</b>	<b>0,150</b>	<b>8,1</b>	<b>0,207</b>	<b>12,3</b>	<b>0,381</b>	<b>10,3</b>
<b>Costo complessivo</b>	<b>0,128</b>	<b>100,0</b>	<b>0,035</b>	<b>100,0</b>	<b>1,861</b>	<b>100,0</b>	<b>1,682</b>	<b>100,0</b>	<b>3,705</b>	<b>100,0</b>
%	<b>3,4</b>		<b>0,9</b>		<b>50,2</b>		<b>45,4</b>		<b>100,0</b>	

Fonte: nostre elaborazioni su dati tratti dalla Tab. 4 nel testo

rando esclusivamente le operazioni colturali prima della fase di innesto. Inoltre, la determinazione va fatta sulla densità livellata in quanto il risultato fornisce indicazioni di gran lunga meno approssimative della condizione a vari livelli di densità (densità reale dei reparti).

Quindi, determinando i costi per un periodo di 8-9 mesi (Fig. 3), l'importo corrispondente al reparto nestaio/crescita va ridotto intorno al 30-35%, atteso che la gran parte delle spese sostenute è dovuta alle operazioni di innesto e alle successive cure per la crescita della piantina innestata. Pertanto, il costo unitario parziale determinato sul centro primario a densità livellata è di 2,93 euro a piantina di agrume, escludendo quindi le fasi dei primi due reparti. Qualora le 29.568 piantine semilavorate dovessero essere anche innestate con la varietà richiesta, tale ultimo importo si riduce a 2,05 euro piantina dovendo considerare solamente le operazioni della fase di crescita nel reparto nestaio/crescita, per il minore periodo di permanenza, e le attività del successivo reparto allestimento.

Ovviamente a questi ultimi livelli di costo va aggiunto il prezzo di mercato della pianta semilavorata, il quale è variabile per grado di allestimento della pianta stessa, cioè se essa viene approvvigionata in qualità di portainnesto ovvero già innestata con la varietà voluta dall'impresa.

La somma dei due indici contabili attiva il giudizio di convenienza fra ricorrere al decentramento produttivo parziale o rinunciare a una inattesa richiesta di piante ornamentali dal mercato.

All'impresa florornamentale si prospettano quindi varie opzioni per esprimere giudizi di convenienza per attivare processi decisionali allorquando si presentino esigenze di commessa che richiedono termini di consegna piuttosto ridotti, ovvero non si vogliono impegnare capitali fissi e fattori produttivi diretti per potenziare l'offerta sullo stesso segmento, oppure ancora si voglia differenziare quest'ultimo per varietà o specie.

Relativamente alle voci elementari di costo si registrano differenze passando da un reparto all'altro, in entrambi i sistemi a densità di piante esaminati. Così, osservando le citate tabelle 5 e 6 fra le varie e corrispondenti voci non si riscontrano significative differenze circa la loro importanza per reparto. In complesso si evince che in corrispondenza del centro primario i "materiali" denunciano le spese più elevate nel primo reparto soprattutto, segue il secondo reparto e quasi alla pari il terzo e quarto reparto; la voce "lavoro" evidenzia importi via via scalari a ritroso, cioè passando dal quarto al primo reparto, il tutto in perfetta assonanza con l'impiego di fattori produttivi e di lavoro lungo le varie fasi di crescita e di sviluppo del ciclo di produzione in esame. Una certa variabilità, invero, si riscontra per le altre voci elementari, sia per le differenze relative alle strutture presenti nei reparti (quote), sia per la variabilità più o meno accentuata di eventi tecnici (trattamenti antiparassitari, distanza da reparto a reparto, ecc.).

Anche osservando gli importi in corrispondenza dei centri ausiliari e del centro funzionale i diversi livelli di costi sostenuti e/o figurativi considerati risultano in linea con quanto possono manifestare, da un lato, le esigenze colturali, dall'altro, le svariate attività amministrativo-burocratiche.

Con riferimento ai soli costi diretti sostenuti per il funzionamento del centro primario, i costi unitari medi sostenuti a prezzi di mercato 2014 riferiti a entrambi i sistemi di densità, come può rilevarsi dalla tabella 7, sono pari a 2,74 euro/pianta per densità livellata e pari a 3,09 euro/pianta a densità reale.

La considerazione dei soli costi diretti può portare a decisioni non ottimali, soprattutto in presenza di incisivi costi indiretti per i differenti e numerosi servizi di cui l'impresa florornamentale dispone. L'informazione di costo diretto costituisce solamente il limite minimo, al di sotto del quale il prezzo della pianta ornamentale in vaso non dovrebbe scendere per non incorrere in delle perdite (a meno di scelte di carattere strategico).

Il costo variabile è l'unica informazione determinabile con certezza, quindi caratterizzata dal più alto grado di oggettività per appurare il livello di efficienza delle risorse a costi diretti per il processo produttivo osservato.

Considerando i costi indiretti, l'aggregazione per tipi funzionali di costo fornisce informazioni puntuali sui livelli di efficienza del processo in esame.

La ripartizione dei costi congiunti, costi connessi e costi comuni, per quanto detto, è stata fissata avendo potuto verificare i rapporti di interdipendenza spaziale e temporale tra i vari cicli di produzione in atto nell'azienda; pertanto, pur con le dovute cautele nelle fasi di rilevazione dei dati, la quantificazione dei costi derivata dall'aggregazione funzionale può considerarsi concreta con largo margine di attendibilità.

Peraltro, tale attendibilità è suffragata dalla comparazione con i costi delle aziende della fase di preselezione dell'analisi; infatti, ancorché per la determinazione di questi ultimi costi sia stato necessario ricorrere a maggiori accorgimenti per la diversità delle condizioni di partenza, i livelli di costo riportati nella citata Tabella 7 possono ammettersi accettabili per valutazioni tecnico-economiche che ogni tipo di costo funzionale esprime, con riferimento a scelte aziendali circa l'adozione di sistemi produttivi a ciclo produttivo completo (densità reale) ovvero a ciclo produttivo parziale (densità livellata).

La conoscenza dell'entità costo di produzione della pianta ornamentale in vaso in esame (pari a 3,43 euro a densità livellata e a 3,83 a densità reale) è utile all'impresa per scelte strategiche di medio termine, in particolare, per decidere se sospendere (o eliminare) o proseguire (o potenziare) su una determinata linea di produzione (segmento produttivo), al fine di realizzare una gestione efficace ed efficiente.

Il costo pieno unitario consente di generare reddito (utile di esercizio), ovvero una perdita, ciò significa che quel livello di costo sostenuto (pari a 3,48 a

**Tab. 7.** Classificazione dei costi unitari medi diretti e indiretti per aggregazione funzionale e per densità livellata e densità reale del centro primario per la produzione di limone lunario ornamentale in vaso (Prezzi di mercato 2014)

	Costo primo			Costo di produzione			Costo complessivo			Costo tecnico-economico					
	Densità reale		Densità reale	Densità reale		Densità reale	Densità reale		Densità reale	Densità reale					
	Euro	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%	Euro	%			
0,110	4,0	0,110	3,6	2,737	79,7	3,087	80,6	3,434	98,7	3,832	98,8	3,480	93,9	3,879	94,2
1,118	40,8	1,334	43,2	0,298	8,7	0,330	8,6	0,027	0,8	0,027	0,7	0,225	6,1	0,239	5,8
1,360	49,7	1,463	47,4	0,289	8,4	0,305	8,0	0,020	0,6	0,020	0,5				
0,124	4,5	0,145	4,7	0,110	3,2	0,110	2,9								
0,025	0,9	0,035	1,1												
2,737	100,0	3,087	100,0	3,434	100,0	3,832	100,0	3,480	100,0	3,879	100,0	3,705	100,0	4,118	100,0

Il costo primo comprende i costi diretti, cioè i costi specifici imputati direttamente, quali: responsabile reparto; materiali; lavoro; logistica interna (trattamenti antiparassitari, movimentazione interna).

Il costo di produzione comprende il costo primo e i costi relativi a: quote; centri ausiliari; direttore.

Il costo complessivo comprende il costo di produzione e i costi attinenti a: costi sociali; oneri tributari; costi di transazione.

Il costo tecnico-economico comprende il costo complessivo e i costi figurativi: imprenditore.

Fonte: nostre elaborazioni su dati tratti dalle tabelle 5 e 6 nel testo

densità livellata e a 3,88 a densità reale), rapportato al presumibile prezzo di vendita della pianta ornamentale oggetto di analisi, non è stato in grado di coprire l'intero ammontare dei costi.

Infine, il costo tecnico-economico (prima ricordato), la cui maggiore utilità si rivela soprattutto quando il riferimento è a singole produzioni e non all'intera azienda, consente di individuare i prodotti che contribuiscono maggiormente a coprire i costi fissi e quindi di indirizzare la produzione verso di essi.

Tuttavia, occorre ricordare che tali livelli di costo si riferiscono alla maturità agronomica della pianta ornamentale in vaso esaminata e non a quella commerciale (mercantile) che è invece legata alle preferenze espresse sui mercati finali che, com'è noto, premiano la qualità della fronda intesa in senso lato, alla quale, peraltro, risultano legati i prezzi maggiori spuntati.

A quest'ultimo proposito, le considerazioni a carattere strategico non possono prescindere dal fatto che l'azienda florornamentale è un'unità di produzione composta da elementi interdipendenti; pertanto, quale che sia la decisione, si deve considerare come quest'ultima si ripercuoterà sull'esistente assetto aziendale, ovvero sull'andamento delle vendite degli altri prodotti ornamentali. Inoltre, una certa prudenza per la scelta si rivela fondamentale essendo il prodotto in esame complementare ad altri prodotti dell'azienda, a prescindere dall'essere considerato a offerta trainante (prodotto civetta).

## 5. Conclusioni

Il florovivaismo recentemente si è sviluppato con ritmi sconosciuti in passato, tanto da conquistare una posizione di rilievo nel settore agricolo in Italia. Tale evidenza scaturisce dalle profonde e incisive evoluzioni concernenti gli investimenti e i risultati economici realizzati, cui hanno fatto riscontro apprezzabili cambiamenti per l'impiego sempre più ampio di innovazioni, per effetto del quale anche in Sicilia il comparto ha continuato a espandersi e a differenziarsi, con aumento di importanza relativa su quella nazionale.

Tuttavia, c'è da dire che, in una fase congiunturale attraversata da una profonda crisi economica, le attività di progettazione della produzione risultano fortemente condizionate e costituiscono un vincolo ad auspicabili obiettivi di crescita per le aziende. Il rallentamento della domanda e la pressione competitiva soprattutto dei paesi esteri possono portare a una lenta marginalizzazione di alcune realtà aziendali che, in mancanza di un'inversione di tendenza, potrebbero essere destinate a cessare la propria attività produttiva o ad essere presumibilmente assorbite da altre imprese; queste ultime, a loro volta, mirano a riorganizzarsi per ridurre i costi e migliorare la qualità delle produzioni.

Appare però di tutta evidenza come alcuni sotto-comparti abbiano determinato, ovvero sorreggano tutt'oggi, le prospettive di crescita del florovivai-smo. In particolare, è un fatto che importanti impulsi incrementali siano avvenuti dal sotto-comparto florornamentale capace di proporre una variegata offerta di prodotti a elevata qualità molto richiesta anche dai mercati esteri e, pertanto, di creare notevoli possibilità di espansione nelle zone di nuova e antica vocazione floricola.

All'interno di questo multiforme sotto comparto assume rilevanza crescente la produzione delle piante ornamentali in vaso, la cui estrema variabilità di specie coltivate contribuisce a rendere quanto mai complesso e difficile lo sforzo di inquadrare in un contesto unitario le peculiarità dei fenomeni sociali ed economici connessi.

Nondimeno, in Sicilia, in termini generali, le aziende appaiono di recente costituzione, con strutture produttive piuttosto frammentate, ma con gradi di intensità fondiaria abbastanza elevata per l'esistenza diffusa di investimenti fissi e con gradi di attività dei processi produttivi; predominano le proprietà capitalistico-coltivatrici su quelle coltivatrici-capitalistiche.

L'attività d'impresa è affidata a una forza lavoro, prevalentemente stagionale, limitatamente giovane, verosimilmente pari al 15% dell'occupazione agricola complessiva del territorio regionale indagato e percepisce livelli di reddito soddisfacenti per i bisogni delle relative famiglie.

Il conduttore, nella generalità dei casi, ha un'età relativamente giovane risulta fornito di conoscenze specialistiche in grado di affrontare le problematiche complesse della fase produttiva e della fase commerciale, ma con limiti e carenze nella sfera amministrativa; per il funzionamento delle attività produttiva, ricorre comunemente al credito come forma di finanziamento.

La PLV è correlata al tipo di colture praticate, quindi alla produttività dei fattori essendo questa condizionata dall'intensità di lavoro e dai capitali assorbiti dai relativi processi produttivi.

Pur con le dovute cautele delle predette brevi notizie su esposte, sembra che si possa asserire che le dinamiche del capitale fondiario e del lavoro nel sotto-comparto florornamentale siciliano indicano una notevole dinamicità e dunque processi decisionali affrontati con i dovuti vincoli in fase di pianificazione strategica, ovvero in fase di programmazione di scelte della gestione operativa.

In un tale contesto dai diversi obiettivi della pianificazione e della programmazione aziendale, che richiedono termini di paragone, è apparso interessante disporre di utili notizie d'ordine economico-gestionale sulla produzione di piante ornamentali in vaso, non tanto per verificare la modalità di svolgimento della gestione, quanto per appurare il livello di efficienza di un prodotto-campione prescelto nell'ambito dell'ordinamento produttivo poli col-

turale di un'azienda florornamentale in quanto "prodotto di punta" utilizzato come termine di paragone per i costi effettivamente sostenuti e per quanto in grado di orientare le decisioni aziendali.

Utili in proposito i costi unitari medi determinati sia su un comune ciclo produttivo (analisi a densità reale di vasi/piante dei reparti) sia su un simulato ciclo produttivo (densità livellata), in modo da formulare suggerimenti all'impresa per piani di scelta di breve e medio periodo.

A tale proposito la scelta è ricaduta sul limone lunario a scopo ornamentale in vaso essendo esso nelle condizioni di rappresentare una pianta ornamentale di riferimento quanto a strategie e/o tattiche in caso di giudizi di convenienza economica aziendale e/o di realizzazione di vantaggi sostenibili di mercato, ancorché l'una e l'altra interagiscono nel definire il quadro competitivo complessivo dell'azienda.

Fra i vari livelli funzionali di costo definiti nel presente lavoro, è interessante ricordare il costo tecnico-economico unitario della pianta ornamentale in vaso in esame, considerata nel vaso 21, alla fine di un ciclo triennale; con riferimento al ciclo produttivo a densità reale, tale costo è risultato pari a 4,12 euro/pianta, mentre con riguardo al ciclo produttivo a densità livellata, il costo medesimo si è attestato a 3,71 euro pianta.

Trattasi di importi che, con il sistema dei prezzi 2014, collocano la pianta di limone ornamentale in vaso, nella sfera dei profitti dell'impresa, ma in mercati in cui la competitività è piuttosto vivace, anche per effetto dell'instabilità dei prezzi al consumo, soprattutto in quei mercati esteri caratterizzati da mutevoli fabbisogni che rendono altamente competitive le piante ornamentali in vaso.

I predetti livelli di costi, pertanto, se da un lato possono considerarsi validi in termini di massimizzazione del profitto, dall'altro rappresentano un punto di forza di riferimento per l'impresa per rafforzare, in un orizzonte temporale di medio periodo, la posizione competitiva, ossia una redditività sostenibile.

Competitività dell'impresa che si poggia sulla possibilità di reagire ai fabbisogni del mercato meglio dei concorrenti ovvero produrre a costi minori rispetto ai concorrenti. Quindi, rispettivamente, strategie di differenziazione e posizioni di leadership di costo delle piante ornamentali che poggiano, da un lato, sulla capacità di offrire specie o varietà diverse, utilizzando i primi tre reparti dello stesso centro primario (economie di scopo), dall'altro, sulla focalizzazione della produzione per l'intero ciclo produttivo su un'unica pianta ornamentale, con ottimizzazione dell'impiego dei fattori di produzione, ovvero dell'andamento dei costi (economie di scala).

Trattasi quindi di strategie di differenziazione mediante le quali l'impresa intercetta segmenti di mercato (di domanda), attraverso decisioni di investimento di medio termine a seguito di scelte di linee di produzione o gamme di

prodotto, quindi politiche di produzione e politiche di assortimento su capacità produttiva aziendale preesistente.

Mentre se la differenziazione viene attuata su un particolare segmento di pianta ornamentale in vaso, il vantaggio comparato che ne deriva si può considerare dovuto a una strategia di leadership di costo. Cioè una strategia che mira a minimizzare l'impiego dei mezzi produttivi diretti e indiretti relativi al processo produttivo nel breve andare, dunque un contenimento dei costi.

Circostanze, queste, che creano non pochi problemi all'impresa florornamentale, come altre che si presentano in maniera inattesa. Fra tutti, una commessa di piante di limone ornamentale in vaso che richiede tempi di consegna abbastanza ristretti, in un contesto di competitività dei *competitors* piuttosto resistente. In queste condizioni, è evidente come la decisione sfugga ai criteri di una programmazione razionale, e la variabile che può in qualche modo aiutare è la relazione diretta fra quantità di piante in produzione e quante ne verranno consegnate.

Il decentramento produttivo è la soluzione più immediata per ridurre il tempo di attesa; l'impresa ricorre cioè a imprese intermedie per forniture di piante semilavorate.

Su quest'ultima considerazione, l'obiettivo di fondo dell'impresa è un giudizio di convenienza basato su leadership di costo.

Le piante semilavorate consentono di ridurre il numero dei reparti impegnati, cioè fino al reparto nestao/crescita che invero risulta coinvolto in parte o in tutto a seconda se la piantina viene acquisita come portainnesto, ovvero come piantina già innestata.

Considerando il ciclo di produzione a densità livellata, verosimilmente comparabile con il processo di produzione reale ma parziale, il costo tecnico-economico nella fattispecie è risultato pari a 2,93 euro pianta se in qualità di portainnesto a 2,05 euro pianta se approvvigionata già innestata.

Va da sé che l'impatto di precisi elementi di costo del processo produttivo può condizionare la formazione del prezzo di una pianta ornamentale in vaso, quindi la sostenibilità di relativi vantaggi comparativi sostenibili nel tempo e nello spazio.

Quindi la scelta di cosa e quanto produrre non è irrilevante ai fini della competitività d'impresa poiché essa condiziona direttamente il livello dei costi. Le differenti entità di costo, pertanto, non suggeriscono opzioni di economicità da realizzare, ma decisioni di produzione organizzative e gestionali indirizzate soprattutto dai mercati finali.

I risultati realizzati, pur potendo fornire un contributo all'intento conoscitivo, devono tenere in conto che condizioni interne di sotto-comparto e di azienda, nonché situazioni esterne di mercato di input e output, mutano rapidamente nei loro elementi fondamentali e in modo imprevedibile perché alle risultanze stesse possa riconoscersi un valore nel tempo e nello spazio. Per-

tanto, per fornire adeguate risposte alle questioni che si pongono in essere, si può dare esito ai risultati tecnico-economici se esse sono ascritte a specifiche situazioni di azienda e di ambiente esterno nonché a particolari propositi da assolvere inerenti alle condizioni dei mercati.

## Riferimenti bibliografici

- Allegra V., Zarbà A.S. (2012). The role of shelf life in the introduction of wild decorative plants into vases. *Italian Journal of Food Science*, XXIV(4): 31-35.
- Allegra V. (2014). *Caratteri strutturali del florovivaismo e principali parametri logistici ed economici nella fase di produzione dell'azienda con piante mediterranee ornamentali in vaso*. (Tesi di dottorato). Dipartimento di Economia Agraria, Università di Catania.
- Allegra V., Bellia C., Zarbà A.S. (2014a). Direct sales as a tool for competitiveness for SMEs in the EU. The case of farms "Ornamental floriculture and nursery products". *Quality - Access to Success*, 15(1): 19-24.
- Allegra V., Bellia C., Zarbà A.S. (2014b). The logistics of direct sales: new approaches of the EU. *Italian Journal of Food Science*, 26(4): 443-450.
- Allegra V., Pappalardo G., Zarbà A.S. (2014). Hypercompetition for farms? The new use connect "to ornament and for edible" of plants mediterranean potted. *International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts*, 2(4): 317-324. doi: 10.5593/SGEMSOCIAL2014/B24/S7.041
- Baracchino N. (2003). *Approvvigionamenti: quali, come, perché: guida alle strategie e alla tecnica di pianificazione organizzazione e controllo degli approvvigionamenti*. Milano: Franco Angeli.
- Bellucci A. *Costo pieno e contabilità per centri di costo. Parte IV*. Testo disponibile al sito: <http://www.ec.unibg.it> (anno di consultazione 2015).
- Çelik Y., Arisoy H. (2013). Competitive analysis of outdoor ornamental plants sector: A case study of Konya province, Turkey. *Journal of Horticultural*, 21(2): 5-16.
- Ciambotti M. *Il calcolo del costo di prodotto e la contabilità per centri di costo*. <http://www.econ.uniurb.it> (anno di consultazione 2013).
- Costantino N. *Appunti di Economia ed Organizzazione aziendale*. <http://www.climeg.poliba.it> (anno di consultazione 2013).
- Di Vita G., Chinnici G., Pappalardo G., D'Amico M., Bracco S. (2014). Standard output versus standard gross margin, a new paradigm in the EU farm economic typology: what are the implications for wine-grape growers? *Journal of Wine Research*, 25(4): 229-242. doi: 10.1080/09571264.2014.959660
- Di Vita G., Allegra V., Zarbà A.S. (2015). Building scenarios: a qualitative approach to forecasting market developments for ornamental plants. *International Journal of Business and Globalisation*, 15(2): 130-151. doi: 10.1504/IJBG.2015.071152
- D'Ippolito T. (1965). *I costi di produzione e di distribuzione*. Roma: Abbaco.
- Grando A. (1995). *Organizzazione e gestione della produzione industriale*. Milano: Egea.
- Echino F., (2009). *La funzione approvvigionamenti e il ruolo in azienda degli approvvigionatori*. <http://www.attec.it> (anno di consultazione 2012).
- ISMEA. *Il florovivaismo in Italia* (varie annate). <http://www.ismea.it> (anno di consultazione 2015).
- Maugeri G., Zarbà A.S. (1990). Prime osservazioni sull'economia delle produzioni floricole in serra in Sicilia. *Tecnica Agricola*, 3(1-2): 3-33.

- Mella P. (2000). *I costi di produzione*. <http://ea2000.unipv.it/mella> (anno di consultazione 2014).
- Messori F. (2005). *Lazienda agraria. Introduzione all'economia dell'unità di produzione agricola*. Bologna: Edizioni Clueb.
- Riccaboni A., Busco C., Maraghini M.P. (2005). *L'innovazione in azienda. Profili gestionali e cognitivi*. Padova: Cedam.
- Saita M. (2013). *I fondamenti delle strategie aziendali*. Milano: Franco Angeli.
- Schimmenti E., Di Franco C.P., Galati A., Martinello S.A. (2009). Aspetti economici del vivaismo agrumicolo ornamentale siciliano. In: E. Schimmenti, a cura di, *Aspetti economici del florovivaismo del Mezzogiorno d'Italia*. Palermo: Qanat.
- Schimmenti E., Galati A., Borsellino V. (2014). The quality of websites and their impact on economic performance: The case of nurseries and gardening companies in the Italian Mezzogiorno regions. *International Journal of Electronic Marketing and Retailing*, 6(1): 72-87, doi: 10.1504/IJEMR.2014.064880
- Sellini L. (1990). *Contabilità dei costi e contabilità analitica*. Milano: Etas libri.
- Sottile F. *La contabilità per centri di costo*. <http://www.consulenzastrategicaedirezionale.it> (anno di consultazione 2013).
- Sturiale C. (a cura di) (2006). *Analisi economiche dell'agrumicoltura biologica e convenzionale in Italia: valutazione dei risultati delle indagini e prospettive*. Università degli Studi di Catania.
- Torquati B. (2003). *Economia e gestione dell'impresa agraria*. Bologna: Edagricole.
- Trojano L. *La contabilità gestionale: full costing e direct costing*. [http://www.itcfortunato.it/PUBLIC/upload/documenti/81\\_contabilit%C3%A0%20gestionale.pdf](http://www.itcfortunato.it/PUBLIC/upload/documenti/81_contabilit%C3%A0%20gestionale.pdf) (anno di consultazione 2013).
- Vezzosi C. (1998). *Vivaistica ornamentale*. Bologna: Edagricole.
- Zarbà A.S. (2002). *Analisi economiche della produzione e del mercato della coltivazione di rose in un'importante area siciliana*. Università degli studi di Catania.
- Zarbà A.S., Di Vita G., Pecorino B. (2015). Business performance in the ornamental plants industry: A supply chain approach. *Quality - Access to Success* 16: 9-16.



Luciano Pilati<sup>1</sup>,  
Mario Prestamburgo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Economics and Management, University of Trento (Italy).

<sup>2</sup> Department of Economic, Business, Mathematical and Statistical Sciences, University of Trieste (Italy)

**Keywords:** migratory beekeeping, forage sites, pollination services, jointness in input, sequential jointness in forage sites

**JEL Codes:** Q12, Q57

## Congiunzione nei fattori e congiunzione sequenziale nei siti foraggeri

The migratory beekeeper follows the seasonal progression of flowering, moving bee colonies from one forage site to another. Migratory management of bee colonies offers the possibility of integrating two sources of income: the provision of commercial pollination services and the production of honey.

There are numerous forage areas suitable for accommodating the bee colonies at each stage of migration, differing according to the location and the type of plants which cover them. The beekeeper therefore needs to address and resolve the problem of locating a sequence of forage sites to be followed throughout the migration.

Given the seasonability of the crops produced on the forage areas, the analysis on the jointness in input may be carried out on two levels. On the first level, it is considered the single forage area, on the second level the sequence of forage areas.

---

### 1. Introduzione

La gestione migratoria o nomade dell'apicoltura orientata alla fornitura di servizi d'impollinazione ai coltivatori si è diffusa nel corso dell'ultimo mezzo secolo prima negli USA e poi in Europa. Le motivazioni che spingono gli apicoltori a trasferire le colonie d'api sul territorio nel corso delle stagioni, da un sito foraggero ad un altro, sono molteplici. Le rarefazioni degli insetti pronubi selvatici e le concomitanti specializzazioni delle colture sul territorio, (Garibaldi *et al.*, 2009; Bauer e Wing, 2010), hanno attivato una domanda di servizi d'impollinazione che l'apicoltura migratoria cerca di soddisfare. Grazie al servizio d'impollinazione i coltivatori conseguono un aumento della quantità o qualità del raccolto e gli apicoltori percepiscono i canoni di locazione delle colonie d'api.

La gestione migratoria dell'apicoltura trova un'ulteriore e significativa motivazione nei vantaggi che offre alla produzione di miele. La migrazione consente infatti di produrre miele uni-florali e di aumentare le rese della colonia d'api<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> L'apicoltura nomade era praticata già nell'antico Egitto. Le colonie d'api venivano trasportate sul Nilo dall'Alto Egitto verso il Basso Egitto per inseguire la progressione delle fioriture.

L'apicoltura migratoria è un'attività multi-output: produce miele, una gamma di output fisici minori e un fondamentale servizio d'impollinazione. Questo servizio assume carattere commerciale quando l'apicoltore noleggia, a pagamento, le colonie d'api ai coltivatori, mentre si configura come un servizio d'impollinazione eco-sistemico quando le colonie d'api sono allocate ad un sito coperto da vegetazione spontanea<sup>2</sup>.

Quando la gestione dell'apicoltura è migratoria, gli output della colonia d'api si susseguono e cambiano, *step-wise* sui siti foraggeri. Nella stagione primaverile prevale di regola la produzione di servizi commerciali d'impollinazione mentre nella stagione estiva la produzione di miele. La produzione assume quindi una connotazione sequenziale multi-output e multi-sito. Questo contesto produttivo sequenziale pone un problema di specificazione della congiunzione nei fattori.

Shumway *et al.* (1984) hanno aperto un filone di studi sul fattore fisso allocabile come causa di congiunzione, un filone che si è arricchito progressivamente di interessanti contributi metodologici (Lynne, 1988; Chambers e Just, 1989; Gorddard, 2013).

Negli anni Novanta, le ricerche sulla multifunzionalità della produzione agricola hanno evidenziato che oltre a cibo, fibre ed energia l'agricoltura produce esternalità e beni pubblici (Peerlings e Polman, 2004). Congiuntamente all'output vendibile potrebbe perciò essere prodotta un'esternalità positiva sotto forma di servizio eco-sistemico non mercatale (Wossink e Swinton, 2007). L'analisi della congiunzione nei fattori si è aperta conseguentemente nei confronti della relazione tra output mercatali e biodiversità (Havlick *et al.*, 2005).

Tutte le tipologie di congiunzione nei fattori sopra citate attengono ad un contesto di produzione definito da Antle (1983) *one period decision problem*. Il contesto della produzione sequenziale, caratterizzato dal fatto che una dotazione di fattori fissi viene utilizzata per produrre output differenziati e susseguenti nel corso delle stagioni, è rimasto invece inesplorato nell'ottica della congiunzione nei fattori.

Il presente lavoro intende sviluppare un'analisi della congiunzione nei fattori nel caso dell'apicoltura migratoria considerata paradigmatica della produzione sequenziale.

Nel paragrafo 2 sarà proposta una sintetica rassegna dei principali contributi scientifici sulla congiunzione nei fattori; nel paragrafo 3 si svilupperà l'analisi delle tipologie di congiunzione nei fattori riferita al singolo sito foraggero separando la congiunzione tra miele e frutto in due stadi: la congiunzione

---

<sup>2</sup> Una produzione di servizi eco-sistemici d'impollinazione potrebbe verificarsi, incidentalmente, anche nel caso dell'impollinazione commerciale delle colture per la presenza in situ di vegetazione spontanea.

tra miele e servizio d'impollinazione e la congiunzione tra servizio d'impollinazione e frutto. Il frutto a sua volta sarà distinto in frutto coltivato e frutto selvatico.

Sempre nel paragrafo 3, precisamente nei punti 3.4 e 3.5, saranno presentate due specificazioni aggiuntive della congiunzione che emergono nel caso dell'apicoltura migratoria: la congiunzione sequenziale causata da interdipendenza tecnico-biologica tra i siti foraggeri; la congiunzione apparente nel tempo di produzione conteso da due siti foraggeri appartenenti ad una data sequenza.

## 2. La congiunzione nei fattori

Si ha congiunzione nei fattori nell'impresa multi-prodotto se l'offerta di un output risponde alla variazione del prezzo di un altro output (Lau, 1972).

La congiunzione nei fattori è stata ricondotta (Boisvert, 2001) a tre cause: interdipendenza tecnica; output prodotti da un fattore non allocabile; output che competono per un fattore fisso allocabile.

Si ha interdipendenza tecnica (Lynne, 1988) quando il costo marginale di un output dipende dal livello di produzione dell'altro output. Un esempio di congiunzione nei fattori causata da interdipendenza tecnica è quello della colonia d'api che produce miele e servizio commerciale d'impollinazione. Quando la coltura presente sul sito foraggero consente la produzione di ambedue gli output, il costo marginale del servizio commerciale d'impollinazione decresce all'aumentare della produzione di miele.

Si ha congiunzione nel fattore fisso non allocabile ai singoli output se una volta che esso è stato impiegato nella produzione di un output diventa disponibile senza costi per la produzione dell'altro output. Un esempio di congiunzione di questo tipo è quello della produzione di miele e cera dell'apicoltore. Il fattore non allocabile è in questo caso la colonia d'api.

La terza causa di congiunzione, costituita dal fattore fisso allocabile, riveste grande interesse nel caso della produzione agricola perché la dotazione aziendale di terra è di regola prefissata nel breve periodo. Shumway *et al.* (1984) hanno dimostrato che anche con funzioni di produzioni additivamente separabili per ogni output il vincolo relativo alla dotazione del fattore fisso allocabile fa sì che un output risponda al prezzo dell'altro output. Questo tipo di congiunzione nei fattori è stato denominato congiunzione apparente (Chambers e Just, 1989; Gorddard, 2013) o pseudo-congiunzione (Pilati e Boatto, 1999) per distinguerla da quella generata dalle altre fonti. Recentemente Gorddard (2013) ha identificato il meccanismo chiave, basato sul prezzo ombra della terra, che spiega la congiunzione apparente dovuta alla rivalità tra le colture per la dotazione del fattore fisso allocabile.

L'analisi della congiunzione ha ampliato il campo d'indagine con la presa di coscienza della multifunzionalità della produzione agricola. Havlick *et al.* (2005) rilevano che produzione di carne e biodiversità sono complementari fino ad un certo livello di produzione della carne mentre oltre quel dato livello diventano sostituibili. Il fattore fisso è quindi non allocabile fino ad un dato livello di produzione della carne mentre oltre quel livello diventa allocabile.

Il campo di esistenza della congiunzione nei fattori si amplia ulteriormente quando si considerano attività, come l'apicoltura migratoria, che producono gli output sequenzialmente sui siti foraggeri nel corso dell'anno. Nel contesto sequenziale emergono nuove specificazioni della congiunzione come si spiegherà nei punti 3.3 e 3.4.

### **3. Il caso dell'apicoltura migratoria**

La congiunzione nei fattori trova nel caso dell'apicoltura migratoria le seguenti specificazioni.

#### *3.1 Congiunzioni tra i prodotti fisici*

La colonia d'api produce, su un singolo sito foraggero, miele e altri output fisici come cera, propoli, pappa reale, polline, veleno d'ape.

Tra questi output fisici considerati a coppie intercorre una congiunzione nei fattori non riconducibile sempre alla medesima causa. La congiunzione tra miele e veleno d'api, ad esempio, ha come causa primaria l'interdipendenza tecnica. Affinché la colonia produca veleno d'api, la tecnologia dell'arnia deve infatti essere modificata *ad hoc* in modo da generare la congiunzione con la produzione di miele. Per altre coppie di output, come miele e cera o miele e pappa reale, la congiunzione nei fattori è causata dalla presenza di un fattore fisso non allocabile ai singoli output, facilmente identificabile nella colonia d'api.

Quando l'apicoltura è gestita in forma migratoria, la sequenza delle colture e delle vegetazioni selvatiche presenti sui siti foraggeri modella la cronologia delle congiunzioni nei fattori. Alcune colture favoriscono l'accumulazione di scorte di miele, altre la raccolta di polline, altre ancora la produzione di propoli.

Di seguito trascureremo gli output fisici minori della colonia d'api, che saranno incorporati per semplicità nell'output miele, al fine di focalizzare l'analisi sulla congiunzione tra miele, servizio d'impollinazione e frutto.

### 3.2 Congiunzioni tra miele e frutto

La congiunzione tra miele e frutto non è diretta ma si instaura, se si instaura, per il tramite del servizio d'impollinazione. Essa è concettualmente separabile *ex ante* in due stadi: la congiunzione tra miele e servizio d'impollinazione e la congiunzione tra servizio d'impollinazione e frutto.

Consideriamo dapprima la congiunzione tra miele e frutto coltivato e a seguire quella tra miele e frutto selvatico, mantenendo separati i due stadi della congiunzione.

#### 3.2.1 Congiunzione tra servizio commerciale d'impollinazione e miele

Questo tipo di congiunzione è causato dall'interdipendenza tecnico-biologica tra i due output; l'ape bottinatrice per produrre il miele deve prelevare, salvo eccezione, il nettare dai fiori impollinandoli.

L'interdipendenza tecnico-biologica tra servizio d'impollinazione e miele scompare tuttavia quando il sito foraggero:

- a) è coperto da colture agricole autoimpollinanti (es. arancio) che consentono la produzione di miele ma non necessitano del servizio d'impollinazione;
- b) è coperto da colture non nettarifere (es. kiwi) che si avvantaggiano del servizio commerciale d'impollinazione ma non consentono di produrre miele.

Quando l'apicoltura è gestita in forma migratoria, l'interdipendenza tecnico-biologica tra miele e servizio commerciale d'impollinazione cambia a seconda della sequenza dei siti foraggeri che l'apicoltore attua; la congiunzione può comparire e scomparire nella sequenza a seconda delle colture che ricoprono i siti foraggeri che la compongono. L'assenza di interdipendenza tecnico-biologica del tipo b) è più frequente nei mesi primaverili quando fioriscono le colture agricole che richiedono il servizio commerciale d'impollinazione; nei mesi estivi è invece più ricorrente l'assenza di interdipendenza tecnico-biologica del tipo a).

#### 3.2.2 Congiunzione tra servizio commerciale d'impollinazione e frutto coltivato

Le funzioni di produzione del servizio commerciale d'impollinazione e del frutto coltivato sono separabili anche nel breve periodo. La separabilità è garantita dal fatto che il servizio d'impollinazione della coltura può essere fornito da pronubi selvatici o anche generato in modo artificiale, meccanico o manuale. Il coltivatore, avendo a disposizione delle alternative praticabili per l'impollinazione incrociata, può acquistare o meno il servizio commerciale d'impollinazione offerto dall'apicoltore. L'apicoltore a sua volta può allocare il servizio d'impollinazione a siti coperti da vegetazione spontanea anziché alle colture agricole.

Il servizio commerciale d'impollinazione erogato dalla colonia d'api non è tuttavia un servizio (mezzo tecnico) come gli altri. L'apicoltore fornendo questo servizio al coltivatore può ottenere una remunerazione, aggiuntiva rispetto

ai canoni di noleggio delle colonie d'api, sotto forma di miele, se c'è interdipendenza tecnica tra i due output.

Seguendo l'impostazione proposta da Cheung (1973) e Rucker *et al.* (2012) configuriamo uno scambio tra l'apicoltore e il coltivatore e classifichiamo i pagamenti bilaterali dei servizi forniti/ricevuti. L'apicoltore fornisce al coltivatore il servizio commerciale d'impollinazione ricevendo un canone di noleggio delle colonie d'api. Il coltivatore concede in locazione il sito foraggero all'apicoltore per la produzione di miele ricevendo come remunerazione un canone di locazione.

La sintesi dei pagamenti bilaterali è la seguente:

1) se non esiste interdipendenza tecnico-biologica tra servizio commerciale d'impollinazione e miele perché la coltura presente sul sito foraggero non consente la produzione di miele, la disponibilità a pagare dell'apicoltore per disporre del sito medesimo è nulla. Il canone di locazione del sito risulta quindi uguale a zero; interviene di conseguenza solo un pagamento dal coltivatore (debitore netto) all'apicoltore per la fornitura del servizio d'impollinazione;

2) se non esiste interdipendenza tecnico-biologica tra servizio commerciale d'impollinazione e miele perché la coltura presente sul sito non beneficia del servizio d'impollinazione, la disponibilità a pagare del coltivatore per il servizio è nulla. Interviene pertanto solo un pagamento dall'apicoltore (debitore netto) al coltivatore per la concessione del sito foraggero in locazione<sup>3</sup>;

3) se esiste interdipendenza tecnico-biologica perché la coltura che beneficia del servizio commerciale d'impollinazione consente di produrre miele, si instaurano simultaneamente due linee di pagamento, una dal coltivatore all'apicoltore e l'altra in direzione opposta. Al netto della partita di giro si forma, ed è osservabile, un solo pagamento effettuato dal debitore netto. Salvo eccezioni è il coltivatore che paga all'apicoltore un canone per il noleggio delle colonie d'api al netto del canone di locazione del sito foraggero. Il criterio del debitore netto spiega perché quando la coltura consente di produrre miele, il canone di noleggio della colonia d'api risulta di regola inferiore (Rucker *et al.*, 2012). Questo criterio potrebbe spiegare anche un aspetto emerso dall'indagine condotta da Williams *et al.* (1993): «i canoni di noleggio delle colonie (*pollination fees*) non sono sempre pagati dai coltivatori agli apicoltori che portano le loro colonie sulle colture, come il favino (per raccogliere nettare), quantunque l'impollinazione provochi un incremento delle rese dei coltivatori».

Per ogni sito foraggero è identificabile, in funzione della coltura che lo ricopre, un livello di interdipendenza tecnico-biologica tra servizio commerciale

---

<sup>3</sup> Questo pagamento potrebbe essere effettuato dall'apicoltore cedendo al coltivatore una parte del miele prodotto sul sito foraggero. Occorre al riguardo considerare che la presenza della colonia d'api sul sito foraggero non comporta oneri a carico del coltivatore e conseguentemente quest'ultimo potrebbe non pretendere alcun compenso.

d'impollinazione e frutto coltivato. Klein *et al.* (2007) ad esempio specificano un coefficiente d'interdipendenza variabile tra 0 (nessuna congiunzione) e 1 (perfetta congiunzione) per una nutrita serie di colture.

Nel caso dell'apicoltura migratoria, posto che gli output si formano sequenzialmente sui siti foraggeri, il livello complessivo di interdipendenza tecnico-biologica è quantificabile ponderando i coefficienti riferiti alle colture presenti sui singoli siti foraggeri che formano la sequenza<sup>4</sup>.

### 3.2.3 Economia di scopo tra apicoltura e coltivazione

Servizio commerciale d'impollinazione e frutto coltivato potrebbero essere prodotti separatamente da due imprese specializzate oppure assieme da un'unica impresa. L'integrazione delle due attività di produzione all'interno di un'unica impresa è assai ricorrente. Da un'indagine condotta sui coltivatori di mirtillo semi-selvatico nel Maine (Hanes *et al.*, 2013) è emerso che una percentuale cospicua pari al 18% dei coltivatori intervistati disponeva di proprie colonie d'api.

Generalmente è l'apicoltura che assume una funzione ancillare alla coltivazione del fondo. C'è però qualche esempio di funzionalità inversa, sia pur limitata, cioè di coltivazione praticata *ad hoc* su un fondo in funzione delle esigenze dell'apicoltura e precisamente per la produzione di miele<sup>5</sup>.

L'impresa coltivatrice si dota di proprie colonie d'api<sup>6</sup> per catturare un'economia di scopo. La somma dei costi di produzione degli output della colonia d'api e del frutto coltivato riferiti a due imprese specializzate sarebbe superiore al costo della loro produzione congiunta in un'unica impresa. In presenza di un'economia di scopo conviene cioè integrare l'apicoltura e la coltivazione del fondo all'interno di un'unica impresa.

Quando la produzione è realizzata sequenzialmente sui siti foraggeri, l'economia di scopo è ancora verificabile ponendo a confronto la somma dei costi di produzione delle due attività condotte separatamente e quello di un'unica impresa integrata, a parità di output. Quest'ultima condizione è però raggiungibile in due diversi modi: sotto il vincolo restrittivo di invarianza della sequenza dei siti foraggeri nelle due alternative o con possibili cambiamenti della loro sequenza.

---

<sup>4</sup> Un parametro di ponderazione potrebbe essere costituito dalla percentuale della produzione vendibile complessiva realizzata sui singoli siti foraggeri.

<sup>5</sup> Per rendere superflua l'alimentazione di sostegno delle colonie d'api nel periodo di riposo, qualche appezzamento dell'azienda integrata apistico-coltivatrice viene destinato strumentalmente a fine stagione ad una coltura idonea a facilitare l'accumulazione di scorte di miele negli alveari.

<sup>6</sup> Quando la colonia d'api è allocata ad un sito foraggero coperto da una coltura agricola appartenente all'azienda integrata apistico-coltivatrice, il sistema dei pagamenti bilaterali rimane del tutto implicito per l'assenza di transazioni.

### 3.3 Congiunzione tra miele, frutto selvatico ed eco-sistema

Se il sito foraggero è coperto da vegetazione spontanea, la colonia d'api produce congiuntamente miele e servizio d'impollinazione non commerciale. Si tratta di un servizio di tipo non commerciale in quanto non riceve una specifica remunerazione sotto forma di canone di noleggio. L'impollinazione della vegetazione spontanea però provoca un aumento della produzione di frutti selvatici con ricadute sull'alimentazione degli animali presenti sul territorio. Ne conseguono effetti diffusi sulla catena alimentare con vantaggi per la conservazione della biodiversità e la tutela del paesaggio rurale.

L'impollinazione del frutto selvatico produce quindi congiuntamente al miele un servizio eco-sistemico che va a beneficio dell'ambiente. Grazie a questo servizio d'impollinazione si forma una congiunzione tra miele, frutto selvatico ed eco-sistema.

Quando l'apicoltura è gestita in forma migratoria, la produzione di servizi d'impollinazione eco-sistemici dipende dalla sequenza dei siti foraggeri che l'apicoltore implementa. Ad ogni sito foraggero è associabile un coefficiente di congiunzione tra miele ed eco-sistema in funzione del tipo di vegetazione spontanea che lo ricopre<sup>7</sup>. Per ogni sequenza di siti foraggeri è, a sua volta, computabile un livello complessivo di congiunzione tra miele ed ecosistema ponderando i coefficienti riferiti alle vegetazioni presenti sui singoli siti che formano la sequenza. La presenza di siti foraggeri coperti da vegetazione spontanea all'interno della sequenza implementata dall'apicoltore migratorio gioca dunque un ruolo fondamentale ai fini della produzione di servizi eco-sistemici e della promozione della biodiversità.

La variazione del prezzo di mercato di un output, sia esso miele o servizio commerciale d'impollinazione, influenzando la composizione della sequenza dei siti foraggeri può avere effetti sulla produzione di servizi eco-sistemici e per questo tramite sulla biodiversità.

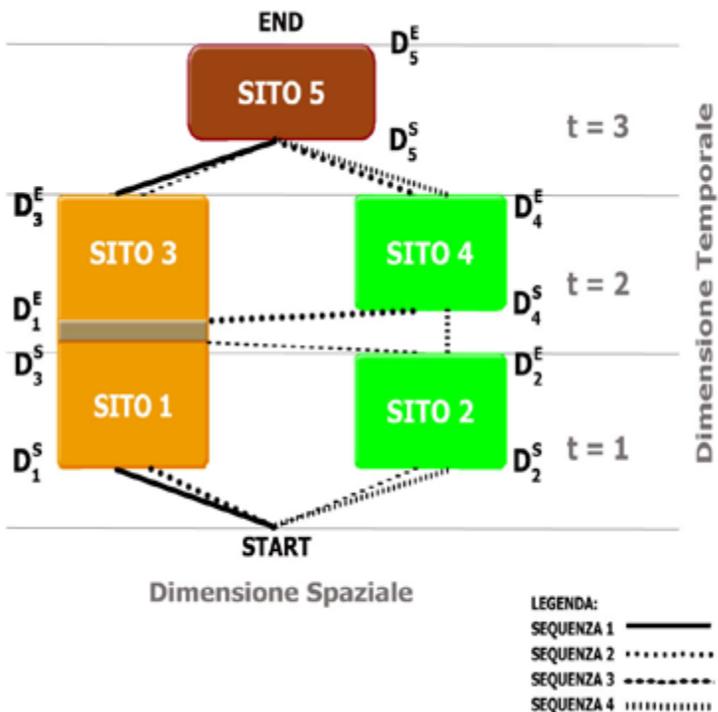
### 3.4 Congiunzione sequenziale nei siti foraggeri

La figura 1 espone un esempio estremamente semplificato di composizione delle sequenze dei siti foraggeri. Il ciclo biologico annuale della colonia d'api inizia nell'istante *start* e si conclude sul sito base di svernamento nell'istante *end*.

---

<sup>7</sup> La produzione di servizi eco-sistemici non dipende solo dalle caratteristiche sito-specifiche ma anche dal contesto ambientale in cui il sito foraggero è inserito.

Fig. 1. Sequenze di siti foraggeri



Definiamo:

$j=1,2,3,4,5$  = siti foraggeri;  $j=5$  è il sito base di svernamento;

$i=1,2,3,4$  = sequenze di siti foraggeri;

$t=1,2,3$  = periodi di allocazione della colonia d'api;

$D_j^S, D_j^E$  = date d'inizio e di conclusione della presenza della colonia d'api sul sito  $j$ .

L'apicoltore migratorio deve scegliere la sequenza dei siti foraggeri a cui allocare la colonia d'api nei tre periodi di tempo susseguenti. Nel periodo  $t=1$  la scelta allocativa è tra i siti foraggeri  $j=1, j=2$ , mentre nel periodo  $t=2$  è tra i siti foraggeri  $j=3$  e  $j=4$ . Nel periodo  $t=3$  la colonia d'api staziona sempre sul sito  $j=5$ .

Escludendo le soluzioni mono-sito per garantire la migrazione della colonia d'api, si formano 4 sequenze di siti foraggeri alternativi come si evince dalla Fig. 1. Ad ogni sito foraggero è associabile un periodo di presenza o stazionamento della colonia d'api. Ogni sequenza di siti identifica pertanto una sequenza di periodi di stazionamento della colonia d'api sui siti foraggeri.

Rivalità e complementarità tra i siti foraggeri sono stabilite dalle date di inizio e di termine dei periodi di stazionamento della colonia d'api sui siti foraggeri<sup>8</sup>. I siti foraggeri  $j=1$  e  $j=2$  in Fig. 1 sono rivali perché hanno periodi (fioriture) sovrapposti. Per la stessa ragione sono rivali i siti  $j=3$  e  $j=4$ . La presenza all'interno di una sequenza di un sito comporta l'esclusione dalla stessa dei siti rivali.

Nell'esempio riportato nella Fig. 1, il periodo di stazionamento della colonia d'api sul sito foraggero  $j=1$  si sovrappone parzialmente con quello del sito foraggero  $j=3$ . Questa sovrapposizione marginale dei periodi di stazionamento della colonia d'api sui due siti foraggeri susseguenti crea un problema allocativo che sarà discusso nel prossimo paragrafo.

Ora la somma dei tempi di stazionamento della colonia d'api<sup>9</sup> sui siti foraggeri appartenenti ad ogni sequenza non può superare la durata del ciclo annuale di produzione pari a 365 giorni. La durata del ciclo biologico di produzione diventa quindi un vincolo allocativo.

La valutazione economica della sequenza è sviluppabile nell'ottica del tor-naconto degli operatori privati, apicoltore e coltivatori, o nell'ottica pubblica includendo anche le esternalità e i beni pubblici associati agli output mercatali.

Seguendo un approccio manageriale sviluppiamo la valutazione economica nell'ottica dell'apicoltore perché è questo operatore che decide la sequenza dei siti foraggeri da implementare. Si tratta di un apicoltore che, per assunzione, opera in condizioni di certezza e conosce: i siti disponibili; la dotazione di fattori fissi; i prezzi degli output; le rese produttive e i costi variabili unitari della colonia d'api per tutti i siti foraggeri appartenenti alle sequenze implementabili. Sulla base di questi dati deve identificare la sequenza ottima dei siti foraggeri.

Approntiamo un conto economico preventivo per ogni sequenza di siti foraggeri e calcoliamo ricavi, costi fissi e costi variabili. La convenienza economica dell'apicoltore migratorio ad attuare una qualsiasi sequenza di siti foraggeri è misurata dalla differenza tra ricavi e costi variabili ovvero dal reddito lordo che la stessa consente di raggiungere. Il costo fisso è infatti uguale per tutte le sequenze posto che non dipende dalla sequenza di siti foraggeri che viene scelta. Le dotazioni di fattori fissi, tempo cronologico incluso, restano per definizione invariate nel corso del ciclo di produzione; conseguentemente i costi fissi sono indipendenti dalla sequenza implementata dall'apicoltore.

---

<sup>8</sup> Periodi di fioritura e periodi di stazionamento della colonia d'api sui siti foraggeri non coincidono. Ad esempio, l'allocazione della colonia d'api al sito foraggero per l'impollinazione commerciale è ottimale quando sono aperti circa il 25% dei fiori del melo ma solo il 10% dei fiori di girasole.

<sup>9</sup> Il tempo impegnato da un sito foraggero include il tempo produttivo di stazionamento della colonia d'api sul sito nonché il tempo impiegato nel trasporto.

I redditi lordi delle sequenze dei siti foraggeri corrispondono alla somma dei redditi lordi dei singoli siti che le formano. Con riferimento alla figura 1, sulla base del conto economico di ogni sequenza si ottiene:

$$\begin{aligned}
 RL_1 &= rl_{11} + rl_{13} + rl_{15} \\
 RL_2 &= rl_{21} + rl_{24} + rl_{25} \\
 RL_3 &= rl_{32} + rl_{33} + rl_{35} \\
 RL_4 &= rl_{42} + rl_{44} + rl_{45}
 \end{aligned} \tag{1}$$

con:  $rl_{ji} = PLV_{ji} - CV_{ji}$  = reddito lordo del sito  $j$ -esimo nel regime  $i$ -esimo.

Confrontiamo i redditi lordi delle sequenze  $i=1$  e  $i=3$ . Ambedue contengono il reddito lordo del sito  $j=3$ . Questo reddito lordo è uguale nelle due sequenze alle quali può appartenere ovvero  $rl_{13} = rl_{33}$ ? Non necessariamente.

Generalizziamo l'analisi a tutti i redditi lordi dei siti appartenenti alle sequenze. Se ogni sito foraggero ha un reddito lordo invariante con la sequenza di appartenenza allora la produzione sequenziale è non congiunta nei siti foraggeri.

Si ha non congiunzione nei siti foraggeri se:

$$rl_{ji} = rl_j \quad \forall j\text{-esimo sito} \in i\text{-esima sequenza} \tag{2}$$

Se la condizione 2) è rispettata, la funzione del reddito lordo dell'apicoltore migratorio è additivamente separabile nei siti foraggeri.

La condizione di non congiunzione nei siti foraggeri è analizzabile dal lato dei ricavi e dal lato dei costi variabili posto che il reddito lordo di ogni sito è calcolato sottraendo ai ricavi i costi variabili.

Consideriamo innanzi tutto il lato dei costi variabili. La produzione sequenziale è non congiunta nei siti foraggeri se il costo variabile del sito  $j$ -esimo è indipendente dalla sequenza  $i$ -esima di appartenenza:

$$CV_{ji} = CV_j \quad \forall j\text{-esimo sito} \in i\text{-esima sequenza} \tag{3}$$

Quando la condizione 3) è rispettata, la funzione del costo variabile dell'apicoltore migratorio è additivamente separabile nei siti foraggeri.

L'indipendenza del costo variabile di ogni sito foraggero dalla sequenza di appartenenza è una condizione assai improbabile. Il costo variabile di trasporto ad un sito foraggero non è infatti indipendente dalla sequenza di appartenenza se, come accade di regola, i siti foraggeri che lo precedono hanno diversa localizzazione. Riprendiamo l'esempio della Fig. 1. Supponiamo che il sito  $j=3$  sia molto più distante dal sito  $j=2$  rispetto al sito  $j=1$ . Il costo variabile di trasporto al sito  $j=3$  cambia dunque a seconda della sequenza di ap-

partenenza. Dopo aver scelto al primo *step* il sito  $j=2$  in quanto caratterizzato da un reddito lordo maggiore, al secondo *step* potrebbe emergere che era migliore la scelta del sito  $j=1$  perché, a causa del minor costo di trasporto, la somma dei redditi lordi dei siti foraggeri  $j=1$  e  $j=3$  diventa minore di quella dell'altra sequenza.

Consideriamo ora il lato dei ricavi. La produzione sequenziale è non congiunta nei siti foraggeri se il ricavo di ogni sito è indipendente dalla sequenza di appartenenza.

$$R_{ji} = R_j \quad \forall \text{ j-esimo sito } \in \text{i-esima sequenza} \quad (4)$$

Quando la condizione 4) è rispettata la funzione di ricavo dell'apicoltore migratorio è additivamente separabile nei siti.

La causa fondamentale dell'interdipendenza sequenziale tra siti foraggeri dal lato dei ricavi, che comporta la violazione della condizione 4), è di ordine tecnico-biologico: la colonia d'api è una risorsa biologica che si rinnova nel corso della migrazione. Il cambiamento della sequenza dei siti foraggeri se riversa degli effetti sull'alimentazione della colonia d'api incide sulla dinamica della popolazione. L'alimentazione è infatti una determinante della crescita della popolazione della colonia d'api (Potts *et al.*, 2003; Schmickl e Crailsheim, 2007). L'alimentazione della colonia d'api su un sito può, in altri termini, influenzare la numerosità della popolazione della colonia d'api sui siti foraggeri che lo seguono nella sequenza. L'impatto dell'alimentazione sulla salute delle api (Brodshneider e Crailsheim, 2010) è un altro fattore di interdipendenza tecnico-biologica tra i siti foraggeri.

Violazioni delle condizioni 2-3-4 rilevano in definitiva la presenza di congiunzione sequenziale nei siti foraggeri.

### 3.5 Congiunzione apparente nel tempo conteso dai siti foraggeri

Se il modello di produzione è di tipo uni-periodale, la dotazione aziendale di terra identifica il vincolo fondamentale della scelta allocativa; tutte le colture sono rivali in quanto competono nel riparto della dotazione di terra: all'aumento della terra allocata ad una coltura consegue necessariamente una riduzione di quella allocata ad un'altra coltura. La congiunzione apparente nei fattori è dovuta proprio al vincolo relativo alla dotazione di terra allocabile. La variazione del prezzo dell'output di una coltura incide sull'offerta dell'output di un'altra coltura, in assenza di altre cause di congiunzione, in quanto provoca un cambiamento nel riparto della terra tra le colture. Gorddard (2013) ha dimostrato che il cambiamento del prezzo di un output influenza il prezzo

ombra della terra e per questo tramite il riparto della terra tra le colture, quindi l'offerta dell'altro output.

Nel caso dell'apicoltura migratoria, siccome i siti foraggeri sono impegnati dalla colonia d'api in periodi di tempo susseguenti, il vincolo allocativo fondamentale non è costituito dalla dotazione di terra<sup>10</sup>, ma dalla dotazione di tempo allocabile ai siti foraggeri<sup>11</sup>. Nell'esempio riportato nella figura 1, il tempo che l'apicoltore migratorio può allocare ai siti è pari alla durata del ciclo annuale ovvero a 365 giorni. Ogni sito foraggero impegna una parte del tempo disponibile. La dotazione di tempo diventa quindi nel caso dell'apicoltura migratoria un fattore fisso allocabile ai siti foraggeri. Questo tipo d'impostazione del problema allocativo è già stata implementata da Hansen e Jensen (2014) che specificano il prezzo ombra al tempo di produzione.

La dotazione di tempo allocabile ai siti foraggeri può diventare fonte di congiunzione apparente. Consideriamo di nuovo la figura 1. Sappiamo che è possibile aumentare al margine il tempo di produzione allocato al sito foraggero  $j=1$  sottraendolo al sito  $j=3$ . Siccome gli output della colonia d'api si accumulano progressivamente nei periodi di permanenza sui siti foraggeri, modifiche nell'allocazione del tempo di produzione ai siti foraggeri si riflettono sulle quantità offerte. Gli output dei siti foraggeri  $j=1$  e  $j=3$  nelle condizioni sopra ipotizzate, pur essendo complementari, diventano rivali al margine in quanto si contendono una parte della dotazione di tempo<sup>12</sup>.

A parità di sequenza, l'aumento del prezzo dell'output prodotto sul sito  $j=1$  (es. miele di acacia) provoca una riduzione della produzione dell'output sul sito  $j=3$  (es. miele di castagno) se comporta una sottrazione del tempo di produzione conteso. Si forma una congiunzione apparente di tipo sequenziale tra due siti foraggeri susseguenti che si contendono al margine una parte del tempo di produzione disponibile.

#### 4. Conclusione

Ogni sequenza di siti foraggeri che l'apicoltore migratorio può implementare comprende solo siti foraggeri caratterizzati da fioriture a scalare nel cor-

---

<sup>10</sup> Le aziende apistiche ricadono in effetti frequentemente nella tipologia delle aziende agricole senza terra.

<sup>11</sup> La superficie complessiva dei siti foraggeri ai quali l'apicoltore migratorio può allocare le colonie d'api non identifica un vincolo allocativo perché ogni sequenza praticabile comprende solo i siti foraggeri con fioriture complementari.

<sup>12</sup> La dotazione di tempo contesa dai due siti foraggeri va computata al netto del tempo di trasporto.

so delle stagioni. Ogni sequenza deve inoltre rispettare il vincolo della durata (365 gg.) del ciclo biologico annuale della colonia d'api.

Il tempo cronologico rappresenta quindi un parametro da cui l'apicoltore migratorio non può prescindere nella decisione sulla sequenza dei siti foraggeri da implementare. Prescindere dal tempo cronologico non è possibile più in generale per tutte le attività che praticano la migrazione dell'apparato di produzione sul territorio nel corso dell'anno (pesca marina, pastorizia).

L'analisi della congiunzione nei fattori riferita al singolo sito foraggero ha rilevato la presenza di: congiunzione tra miele e altri output fisici causata dal fattore non allocabile; congiunzione tra miele e servizio commerciale d'impollinazione causata da interdipendenza tecnico-biologica; congiunzione tra miele e servizio eco-sistemico d'impollinazione quando il sito foraggero è coperto da vegetazione spontanea.

Dall'estensione dell'analisi alla sequenza dei siti foraggeri è emerso che a causa dell'interdipendenza tecnico-biologica può formarsi una congiunzione sequenziale nei siti foraggeri.

La presenza o meno di congiunzione sequenziale nei siti foraggeri ha delle ripercussioni sul procedimento d'identificazione della sequenza ottima da parte dell'apicoltore migratorio. Se non esiste congiunzione sequenziale, la composizione della sequenza ottima può essere effettuata procedendo per *steps* indipendenti. Prendendo a riferimento l'esempio esposto nella figura 1, si possono confrontare a coppie i redditi lordi dei siti foraggeri rivali e comporre la sequenza ottima sulla base dei siti foraggeri migliori ad ogni *step*<sup>13</sup>. Se esiste congiunzione sequenziale nei siti foraggeri l'identificazione della sequenza ottima richiede un diverso procedimento. Occorre, nell'ordine: comporre tutte le sequenze praticabili; calcolare il reddito lordo raggiunto da ogni sequenza; scegliere la sequenza con reddito lordo più elevato. La sequenza ottima così identificata può contenere siti foraggeri sub-ottimali se valutati in modo miope sulla base del reddito lordo che raggiungono direttamente prescindendo dagli effetti che provocano a valle sull'intera sequenza. Il procedimento per *steps* indipendenti è quindi fallace se esiste congiunzione sequenziale nei siti foraggeri.

All'interno di una sequenza si può formare una congiunzione sequenziale di tipo apparente a causa della contendibilità al margine del tempo di produzione tra due siti foraggeri. Conseguentemente l'output prodotto su un sito risponde alla variazione del prezzo dell'output prodotto su un altro sito foraggero anche in assenza di interdipendenza tecnico-biologica tra i siti foraggeri. Si tratta di una semplice trasposizione al contesto sequenziale della congiunzione

---

<sup>13</sup> Preliminarmente l'apicoltore migratorio dovrà affrontare il problema dell'allocazione del tempo di produzione conteso dai siti foraggeri  $j=1$  e  $j=3$  in accordo con quanto precisato nel paragrafo 3.5.

apparente nel fattore fisso allocabile alle colture già presente nel modello di produzione uni-periodale.

La gestione migratoria dell'apicoltura offre dei vantaggi all'apicoltore perché gli consente di integrare cronologicamente fornitura di servizi d'impollinazione con produzione di miele. La migrazione delle colonie d'api sul territorio non è tuttavia priva di controindicazioni; può causare la trasmissione di infestazioni come la varroa, la peste, la *Nosema ceranae* e ultimamente anche l'*Aethina tumida*, un coleottero originario del Sudafrica che danneggia i favi e causa la perdita del miele delle colonie di api mediterranee. Il controllo sanitario delle colonie d'api rappresenta quindi un aspetto meritevole della massima attenzione per evitare la diffusione di infestazioni virali nel corso della migrazione.

La colonia d'api allocata ad un sito foraggero coperto da vegetazione spontanea produce congiuntamente al miele un servizio eco-sistemico d'impollinazione. Questo servizio assume grandissimo rilievo ambientale perché contribuisce al mantenimento della biodiversità e alla tutela del paesaggio rurale. Per sostenere la biodiversità nel territorio interessato dalla migrazione delle colonie d'api, la politica agro-ambientale dovrebbe favorire l'implementazione delle sequenze dei siti foraggeri con più elevato valore eco-sistemico.

## Riferimenti bibliografici

- Antle M.J. (1983). Sequential decision making in productions models. *American Journal of Agricultural Economics*, 65: 282-290. doi: 10.2307/124087
- Bauer D.M., Wing I.S. (2010). Economic consequences of pollinator declines: a synthesis. *Agricultural and Resources Economic Review*, 39: 368-383.
- Baumol W.J., Panzar J.C., Willig R.D. (1982). *Contestable markets and the theory of industry structure*. New York: Harcourt Brace Jovanovich. doi: 10.2307/134928
- Boisvert R.N. (2001). A note on the concept of jointness in production, OECD. *Multifunctionality: towards an analytical framework, Annex 1*, Paris. doi: 10.1787/9789264097698-4-en
- Brodschneider R., Crailsheim K. (2010). Nutrition and health in honey bees. *Apidologie*, 41: 278-294. doi: 10.1051/apido/2010012
- Chambers R.G., Just R.E. (1989). Estimating multioutput technologies. *American Journal of Agricultural Economics*, 71: 980-985. doi: 10.2307/1242674
- Cheung S.N.S (1973). The fable of the bees. An economic investigation. *Journal of Law and Economics*, 16: 11-33. doi: 10.1086/466753
- Garibaldi L.A., Aizen A.M., Cunningham A.A., Klein A.M. (2009). Pollinator shortage and global crop yield. *Communicative & Integrative Biology*, 2: 37-39. doi: 10.4161/cib.2.1.7425
- Gorddard R. (2013). Profit-maximizing land-use revisited: the testable implications of non-joint crop production under land constraint. *American Journal of Agricultural Economics*, 94: 956-977. doi: 10.1093/ajae/aat058
- Hanes P.H., Collum K.K., Hoshide A.K., Asare E. (2013). Grower perceptions of native pollinators and pollination strategies in the lowbush blueberry industry. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 28: 1-8. doi: 10.1017/s1742170513000331

- Hansen G.L., Jensen C.L. (2014). Jointness through vessel capacity input in multispecies fishery. *Agricultural Economics*, 45: 745-756. doi: 10.1111/agec.12119
- Havlik P., Veyssset P., Boisson J.M., Lehrm M., Jacquet F. (2005). Joint production under uncertainty and multifunctionality of agriculture: policy considerations and applied analysis. *European Review of Agricultural Economics*, 4: 209-228. doi: 10.1093/erae/jbi027
- Klein A.-M., Vaissiere B.E., Cane J.H., Steffan-Dewenter I., Cunningham S.A., Kremen C., Tscharntke T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society Biological Sciences*, 274: 303-313. doi: 10.1098/rspb.2006.3721
- Lau L. (1972). Profit functions of technologies with multiple inputs and outputs. *Review of Economics and Statistics*, 54: 281-289. doi: 10.2307/1937989
- Lynne G.D. (1988). Allocatable fixed inputs and jointness agricultural production: implication for economic modeling. A comment. *American Journal of Agricultural Economics*, 70: 947-949. doi: 10.2307/1241941
- Peerlings J., Polman N. (2004). Wildlife and landscape services production in Dutch dairy farming; jointness and transaction costs. *European Review of Agricultural Economics*, 31: 427-449. doi: 10.1093/erae/31.4.427
- Pilati L., Boatto V. (1999). Produzioni congiunte, economie di scopo e costi sommersi nell'impresa agraria multiprodotto. *Rivista di Economia Agraria*, 3: 399-421.
- Potts S.G., Vulliamy B., Dafni A., Ne'eman G., Wilmer P. (2003). Linking bees and flowers: how do floral communities structure pollinator communities? *Ecology*, 84: 2628-2642. doi: 10.1890/02-0136
- Rucker R.R., Thurman W.N., Burgett M. (2012). Honey bee pollination markets and the internalization of reciprocal benefits. *American Journal of Agricultural Economics*, 94: 956-977. doi: 10.1093/ajae/aas031
- Shumway C.N., Pope R.D., Nash E.K. (1984). Allocatable fixed inputs and jointness in agricultural production: implication for economic modeling. *American Journal of Agricultural Economics*, 66: 72-78. doi: 10.2307/1240617
- Schmickl T., Crailsheim K. (2007). HoPoMo: A model of honeybee intracolony population dynamics and resource management. *Ecological Modelling*, 204: 219-245. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2007.01.001
- Williams I.H., Carreck N., Little D.J. (1993). Nectar sources for honey bees and the movement of honey bee colonies for crop pollination and honey production in England. *World Bees*, 74: 160-175. doi: 10.1080/0005772X.1993.11099182
- Wossink A., Swinton S.M. (2007). Jointness in production and farmers' willingness to supply non-marketed ecosystem services. *Ecological Economics*, 64: 297-304. doi: 10.1016/j.ecolecon.2007.07.003

Rungsaran Wongprawmas<sup>1</sup>,  
Gioacchino Pappalardo<sup>2</sup>,  
Maurizio Canavari<sup>1</sup>,  
Claudia Bazzani<sup>3</sup>,  
Andreas Drichoutis<sup>4</sup>,  
Biagio Pecorino<sup>2</sup>

## **Disponibilità a pagare per l'acquisto di alimenti funzionali: evidenze da un esperimento di scelta non-ipotetico**

<sup>1</sup> Department of Agricultural Sciences,  
University of Bologna, Italy

<sup>2</sup> Department of Agricultural Food &  
Environment, University of Catania, Italy

<sup>3</sup> Department of Agricultural  
Economics and Agribusiness,  
University of Arkansas, USA

<sup>4</sup> Department of Agricultural  
Economics & Rural Development,  
Agricultural University of Athens,  
Greece

*Keywords:* functional foods,  
consumption, non-ipothetical  
choice experiment, experimental  
auction, availability in paying

*JEL Codes:* Q11, Q13

We conducted a non-hypothetical choice experiment through a second price sealed bid experimental auction (Vickrey auction) to estimate the willingness to pay (WTP) to buy a new functional snack made with white lupine and citrus fiber, which are ingredients with high fiber content. A sample of 289 consumers were surveyed in Bologna and Catania in July 2015. The results confirm that consumers are willing to pay to buy functional foods, especially those who are looking for innovative products that are not influenced by the opinions of others in the buying decision. In addition, WTP did not depend exclusively on the functional properties but also on other characteristics such as appearance and taste of the snack.

---

### **1. Introduzione**

Il consumo di alimenti funzionali, specialmente nell'ultimo decennio e a partire da alcuni paesi pionieri come il Giappone, si è progressivamente diffuso in tutto il mondo (Martirosyan e Singh, 2015), favorito dalla crescente importanza che alcuni valori quali la salubrità degli alimenti, il corretto stile di vita e una dieta alimentare equilibrata (Hardy, 2000) hanno assunto presso i consumatori. Questi ultimi possono essere interessati ad acquistare alimenti funzionali perché ad essi riconoscono proprietà salutistiche come, ad esempio, la prevenzione di alcune patologie o effetti curativi per altre, non presenti negli alimenti convenzionali (Annunziata e Vecchio, 2011). I precedenti studi su questo tema hanno evidenziato come i consumatori che attribuiscono grande importanza agli aspetti salutistici degli alimenti sono maggiormente disposti a consumare alimenti funzionali (Henson *et al.*, 2008; Moro *et al.*, 2015), anche a scapito di altre caratteristiche del cibo, quali ad esempio il gusto gradevole (Verbeke, 2006). Tuttavia, in altri studi (Siegrist *et al.*, 2015; Stratton *et al.*, 2015) è stato osservato che alcuni atteggiamenti dei consumatori come, ad esempio, la scarsa fiducia nelle imprese produttrici, possono essere causa di avversione nei confronti degli alimenti funzionali e influenzare negativamente

il loro consumo. Per ridurre tali effetti, un ruolo importante può essere svolto da un'adeguata comunicazione delle proprietà intrinseche degli alimenti funzionali quali la salubrità e il contributo nella prevenzione di malattie (Ares *et al.*, 2008; Tudoran *et al.*, 2009).

Vari studi hanno dimostrato che l'utilizzo di *claim* (dichiarazioni in etichetta) riportanti le proprietà funzionali o salutistiche degli alimenti può essere considerato un efficace mezzo di comunicazione riguardo alle proprietà fisiologiche e nutrizionali degli alimenti funzionali e riguardo ai benefici per la salute che questi alimenti possono apportare. Infatti, alcuni autori hanno osservato che la disponibilità a pagare (DAP) dei consumatori per gli alimenti funzionali è generalmente maggiore quando tali *claim* sono presenti sui prodotti in questione (Van Kleef *et al.*, 2005; Siegrist *et al.*, 2008; Aschemann-Witzel *et al.*, 2013) e, in particolar modo, quando questi sono verificati da organismi governativi e non dalle stesse imprese produttrici (Hailu *et al.*, 2009). Tuttavia, differenti fattori culturali, tradizioni e abitudini alimentari devono essere presi in considerazione quando si definiscono le strategie di posizionamento commerciale e le strategie di marketing dei prodotti funzionali (Saba *et al.*, 2010). Per esempio, l'attenzione ad un corretto stile di vita e le sane abitudini alimentari hanno favorito il diffondersi degli alimenti funzionali tra i consumatori (Larue *et al.*, 2004; Devcich *et al.*, 2007; Chen, 2011a, 2011b; Goetzke *et al.*, 2014).

Il consumo di alimenti funzionali può, inoltre, dipendere dalle caratteristiche socio-demografiche dei consumatori. Ares e Gámbaro (2007) hanno dimostrato che sesso ed età possono influenzare l'acquisto di tali alimenti anche in funzione del tipo di arricchimento funzionale che l'alimento possiede. In generale, i giovani sembrano più interessati ad acquistare alimenti funzionali con *claim* che fanno riferimento ai benefici sullo stato di benessere, piuttosto che analoghi prodotti con *claim* riguardanti la riduzione del rischio di malattie, mentre il contrario si verifica per i consumatori più anziani (Verbeke, 2005; Gulseven e Wohlgenant, 2014; Vassallo *et al.*, 2009; Wądołowska *et al.*, 2009).

Da questa rapida disamina della letteratura precedente, è possibile affermare che esiste una percezione positiva dei consumatori nei confronti degli alimenti funzionali (Bonanno, 2013). Tuttavia, il consumo di tali alimenti non sembra essere dipeso soltanto dalle loro caratteristiche salutistiche ma anche da altri fattori, come ad esempio il gusto, che stanno favorendo l'ingresso degli alimenti funzionali nelle quotidiane abitudini alimentari dei consumatori, con importanti riflessi per l'industria alimentare (Falguera *et al.*, 2012; Annunziata e Pascale, 2009; Thornsbury e Martinez, 2012). A tale riguardo, Coxa *et al.* (2004) hanno dimostrato che, al di là della salubrità e della prevenzione di malattie, esistono altri fattori che influenzano il consumo di alimenti funzionali quali il gusto e l'origine delle materie prime con cui essi vengono

prodotti. Inoltre, caratteristiche del packaging come, ad esempio, il colore o la presenza di immagini possono giocare un ruolo importante nelle intenzioni di acquisto dei consumatori (Ares *et al.*, 2010). La praticità e il prezzo sono fattori determinanti per l'acquisto da parte dei giovani, mentre l'origine delle materie prime con le quali vengono prodotti gli alimenti funzionali è un fattore importante per le persone di mezza età (Krystallis *et al.*, 2008).

Nonostante gli interessanti risultati che emergono su questo tema nella letteratura di riferimento, la conoscenza dei fattori che possono influenzare il consumo di alimenti funzionali, al di là dei tradizionali aspetti relativi alla salubrità, non appare ancora una questione completamente risolta. Un aspetto che merita ulteriori approfondimenti è la quantificazione in termini monetari del valore attribuito dai consumatori agli alimenti funzionali. A tal fine, l'articolo presenta i risultati di una ricerca condotta su un campione di consumatori intervistati in due aree urbane italiane (Bologna e Catania) finalizzata all'individuazione di quali fattori influenzano la DAP dei consumatori per acquistare alimenti funzionali. A tale riguardo è stato condotto un esperimento economico non ipotetico, attraverso un'asta sperimentale di secondo prezzo (Asta di Vickrey o *2nd price sealed bid auction*). Come caso di studio è stata utilizzata una nuova tipologia di snack, ancora in fase di sviluppo e perciò non ancora presente sul mercato, realizzata nell'ambito di uno specifico progetto di ricerca finanziato dalla Regione Siciliana, che ha visto la partecipazione di enti di ricerca e imprese private operanti nel settore agroalimentare. Tale snack, un biscotto con caratteristiche merceologiche simili ad un frollino, ha la particolarità di essere arricchito con lupino bianco e fibra di agrumi, ingredienti con alto contenuto in fibra. Gli obiettivi di questo studio sono di due tipi: (1) valutare l'accettabilità per il consumatore del nuovo snack funzionale e (2) valutare la disponibilità a pagare dei consumatori italiani per acquistare il nuovo snack funzionale. Lo studio rappresenta, inoltre, un ulteriore contributo alla letteratura riguardante l'accettabilità e la disponibilità a pagare dei consumatori per gli alimenti funzionali. Infine, vengono fornite alcune indicazioni riguardanti le strategie di marketing delle imprese agroalimentari produttrici dello snack funzionale.

## 2. Procedura

Nel periodo tra giugno e luglio 2015 è stata condotta una ricerca nelle aree urbane di Bologna e Catania su un campione complessivo di 486 individui attraverso un'asta sperimentale di tipo non ipotetico in grado di fornire un incentivo ai consumatori a rivelare le loro reali valutazioni di utilità, espresse come massima disponibilità a pagare (DAP) per ottenere un bene. Pochi studi

(McAdams *et al.*, 2011) hanno fino a questo momento applicato metodologie sperimentali di tipo non ipotetico per valutare la DAP dei consumatori per acquistare alimenti funzionali. Il disegno sperimentale è stato sviluppato usando un meccanismo di “asta di secondo prezzo” per valutare la DAP per acquistare un nuovo snack arricchito con ingredienti funzionali costituiti da lupino bianco e fibra di agrumi in grado di prevenire malattie come il colesterolo o provocare effetti benefici contro l’obesità.

La ricerca è stata svolta in due fasi. Per ciascuna fase è stato utilizzato uno specifico questionario. Nella prima fase dell’indagine sono state reclutate le persone per la successiva asta sperimentale. Nella fase di reclutamento, è stato, inoltre, somministrato un questionario riportante alcune domande sulla conoscenza degli alimenti funzionali e sulle informazioni socio-demografiche degli intervistati. Complessivamente nella prima fase sono stati intervistati 486 soggetti e ciascun partecipante è stato casualmente approcciato in differenti punti di aggregazione, in differenti orari della giornata e in diversi giorni della settimana con lo scopo di reclutare soggetti con differenti profili socio-economici per la successiva asta sperimentale.

Nella seconda fase dell’indagine, è stata stimata la disponibilità a pagare per acquistare una confezione del nuovo snack funzionale attraverso l’asta sperimentale di secondo prezzo a cui hanno partecipato i membri del primo campione che erano disponibili nelle giornate e orari in cui si svolgevano le sessioni di asta. L’asta è stata condotta su pacchetti di biscotti tradizionali (una confezione da 180 grammi di frollini al cacao), utilizzati come test, e biscotti innovativi con caratteristiche funzionali (una confezione da 180 grammi di biscotti al cacao con lupino e fibra d’arancia). Una sezione di degustazione è stata inclusa nell’esperimento per valutare il grado di similitudine dei due prodotti e l’effetto della degustazione dei due prodotti sulla disponibilità a pagare dei consumatori. Al termine dell’asta, ai partecipanti è stato somministrato un ulteriore questionario riportante il loro atteggiamento nei confronti di alcuni temi potenzialmente correlati al consumo di alimenti funzionali quali l’innovatività e l’attenzione per la salute.

### 2.1 Procedura dell’asta sperimentale di secondo prezzo

L’asta sperimentale è stata condotta in tre laboratori informatici (uno a Bologna e due a Catania) predisposti per lo scopo. Nello specifico, le sessioni dell’asta sperimentale sono state condotte nel Laboratory for Experiments in Social Sciences (BLESS Lab) dell’Alma Mater Studiorum-Università di Bologna e presso due aule informatiche dell’Università degli Studi di Catania. Per lo svolgimento dell’esperimento e delle successive interviste è stato usato il software z-Tree (Fischbacher, 2007). Ai soggetti partecipanti all’asta è stato chiesto di formulare contem-

poraneamente un'offerta economica per i due prodotti precedentemente descritti: (1) lo snack funzionale a base di lupino bianco e fibra di agrumi e (2) lo snack convenzionale simile al precedente ma senza le componenti funzionali. Per ciascuno dei due snack, gli intervistati hanno formulato due separate offerte.

L'asta sperimentale è stata suddivisa in 10 round. A ciascuna sessione hanno partecipato in media 10-12 soggetti e ciascun soggetto è stato inserito a sua volta in sotto-gruppi di 3, 4 o 5 membri. Ogni sotto-gruppo era indipendente dagli altri e i soggetti all'interno del sotto-gruppo non sapevano quali altri soggetti appartenevano allo stesso. Il più alto offerente e la seconda offerta più alta erano determinati all'interno di ogni sotto-gruppo per ciascuno dei due snack oggetto dell'asta. Sebbene i soggetti intervistati formulassero la propria offerta simultaneamente per i due prodotti, alla fine delle 10 sessioni dell'asta veniva estratto solo uno dei due snack e veniva presa in considerazione soltanto l'offerta economica relativa al prodotto estratto. In definitiva, se un soggetto risultava il più alto offerente per lo snack 1 ma non per lo snack 2 e lo snack 2 era casualmente estratto, egli non si aggiudicava e quindi non comprava lo snack 1.

Prima dei 10 turni di asta, sono stati condotti 5 turni a scopo introduttivo e preparatorio per l'asta vera e propria, utilizzando alcuni prodotti di prova. In questo modo i partecipanti potevano familiarizzare con la procedura dell'asta e poiché erano solamente turni di prova, essi non dovevano acquistare nulla. All'inizio dell'asta, venivano lette le proprietà nutrizionali e gli ingredienti contenuti nei due snack. Al termine dei primi 5 round dell'asta, agli intervistati veniva concessa anche la possibilità di osservare e assaggiare i due snack. Colui che conduceva l'intervista forniva agli intervistati istruzioni dettagliate su come i prodotti dovevano essere assaggiati. Al termine dell'assaggio, l'asta veniva ripetuta per altri 5 round. Al termine di ogni turno gli intervistati ricevevano le informazioni se essi erano stati o meno i migliori offerenti o se essi avevano sottomesso la stessa offerta più alta con altri soggetti.

Come detto sopra, al termine dei 10 turni di asta, il computer selezionava casualmente uno solo dei due snack (funzionale o convenzionale) e uno solo dei 10 turni di asta svolti. Solo le risposte di questo turno venivano prese in considerazione per stabilire il vincitore dell'asta e quale prodotto egli poteva acquistare. Poiché i soggetti intervistati non sapevano in anticipo quale round sarebbe stato selezionato, la migliore strategia era quella di considerare ciascun turno come indipendente. Al termine dell'esperimento, venivano fornite le informazioni sull'esito dell'asta e cioè quale era stata l'offerta più alta, chi era stato il miglior offerente, quale dei due snack era stato estratto e a quale prezzo esso sarebbe stato acquistato. Prima di congedarsi ogni soggetto partecipante ha ricevuto un buono spesa di 15 euro come regalo per la propria partecipazione alla ricerca, mentre coloro che si sono aggiudicati un prodotto hanno pagato il prezzo risultante dall'asta.

### 3. Risultati

#### 3.1 Caratteristiche socio-demografiche del campione

Complessivamente sono stati intervistati nella prima fase 289 soggetti, di cui 156 a Catania e 133 a Bologna, le cui caratteristiche demografiche sono riportate nella tabella 1.

**Tab. 1.** Caratteristiche socio-demografiche del campione

Caratteri	Percentuale (%)		
	Catania (N = 156)	Bologna (N = 133)	In totale (N = 289)
<i>Sesso</i>			
Femmine	61,5	46,6	54,7
Maschi	38,5	53,4	45,3
<i>Età (Media, Standard deviation)</i>			
17-34 anni	38 (13,889)	31 (13,264)	35 (14,016)
35-54 anni	41,7	75,9	57,4
Maggiore di 54 anni	46,2	12,8	30,8
	12,3	11,3	11,8
<i>Titolo di studio (Mediana) (N =286)</i>			
2 = Licenza media	4	4	4
3 = Diploma di scuola superiore	4,52	3,8	4,15
4 = Laurea o altro titolo universitario	35,48	42,0	38,06
	60,0	54,2	56,75
<i>Reddito medio familiare (Mediana) (N =251)</i>			
1 = < 1.000 euro/mese	2	2	2
2 = 1.000-1.999 euro/mese	6,3	9,3	7,6
3 = 2.000-2.999 euro/mese	44,4	39,3	42,2
4 = 3.000-3.999 euro/mese	29,2	23,4	26,7
5 = 4.000-4.999 euro/mese	11,1	15,9	13,1
6 = 5.000 euro/mese o più	4,2	5,6	4,8
	4,9	6,5	5,6
<i>Presenza di almeno un bambino ≤ 12 anni</i>	25,6	9,9	18,5

Fonte: elaborazioni su dati direttamente rilevati

Per quanto riguarda il campione raggruppato (Bologna e Catania), la percentuale tra maschi e femmine è abbastanza bilanciata e l'età media del campione è di 35 anni. Il 57% degli intervistati possiede il diploma di laurea o titolo superiore (master, dottorato). Il reddito medio mensile più frequente è tra 1.000 e 1.999 euro/mese. Circa il 19% dei partecipanti ha almeno un bambino di età inferiore a 12 anni nel proprio nucleo familiare. Confrontando i partecipanti tra le due aree di indagine, utilizzando il Mann-Whitney U test, si rileva che per quanto riguarda il sesso, l'età e il numero di bambini con età inferiore a 12 anni, i campioni sono risultati significativamente differenti. I soggetti intervistati a Bologna avevano, ad esempio, una percentuale maggiore di maschi, un'età media significativamente più bassa e un numero minore di bambini con età inferiore a 12 anni rispetto ai soggetti intervistati a Catania.

### *3.2 La percezione dei consumatori sull'aspetto dei prodotti e risultati del test sensoriale*

Durante il secondo *step* dell'indagine, oltre alla stima della disponibilità a pagare, è stato svolto un test sensoriale per verificare quanto erano graditi l'aspetto e il gusto dei due snack. In totale, hanno partecipato a questa fase dell'indagine 289 consumatori rispetto ai 486 originariamente reclutati (59,5%). I partecipanti sono stati invitati ad esprimere il loro parere per l'aspetto e il gusto dei prodotti su una scala edonica di 9 punti che andava da "estremamente scontento" a "estremamente contento" (1 = estremamente scontento, 5 = né contento né scontento, 9 = estremamente contento). Ogni partecipante riceveva i due tipi di snack oltre ad acqua per il risciacquo dopo l'assaggio. Prima di degustare i prodotti, ai partecipanti veniva chiesto di valutare l'aspetto degli snack e, dopo aver espresso il giudizio sull'aspetto, venivano invitati a degustarli e a valutare il loro gusto in generale. Infine, ai partecipanti veniva chiesto quale tra i due snack osservati, degustati e valutati incontrava le loro maggiori preferenze.

I risultati del test, riportati nella tabella 2, indicano che i partecipanti hanno apprezzato in misura maggiore l'aspetto e il gusto dello snack funzionale rispetto a quello convenzionale, anche se con poca differenza. Analizzando il risultato per area di indagine, si osserva che a Catania i partecipanti hanno apprezzato maggiormente l'aspetto e il gusto dello snack funzionale rispetto a quelli dello snack convenzionale, ma le differenze sono risultate minime. Al contrario a Bologna, i soggetti intervistati hanno espresso un gradimento più netto per lo snack funzionale rispetto al convenzionale sia per l'aspetto che per il gusto. Attraverso lo Student T-Test è stata testata la similitudine dei risultati medi ottenuti nelle due aree di indagine; i risultati del *p-value* (ultima colonna della Tab. 2) mostrano che non esistono differenze significative tra i due sub-campioni.

**Tab. 2.** Punteggi edonici per l'aspetto e il gusto dei prodotti a Catania e Bologna

		Snack convenzionale		Snack funzionale		p-value <sup>(1)</sup>
		Punteggio medio	Std. dev.	Punteggio medio	Std. dev.	
Campione aggregato (N = 289)	Aspetto	6,36	1,591	6,85	1,327	0,000
	Gusto	6,09	1,815	6,68	1,418	0,000
Catania (N = 156)	Aspetto	6,38	1,438	6,82	1,226	0,003
	Gusto	6,49	1,608	6,79	1,047	0,056
Bologna (N = 133)	Aspetto	6,35	1,758	6,88	1,441	0,007
	Gusto	5,61	1,930	6,55	1,751	0,000

*Note:* ai partecipanti è stato chiesto di classificare la loro valutazione per l'aspetto e il gusto da estremamente scontento a estremamente contento (1 = Estremamente scontento, 2 = Molto scontento, 3 = Moderatamente scontento, 4 = Leggermente scontento, 5 = Né contento né scontento, 6 = Leggermente contento, 7 = Moderatamente contento, 8 = Molto contento, 9 = Estremamente contento).

<sup>1</sup> confronto tra le medie dei punteggi tra lo snack convenzionale e lo snack funzionale usando lo Student T-Test.

*Fonte:* elaborazioni su dati direttamente rilevati

**Tab. 3.** Decisione dei consumatori sullo snack preferito dopo l'assaggio

Snack	Percentuale (%)		
	Catania (N = 156)	Bologna (N = 133)	Campione aggregato (N = 289)
Snack convenzionale	26,9	53,4	39,1
Snack funzionale	49,4	22,6	37,0
Entrambi	8,3	6,8	7,6
Nessuno dei due	15,4	17,3	16,3

*Fonte:* elaborazioni su dati direttamente rilevati

Quando ai partecipanti è stato chiesto, se avessero dovuto scegliere tra i due snack, quale avrebbero preferito, il 39% ha scelto lo snack convenzionale mentre il 37% quello funzionale (Tab. 3). Esistono significative differenze tra i campioni nelle due aree urbane; quasi la metà dei partecipanti a Catania ha dichiarato che sceglierebbe lo snack funzionale e il 27% quello convenzionale. Al contrario, a Bologna, circa il 53% dei partecipanti ha dichiarato che sceglierebbe lo snack convenzionale e il 23% quello funzionale. Pur richiedendo

**Tab. 4.** Statistiche riassuntive delle offerte per gli snack convenzionale e funzionale (euro/180 gr) nelle aree di Catania e Bologna

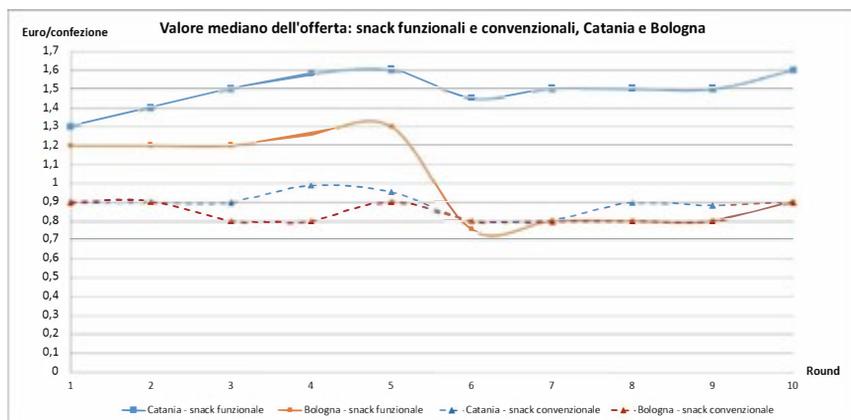
Round	Offerte a Catania (€) (N = 133)				Offerte a Bologna (€) (N = 156)			
	Snack convenzionale		Snack funzionale		Snack convenzionale		Snack funzionale	
	Media	Std. dev.	Media	Std. dev.	Media	Std. dev.	Media	Std. dev.
1	0,94	0,477	1,43	0,739	0,97	0,805	1,26	0,958
2	0,94	0,457	1,52	0,741	0,93	0,701	1,31	0,932
3	0,96	0,470	1,60	0,699	0,91	0,688	1,30	0,916
4	0,96	0,444	1,64	0,680	0,89	0,650	1,30	0,924
5	0,98	0,466	1,71	0,730	0,9	0,654	1,35	0,949
6	0,85	0,429	1,42	0,909	0,91	0,774	0,97	0,975
7	0,88	0,449	1,46	0,733	0,92	0,774	1,00	1,006
8	0,90	0,474	1,50	0,761	0,93	0,796	1,08	1,264
9	0,89	0,466	1,63	1,345	0,92	0,823	1,04	1,081
10	0,91	0,489	1,6	0,827	0,95	0,840	1,05	1,110

Fonte: elaborazioni su dati direttamente rilevati

ulteriori verifiche, magari da svolgersi in future ricerche, quest'ultimo risultato contrasta con i precedenti punteggi assegnati dai consumatori bolognesi all'aspetto e al gusto dello snack funzionale. Tuttavia, tale risultato potrebbe evidenziare la necessità di migliorare alcune caratteristiche tecnologiche dello snack funzionale come, ad esempio, il gusto e l'aspetto, per meglio soddisfare la domanda dei consumatori.

### 3.3 Disponibilità a pagare dei consumatori per gli snack convenzionali e funzionali

La tabella 4 e la figura 1 riportano le offerte per gli snack convenzionali e funzionali per ciascuno dei 10 turni di asta effettuati nelle due aree urbane considerate. I soggetti intervistati hanno generalmente presentato un'offerta più elevata per lo snack funzionale rispetto a quello convenzionale. In entrambe le città, i partecipanti all'asta sperimentale hanno presentato offerte simili per lo snack convenzionale mentre si sono registrate differenze nelle offerte per lo snack funzionale. Sia a Catania che a Bologna i consumatori sono stati mediamente disposti a pagare circa 0,9 euro per lo snack convenzionale mentre per quello funzionale la disponibilità a pagare è stata di cir-

**Fig. 1.** Valore medio dell'offerta per gli snack convenzionale e funzionale nelle aree di Catania e Bologna

Fonte: elaborazioni su dati direttamente rilevati

ca 1,5 euro a Catania e di circa 1 euro a Bologna. Dopo la degustazione dei prodotti, i partecipanti a Bologna hanno presentato delle offerte per lo snack funzionale inferiori rispetto a prima dell'assaggio, mentre non sono state registrate variazioni significative nelle offerte per lo snack convenzionale. Viceversa, a Catania i consumatori, dopo aver degustato i prodotti, non hanno modificato in maniera significativa le loro offerte, sia per lo snack funzionale, sia per quello convenzionale.

La tabella 5 mostra il differenziale di disponibilità a pagare per lo snack funzionale su quello convenzionale (differenza delle offerte) espresso in euro/180 grammi e in percentuale. A Catania, i partecipanti, prima della degustazione dei prodotti, sono stati mediamente disposti a pagare 0,63 euro in più per lo snack funzionale (+65% rispetto al convenzionale); dopo l'assaggio, il differenziale per lo snack funzionale è aumentato a 0,68 euro (+72%). A Bologna, prima della degustazione dei prodotti, gli intervistati hanno dichiarato una disponibilità a pagare per lo snack funzionale di 0,39 euro in più rispetto allo snack convenzionale (+42%). Dopo la degustazione dei prodotti, tuttavia, la disponibilità a pagare per acquistare lo snack funzionale è significativamente diminuita e la differenza con lo snack convenzionale è scesa a soli 0,17 euro (+11%).

Tali risultati dovrebbero, comunque, essere interpretati con cautela poiché le due tipologie di snack usate nell'indagine presentano differenze nell'aspetto e negli ingredienti contenuti. Di conseguenza, non è possibile effettuare una tota-

**Tab. 5.** Differenze tra le offerte tra gli snack convenzionale e funzionale (euro/180 gr) nelle aree di Catania e Bologna

Round	Catania (N = 156)		Bologna (N = 133)	
	$B_F - B_C^{(1)}$	% sullo snack convenzionale <sup>(2)</sup>	$B_F - B_C^{(1)}$	% sullo snack convenzionale <sup>(2)</sup>
1	0,49	52,13	0,29	30,00
2	0,58	61,70	0,38	40,86
3	0,64	66,67	0,39	43,19
4	0,68	70,83	0,42	46,74
5	0,73	74,49	0,46	50,78
6	0,57	67,06	0,06	6,81
7	0,58	65,91	0,08	8,91
8	0,60	66,67	0,16	16,67
9	0,74	83,15	0,12	13,26
10	0,69	75,82	0,11	11,16

Note:  $B_F - B_C^1$  = offerta per lo snack funzionale ( $B_F$ ) – offerta per lo snack convenzionale ( $B_C$ ), % sullo snack convenzionale <sup>2</sup> =  $(B_F - B_C) / B_C \times 100$

Catania: round 1-5, media di  $B_F - B_C$  = 0,63 euro, std. dev. = 0,503, 65,16% di *premium price*; round 6-10, media di  $B_C - B_C$  = 0,68, std. dev. = 0,585, 71,72% di *premium price*.

Bologna: round 1-5, media di  $B_F - B_C$  = 0,39 euro, std. dev. = 0,300, 42,31% di *premium price*; round 6-10, media di  $B_F - B_C$  = 0,17, std. dev. = 0,611, 11,36% di *premium price*.

Fonte: elaborazioni su dati direttamente rilevati

le comparazione tra i due prodotti e le offerte ottenute potrebbero essere, invece, considerate come utili punti di riferimento da cui trarre spunti per ulteriori approfondimenti o per miglioramenti tecnologici dello snack funzionale.

### 3.4 Atteggiamento dei consumatori

In questo paragrafo sono riportate le analisi degli atteggiamenti dei consumatori nei confronti dell'innovatività (Tab. 6) e dell'attenzione per la salute (Tab. 7). Le domande del questionario relative a questi due aspetti sono state basate sulle scale *Consumer Innovativeness* (Manning *et al.*, 1995) e *Health Consciousness* (Gould, 1988). I risultati si riferiscono a tutti i 289 consumatori ai quali è stato chiesto di valutare le dichiarazioni relative ai suddetti aspetti in una scala Likert a 7 punti che andava da “estremamente in disaccordo” (1) a “estremamente d'accordo” (7).

### *3.4.1 Atteggiamento dei consumatori verso l'innovatività*

L'atteggiamento dei consumatori per l'innovatività è stato esaminato con riferimento a due aspetti. Il primo aspetto riguardava se il consumatore assumeva le sue decisioni indipendentemente dalle esperienze maturate e comunicate da altri soggetti (Consumer Independent Judgement-Making – CIJM). Il secondo aspetto riguardava, invece, il desiderio o la volontà dei consumatori di cercare informazioni su nuovi prodotti (Consumer Novelty Seeking – CNS). I valori mediani del CIJM, riportati nella tabella 6, indicano che circa i due terzi dei soggetti intervistati non sono né d'accordo né in disaccordo sulla dichiarazione relativa all'assunzione delle decisioni indipendentemente dalle esperienze maturate e trasmesse da altri consumatori; di conseguenza, i consumatori assumono generalmente le loro decisioni sia ascoltando i consigli di altri consumatori sia in maniera autonoma, indipendentemente dalle esperienze altrui. Per quanto riguarda, invece, il CNS, i valori delle mediane (Tab. 6) indicano che i consumatori cercano o sono interessati, anche se in maniera moderata, ad acquisire informazioni su nuovi prodotti ma le riviste, come ad esempio periodici o magazine, non rappresentano la principale fonte di informazioni.

### *3.4.2 Atteggiamento dei consumatori verso l'attenzione per la salute*

La scala relativa all'attenzione per la salute (Health Consciousness Scale – HCS) valuta l'importanza complessiva assegnata dai consumatori alla tutela della propria salute e al monitoraggio di essa. I risultati, riportati nella tabella 7, mostrano che i soggetti intervistati pongono attenzione a questi aspetti. I valori della mediana e della moda indicano un'elevata frequenza di risposte correlate ad un alto grado di accordo alle affermazioni riguardanti l'importanza assegnata alla propria salute e stato d'animo e al monitoraggio di questi aspetti durante la giornata o le proprie attività quotidiane.

## *3.5 Relazioni tra la disponibilità a pagare dei consumatori e gli atteggiamenti verso l'innovatività e l'attenzione per la salute*

Attraverso l'indice di correlazione di Spearman è stato verificato se esistono eventuali relazioni tra la disponibilità a pagare per i due snack usati nell'indagine e gli atteggiamenti dei consumatori nei confronti dell'innovatività e dell'attenzione per la salute. A tale scopo sono stati usati il valore medio della DAP, riferita ai primi 5 turni dell'asta sperimentale per evitare distorsioni dovute alla degustazione dei prodotti, e le somme dei punteggi dell'atteggiamento dei consumatori riguardo al cercare informazioni su nuovi prodotti (CNS), all'assumere le decisioni di acquisto indipendentemente dalle esperienze altrui

**Tab. 6.** Attitudine dei consumatori nei confronti dell'innovatività (N = 289)

Q_ID	Item	Media	Std. dev.	Mediana	Moda
CIJM_01	Prima di acquistare una nuova marca, preferisco consultare un amico che abbia esperienza con tale marca.	3,60	1,806	4	5
CIJM_02	Quando devo decidere se acquistare un nuovo servizio, non mi baso sui consigli di amici e familiari che abbiano già avuto esperienza di tale servizio.	3,72	1,862	4	5
CIJM_03	Prima di comprare un nuovo prodotto, raramente chiedo ad un amico della sua esperienza riguardo a tale prodotto.	4,08	1,851	4	5
CIJM_04	Quando decido di acquistare nuovi prodotti e servizi non faccio affidamento sulle opinioni di amici che ne abbiano già avuto esperienza.	3,70	1,890	3	3
CIJM_05	Quando sono interessato ad acquistare un nuovo servizio, non chiedo ad amici o conoscenti diretti di consigliarmi se provarlo oppure no.	3,92	1,879	4	3
CIJM_06	Prima di prendere una decisione se comprare un nuovo prodotto, non mi baso sulle informazioni date da amici esperti.	3,57	1,888	3	3
CNS_01	Cerco spesso informazioni riguardo a nuovi prodotti e nuove marche.	4,63	1,806	5	5
CNS_02	Mi piace andare in luoghi dove può capitarmi di trovare informazioni riguardo a nuovi prodotti e nuove marche.	4,64	1,805	5	5
CNS_03	Mi piacciono riviste che propongono nuove marche.	4,11	1,830	4	5
CNS_04	Cerco frequentemente nuovi prodotti e servizi.	4,37	1,732	5	5
CNS_05	Cerco situazioni in cui ho la possibilità di imbattermi in nuove e diverse fonti di informazioni sui prodotti.	4,66	1,707	5	5
CNS_06	Cerco continuamente di sperimentare nuovi prodotti.	4,54	1,685	5	5
CNS_07	Quando vado per negozi, dedico pochissimo tempo a cercare nuovi prodotti e nuove marche.	3,47	1,710	3	3
CNS_08	Appena posso, cerco di scoprire differenti e nuovi prodotti.	4,78	1,670	5	5

*Nota:* Ai partecipanti è stato chiesto di esprimere la loro opinione in una scala da estremamente in disaccordo a estremamente d'accordo (1 = Estremamente in disaccordo, 2 = In disaccordo, 3 = Moderatamente in disaccordo, 4 = Né d'accordo né in disaccordo, 5 = Moderatamente d'accordo, 6 = D'accordo, 7 = Estremamente d'accordo).

*Fonte:* elaborazioni su dati direttamente rilevati

**Tab. 7.** Atteggiamento dei consumatori verso l'attenzione per la salute (N = 289)

Q_ID	Item	Media	Std. dev.	Mediana	Moda
HCS_01	Penso molto alla mia salute.	5,67	1,330	6	7
HCS_02	Sono molto ansioso rispetto alla mia salute.	3,96	1,886	4	3
HCS_03	Sono molto attento alle mie sensazioni riguardo alla mia salute.	5,22	1,543	5	5
HCS_04	Controllo costantemente la mia salute.	4,59	1,559	5	5
HCS_05	Faccio molta attenzione a cambiamenti del mio stato di salute.	5,26	1,463	5	5
HCS_06	Sono solitamente consapevole del mio stato di salute.	5,46	1,269	6	6
HCS_07	Faccio attenzione allo stato della mia salute durante l'arco della giornata.	4,75	1,564	5	5
HCS_08	Sto attento a come mi sento fisicamente durante l'arco del giorno.	5,014	15,388	5	5
HCS_09	Ho molto interesse riguardo alla mia salute.	5,71	1,336	6	7

*Nota:* Ai partecipanti è stato chiesto di esprimere la loro opinione in una scala da estremamente in disaccordo a estremamente d'accordo (1 = Estremamente in disaccordo, 2 = In disaccordo, 3 = Moderatamente in disaccordo, 4 = Né d'accordo né in disaccordo, 5 = Moderatamente d'accordo, 6 = D'accordo, 7 = Estremamente d'accordo).

*Fonte:* elaborazioni su dati direttamente rilevati

(CIJM) e all'attenzione per la salute (HCS). I risultati hanno mostrato l'esistenza di correlazioni positive tra:

- propensione dei consumatori a cercare informazioni su nuovi prodotti (CNS) e relativa DAP per acquistare il nuovo biscotto funzionale,  $r = 0,226$ ,  $n = 298$ ,  $p = 0,000$ ;
- propensione dei consumatori ad assumere le decisioni di acquisto indipendentemente dalle esperienze altrui (CIJM) e relativa DAP per il nuovo biscotto funzionale,  $r = 0,169$ ,  $n = 298$ ,  $p = 0,000$ ;
- tra HCS e DAP per il biscotto funzionale,  $r = 0,122$ ,  $n = 298$ ,  $p = 0,039$ .

In generale, è stata rilevata una correlazione positiva debole tra la DAP dei consumatori e la tendenza degli stessi a cercare prodotti innovativi e tra la DAP e la tendenza ad assumere le decisioni di acquisto indipendentemente dalle esperienze altrui. Sorprendentemente, vi è stata bassa relazione fra l'attenzione per la salute e la DAP per i prodotti testati. Questo risultato dovrebbe essere ulteriormente verificato, tuttavia esso suggerirebbe che i consumatori che ricercano prodotti innovativi sono maggiormente disposti a pagare per

acquistare il nuovo snack funzionale rispetto ai consumatori interessati alla componente salutistica.

#### 4. Conclusioni

L'esperimento valutativo descritto in questo studio ha confermato che i consumatori attribuiscono maggiore utilità ad acquistare alimenti funzionali, quindi, sono disposti a pagare un prezzo maggiore per acquistarli. In questa ricerca è stato utilizzato come caso studio una nuova tipologia di snack, non ancora presente commercialmente sul mercato, arricchito con lupino bianco e fibra di agrumi, ingredienti con alto contenuto in fibra. Per tale prodotto, la DAP dei consumatori è risultata superiore rispetto alla DAP per acquistare un analogo snack convenzionale normalmente rinvenibile presso i più comuni punti vendita. L'esistenza di un potenziale *premium price* a favore dello snack funzionale indica come i consumatori ricerchino alimenti che posseggano caratteristiche salutistiche in grado di prevenire malattie e migliorare il benessere fisico della persona.

I risultati dello studio indicano, inoltre, un atteggiamento positivo dei consumatori nei confronti dell'innovatività e quindi una correlazione positiva tra questo atteggiamento e la DAP per acquistare il nuovo snack funzionale. Questo risultato potrebbe aiutare nell'identificazione di gruppi target di consumatori e di strategie di marketing che potrebbero essere concentrate sull'aspetto dell'innovatività per promuovere il prodotto. Tuttavia, la mancanza di correlazione tra la DAP per acquistare il nuovo snack funzionale e l'attenzione dei consumatori per la salute appare un risultato di non trascurabile importanza. Probabilmente nel caso in esame le informazioni utilizzate (solo indicazioni nutrizionali) non erano sufficientemente efficaci o avevano un valore descrittivo generale e solo coloro che avevano un interesse per qualcosa direttamente correlato con il nuovo snack possono essere stati colpiti dal messaggio trasmesso. Tale questione merita, comunque, ulteriori approfondimenti in future ricerche.

Gli autori sono consapevoli che i risultati della ricerca dovrebbero essere interpretati con una certa cautela, a causa di diversi fattori che possono essere rilevanti quando si forniscono indicazioni riguardanti l'adozione di strategie commerciali da parte delle imprese agroalimentari come, ad esempio, la ridotta dimensione del campione intervistato, le poche aree urbane indagate o la qualità delle informazioni trasmesse sui benefici per la salute dei prodotti funzionali. Tuttavia, la ricerca ha messo in evidenza che il potenziale *premium price* a favore dello snack funzionale non dipende esclusivamente dalle sue proprietà funzionali bensì anche da altre caratteristiche che vanno al di là delle sue intrinseche proprietà salutistiche. I risultati del test sensoriale che abbiamo condotto in questa ricerca hanno, infatti, evidenziato che la DAP dei con-

sumatori nei confronti dello snack funzionale può significativamente variare in funzione di altri caratteri quali l'aspetto esteriore del prodotto e soprattutto il sapore dello stesso. Tale risultato ha importanti implicazioni per l'industria poiché, nonostante l'indubbio interesse dei consumatori nei confronti degli aspetti salutistici proposti come principale motivazione di acquisto, si conferma che gli alimenti funzionali sono comunque percepiti principalmente come cibo. Ciò implica che nella loro formulazione non si possono tralasciare gli altri aspetti che influiscono significativamente sul processo di acquisto e consumo degli alimenti.

## Ringraziamenti

La ricerca è stata condotta grazie ad uno specifico finanziamento concesso dalla Regione Siciliana nell'ambito del PO FESR Sicilia 2007-2013, Linea di intervento 4.1.1.1, che ha visto il coinvolgimento di imprese private e istituzioni pubbliche di ricerca.

## Riferimenti Bibliografici

- Annunziata A., Pascale P. (2009). Consumers' behaviours and attitudes toward healthy food products: The case of organic and functional foods. Paper prepared for presentation at the 113<sup>th</sup> EAAE Seminar: *A resilient European food industry and food chain in a challenging world*, Chania, Crete, Greece, date as in: September 3-6, 2009.
- Annunziata A., Vecchio R. (2011). Functional foods development in the European market: A consumer perspective. *Journal of Functional Foods*, 3(3): 223-228. doi: 10.1016/j.jff.2011.03.011
- Ares G., Gámbaro A. (2007). Influence of gender, age and motives underlying food choice on perceived healthiness and willingness to try functional foods. *Appetite*, 49(1): 148-158. doi: 10.1016/j.appet.2007.01.006
- Ares G., Giménez A., Gámbaro A. (2008). Influence of nutritional knowledge on perceived healthiness and willingness to try functional foods. *Appetite*, 51(3): 663-668. doi: 10.1016/j.appet.2008.05.061
- Ares G., Besio M., Giménez A., Deliz R. (2010). Relationship between involvement and functional milk desserts intention to purchase. Influence on attitude towards packaging characteristics. *Appetite*, 55(2): 298-304. doi: 10.1016/j.appet.2010.06.016
- Aschemann-Witzel J., Maroscheck N., Hamm U. (2013). Are organic consumers preferring or avoiding foods with nutrition and health claims? *Food Quality and Preference*, 30(1): 68-76. doi: 10.1016/j.foodqual.2013.04.011
- Bonanno A. (2013). Functional foods as differentiated products: The Italian yogurt market. *European Review of Agricultural Economics*, 40(1): 45-71. doi: 10.1093/erae/jbr066
- Chen M.F. (2011a). The joint moderating effect of health consciousness and healthy lifestyle on consumers' willingness to use functional foods in Taiwan. *Appetite*, 57(1): 253-262. doi: 10.1016/j.appet.2011.05.305

- Chen M.F. (2011b). The mediating role of subjective health complaints on willingness to use selected functional foods. *Food Quality and Preference*, 22(1): 110-118. doi: 10.1016/j.foodqual.2010.08.006
- Coxa D.N., Kosterb A., Russell C.G. (2004). Predicting intentions to consume functional foods and supplements to offset memory loss using an adaptation of protection motivation theory. *Appetite*, 43(1): 55-64. doi: 10.1016/j.appet.2004.02.003
- Devcich D.A., Pedersen I.K., Petrie K.J. (2007). You eat what you are: Modern health worries and the acceptance of natural and synthetic additives in functional foods. *Appetite*, 48(3): 333-337. doi: 10.1016/j.appet.2006.09.014
- Falguera V., Aliguer N., Falguera M. (2012). An integrated approach to current trends in food consumption: Moving toward functional and organic products? *Food Control*, 26(2): 274-281. doi: 10.1016/j.foodcont.2012.01.051
- Fischbacher U. (2007). z-Tree: Zurich toolbox for ready-made economic experiments. *Experimental Economics*, 10: 171-178. doi: 10.1007/s10683-006-9159-4
- Goetzke B., Nitzko S., Spiller A. (2014). Consumption of organic and functional food. A matter of well-being and health? *Appetite*, 77(1): 96-105. doi:10.1016/j.appet.2014.02.012
- Gould S.J. (1988). Consumer attitudes toward health and health care: A differential perspective. *Journal of Consumer Affairs*, 22(1): 96-118. doi: 10.1111/j.1745-6606.1988.tb00215.x
- Gulseven O., Wohlgenant M. (2014). Demand for functional and nutritional enhancements in specialty milk products. *Appetite*, 81(1): 284-294. doi:10.1016/j.appet.2014.06.105
- Hailu G., Boecker A., Henson S., Cranfield J. (2009). Consumer valuation of functional foods and nutraceuticals in Canada. A conjoint study using probiotics. *Appetite*, 52(2): 257-265. doi: 10.1016/j.appet.2008.10.002
- Hardy G. (2000). Nutraceuticals and functional foods: Introduction and meaning. *Nutrition*, 16: 688-697. doi: 10.1016/S0899-9007(00)00332-4
- Henson S., Masakure O., Cranfield J. (2008). The propensity for consumers to offset health risks through the use of functional foods and nutraceuticals: The case of lycopene. *Food Quality and Preference*, 19(4): 395-406. doi: 10.1016/j.foodqual.2007.12.001
- Krystallis A., Maglaras G., Mamalis S. (2008). Motivations and cognitive structures of consumers in their purchasing of functional foods. *Food Quality and Preference*, 19(6): 525-538. doi: 10.1016/j.foodqual.2007.12.005
- Larue B., West G.E., Lambert C.G.R. (2004). Consumer response to functional foods produced by conventional, organic, or genetic manipulation. *Agribusiness*, 20(2): 155-166. doi: 10.1002/agr.20006
- Manning K.C., Bearden W.O., Madden T.J. (1995). Consumer innovativeness and the adoption process. *Journal of Consumer Psychology*, 4(4): 329-345. doi: 10.1207/s15327663jcp0404\_02
- Martirosyan D.M., Singh J. (2015). A new definition of functional foods by FFC: What makes a new definition unique? *Functional Foods in Health and Disease*, 5(6): 209-223. <http://ffhdj.com/index.php/ffhd/article/view/183> (data di consultazione ottobre 2015)
- McAdams C.P., Palma M.A., Ishdorj A., Hall C.R. (2011). A non-hypothetical and incentive compatible method for estimating consumer willingness-to-pay for a novel functional food: The case of pomegranates. Poster prepared for presentation at the Agricultural & Applied Economics Association's 2011 AAEA & NAREA Joint Annual Meeting, Pittsburgh, Pennsylvania, July, 24-26, 2011.
- Moro D., Veneziani M., Sckokai P., Castellari E. (2015). Consumer willingness to pay for catechin-enriched yogurt: evidence from a stated choice experiment. *Agribusiness*, 31(2): 243-258. doi: 10.1002/agr.21401

- Saba A., Vassallo M., Shepherd R., Lampila P., Arvola A., Dean M., Winkelmann M., Claupein E., Lähteenmäki L. (2010). Country-wise differences in perception of health-related messages in cereal-based food products. *Food Quality and Preference*, 21(4): 385-393. doi: 10.1016/j.foodqual.2009.09.007
- Siegrist M., Stampfli N., Kastenholz H. (2008). Consumers' willingness to buy functional foods. The influence of carrier, benefit and trust. *Appetite*, 51(3): 526-529. doi: 10.1016/j.appet.2008.04.003
- Siegrist M., Shi J., Giusto A., Hartmann C. (2015). Worlds apart. Consumer acceptance of functional foods and beverages in Germany and China. *Appetite*, 92(1): 87-93. doi: 10.1016/j.appet.2015.05.017
- Stratton L.M., Vella M.N., Sheeshka J., Duncan A.M. (2015) Food neophobia is related to factors associated with functional food consumption in older adults. *Food Quality and Preference*, 41: 133-140. doi: 10.1016/j.foodqual.2014.11.008
- Thornsbury S., Martinez L. (2012). Capturing demand for functional foods: A case study from the tart cherry industry. *American Journal of Agricultural Economics*, 94(2): 583-590. doi: 10.1093/ajae/aar077
- Tudoran A., Olsen S.O., Dopico D.C. (2009). The effect of health benefit information on consumers health value, attitudes and intentions. *Appetite*, 52(3): 568-579. doi: 10.1016/j.appet.2009.01.009
- Van Kleef E., Van Trijp H.C.M., Luning P. (2005). Functional foods: Health claim-food product compatibility and the impact of health claim framing on consumer evaluation. *Appetite*, 44(3): 299-308. doi: 10.1016/j.appet.2005.01.009
- Vassallo M., Saba A., Arvola A., Dean M., Messina F., Winkelmann M., Claupein E., Lähteenmäki L., Shepherd R. (2009). Willingness to use functional breads. Applying the Health Belief Model across four European countries. *Appetite*, 52(2): 452-460. doi: 10.1016/j.appet.2008.12.008
- Verbeke W. (2005). Consumer acceptance of functional foods: socio-demographic, cognitive and attitudinal determinants, *Food Quality and Preference*, 16(1): 45-57. doi: 10.1016/j.foodqual.2004.01.001
- Verbeke W. (2006). Functional foods: Consumer willingness to compromise on taste for health? *Food Quality and Preference*, 17(1-2): 126-131. doi: 10.1016/j.foodqual.2005.03.003
- Wądołowska L., Danowska-Oziewicz M., Stewart-Knox B., Vaz de Almeida M.D. (2009). Differences between older and younger Poles in functional food consumption, awareness of metabolic syndrome risk and perceived barriers to health improvement. *Food Policy*, 34(3): 311-318. doi: 10.1016/j.foodpol.2009.02.006

Anna Vagnozzi

Council for Agricultural Research  
and Economics, Rome, Italy

*Keywords:* rural development  
policy, innovation, agricultural  
knowledge system

*JEL Codes:* Q16, Q18

## **Policies for innovations in the new Rural Development Programs (RDP): the Italian regional experience**

The rural development policy for the period 2014-2020 gives an important role to the knowledge system and the innovation diffusion. In summary the main topics are: the same importance of tacit and scientific knowledge for the human capital development and the innovation diffusion, the better results for the innovation transfer when all the innovation chain players are involved (farmers, researchers, advisories etc.), the usefulness of the interactive approach to define farms' problems and to find some innovative solutions. This article attempts to understand if the Europe 2020's high and farsighted objectives had an effective implementation into the planning and rules of the Rural Development Regulation and if in Italy there are some ongoing problems.

---

### **1. Introduction**

The rural development policy for the period 2014-2020 gives an important role to the knowledge system and the innovation diffusion. It is one of the two financial instruments with which the European Union has created, for the agricultural sector, the objective of Europe 2020 to promote the knowledge and the innovation. The other is the Framework Program Horizon 2020.

In summary the main topics are: the same importance of tacit and scientific knowledge for the human capital development and the innovation diffusion, the better results for the innovation transfer when all the innovation chain players are involved (farmers, researchers, advisories etc.), the usefulness of the interactive approach to define farms' problems and to find some innovative solutions.

This article attempts to understand if the Europe 2020's high and farsighted objectives had an effective implementation into the planning and rules of the Rural Development Regulation and if in Italy there are some ongoing problems.

It is structured in four sections:

- the main novelties of the rural development policy on knowledge and innovation;

- the set of the Italian problems that this policy allows to take on;
- the importance that the Italian Regions have given to these actions and related funding and the first planning difficulties which arose during the relationships with European Commission Services for the Rural Development Programs approval;
- the critical points of the present European approach and some solution proposals.

## **2. The main novelties of the rural development policy**

In the 2014-2020 rural development planning phase, the innovation diffusion and the knowledge growth are the first priority of the Regulation (EU) n. 1305/2013 and, especially, it is a cross priority because is considered to be a support for the other five priorities and almost all measures of intervention.

This is a new approach compared to the planning period 2007-2013, when the agricultural knowledge system was promoted with some specific actions, often not connected to each other (the measures 111, 114 and 124). In addition, the interventions' subjects were delimited into few topics concerning the cross-compliance and the labor security; the only innovation involved the content of the Measure 124 where the focus was on partnership and cooperation rather than the innovation effects for the farms' productivity and performance.

The Italian Regions, together with the others European Member States, stressed these issues during the last planning period underlining the importance of knowledge and innovation to implement many other actions from the farm investment to the reduction of the environmental impact.

The main novelties are:

- the knowledge transfer and the innovation diffusion concern a wide field of topics: cross-compliance, agricultural practices beneficial for the climate and the environment, farm modernization, competitiveness building, sectorial integration, market orientation, promotion of entrepreneurship, general principles of integrated pest management, occupational safety, climate change mitigation and adaptation, biodiversity, water safeguarding;
- the target is more expanded since it included farms, but also forest holders and SMEs; moreover the subjects involved can be single or associated;
- the whole intervention is composed by complementary and interrelated actions: information and training (art. 14 – Measure 1), advisory services (art. 15 – Measure 2), partnerships for the innovation (art. 35 – Measure 16).

The new European approach is interesting also for the specific features required for training, information and advisory actions; indeed the instruments

that can be used are various from the traditional courses to the activities demonstration, from information actions to the farm and forest exchange schemes and visit; the European Commission Services' documents that supported the Rural Development Programs (RDP) editing specify even the difference between the information and the advisory: the first is a general support, the second is a tailor made support for the farm. In the last years these topics have never had so much interest and such in depth analysis.

The intervention that stimulated the greatest interest from both public institutions and private subjects is the European Innovation Partnership for agricultural productivity and sustainability. It deals with the funding of Operational Groups who are composed by several players of the innovation chain (researchers, advisories, farmers etc.) and the creation of programs to promote the innovation diffusion and the link between research and farms in reference to the topics mentioned above. The European Union and the Member States support the OG with the EIP European network and the National rural network. The aim of these networks is to facilitate the exchange of expertise and good practices and to establish a dialogue between farmers and the research community.

The novelties mentioned above are also a consequence of an important change of the European approach, especially for its theoretical basis and the methodology.

The evidence that knowledge isn't produced only by research and scientists and that the technological innovation is introduced in the enterprises where there are available skills and expertise, is well-known (Nitsch U. 2000, Leeuwis C. 2004, Dosi G. 2006). However, a lower educational level of some farms compared to other farms, and the widespread belief that innovations propagate through a mechanism of imitation (Rogers E. 1962), have complicated for the agricultural sector the adoption of this approach. In this period the European Commission has promoted some interesting studies (In-Sight, Solinsa, Pro-AKIS) and the Standing Committee of Agricultural Research (from DG Research) dedicated a working group to deepen many features of the wide theme of knowledge and innovation.

These research results and the debate with the national stakeholders have changed substantially the European approach and have underlined as "the innovation is a driver of transition and the network is a driver of innovation for transition" (Moschitz *et al.*, 2014). The network is necessary not only inside the Agricultural Knowledge and Innovation System (AKIS) but also between AKIS, the rural and agricultural actors, consumers and the other actors of the society.

Moreover, other qualitative analysis drew attention on the non-sequential structure of the innovation process (Buscaglia, Cerroni, Di Paolo, Vagnozzi

2014). They underlined that the incentive for change and innovation is triggered by the need of solving a problem and it isn't structured in phases following one another but it rather consists of simultaneous choices and events that are both incentive and effective. Therefore, the intervention promoted by the European Innovation Partnership is appropriate because the players of the innovative process work together, the problems and the innovative solution are examined by all participants, thus creating a potential network that could remain active for the future.

Also the innovation concept is now very changed. It is not linked only to the technical topics *“but also non-technological, organizational or social. Innovation may be based on new but also on traditional practices in a new geographical or environmental context. The new idea can be a new product, practice, service, production process or a new way of organizing things, etc.”*<sup>1</sup>

This innovation concept is the same of the Oslo Manual (OECD 2005) which provided to the new European policy also the definition of the innovation activities: *“Innovation activities include all scientific, technological, organizational, financial and commercial steps which actually lead, or are intended to lead, to the implementation of innovations. Some of these activities may be innovative in their own right, while others are not novel but are necessary to implementation”*. It clarifies that the innovation activities and R&D are not the same thing, that the phase of innovation construction requires the involvement of more entities and more action fields, giving substance to the implementation and diffusion of innovation through the creation of composite groups.

### 3. The Italian regional situation

In Italy the institutional competences for the agricultural development services are at a regional level, so the Regions enact laws and programs and allocate funding for information, training, advisory services, technical support, demonstration activities. Research is a topic that concerns both State and Regions, so they can plan programs and funding; usually the State issues the framework laws and finances basic research and/or multiple sector research, the Regions issue regional programs and finance applied research.

Therefore, the innovation diffusion is considered jurisdiction of both, but, whereas the Regions are responsible for the Rural Development Programs,

---

<sup>1</sup> EC - DG for agriculture and rural development, H.5. Research and Innovation, “guidelines on programming for innovation and the implementation of the EIP for agricultural productivity and sustainability -Programming period 2014-2020”, Updated version December 2014.

they are planning the innovation actions expected by the Regulation (EU) 1305/2013.

The chance offered to the Italian agriculture to foster the innovation diffusion, and consequently productivity and sustainability growth, is very important since most of farms has an inadequate profitability and has not still overcome some old technical and management problems. This situation emerged from the data analysis of the farm accounting (source: Farm Accountancy Data Network) and from some activities aimed at verifying the innovation farms' needs that the Ministry of Agricultural, Food and Forestry Policy and the Regions created during the Rural Development Programs preparatory phase.

In Table 1, we can see some economic and profitability indices of Italian agricultural farms in 2012. They relate to the land and work agricultural productivity (Total Output/Utilized Agricultural Area – TO/UAA and Total Output/Annual Work Unit TO/AWU) and the land and work net productivity (Farm Net Value Added/ Utilized Agricultural Area – FNVA/UAA, Farm Net Value Added/ Annual Work Unit – FNVA/AWU). The Italian farms are clustered in classes of Economic Size, measured as the farm's total standard output, that allow identifying five farm's typologies: small-sized (4,000 < 25,000 €), medium-small- sized (25,000 < 50,000 €), medium-sized (50,000 < 100,000 €), medium-large-sized (100,000 < 500,000 €), large-sized (> 500,000 €).

These data show the different economic situation of the farms: one of the economic and profitability farm index, the agricultural land productivity (TO/UAA), changes with the farm Economic Size even substantially. Considering the Italian situation, large or medium/large-sized farms have an higher index compared to the medium and medium-small-sized farms. Considering the situation, in the Marche Region, medium-small and large-sized farms have the index higher than that one detected in farms with different economic size.

An important effect of the implementation of innovations in the production processes is to increase farm's productivity, both in terms of quantity and quality. If this is true, a part of the above-mentioned farms' condition can depend on the different innovation level of these farms and the lower value of the productivity could be determined by a lack of investment in innovation. Of course the information contained in Table 1 is not exhaustive, it would be useful to have more detailed data, but this data permit to assess that the innovation farm needs change, especially when considering the economic results and different rural territories. Therefore, it's important to plan the innovation diffusion evaluating the specific needs and problems; in summary, all innovations are not positive for everyone.

More detailed information are emerging from the direct debates that MI-PAAF and many Regions are organizing with the exponents of farm trade unions, producer associations, cooperative companies and with the complex Ital-

**Tab. 1.** Economic and profitability indices of Italian agricultural farms (2012)

	Economic Dimension*						Change ** %
	Small	Medium Small	Medium	Medium Large	Large	Average	
<i>Italy</i>							
farms represented	491,930	127,445	87,388	75,860	9,643		
TO/UAA	2,630	2,814	2,874	4,124	9,513	2,913	3.3
TO/AWU	21,800	34,813	44,830	77,157	151,507	33,313	3.7
FNVA/UAA	1,725	1,857	1,855	2,492	5,097	1,875	-0.9
FNVA/AWU	14,301	22,968	28,925	46,616	81,180	21,216	-0.6
<i>Marche</i>							
farms represented	14,757	2,892	1,954	1,855	183	21,641	
TO/UAA	1,961	3,411	2,244	2,452	3,038	2,232	16.6
TO/AWU	21,339	54,480	51,881	76,426	112,406	34,018	13.7
FNVA/UAA	1,206	2,002	1,336	1,467	1,750	1,351	9.3
FNVA/AWU	13,126	31,978	30,884	45,716	64,745	20,479	6.0
<i>Marche/Italy</i>							
farms represented	3.0	2.3	2.2	2.4	1.9	2.7	
TO/UAA	75	121	78	59	32	77	13.3
TO/AWU	98	156	116	99	74	102	10.0
FNVA/UAA	70	108	72	59	34	72	10.2
FNVA/AWU	92	139	107	98	80	97	6.5

\* Economic dimension:

Small	4,000 < 25,000 €
Medium Small	25,000 < 50,000 €
Medium	50,000 < 100,000 €
Medium great	100,000 < 500,000 €
Great	> 500,000 €

\*\*change in 2012 compared to the average 2010/2011

Source: RICA/INEA

ian research system<sup>2</sup>. Some of the problems and needs outlined by the productive sectors are:

<sup>2</sup> MiPAAF, Analisi del fabbisogno di innovazione dei principali settori produttivi agricoli, Politiche di sviluppo rurale 2014 -2020 - strumenti di analisi, Roma 2013.

- the improvement of the fresh fruit quality and the counter-action of the consumption decrease;
- the structural difficulties of olive growing to innovate and increase productivity;
- the improvement of the innovation process in viticulture so as to adapt it to the same level achieved by the wine processing;
- the persistent difficulties of cereals to differentiate productions on the basis of their qualitative characteristics;
- the organizational fragmentation of horticultural farms;
- the progressive decline in the profitability of the livestock sector;
- the inadequacy in assessing the potentiality of the Italian forests;
- the difficulty of organic farming in disengaging from a pioneering approach.

The problems and needs already mentioned are not so new and they are the indicator that, in these years, the innovations have been introduced only by excellent farms whereas the average farms have experienced many difficulties in modernizing.

Another issue for regional agricultural knowledge systems (AKS) is the progressive fragmentation; it is caused by the high number of subjects and structures that work for AKS with various objectives and tasks, often similar, but with a lacking coordination. It would be important to improve the AKS governance using the traditional public instruments like framework programs, coordination tables and increasing the interdisciplinary projects and networks.

During the above mentioned debates, the producer associations underlined two other AKS lacks:

- the serious decrease of advisory personnel;
- the innovation supply doesn't always comply with the farms' needs.

#### **4. The regional RDP and first results of the European negotiates**

If the Italian situation is that presented above, it's easy to imagine the importance acquired by the funding of rural development policy to improve the Italian AKS and to promote a detailed innovation diffusion.

In this phase, the European Commission approved all regional RDPs and the two national programs, the National Rural Network program and the national RDP.

It is now possible verify the amount of funds that the Regions decided to allocate (Table 2). The total amount of funding for innovation initiatives amounts to around 870 million of euro, equal to 4.7% of the total RDP public expenditure. There is a great variance among Regions; the percentage can

range from 9.5% of Molise and 8.6% of Piedmont to 2.1% of Sicily and 2.3% of Sardinia and up to 0.9% and 0.5% of the province of Bolzano and Valle D'Aosta. The measures with the greatest amount of funds are those ones financing the EIP Operational Groups and the cooperation actions for the development of new products, practices, processes and technologies (Measure 16.1 and 16.2) and that one relating to the advisory service (Measure 2), the Measure on training and information has approximately 80 million euro less than the others.

At the moment, it's not easy to understand some regional choices relating to the different amounts of public expenditure for innovation and knowledge, but we can focus on those choices that have been influenced by administrative and financial issues.

For example, the funds regarding the cooperation for EIP Operational Groups certainly will enjoy of a larger amount of resources, but now it isn't clear why some Regions decided to finance the Operational Groups using this measure for covering only the co-ordination /organisation costs of their projects and other rural development measures for covering the costs arising more directly from the activities of the projects (measure 1 for information, measure 2 for advisory service, measure 4 for investment and so on).

There is another possibility for financing the Operational Groups: covering all costs through the *Co-operation* measure, including those which "fit" under other measures; the Commission services offered this chance to reduce the possible administrative burden of using several measures together.

Some Italian Regions opted for the first procedure essentially for two reasons:

- they aren't sure that the OGs will succeed and they don't want to risk not spending the funds;
- the institutional controls on the measure 16.1 are more complex, if it contains all the direct costs,.

However, this choice could represent a conflict with the significance of the OGs since they should be the place where all innovation players work together. If the Operational Group's project is financed by different measures, it is more likely that each Group works alone. Moreover, the management of an intervention, using plus measures, is more complex because it needs various simultaneously procedures and the timing for closing the practices are long-lasting.

This isn't the right place to deepen these problems but it is just an example of when the administrative rules and procedures can trigger some obstacles to the aims of the policy actions. An important task of public institutions, at all levels, is to handle these difficulties and find a solution. In few words, this is a typical governance problem.

**Tab. 2.** Financial resources allocated in regional RDPs 2014-2020 for innovation and knowledge intervention - €

Regions	Measures			Total public expenditure for innovation and knowledge	Total public expenditure RDPs	a/b (%)
	1	2	16 (16,1 e 16,2)	a	b	
Abruzzo	4.650.000	5.150.000	7.000.000	16.800.000	432.795.833	3,9
Basilicata	9.090.910	3.801.652	6.375.000	19.267.562	680.160.331	2,8
Pr. Bolzano	1.400.000	non attivata	1.800.000	3.200.000	366.405.380	0,9
Calabria	8.000.000	18.347.100	9.133.333	35.480.433	1.103.562.000	3,2
Campania	29.000.000	14.000.000	21.000.000	64.000.000	1.836.256.198	3,5
Emilia Romagna	21.745.887	8.436.809	50.022.602	80.205.298	1.189.679.963	6,7
Friuli Venezia Giulia	5.000.000	6.900.000	3.500.000	15.400.000	296.110.000	5,2
Lazio	6.644.889	13.671.645	11.700.000	32.016.534	780.120.594	4,1
Liguria	5.085.000	2.740.000	5.600.000	13.425.000	313.708.702	4,3
Lombardia	9.750.000	40.800.000	9.750.000	60.300.000	1.157.646.104	5,2
Marche	10.600.000	5.000.000	13.500.000	29.100.000	537.961.503	5,4
Molise	6.000.000	8.000.000	6.000.000	20.000.000	210.469.000	9,5
Piemonte	44.500.000	34.000.000	15.850.000	94.350.000	1.093.054.267	8,6
Puglia	25.000.000	33.000.000	33.000.000	91.000.000	1.632.880.992	5,6
Sardegna	3.000.000	16.000.000	13.500.000	32.500.000	1.308.406.250	2,5
Sicilia	9.000.000	7.000.000	31.160.000	47.160.000	2.212.747.107	2,1
Toscana	8.000.000	38.000.000	22.500.000	68.500.000	961.841.373	7,1
Pr. Trento	2.500.000	1.250.000	4.000.000	7.750.000	301.482.000	2,6
Umbria	10.300.000	19.300.000	32.300.000	61.900.000	876.651.206	7,1
Valle d'Aosta	400.030	non attivata	350.023	750.053	136.835.088	0,5
Veneto	23.191.096	36.873.840	19.666.048	79.730.984	1.184.320.501	6,7
TOTALE	242.857.812	312.271.046	317.707.006	872.835.865	18.613.094.392	4,7

Source: our elaboration on regional documents

By comparing the total expenditure in the period 2014-2020 with that one of the period 2007-2013, we notice that the actual amount has almost doubled.

It's a signal that the Italian Regions want to invest in the knowledge and innovation, therefore it's necessary that the provided actions have a simple and flowing itinerary and the beneficiaries have a clear knowledge of aims, rules, funding possibilities.

Another possible problem could arise with the measure supporting the use of advisory services (measure 2) because, for the first time, the Commission services decided to adopt the public procurement law rules. This choice modifies traditional procedures to finance the advisory bodies and, especially, it wouldn't permit the choice of the trusted advisor by the farmer. In the 2007-2013 phase, the advisors participated to a call and, if they had the specific requirements, they were enrolled in an accreditation list where the farmers could choose and then could ask for the refund of their costs. In this period, the farmers can't be the direct beneficiaries of funding, the beneficiaries will be the advisory bodies chosen with the rules mentioned above. Also in this case, it will be important to study procedures that don't discourage the use of the counseling service.

## 5. Conclusion

Promoting knowledge growth and innovation diffusion with public intervention is a complex issue: too many subjects, too many issues, high importance of methods and instruments (if you make some mistakes in this area, it may fail the entire intervention), different kinds of needs and different kinds of targets

One possible solution to achieve these results is to organize a strong governance structure with the collaboration of the different institutional levels; in the case of a regionalized state they are three and perhaps four (with local level). It's necessary because the key words are: needs, tailor made innovations, expert services, interactive approach, coordination, link, network.

The rural development policy offers many instruments: the official networks (European EIP network and National rural network) and funds to create new local network, the technical assistance measures for each RDP and the necessary ex-ante administrative conditions that each institution had to demonstrate to have. One of these is the existence of public framework documents, like research programs or services programs, and the public and private structures to create what has been planned.

The lack of this governance commitment could undermine the general policy objectives and the effectiveness of the intervention. The public expenditure will be also high and it will create many punctual innovative initiatives, but it couldn't achieve the real innovative change of the agricultural produc-

tive base. It couldn't achieve the critical mass to make a breakthrough to the agricultural Italian sector.

In Italy the situation is positive because the Regions are well organized in interregional networks specialized in research and innovation services, the MiPAFF promoted the editing of an important strategic plan on innovation and research that has been recently published, the National rural Network providing animation and support activities for EIP Operational Groups and the other innovation actions. Now, the institutions on duty should start a coordinated action in order to achieve some common objectives.

## References

- Alston J.M., Andersen M.A., James J.S., Pardey P.G. (2010). *Persistence Pays: U.S. Agricultural Productivity Growth and the Benefits from Public R&D Spending*. Springer Science & Business Media.
- Bartolini F., Brunori G., Coli A., Landi C., Pacini B., Raggi M., Viaggi D., Vollaro M. (2014). *Study on investment in agricultural research: Review for Italy*. Report of the Impresa project, EU FP7, <http://www.impresa-project.eu>
- Buscaglia L., Cerroni A., Di Paolo I., Vagnozzi A. (2014). Alcuni percorsi innovativi nell'agricoltura italiana. In: Di Paolo I., Vagnozzi A. (a cura di), *Il sistema della ricerca agricola in Italia e le dinamiche del processo di innovazione*. Roma (Rapporti INEA): 201-236.
- De Rosa M., Bartoli L., La Rocca G. (2012), Impact of agricultural extension services on sustainable agriculture in Italy. *Journal of Extension Systems*, 28(2): 58-80. doi: 10.18765/jes.v28i1.5990
- Dosi G., Llerena P., Labini Sylos M. (2006). The relationships between science, technologies and their industrial exploitation: an illustration through the myths and realities of the so-called 'European Paradox'. *Research Policy*, 35(10): 1450-1464. doi: 10.1016/j.respol.2006.09.012
- EC - DG for Agricultural and Rural Development, H.5. Research and Innovation (2014), Guidelines on programming for innovation and the implementation of the EIP for agricultural productivity and sustainability -Programming period 2014-2020.
- Esposti R. (2014). Conoscenza, tecnologia e innovazione per un'agricoltura sostenibile lezioni dal passato sfide per il futuro. In: Di Paolo I., Vagnozzi A. (a cura di), *Il sistema della ricerca agricola in Italia e le dinamiche del processo di innovazione*. Roma (Rapporti INEA): 3-42.
- European Commission (2010), *Communication Europe 2020 Flagship Initiative Innovation Union*. COM(2010) 546 final, Bruxelles.
- European Commission (2012), *Communication Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*. COM(2012) 60 final, Bruxelles.
- European Commission (2012), *Communication on the European Innovation Partnership 'Agricultural Productivity and Sustainability*. COM (2012) 79 final, Brussels 2012.
- Hermans F., Klerkx L., Roep D. (2015). Structural conditions for collaboration and learning in innovation networks: using an innovation system performance lens to analyse agricultural knowledge systems. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 21(1): 35-54. doi: 10.1080/1389224X.2014.991113

- Klerkx L., Leeuwis C. (2008). Matching demand and supply in the agricultural knowledge infrastructure: experiences with innovation intermediaries. *Food policy*, 33: 260-276. doi: 10.1016/j.foodpol.2007.10.001
- Knickel K., G. Brunori S. Rand, Proost J. (2009). Towards a better conceptual framework for innovation processes in agriculture and rural development: from linear models to systemic approaches. *Journal of Agricultural Education and Extension* 15(2): 131-146.
- Leeuwis C. (2004). *Communication for rural innovation Rethinking Agricultural Extension*. Blackwell Publishing.
- Materia V.C. (2012), Evoluzione dei sistemi della conoscenza in Europa e nel mondo, *Agriregionieuropa* 8(28): 6-11.
- MIPAAF (2013). *Analisi del fabbisogno di innovazione dei principali settori produttivi agricoli, Politiche di sviluppo rurale 2014-2020*. Strumenti di analisi, Roma.
- MIPAAF (2015). *Piano strategico per l'innovazione e della ricerca nel settore agricolo, alimentare e forestale, 2014-2020*. Roma.
- Minarelli F., Raggi M., Viaggi D. (2015). Innovation in European food SMEs: determinants and links between types, *Bio-based and Applied Economics* 4(1): 33-53. doi: 10.13128/BAE-14705
- Moschitz H., Tisenkopfs T., Brunori G., Home R., Kunda I., Sumane S.(2014). *Final report of the SOLINSA project*, www.solinsa.org (data di consultazione settembre 2015)
- Nitsch U.(2000). Dalla diffusione delle innovazioni all'apprendimento comune. In: Caldarini C., Satta M. (a cura di), *Metodologia della divulgazione. Il fattore umano nello sviluppo agricolo*. Roma: INEA-CIFDA Sicilia Sardegna.
- OECD (2005). *Oslo Manual-Guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Paris: Third edition.
- Proost J., Brunori G., Fischler M., Rossi A., Sumane S. (2009). Knowledge and social capital, in *Innovation processes in agriculture and rural development, final report of "IN-SIGHT: Strengthening Innovation Processes for Growth and Development"*. FP6.
- Rivera W.M., Qamar M., Mwandemere H.K. (2005). *Enhancing Coordination among AKIS/RD Actors: An Analytical and Comparative Review of Country Studies on Agricultural Knowledge and Information Systems for Rural Development (AKIS/RD)*. Rome: FAO.
- Rogers, Everett M. (1962). *Diffusion of Innovations*, (first edition). Glencoe: Free Press.
- Vagnozzi A. (2014), Quali bisogni di innovazione per il sistema agroalimentare italiano?, *Agriregionieuropa*, 10(37): 18-20.



La Rivista di Economia Agraria è pubblicata grazie alla collaborazione fra il Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) e la Società Italiana di Economia Agraria (SIDEA).

Quadrimestrale scientifico di analisi settoriale, la Rivista pubblica studi di economia e politica agraria, forestale e ambientale, di economia agro-alimentare e di sociologia rurale.

I lavori inviati alla Rivista vengono sottoposti, in forma anonima, al giudizio di due o più referees.

*The "Rivista di Economia Agraria" is issued with the collaboration between the Council for Agricultural Research and Economics (CREA) and the Italian Association of Agricultural Economics (SIDEA), publishes articles of economics and policies relating to agriculture, forestry, environment, the agro-food sector and rural sociology. The "Rivista di Economia Agraria" is a scientific journal issued every four months. The articles published in "Rivista di Economia Agraria" undergo a double-blind peer review.*

