



## SAGGI E CONTRIBUTI

Matera: city of nature, city of culture, city of regeneration. Towards a landscape-based and culture-based urban circular economy *di Luigi Fusco Girard, Francesca Nocca, Antonia Gravagnuolo*

Rural environment and landscape quality: an evaluation model integrating social media analysis and geostatistics techniques *di Veronica Alampi Sottini, Elena Barbierato, Iacopo Bernetti, Irene Capeocchi, Sara Fabbrizzi, Silvio Menghini*

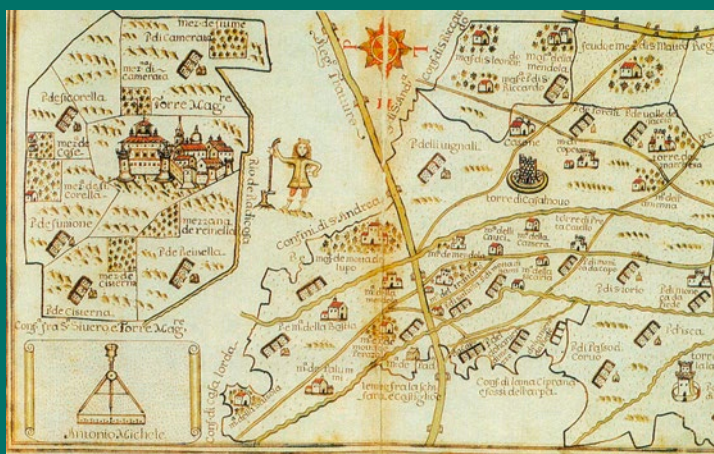
Confronto fra modelli di gestione forestale tradizionale e carbon oriented in ambito alpino *di Simone Blanc, Cristian Accastello, Angela Mosso, Ettore Bianchi, Federico Lingua, Filippo Brun*

Exploring drivers of farmland value and growth in Italy and Germany at regional level *di Ivan De Noni, Alessandro Ghidoni, Friederike Menzel, Enno Bahrs, Stefano Corsi*

Impatti economici dell'interruzione del servizio irriguo consortile nell'area della Capitanata (Puglia). Stima empirica per il pomodoro da industria nel periodo 2001-2016 *di Giacomo Giannoccaro, Arturo Casieri, Rossella de Vito, Donato Zingaro, Ivan Portoghese*

Giovanni Galloni e l'esperienza dell'insegnamento del diritto agro-ambientale *di Stefano Masini*

Condannati al Riuso. Mercato immobiliare e forme della riqualificazione edilizia e urbana *di Alessia Mangialardo, Ezio Micelli*



CENTRO STUDI DI ESTIMO  
E DI ECONOMIA TERRITORIALE – Ce.S.E.T.

# AESTIMUM



74 – Giugno 2019

Firenze University Press

AESTIMUM

*Direttore Responsabile*  
Augusto Marinelli

*Condirettori*  
Marco Goldoni, Enrico Marone, Saverio Miccoli

*Comitato Scientifico*  
Boleslaw Borkowsky, Ettore Casadei, Leonardo Casini, Luigi Fusco Girard,  
Marco Goldoni, Antonio Iannarelli, Francesco Marangon, Stefano Masini,  
Sergio Mattia, Saverio Miccoli, Peter Nijkamp, Alan Randall, Waldemar Ratajczak,  
Luigi Russo, Thomas Saaty, Giovanni Signorello, Tiziano Tempesta, Milan Zeleny

*Comitato di Redazione*  
Iacopo Bernetti, Fabio Boncinelli, Maria Cerreta, Maria De Salvo,  
Pasquale De Toro, Fabrizio Finucci, Giulia Fiorini, Vincenzo Fucilli,  
Nicola Lucifero, Enrico Marone, Domenico Massimo, Rocco Murro,  
Stefano Pareglio, Carmelo Torre, Gabriele Scozzafava

Registrazione presso il Tribunale di Firenze n. 2875 del 17.07.1980

ISSN 1592-6117 (print)  
ISSN 1724-2118 (online)

Versione elettronica ad accesso gratuito disponibile da:  
<http://www.fupress.com/ceset>

© 2019 Firenze University Press  
Università degli Studi di Firenze – Firenze University Press  
via Cittadella 7 – 50144 Firenze  
<http://www.fupress.com/>

# INDICE

## SAGGIE CONTRIBUTI

|  |     |
|--|-----|
| Matera: città della natura, città della cultura, città della rigenerazione. Verso un paesaggio ed una cultura basata sull'economia circolare <i>di Luigi Fusco Girard, Francesca Nocca, Antonia Gravagnuolo</i>  | 5   |
| Ambiente rurale e qualità del paesaggio: un modello di valutazione che integra analisi dei social media e tecniche geostatistiche <i>di Veronica Alampi Sottini, Elena Barbierato, Iacopo Bernetti, Irene Capecchi, Sara Fabbrizzi, Silvio Menghini</i>                      | 43  |
| Confronto fra modelli di gestione forestale tradizionale e carbon oriented in ambito alpino <i>di Simone Blanc, Cristian Accastello, Angela Mosso, Ettore Bianchi, Federico Lingua, Filippo Brun</i>   | 63  |
| Analisi dei drivers dei valori fondiari a livello regionale in Italia e in Germania <i>di Ivan De Noni, Stefano Corsi, Alessandro Ghidoni</i>  | 77  |
| Impatti economici dell'interruzione del servizio irriguo consorziale nell'area della Capitanata (Puglia). Stima empirica per il pomodoro da industria nel periodo 2001-2016 <i>di Giacomo Giannoccaro, Arturo Casieri, Rossella de Vito, Donato Zingaro, Ivan Portoghese</i> | 100 |
| Giovanni Galloni e l'esperienza dell'insegnamento del diritto agro-ambientale <i>di Stefano Masini</i>   | 115 |
| Condannati al riuso. Mercato immobiliare e forme della riqualificazione edilizia e urbana <i>di Alessia Mangialardo, Ezio Micelli</i>  | 129 |
| RASSEGNA GIURISPRUDENZIALE <i>(a cura di Nicola Lucifero)</i>  | 147 |

## TABLE OF CONTENTS

### ARTICLES

|  |     |
|--|-----|
| Matera: city of nature, city of culture, city of regeneration. Towards a landscape-based and culture-based urban circular economy <i>by Luigi Fusco Girard, Francesca Nocca, Antonia Gravagnuolo</i>   | 5   |
| Rural environment and landscape quality: an evaluation model integrating social media analysis and geostatistics techniques <i>by Veronica Alampi Sottini, Elena Barbierato, Iacopo Berneti, Irene Capecchi, Sara Fabbrizzi, Silvio Menghini</i>                       | 43  |
| A comparison between traditional forest management and carbon oriented models in the alpine area <i>by Simone Blanc, Cristian Accastello, Angela Mosso, Ettore Bianchi, Federico Lingua, Filippo Brun</i>  | 63  |
| Exploring drivers of farmland value and growth in Italy and Germany at regional level <i>by Ivan De Noni, Alessandro Ghidoni, Friederike Menzel, Enno Bahrs, Stefano Corsi</i>   | 77  |
| Economic impacts of the interruption of the irrigation service in the area of Capitanata (Apulia). Empirical estimate for tomatoes production in the period 2001-2016 <i>by Giacomo Giannoccaro, Arturo Casieri, Rossella de Vito, Donato Zingaro, Ivan Portoghese</i> | 100 |
| Giovanni Galloni and his teaching experience of agri-food law <i>by Stefano Masini</i>   | 115 |
| Doomed to re-use. Real estate market and the forms of urban and buildings redevelopment <i>by Alessia Mangialardo, Ezio Micelli</i>  | 129 |
| JUDICIAL REVIEW <i>(by Nicola Lucifero)</i>  | 147 |

Luigi Fusco Girard<sup>1</sup>,  
Francesca Nocca<sup>2</sup>,  
Antonia Gravagnuolo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Institute for Research on Innovation and Services for Development, National Research Council, Italy (IRISS - CNR)*

<sup>2</sup> *University of Naples "Federico II", Department of Architecture*

E-mail: [girard@unina.it](mailto:girard@unina.it); [francesca.nocca@unina.it](mailto:francesca.nocca@unina.it); [a.gravagnuolo@iriss.cnr.it](mailto:a.gravagnuolo@iriss.cnr.it)

Keywords: *Matera circular city, urban circular economy, impact evaluation*

Parole chiave: *Matera città circolare, economia circolare urbana, valutazione di impatto*

JEL: Q01, Z10, O21

## **Matera: city of nature, city of culture, city of regeneration. Towards a landscape-based and culture-based urban circular economy<sup>1</sup>**

Each city is a living organism with its own dynamics. Cities, as complex dynamic and adaptive systems, are able of self-organization/self-management. There are many causes of the decline of cities today (poverty, unemployment, etc.) that interdepend on the others in continuous retroactive processes. The general proposal of this paper refers to a key word: "regeneration" as revitalization of the activities in the perspective of the circular economy/city. The aim is to explore how an urban circular economy can be implemented through a cultural landscape-based approach, analysing the case study of Matera (Italy) and assuming the interdependence between a specific landscape and the circular economy/city models. The aim is to understand how to transform a millennial experience of underdevelopment into a dynamic development perspective.

---

### **1. Introduction**

Each city is a living organism (Geddes, 1915) and it has (like all living organisms) its own dynamics. Cities born, grow, stabilize, become "stagnant", decline, and die.

Being as a living system, that is a complex dynamic and adaptive system, they are capable of self-organization/self-management. They are subject to different forces: economic, social, political, cultural forces, etc. Their combination determines the "fate" of the city, in generating feedback processes in which "virtuous" ones intertwine with "vicious" ones.

In general, in the urban transformation processes a part of the pattern of the city remains unchanged (permanence) over time (as the historical center) when other parts are subject to significant changes.

---

<sup>1</sup> Funding: This research was funded under the framework of Horizon 2020 research project CLIC: Circular models Leveraging Investments in Cultural heritage adaptive reuse. This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under Grant Agreement No 776758. This research has been co-funded by Ministry of Research and Education of Italy (MIUR) under the program PRIN Progetti di Ricerca di rilevante Interesse Nazionale.

The historical center represents the memory of the urban system, its specific identity. Conserving/valorizing the historic center means taking care of the collective memory of the city system.

There are many causes of the decline of cities: population aging, poverty, unemployment, lack of attractive capacity, degradation of building and infrastructure assets, decline in production activities, catastrophic events, poor sanitary conditions. Each of these causes interdepends on the others in continuous retroactive processes.

Once declining processes are activated, vicious circuits are triggered that, from the environmental level, affect, for example, the social and then the economic one (and so on), accelerating the process of degradation itself.

How to stop, or delay, or reverse these decline processes? How to face the increasing accelerated entropy?

The general proposal of this paper refers to a key word: “regeneration” as a revitalization of the activities in the perspective of the circular economy/city. Circular economy/city can attract circle virtuous processes.

The aim of this paper is to explore, in particular, how an urban circular economy can be implemented through a cultural landscape-based approach, analysing the case study of Matera (Italy) recognized as European Capital of Culture (ECoC) 2019, and assuming interdependence/relationship between a specific landscape and the circular economy/city models: these models reshape the profile of the landscape.

The characters of Matera is here identified according to the UNESCO Historic Urban Landscape approach (UNESCO, 2011) and its Complex Social Value (CSV: the use values and the intrinsic value) (Fusco Girard, 1987; Fusco Girard and Nijkamp, 1997). The Complex Social Value, usually applied in cultural heritage studies, integrates the concept of Total Economic Value including the “intrinsic” component, a non-economic value that is recognized by the community as a “permanent value” during the long time.

The maximization of the search of the more satisfying compromise between “intrinsic value” and many use values of the landscape can be identified as the final goal of an urban circular economy. In this perspective, relevant business and social initiatives in Matera have been explored, which integrate economic viability with landscape regeneration and the realization of positive social, environmental and cultural impacts, with all resulting impacts in terms of localization capacity and attractiveness for new activities.

After the analysis of the circular economy/city concept and the landscape approach (§2), the city of Matera and its historic, cultural and natural values are described and examined (§3) in order to guide the choice among different alternative strategic projects for the regeneration of the city (§4), necessarily assessed by an integrated evaluation approach (§5). Then, “enabling factors” for the Matera system regeneration and conservation, and in general for the regeneration of the cities, as the participation of local community (§6), new business and financial models (§7) and culture (§8) are analysed.

## 2. Circular Economy, Culture and Landscape as intertwined concepts

The implementation of the circular economy model modifies the existing landscape. For example, the symbiotic organization in Kalundborg has generated a landscape characterized by specific connective infrastructures. In turn, a specific landscape determines particular attention to a circular organization of economic processes, in a game of reciprocal complex interdependences. Economic circular processes reduce negative impacts on the natural and built environment/landscape and, at the same time, on the differential and Marxian rent, thus avoiding/reducing the over-use and under-use/waste of natural and man-made capitals.

### 2.1 *Agenda 2030, New Urban Agenda and New European Agenda for Culture*

Approving the 2030 Agenda goals in New York in 2015 (United Nations, 2015), all countries of the world have shared a vision of the future that should guide the choices during the XXI century.

It is recognized that the challenge of the XXI century is essentially an ethical challenge, that is connected to a reduction of ecological and social poverty.

Most of the goals of the 2030 Agenda can be realized in urban and extra-urban territory. The fight against poverty, the lack of food, water, energy, the production of wealth in a sustainable (or less) way, health/well-being etc. are realized (or not) in the city/countryside system.

The New Urban Agenda (NUA) (United Nations, 2016), the outcome document of the Habitat III conference (held in Quito in 2016), represents the “territorialization” of the objectives of the 2030 Agenda, in particular of the objectives specified in the following table (Table 1).

The New Urban Agenda defines the global urbanization strategy for the next two decades. This document should be interpreted as an extension of the 2030 Agenda for Sustainable Development, as Joan Clos (Secretary-General of the conference and Executive Director of the UN Human Settlements Programme, UN-Habitat) told participants at the closing session. It defines an urbanization model, a set of priorities and strategies that consider the evolving patterns of the new century. It recognizes culture and cultural heritage as an important factor of the urban sustainable development (§§ 10, 15, 24, 26, 38, 45, 60, 66, 67, 124, 125).

In fact, the point 10 of Quito Declaration reports that “culture and cultural diversity are sources of enrichment for humankind and provide an important contribution to the sustainable development of cities, human settlements and citizens”. “Culture should be taken into account to promote and implement sustainable consumption and production patterns” (point 10). There are many points highlighting the role of cultural heritage (both tangible and intangible) in the urban sustainable development. In the point 38 of “Transformative Commitments”, the role of cultural and natural heritage “in rehabilitating and revitalizing urban areas, and in strengthening social participation and the exercise of citizenship” is recognized. Culture is considered a key element in the “humanization” of cities



Table 1. SDGs linked to the New Urban Agenda (“territorialisation” of 2030 Agenda).

|  |  |
|--|--|
| SDG 1 no poverty   | End poverty in all its forms everywhere  |
| SDG 2 no hunger  | End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture                         |
| SDG 3 health/wellbeing                                   | Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages  |
| SDG 7 sustainable energy                                 | Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all   |
| SDG 8 sustainable economic growth                        | Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment and decent work for all |
| SDG 9 resilient infrastructure                           | Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation            |
| SDG 10 reduced inequalities                              | Reduce inequality within and among countries   |
| SDG 11 inclusive, safe, resilient and sustainable cities | Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable   |
| SDG 12 responsible production and consumption            | Ensure sustainable consumption and production patterns   |
| SDG 13 climate change                                    | Take urgent action to combat climate change and its impacts  |

and human settlements (point 26). Points 45 and 60 of NUA highlight the role of cultural heritage in developing vibrant, sustainable and inclusive urban economies, and in sustaining and supporting urban economies to progressively transit to higher productivity. In the Effective Implementation section there are three points of the “Planning and managing urban spatial development” paragraph that make explicitly reference to cultural heritage/landscape (point 67). For example, the point 124 includes “culture as a priority component of urban plans and strategies in the adoption of planning instruments, including master plans, zoning guidelines, building codes, coastal management policies, and strategic development policies that safeguard a diverse range of tangible and intangible cultural heritage and landscapes” and the necessity to “protect them from potential disruptive impacts of urban development”. Cultural heritage is recognized as leverage for sustainable urban development. It has an important role in stimulating participation and responsibility, too (point 125). This item of the New Urban Agenda includes also the promotion of “innovative and sustainable use of architectural monuments and sites with the intention of value creation, through respectful restoration and adaptation”.

The Pact of Amsterdam (European Union, 2016) includes in the European Union priorities the circular economy model and the “place-led” strategic approach.

The new European Agenda for Culture (European Commission, 2018a) underlines the role of cultural heritage as a leverage of a common identity, social co-

hesion and wellbeing/health, as well as creating economic value and stimulating creativity. But it highlights also the importance of promoting active citizenship (§1, §6.2).

Here, we want to underline that the implementation of most of the SDGs, of the objectives of the NUA and the Pact of Amsterdam depends first of all on the ability to promote circular economy processes on a micro, meso and macro scale.

## 2.2 *The paradigm shift*

The paradigm shift evoked in several paragraphs of the NUA can be interpreted as a paradigm towards the humanization of the city. This is the real stake today. What are the contents of this “new humanism”?

Humanism represents a perspective that, referring to the notion of humanity, evokes a set of values. More specifically, the humanization project enhances trust in the critical intelligence of the human beings, but also in his emotional intelligence (i.e. benevolence, compassion, reciprocity); recognizes human beings as social subjects: they are relational subjects that, by their very nature, are inclined to cooperation/collaboration and not only to competition.

The challenge of humanization is now associated with the capacity to simultaneously reduce poverty and inequality conditions, to preserve the vitality of natural ecosystems and to guarantee inclusive economic growth and wellbeing in the future. The traditional values of humanism (freedom, justice, inclusion, prosperity) are therefore enriched in a broader perspective in the space (including marginal/poor people and natural ecosystems) and over time (including future generations).

The circular economy is the key towards this “new humanism”. The human scale city (i.e. the city of humanization, “of the human being for human being” - Lazzati, 2000) can be interpreted as the city that valorizes the local identity, its memory, its cultural heritage/ landscape, often located in its “places”; valorizes its public spaces, making them as catalysts for relationships/bonds, through the care and management of their inhabitants; enhances the cooperative capacity of citizens; realizes processes of real democratic participation in self-management and self-government (based on the principle of subsidiarity); invests in the solidarity economy and in the economy of relationships; invests in the ecological economy, through circularization and symbiosis processes; invests in human and social capitals, that is on training/education, and therefore on creativity; realizes a redistribution of wealth, reducing poverty.

The city of the new humanism is above all the incubating city of synergies and symbioses, which does not waste, but valorizes its different forms of capital (natural, man-made, human, social capitals). At the same time, in the time of digital technologies, AI, IoT, etc., cultural heritage is the entrance point for facing this human challenge, because it can become an effective “connective infrastructure” among past, present and future.

### *2.3 The Landscape approach*

The achievement of the goals of the 2030 Agenda and the New Urban Agenda evokes the landscape perspective in many paragraphs. It offers a unifying, systemic, holistic view for interpreting reality and its transformations in an overall more desirable direction.

The landscape is the result of a hybridization process between the “work” of nature and the “work” of man.

All the challenges of our time are reflected in the landscape, from social inequalities to climate change, to migratory flows. The landscape identifies the state of health of a territory or a city (Nocca and Fusco Girard, 2018). The winning values or losing interests of a society can be “read” through the landscape: the culture of a community, the relationships between man and nature can be read through it. By incorporating values, but also instances, hopes and ideas, the landscape represents an element of identity, expression of a circular relationship between human beings and nature. It represents the context in which everyone is included: the landscape therefore represents a complex and synthetic indicator of sustainability (or in-sustainability) of an urban/territorial/regional system.

It represents the reality perceived by each subject that, at the same time, becomes the foundation of a collective vision in which community and scientific knowledge are integrated.

A disciplinary hybridization is required for interpreting this landscape: among different scientific disciplines and between the latter and community knowledge. The landscape perspective, being centered on subjective perception, is therefore anthropocentric and humanistic.

This approach based on the landscape is coherent with the new emerging paradigms: the humanistic and the ecological paradigms. In fact, as said before, the landscape is the reality perceived by each subject that lives a space, but then becomes a collective vision. This perspective is also consistent with the UNESCO approach (UNESCO, 2011), that is a unifying approach to the landscape (in which different perspectives converge and with respect to which it is possible to interpret the landscape system as a prism or lens), which offers and obliges a systemic vision of reality and its transformation, that is inclusive of all the complex interdependencies between natural and man-made components and subjects that live them.

The implementation of a local development strategy and the above mentioned objectives, related to the model of urban economy and circular cities, require a multidimensional approach that concerns together economy, ecology, society, territory, technology, institutions. Therefore a holistic-systemic approach is fundamental.

### *2.4 The Historic Urban Landscape Approach*

The systemic notion of Historic Urban Landscape (HUL) proposed by UNESCO (UNESCO, 2011) is an example of the interpretation of the “active conservation” of the landscape that integrates (under certain conditions) with economic

development in a holistic/systemic perspective. The role of both tangible and intangible components (the relationship between society and nature) is recognized, in line with the Burra Charter (1979-2013). It also recognizes the fundamental role of the local community in governance, going beyond the conventional relationship between public and private, replacing the traditional top-down approach with a top-down and bottom-up circular cooperative perspective.

A high quality landscape contributes to urban productivity because it becomes an “attractive force” for different activities. This means that cultural heritage/landscape should be interpreted as a resource for local and regional economic development, being able to produce new jobs, to stimulate the localization of creative activities, to contribute to social inclusion and cohesion (Nocca and Fusco Girard, 2018; Nocca, 2017).

The issue related to the admissible limits for changing arises from HUL, and thus the problem of the compatibility between intrinsic values (values linked to history and collective memory) and new use values (that is the problem related to the suitable “choices”). These choices are characterized by the existing different values and by their conflicts. Therefore, the implementation of HUL approach requires integrated evaluation tools (§10) to facilitate decision-making processes (§§ 24, 25) regarding landscape transformation proposals (§26).

The Heritage Impact Assessment, the Social Impact Assessment and the Environmental Impact Assessment are here explicitly evoked to compare alternative change proposals. They are linked to the relationship between new and old assets.

Different forms of landscape can be recognized: natural, cultural man-made, social, economic, human landscapes. These different forms of landscape constitute the “complex landscape”.

However, the implementation of the aforementioned UNESCO HUL approach is possible in the perspective of the circular economy. Both the circular economy and cultural heritage conservation aim to extend the useful life of resources over time as long as possible; so, heritage conservation is achieved more effectively through processes of circular economy (Fusco Girard *et al.*, 2018; Fusco Girard and Angrisano, 2019).

Many European Capitals of Culture cities are moving towards the search for forms of integration between the circular economy in the industrial/logistic field and the tourism/cultural economy.

The above is determining a new focus on the forms of interdependence between cultural landscape regeneration and the circular economy.

Here, the functional reuse of the cultural heritage is interpreted as the entry point for implementing HUL, towards the circular economy/city model.

### *2.5 Towards a new economy: the circular economy*

If it is true that the wealth of a country/region is increasingly represented by the wealth produced in its cities, it is equally true that cities are also great generators of entropy: they are the most considerable source of pollution, environmen-

tal degradation and destabilization of climate, which negatively affect health and well-being. They are the places where maximum energy consumption and pollution, as well as the conditions of social fragmentation, are concentrated.

The circular economy model, promoted by governments and entrepreneurial subjects to transform the current economic model into a sustainable production-consumption model, considers, among other principles, the “decoupling” of economic growth from the negative impacts on the natural ecosystem and the “closing cycles” through the reuse, recycling, and reduction of resources extracted from nature for human uses.

The circular economy model is defined as a “regenerative model”, that is able to re-generate the resources necessary for its functioning, not only material ones (food, water, energy, materials for industrial production, building materials, etc.), but also of intangible ones (re-generation of knowledge, relationships, cultural values, etc.).

This regenerative model can be intentionally applied to urban development in synergy with the development of the extra-urban territory, which can be considered as the necessary “ecological support” to the city (whose quality is fundamental for the health and well-being of the community).

The circular economy is born to achieve greater efficiency and productivity. But it is also, at the same time, the economy of cooperation, solidarity, co-evolution and of the long term. The circular economy is based, for example, on common goods that require management practices based on the cooperation/collaboration/coordination of the different subjects, opening to a vision of independent of use values, of “in and for themselves values” (that is the “intrinsic values”) as well as the coproduction of economic use and market values.

The circular economy model is reflected in the circular city model (Figure 1) that is originally focused only on a new urban metabolism.

## *2.6 The circular city model*

Cities have historically been organized to receive and consume resources from surrounding rural and natural areas, in close proximity. In the global economy, on the other hand, the resources consumed in cities come also from areas that are very distant from the final place of consumption (even on an inter-continental scale).

While the globalization of knowledge, also due to digital tools, can be considered a process capable of generating positive economic and socio-cultural impacts (without producing significant negative environmental impacts), the globalization of processes of extraction, transformation, consumption and waste of more and more de-territorialized material resources has generated a difficult control on the extraction and transformation of material resources, as well as on the management of post-consumer waste.

A circular city is a city that reduces the amount of inputs because it is able to re-use materials, energy, water, nutrients, etc. On the other side, it does not leave its natural capital, man-made and even human and social capitals in a state of abandonment, underutilisation, or waste (Ellen MacArthur Foundation, 2015; Ma-

rin and De Meulder, 2018; Koenders and de Vries, 2015; Prendeville *et al.*, 2018; Sukhdev *et al.*, 2018). On the contrary, it valorizes these four different forms of capital (Fusco Girard and Nocca, 2018).

The attributes of a circular city are many and they are related to the construction sector (i.e. flexibility and adaptability of urban environment - spaces, buildings and infrastructures; construction chain characterized by efficient dismantling and separation; etc.), to the energy sector, to the food sector (i.e. linked to the reduction of food waste; valuing food waste and food surplus; maximising use of urban space for food growing; etc.), to closed resource loops, integrated planning, smart use of public spaces, reduction of underused buildings and spaces, promotion of industrial ecology and symbioses, etc. (Fusco Girard and Nocca, 2018).

The production and consumption models, as well as the socio-organizational models of society, have shaped the “form” and structure of the territories, producing “cultural landscapes” in some cases of exceptional beauty, coming from the action and synergy of the man with nature.

Therefore, it is possible to expect (and guide) a new transformation/evolution of the territory and the cities with the adoption of circular organizational and economic models.

First of all, in order to apply a circular regenerative model to urban/territorial development, it is necessary to identify and build synergies and complementarities between urban and extra-urban/rural areas, to “close the circle” of the production and consumption models at local and regional level. The reduction of the so-called “ecological footprint” of cities is achievable by implementing re-locating production-consumption models (Zeleny, 2010) and, at the same time, reducing the need for primary environmental resources through the development of innovative technologies and materials, also reducing production costs and marketing of waste products and recycling.

This re-localization and circular regeneration, if applied to the territory, should include the reuse and regeneration of cultural and landscape resources, as well as the valorization of local social, cultural, economic and environmental resources, with the aim of “re-balancing” urban, extra-urban and rural development, involving villages, small municipalities and medium size cities in terms of improving opportunities and quality of life.

It is possible to recognize many landscapes generated by circular economy processes, as the terraced landscapes, or the “Trulli- Alberobello landscape”, or the Matera urban landscape.

Here the landscape of the city of Matera, as European Capital for Culture in 2019, is considered.

### **3. The methodology for identifying new development strategies: the Matera city system**

A particular urban landscape corresponds to the circular organizational structure. Matera is emblematic of the unifying approach of the landscape as a “prism”

in which all the different perspectives converge with respect to which it is possible to interpret the overall urban system.

How to modernize the urban/territorial system of Matera characterized by a particular combination of different systems, valorizing today the resulting landscape, of particular strength/identity, in such a way as to meet the needs of local society respecting, at the same time, the overall ecosystem? In other words, ensuring an evolutionary dynamic of the urban/territorial system coherent with its age-old history and identity, in the perspective of a new post-economic paradigm, that is the ecology paradigm, based on participation, cooperation and self-organization? (Fusco Girard *et al.*, 2018).

The regeneration of the Matera urban territorial system “asses through” the elaboration of a creative and adaptive strategy able of integrating the new with the ancient (as recalled by HUL, §22).

Cultural heritage and landscape valorization through adaptive/functional reuse contributes to improve the quality of the places and therefore to attract new functions/activities and new businesses, especially in the field of knowledge and creativity.

Different steps are required:

- 1) identification of the landscape characteristic values and their evolution during the time, according to the HUL approach;
- 2) identification of the “intrinsic value” (a component of the Complex Social Value) of the Matera landscape system. The “intrinsic value” becomes the foundation of any adaptive reuse and urban regeneration project. It has to be taken into account in any regeneration alternative because it is configured as a “vector” that orients the transformations of the urban historical landscape;
- 3) identification of use values (existing and potential), of social values (the circular relationships with the local community, etc.), other independent of use values;
- 4) forecast and evaluation of all different impacts of each alternative in terms of change of the complex value of the Historic Urban Landscape, through a new Heritage Impact Assessment (HIA);
- 5) interaction and discussion with local communities and all stakeholders for modifying the outcomes of the above steps or for proposing compensation/integration;
- 6) identification of different potential alternative for HUL transformations of an action plan with strategic projects and of new shared indicators and methods for the evaluation of the above value components of the historic circular landscape of Matera (and its change).

### 3.1 *Historic, cultural and natural values of Matera landscape system*

The “City of the Sassi”: in this way Matera is defined, a city of about 60,000 inhabitants located in the Basilicata Region (Italy). Matera is internationally known for its “Sassi”, prehistoric caves carved into the rock, perhaps one of the first human settlements in Italy.

The Sassi were the first site in southern Italy (and the sixth in Italy) to be recognized as a World Heritage Site by UNESCO on December 9th 1993. They were the first site to be called "Cultural Landscape".

The Sassi and the Park of the Rupestrian Churches of Matera, in fact, have been recognized as an "outstanding example of a rock-cut settlement, adapted perfectly to its geomorphological setting and ecosystem and exhibiting continuity over more than two millennia". They are an "outstanding example of an architectural ensemble and landscape illustrating a number of significant stages in human history" and representing "an outstanding example of a traditional human settlement and land-use showing the evolution of a culture which has maintained a harmonious relationship with its natural environment over time" ([www.whc.unesco.org](http://www.whc.unesco.org)).

Until the end of the eighteenth century, the Sassi maintained a regime of substantial stability thanks to man/nature co-evolutionary processes, such as water conservation and the reuse of spaces and waste. Then, the situation changed due to the demographic increase and the pastoralist crisis. The Sassi were expanded to accommodate increasingly large families and became a "mess" of overcrowded and dirty houses in which the minimum sanitary conditions were completely lacking, starting with the lack of sewage and running water. In the Sassi people and animals lived together in increasingly critical hygienic-sanitary conditions: diseases began to spread increasing the mortality rate, above all of children and the elderly.

These tragic conditions in which the inhabitants of Matera lived, strongly denounced by Carlo Levi, let the Sassi named as "Shame of Italy" (attributed in 1948 by Palmiro Togliatti, the leader of the Italian Communist Party).

In May 1952, the "Special Law for the displacement of the Sassi" (De Gasperi) was issued. The Sassi were practically emptied and therefore they became a "ghost town" bordering the new city. Degradation and abandonment took the place of life in the caves and churches, while the city expanded into new neighbourhoods according to the Urban Development Plan.

Nevertheless, the beauty and singularity of the Sassi began to attract the attention of external subjects. For example, several national and international film productions chose those unhealthy caverns as locations for their screenplays (for example, "The Gospel according to Matthew" by director Pier Paolo Pasolini, "The Passion" by director Mel Gibson).

Between the '70s and '80s a series of socio-economic studies were started to understand which the role of the Sassi should be in the future. The Special Law no. 771 of 1986 represented the first step for the return of inhabitants in the Sassi, as it enabled citizens to come back to the old districts in tufa to make them live again, reversing the previous flow towards the new neighbourhoods.

The recognition of the Sassi as World Heritage Site (1993) represented a further incentive to the rehabilitation and requalification processes of the Sassi.

In the same caves where once people lived with animals and died of malaria, craftsmen, B&B, restaurants, "cave houses", museums, etc. began to arise.

On 17th October 2014, the city of Matera has been recognized as European Capital of Culture for 2019. Since then, the tourist demand has significantly increased.



But how is it possible to guarantee an effective sustainable development strategy? An inclusive strategy able to satisfy everyone's needs starting from health and well-being? How to avoid processes of mere "toustification"? What limits for changing?

It is necessary to identify new forms of economy that are able to go beyond the real estate economy. The latter, through the engine of rent, has been the protagonist of recent years (affecting local tourism and its activities), determining also "waste" of territory. We need to go beyond the economy of marginality towards new forms of economy, as the knowledge, creativity and cooperation economies, starting from the recognition of the "intrinsic value" of the landscape. Transformations that do not conflict with the result of millenarian natural and social processes are necessary: transformations in which nature and culture do not diverge.

### *3.2 The complex landscape system of Matera as an example of historic circular city: the intrinsic value*

In the history of the city of Matera some forms of circular economy already existed. The water conservation system is an example. Taking advantage of the surrounding territory, composed mainly of tufa (a magmatic rock "easily" workable), in this area man has been able to excavate, in addition to housing, ducts and tanks for water supply to the houses of the Sassi. The cisterns were private, that is inside houses, or larger in order to supply whole neighbourhoods.

This does not represent the only form of circular economy that can be found in the history of the city of Matera. In fact, because of the extreme poverty characterizing the city, families were forced to eliminate any form of waste, minimizing waste and recycling and reusing them ([www.wikimatera.it](http://www.wikimatera.it)).

The houses developed in the rock with deep underground rooms and they opened out onto terraces and hanging gardens. The total integration among the natural framework, the immense excavation work and the in-view constructions makes the Sassi of Matera an extraordinary example of symbiosis between the site and human intervention.

The Sassi of Matera are a long-lasting example of the ability to create architectures and cities with few means and adequate use of local resources.

The difficult situation in which Matera was located pushed the populations to adopt "new" strategies for using the territory to survive.

The scarcity of resources, the need to appropriately use them, the economy of land and water, the control of the sun and wind energy have driven the organization of the Sassi of Matera. The terraces and shelters of transhumant agropastoralism, the archaic methods for storing the products, for collecting the water and forcing them into the garden, on the clearing in front of the cave to the cistern (fulcrum of the neighbourhood organization), constituted the still identifiable matrix on which the urban fabric of the city of Matera grew (Fusco Girard *et al.*, 2018 BDC), ensuring conditions of substantial systemic resilience over time.

The cisterns, in fact, which far exceed the inhabited caves and the need for drinking water, testify to the organization of the agricultural gardens carved in

stone. Subsequently, the extension of the housing use subtracted space from agriculture and many of the cavities of the cisterns, used only for domestic water, were transformed into houses.

The need for lighting was decisive for the shape of the excavation and, together with the use of caves to collect water by gravity, it determined its course not completely horizontal, but on a slope as it progresses deeper. The inclination of the path between the hypogea spaces allows solar rays to penetrate to the bottom and facilitates aeration. It is possible that the excavation itself was carried out following the projection of the sun on the bottom of the wall (Laureano, 2012).

Every surface was exploited to cultivate gardens, anticipating urban agriculture which is a characteristic of the circular economy/city.

### 3.2.1 Matera among history, nature and culture

Matera is the city of secular coevolution between man, nature and culture; where a particular culture has given a unique form to the city, to the dynamic relationship between inhabitants and the natural/built environment; where the community has created its own environment which, in turn, has “informed” life, the choices of people and society.

Matera is not only a city of the ecological economy, in which the economy has for centuries been incorporated into the more general context of ecology (i.e. the economy of nature), but it is also a city of social ecology and cultural ecology. Neighbourhood relations have given spatial shape to the same types of buildings and their organization around common living spaces (open spaces, gardens, etc.). The symbiotic relationship between man and nature finds a reflection in the coevolutionary, cooperative, solidary relationships among different subjects, creating specific micro-communities. It is the city where the triangular relationship among nature, society and culture represents the foundation of the value of its resulting systemic landscape (Figure 2).

These interrelationships among nature, society and culture have in fact produced a very particular landscape, where each single component interacts and interdepends with the others: the Matera landscape expresses the particular reciprocal relationship between nature and society through culture.

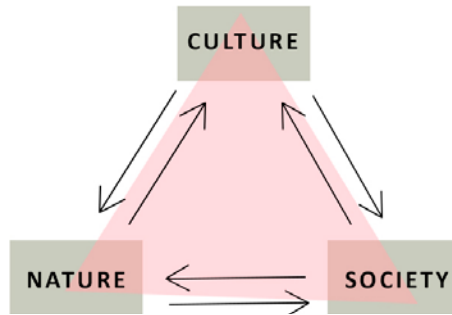
This landscape is the reflection of an absolutely unique urban organization: it is its “intrinsic value”.

The “intrinsic value” is an essential value that a site/landscape/cultural heritage has because it is able of expressing the elements of permanence in the continuous urban/territorial dynamic.

The formulation of the “intrinsic value” has recently been taken up in the document of the European Commission (Access to Culture 2017) regarding the dual dimension of culture as a value “in and for itself”, distinguished it from instrumental value (such as economic and social values).

The “intrinsic value” is therefore linked to the “spirit of places” (Norberg-Schulz, 1989) and to the knowledge embedded in a certain site that reflects a centuries-old (if not even millennial) history that has given physical-spatial form

Figure 2. Triangular relationship among nature, society and culture in the systemic landscape.



to the relationship between man and nature, generating a specific identity. It expresses the sense of belonging of a place to a community, and vice-versa. The “intrinsic value” emerges in particular in the religious architecture heritage (i.e. convents, abbeys, cathedrals, sacred sites) and survives even when a cultural asset is no longer used. It expresses the creativity, the diversity power, the essential structure of a site which on its turn structures the context in a reciprocal relationship. One outcome of the “intrinsic value” is the beauty itself of the site/landscape which is not only linked to the balance of the components but to the harmony of the whole system.

Being the result of a social “construction” of meaning, the “intrinsic value” interpretation and evaluation require the participation of the local community in its various components. Therefore, a neo-positivist approach is not possible. A participatory communicative dialogic process is required that can also lead to the identification of different coexisting “intrinsic values”, even if characterized by common elements.

The role of “intrinsic value” is to drive the development of a site, of a historical center, of a city. But it also contributes to identify a direction for its use and management. In this sense, by offering a perspective to the new local valorization and regeneration strategies, the intrinsic value is the foundation on which to articulate any new use value (or combination of multiple use values) connected to the a new project/strategy. In this way, the new project is in continuity with a territorial urban history and offers the “energy” for a creative synthesis, for hybridization between memory and innovation.

“Intrinsic value” offers the insuperable limit in managing change.

Historically, the notion of “intrinsic value” draws its foundation from the ecological economy (Turner, 1992). Actually, Ruskin and Morris had already introduced this notion (Ruskin, 1989; Morris, 1889), later evoked from Riegel as the memory-value (Riegel, 1903). It was the Burra Charter (1979-2013) that opened the perspective of the intrinsic value in the cultural heritage conservation.

In ecological economics, the notion of intrinsic value is linked to the self-regeneration capacity of a system: to its self-organization capacity, to self-sustainability, to self-sufficiency linked to the “glue” or primary value (Turner *et al.*, 2003). It is the foundation of the instrumental economic values. The system receives from

its surrounding context wealth, materials, waste from other natural systems, etc. that are processed through circle loops. In this way, the system is able to sustain also other elements: it is “useful” in ecological, social, economic dimensions.

This is its generative capacity. The self-sustainability, auto-poietic capacity reflects the “intrinsic value” of the system.

The “in and for itself” value of the Sassi landscape can be expressed first of all through indicators reflecting the intensity of the circular processes in the urban flow of water, energy, materials, etc. In this perspective, this “in and for itself” value is configured as a component of the “intrinsic value” to be conserved and valorized in the regeneration of Matera because it represents the memory itself of the urban system. This “intrinsic value” has given a physical-spatial form to the urban structure and has configured its specific identity, generating in turn specific economic, social environmental and cultural values regarding different subjects, with complex interviewed networks between causes and effects.

Today we need to re-interpret this systemic perspective on different levels and insert it in the HUL approach proposed by UNESCO.

### 3.2.2 Matera: which new use values?

The question is therefore: what is the modernization proposal consistent with its millennial history and identity, that is with its “intrinsic value”, founded on the paradigm of post-economic ecology: on participation, cooperation and self-organization?

What modernization project based on soft technologies, consistent with a thousand-year history, with an ecological economy that reflects the slow rhythms of nature and that promotes better possibilities of living can be proposed? What regeneration project that goes beyond the tourism sector - more or less sustainable - and that is capable of declining the cultural dimension in all the urban sectorial policies can be proposed?

The general thesis here proposed is that it is necessary to develop new functions, new use values for the development/regeneration of Matera consistent with a “humanistic” vision based on coevolutive relationships between man/man and man/nature, that reflect and give continuity to its particular identity (organizational structure) that has generated a unique landscape.

These new functions have to be framed in the perspective of an “ecological economy” to preserve the environment and ecosystem quality in producing (and redistributing) wealth.

More precisely, they are connected to a local economic basis characterized by processes of “circular economy”.

The purpose of the closing the cycles (production of cycles), formulated for the first time in 1971 by Barry Commoner in *The Closing Circle* (Commoner, 1971), is fundamental in the definition of the ecological paradigm, but has found only partial concretization today. One of the solutions to the challenges of our time is the implementation of models characterizing the natural systems that offer efficient management, production and consumption models (Pauli, 2014).

The “traditional” economy has contributed to the degradation of many cultural landscapes and individual cultural assets/sites; it has caused damage to the environment, to health, to the social system. In sum, the traditional economy has been a source of high entropy. The new “circular economy” is able to valorize the cultural heritage/landscape and, at the same time, to generate economic prosperity, being a coevolutionary and cooperative economy. It is necessary to trigger organizational and entrepreneurial processes that are able to promote a system of relationships, generator of symbiotic bonds. The circular economy is, in short, a reducer of entropy speed in different dimensions (Georgescu-Roegen, 1971).

The proposed modernization project should be based on use values that promote a new society/nature symbiosis.

For example, some of these use values are linked to the enhancement of all “common goods” located in the urban territorial system starting from cultural heritage, natural ecosystems, biodiversity, landscape, able to promote decentralization, self-organization, self-management.

Common goods are configured as a hybrid between state and market; they represent the unifying principle through which it is possible to manage the relationship between nature and culture, between ecology and society. The notion of common goods integrates the “I” and the “We”, the subjective and the collective, the subjective and the natural, reconfiguring the values of modernity in a perspective of “relational rationality” that represents the foundation of the perspective of a new Humanism, which opens to the notion of common good (that is the notion of the general interest). Examples of common goods are Earth, forests, water, natural ecosystems, landscape, cultural heritage.

Cultural heritage considered as “common good” encourages the creation of a “community of relationships”, which represents an important element in determining the quality of life, but also in the generation of new chains of economic value. This community is a social community and also an ecological community.

The above perspective suggests a proposal for new use values within the framework of the “circular city” model, as a physical/territorial reflection of an urban economy based on the circularization of production and consumption models, on reuse, recycling, regeneration of different forms of capital and renewable energy, in order to reduce the consumption of scarce natural resources.

### 3.2.3 Matera European Capital of Culture 2019: the relationship with the other ECoC cities

In choosing the new use values, it is possible to refer to the other ECoC cities experiences, even if, compared to the other cities previously selected, Matera represents a “novelty”.

In fact, all the cities selected in the past years as European Capitals of Culture (ECoC) are much richer economically. Matera has a much lower per capita income. Many ECoC cities are also metropolitan cities (about 42% of the ECoC cities is characterized by a population over 500,000 inhabitants - the threshold recognized

by ESPON, the European Observation Network for Territorial Development and Cohesion in 2007, for metropolitan cities). Matera has about 60,000 inhabitants. In addition, many ECoC cities (around 50%) are coastal/port cities that trade with other port cities.

Matera is, instead, a city that belongs to the geography of “internal” territories, in general much less involved in development processes. Furthermore, it is not included in the so-called “east/west or north/south European corridors”. Nor does it have particular infrastructures such as airports/ports.

These are all new elements compared to the other EcoC: Matera, unlike the others, seems to appear as a city of marginality, underdevelopment, poverty.

The GDP of Matera is 43% lower than that of Bologna (which is € 38,200) and about 33% compared to that of Milan (which is € 49,800). Furthermore, the GDP of Matera is about 25% of that of Amsterdam, about 41% of that of Antwerp, about 48% of that of Rome, about 61% of Liverpool, about 57% of that of Lisbon, about 55% of that of Turin, about 46% of that of Florence.

In short, the other ECoC represent totally different cities and development models. The model that in general is emerging from the new ECoC is referred to an overall circular organization of economic processes, which is not only related to waste management, but to the entire economic system: moving from experiences of industrial symbiosis to the activation of more general processes of circular economy between city and port system, through the identification of specific functions/use values.

For example, in the ECoC port cities of Liverpool, Rotterdam, Amsterdam, Lisbon, Antwerp, Aarhus, etc. the symbiotic/circular relationship between port areas and cities, that is between logistics economy and cultural/creative/tourist economy, is increasingly growing.

The city of Rotterdam (ECoC in 2001) has the most important port in the European Union with a flourishing logistics activity. The challenge is to promote a local economic basis also based on knowledge, creative industry and cultural activities. In other words, the perspective is to put the port economy and the knowledge/culture economy into synergy.

For 15 years, the city has integrated port activities attracting investments and talents also through the redevelopment of public spaces, starting mainly from the year of recognition as European Capital of Culture.

The creative factory is a former grain silos that has been transformed into an incubator of creative activities and a co-working space (making it one of the largest co-working spaces in the European Union). More than 70 creative activities are located here together with specialized services to activate partnerships among different institutions. The impacts on employment are absolutely relevant for improving the well-being and health of the community.

Another example is the Rotterdam Media Commission which aims to promote the development of media (cinema, music, e-learning, etc.) in the Multihelix perspective, also involving the creative sectors as design, architecture, etc. The Campus Research Design Manufacturing of the University is a further example: a new partnership has been promoted with the Port Authority, oriented towards regen-

eration. About 240 jobs have been created; about 170 of them are located within the port area, with the result also of increasing its attractiveness.

The city of Amsterdam (ECoC in 1987) has a Plan for the arts and culture that is integrated with the development strategy of the port area. Amsterdam pursues the goal of becoming the most dynamic creative hub of the European Union, encouraging the transfer of knowledge, entrepreneurial skills and innovation ([www.amsterdam.nl](http://www.amsterdam.nl)).

The Triplehelix model (Etzkowitz, 2008) finds its realization through a “Think-Tank” with the Creative Leadership program. There are also intensive courses for start-ups that, only in 2012, have been about 50. Amsterdam is at the forefront of the “circular cities”, with a lot of initiatives at different scales, some of which are still experimental; others already running.

The city of Antwerp (ECoC in 1993) has one of the largest ports in the European Union that has always played a central role both in the city’s history and in its economic dynamics. Today it is configured as an engine of the circular economy. The port has become the place where waste from the most different areas are imported and from which recycled or regenerated materials are exported.

But, since 1993, it has invested in the sector of the culture and knowledge economy, on the valorization of cultural and artistic heritage. An extensive redevelopment program concerns the old port and its ancient district (ISLET). A pilot project within this area is the Red Star Line Museum, located in a warehouse within the port area, as well as the Mass which is the new museum of the city.

The city of Lisbon (ECoC in 1994), after the designation of European Capital of Culture, has continued to invest in cultural strategies to face the economic crisis. A Local Agenda 21 for Culture has also been developed ([www.agenda21culture.net](http://www.agenda21culture.net)). The Gallery of Urban Art (GAU) is a project that the city has launched for the enhancement of public spaces and as a place of “street art” in the high Barrio, in continuity with the projects of public art already promoted.

The city of Aarhus (ECoC in 1997) has the largest container port in Denmark and the logistics economy is a driver of the urban economy. Its recognition as European Capital of Culture has contributed to its reconfiguration as an international center of the knowledge economy ([www.aarhus2017.dk](http://www.aarhus2017.dk)). Its University, which is in the ranking of the first 100 Universities in the world, is an example. Aarhus is increasingly becoming a city specialized in architecture and design. Art, culture and creativity are the fundamental components of the new local development strategy that is causing a change in the same physical spatial arrangement.

The Museum of Arts, the Museum of the Old City and the Ethnographic Museum are the main attractions of a growing cultural tourism with significant direct, indirect and induced impacts on the city. Through the Re-Think Cultural Laboratory the city is investing in the research for innovative solutions that integrate the tourism economy with the knowledge economy. At the same time, the largest low-energy building in Denmark (38,000 square meters) has been built along the waterfront.

The city of Liverpool (ECoC in 2008) after 2008 is engaged in the activation of synergies among local sectorial policies in order to achieve greater productivity

(Garcia *et al.*, 2010). The 2014-2018 Action Plan derives from the recognition as European Capital of Culture and is set up as a generator of economic development starting from artistic activities. The impact assessment is expressed by the recognition that each pound invested in the city in the cultural sector has generated around 12 pounds in the urban economy. The strength of Liverpool's success is to involve citizens in urban regeneration processes through a high density of activated social and civil networks. Recently the city is moving in the direction of promoting a circular economy under the stimulus of the local Chamber of Commerce.

### 3.2.4 Hypotheses of new use values

The choice of new use values that can be deduced from good practices of adaptive reuse (consistent in particular with the Burra Charter) refers to functions such as museums, research and education activities, public libraries, cultural and community centers, cultural and creative clusters/industries, incubators, ICT clusters, etc.

The Burra Charter suggests valorizing the relationship between communities and places through participation and involvement of the local community.

Matera has been for centuries the city of the circular economy. It has in fact realized the organizational model that richer cities only today are realizing. It is the city of the secular circular economy that has anticipated the "circular city" which today is inspiring many ECoC cities: Amsterdam, London, Paris, etc.

As already underlined, in the city of Matera the circular economy is characterized by a millenary history of organization of urban processes that has guaranteed resilience during the past.

This represents - despite the differences above mentioned - an element of continuity and assonance between many ECoC cities and Matera: the reference to a new/albeit millenarian model represented by the circular economy. This element of continuity/analogy (which raises the question of how to transfer the circular economy from the industrial-logistic sector to the generally more backward sectors, that is to the sectors prevailing in the areas of marginality such as agriculture, agri-food, zootechnics, etc.) represents the "intrinsic value" around which to draw up regeneration prospective today: it represents the "vector" that should orient urban and economic development (i.e. the particular way in which the various forms of capital are related to each other).

This means that the proposal of regeneration of Matera is not only a problem of conservation of the stones, of the physical/natural system, that is of the natural and man-made capitals, but first of all of the organizational structure of the city itself. It is not only referred to the conservation of the status quo, but of maintaining as far as possible this organizational structure of the city which represents its particular identity. It finds its foundation in the circular model.

This specificity/identity that reflects creativity of ancient generations has to be creatively reinterpreted in the transformation/regeneration project. This circular organizational structure expresses the "intrinsic value" of the city that for millenia has shaped it, in analogy to the "intrinsic value" of natural ecosystems.



The “intrinsic value” of Matera, a reflection of the overall organizational structure characterizing its history, is linked to the water, energy, material, food, and waste cycles: it is linked to the culture of recycling/reuse. This has ensured strengthens of a connective relationship among land, physical-spatial structure and inhabitants, with the self-reproduction over time of this organizational structure (city as a living system, characterized by circular/cyclic processes). This autopoietic organizational capacity in ecological systems that identifies the so-called “intrinsic value” (Turner, 1992) now should be able to become generative of new economic, social, environmental, cultural values.

In the ecological economy, the “intrinsic value” is interpreted as “primary value” that exists independently from the presence of the human being; that is, independently from the usefulness for the human-social system. Here, the “intrinsic value” has to be interpreted in a way that does not coincide with this definition, but represents an “extension” in the context of the dynamic, complex and adaptive system that is the city with its landscape.

It represents also a way of thinking in a circular logic, that overcomes the linear rationality, much more attentive to changing contexts, conditions, circumstances.

However, it represents the foundation of any new use value, that is of any “hybridization” between different use values, because it expresses what constant/permanent is during the different transformations that have occurred over the centuries/millennia. It is a value to which it is no possible to give up managing changes.

It is necessary, in fact, to understand how to translate today this circular economic model to a dignified level, better of the mere survival. What alternative use values? Which use values that can be transformed into exchange values?

This “permanence” over time justifies the adjective “intrinsic” because it represents the “essential value” that has “connected” social, natural and man-made capitals.

A creative hybridization between the “intrinsic value” (which reflects the “spirit of places”) and the possibilities of innovation for improving the quality of life is necessary. This hybridization project cannot ignore some general conditions.

### 3.2.5. Conserving the historic cultural landscape of Matera for development

The Urban Agenda for EU (Pact of Amsterdam) repeatedly stresses the need for close cooperation between the city and the territory, in a polycentric development perspective, through a “place-based” and “people-based” approach (§§12.3 and 12.8).

The strategic actions are implemented through different projects, from mobility to services, from reuse of cultural assets to productive activities, cultural activities, etc.

Here we interpret the functional reuse of heritage as the entrance point for a change of the urban landscape that moves towards the implementation of the circular economy model in Matera.

To achieve the above, it is necessary to assume the city/territory as a whole system.

It is possible to start from the new opportunities offered by some regional laws, also because the tourist/receptive function should be interpreted in a “broader” perspective and in the general context of the Parks network (in which many villages - “borghi” - are included).

The Law no.158 of 6th October 2017 on “Measures for the support and development of small municipalities, as well as provisions for the redevelopment and recovery of the historic centers of these municipalities” can represent an entry point for the implementation of a circular economy between urban, extra-urban and rural areas, and in particular in the area of Matera, characterized by numerous villages with a rural character.

Therefore, in a “systemic” and synergic logic, typical of the circular economy, the recovery of the historical centers of small municipalities considered as an economic, social, cultural and environmental resource (for example as places of new social entrepreneurship and/or widespread hotels for the promotion of slow and “circular” tourism) is absolutely consistent. Thus, it represents the first step.

The Widespread Hotel (“Albergo Diffuso”) is a well-known innovative concept of hospitality (“network”) capable of generating simultaneously cultural and economic wealth. It is a tourist accommodation establishment located in the historic center of the city, consisting of several buildings close together and able to provide hotel services.

The model of the widespread hotel is in line with the concept of the “circular tourism” (Fusco Girard and Nocca, 2017), as it focuses on the recovery, preservation and valorization of the territory and its traditions and peculiarities. It is a development model of the territory that does not produce further environmental impacts as it recovers and reuses existing historical buildings without construct anything new. It contributes to strengthen the sense of community and to enhance the typical products by “immersing” the tourist in the territory. The valorisation of the territory and its typical local products is one of the main characteristics of the widespread hotel.

The above should be combined, in turn, with the recycling of rainwater and the transformation of organic waste into biogas, to be used again - for example - in local restaurants or in residential areas. Through clean and low-cost technologies, rainwater filtering is carried out also through the use of particular plants, as well as mechanical filters, thus being able to be used both in irrigation and as a contribution for cooling/reducing the temperature and for drinking use. There are hundreds species among the bacteria, animals and plants that have the ability to purify water (Pauli, 2014). The waste transformation and reuse produce quantifiable value in jobs and economic profits.

From the coffee ground, for example, mushrooms can be produced (which, at the beginning of the XXI century, were the second best-selling consumer good in the world): “new life” has given to waste transforming it into “nutrition” for the production of another good. This represents an important opportunity, considering that after the entire process for producing coffee (from the plantation to the cup of the bar) only 0.2% is consumed, while the 99.8 % becomes waste. The transformation of coffee grounds into mushrooms also pro-

duces new jobs, as demonstrated by some practices in Amsterdam and San Francisco (Pauli, 2014).

Furthermore, a Dutch Hospitality in Netherlands (Green Recycled Organics - GRO), for example, is focusing on upcycling used coffee grounds to high value food products. In particular, it uses coffee grounds of hotels and restaurants as organic source for the oyster mushroom production (van Rheede, 2012). The produced mushrooms are harvested and then they return (after 6 weeks) to the restaurants to be used. This concept aims to optimize the logistics and supply chain and to minimize additional transports.

Urban agriculture is a traditional function of the circular economy already existing in the ancient Matera city organization. It realizes the closure of the loops, guarantees the short supply chain and eliminates the intermediations (often illegal).

Urban green, parks, forests etc. also have the important role of sequestering CO<sub>2</sub> and particulates, thus assuming a fundamental role in the contribution to health, that is the central heart of urban regeneration (Agenda 2030 and NUA insist on the role of health and well-being of the inhabitants). In the circularization of the processes there is not enough reference to the “depollution” of the air, which instead is source of numerous diseases.

Urban green contributes to the improvement of air quality (one square metre of Green Roof can filter approximately 0.2 kg aerosol dust and smog particles per year, [www.igra-world.com](http://www.igra-world.com)), meets the need for green spaces of the inhabitants and improves the quality of life as a result of social bonds that arise from these spaces/places. Urban agriculture should be integrated in the enhancement of agricultural activities and those of the neighbouring territory.

The recent Law 141/2015 promotes the role of cooperative/social enterprises. They play a relevant role in implementing the circular model.

The greening of the city and agriculture can represent an improvement for comfort in general (reducing the use of energy producing economic benefit), but also a concrete solution to the challenges of global warming, as they contribute to filter and purify the air and compensate for the overheating generated by the city (COP21).

The green economy activities represent a further fundamental perspective that should characterize the functional reuse of the Sassi and the new productive activities.

#### **4. The evaluation of impacts of each alternative strategic project for Historic Landscape conservation/regeneration**

We refer to the “Social Complex Value” (SCV) (Fusco Girard, 1987; Fusco Girard and Nijkamp, 1997) as the combination of use values (assessed considering the impacts of each function) and “intrinsic value”. The challenge is to evaluate this complex historic socio-ecological system of Matera, taking into account the “intrinsic value” of this cultural landscape as well as the “instrumental values” for local communities (ecosystem services – provisioning, regulation and maintenance, cultural services (TEEB, 2010).

Even if it is true that cultural heritage/landscape is a human product, created by human beings for satisfying human needs, starting from the city of Matera (and other similar historic cultural landscapes) we can learn that centuries of human interaction with nature (through a circular organization, that is promoting synergies between man and ecosystem) have generated a value that goes beyond simple services provision and enjoyment. It has generated an “intrinsic value” that provides also a lesson of “circularity” to present and future generations. Based on these considerations, it is necessary to make the evaluation framework operational to support decision-making processes and the Matera HUL management through the circular economy model.

#### *4.1 Indicators for assessing alternative strategic projects for managing changes of historic urban landscape*

Each of the alternative strategic projects for landscape conservation/regeneration should be evaluated through an appropriate system of indicators. The adaptive reuse of the cultural heritage and of the whole landscape system should refer to the ability to promote an “environment” characterized by symbiotic processes. In other words, the system of indicators should help to verify if, how, to what extent and for whom an improvement in the quality of the landscape has been produced, as a result of new relationships, coming from the new proposals.

It is therefore necessary to highlight if, to what extent and for whom, the increase in physical and spatial quality has determined a variation in the attractiveness of the site, with reference to the location of new public, private, mixed functions (public spaces, urbanization equipment, social housing, etc.) and not only tourist functions. New activities belonging to the creative economy sector (according to the UNESCO definition) and the cultural economy, as well as to the service sector and for enhancing the quality of life for inhabitants, can be placed. In this way, it is possible to increase the productivity of the functional reuse in terms of “boosting” of new activities in a specific area.

This increasing in attractiveness may also be due to the location of new art and architecture works that contribute to intensify local use values, also generating micro-communities (“friends of the Church” place, “friends of museum”, etc.). Empirical evidence confirms that creative/productive activities prefer historic districts/assets for their localization (Smit, 2011; Bullen and Love, 2011; Conejos *et al.*, 2011; Della Lucia e Trunfiob, 2018; Hani *et al.*, 2012; Esmailpoorarabia *et al.*, 2018).

Furthermore, it can reflect the ability to activate partnerships not only in the public-private sector, but also to involve the third sector between state and market (i.e. between the public and private sectors: solidarity economy companies, cooperatives, etc.). This symbiotic/synergistic “atmosphere” refers to the circular processes that the impacts of reuse can determine on different levels (economic, social, environmental levels).

Some indicators for the evaluation in the perspective of circularity can be the following (Fusco Girard *et al.*, 2012):

- Amount of avoided emissions (i.e. CO<sub>2</sub>) due to a better use of resources by shifting to renewable resources and materials on the total emissions;
- Amount of avoided waste due to a better use of resources by designing on the total waste;
- Amount of recycled waste on total waste;
- Contributing to better use of resources (% of reuse of resources);
- Number of different stakeholders involved in projects of landscape regeneration to get together and share win-win-win solutions;
- Number of new business opportunities through social cooperative enterprises (on the total new business opportunities);
- Percentage of funding from local foundations and banks that are reinvested at local level/year;
- Number of innovative public procurements for supporting local production activities;
- Regeneration of economic activities (% of economic value created that is invested in innovative activities) on the total number of activities;
- Density of networks among companies (n. of voluntary agreements/year);
- Number of industrial production activities that invest in circular economy: in reuse, recycling and regenerating resources on the total number of activities;
- Number of new university spin-off/year;
- Number of cooperative/social enterprises with innovative sustainable circular business models (on the total number of enterprises);
- Density of networks among public authorities, enterprises and research centres (number of);
- Experiences of self-organization capacities: % of people involved in forums, public arenas, participative processes/year;
- Sqm of implemented public spaces and surfaces on the total public spaces;
- Number of projects involving the third sector on the total thriving projects;
- Number of donors/10.000 inhabitants;
- Number of by-products exchanged among enterprises on the total number of enterprises;
- Percentage of plastic, metals, glass reused, recycled and regenerated (on the total waste amount);
- Number of associations, NGOs, charities etc./100.000 inhabitants ;
- Number of people involved in fair commerce;
- Percentage of people involved in specific urban laboratories (Living Labs, etc.);
- Revenue flows coming from management model ensuring economic/financial self-sustainability;
- Financial private capital (percentage) on total financing sources;
- Number of public, private and social partnership (cooperation between stakeholders);
- Number of crowdfunding projects/private donations on total financing budget;
- Percentage of contribution of the third sector, NGO, foundations, associations, etc. on the total amount of investments in landscape valorization/regeneration projects;

- Number of new jobs created;
- Number of projects for reusing cultural heritage through new uses in the long term horizon;
- Number of creative and cultural new activities (in ICT, IoT, AI, science and arts, cosmetic, pharmaceutical research, innovative technology, etc.) coming from investments in landscape valorization/regeneration projects on total economic activities;
- Increase in number of visitors in the year;
- Increase in real estate values;
- Increase of local products and events due to landscape valorization/regeneration projects.

The above indicators, together with the conventional ones for assessing externalities (Angrisano *et al.*, 2017), can be useful for evaluating the impacts due to the transformation of the cultural historic landscape coming from specific strategic projects (See Figure 3).

They are also useful for the reformulation of the procedures of the Heritage Impact Assessment (HIA) proposed by UNESCO/ICOMOS (2011).

## 5. Towards integrated methods for the evaluation in the circular economy perspective

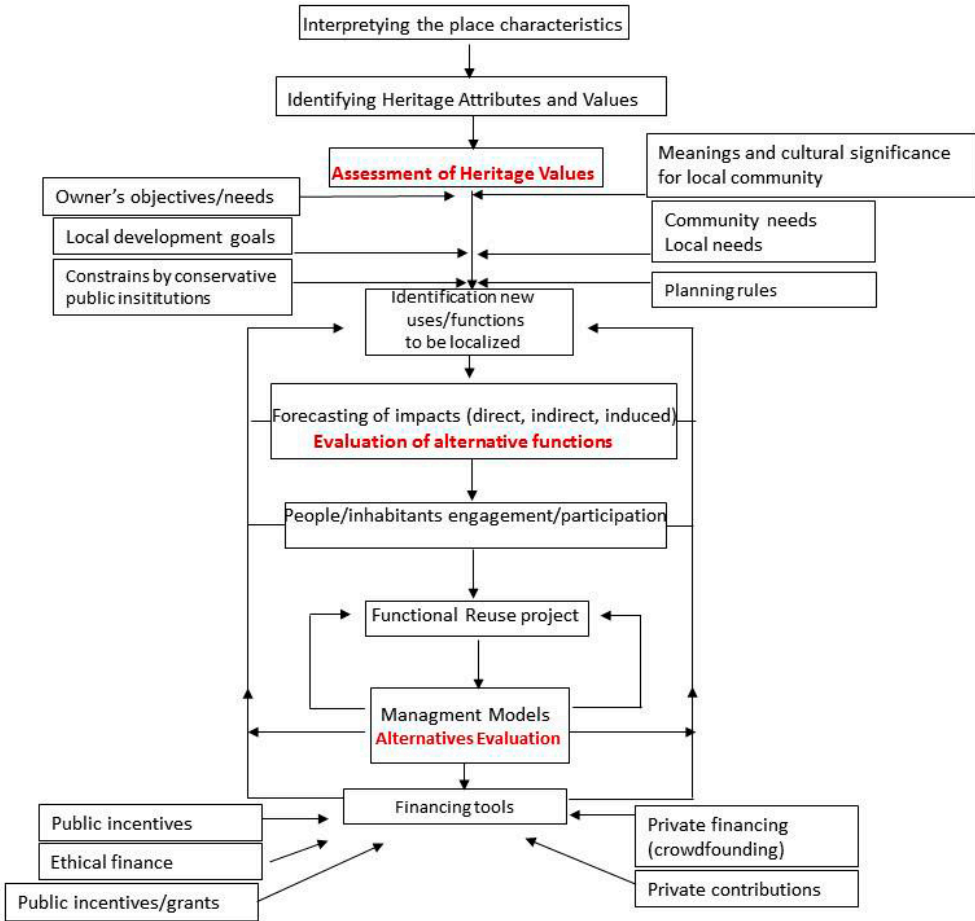
The above re-orientates the direction of any project aimed at the regeneration of Matera, which should include the perspective of the circular model.

We can assume that circular economic systems have the ability of conserving/developing “intrinsic value” over time, by strengthening the relationships between man, community and ecosystems. New evaluation framework to evaluate the circularity of the landscape system should be elaborated in order to support decisions related to heritage conservation/transformation, considering the specific attributes of the functional reuse.

The attributes of functional reuse in the perspective of the circular economy are the following:

1. activation of a symbiotic relationship with the natural ecosystem and the social system: between cultural heritage and its context, based on mutual complementary systemic interdependencies, both social and environmental;
2. the autopoietic (that is re-generative) capacity of many activities localized in the cultural asset (which interdepends with its context);
3. the activation of an interaction network and formal, informal, direct, indirect, induced connections between the refunctionalized cultural asset and other (more or less) neighbouring activities.
4. savings in the consumption of all natural, energy, etc. resources for the use of cultural heritage, thus minimizing entropy.
5. the activation of synergistic and cooperative processes between activities and subjects involved in a dynamic and adaptive perspective.
6. the capacity for self-financing coming from some functions, localized without dependence on external public contributions.

Figure 3. The logical framework of the cultural historic landscape transformation.



These attributes correspond to specific evaluation criteria and therefore specific indicators (see CLIC survey, [www.clicproject.eu](http://www.clicproject.eu)).

5.1 The evaluation of different impacts of each alternative in terms of change of the complex values of HUL

An evaluation framework is defined by goals, objectives and criteria (Gravagnuolo *et al.*, 2018). As a consequence, integrated quantitative and qualitative, multi-criteria and multi-group assessments in the short, medium and long term are required.

Economic circular processes reduce negative impacts on the environment and, at the same time, on the differential and Marxian rent, thus avoiding/reducing the use of natural and man-made capital (Fusco Girard and Nocca, 2018).

In particular, the circular economy has impacts on the real estate market as (Fusco Girard and Nocca, 2018):

- the reduction of underused land/spaces thanks to the circular economy principles implementation; it reduces the rent in city center because of the redistributive phenomena;
- the more the building/space functions are flexible, the more the real estate value increases as the adaptation costs are reduced in the long term;
- the use of renewable resources produces a reduction in management costs. The use of materials that allow improving the comfort inside the buildings has positive impacts on the health and well-being of people living there determining, consequently, a plus real estate value.

Evaluation methods are needed to integrate the variation of local metabolism with changes in well-being of inhabitants, with changes in economic, social and environmental conditions.

Actually, if we move from the micro to the meso scale and to the macro scale, we need to integrate the above with evaluation tools from Life Cycle Assessment (Björklund; 2012) to the Material Flow Analysis (Hendriks *et al.*, 2000) to the Energy Material Flux to the ecosystem evaluation services (Maes, 2013) to the more general Metabolic Impact Assessment (Ruas *et al.*, 2017).

Evaluation methods able to reflect also the long time, to incorporate not only economic and financial benefits, but also the impacts perceived on a subjective level (in addition to incorporating the intrinsic value) are necessary in any functional reuse interpreted in the perspective of the circular model.

A framework for the evaluation of Matera should include, thus, the circularity of materials flows, energy and water flows, as well as historic-cultural aspects and socio-economic processes, expressing the centuries-long adaptation and development of local communities in the ecosystem.

The evaluation methods to be used should be “people-oriented”. They should evaluate the variations of well-being for the different social subjects starting from the consideration of their well-being conditions. The BES indicators proposed by ISTAT (2018) should be added.

The concepts of the circular economy and circular city can be used to evaluate the “intrinsic values” of the complex landscape system of Matera, highlighting the circularity of the Matera historic-cultural landscape system in analogy with the circularity of natural systems.

To express the intrinsic circularity of the Matera landscape system, a set of criteria can be proposed, in order to identify the critical aspects that describe its qualities/characteristics to be evaluated (Zeleny, 1982).

The example of Matera is emblematic of how historic-cultural value can be interpreted as an entry point for assessing the “intrinsic value”, not only offering an instrumental one (use values or different tangible and intangible services that cultural landscape provides to human communities).

This concept of historic-cultural value as “intrinsic value” has decision-making implications that have been already explored.



## 6. The participation of local community

The community participation is expressed first of all in the process of identifying and interpreting the “intrinsic values”.

The “intrinsic value” of cultural heritage has recently been evoked in the Communication “Towards an integrated approach to cultural heritage” by the European Commission (2014) as a value different from the economic and social values. Economic value is defined as instrumental value because it contributes to the creation of value, of employment, and generates many external effects also in other sectors, from the touristic to cultural/creative industry, etc. as highlighted by some EcoC experiences.

The social value of cultural heritage is interpreted in the light of its ability to contribute (thanks to specific social impacts) to the regeneration of the sense of belonging, of inclusion, of active citizenship; to social cohesion, to the regeneration of micro-communities, and more generally of a relational culture, capable of reducing the social degradation of decaying urban areas, above all thanks to processes of real involvement of the local community in the redevelopment and management choices (community-oriented management), trying to bring back the inhabitants of a territory to their common cultural roots. The social value is also connected to the ability of the heritage to open new “horizons of meaning”, perspectives of social justice, collective memory and sense of identity, as well as aesthetic emotions and sense of psychological well-being.

The adjective “intrinsic” is also included in the recent EU document “Access to Culture” (2017) on the dual dimension of culture.

The meaning of “intrinsic” is referred to the “value in itself”, connected to identities, to hopes and beliefs, to the customs and values, even spiritual, of a community. Therefore, as already underlined, the “intrinsic value” represents the essential value of a place, of a landscape perceived and interpreted by a community: it is a value in itself, which must be distinguished from instrumental values such as economic, social, environmental values, etc. It is connected, as already stated, to knowledge, to the “spirit of places” (Hosagrahar *et al.*, 2016) and to its intangible components that have shaped the tangible space/landscape; to the elements of permanence that have characterized a place despite the transformations, determining its particular atmosphere.

The city of Matera, with its capillary rainwater capturing, storage and reuse system, its residencies built inside the mountain (Sassi) optimizing the use of all available resources (stones, soil, solar energy, heat, water), and its dramatic landscape can be considered an example of circular socio-ecological system, where no form of waste was produced.

The co-existence of man and nature for centuries in Matera has created not only a socio-economic system (functional for local communities until the XX century, then in decay), but also a landscape whose value is independent from human “use” or enjoyment. The historic cultural-natural landscape of Matera expresses the “intrinsic value” of centuries of human history in complete symbiosis with nature, that sustained the urban life, through the generative capacity coming from the re-generative system capacity.

In analogy with natural systems, this Matera “landscape system” has historically metabolized local resources (stones, soils, rainwater, solar energy) to create and use the resources needed for life and development of local species and human communities.

In Matera, more than in other historic places, it is possible to observe the symbiosis between human communities and natural environment, being human communities integral part of the natural site.

In Matera, ecosystems have not only an instrumental value as provider of potential “services” for people, in a human/culture-centric perspective. Nature and human communities have developed in symbiosis: the self-regenerative ecosystem has provided the particular development conditions that determined the historic socio-economic system and cultural landscape of Matera, generating economic, social, environmental, cultural values.

In other terms, in Matera the “ecosystems are not only a passive resource or determinant of human action, but they also play a causative role”. “Man is part of the ecosystem and what he/she does happens in interaction with this system - in this sense human culture also arises through interaction with nature” (Domaradzka, 2018; Common and Stagl, 2012; Stagl, 2004).

Each social group can perceive this “intrinsic value” according to its particular perspective. But, probably, there are common elements in these differences which express deep roots, a reflection of centuries-old and millennial history, and which today represent a form of potential energy to guide the regeneration of an area/site.

The role of “intrinsic value” is essentially to contribute to manage change in the historic urban landscape, identifying not only the type of coherent functional reuse for a given cultural asset, with its intrinsic history, but above all to orient local development, both in its tangible and intangible components, thus combining the conservation of the roots with a dynamic and creative perspective, in a circular logic.

The alternative valorization solutions are identified for guaranteeing - by a participative process - ancient and new, memory and future, creativity of past generations and creativity of current generations, through a process of community critical discernment. It modifies the priorities resulting from purely technical and economic approaches.

In light of the above, the “intrinsic value” becomes the foundation of any reuse/ regeneration project attentive to the history/tradition/memory and also to the needs of the local community, capable of an authentic propulsive energy, mediating between memory and innovation.

The different focus groups, the open forums, the delphi procedures, the deliberative arenas, the living labs are the dialogic-communicative processes through which to verify if and how much the “intrinsic value” is perceived today by the different stakeholders. An operational problem can be expressed in these terms: how much is this “intrinsic value” really perceived by the different stakeholders?

Assuming the Matera landscape in a constructivist and not neo-positivist perspective (in which the social component plays a fundamental role in identifying the memory, identity and authenticity elements by integrating expert and civic

knowledge) (UNESCO, 2011), the SCV helps in choosing in a context characterized by plural interests, values, objectives and constraints. But, above all, it allows place-making processes and promotion of its attractiveness, as already highlighted, offering the direction/orientation for a new development strategy of the Matera system, considered as an ancient center, historical city and extra-urban territory (and also in the “management of change” of this system). Substantially, it interprets those intangible elements that have shaped the physical space and the landscape itself.

## 7. The circular economy: business and financial models

### 7.1 *The new business models*

The circular model for the regeneration of Matera concerns not only public governance, but also, and above all, the business world that should take the opportunity offered by the European Year of Culture to re-orient their business models, thus avoiding new inefficiencies in the use of resources, which has generated so much entropy.

Indeed, the circular economy offers a new perspective through which to interpret the relationship between producers, consumers, society and environment.

Since the industrial revolution of 250 years ago, the circular economy represents the most important opportunity to transform the production and consumption systems. In other words, it is a real “revolution”.

But the circular economy model is not considered in all its potential by the business world that has not yet transformed its business models in order to reduce costs, reduce energy and materials used, reduce greenhouse gas emissions, improving competitive advantage, triggering innovative capacities within them, organizing cooperative/collaborative relationships with other business entities, with consumers, with their employees, with public institutions, with the territory.

The interpretation of the enterprise in the circular economy perspective is the enterprise that “imitates” nature. It behaves like a living organism.

The above requires a systemic and holistic vision. This means it shifts the focus from the assessments of physical (natural/manufactured) capital to the human/social capital that makes it work. It shifts attention to those who work in the company, to their well-being, vision, values, even to their creative capacity.

Furthermore, the above also focuses on the relationship between the business and the context: social and environmental context. But, at the same time, the above determines a different vision: the enterprise as a complex and adaptive system cannot be managed with a mechanistic (not very flexible/rigid) approach, as in the interpretations of the traditional capitalism. The company co-evolves with its own context, characterized by symbiotic processes (and therefore assonant to the processes of living organisms) and tends to introduce processes of decentralization and self-organization, which allow it to be more adaptable to change. This moves the business model towards a perspective that overcomes the paradigm of

economic rationality (everything that is useful is valuable), towards a bio-eco-centric paradigm, which connects the company to the ecological, social and economic systems.

The circular economy evokes a non-mechanistic/non-linear way of thinking, that is not based on the simple cause-effect relationship. But it obliges us to evaluate the many interdependencies with continuous and reciprocal feed-back processes.

The new circular business models aim at ensuring greater economic productivity, but at the same time they produce social and environmental values (jobs, etc.).

These values produced as output (for example social one) in turn become inputs in the management of the company.

In short, the final objective is not only to produce profit, but also to consider all the negative impacts resulting from the production of the aforementioned profit, trying to minimize them, assuming the processes of the economy of nature as its own model.

All this has a series of consequences. The circular enterprise becomes the enterprise capable of symbiotic processes with its own territory, also characterized by regenerative/autopoietic processes and therefore by a generative capacity. Another consequence is the adoption of a metric that is not only quantitative, but also qualitative, with the introduction of a new indicators system.

The focus is no longer just to “create value” in a multidimensional perspective, but also to ensure that this value is preserved over time as long as possible, somehow recoverable at the end of the product life cycle and does not involve conflicts beyond a certain threshold with the external company system.

In short, the new business models in the circular economy perspective aim at creating, conserving and recovering values in the best way over time (Achterberg *et al.*, 2016)

However, the process of creating value is linked to the integration among all the different forms of capital, from tangible to intangible ones.

Recyclable goods and materials are produced in the circular business models, extending the useful life of the products as much as possible, shifting the attention from the ownership of goods to their use by consumers.

More specifically, the following types of circular businesses can be distinguished by the company:

1. only what is recycled is produced;
2. waste are no longer generated because they become by-products to be used in other production cycles (even outside the company);
3. we use only resources and materials from renewable sources or from reuse/recycling (even thanks to the incentives of public procurement);
4. the company withdraws its own product at the end of the useful life cycle to re-use it (partly or in full) in a new production process;
5. we produce goods characterized by a useful life extended over time and the business is realized through maintenance, functional integration, restyling, etc.
6. the product of the company becomes a service to be enjoyed no longer

through the transfer of the title of ownership, but through leasing/fruition relationships, etc.

### 7.2 *The new financial models*

Already on March/May 2018, the European Commission (European Commission, 2018b) called for a new role for the financial system to transform it from a speculative sector to a sector that contributes to the economic, social and environmental sustainability.

The above means that the investments “for a greener and clearer economy” have to be selected not only on the basis of financial indicators, but also economic, ecological and social indicators.

In particular, the European Commission has in fact re-established the investments and business choice criteria in the perspective of the circular economy, not only considering “returns” in the different “dimensions”.

The above is combined with new forms of financing, from crowdfunding to social bonds, to microfinance, microcredit, to social impact finance, to green bonds.

A particular form of financing to be tested is represented by forms of “value capture”, already applied in many European and non-European countries. For example, with the Community Infrastructure Levy, with the Tax Increment Financing, with the Betterment Levy rates of plus real estate value generated can be “gotten back”.

The experiments show that the problems of identifying the border within which to recover these plus-values, the relative percentages of transfer of these plus values to the public sector, their spatial and temporal distribution can be the cause of a dispute that can significantly be reduced through forms of participation (that are represented by experimental tools or covenants in public/private/social partnerships).

The need to provide for integrated multi-criteria qualitative and multi-group assessments in the short, medium and long term derives from the above.

## **8. The role of culture in the regeneration of the urban territorial system of Matera: towards a human centered circular economy**

The paradigm shift evoked in the New Urban Agenda in terms of promoting humanization processes (referred to § 26) is closely connected with the role of culture for the regeneration of the urban system of Matera.

The human and social capitals play a key role in implementing the circular model. Its implementation depends on the human behaviours, on choices of people: on their lifestyles, on their culture.

Putting the human being at the core of the circular city model requires investments in research, but also investments in culture for changing mindset and life-

styles by bottom-up. This challenge requires specific strategic development plans, financial tools, etc. but also a *Strategic Plan for Culture* (Fusco Girard and Nocca, 2018). This Strategic Plan for Culture is grounded on enhancing competence and the capacity of critical thinking by each subject, stimulating a circular way of thinking. This circular/relational rationality improves responsibility. Considering that responsibility is based on evaluation of impacts of each action and that critical thinking is the pre-condition for responsibility, the key characteristic of the Strategic Plan for Culture is to be recognized in the evaluation capacity by each citizen.

The circular economy evokes an “ancient idea”, which characterized the culture of past generations: nothing is discarded/wasted, but everything is thrown in; everything is put again in the circuit. But it is proposed in a totally new context that requires an absolutely creative/original work.

In this perspective, a significant strengthening of all educational, training and communication institutions is necessary in Matera city Capital of Culture. An important role has to be given to the academic institution (University of Basilicata) and the school system. The University is called not only to attract and train talents in the professional and/or scientific fields, but it is also called to train “citizens”, that is subjects capable of clear critical discernment and able of taking responsibility for their own choices.

Any proposal configured by an approach in terms of Humanization should assume the centrality of the *cultural project* that enhances circular relationship among the single subject with others, with the community; the community with other social groups, and these with nature. This relational dimension is absolutely essential for implementing a real perspective of co-evolution, co-existence, cooperation.

## 9. Conclusions: from the circular economy to the systemic rationality

The hypotheses proposed here for the regeneration of Matera are aimed at implementing the circular city model as a spatial/territorial reflection of the circular urban economy model. It reflects the “intrinsic value” that has been connoted over centuries/millennia.

In this way we avoid the banalization of a touristification process founded on the “revival” of the real estate rent as an engine for local development. Matera Smart City is not only interpreted as a place for the implementation of new digital technologies, but here smartness coincides with circularization: Matera Smart City is the city of the circular economy that guarantees efficiency, resilience and cooperative synergies together.

The regeneration of Matera is therefore not only linked to a proposal for tourist-cultural relaunch, nor for local development based only on the Experience Economy (Pine and Gilmore, 1999; Pine *et al.*, 2000), nor (yet) on the promotion of social and solidarity enterprises (between public and private), but finds its foundation in the proposal of regeneration of Matera based on the circular economy/city model. It suggests a perspective that is not only related to development of a geo-

graphically marginal area, but starting from the “intrinsic value” of historic urban landscape in symbiosis with nature.

Circular economy and the culture of circularization are the fundamental conditions to promote Matera as a “sustainable, resilient, safe and inclusive city” (goal 11 of the 2030 Agenda) and more particularly to realize Matera as the “city of humanization” in the XXI century, towards the “New Humanism”.

This regeneration project moves towards the humanistic perspective: it should therefore be configured as based on the ability to multiply relationships that, becoming consolidated, become bonds triggering new processes of value creation. The centrality of the relational dimension should be at the basis of the different solutions. Humanism is interpreted as a vision that “ties together” people, people and nature. These last interdependence bonds were not felt during the Renaissance Humanism, in which nature was “subjugated”. Today we must re-learn from nature and its circular processes that represent the “intrinsic value” of the city, the memory of the Matera system. The “intrinsic value” is configured as the “limit to change”, in reference to the UNESCO HUL approach.

It guarantees a high quality landscape that becomes an attractive force in the competition between cities and territories: that is, a comparative advantage in the localization of new investments, especially in the “creative” sector.

The construction of a high quality urban landscape represents an objective/interest of all social actors. But it does not refer only to the adaptive reuse of individual elements of the landscape, but it also concerns the human and social landscape.

We need to build networks of alliances between different stakeholders of civil society to sustain a demand for change.

The different institutions (local, regional and national ones) must be reminded of their responsibility.

In short, the circular model proposes, and in turn is based on, a culture that reduces the speed of entropy in its different forms.

Cultural heritage considered as “common good” encourages the creation of a “community of relationships”, which is an important element in determining the quality of life, but also for the generation of new chains of economic value. The circular economy is also the economy of the community. It is the economy that is based (and in turn promotes) on cooperative, collaborative and solidarity values. This is the great challenge of the regeneration of Matera: the ability to regenerate today its “connective infrastructure”, the regeneration of the community through the implementation of cultural memory and the celebration of memory. It needs to reproduce “Usness”, that is the capacity to interpret rights/needs in a relational perspective. It is fundamental when there is a progressive weakening (or even the dissolution) of the “connective infrastructures” that hold together a society/city, under the pressure of particular interests that tend to prevail over the general interest by determining fragmentation in the society, with a serious risk of entropic crisis.

The regeneration of Matera is therefore not only linked to a mere proposal of tourism-cultural relaunch, nor of local development based on creative activi-

ties and innovative industries, but it finds its foundation in the regeneration of the local community. This local community is continually evoked, but it is strongly weakened: it is not already “given”, but “must be built”.

In short, the regeneration strategy ultimately finds its basis in the “*regeneration of the local community*”, consistent with the role of the “neighbourhood as a *piazza* of integration”, a mutual exchange of aggregation that is part of the urban historical tradition.

This is the great challenge of the regeneration of Matera: the capacity to regenerate today its “connective infrastructure”, the regeneration of community relations through the updating of cultural memory and its celebration.

This “circular regeneration” strategy involves not only public institutions, but also enterprises. Many innovative activities, hubs of start-ups, incubators of innovative activities can find their best localization in the historic asset, thus creating the principle of territorial symbiosis, autopoiesis and generative capacity.

This model, consistent with the HUL approach, and even before with the Bursa Charter, encourages the creation of a “community of relationships”. This means to be able to promote a *civil culture*: moving from the centrality of the “I” and from indifference towards others, to the recognition of “We”: to cooperation, collaboration, symbiosis, which evoke “circularization” (Fusco Girard and Gravagnuolo, 2017). It means, therefore, to promote the triggering of an authentic cultural revolution that should characterize the regeneration project of Matera European Capital of Culture.

## References

- Achterberg E., Hinfelaar J., Bocken N. (2016). *The Value Hill Business Model Tool: identifying gaps and opportunities in a circular network*. [www.scienceandtheenergychallenge.nl](http://www.scienceandtheenergychallenge.nl)
- Angrisano M., Fusco Girard L. (2019). The Circular Economy as a Model to Implement the Historic Urban Landscape Approach: Which Integrated Evaluation Method? In Bandarin F, Pereira A. (eds), *Reshaping Urban Conservation. The Historic Urban Landscape Approach in Action*. Springer, Berlino, Germania, pp. 483-510.
- Angrisano M., Biancamano P, Bosone M., Carone P, Daldanise G., De Rosa F, Franciosa A., Gravagnuolo A., Iodice S., Nocca F, Onesti A., Panaro S., Ragozino S., Sannicandro V., Fusco Girard L. (2016). Towards operationalizing UNESCO Recommendations on “Historic Urban Landscape”. *Aestimum* 69: 165-210.
- Björklund A. (2012). Life cycle assessment as an analytical tool in strategic environmental assessment. Lessons learned from a case study on municipal energy planning in Sweden. *Environmental Impact Assessment Review* 32: 82-87.
- Bullen P.A., Love P.E.D. (2011). Adaptive reuse of heritage buildings. *Structural Survey* 29(5): 411-421. <https://doi.org/10.1108/02630801111182439>
- Common M., Stagl S. (2012), *Ecological Economics. An introduction*. Cambridge University Press.
- Commoner B. (1971). *The Closing Circle: Nature, Man, and Technology*. Knopf Press, New York, USA.
- Conijos S., Langston C., Smith J. (2011). *Improving the implementation of adaptive reuse strategies for historic buildings*. [www.pdf.semanticscholar.org](http://www.pdf.semanticscholar.org)
- Della Lucia M., Trunfiob M. (2018). The role of the private actor in cultural regeneration: Hybridizing cultural heritage with creativity in the city. *Cities* 82: 35-44.



- Domaradzka A. (2018). Urban Social Movements and the Right to the City: An Introduction to the Special Issue on Urban Mobilization. *International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, DOI: 10.1007/s11266-018-0030-y
- Ellen MacArthur Foundation (2015). *Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe*. www.ellenmacarthurfoundation.org
- Esmailpoor Arabia N., Yigitcanlar T., Guaraldab M. (2018). Place quality in innovation clusters: An empirical analysis of global best practices from Singapore, Helsinki, New York, and Sydney. *Cities* 74: 156-168.
- Etzkowitz H. (2008). *The Triple Helix: university-industry-government innovation in action*. Routledge, London, UK.
- European Commission (2018a). *A New European Agenda for Culture*. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Brussels, 22.5.2018 COM(2018) 267 final. www.ec.europa.eu
- European Commission (2018b). *Action Plan: Financing Sustainable Growth*. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Central Bank, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Brussels, 8.3.2018 COM(2018) 97 final. www.ec.europa.eu
- European Commission (2014). *Towards an integrated approach to cultural heritage for Europe*. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Brussels, 22.7.2014
- European Union (2016). *Urban Agenda for the EU Pact of Amsterdam*. www.ec.europa.eu
- Fusco Girard L., Nocca F. (2018). Circular city model and its implementation: towards an integrated evaluation tool. *BDC – Bollettino del Centro Calza Bini* 18(1): 7-23.
- Fusco Girard L., Nocca F., Gravagnuolo A. (2018). Matera 2019 Capitale Europea della Cultura: città della natura, città della cultura, città della rigenerazione. *BDC – Bollettino del Centro Calza Bini* 17(1): 159-184.
- Fusco Girard L., Nocca, F. (2017). From linear to circular tourism. *Aestimum* 7: 51-74.
- Fusco Girard L., Gravagnuolo A. (2017). *Smart governance for making inclusive, safe and resilient cities: regenerating the civic culture for the urban regeneration*. Contributo alla conferenza internazionale *Shared Spaces in Smart Spaces*. Harvard University, Faculty of Art and Science, 6-7 Novembre 2017
- Fusco Girard L., Baycan T., Nijkamp P. (2012). *Sustainable city and Creativity: Promoting Creative Urban Initiatives*. Ashgate, London.
- Fusco Girard L., Nijkamp P. (1997). *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*. Franco Angeli, Milano.
- Fusco Girard L. (1987). *Risorse architettoniche e culturali: valutazioni e strategie di conservazione*. Franco Angeli, Milano.
- Garcia B., Melville R., Cox T. (2010). *Creating an impact: Liverpool's experience as European Capital of Culture*. Impact 08 European Capital of Culture Research Programme. University of Liverpool.
- Geddes P. (1915). *Cities in evolution: an introduction to the town planning movement and to the study of civics*. Williams & Norgate, London.
- Georgescu-Roegen N. (1971). *The entropy law and the economic process*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Gravagnuolo A., Fusco Girard L., Ost C., Saleh R. (2018). Evaluation criteria for a circular adaptive reuse of cultural heritage. *BDC – Bollettino del Centro Calza Bini* 17(2): 185-216.
- Hani U., Azzadina I., Corintias Pamatang M. S., Setyagung E. H., Ishiib T. (2012). Preserving cultural heritage through creative industry: A lesson from Saung Angklung Udjo. *Procedia Economics and Finance* 4: 193-200.
- Hendriks, C., Obernosterer, R., Müller, D., Kytzia, S., Baccini, P. Brunner, P.H. (2000). Material Flow Analysis: A tool to support environmental policy decision making. Case-studies on the city of Vienna and the Swiss lowlands. *Local Environment* 5(3): 311-328.

- Hosagrahar J., Soule J., Fusco Girard L., Potts A. (2016). *Cultural Heritage, the UN Sustainable Development Goals, and the New Urban Agenda*. ICOMOS Concept Note for the United Nations Agenda 2030 and the Third United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development (HABITAT III).
- ICOMOS (2013). *The Burra Charter, The Australia ICOMOS Charter for Places of Cultural Significance*. Australia.
- ISTAT (2018). *BES. Il Benessere Equo e Sostenibile in Italia*. Report ISTAT 2018.
- Koenders D., de Vries S. (2015). *Tien agendapunten voor de circulaire stad*. <http://ruimtevolk.nl/2015/04/13/de-agenda-voor-de-circulaire-stad/>
- Laureano P. (2012). *Giardini di pietra. I Sassi di Matera e la civiltà mediterranea*. Bollati Boringhieri, Torino.
- Lazzati G. (2000). *La città dell'uomo. Costruire da cristiani la città dell'uomo a misura d'uomo*. Editrice AVE, Roma.
- Maes J. (edited by) (2013). *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020*. Publications office of the European Union, Luxembourg.
- Marin J., De Meulder B. (2018). Interpreting Circularity. Circular City Representations Concealing Transition Drivers". *Sustainability* 10(5): 1-24.
- Morris W. (1889). *Address to the Annual General Meeting of SPAB*. [www.spab.org.uk](http://www.spab.org.uk)
- Nocca F. (2017). The role of cultural heritage in sustainable development: Multidimensional indicators as decision-making tool. *Sustainability* 9(10): 1882.
- Nocca F., Fusco Girard L. (2018). Towards an Integrated Evaluation Approach for Cultural Urban Landscape Conservation/Regeneration. *Region* 5(1): 33-35.
- Norberg-Schulz C. (1998). *Genius Loci. Paesaggio, Ambiente, Architettura*. Electa, Milano.
- Paoli G. (2014). *Blue Economy. 10 anni, 100 innovazioni, 100 milioni di posti di lavoro*. Edizioni Ambiente, Milano.
- Pine J., Gilmore J. (1999). *The experience economy*. Harvard Business School Press. Boston, MA.
- Pine J.B., Gilmore J.H., Monkhousse A.S. (2000). *L'economia delle esperienze. Oltre il servizio*. Rizzoli, Etas.
- Prendeville S., Cherim E., Bocken N. (2018). Circular Cities: Mapping Six Cities in Transition. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 26: 171-194.
- Riegel A. (1903). The modern cult of monument: Its Character and Its Origin. *Trans. Kurt W. Forster and Diane Ghirardo. Oppositions* 25(Fall 1982): 21-51.
- Ruas P.H.B., Cardoso A.M.P., Nobre C.N. (2017). Persuasive technology in online social networks: a systematic literature review. *Int. J. Web Based Communities* 13(4): 404-424.
- Ruskin J. (1989). *The seven lamps of architecture*. Dover Publications, New York.
- Smit A. J. (2011). The influence of district visual quality on location decisions of creative entrepreneurs. *Journal of the American Planning Association* 77(2): 167-184.
- Stagl S. (2004). Il ruolo della valutazione multi criterio partecipata nella pianificazione energetica. In Fusco Girard L., Nijkamp P. (eds), *Energia, Bellezza e Partecipazione*. Franco Angeli, Milano, p. 256.
- Sukhdev A., Vol J., Brandt K., Yeoman R. (2018). *Cities in the circular economy: the role of digital technology*. [www.ellenmacarthurfoundation.org](http://www.ellenmacarthurfoundation.org)
- TEEB (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*.
- Turner R.K. (1992). *Speculations on weak and strong sustainability*. CSERGE working paper, n. 92-26, Norwich.
- Turner R.K. et al. (2003). Valuing nature: lessons learned and future research directions. *Ecological Economics* 46: 492-510.
- UNESCO (2011). *Recommendation on the Historic Urban Landscape, including a glossary of definitions*. [www.portal.unesco.org](http://www.portal.unesco.org)
- United Nations (2016). *HABITAT III. New Urban Agenda*. [www.habitat3.org](http://www.habitat3.org)
- United Nations (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. [www.sustainabledevelopment.un.org](http://www.sustainabledevelopment.un.org)

- van Rheede A. (2012). Circular Economy as an Accelerator for Sustainable Experiences in the Hospitality and Tourism Industry.
- Zeleny M. (2010). *Crisis or Transformation? Where the jobs are*. [www.milanzeleny.com](http://www.milanzeleny.com)
- Zeleny M. (1982). *Multiple Criteria Decision Making*. McGraw Hill, New York, USA.

Veronica Alampi Sottini,  
Elena Barbierato,  
Iacopo Bernetti\*, Irene  
Capecchi, Sara Fabbrizzi,  
Silvio Menghini

University of Florence GESAAF  
Piazzale delle Cascine 18, I 50144,  
Firenze (Italy)

\*E-mail: [iacopo.bernetti@unifi.it](mailto:iacopo.bernetti@unifi.it)

Keywords: *Cultural Ecosystem  
Services, Geographical Weighted  
Regression, Big Data*

JEL: C14, Q15

## **Rural environment and landscape quality: an evaluation model integrating social media analysis and geostatistics techniques**

The use of geo-tagged photographs seems to be a promising alternative for assessing the scenic beauty of the agricultural landscape compared to the traditional investigation based on expert and perceptual approaches. The aim of this study is integrating the cumulative viewshed calculated from geotagged photo metadata publicly shared on Flickr with raster data on geomorphology, historical sites, and the natural environment, using landscape ecology metrics and Geographically Weighted Regression modeling. Crowdsourced data provided empirical assessments of the covariates associated with visitor distribution, highlighting how changes in infrastructure, crops and environmental factors can affect visitor's use. This information can help researchers, managers, and public planners to develop projects, plans and guidelines to increase the visual quality of the agricultural landscape.

---

### **1. Introduction**

Humans benefit from the many services that rural ecosystems deliver whether it is food supply, clean water regulation or inspiration invoked by a beautiful landscape. The Millennium Ecosystem Assessment (MA, 2003) in the early 2000s popularized this concept as "ecosystem services". The main reference for ecosystem services assessment in public policies for rural landscapes remains the ecosystem services cascade model defined by de Groot (2006). It classifies ecosystem services into four classes, identifying for each class the ecosystem functions relevant for human needs: regulating or regulation services, supporting or habitat services, provisioning or production and cultural ecosystem services (CES). The Millennium Ecosystem Assessment (MA, 2003) defined "cultural ecosystem services" as the nonmaterial benefits people obtain from ecosystems through spiritual enrichment, cognitive development, reflection, recreation, and aesthetic experiences.

In Europe, many agricultural landscapes are hot spots in the provision of CES (Pinto-Correia *et al.*, 2006; Stenseke, 2009). These agricultural landscapes are often referred to as cultural landscapes, which are generally defined as landscapes managed by traditional agricultural techniques, locally and historically adapted, by familiar and/or subsistence methods (IEEP, 2007). They often contribute to a unique aesthetic character and support a co-produced human-ecological system.

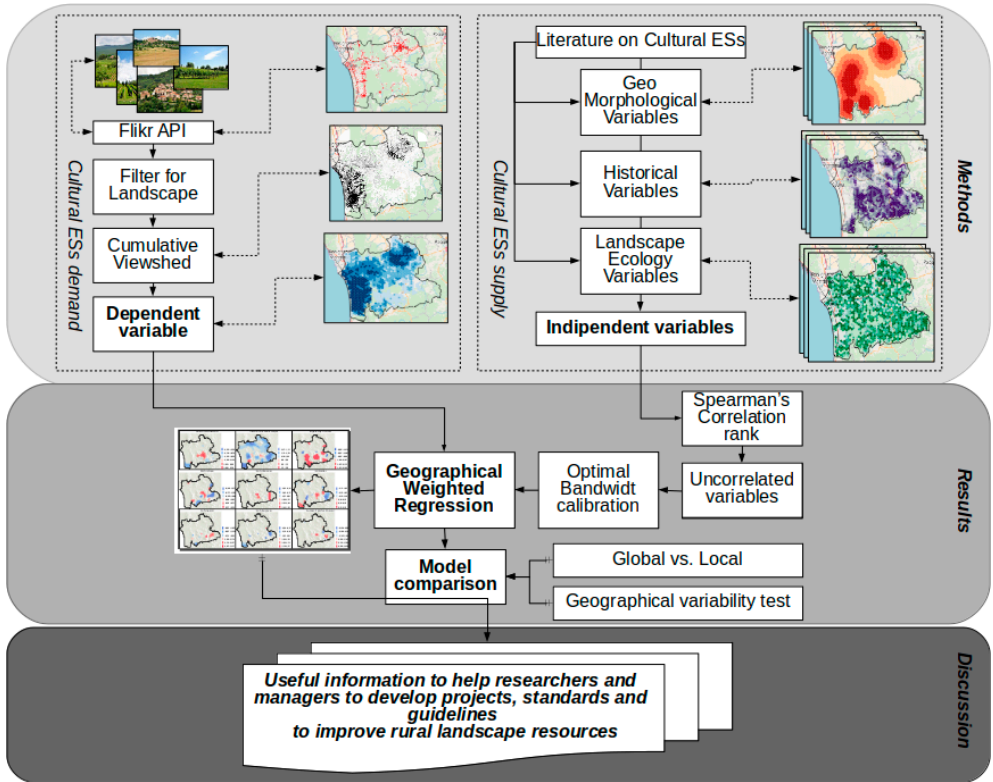
Over the past twenty years, much attention has been paid to maintaining spatial and economic synergies between ecosystem functions in rural areas in the

context of development planning. The promotion of tourism based on territorial characters and traditions is increasingly a winning strategy (Van Berkel and Verburg, 2011) as it allows the generation of income outside the intensification of agricultural production and promotes the conservation of rural landscape features (Buijs *et al.*, 2006). Tourism attractions are related to people's perception of aesthetic beauty, cultural heritage, spirituality and inspiration (Brown, 2006). These characteristics are non-material benefits related to land management and therefore not exclusive. Failure to provide sufficient incentives to maintain cultural landscapes can result in loss and/or degradation (Swinton *et al.*, 2007). The quantification of cultural services provided by landscapes can therefore help to understand the options for future development that maintain and develop tourism resources. Values that emerge from cultural services are often estimated using stated preferences (e.g., van Berkel and Verburg, 2013; Plieninger *et al.*, 2013). Moreover, a difficult in spatialisation of monetary values with proper detail (resolution) is highlighted in literature (Carvalho-Ribeiro *et al.*, 2016). To cope with this troubles a series of alternative methods in respect to economic analysis have been applied to quantify CES (see Fontana *et al.*, 2013; Nahuelhual *et al.*, 2013; Brown & Fagerholm, 2015; Saarikoski *et al.*, 2016; Rovai *et al.*, 2016; Pastorella *et al.*, 2017; Dunford *et al.*, 2018). The above researches have the merit of having laid the foundations for CES analysis allowing for subjectivity evaluation in participative processes.

Many studies use crowd-sourced images in the analysis of CES, and we can group them into two categories. The first group focuses on the spatial and temporal information of photos (Casalegno *et al.*, 2013; Keeler *et al.*, 2015; Gliozzo *et al.*, 2016; Tieskens *et al.*, 2017). The emphasis of these studies was on the location and the users who took and uploaded the photos. The Integrated Valuation recreation model of Ecosystem Services and Tradeoffs (InVEST) applies the concept of photo-user-days (Redhead *et al.*, 2016), which considers the total number of days the users took photos (at least one photo from a user) in each mapping (Wood *et al.*, 2013). The InVEST recreation model started to be applied to several CES analyses (Keeler *et al.*, 2015; Sonter *et al.*, 2016). The second group of studies aims to correlate the landscape context and the biophysical settings with the positions of georeferenced photos (Pastur *et al.*, 2016; Tenerelli *et al.*, 2016; van Zanten *et al.*, 2016; Oteros-Rozas *et al.*, 2017), using geostatistical analysis methods derived from biology, such as the Maximum entropy models (MaxEnt). The researchers applied MaxEnt model to manage visitor impacts on natural resources, including human-nature interactions (Braunisch *et al.*, 2011), and off-piste recreational behaviour prediction (Coppes and Braunisch, 2013; Westcott and Andrew, 2015; Richards and Friess, 2015). The authors implemented MaxEnt model to the estimate CES correlating the locations of Flickr geo-referenced photos with the environmental characteristics of the territory (Yoshimura and Hiura, 2017; Walden-Schreiner, *et al.*, 2018). However, the models highlighted have two critical limits in the assessment of the visual quality of complex cultural rural landscapes.

On the one hand, the approaches based on the probabilistic models (MaxEnt and Negative Bernoulli distribution) consider only the territorial characteristics that occur in a single location or close to its spatial proximity. On the other hand,

Figure 1. Flow-chart of the work.



the entire surrounding landscape influences photographic recovery (Van Berkel *et al.*, 2018). In this regard, the calculation of the views is potentially useful to capture the perception of the landscape.

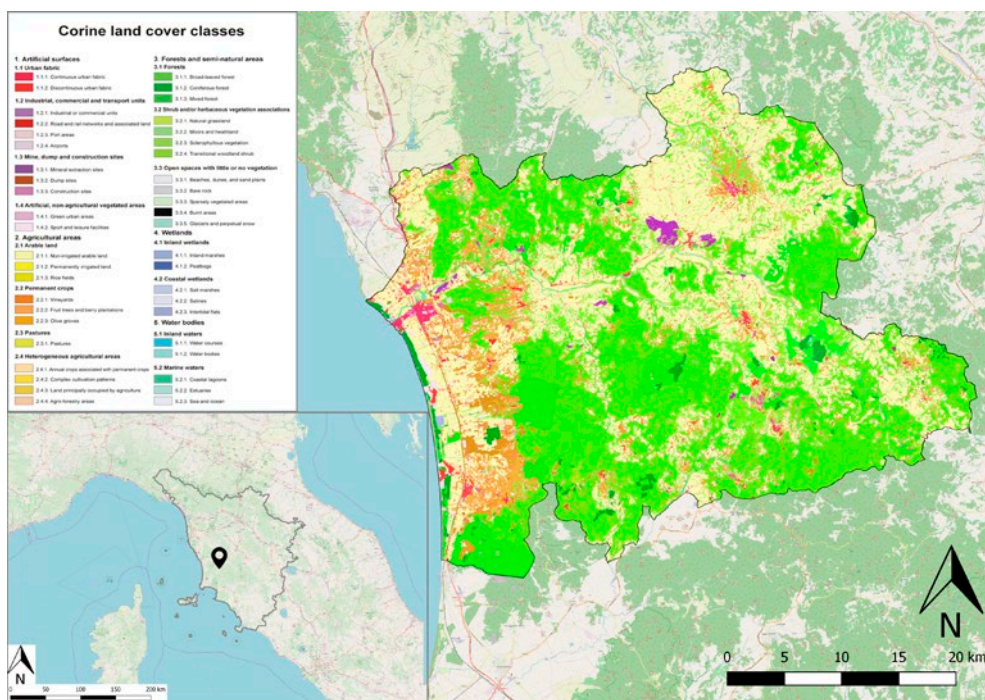
Moreover, the hypothesis at the basis of the two approaches is that the statistical relationship between explanatory variables of landscape quality and concentration of shared photos is constant in space. In complex landscapes, it seems reasonable to assume that there may be intrinsic differences regarding space that occur in terms of spatially variable parameters. In both cases, it seems preferable to use geostatistical techniques to describe and map these spatial variations as an exploratory tool to develop a better understanding of the relationships studied.

The aim of this paper is integrating the geotagged photo metadata publicly shared on Flickr with raster data on geomorphology, historic sites and the natural environment, using landscape ecology indexes and Geographically Weighted Regression (GWR) modelling. Figure 1 shows the workflow of the approach.

## 2. Study area

The study area is located on the river basin of the Cecina River, located along the coast of Livorno and Pisa. Forest and crops make up the landscape. Today, the coastal strip is characterised by prevalent agriculture of plains (with arable crops and horticultural crops) and hills (with olive groves, promiscuous crops and specialised vineyards), and by widespread and concentrated urbanisation, particularly relevant in some places dedicated to summer tourism. Although it is a context of high anthropization, the coastal territory shows significant naturalistic areas of value linked to the presence of humid areas and back-dunal woods, on the one side, and continuous sandy coastal system of dune habitats and natural pine groves of domestic pine, on the other. Agro-forest-pastoral landscapes of high naturalistic value, crossed by the course of the Cecina River and by a dense hydrographic network, dominate the internal hilly territory. Vast sclerophyllous and broad-leaved thermophile woods alternate with traditional agricultural landscapes. On one of the hills lies the historic city of Volterra, surrounded by beautiful scenic hills characterised by extensive agriculture (arable crops). About 50,000 inhabitants live in Val di Cecina. The area covers more than 200,000 hectares, 43% of which is forest and 35% arable land. Figure 2 shows the study area.

Figure 2. Study area.



### 3. Methods

#### 3.1 Demand for cultural ecosystem services

In our research, the geotagged photos were queried from the Flickr Application Programming Interface using the statistical software program R. The raw database contained about 35,000 localizations of photos taken in the period 2005-2017. The pictures containing in the tags the "agriculture", "rural landscape", "vineyard", "olive", "grassland", and the related words were filtered. Finally, specific filters were applied to avoid distortions due to photos repeated many times in a single location by a single photographer. The final database counted 11,296 photographic points. The analysis of the spatial distribution of the Cultural ESs application was carried out through the following elaborations.

As a proxy for the demand for Cultural ESs, we develop an index using cumulative viewsheds calculated from photographing positions. Visibility analysis is increasingly applied by landscape planners as well, being useful as a decision support system, since it deals with the best possible spatial arrangement of land uses and it assesses the visual impact of given features in the landscape (e.g., Bell, 2001; Bryan, 2003; Hernández *et al.*, 2004; Palmer and Hoffman, 2001). Perhaps the most popular concept used to explore visual space in a landscape has been the cumulative viewshed (Wheatley 1995; Ramos and Pastor, 2012), sometimes called total viewshed or intrinsic viewshed (Franch-Pardo, Cancero-Pomar and Napoletano, 2017). In general, cumulative viewsheds are created by repeatedly calculating the viewshed from various viewpoint locations and then adding them up one at a time using map algebra, in order to produce a single image. We defined and calculated each viewshed using a digital elevation model (DEM) of 10 m from a height of 165 cm and within a maximum radius of 5 km (Willems *et al.*, 2008; Chesnokova *et al.*, 2017). The single viewsheds were added together to obtain a cumulative viewshed. The result was transferred into a hexagonal grid theme with a cell size of 1 km, with visibility attributes assigned to each cell. We chose the hexagonal grid because of its topological and geometric properties (Feick and Robertson, 2015). The maps of the indicators, such as the cumulative viewshed, were sampled using a hexagonal grid with a 1-kilometre side, resulting in 1,444 statistical observations.

#### 3.2 Potential supply of cultural ecosystem services

It is possible to map the potential supply of CES by analysing the relationship between the demand area and its environmental factors as the demand map shows the visitors' aesthetic preferences.

The analysis of the relationships between the visual quality of the landscape and its structural properties is an active area of research in the field of environmental perception. The following visual quality indicators were selected, and, according to Ode, Tveit and Fry (2008), divided into five conceptual categories:



1. indicators of complexity: number of different land covers per view, Shannon index.
2. indicators of naturalness: percentage area, edge density, and number of patches of natural and semi-natural vegetation; percentage area, edge density, and number of patches of water bodies, Shannon index, number of patches, landscape shape index;
3. indicators of historicity: distance from historic villages; distance from historical roads;
4. indicators of coherence: percentage area, edge density, and number of patches of vineyards; percentage area, edge density, and number of patches of the olive grove; percentage area, edge density, and number of patches of arable land;
5. indicators of visual scale: elevation, the standard deviation of elevation, the range of elevation.

The indicators at points 1, 2 and 4 were calculated at landscape level using the Fragstats software. According to the standards legend Corine Land Cover level 2, we calculated the indicators of naturalness and complexity for each land use class. The indicator at point 3 derives from historical territorial geodatabases of the Tuscany Region. Finally the indicators at point 5 derive from our elaboration using the DEM of Tuscany Region. The initial set results to be composed of 78 explanatory variables.

To estimate the spatial distribution of the potential supply of Cultural SEs, a Geographically Weighted Regression model was used with the cumulative viewshed as the dependent variable and the potential offer indicators as independent variables.

### 3.3 Geographically Weighted Regression model for cultural ecosystem services

To investigate the presence of spatial variability in the relationships between the dependent variable (cumulative viewshed) and the explanatory variables (potential supply of CES), we implemented a spatial statistical approach using Geographically Weighted Regression (GWR) (Fotheringham *et al.*, 2002). Classical statistical methods, such as multivariate regression, assume that the same relationship occurs everywhere in space and, thus, they generate a global average value valid for the entire data set, even though, in reality, it can not be valid anywhere. Geographical methods can capture spatial variability, which is one of the main attributes able to explain local differences, and can solve the problem linked to one global average value by calibrating in each position a separate model that considers only the data of the neighbourhood closest to the point of analysis. Moreover, the data are weighted according to their geographical distance from each local regression point so that the closer they are to the point of analysis the more important they are. The result is a set of local models, one for each point, that capture any spatial variability in the relationships.

The first "law" of geography states that "everything is related to everything else, but near things are more related than distant things" (Tobler, 1970). This is

the key concept of spatial data analysis and is related to the concept of spatial correlation.

GWR is a local spatial statistical technique used to analyse and map spatial non-stationarity, i.e., the measurement of relationships among variables that may differ at different locations. Unlike conventional regression, which produces a single regression equation to summarize global relationships among the explanatory and dependent variables, GWR provides a calibration of separate regression equations for each observation of dataset, consisting of a dependent (response) variable  $y$  and a set of  $k$  independent (explanatory) variables  $x_k$ ,  $k=1 \dots m$ , and of  $n$  observations with known geographical coordinates. Each equation is calibrated using a different weighting of the observations contained in the dataset. The equation for a typical GWR model is (Fotheringham *et al.*, 2001, Fotheringham *et al.*, 1998):

$$y_i(u) = \beta_{0i}(u,v) + \beta_{1i}(u,v)x_{1i} + \dots + \beta_{mi}(u,v)x_{mi}$$

As GWR generally (but not necessarily) assumes that Tobler's first law is verified to a given dataset, the calibration of the GWR model requires a decision regarding the size of the subset of  $n$  observations to be included in the neighbourhood of the predicted values. This is referred to as the bandwidth size for estimating the local regression parameters (Brunsdon *et al.*, 1998). Thus, the weighting scheme is that the values near to point  $i$  have more influence in the estimated regression values than values located far away from that same point (Fotheringham *et al.*, 2001). In this study we adopt the Gaussian kernel type that weights continuously and gradually decreases from the centre of the kernel but never reaches zero. The kernel shape is defined by the following equation, which takes into account only the  $n$ th nearest neighbours:

$$w_{ij} = \exp \frac{-d_{ij}^2}{b^2}$$

where  $i$  is the regression point index;  $j$  is the locational index;  $w_{ij}$  is the weight value of observation at location  $j$  for estimating the coefficient at location  $i$ ;  $d_{ij}$  is the Euclidean distance between  $i$  and  $j$ ;  $b$  is a bandwidth size defined by a distance metric measure.

Bandwidths for GWR models can be user-specified or found via some automated (e.g., cross-validation) procedure provided some objective function exists. Different methods are proposed to define the finest bandwidth value or the appropriate value of  $n$  (Hurvich *et al.*, 1998; Akaike, 1974; Fotheringham *et al.*, 2003).

Many studies have applied GWR in human and political geography (Mansley and Demšar, 2015; Brunsdon *et al.*, 1996; Fotheringham *et al.*, 2013), as well as in physical geography and ecology (Atkinson *et al.*, 2003; Clement *et al.*, 2009; Harris *et al.*, 2010; Jetz *et al.*, 2005), proving the suitability of this tool to provide an explanatory approach in spatially varying relationships (Páez *et al.*, 2011). For the

evaluation of CES, Tenerelli *et al.* (2016) used a GWR method to study the relationship between the geo-tagged images account and the landscape settings, whose spatial variation may affect the cultural service. Schirpke *et al.* (2018) used a GWR model to analyse how spatial and temporal patterns correlate spatially explicit indicators and crowd-sourced information from social media. The estimation of the GWR models was carried out through the GWmodel library of the statistical program R (Gollini *et al.*, 2013; Lu *et al.*, 2013). Fotheringham and Park (2018) investigates both spatial and temporal elements of the apartment pricing process by modelling the determinants of apartment prices. Riccioli *et al.* (2018) analysed and tested the spatial non-stationarity of the relationship between ungulates and human activities.

The GWR approach uses a moving window weighting technique, where localised models are at target locations. Here, for a single model in a specific target location, we weight all neighbouring observations according to a certain distance-decay kernel function and then locally apply the model to the weighted data. The bandwidth controls the size of the window over which this localised model might apply. A fundamental element in GW modelling is the spatial weighting function (Fotheringham *et al.*, 2002) that quantifies (or sets) the spatial relationship or spatial dependency between the observed variables. There are three critical elements in structuring this weighting system: (i) the type of distance, (ii) the kernel function and (iii) its bandwidth. According to Gollini *et al.* (2013), we adopted the Euclidean distance with a bi-square kernel. Having the data set organised on a regular hexagonal tessellation, we set an adaptive kernel bandwidth that to include the N hexagons closest to the observation/calibration hex. When an objective function exists (e.g., when the model can predict it), we can find an optimal bandwidth, using cross-validation and related approaches. We can find an optimum kernel bandwidth for GW regression by minimising some diagnostic models of adaptation, such as a leave-one-out cross-validation (CV) score (Bowman, 1984), which represents the accuracy of the model prediction; or the Akaike Information Criterion (AIC) (Akaike, 1973), which represents the parsimony of the model (i.e., a compromise between prediction accuracy and complexity). Once we calibrated our local model, we evaluated the spatial variability in the relationships through a visual representation of the parameter estimate surfaces. The surfaces were cross-mapped with the local t-values for each parameter estimate to identify areas where the relationships are significant. We also mapped the local percentage of explained deviance to identify areas where the model is performing better (percentage of explained deviance higher than the average) or worse, and we relate these patterns with the most significant local parameter estimates. Finally, we tested the spatial distribution of the local and global residuals both through visual representation and using Moran's I measure of spatial autocorrelation. The level of spatial autocorrelation can be investigated visually by mapping the standardised residuals for both models as well as calculating measures of spatial autocorrelation, such as Moran's I (Goodchild, 1986; Moran, 1950).

#### 4. Results

The first step in the GWR procedure was to test the multicollinearity between the variables using Spearman's correlation rank. We kept all the variables as they showed a Spearman's correlation lower than 0.7. In the end, we considered a final set of 9 variables. Figure 3 shows the map of the explanatory variable (cumulative viewsheds) and Figure 4 the 6 maps of the independent variables.

Table 1 shows the results for the global Generalized Least Squares (GLS) model. The results suggest that all parameter estimates are significant except the patch richness value. The explained deviation is only about 41%, with an AICc coefficient of 17,389. The model significance is assessed by the F-Statistic. The F-Statistic is trustworthy only when the Koenker's studentized Breusch-Pagan (KBP) statistic is not statistically significant (Breusch and Pagan, 1979; Koenker, 1981). In this case, the KBP statistic is significant (*cfr.* Tab. 1). Furthermore, the KBP statistic determines whether the explanatory variables in the model have a consistent relationship to the dependent variable, both in geographic space and in data space. When the model is consistent in geographic space, the spatial processes represented by the explanatory variables behave the same everywhere in the study area (the processes are stationary). When the model is consistent in data space, the variation in the relationship between predicted values and each explanatory vari-

Figure 3. Maps of cumulative viewsheds (explanatory variable).

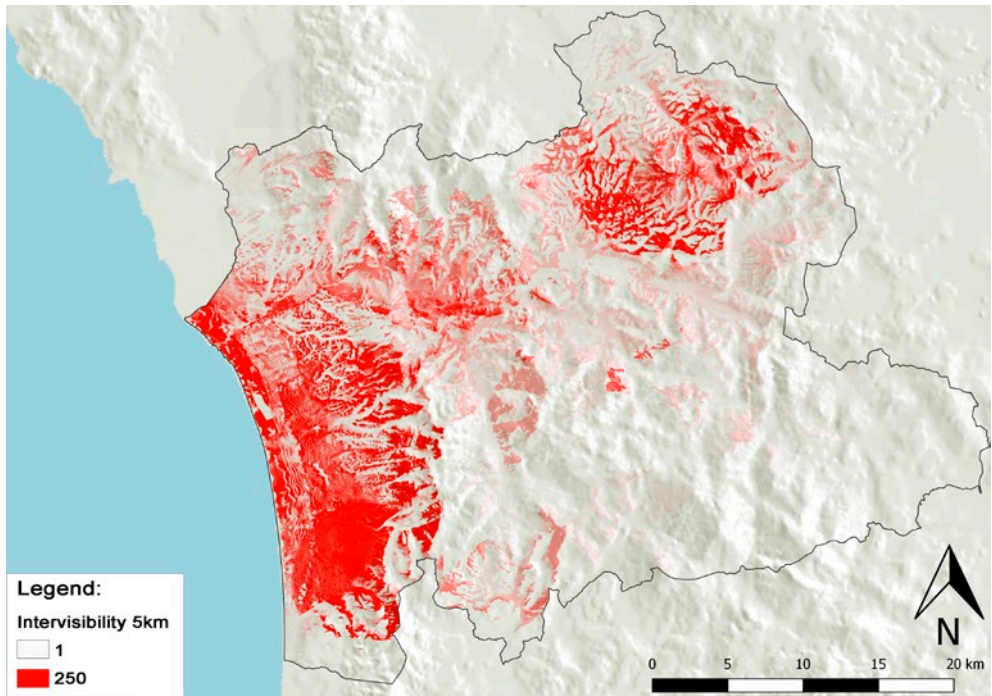
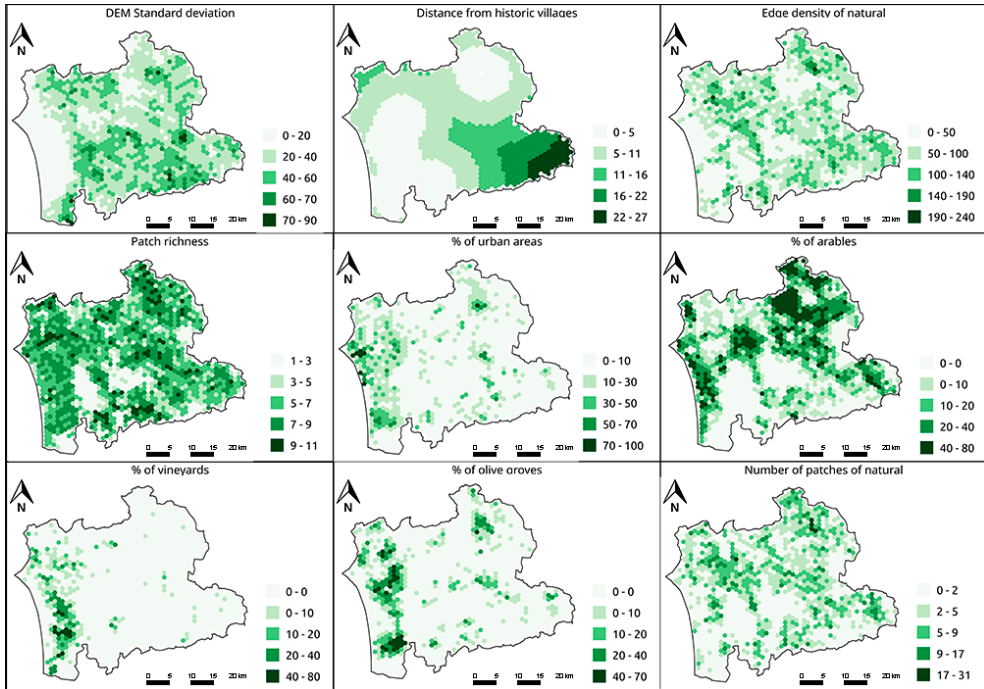


Figure 4. Maps of independents variables.



able does not change with changes in explanatory variable magnitudes (there is no heteroscedasticity in the model). We performed the Breusch-Pagan test for heteroskedasticity on the least squares fit of the spatial models using the procedure `bptest.sarlm` of the statistical program R (Bivand *et al.*, 2018). The significance of the KBP statistic indicates heteroscedasticity and/or non-stationarity of the model; this model is, therefore, a good candidate for Geographically Weighted Regression analysis.

In the next step, we first built an entirely local GWR model. The result of the bandwidth optimization suggested an optimal bandwidth of 86 cells (i.e. for each of the 1,444 cells, a local model was calibrated using data from the nearest 86 cells). The adaptation of the model was much improved compared to the local model (Table 3) with an average 78.6% of deviance explained (i.e. a significant increase from the global model) and with an AICc of 15.773. The improvement in the quality of the model from global to local shows that there is indeed a spatial variability in the data and that it is essential to unravel it.

According to Lu *et al.* (2015), we performed a model specification exercise to find an independent variables subset for our GW regression. To support this procedure, we implemented a pseudo stepwise procedure, going in a forward direction. The following four steps, where the results are displayed using plots with the AICc values of each model, describe this procedure:

Table 1. Generalized Last Square model.

| Coefficients                   | Estimate  | Std. Error | t value | Pr(>  t )     |     |
|--------------------------------|-----------|------------|---------|---------------|-----|
| Intercept                      | 164.6     | 12.25      | 13.432  | < 2e-16       | *** |
| DEM standard deviation         | -1.07     | 0.2207     | -4.847  | .000001390000 | *** |
| Distance from hystoric village | -0.005395 | 0.0004906  | -10.998 | < 2e-16       | *** |
| Edge density of natural areas  | -0.3562   | 0.08907    | -4      | .000066700000 | *** |
| Patch richness                 | -2.231    | 1.57       | -1.421  | .155000000000 |     |
| Percent of urban areas         | 1.851     | 0.4493     | 4.119   | .000040300000 | *** |
| Percent of arables             | 0.6574    | 0.1298     | 5.064   | .000000463000 | *** |
| Percent of vineyards           | 5.74      | 0.424      | 13.536  | < 2e-16       | *** |
| Percent of olive grow          | 2.023     | 0.3581     | 5.648   | .000000019500 | *** |
| Number of natural patches      | -6.67     | 1.083      | -6.159  | .000000000948 | *** |

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 99.3 on 1434 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.4221

Adjusted R-squared: 0.4185

F-statistic: 116.4 on 9 and 1434 DF, p-value: < 2.2e-16

Diagnostic information

Residual sum of squares: 14139488

Sigma(hat): 99.02258

AIC: 17389.26

AICc: 17389.44

Koenker (BP) Statistic 39.543, df = 9, p-value = 9.194e-06

1. Calibration of all possible bivariate geographically weighted regressions by sequential regression of a single independent variable to the dependent variable.
2. Detection of the best performing model that produces the minimum AICc, and permanent incorporation of the corresponding independent variable in subsequent models.
3. Sequential introduction of a variable of the remaining group of independent variables for the creation of new models with the independent variables permanently included, and determination of the following permanently included variable from the best fitting model that has the minimum AICc.
4. Reiteration of step 3 until the model includes permanently all independent variables.

These steps were performed using the package GWmodel of the statistical software R (Lu e al, 2014). Figure 5 shows a circle view of the 45 geographically weighted regressions (numbered 1 to 45) that result from the stepwise procedure.

In the figure, the dependent variable is located in the center of the chart and the independent variables are represented as nodes differentiated by shapes and color. The first independent variable permanently included is "distance from historic villages", the second one is "edge density of naturals", the third one is "per-

Table 2. Results of Geographically Weigthed Regression model.

|                                | Min.     | 1st Qu.   | Median     | 3rd Qu.     | Max.     |
|--------------------------------|----------|-----------|------------|-------------|----------|
| Intercept                      | -170.47  | 11.225    | 68.895     | 204.27      | 981.7019 |
| DEM standard deviation         | -92.992  | -0.38785  | 0.011412   | 0.29064     | 8.81     |
| Distance from hystoric village | -0.15695 | -0.016151 | -0.0052386 | -0.00028583 | 0.0765   |
| Edge density of natural areas  | -4.4125  | -0.17754  | -0.0033543 | 0.052348    | 2.7686   |
| Patch richness                 | -28.059  | -1.8661   | -0.086415  | 1.3978      | 54.715   |
| Percent of urban areas         | -27.009  | -0.085966 | 0.6723     | 2.3271      | 27.3817  |
| Percent of arables             | -5.9141  | -0.077748 | 0.02702    | 0.58779     | 14.0546  |
| Percent of vineyards           | -33.376  | -0.5068   | 0.074384   | 1.6036      | 22.7161  |
| Percent of olive grow          | -13.962  | -0.43454  | -0.015489  | 0.47527     | 17.3402  |
| Number of natural patches      | -25.306  | -2.1949   | -0.18176   | 0.30492     | 21.8281  |

AICc : 16274.47

AIC: 15773.28

R-square value: 0.8462371

Adjusted R-square value: 0.786029

centage of arable land” and the last one is “numbers of patches”. Moreover, figure 5 shows the corresponding AICc values for the same fits. The two graphs together explain the model performance when we introduce an increasing number of variables. As can be expected, AICc values continue to fall until all independent variables are included. The results suggest that it is worth continuing with all eight independent variables.

To interpret the spatial relationships resulting from GWR, we represented the local parameter estimate surfaces, and we analysed the spatial distribution of local coefficients and their relative significance levels (Figure 6 and 7).

In general, the parameters are not significant in the south-east area of the territory under study, characterised by low photo density (see also Figure 3). We notice that there are two distinct areas. In the north-west area (the area around the city of Volterra), the standard deviation of the elevations, the distance from historic villages, the percentage of olive groves, the density of margins from natural areas and the percentage of arable land are significant. In the East area, close to the coast, the DEM standard deviation, the distance from the historic villages, the margins density of the natural areas, the percentage of area affected by arable land, vineyards and olive groves and the number of natural patches are significant on a vast area. About the signs of the coefficient, the distance from the historic villages and the standard deviation of the DEM are both negative in the two areas characterized by the highest concentration of photos. For the dependent variables of landscape ecology instead, the signs of the coefficient are different in the two areas. The perception of the landscape of Volterra is positively correlated to the percentage of olive groves, and the edge density of natural areas, while it is

Figure 5. Model view of the stepwise specification procedure.

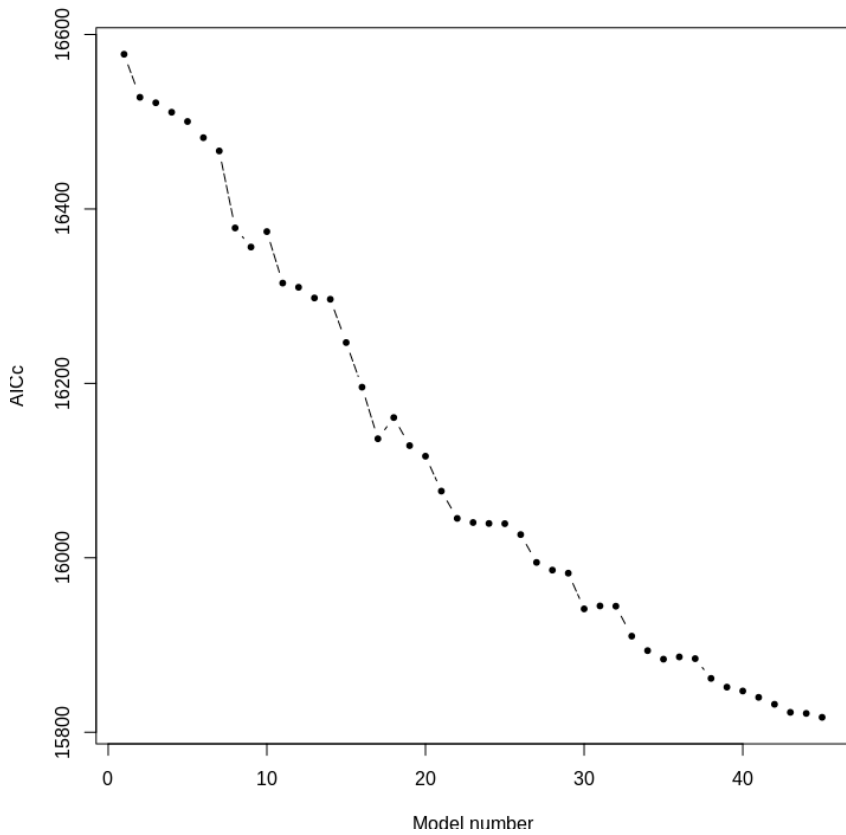
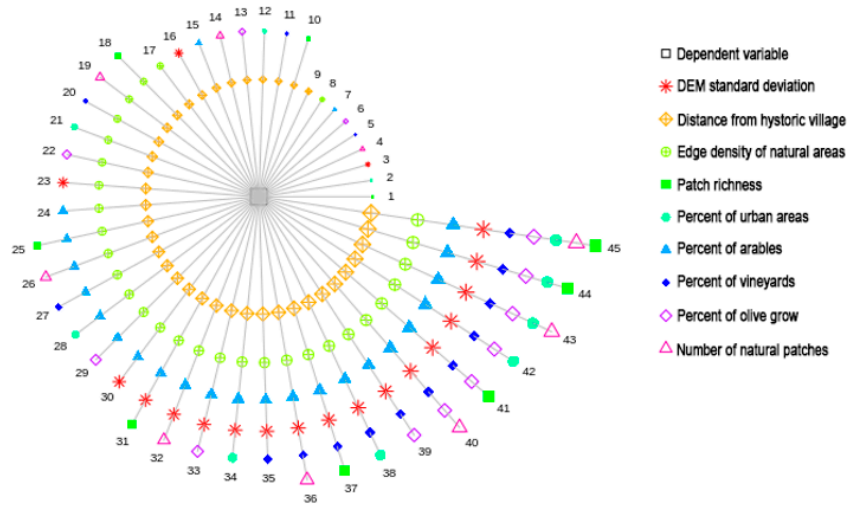




Figure 6. Maps of spatial distribution of local coefficients.

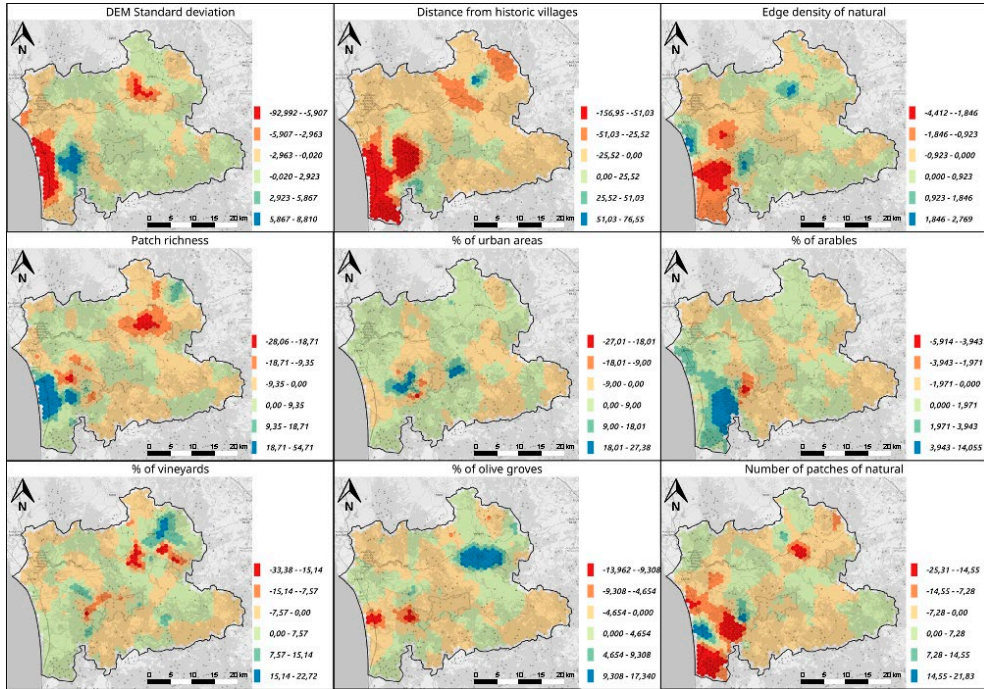


Figure 7. Maps of spatial distribution of significance levels.

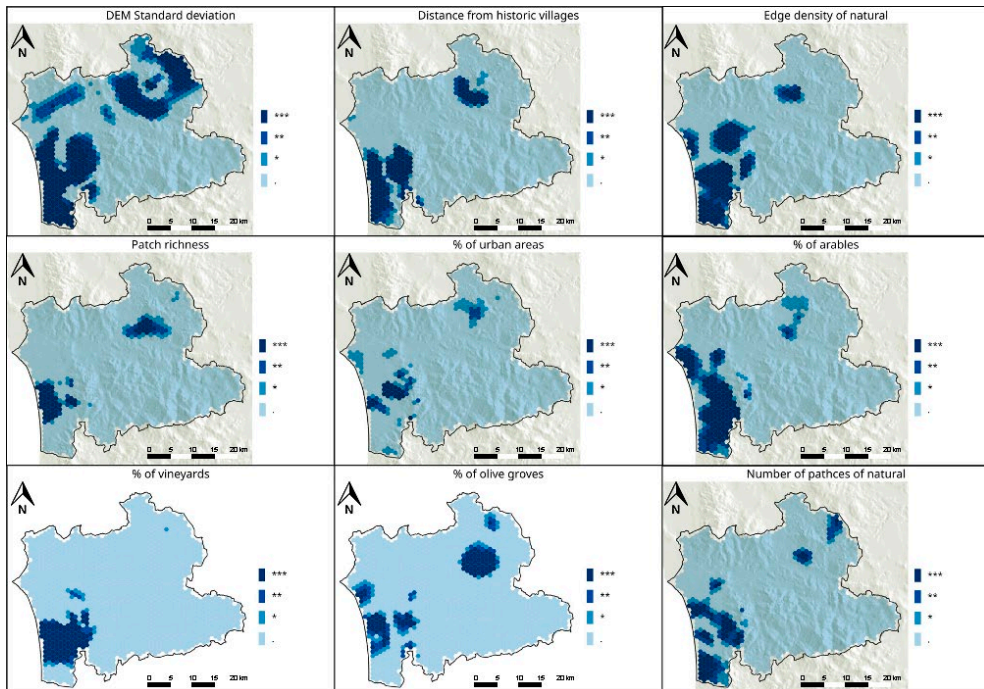
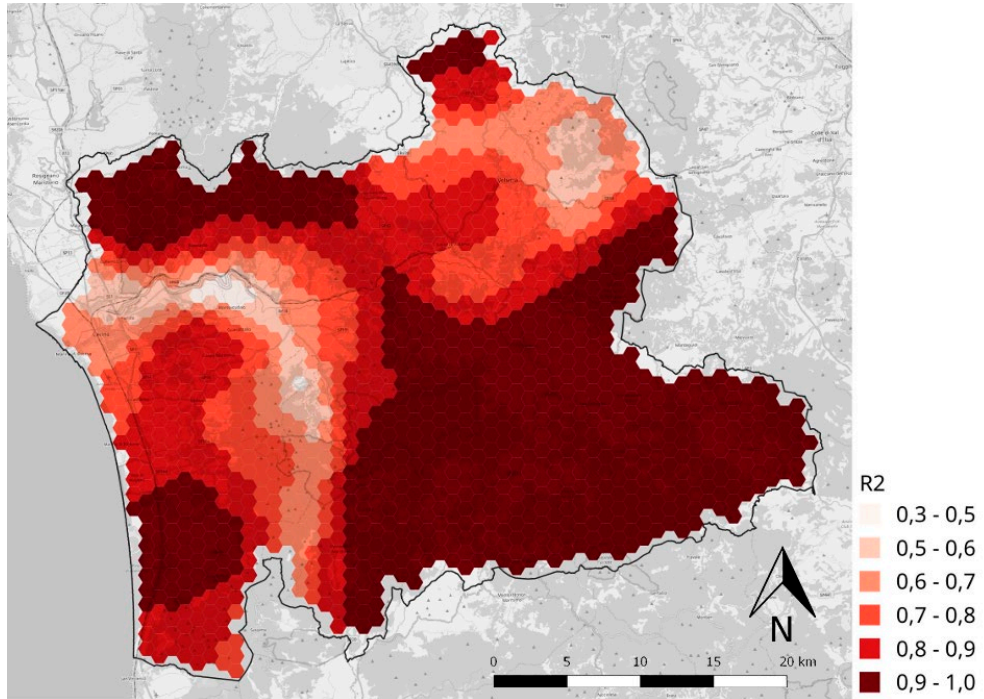


Figure 8. Map of explained deviance.



negatively correlated to the patch richness and the percentage of vineyards. In the area near the coast, the perception of the landscape is positively correlated to the patch richness, to the percentage of arable land and it is inversely proportional to the density of margins and the number of patches of natural areas. In general terms, therefore, the GWR highlights the presence of highly differentiated areas relating to the appreciation of the characteristics of the landscape.

To analyse the local variability of the relationships between the photo counting and the explanatory variables, we mapped the local percentage of explained deviance. Figure 8 shows the explained deviance, highlighting that it is everywhere higher than in the global model.

## 5. Discussion and conclusion

The implemented models confirmed the importance of agricultural cultivations for the value of the landscape and allowed to obtain a spatial evaluation of the consistency of the externalities produced by agriculture, with obvious benefits for the choices of territorial government and rural development.

Furthermore, Flickr provides a free, up-to-date, and high spatial and temporal resolution information source. However, as our analyses revealed, each crowd-

sourced database has limitations in terms of spatial data quality and sampling bias. The results of the spatial analysis of the photographic series indicate specific models of visit preferences and how the perception of the agricultural landscape is influenced both by the complementary characteristics of the rural landscape and by the agronomic choices at different scales of analysis. The spatial distribution of visit preferences provides an indicator of the social benefits of agriculture, allowing a local analysis of the areas providing services and addressing the lack of quantitative indicators.

Our explanatory analysis allows the identification of areas of interest in which land use planning and management strategies of the agricultural ecosystem should take into account the actual provision of non-material benefits related to the landscape. The analysis performed supports setting landscape planning priorities by providing an understanding of how changes in specific environmental settings can influence the supply of landscape in certain areas. Therefore, the proposed method represents a significant first step in informing stakeholders and policymakers about priority areas. A further improvement of this study is to conduct interviews and surveys with questionnaires to visitors. It would allow us to evaluate the benefits and the different values relating to the landscape. Validating these data sources and addressing uncertainty in data deriving from social media represents an important area of future research as it is necessary before crowd-sourced data achieves acceptance for use in protected area planning and management, and for quantifying and qualifying the characteristics and values of cultural ecosystem services in rural areas.

## References

- Akaike H (1973). "Information Theory and an Extension of the Maximum Likelihood Principle." In BN Petrov, F Csaki (eds.), 2nd Symposium on Information Theory, pp. 267–281. Akademiai Kiado, Budapest.
- Akaike H. (1974). A new look at the statistical model identification. In Selected Papers of Hirotugu Akaike (pp. 215-222). Springer, New York, NY.
- Atkinson P.M., German, S.E., Sear, D.A., Clark, M.J., 2003. Exploring the relations between river-bank erosion and geomorphological controls using geographically weighted logistic regression. *Geogr. Anal.* 35(1): 58-82.
- Bell S. (2001). Landscape pattern, perception and visualisation in the visual management of forests. *Landscape and Urban planning* 54(1-4): 201-211.
- Bivand R.S. and Wong D.W. S. (2018). Comparing implementations of global and local indicators of spatial association. *TEST* 27(3): 716-748. doi.org/10.1007/s11749-018-0599-x
- Bowman A (1984). An Alternative Method of Cross-Validation for the Smoothing of Density Estimates. *Biometrika* 71: 353-360.
- Braunisch V., Patthey P. and Arlettaz R. (2011). Spatially explicit modeling of conflict zones between wildlife and snow sports: prioritizing areas for winter refuges. *Ecological Applications* 21(3): 955-967.
- Brown G, Fagerholm N. (2015). Empirical PPGIS/PGIS mapping of ecosystem services: A review and evaluation. *Ecosystem Services* 13: 119-133.
- Brown G. 2006. Mapping landscape values and development preferences: a method for tourism and residential development planning. *Int. J. Tourism Res.* 8: 101-113.

- Brunsdon C., Fotheringham A.S. and Charlton M.E. (1996). Geographically weighted regression: a method for exploring spatial nonstationarity. *Geographical analysis* 28(4): 281-298.
- Brunsdon C., Fotheringham S. and Charlton M. (1998). Geographically weighted regression. *Journal of the Royal Statistical Society: Series D (The Statistician)* 47(3): 431-443.
- Bryan B.A. (2003). Physical environmental modeling, visualization and query for supporting landscape planning decisions. *Landscape and urban planning* 65(4): 237-259.
- Breusch T.S. and Pagan A.R. (1979). A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. *Econometrica: Journal of the Econometric Society* 1287-1294.
- Buijs A.E., Pedroli B. and Luginbühl Y. (2006). From hiking through farmland to farming in a leisure landscape: changing social perceptions of the European landscape. *Landscape ecology* 21(3): 375-389.
- Campello R.J., Moulavi D., Zimek A., Sander J. (2015). Hierarchical density estimates for data clustering, visualization, and outlier detection. *ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data (TKDD)* 10(1): 5.
- Carvalho-Ribeiro S., Ramos I.L., Madeira L., Barroso F, Menezes H. and Correia T.P. (2013). Is land cover an important asset for addressing the subjective landscape dimensions? *Land Use Policy* 35: 50-60.
- Casalegno S., Inger R., DeSilvey C. and Gaston K.J. (2013). Spatial covariance between aesthetic value and other ecosystem services. *PloS one* 8(6): e68437.
- Chesnokova O., Nowak M. and Purves R.S. (2017). *A crowdsourced model of landscape preference*. In LIPICs-Leibniz International Proceedings in Informatics (Vol. 86). Schloss Dagstuhl-Leibniz-Zentrum fuer Informatik.
- Clement E., Orange D., Williams M., Mulley C., Epprecht M. (2009). Drivers of afforestation in Northern Vietnam: assessing local variations using geographically weighted regression. *Appl. Geogr.* 29(4): 561-576,
- Coppes J. and Braunisch V. (2013). Managing visitors in nature areas: where do they leave the trails? A spatial model. *Wildlife biology* 19(1): 1-11.
- De Groot R. (2006). Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and urban planning* 75(3-4): 175-186.
- Dunford R., Harrison P, Smith A., Dick J., Barton D.N., Martin-Lopez B., Kelemen E., Jacobs S., Saarikoski H., Turkelboom F, Verheyden W, Hauck J., Antunes P, Aszalós R., Badea O., Baró F, Berry P, Carvalho L., Conte G., Czúcz B., Garcia Blanco G., Howard D., Giuca R., Gomez-Baggethun E., Grizetti B., Izakovicova Z., Kopperoinen L., Langemeyer J., Luque S., Lapola D.M., Martinez-Pastur G., Mukhopadhyay R., Roy S.B., Niemelä J., Norton L., Ochieng J., Odee D., Palomo I., Pinho P, Priess J., Rusch G., Saarela S.R., Santos R., van der Wal J.T, Vadineanu A., Vári A., Woods H., Yli-Pelkonen V. (2013). Integrating methods forecosystem service assessment: Experiences from real world situations. *Ecosystem Services* 29: 499-514
- Feick R. and Robertson C. (2015). A multi-scale approach to exploring urban places in geotagged photographs. *Computers, Environment and Urban Systems* 53: 96-109.
- Fontana V., Radtke A., Bossi Fedrigotti V., Tappeiner U., Tasser E., Zerbe S., Buchholz T. (2013). Comparing land-use alternatives: Using the ecosystem services concept to define a multi-criteria decision analysis. *Ecological Economics* 93: 128-136.
- Fotheringham A.S. and Park B. (2018). Localized spatiotemporal effects in the determinants of property prices: A case study of Seoul. *Applied Spatial Analysis and Policy* 11(3): 581-598.
- Fotheringham A.S., Brunsdon C. and Charlton M. (2003). *Geographically weighted regression: the analysis of spatially varying relationships*. John Wiley & Sons.
- Fotheringham A.S., Charlton M.E. and Brunsdon C. (1998). Geographically weighted regression: a natural evolution of the expansion method for spatial data analysis. *Environment and planning A* 30(11): 1905-1927.
- Fotheringham A.S., Charlton M.E. and Brunsdon C. (2001). Spatial variations in school performance: a local analysis using geographically weighted regression. *Geographical and Environmental Modelling* 5(1): 43-66.

- Fotheringham A.S., Brunson C. and Charlton M. (2002). *Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships*. Wiley, Chichester, England/Hoboken, NJ, USA.
- Fotheringham A.S., Kelly M.H. and Charlton M. (2013). The demographic impacts of the Irish famine: towards a greater geographical understanding: the demographic impacts of the Irish famine. *Trans. Inst. Br. Geogr.* 38(2): 221-237.
- Franch-Pardo I., Cancer-Pomar L. and Napoletano B. M. (2017). Visibility analysis and landscape evaluation in Martin river cultural park (Aragon, Spain) integrating biophysical and visual units. *Journal of Maps* 13(2): 415-424. DOI: 10.1080/17445647.2017.1319881
- Gliozzo G., Pettorelli N. and Haklay M. (2016). Using crowdsourced imagery to detect cultural ecosystem services: a case study in South Wales, UK. *Ecology and Society* 21(3).
- Gollini I., Lu B., Charlton M., Brunson C. and Harris P. (2013). GWmodel: an R package for exploring spatial heterogeneity using geographically weighted models. *arXiv preprint arXiv:1306.0413*.
- Goodchild M.F. (1986). *Spatial Autocorrelation*. Geo Books, Norwich.
- Harris P., Fotheringham A.S., Juggins S. (2010). Robust geographically weighted regression: a technique for quantifying spatial relationships between freshwater acidification critical loads and catchment attributes. *Ann. Assoc. Am. Geogr.* 100(2): 286-306.
- Hernández J., Garcia L. and Ayuga F. (2004). Assessment of the visual impact made on the landscape by new buildings: a methodology for site selection. *Landscape and Urban Planning* 68(1): 15-28.
- Hurvich C.M., Simonoff J.S. and Tsai C.L. (1998). Smoothing parameter selection in nonparametric regression using an improved Akaike information criterion. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)* 60(2): 271-293.
- IEEP (Institute for European Environmental Policy) (2007). *Final Report on the Study of HNV Indicators for Evaluation*. European Commission, DG Agriculture, Brussels.
- Jetz W., Rahbek C. and Lichstein J.W. (2005). Local and global approaches to spatial data analysis in ecology. *Global Ecol. Biogeogr.* 14(1): 97-98.
- Keeler B.L., Wood S.A., Polasky S., Kling C., Filstrup C.T. and Downing J.A. (2015). Recreational demand for clean water: evidence from geotagged photographs by visitors to lakes. *Frontiers in Ecology and the Environment* 13(2): 76-81.
- Koenker R. (1981). A note on studentizing a test for heteroscedasticity. *Journal of Econometrics* 17(1): 107-112.
- Levin N., Lechner A.M. and Brown G. (2017). An evaluation of crowdsourced information for assessing the visitation and perceived importance of protected areas. *Applied geography* 79: 115-126.
- Li D., Zhou X. and Wang M. (2018). Analyzing and visualizing the spatial interactions between tourists and locals: A Flickr study in ten US cities. *Cities*.
- Lu B., Harris P., Charlton M., Brunson C., Nakaya T. and Gollini I. (2015). Package 'Gwmodel'.
- Lu B., Harris P., Gollini I., Charlton M. and Brunson C. (2013). GWmodel: an R package for exploring spatial heterogeneity. GISRU 2013, 3-5.
- MA, 2003. *Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*. Island Press, Washington.
- Mansley E. and Demšar U. (2015). Space matters: Geographic variability of electoral turnout determinants in the 2012 London mayoral election. *Electoral Studies* 40: 322-334.
- Moran P.A.P. (1950). Notes on continuous stochastic phenomena. *Biometrika* 37: 17-23.
- Nahuelhual L., Carmona A., Lozada P., Jaramillo A. and Aguayo M. (2013). Mapping recreation and ecotourism as a cultural ecosystem service: An application at the local level in Southern Chile. *Applied Geography* 40: 71-82.
- Ode Å., Tveit M.S. and Fry G. (2008). Capturing landscape visual character using indicators: touching base with landscape aesthetic theory. *Landscape research* 33(1): 89-117.
- Oteros-Rozas E., Martín-López B., Fagerholm N., Bieling C. and Plieninger T. (2018). Using social media photos to explore the relation between cultural ecosystem services and landscape features across five European sites. *Ecological Indicators* 94: 74-86.

- Páez A., Farber S., Wheeler D. (2011). A simulation-based study of geographically weighted regression as a method for investigating spatially varying relationships. *Environ. Plan. A* 43(12): 2992-3010.
- Palmer J.F. and Hoffman R.E. (2001). Rating reliability and representation validity in scenic landscape assessments. *Landscape and urban planning* 54(1): 149-161.
- Pastorella F., Giacobelli G., De Meo I., Paletto A. (2017). People's preferences for Alpine forest landscapes: Results of an internet-based survey. *Journal of Forest Research* 22(1): 36-43.
- Pastur G.M., Peri P.L., Lencinas M.V., García-Llorente M. and Martín-López B. (2016). Spatial patterns of cultural ecosystem services provision in Southern Patagonia. *Landscape Ecology* 31(2): 383-399.
- Pinto-Correia T., Gustavsson R. and Pirnat J. (2006). Bridging the gap between centrally defined policies and local decisions—Towards more sensitive and creative rural landscape management. *Landscape ecology* 21(3): 333-346.
- Ramos B.M. and Pastor I.O. (2012). Mapping the visual landscape quality in Europe using physical attributes. *Journal of Maps*, 8(1), 56-61.
- Redhead J.W., Stratford C., Sharps K., Jones L., Ziv G., Clarke D., ... and Bullock J. M. (2016). Empirical validation of the InVEST water yield ecosystem service model at a national scale. *Science of the Total Environment* 569: 1418-1426.
- Riccioli F., Boncinelli F., Fratini R. and Casini L. (2018). Geographical Relationship between Ungulates, Human Pressure and Territory. *Applied Spatial Analysis and Policy* 1-24.
- Richards D.R. and Friess D.A. (2015). A rapid indicator of cultural ecosystem service usage at a fine spatial scale: content analysis of social media photographs. *Ecological Indicators* 53: 187-195.
- Rovai M., Andreoli M., Gorelli G., Jussila H. (2016). A DSS model for the governance of sustainable rural landscape: A first application to the cultural landscape of Orcia Valley (Tuscany, Italy). *Land Use Policy* 56: 217-237.
- Saarikoski H., Mustajoki J., Barton D.N., Geneletti D., Langemeyer J., Gomez-Baggethun E., Marttunen M., Antunes P., Keune H. (2016). Multi-Criteria Decision Analysis and Cost-Benefit Analysis: Comparing alternative frameworks for integrated valuation of ecosystem services. *Ecosystem Services* 22B: 238-249.
- Schirpke U., Meisch C., Marsoner T. and Tappeiner U. (2018). Revealing spatial and temporal patterns of outdoor recreation in the European Alps and their surroundings. *Ecosystem services* 31: 336-350.
- Sonter L.J., Watson K.B., Wood S.A. and Ricketts T.H. (2016). Spatial and temporal dynamics and value of nature-based recreation, estimated via social media. *PLoS one* 11(9): e0162372.
- Stenseke M. (2009). Local participation in cultural landscape maintenance: Lessons from Sweden. *Land Use Policy* 26(2): 214-223.
- Swinton S.M., Lupi F., Robertson G.P., Hamilton S.K., 2007. Ecosystem services and agriculture: cultivating agricultural ecosystems for diverse benefits. *Ecol. Econ.* 64: 245-252.
- Tenerelli P., Demšar U. and Luque S. (2016). Crowdsourcing indicators for cultural ecosystem services: A geographically weighted approach for mountain landscapes. *Ecological Indicators* 64: 237-248.
- Tieskens K.F., Schulp C.J., Levers C., Lieskovský J., Kuemmerle T., Plieninger T. and Verburg P.H. (2017). Characterizing European cultural landscapes: Accounting for structure, management intensity and value of agricultural and forest landscapes. *Land use policy* 62: 29-39.
- Tobler W. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography* 46: 234-240.
- van Berkel D.B. and Verburg P.H. (2011). Sensitising rural policy: Assessing spatial variation in rural development options for Europe. *Land Use Policy* 28(3): 447-459.
- van Zanten B.T., Van Berkel D.B., Meentemeyer R.K., Smith J.W., Tieskens K.F. and Verburg P.H. (2016). Continental-scale quantification of landscape values using social media data. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(46): 12974-12979.
- Walden-Schreiner C., Leung Y.F. and Tateosian L. (2018). Digital footprints: Incorporating crowd-

- sourced geographic information for protected area management. *Applied Geography* 90: 44-54.
- Walden-Schreiner C., Leung Y.F. and Tateosian L. (2018). Digital footprints: Incorporating crowd-sourced geographic information for protected area management. *Applied Geography* 90: 44-54.
- Welling S.H., Refsgaard H.H., Brockhoff P.B. and Clemmensen L.H. (2016). Forest floor visualizations of random forests. *arXiv preprint arXiv:1605.09196*.
- Westcott F. and Andrew M.E. (2015). Spatial and environmental patterns of off-road vehicle recreation in a semi-arid woodland. *Applied Geography* 62: 97-106.
- Wheatley D. (1995). *Cumulative viewshed analysis: A GIS-based method for investigating intervisibility, and its archaeological application*. In G. Lock and Z. Stancic (Eds.), *Archaeology and geographical information systems* (pp. 171-186). London: Taylor and Francis.
- Willemsen L., Verburg P.H., Hein L. and van Mensvoort M.E. (2008). Spatial characterization of landscape functions. *Landscape and Urban Planning* 88(1): 34-43.
- Wood S.A., Guerry A.D., Silver J.M. and Lacayo M. (2013). Using social media to quantify nature-based tourism and recreation. *Scientific reports* 3: 2976.
- Yoshimura N. and Hiura T. (2017). Demand and supply of cultural ecosystem services: Use of Geo-tagged photos to map the aesthetic value of landscapes in Hokkaido. *Ecosystem Services* 24: 68-78.

Simone Blanc, Cristian  
Accastello, Angela Mosso,  
Ettore Bianchi, Federico  
Lingua, Filippo Brun

*Dipartimento di Scienze Agrarie,  
Forestali e Alimentari - Università  
degli Studi di Torino*

*E-mail: simone.blanc@unito.it,  
cristian.accastello@unito.it, angela.  
mosso@unito.it, etторе.bianchi@uni-  
to.it, federico.lingua@unito.it, filippo.  
brun@unito.it*

*Parole chiave: Crediti di carbonio,  
gestione forestale, analisi di scenario,  
modelli di accrescimento forestale,  
servizi ecosistemici*

*Keywords: carbon credit, forest  
management, scenario analysis, forest  
growth models, ecosystem services*

*JEL: C31, O13, Q23, Q5*

## **Confronto fra modelli di gestione forestale tradizionale e carbon oriented in ambito alpino**

This paper compares the traditional vs carbon-oriented forest management of two coniferous stands in the Alpine environment, quantifying the carbon sink, the carbon credit generated and the economic results. The results show the economic feasibility of the transition from current forest management strategies to a carbon-oriented method in the considered context. Carbon-oriented management provides relevant environmental benefits, combatting climate change, even though some elements of uncertainty still persist, particularly in relation to achieving a profitable management, specifically due to the volatile voluntary carbon credit market.

---

### **Definizioni**

*Assortimento*: ogni categoria di prodotto legnoso retraibile dal legname ricavato dall'intervento di utilizzazione.

*Auxometria*: branca della dendrologia che studia lo sviluppo volumetrico del bosco.

*Break even price*, è il prezzo dei crediti generati nello scenario *Carbon Oriented* che permette di pareggiare i risultati economici dello scenario *business as usual*.

*Compresa forestale*: la più grande suddivisione di una proprietà forestale accorpata sulla base della sua gestione passata e presente.

*Intervento di utilizzazione*: taglio del bosco realizzato secondo le regole selvicolturali vigenti al fine di ottenere un reddito dalla vendita del legname.

*Particella strutturale*: la più piccola parte accorpata di bosco caratterizzata da un assetto evolutivo-colturale ed uno stadio di sviluppo comune.

*Piano dei tagli*: programma o previsione degli interventi selvicolturali da eseguire in una compresa forestale e per singola particella strutturale.

*Piano Forestale Aziendale*: il piano di gestione delle proprietà boschive, validità 15 anni.

*Provvigione*: il volume di legno presente in bosco.

*Ripresa*: il volume di legno esboscato in conseguenza di un intervento selvicolturale



## 1. Introduzione

La crescita delle attività agricole e industriali dell'ultimo secolo ha determinato l'incremento delle emissioni di inquinanti e dei relativi problemi legati alla qualità dell'ambiente, mettendo in crisi alcuni postulati dell'economia neoclassica e in particolare l'assunto che il mercato sia in grado di raggiungere autonomamente uno stato di equilibrio coincidente con la massima utilità sociale (Tomao *et al.*, 2013). Infatti, il raggiungimento di un elevato livello di benessere è condizionato in misura sempre maggiore da fattori, come l'inquinamento, legati a processi produttivi e di consumo non esplicitamente contemplati dal mercato ma che determinano effetti, anche notevoli, riconducibili al concetto di esternalità (Brun, 2002). Per riassorbire le esternalità all'interno delle dinamiche di mercato si sono nel tempo sviluppati tre approcci, utilizzabili anche in combinazione, come identificati da Giupponi *et al.* (2009): il primo prevede l'introduzione di limiti legali (divieti e soglie minime, tasse ecc.); il secondo si fonda su metodi informativo-educativi (materiali divulgativi, incontri pubblici, ecc); infine, l'ultimo si affida a meccanismi di mercato, sotto forma di incentivi all'interno di mercati già esistenti o attraverso la creazione di nuovi mercati (certificazioni).

Diversi provvedimenti normativi, tanto a livello comunitario quanto a quello nazionale, prevedono una remunerazione delle esternalità ambientali. Tra questi, a livello nazionale un esempio è contenuto nella legge Galli (L. 36/1994), che prevede una tariffazione addizionale del servizio idrico per finanziare interventi forestali nei comprensori montani. A livello europeo si può citare il cosiddetto "greening", definito nell'articolo 37 del regolamento UE n. 1307/2013, che incentiva la conservazione di ambienti agropastorali e la diversificazione delle colture attraverso premi economici. Inoltre, a livello internazionale sono i programmi REDD e REDD+ a stimolare le attività di gestione forestale sostenibile finalizzate alla riduzione delle emissioni e la valorizzazione degli stock di carbonio (World Bank *et al.*, 2017).

Se i processi e gli elementi degli ecosistemi generano una vasta gamma di esternalità positive, le attività umane d'altro canto producono prevalentemente esternalità negative che si traducono in alterazioni dell'ambiente. Una delle alterazioni più preoccupanti è il cambiamento climatico causato dall'aumento della concentrazione di carbonio in atmosfera, dovuto al consumo di combustibili fossili (IPCC, 2018). Come è noto, le foreste hanno un ruolo importante nel ciclo globale del carbonio, infatti trattengono circa i due terzi di quello complessivamente fissato in tutti gli ecosistemi terrestri (IPCC, 2000). Allo stesso tempo esse risultano particolarmente sensibili al cambiamento climatico, poiché il lungo ciclo vitale degli alberi non consente loro di adattarsi alle condizioni ambientali in rapido mutamento (Granata *et al.*, 2019), con impatti differenti a seconda dell'area geografica considerata. Come indicato da diversi autori (Etzold *et al.*, 2019; Lindner *et al.*, 2010; Serra-Varela *et al.*, 2017), per la zona alpina e il Nord Europa tale impatto si manifesterà probabilmente con un aumento dell'accrescimento legnoso, dovuto all'allungamento della stagione vegetativa, mentre nell'area mediterranea si prevede un aumento dei fenomeni di stress, soprattutto idrici, con un conseguente ag-

gravio degli effetti legati ai disturbi biotici e abiotici e una riduzione della capacità delle foreste di fissare il carbonio atmosferico.

Dato il contesto brevemente descritto, risulta di grande rilievo per il mantenimento di ecosistemi forestali resilienti e produttivi, individuare strategie selvicolturali in grado di considerare e contrastare gli effetti del cambiamento climatico. A tal proposito le linee guida della FAO (2013) suggeriscono una gestione volta a rafforzare i popolamenti contro le avversità, tendendo parallelamente ad aumentare lo stock di carbonio nelle foreste. Tale gestione implica talvolta decisioni virtuose, ma spesso antieconomiche, che vanno quindi rese sostenibili attraverso incentivi (Blanc *et al.*, 2018; Ollikainen, 2016). Alcuni meccanismi di mercato per la gestione delle esternalità, nati inizialmente con propositi di conservazione dell'integrità ambientale, sono stati indicati come strumenti idonei anche a perseguire il contrasto al cambiamento climatico (He *et al.*, 2019), quali, ad esempio, i Pagamenti per Servizi Ecosistemici (PES) e i Mercati per Servizi ecosistemici (MES), codificati formalmente tra la fine degli anni '90 e i primi anni 2000 (Gómez-Baggethun *et al.*, 2010).

La comunità internazionale ha espresso il proprio impegno a contrastare il cambiamento climatico, con il protocollo di Kyoto e ha ribadito tale impegno con gli accordi di Parigi. Sulla scorta di questo impegno l'Unione Europea, con la Direttiva 2003/87/CE ha istituito il sistema comunitario per lo scambio dei crediti di carbonio, ovvero delle quote di emissione di gas a effetto serra, successivamente le linee politiche e di azione sono proseguite con il regolamento europeo LULUCF (Reg. EU 2018/841). In Italia il collegato ambientale alla Legge di Stabilità (L.n. 221 del 28 dicembre 2015) ha introdotto un sistema di remunerazione dei servizi ecosistemici e il TUFF, Testo unico in materia di foreste e filiere forestali (D.L. 34 del 4 aprile 2018), all'articolo 7 ha approvato le linee guida per generare crediti di carbonio da attività forestali e agricole.

Il presente lavoro ha l'obiettivo di proporre uno schema metodologico per quantificare i crediti di carbonio *ex ante* in riferimento al contesto normativo della Regione Piemonte che, con la delibera della Giunta Regionale del 6/2/2017 n. 24-4638, ha istituito il mercato forestale volontario del carbonio sul suo territorio. Nello specifico la delibera definisce il quadro generale delle pratiche selvicolturali da assumere come ordinarie in termini di indici di prelievo per ciascuna forma di governo e trattamento (opzione *business as usual*); a partire da questa baseline è possibile identificare le pratiche selvicolturali sostenibili, caratterizzate da maggiori rilasci di massa legnosa, e quantificare l'impegno volontario per una ulteriore conservazione di biomassa in bosco (Arpa *et al.*, 2018).

Lo schema proposto confronta due scenari alternativi: la gestione attuale, attuata in presenza di un piano forestale aziendale approvato che costituisce a tutti gli effetti un vincolo normativo, definita "*business as usual*" (BAU) e una gestione selvicolturale orientata a incrementare la quantità di carbonio in foresta "*carbon oriented*" (CO), ipotizzando la presenza di un piano forestale aziendale che segue le norme e le linee guida della delibera regionale sopra citata. Questi scenari gestionali sono stati confrontati da un punto di vista (i) economico, indagando se i minori ricavi della gestione CO possano essere compensati dalla potenziale vendita dei crediti generati sul mercato regionale volontario, e (ii) ambientale stimando

il *sink* di carbonio ottenuto dalle forme di gestione messe a confronto. Per valutare la fattibilità economica degli scenari CO si è creato uno schema di calcolo del valore economico da attribuire ai crediti generati; successivamente il modello proposto è stato testato su due casi di studio per valutarne l'affidabilità. Il lavoro descrive questi passaggi metodologici, confronta i risultati ottenuti nei due scenari e li commenta mettendone in luce anche le potenziali implicazioni sociali su scala locale che il passaggio alla forma di gestione CO può generare.

## 2. Metodologia

### 2.1 Caso di studio

Le aree considerate nel caso di studio sono due comprensori forestali di proprietà comunale, ubicati in alta Valle Susa, in provincia di Torino, con una superficie complessiva di circa 730 ha di boschi di conifere del piano montano e subalpino con destinazione protettiva-produttiva.

La prima area di studio ricade nel comune di Chiomonte, ha una superficie di 230 ha, dei quali il 25% è servita da viabilità agro-silvo pastorale, è composta prevalentemente da un lariceto (*Larix decidua* Mill.) e per un quinto da abetine (*Abies alba* Mill.). La seconda area di studio ricade nel comune di Sauze d'Oulx, è invece un lariceto in purezza di 500 ha e il 70% è servito da viabilità. I due casi studio presentano inoltre assortimenti legnosi di differente qualità tecnologica e valore di mercato; si tratta di legname che ha prevalente destinazione da imballaggio per Chiomonte, mentre si tratta di legname per travature, falegnameria e segati per Sauze d'Oulx.

Le singole aree da sottoporre al taglio sono state poi individuate tra quelle "servite o servibili" da viabilità forestale: le prime possono essere utilizzate con i mezzi forestali, impiegando il reticolo stradale presente, le seconde sono quelle raggiungibili con il miglioramento della viabilità previsto nei piani forestali aziendali (PFA).

L'ente che gestisce entrambi i comprensori è il Consorzio Forestale Alta Val di Susa (CFAVS), che dagli anni '50 si occupa delle proprietà silvo-pastorali dei 14 comuni che lo compongono, garantendo la continuità gestionale dei 26 mila ettari che rappresentano le superfici forestali (dei quali 18 mila certificati PEFC) e dei circa 22 mila ettari di superficie pastorale. In questo contesto prevalgono i lariceti, che coprono circa la metà della superficie boscata, seguita da pinete di pino silvestre, castagneti e abetine.

### 2.2 Costruzione degli scenari

Al fine di valutare le conseguenze economiche dell'adozione di una gestione selvicolturale volta all'accumulo di carbonio nelle due comprese forestali analizzate, si è proceduto ad un'analisi di scenario, la cui struttura è descritta in Figura

Figura 1. Struttura dell'analisi di scenario.

| Contesto legislativo                     | Elementi del modello di analisi     | Risultati   |
|--|-------------------------------------|---|
| Regolamento forestale                    | Carbon Budget Model - CBM           | Valore di macchiatico delle utilizzazioni                   |
| Linee guida regionali (solo scenario CO) | Spatial-based Economic Model - SEM  | Valore attuale netto  |
|  | Yet Another Forest Optimiser - YAFO | Reddito annuo equivalente                                   |
|  | CARBOMARK (solo scenario CO)        | Crediti di carbonio (solo scenario CO)                      |
|  |                                     | Break even point (ottenuto dal confronto tra i due scenari) |

1. Questa tecnica di indagine consente di ipotizzare, tramite delle assunzioni qualitative e/o quantitative, i risultati derivanti dalla variazione di alcuni elementi di influenza, detti *driver* del cambiamento, presi in considerazione (Blanc *et al.*, 2019). L'adozione di scenari inoltre permette di ottenere delle informazioni di primaria importanza nei processi decisionali, fornendo un supporto informativo rilevante, credibile e legittimo ai gestori forestali ed ai decisori politici (Hauck *et al.*, 2019). Si è quindi proceduto alla costruzione di due scenari che si sviluppano per un periodo di un trentennio. Questo arco di tempo è stato scelto in quanto oltre a coincidere con la durata prevista di due PFA, rappresenta il periodo minimo richiesto dalla Regione Piemonte per il mantenimento della gestione forestale finalizzata allo stoccaggio di carbonio.

Il primo scenario sviluppato è il BAU, che simula l'evoluzione del bosco mantenendo gli obiettivi gestionali e le tipologie d'intervento attualmente adottate dai gestori. Il suo fine è perciò la massimizzazione dei redditi derivanti dalla vendita del legname esboscato. La trasposizione in forma quantitativa dei *driver* del cambiamento è stata definita in termini di intensità di prelievo delle utilizzazioni, facendo riferimento agli indici di prelievo ordinari per la Regione (Regione Piemonte, 2018) e ai dati storici ricavabili dai precedenti piani dei tagli. Per le sue caratteristiche, questo scenario costituisce perciò la base di riferimento (*benchmark*) su cui valutare l'influenza dei *driver* considerati.

Il secondo scenario è invece di tipo esplorativo, in quanto mira a valutare le conseguenze economiche derivanti da un cambio di obiettivo gestionale nelle comprese forestali, aggiungendo alla produzione di assortimenti legnosi l'accumulo di carbonio in foresta. Anche questo scenario è di tipo quantitativo e descrive

uno sviluppo alternativo, ma plausibile, dell'attuale situazione. In particolare, il principale elemento preso in considerazione in questo scenario denominato *carbon oriented CO* è la riduzione dell'intensità di taglio rispetto alle condizioni gestionali ordinarie. Nei casi esaminati, le linee guida regionali hanno permesso di identificare i sistemi selvicolturali tecnicamente corretti, perpetuabili nel tempo e compatibili con le caratteristiche stazionali e di composizione del bosco e degli assortimenti legnosi ottenibili, con l'obiettivo di rilasciare in bosco una maggiore quantità di massa legnosa rispetto all'ordinario. Successivamente, per la modellizzazione degli scenari si è fatto ricorso al parere di selvicoltori, che gestiscono i boschi del CFAVS da alcuni decenni, per identificare i corretti prelievi legnosi e le modalità di intervento secondo la gestione BAU e quella CO, basata sulle indicazioni delle linee guida regionali.

### 2.3 Modellizzazione degli scenari

Le due tipologie di gestione sono state applicate ad entrambi i casi di studio. Gli effetti della loro adozione sono stati simulati utilizzando quattro diversi modelli deterministici che hanno permesso di: simulare la crescita del bosco e stimare i cosiddetti *pool* di carbonio, con l'uso del *Carbon Budget Model* (CBM), realizzato da Kurz *et al.* (2009); stimare i prezzi di macchiatico degli interventi realizzabili, grazie all'uso del *Spatial-based Economic Model* (SEM), di Accastello *et al.* (2017); ottimizzare la gestione della foresta secondo un approccio economico, con lo *Yet Another Forest Optimiser* (YAFO), di Hartl *et al.* (2013); e quantificare i crediti di carbonio grazie allo schema metodologico identificato dal progetto Carbomark (Progetto Carbomark, 2011) e adattato al contesto.

L'utilizzo coordinato dei quattro modelli permette, esportando su fogli di calcolo i risultati di CBM e YAFO, originariamente sviluppati con software autonomi (al contrario di SEM e Carbomark), di stimare i prelievi totali, il carbonio sequestrato, i crediti di carbonio generati, il valore del prezzo di macchiatico e il *break even price*, ovvero il prezzo di vendita dei crediti di carbonio generati negli scenari CO che pareggia la perdita di valore di macchiatico degli scenari BAU. Le principali informazioni che costituiscono gli input e output dei diversi modelli utilizzati sono riportate in Tabella 1; data la sequenzialità con cui questi strumenti sono stati utilizzati nei due scenari, si noti la frequenza con cui gli output di un modello costituiscono parte degli input di un altro modello negli step successivi.

Le unità di intervento di riferimento impiegate nei modelli sono le "particelle strutturali" e i dati dendro-auxometrici, impiegati nel modello CBM, sono stati raccolti in campo con rilievi relascopici e sono stati utilizzati per stimare l'evoluzione del bosco nel periodo considerato. Il risultato del modello consiste in diverse serie di dati auxometrici che descrivono l'evoluzione delle particelle in risposta agli interventi selvicolturali effettuabili nel periodo di tempo considerato, stimando sia le quantità di legname ritraibile, sia le quantità di carbonio accumulato in bosco.

Ai dati tecnici così ottenuti, il modello SEM unisce quelli economici, al fine di determinare i valori di macchiatico degli interventi. In dettaglio, i volumi di legna-

**Tabella 1.** Flusso input/output del modello.

| Input                                      | Modello   | Output   |
|--|-----------|--|
| Dati dendrometrici                         | CBM       | Evoluzione auxometrica del popolamento in risposta agli interventi |
| Intensità degli interventi selvicolturali  |           | Volumi legnosi retraibili dagli interventi                         |
| Volumi legnosi retraibili dagli interventi |           | Stima dei pool di carbonio accumulati                              |
| Informazioni topografiche e logistiche     | SEM       | Definizione della strategia di lavoro più conveniente              |
| Dati economici delle utilizzazioni         | YAFO      | Localizzazione spazio-temporale degli interventi                   |
| Stima dei pool di carbonio accumulati      |           | Valore di macchiatico degli interventi                             |
| Valore di macchiatico degli interventi     |           | Piano dei tagli  |
| Stima dei pool di carbonio accumulati      | CARBOMARK | Valore Attuale Netto della gestione                                |
| Piano dei tagli                            |           | Crediti di Carbonio prodotti                                       |

me ottenibili dagli interventi stimati dal CBM vengono impiegati dal modello SEM per stimare i ricavi. Per quanto riguarda poi i costi delle utilizzazioni, essi sono valutati combinando costi orari delle macchine e della manodopera con le rese unitarie delle operazioni di abbattimento, concentramento ed esbosco (Sierra-Pérez *et al.*, 2018). La stima delle rese orarie è avvenuta adoperando il “valore di vocazionalità”, un indice che descrive l’attitudine di ogni particella all’utilizzazione forestale sulla base delle sue caratteristiche topologiche e ambientali (Accastello *et al.*, 2018). Questo indice ha inoltre contribuito a selezionare le particelle da includere nell’analisi: infatti le aree in cui esso assumeva valori pari a zero, dove pertanto gli interventi non erano tecnicamente realizzabili, sono state escluse dalle analisi.

Disponendo dei dati auxometrici ed economici necessari, il modello YAFO consente di ottimizzare la gestione forestale nell’arco di tutto il periodo considerato individuando per ogni particella, il momento ottimale in cui intervenire, corrispondente a quello che massimizza il valore di macchiatico (Härtl *et al.*, 2013). I risultati di YAFO, elaborati a livello di particella, forniscono indicazioni sia gestionali, sia di natura economica, dato che la somma dei valori di macchiatico attualizzati costituisce il valore attuale netto (VAN) dell’area. Dall’applicazione del modello ad entrambi gli scenari, si ottiene la stima del minor reddito derivante dalla scelta CO per ogni particella, espresso in reddito annuo equivalente (Blanc *et al.*, 2019); mentre l’insieme di queste indicazioni è la base per individuare il piano dei tagli BAU e CO da applicare nella compresa nei prossimi 30 anni.

Infine, l’aumento di biomassa legnosa conseguente all’adozione della gestione CO, descritta nel piano dei tagli ottimizzato, viene utilizzato dal quarto modello per stimare i crediti di carbonio vendibili sul mercato volontario. La metodologia applicata per questa contabilizzazione trae ispirazione da quella individuata

nell'ambito del progetto CARBOMARK (2011) ed è coerente alla norma ISO 14064-2 "Specifiche e guida, al livello di progetto, per la quantificazione, il monitoraggio, e la rendicontazione delle riduzioni delle emissioni di gas ad effetto serra o dell'aumento della loro rimozione" integrata dalla metodologia VCS (3GreenTree Ecosystem services Ltd. and Ecosystem Restoration Associates Inc., 2013) per la quantificazione delle tonnellate di carbonio equivalente ( $t_{CO2eq}$ ).

Più precisamente, la gestione CO delle due aree considerate corrisponde, secondo la classificazione VCS, a un microprogetto, essendo la superficie interessata inferiore a 1'000 ettari. Per definizione, tale pratica gestionale comporta un incremento del sequestro di carbonio o un abbattimento delle sue emissioni, rispetto ad una tradizionale.

In relazione al breve arco temporale considerato ed al notevole grado d'incertezza nella stima, ci si è limitati a calcolare il carbonio sequestrato nel soprassuolo, trascurando i serbatoi costituiti dal legno morto, dalla lettiera e dalla parte ipogea. Le stime ottenute sono quindi da considerare conservative. Per calcolare i crediti di carbonio ( $Ct_{CO2eq}$ ) generati, espressi in , si è utilizzata la seguente equazione proposta nel progetto Carbomark (2011), opportunamente modificata e adattata al contesto studiato (Eq. 1):

$$Ct_{CO2eq} = [\sum_{i=1}^n (R_{BAU,i} - R_{CO,i}) \times Sup_i] \times FCEB \times CCBC \times C_{CO2} \quad (1)$$

In cui:

- $R_{BAU}$  = ripresa prevista con lo scenario BAU [ $m^3/ha$ ]
- $R_{CO}$  = ripresa prevista con lo scenario CO [ $m^3/ha$ ]
- $Sup$  = Superficie della particella [ha]
- $FCEB$  = fattore di conversione ed espansione della biomassa per trasformare il volume legnoso cormometrico in biomassa secca totale, [ $t/m^3$ ]
- $CCBC$  = Coefficiente di conversione del volume di biomassa secca in carbonio [tC/t]
- $C_{CO2}$  = Coefficiente di conversione del carbonio in  $CO_{2eq}$  [ $t CO_{2eq}/tC$ ]

In queste valutazioni va ancora ricordato che è opportuno prevedere un margine di sicurezza, chiamato *buffer*, non calcolando una quota di carbonio come compensazione per possibili inversioni di accumulo dovute agli incendi. In base al rischio medio annuo per il tipo forestale caratterizzante l'area di studio, pari a 0,3% (Berretti *et al.*, 2012), l'accumulo di biomassa è stato ridotto in entrambi gli scenari e di conseguenza anche il conteggio dei crediti prodotti.

Si è infine proceduto a calcolare il BEP, espresso in €/t $_{CO2eq}$  ovvero il prezzo al quale i crediti dovrebbero essere immessi sul mercato per compensare la riduzione di reddito a seguito dell'adozione della gestione CO. Per farlo si è utilizzata l'equazione seguente (Eq. 2):

$$BEP = \frac{VAN_{BAU} - VAN_{CO}}{Ct_{CO2eq} CO - Ct_{CO2eq} BAU} \quad (2)$$

Nella quale:

- $VAN_{BAU}$  è il VAN dato dallo scenario BAU [€]
- $VAN_{CO}$  è il VAN dato dallo scenario CO [€]
- $Ct_{CO2eq}^{CO}$  è il risultato ottenuto dall'eq. 1 per lo scenario CO [ $t_{CO2eq}$ ]
- $Ct_{CO2eq}^{BAU}$  è il risultato ottenuto dall'eq. 1 per lo scenario BAU [ $t_{CO2eq}$ ]

I valori stimati di BEP sono lordi dei costi di transazione, necessari per il riconoscimento e la vendita dei crediti di carbonio ottenuti. Questa semplificazione metodologica è legata all'attuale notevole incertezza dei costi di brokeraggio ed è inoltre conforme all'esperienza del progetto ForCredit (Molteni and Blanchard, 2013), in cui i costi di transazione sono stati completamente assorbiti dagli acquirenti.

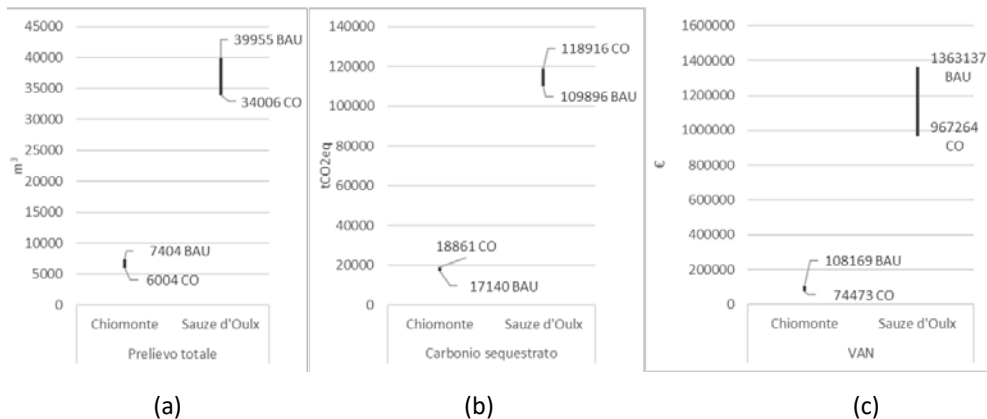
### 3. Risultati

I risultati riportati in Figura 2a evidenziano che gli scenari CO comportano una generale riduzione dell'intensità dei prelievi per entrambi i casi esaminati, rispetto agli scenari BAU, che si riflette sui volumi esboscati durante l'intero trentennio, che scendono del 19% a Chiomonte e del 15% a Sauze d'Oulx.

La differenza tra l'ammontare complessivo di carbonio sequestrato nello scenario CO rispetto a quello BAU (Figura 2b) consente di stimare i crediti di carbonio generati, che sono pari a 1'721  $t_{CO2eq}$  (28 crediti/ettaro) a Chiomonte e a 9'020  $t_{CO2eq}$  a Sauze d'Oulx (25 crediti/ettaro).

Da un punto di vista economico "tradizionale", legato alla sola vendita degli assortimenti, gli scenari CO sono meno remunerativi rispetto a quelli BAU (Figura 2c). Considerando che i boschi oggetto di studio sono di proprietà comunale, si individuano dei potenziali mancati redditi per le casse comunali, che passano da

Figura 2. Risultati della modellizzazione dei due scenari nei due casi di studio (la barra verticale evidenzia la differenza tra i due scenari per i casi studiati).





79 €/ha/anno a 54 €/ha/anno per Chiomonte e da 169 a 119 €/ha/anno per Sauze d'Oulx. La differenza nei risultati economici tra i due casi è dovuta essenzialmente alla qualità degli assortimenti retraibili, emerge pertanto che l'aspetto di mercato è fondamentale per valutare l'economicità della gestione *carbon oriented*.

Considerando che in presenza di un PFA approvato, come ipotizzato, la vendita dei crediti generati può avvenire anche prima di effettuare l'intervento stesso (*ex ante*), in quanto il piano costituisce a tutti gli effetti un vincolo normativo, la gestione CO permette di annullare i mancati redditi rispetto alla gestione BAU quando il prezzo unitario dei crediti di carbonio (BEP), necessario a pareggiare la redditività tra i due scenari è rispettivamente di 19,57 a Chiomonte e 43,89 €/t<sub>CO<sub>2</sub>eq</sub> a Sauze d'Oulx.

#### 4. Discussione e conclusioni

Gli effetti del cambiamento climatico indotto dall'uomo, per quanto incerti, si prevedono gravosi e la mitigazione preventiva è una soluzione attuabile e consigliata (Şen, 2017). Il riconoscimento economico delle esternalità positive, fornite da una gestione sostenibile delle foreste, appare un obiettivo non solo auspicabile ma anche realizzabile; attraverso strumenti incentivanti la tutela ambientale, quali i sistemi di pagamento per i servizi ecosistemici e i mercati per i servizi ecosistemici (Direzione generale delle foreste del Mipaaf, 2019). Perché queste esperienze siano valide e producano effettivamente ciò per cui sono state ideate è però necessaria una solida struttura normativa di supporto (McAfee, 2016). Per tali motivi l'attuazione di questi strumenti non può prescindere da un interesse manifesto delle istituzioni.

I primi passi mossi dalla Regione Piemonte sembrano in linea con le considerazioni precedenti, essendo indirizzati verso la promozione di un mercato volontario di crediti di carbonio ottenuti dalle pratiche selvicolturali. Il presente lavoro ha proposto degli strumenti ed una metodologia replicabili e utili a valutare, in questo contesto normativo, la fattibilità economica dell'applicazione del mercato dei crediti di carbonio, in contesti forestali gestiti in modo regolare da decenni.

L'uso integrato dei 4 modelli ha permesso di stimare e confrontare i risultati economici e ambientali dei due scenari ipotizzati, rispondendo agli obiettivi che erano stati posti dagli autori. Tuttavia, si tratta di una prima sperimentazione ed entrambi i comprensori forestali analizzati sono poco rappresentativi della realtà forestale italiana, vista la gestione continuativa per fini produttivi che dura da decenni. I selvicoltori interpellati per una prima validazione informale del modello hanno rilevato che il processo concettuale che ha portato alla stima dei crediti e dei risultati ottenuti è coerente, evidenziando le potenzialità di questo strumento per l'ottimizzazione della gestione forestale, e la sua capacità di fornire indicazioni ai gestori sia in termini economici che pianificatori.

Da un punto di vista economico, la gestione CO può rappresentare localmente una valida alternativa alle attività gestionali ordinarie. Ciò sembra particolarmente interessante nei casi in cui i boschi producano assortimenti di media o bassa quali-

tà, situazione molto diffusa nella realtà italiana (Accastello *et al.*, 2018). Invece, nel caso in cui un soprassuolo fornisca assortimenti di maggior pregio, l'elevato prezzo "ombra" dei crediti renderebbe quasi sicuramente difficile la loro collocazione sul mercato.

Va ancora ricordato come, da un punto di vista ambientale, le attuali forme di gestione forestale siano già sostenibili e l'ulteriore incremento di carbonio nella biomassa e nel suolo, ottenibile con una gestione *carbon oriented*, può determinare ulteriori benefici a scala globale per contrastare i cambiamenti climatici. Occorre tuttavia prestare attenzione alle implicazioni sociali correlate alla gestione CO. Mentre il gestore potrebbe compensare le mancate entrate con la vendita dei crediti di carbonio, potrebbero prodursi impatti negativi sulle economie locali, poiché i minori volumi tagliati implicherebbero una contrazione delle filiere legate alla risorsa legno e a livello locale le conseguenze di tale riduzione potrebbero risultare significative e ripercuotersi sull'occupazione e sulla gestione del territorio (Lingua *et al.*, 2019). Tale aspetto potrebbe in parte essere compensato dall'aumento dei prezzi di vendita del legname, considerando che le produzioni nei paesi sviluppati probabilmente caleranno nei prossimi anni a favore di forme di gestione finalizzate allo stoccaggio del carbonio in foresta (Buongiorno and Zhu, 2013). Tuttavia a livello locale tale forma di compensazione potrebbe presentare delle criticità legate alle componenti intrinseche di mercato e alle capacità di implementare questo schema gestionale nelle attuali forme di *governance*.

La grande criticità derivante dall'applicazione di una gestione selvicolturale orientata all'accumulo di carbonio è rappresentata dalle incertezze del mercato volontario dei crediti e dalla necessità che le condizioni considerate permangano costanti nel trentennio. Al momento in Italia non vi è un'offerta stabile di crediti e questo impedisce l'affermarsi di una domanda reale, facendo supporre che siano ancora possibili notevoli variazioni di prezzo. Gli scambi di crediti che si sono verificati negli ultimi anni si configurano infatti più come contrattazioni tra privati che come scambi sul libero mercato. Questo elemento rappresenta tuttora la criticità del MES, infatti nonostante i PES siano stati introdotti dalla Legge di Stabilità del 2015, D.L. 25 dicembre 2015, che prevede la remunerazione del servizio di fissazione del carbonio, ai principi legislatori non è seguito un decreto attuativo di disciplina dei processi economici connessi. Anche il Testo unico in materia di Foreste e Filieri Forestali, D.Lgs. n.34 del 3 aprile 2018, individua i principi e i criteri generali dei PES (Direzione generale delle foreste del Mipaaf, 2019), enfatizzando la necessità di sensibilizzare amministratori e gestori sul ruolo delle foreste e della gestione delle risorse per lo stoccaggio del carbonio e la valorizzazione economica di questo servizio di regolazione. Dall'altra è evidente la necessità di intraprendere un ulteriore sforzo per passare dalle dichiarazioni di intenti e dalle fonti normative e regolatorie a un effettivo mercato dei diversi servizi ecosistemici che fornisce la foresta.

In conclusione, il nostro lavoro ha permesso di mettere in evidenza le variabili necessarie per disegnare e valutare scenari alternativi nella gestione forestale attiva, considerando le implicazioni legate al cambiamento climatico. Pur trattandosi di un'applicazione realizzata in condizioni specifiche (boschi di conifere in ambito

montano, con piani di gestione attivi da tempo), vi sono le premesse per estendere queste prime valutazioni ad altri contesti. Lo schema di valutazione adottato si è rivelato efficace, tuttavia necessita di una implementazione, specialmente integrando al meglio i pareri dei diversi esperti interpellati, ad esempio introducendo l'uso di tecniche di analisi multicriterio per scopo decisionale (Sacchelli and Bernetti, 2018). Allo stesso modo, anche l'uso integrato dei diversi modelli può essere migliorato, includendo delle analisi di sensitività che consentano di individuare le variabili più influenti nel determinare il risultato finale (Accastello *et al.*, 2018), e degli elementi di variabilità nelle assunzioni che costituiscono la base informativa degli stessi (ad es. il prezzo del legno), al fine di aumentare il grado di affidabilità dei risultati forniti. Si auspica perciò che il modello proposto possa divenire uno strumento di supporto alla gestione attiva delle proprietà forestali interessate ad inserirsi nel mercato dei crediti di carbonio.

## Bibliografia

- 3GreenTree Ecosystem services Ltd., Ecosystem Restoration Associates Inc. (2013). *VCS Verified Carbon Standard - A global benchmark for Carbon. Quantification of GHG emission reductions and removals*. [WWW Document]. URL <http://www.3greentree.com/> (accessed 5.7.19).
- Accastello C., Blanc S., Mosso A., Brun F. (2018). Assessing the timber value: A case study in the Italian Alps. *For. Policy Econ.* 93, 36-44. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.05.010>
- Accastello C., Brun F., Borgogno-Mondino E. (2017). A Spatial-Based Decision Support System for wood harvesting management in mountain areas. *Land use policy* 67: 277-287. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.05.006>
- Arpa, Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Regione Piemonte (2018). Relazione sullo stato dell'ambiente - Piemonte 2018 - Sezione 4. Foreste [WWW Document]. URL <http://relazione.ambiente.piemonte.it/2018/it/territorio/fattori/foreste> (accessed 5.6.19).
- Berretti R., Bottero A., Bruno E., Della Beffa G., Freppaz M., Giordano L., Gonthier P., Gottero F., Mosca A., Motta R., Nicolotti G., Vacchiano G., Viglietti D., Wermelinger B. (2012). *Foreste di protezione diretta: disturbi naturali e stabilità nelle Alpi occidentali*. Compagnia delle foreste, Arezzo.
- Blanc S., Accastello C., Bianchi E., Lingua F., Vacchiano G., Mosso A., Brun F. (2019). An integrated approach to assess carbon credit from improved forest management. *J. Sustain. For.* 38: 31-45. <https://doi.org/10.1080/10549811.2018.1494002>
- Blanc S., Gasol C.M., Martínez-Blanco J., Muñoz P., Coello J., Casals P., Mosso A., Brun F. (2019). Economic profitability of agroforestry in nitrate vulnerable zones in Catalonia (NE Spain). *Spanish J. Agric. Res.* 17: e0101. <https://doi.org/10.5424/sjar/2019171-12118>
- Blanc S., Lingua F., Bioglio L., Pensa R., Brun F., Mosso A., 2018. Implementing Participatory Processes in Forestry Training Using Social Network Analysis Techniques. *Forests* 9: 463. <https://doi.org/10.3390/f9080463>
- Brun F. (2002). Multifunctionality of mountain forests and economic evaluation. *For. Policy Econ.* 4: 101-112. [https://doi.org/10.1016/S1389-9341\(02\)00010-2](https://doi.org/10.1016/S1389-9341(02)00010-2)
- Buongiorno J., Zhu S. (2013). Consequences of carbon offset payments for the global forest sector. *J. For. Econ.* 19: 384-401. <https://doi.org/10.1016/j.jfe.2013.06.005>
- Direzione generale delle foreste del Mipaaf (2019). *RaFITALIA 2017-2018, rapporto sullo stato delle foreste e del settore forestale in Italia*. Prima. ed. 3emmegrafca S.n.c., Firenze.
- Etzold S., Ziemnińska K., Rohner B., Bottero A., Bose A.K., Ruehr N.K., Zingg A., Rigling A. (2019). One century of forest monitoring data in Switzerland reveals species- And site-specific trends of climate-induced tree mortality. *Front. Plant Sci.* 10. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00307>

- FAO (2013). *Climate change guidelines for forest managers*. [WWW Document]. URL <http://www.fao.org/3/a-i3383e.pdf>
- Giupponi C., Galassi S., Pettenella D., Secco L., Gatto P., Costantini M. (2009). *Definizione del metodo per la classificazione e quantificazione dei servizi ecosistemici in Italia. Progetto: "Verso la Strategia Nazionale per la Biodiversità: i contributi della Conservazione Ecoregionale"*. Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione per la Protezione della Natura, Roma.
- Gómez-Baggethun E., de Groot R., Lomas P.L., Montes C. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecol. Econ.* 69: 1209-1218. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.007>
- Granata M.U., Gratani L., Bracco F., Catoni R. (2019). Carbon dioxide sequestration capability of an unmanaged old-growth broadleaf deciduous forest in a Strict Nature Reserve. *J. Sustain. For.* 38: 85-96. <https://doi.org/10.1080/10549811.2018.1504685>
- Härtl F., Hahn A., Knoke T. (2013). Risk-sensitive planning support for forest enterprises: The YAFO model. *Comput. Electron. Agric.* 94: 58-70. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2013.03.004>
- Hauck J., Schleyer C., Priess J.A., Veerkamp C.J., Dunford R., Alkemade R., Berry P., Primmer E., Kok M., Young J., Haines-Young R., Dick J., Harrison P.A., Bela G., Vadineanu A., Görg C. (2019). Combining policy analyses, exploratory scenarios, and integrated modelling to assess land use policy options. *Environ. Sci. Policy* 94: 202-210. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.12.009>
- He J.J., Huang J., Zhao S. (2019). Internalizing governance externalities: The role of institutional cross-ownership. *J. financ. econ.* <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2018.07.019>
- IPCC (2018). *Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. World Meteorol. Organ.
- IPCC (2000). *Land Use, Land-Use Change, and Forestry*. [WWW Document]. URL <https://www.ipcc.ch/report/land-use-land-use-change-and-forestry/> (accessed 5.6.19).
- Kurz W.A., Dymond C.C., White T.M., Stinson G., Shaw C.H., Rampley G.J., Smyth C., Simpson B.N., Neilson E.T., Trofymow J.A., Metsaranta J., Apps M.J. (2009). CBM-CFS3: A model of carbon-dynamics in forestry and land-use change implementing IPCC standards. *Ecol. Modell.* 220: 480-504. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2008.10.018>
- Lindner M., Maroschek M., Netherer S., Kremer A., Barbati A., Garcia-Gonzalo J., Seidl R., Delzon S., Corona P., Kolström M., Lexer M.J., Marchetti M. (2010). Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *For. Ecol. Manage.* 259: 698-709. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.09.023>
- Lingua F., Mosso A., Brun F., Blanc S. (2019). A Survey of Innovative Training Preferences Among Italian Loggers. *Small-scale For.* 18: 21-38. <https://doi.org/10.1007/s11842-018-9406-5>
- McAfee K. (2016). Green economy and carbon markets for conservation and development: a critical view. *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.* 16: 333-353. <https://doi.org/10.1007/s10784-015-9295-4>
- Molteni F., Blanchard G. (2013). *Piani forestali aziendali per la valorizzazione dei crediti di carbonio*. Fondazione per l'Ambiente T. Fenoglio ONLUS, Torino.
- Ollikainen M. (2016). Forest management, public goods, and optimal policies. *Annu. Rev. Resour. Econ.* 8: 207-226. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100815-095450>
- Progetto Carbomark (2011). *Manuale di gestione dei crediti locali del carbonio* [WWW Document]. URL <http://www.carbomark.org>
- Regione Piemonte (2018). *Statistiche sui tagli boschivi - Regione Piemonte* [WWW Document]. URL <https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/foreste/gestione-bosco-taglio/statistiche-sui-tagli-boschivi> (accessed 5.6.19).
- Sacchelli S., Bernetti I. (2018). Integrated Management of Forest Ecosystem Services: An Optimization Model Based on Multi-objective Analysis and Metaheuristic Approach. *Nat. Resour. Res.* <https://doi.org/10.1007/s11053-018-9413-4>
- Şen Z., 2017. Flood modeling, prediction and mitigation. *Flood Modeling, Prediction and Mitigation*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-52356-9>

- Serra-Varela M.J., Alía R., Daniels R.R., Zimmermann N.E., Gonzalo-Jiménez J., Grivet D. (2017). Assessing vulnerability of two Mediterranean conifers to support genetic conservation management in the face of climate change. *Divers. Distrib.* 23: 507-516. <https://doi.org/10.1111/ddi.12544>
- Sierra-Pérez J., García-Pérez S., Blanc S., Boschmonart-Rives J., Gabarrell X. (2018). The use of forest-based materials for the efficient energy of cities: Environmental and economic implications of cork as insulation material. *Sustain. Cities Soc.* 37. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.12.008>
- Tomao A., Carbone F., Marchetti M., Santopuoli G., Angelaccio C., Agrimi M. (2013). Boschi, alberi forestali, esternalità e servizi ecosistemici. *L'Italia For. e Mont.* 68: 57-73.
- World Bank, Ecofys, Vivid Economics (2017). State and Trends of Carbon Pricing 2017. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1218-7>

Ivan De Noni<sup>1</sup>,  
Alessandro Ghidoni<sup>2</sup>,  
Friederike Menzel<sup>3</sup>, Enno  
Bahrs<sup>3</sup>, Stefano Corsi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *Department of Economics and Management, University of Padova*

<sup>2</sup> *University of Milan*

<sup>3</sup> *Institute of Farm Management, University of Hohenheim*

<sup>4</sup> *Department of Agricultural and Environmental Sciences, University of Milan*

E-mail: [ivan.denoni@unipd.it](mailto:ivan.denoni@unipd.it),  
[alessandro.ghidoni91@gmail.com](mailto:alessandro.ghidoni91@gmail.com),  
[friederike\\_menzel@uni-hohenheim.de](mailto:friederike_menzel@uni-hohenheim.de),  
[bahrs@uni-hohenheim.de](mailto:bahrs@uni-hohenheim.de),  
[stefano.corsi@unimi.it](mailto:stefano.corsi@unimi.it)

Keywords: *farmland price growth, farmland value, European regions, agricultural policies*

## Exploring drivers of farmland value and growth in Italy and Germany at regional level

The recent renewed growing attractiveness of investments in farmland for agricultural and non-agricultural reasons have raised new attention by European Union on factors able to influence the farmland value and on the enhancement of agricultural policies for supporting the development of European regions. Despite its importance, there is a very limited number of studies focusing on European context and a little concordance between the drivers affecting the farmland value and growth. Attempting to reduce the gap, this study investigates the determinants of farmland prices from 2000 to 2010 by exploring and comparing Italy and Germany that are interesting because of their similarity with respect to the outlined dichotomy between urbanized and farming counties/provinces. The comparison across models allows to discuss the cross-cutting and country-specific drivers affecting farmland value and the implication of these findings on agricultural policies recommendations.

---

### 1. Introduction

Farmland is one of the main production factors as well as the principal component of the fixed assets, accounting for roughly 80% of the value of total assets in US (USDA, 2005) and for 82% in Europe (EU Farm Economics Overview, 2009). As a result, farmland price has been recently considered to be key determinants of the financial health of a region (Borchers *et al.*, 2014). In this light, many studies attempted to define the agricultural and non-agricultural determinants of farmland price and its growth. A consistent number of these studies specifically focused on US land market. However, large differences exist between US and European background. Cavailhès and Thomas (2013) suggest that the analysis of farmland value in European countries, which are characterized by high population density, limited rural area and regulated land markets, is substantially different from large and sparsely populated countries, where rural landscapes cover a large proportion of the country, such as US and Canada. Comparatively few papers have explored the European land market (Ciaian *et al.*, 2010). This is likely due to the scarce consistency of the European data and a lack of structured data sources (Choumert & Phélinas, 2015).

Despite of these concerns the farmland prices is increased considerably in the last decades across European Regions due to the growing attractiveness of investments in agricultural land. The reasons are multiple. First, the continuous development of infrastructures and the increasing of urban sprawl have led to a larger

request of land for real estate purpose (Livanis *et al.*, 2006; Cavailhès & Thomas, 2013). Second, the boom of bioenergy production and the highly-subsidized bioenergy cropping (Stokes & Cox, 2014) have further increased the demand of farmland. Third, the recent global crisis has reduced the profitability of other financial assets, leading to a (re)discovery of the agricultural sector, also by non-agricultural investors (Hüttel *et al.*, 2013; Baker *et al.*, 2014).

In addition, since agricultural land prices tend often to significantly vary across countries because of geographical, climate, political and market differences, lots of European studies were typically characterized to be focused on a single country or even more restricted areas. The final result has been to produce a number of case studies highlighting conflicting findings which have made hard to identify the real determinants of farmland value in Europe and define common agricultural policies at EU level.

In this light, we attempt to contribute to literature gap by exploring the factors affecting the level and the growth of farmland value in two significant European countries in terms of extent and relevance of agricultural activities. Specifically, a comparison analysis between Italy and Germany is developed in order to identify cross-cutting and country-specific determinants of farmland value in 2010 and in a 10-year window from 2000 to 2010. The modelling focuses on the farmland price value and growth as influenced by the level and the change over time of a number of explorable agricultural and non-agricultural factors. The lack of centralized European dataset as well as the attempt to make comparable two different countries lead to test a reductive number of variables if compared to literature and US background. Furthermore, following the reasons of Patton and McErlean (2003), spatial lag models are implemented in order to address the dichotomy between developed and rural regions which could support the presence of spatial effect on farmland value in these two countries.

Finally, a spatial lag model is implemented to test the relevant factors differently affecting the land price in the two countries. Even though linear hedonic modelling is the most widely adopted in this type of literature, the focus on geographic units (counties and provinces) and their distribution across more and less developed and urbanized areas drives the supposition about the spatial influence. Patton and McErlean (2003) confirms this supposition by studying the spatial effects within the agricultural land market in Northern Ireland. Recently, Kostov (2009) has discussed the spatial dependence issue in agricultural land prices arises because of the spatial fixity of land. In addition, if price of a land parcel might depend on the price of neighbouring parcels, this spatial link could be also stronger focusing on average value at county/province level. Results of Moran's I test further validate this potential assumption.

The findings suggest that land productivity, land fertility and land availability as well as agricultural holding size and urbanization factors affect the level and growth of farmland prices in different ways. On the one hand, productivity and fertility are critical in Italy but they influence farmland value more than growth in Germany. Livestock pressure, land availability and average holding size show contrasting findings depending on country. On the other hand, population densi-

ty is mainly critical in Western Germany, the overall relationship between building and agricultural land prices is confirmed, and the number of permits is a better predictor in Germany than Italy.

The paper is structured as follows. The first section summarizes the literature reviews and collect the main studies exploring the agricultural and non-agricultural drivers of farmland value. The second section defines the contextual background exploring similarities and differences between Italian and German land market. The third section focuses on the operationalization and modelling of data. Finally, findings and political implications are discussed.

## 2. Previous studies and theoretical framework

Although several different approaches have been implemented to explore and analyse the farmland values (Polelli and Corsi, 2008), scholars have mainly implemented studies based on hedonic price method and Present Value Model (PVM).

The hedonic price method has become the standard empirical approach for modelling the determinants of agricultural land values (Delbecq *et al.*, 2014) and characteristics affecting farmland value have been studied by several authors (e.g. Huang *et al.*, 2006; Sills & Caviglia-Harris, 2009; Troncoso *et al.*, 2010; Feichtinger & Salhofer, 2013; Sklenicka *et al.*, 2013; Awasthi, 2014; Czyzewski & Trojanek, 2016). Farmland value is affected by many agronomical, economics, demographic and spatial factors (Huang *et al.*, 2006) and (Sklenicka *et al.*, 2013). Different classification systems of farmland value determinants have been adopted in literature and a large number of explanatory variables have been taken into account. Feichtinger and Salhofer (2013) define internal agricultural variables and external non-agricultural variables. Huang *et al.* (2006) classified productivity, neighbourhood, location, and environmental characteristics.

Several agricultural determinants are widely used in a number of studies. Sklenicka *et al.* (2013) discuss land size and land productivity as significant factors affecting farmland prices in Czech Republic. Nilsson & Johansson (2013) analyze farmland value in Sweden by focusing on land fertility, average size of farms, availability of land. A positive relation between soil quality and productivity of crops is typically suggested (Devadoss & Manchu, 2007; Nilsson & Johansson, 2013; Huang *et al.*, 2006). Increasing in crop productivity is also potentially related to recent boom in world demand for grain and for corn in ethanol production (Stokes & Cox, 2014). The livestock production in general and swine production in particular are further expected to affect proximate property values (Mela *et al.*, 2012; Drescher & MCNamara, 2000, Pirani *et al.*, 2016). According Ma & Swinton (2012), the cultivated land area as percentage of parcel for crops and pasture area as percentage of parcel for livestock are directly related to the tillable area on the land parcel.

Many authors support also the significance of non-agricultural factors in addition to agricultural ones. Delbecq *et al.* (2014) show the different impact of agricultural and urban productivity on the value of agricultural lands as depending



on the rural or peri-urban location. Dirgasova *et al.* (2017) dispute the significance of relative more than absolute farmland size and proximity to district cities by referring to Slovakia market. The positive relationship between farmland price and proximity to capital cities is also claimed by Naydenov (2009) in Bulgaria. Hilal *et al.* (2016) focus on location (distance to regional capital, to closest urban center, to retail and public services) and productivity by exploring data provided by the French department of Côte-d'Or between 1992 and 2008. The proximity of land to urbanized areas is further expected to positively influence the value of land because of amenities and services as grocery stores, gas stations and educational facilities the cities offer (Stewart & Libby, 1998) and savings in transportation costs for farmers. The impact of environmental amenities is also supported by Uematsu *et al.* (2013) and Wasson *et al.* (2013). Similarly, Nilsson & Johansson (2013) explore the access to urban and rural amenities. Cavailhès and Thomas (2013) further argue farmland prices in Belgium increase with population density and growth, with the proximity to the center of urban areas and with per-capita income of the commune. Population growth is also assessed because of the effect on conversion rate of farmland to residential and commercial use (Forster, 2006, Pirani *et al.*, 2016). Competing potential land uses play a critical role in influencing the farmland price (Livaniš *et al.*, 2006). Wen and Goodman (2013), Davis and Heathcote (2007) and Devadoss and Manchu (2007) dispute the positive relationship between land price and housing price. Hüttel *et al.* (2016) highlight price differentials potentially exist between farmer and non-farmer buyers because of different expected revenues from using the land. Temesgen and Dupraz (2014) perform an empirical analysis of farmland prices based on farmland sale market in the Bretagne Region of France by exploring farmers' competition and bargaining power of buyers.

Although in the last years it is less used, traditionally a relevant group of authors applied PVM for analysing agricultural land values. The PVM relates its current price to the infinite streams of future returns that holding the asset allows to earn, considering the returns to land the main driver of farmland price (Ay and Latruffe, 2013). The model developed by Just and Miranowski's (1993) first provided a comprehensive framework including all determinants that were suggested by the literature at their time of analysis.

Even in the PV approach different papers analysed the influence of several variable on farmland price and in particular different kinds of policy have been studied, including agricultural policies (Roberts *et al.*, 2003, Kirwan, 2009, Latruffe and Le Mouël, 2009; Feichtinger and Salhofer, 2011; Ciaian *et al.*, 2012b, Casini *et al.*, 2015), land-use regulations (Jaeger *et al.*, 2012), land institutional and transaction regulations (Latruffe and Le Mouël, 2006, Latruffe and Davidova, 2007, Ciaian *et al.*, 2012a) in different context (e.g. France, former European communist countries, Greece).

Moreover, according to PVM urban influence on farmland price has been analysed by Plantinga *et al.* (2002), Livaniš *et al.* (2006), Géniaux *et al.* (2011), Wu *et al.*, 2011, and Salois *et al.* (2012). Many authors define also the significance of factors concerning non-market goods. Specially many of them developed PVM focused on the role of water as a public good (Boisvert *et al.*, 1997, Horsch and Lewis,

2009). Others studied the influence of biological conservation (Naidoo *et al.*, 2006, Bode *et al.*, 2008) and suitable habitats for biodiversity (Lawley and Towe, 2013). Finally, a discussed paper on the effects of climate change on farmland price implementing PVM was published by Mendelsohn *et al.* (1994) and commented by several authors.

To sum up, even though a lot of factors have been adopted in order to explain the agricultural and non-agricultural determinants of the farmland value and growth, the most suitable factors at European level are likely related, on the one hand, to size and productivity of farming area, and on the other hand, to location and urbanization features.

### 3. Research design and methodology

#### 3.1 Contextual background

Most of the previous studies focuses on single countries. This study attempts to extend the understanding of topic by analysing and comparing two European countries. The main reason is to achieve more robust findings at European level and identify cross-cutting and country-specific determinants of farmland value and growth. Extending the sample to other regions, even though desirable, was made problematic because of the lack of structured databases and comparable data.

Italy and Germany are specifically selected because, according the European agricultural census provided by EUROSTAT in 2000 and 2010, they are two of the most relevant European countries in term of utilised agricultural area and output value of agricultural industry at producer prices. In addition, they are also characterized by a similar dichotomic regional structure where strongly urbanized and industrial regions (Northern Italy and Western Germany) are compared to agriculture-based regions (Southern Italy and Eastern Germany).

However, despite of similarities, it needs to keep in mind that exists a historically different distribution of the categories of land use, mainly due to topographical differences and climatic conditions. Germany is characterized by a higher concentration level and a larger average holdings' size (Hüttel *et al.*, 2014). Italian farmland is more fragmented (Povellato, 1997; Gioia and Mari, 2012, Mela *et al.*, 2012). The difference in average size of farm (55.80 hectares in Germany against 11.13 hectares in Italy in 2010) mainly depends on the total number of holdings and the amount of utilised agricultural area. For instance, in 2010, there were 298,860 holdings for 16,926,200 hectares in Germany, and 1,590,802 holdings for 12,689,928 hectares in Italy. Likewise, if the German holdings with more than 100 hectares (11.3%) account for 55.1% of utilised agricultural area, in Italy they represent 1% of holding and just 26.2% of utilised agricultural area. Some differences concern also the farmland production. Whilst Italy has a stronger vocation for permanent crops, its amount is almost null in Germany. Differently, the share of arable land is higher in Germany than Italy. Moreover, they are opposite with respect to the national level of Gross Domestic Product (GDP) per capita and Agri-

cultural Gross Value Added (AGVA) per hectare. Germany registers a higher GDP but lower AGVA than Italy.

Finally, the last difference regards the evolution of farmland prices over the time. The price in both Eastern and Western Germany is stable from 1993 to 2007 and then it increases fast reaching in 2014 a price 2.8 times bigger than in 1993. In contrast, in Italy the price increases more slowly but constantly from 1993 to 2014. Since the first 90s, the value of land has started to grow in the whole country, but with two different rates, especially after the EUR was introduced. If the northern part of the Peninsula seems to be affected by a consolidated and positive growth, the South has shown a stagnant situation across the considered period.

### 3.2 Data and variables

The lack of structured database organized at European or national level has been already underlined. As consequence, data were required to be collected from different sources. German farmland values were directly collected from each Statistic Institution of the Federal States, while data about influencing factors were provided by DESTATIS (Statistisches Bundesamt). Differently, the Italian database merges data from ISTAT (Italian Statistic Institute), Revenue Agency (Osservatorio del Mercato Immobiliare) and INEA (Istituto Nazionale di Economia Agraria). In despite of attempt to make comparable the two datasets, some differences were preserved.

Cross-sectional data were collected at NUTS-3 level (counties for Germany and provinces for Italy) in order to assess the determinants of farmland value in 2010 and growth from 2000 to 2010. Two different depending variables are defined in order to analyse the impact of agricultural and non-agricultural factors respectively on the level and the growth of farmland value. In the first model setting, the level of farmland value in 2010 (*LVAL\_2010*) is regressed with respect to the value of exploratory variables as measured in 2000. It is operationalized by the log of the average per hectare price of agricultural land at county/province level. Several studies empirically adopted the logarithmic transformation of land price for a more robust modelling (Sklenicka *et al.*, 2013; Uematsu *et al.*, 2013; Czyzewski & Trojanek, 2016). Nilsson and Johansson (2013) specifically used the log of average price per hectare as measured at municipal level. In addition, Hüttel *et al.* (2013) argue a log-linear model is to be preferred to simple linear model or log-log model. In the second model setting, the farmland value growth (*LVAL\_growth*) is adopted and it is defined as the variation rate from 2000 to 2010. In addition to other regressors, the farmland value as referred to 2000 (*LVAL\_2000*) is also introduced as control variable potentially explaining the farmland value growth.

A number of exploratory variables, classified in agricultural and non-agricultural factors, are operationalized as follows.

It is widely recognized that the price of agricultural land strongly depends on the quality and structure of site characteristics. Productivity represents potential profits obtainable from land and it is often used as proxy of land quality (Mela

*et al.*, 2012). Since productivity is primarily related to the income generating capacity of the land, including crop productivity, government payments, credit policies and technological change (Tsoodle *et al.*, 2006), it is here operationalized as the agriculture gross value added per hectare (*GVAAGRI\_HA*) which is the value of goods and services produced by agricultural sector standardized per hectare at local level.

Across the agricultural determinants, the amount of land represents one of the principal factor in the creation of a market because a limited bid can influence the breakeven-point and consequently the price definition process. For this reason, the quantity of utilized agricultural area in each district (*UAA\_TOT*) has been taken as factor describing the availability of agricultural land. Similarly, the land value is expected to increase alongside the farm size (Levia and Page, 2000). In this light, the average size of agricultural holdings at local level (*HOLD\_AV*) is used to address the effects of scale economies in the agricultural sector (Nilsson & Johansson, 2013).

The differences in the price of agricultural land also reflect regional variations in natural prerequisites such as soil quality and climate conditions. Since Devadoss & Manchu (2007), Nilsson & Johansson (2013) and Huang *et al.* (2006) suggest a positive relation between soil quality, land fertility and productivity of crops, hundreds of kilos per hectare of wheat (*WHEAT\_HA*) has been taken as yield of agricultural land. Moreover, the share of permanent crop on total amount of agricultural area (*PERM\_CROP*) are computed as indicators of weight of permanent crops, that are able to generate higher revenue per unit (acre) basis as compared to temporary crops. Similarly, livestock production in general and swine production in particular are expected to affect property values (Mela, *et al.*, 2012; Drescher & McNamara, 2000). Hüttel *et al.* (2013) underline a positive relationship between the livestock density and the regional demand for land. Thus, the livestock pressure (*LSU\_HA*) is introduced as the number of livestock unit per hectare of utilised agricultural area. Productivity of crops and livestock production are both introduced in order to control for eventual differences in the structure of agricultural sector, since Italy is characterized by a more crop-based agriculture whilst Germany is traditionally more livestock-oriented.

Population density (*POP\_DEN*) is adopted as measure of residential development, access to amenities and urbanization level of the area where the farmland is located (Stewart & Libby, 1998; Maddison, 2009; Nilsson & Johansson, 2013; Cavailhès & Thomas, 2013). Specifically, it is operationalized as logarithm of number of inhabitants per km<sup>2</sup>. In addition, gross domestic product (GDP) and gross value added per capita are collected since per capita income has consistently been shown to be a critical factor in explaining the urban sprawl (Guiling *et al.*, 2009). Mela *et al.* (2012), Huang *et al.* (2006) and Maddison (2009) provides evidences of positive influence of per capita GDP on farmland price. However, because of their high correlation with population density, they are not introduced in the model for avoiding collinearity issues.

Since urban proximity can also increase agricultural returns in addition to increasing the option value from future urban conversion (Livanis *et al.*, 2006) and

a significant relationship seems to exist among the dynamics of house prices and land prices (Devadoss & Manchu, 2007; Wen & Goodman, 2013), the number of residential and non-residential building permits (*PERM\_BUILD*) have been taken as a proxy of potential conversion rate related to the urban sprawl and the relative speculative demand for land. In addition, the average price per square meter of residential buildings in Italy and the price per square meter of building lands in Germany (*PR\_BUILD*) have been adopted as indicator of the future potential value of land.

### 3.3 Descriptive statistics

Logarithmic distributions of farmland prices are very similar across countries and time (Figure 1). Table 1 provides descriptive statistics of the data for sale prices at county/province level. The German average price is lightly higher than Italian one in 2000 but they are inclined to converge in 2010. Minimum values are also very closed in 2000 even if they considerably diverge in 2010 (the German value grows more). Differently, the Italian maximum value is lower than German one in both 2000 and 2010 but it grows more. In other words, despite of the same average growth rate, Germany mainly registers a relevant increase of the minimum price level of lands while Italian prices grow more in the right tail (as suggested by the grey areas in Figure 1).

Furthermore, looking at average values, on the one hand, the German counties are more densely populated and are characterized by larger agricultural holdings. On the other hand, the Italian provinces have a larger utilized agricultural area, higher productivity and higher livestock pressure per hectare. Finally, the latter averagely register higher building prices and release a larger number of building permits.

The geographical representation of farmland value and growth rate (Figure 2) also shows higher values in the North (specifically concentrated in the North-

Figure 1. Density distribution of farmland value.

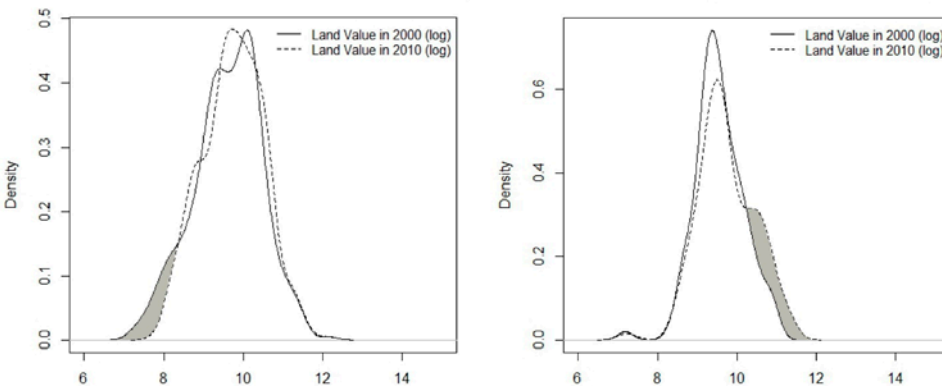
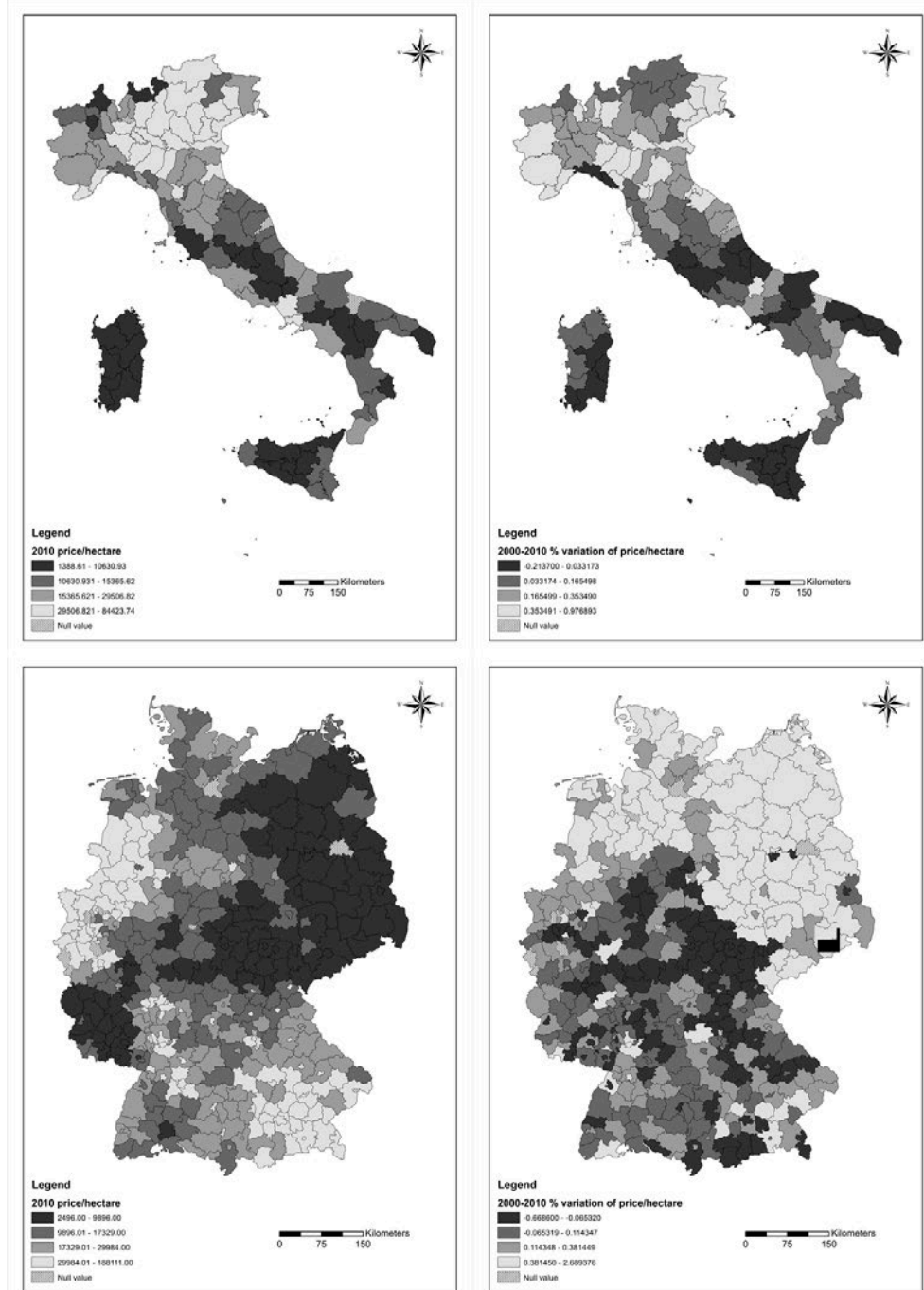


Table 1. Descriptive statistics (Italy and Germany).

| Variables                 | Germany |        |          |          |           | Italy |         |           |           |           |
|---------------------------|---------|--------|----------|----------|-----------|-------|---------|-----------|-----------|-----------|
|                           | Nuts3   | Min    | Median   | Mean     | Max       | Nuts3 | Min     | Median    | Mean      | Max       |
| 1. <i>LVAL_2000 (log)</i> | 402     | 7.20   | 9.66     | 9.61     | 12.14     | 107   | 7.19    | 9.50      | 9.56      | 10.90     |
| 2. <i>LVAL_2010 (log)</i> | 402     | 7.82   | 9.76     | 9.74     | 12.15     | 107   | 7.24    | 9.64      | 9.74      | 11.34     |
| 3. <i>LVAL_growth</i>     | 402     | -0.67  | 0.11     | 0.21     | 2.69      | 107   | -0.21   | 0.17      | 0.21      | 0.98      |
| 4. <i>GVAAGRI_HA</i>      | 402     | 231.40 | 1155.00  | 1697.90  | 53229.60  | 107   | 425.90  | 2365.50   | 2839.70   | 13103.60  |
| 5. <i>PERM_CROP</i>       | 402     | 0.00   | 0.00     | 0.02     | 0.64      | 107   | 0.00    | 0.15      | 0.19      | 0.68      |
| 6. <i>WHEAT_HA</i>        | 402     | 0.00   | 68.50    | 69.14    | 105.00    | 107   | 15.00   | 37.00     | 41.12     | 75.31     |
| 7. <i>LSU_HA</i>          | 402     | 0.04   | 0.70     | 0.79     | 3.25      | 107   | 0.08    | 0.58      | 0.85      | 5.38      |
| 8. <i>UAA_TOT</i>         | 402     | 231.00 | 34533.00 | 42775.00 | 376705.00 | 107   | 2199.00 | 114003.00 | 123423.00 | 500844.00 |
| 9. <i>HOLD_AV</i>         | 402     | 6.23   | 28.79    | 55.41    | 301.79    | 107   | 0.82    | 6.17      | 7.43      | 31.58     |
| 10. <i>POP_DENS</i>       | 402     | 42.69  | 202.40   | 522.83   | 3895.15   | 107   | 16.75   | 161.53    | 232.81    | 2612.17   |
| 11. <i>PERM_BUILD</i>     | 402     | 38.00  | 495.00   | 576.90   | 4159.00   | 107   | 84.00   | 452.00    | 613.80    | 2455.00   |
| 12. <i>PR_BUILD</i>       | 402     | 9.08   | 59.31    | 92.80    | 1086.41   | 107   | 376.10  | 1079.20   | 1143.90   | 2872.10   |

Figure 2. Spatial distribution of farmland value and growth.



east) more than in the South of Italy. Similarly, the growth rate of prices is also focused on the North but it is more heterogeneously distributed across provinces. The German counties appear more spatially depending. In the North of Germany, farmland prices decrease moving from West to East. Differently, in the South of Germany, the trend is opposite. Looking at growth rate, the increase of prices is more in the Northern and Eastern Germany.

### 3.4 Method

Several previous studies have argued the spatial dependence of farmland prices on neighbouring prices at parcel level (Maddison, 2009; Hüttel *et al.*, 2013). If it is very reasonable that neighbouring plots represent a reference for valuation because of similarities related to soil quality, climate, water access and other local sub-district features, adopting a municipal unit of analysis does not exclude spatial autocorrelation issues. Patton & McErlean (2003) highlighted in the North Ireland the existence of less favoured sub-markets, due to differences in agricultural production and to the effect of targeted government policy, able to influence the farmland prices in a given area. In the case of German farmland, Lehn & Bahrs (2018) claim that prices in one municipality can be influenced by realized prices in neighbouring areas. Guastella *et al.* (2017) in their study on land use efficiency in the municipalities of the Lombardy region in Italy explore the impact of the spatial lag of the farmland values at municipal level. In addition, we have already underlined that both Italy and Germany are characterized by a similar dichotomy structure which shows an outlined distinction between a more urbanized and developed area and a more rural and less favoured one. In this light, we expect a higher average farmland price in a given municipality when the farmland prices of neighbouring municipalities are higher regardless of specific agricultural or not-agricultural features. In other words, farmlands with similar characteristics in terms of land fertility and productivity as well as proximity to urban areas might show significant differences in prices due to their closeness to less favoured districts. Such a potential spatial dependence among observations cannot be ignored. Moran's I test on farmland value and growth confirms the potential relevance of spatial autocorrelation for both countries. Moran I statistics computed on the linear regression residuals reveal strongly more significant values for Germany than Italy.

In order to apply the appropriate model specification, spatial correlation need to be considered by implementing a spatial lag or spatial error model. The former introduces the spatially weighted average of the prices (spatially lagged dependent variable) as an additional explanatory variable. The latter a modelling of spatially autoregressive process of the disturbances. The findings of the specification test based on the Lagrange Multiplier (LM) suggest spatial lag is strongly to prefer to spatial error modelling.

Additionally, regional variables at NUTS2 level are included as location dummies to reduce the potential spatial correlation (Hüttel *et al.*, 2013)



The model finally used is given by the following formula:

$$y_i = \rho \sum_j W_{ij} y_j + \sum_k X_{ik} \beta_k + \sum_c d_{ic} \delta_c + e_i \quad (1)$$

where  $y_i$  is the dependent variable (respectively the logarithmic transformation of farmland price and the growth rate) and  $i$  represent the observation at county/province level.  $W_{ij}$  denotes the row-standardized spatial weighting matrix<sup>1</sup> such that  $\sum_j W_{ij} = 1$ .  $\sum_j W_{ij} y_j$  means the spatially-lagged dependent variable with  $i \neq j$ . Thus,  $\rho$  may be interpreted as the effect of the average prices of the neighboring districts.  $X_k$  represent the  $k$  explanatory variables and  $d_c$  denotes the  $c$  regional dummy-variables.  $\beta_k$  and  $d_c$  are the respective arrays of regressive parameters and  $e_i$  is the disturbance term.

Specifically, Table 4 and 5 respectively report the spatial lag models for Italian and German sample. Model 1, in both tables, measures the impact of explanatory variables as referred to 2000 on the average farmland price at local level in 2010. Model 2 assesses the influence of the same explanatory variables on the growth rate of farmland price from 2000 to 2010. Finally, model 3 computes the growth rate as dependent variable but introduces as determinants the change of explanatory variables from 2000 to 2010. *LVAL\_2000* is introduced as explanatory variable of growth rate only in the model 3. In model 1 and 2 it produces collinearity disturbance due to strong correlation with other productivity and fertility terms, such as *GVAAGRI\_HA* and *WHEAT\_HA*. Table 2 and 3 shows correlation matrix<sup>2</sup> for Italy and Germany. Average and maximum Variance Inflation Factor (VIF) values are also reported per model in Table 4 and 5.

#### 4. Results

The results of log linear spatial lag model for farmland value are shown in model 1 of Table 4 and 5. Model 2 and 3 respectively estimates the impact of explanatory variables and their change on the growth of farmland value. Model from 4 to 6 reproduce the previous models by reducing the sample to Western Germany and Centre-Northern Italy. Following results distinguish between agricultural and non-agricultural determinants of price and its growth, and compare German and Italian context.

On the one hand, the land productivity (*GVAAGRI* in all models of Table 4) in Italy positively affects both farmland value and growth. Similarly, it is positively

<sup>1</sup> The spatial weighted matrix is based on the Queen contiguity scheme as extrapolated by the coordinates of counties/provinces provided in the appropriated shapefiles. The *R*'s package *spdep* allows to build a neighbours list based on counties/provinces with contiguous boundaries, that is sharing a single boundary point, and then the corresponding row-standardized matrix.

<sup>2</sup> Correlation matrix as referred to change of explanatory variables is not shown because of lower correlation level. It is also confirmed by the lower VIF values in model 3 with respect to model 1 and 2 of Table 4 and 5.

Table 2. Correlation matrix (Germany).

| Variables                 | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10      | 11     | 12 |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|--------|----|
| 1. <i>LVAL_2000 (log)</i> | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |         |        |    |
| 2. <i>LVAL_2010 (log)</i> | 0.91***  | 1        |          |          |          |          |          |          |          |         |        |    |
| 3. <i>LVAL_growth</i>     | -0.50*** | -0.11*   | 1        |          |          |          |          |          |          |         |        |    |
| 4. <i>GVAAGRI_HA</i>      | 0.44***  | 0.44***  | -0.12*   | 1        |          |          |          |          |          |         |        |    |
| 5. <i>PERM_CROP</i>       | 0.09*    | 0.06     | -0.07    | 0.21***  | 1        |          |          |          |          |         |        |    |
| 6. <i>WHEAT_HA</i>        | 0.30***  | 0.32***  | -0.06    | 0.04     | 0.01     | 1        |          |          |          |         |        |    |
| 7. <i>LSU_HA</i>          | 0.16**   | 0.23***  | 0.06     | -0.03    | -0.27*** | 0.09†    | 1        |          |          |         |        |    |
| 8. <i>UAA_TOT</i>         | -0.42*** | -0.26*** | 0.49***  | -0.17*** | -0.16**  | 0.04     | 0.11*    | 1        |          |         |        |    |
| 9. <i>HOLD_AV</i>         | -0.61*** | -0.55*** | 0.40***  | -0.16**  | -0.17*** | -0.20*** | -0.34*** | 0.52***  | 1        |         |        |    |
| 10. <i>POP_DENS</i>       | 0.47***  | 0.47***  | -0.12*   | 0.25***  | 0.08     | 0.14**   | -0.15**  | -0.48*** | -0.23*** | 1       |        |    |
| 11. <i>PERM_BUILD</i>     | 0.00     | 0.13*    | 0.24***  | -0.02    | -0.06    | 0.18***  | 0.18***  | 0.36***  | 0.00     | 0.01    | 1      |    |
| 12. <i>PR_BUILD</i>       | 0.56***  | 0.55***  | -0.18*** | 0.15**   | 0.11*    | 0.00     | -0.11*   | -0.34*** | -0.3***  | 0.55*** | 0.16** | 1  |

Note: significance levels are '\*\*\*' p<0.001; '\*\*' p<0.01; '\*' p<0.05; '†' p<0.1.

Table 3. Correlation matrix (Italy).

| Variables                 | 1       | 2       | 3       | 4        | 5        | 6       | 7       | 8       | 9     | 10    | 11   | 12 |
|---------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|-------|-------|------|----|
| 1. <i>LVAL_2000 (log)</i> | 1       |         |         |          |          |         |         |         |       |       |      |    |
| 2. <i>LVAL_2010 (log)</i> | 0.97*** | 1       |         |          |          |         |         |         |       |       |      |    |
| 3. <i>LVAL_growth</i>     | 0.47*** | 0.65*** | 1       |          |          |         |         |         |       |       |      |    |
| 4. <i>GVAAGRI_HA</i>      | 0.58*** | 0.56*** | 0.29**  | 1        |          |         |         |         |       |       |      |    |
| 5. <i>PERM_CROP</i>       | 0.08    | 0.00    | -0.24*  | 0.32***  | 1        |         |         |         |       |       |      |    |
| 6. <i>WHEAT_HA</i>        | 0.56*** | 0.62*** | 0.56*** | 0.12     | -0.44*** | 1       |         |         |       |       |      |    |
| 7. <i>LSU_HA</i>          | 0.44*** | 0.47*** | 0.35*** | 0.14     | -0.35*** | 0.55*** | 1       |         |       |       |      |    |
| 8. <i>UAA_TOT</i>         | -0.06   | -0.10   | -0.21*  | -0.37*** | -0.05    | -0.03   | -0.01   | 1       |       |       |      |    |
| 9. <i>HOLD_AV</i>         | -0.11   | -0.04   | 0.19*   | -0.26**  | -0.62*** | 0.38*** | 0.41*** | 0.06    | 1     |       |      |    |
| 10. <i>POP_DENS</i>       | 0.38*** | 0.34*** | 0.04    | 0.54***  | 0.19†    | 0.14    | 0.09    | -0.24*  | -0.08 | 1     |      |    |
| 11. <i>PERM_BUILD</i>     | 0.36*** | 0.35*** | 0.15    | -0.01    | 0.02     | 0.29**  | 0.25**  | 0.35*** | -0.06 | 0.14  | 1    |    |
| 12. <i>PR_BUILD</i>       | 0.30**  | 0.31**  | 0.21*   | 0.19*    | -0.25**  | 0.19*   | 0.01    | -0.03   | 0.05  | 0.20* | 0.11 | 1  |

Note: significance levels are '\*\*\*\*' p<0.001; '\*\*\*' p<0.01; '\*\*' p<0.05; '†' p<0.1.

Table 4. Spatial lag models for Italian context.

|  | Model 1                 | Model 2                 | Model 3                 | Model 4                 | Model 5                 | Model 6                 |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Dependent variable                           | <i>LVAL_<br/>HA2010</i> | <i>LVAL_<br/>growth</i> | <i>LVAL_<br/>growth</i> | <i>LVAL_<br/>HA2010</i> | <i>LVAL_<br/>growth</i> | <i>LVAL_<br/>growth</i> |
| Intercept                                    | 8.555<br>(0.918)***     | 0.076<br>(0.050)        | 0.086<br>(0.048) †      | 8.691<br>(1.040)***     | 0.172<br>(0.052)***     | 0.089<br>(0.045) †      |
| Rho (weighted average of<br>neighbor prices) | 0.096<br>(0.099)        | 0.090<br>(0.126)        | 0.072<br>(0.122)        | 0.096<br>(0.109)        | 0.081<br>(0.140)        | 0.051<br>(0.136)        |
| <i>LVAL_HA2000</i>                           |                         |                         | 0.047<br>(0.021)*       |                         |                         | 0.054<br>(0.023)*       |
| <i>GVAAGRI_HA</i>                            | 0.251<br>(0.052)***     | 0.060<br>(0.025)*       | 0.046<br>(0.017)*       | 0.250<br>(0.057)***     | 0.062<br>(0.028)*       | 0.052<br>(0.021)*       |
| <i>UAA_TOT</i>                               | 0.041<br>(0.041)        | -0.036<br>(0.020) †     | 0.018<br>(0.018)        | 0.040<br>(0.046)        | -0.035<br>(0.022)       | 0.021<br>(0.023)        |
| <i>HOLD_AV</i>                               | -0.072<br>(0.050)       | 0.007<br>(0.023)        | -0.047<br>(0.022)*      | -0.050<br>(0.054)       | 0.006<br>(0.026)        | -0.054<br>(0.024)*      |
| <i>PERM_CROP</i>                             | 0.101<br>(0.055) †      | -0.015<br>(0.026)       | 0.023<br>(0.019)        | 0.115<br>(0.062) †      | -0.015<br>(0.030)       | 0.033<br>(0.022)        |
| <i>WHEAT_HA</i>                              | 0.194<br>(0.061)**      | 0.057<br>(0.030)*       | -0.045<br>(0.016)**     | 0.190<br>(0.066)**      | 0.058<br>(0.032) †      | -0.044<br>(0.019)*      |
| <i>LSU_HA</i>                                | 0.168<br>(0.046)***     | 0.006<br>(0.021)        | 0.005<br>(0.017)        | 0.171<br>(0.050)***     | 0.005<br>(0.023)        | 0.004<br>(0.024)        |
| <i>POP.DENS</i>                              | 0.001<br>(0.042)        | -0.052<br>(0.020)*      | -0.012<br>(0.016)       | -0.004<br>(0.045)       | -0.052<br>(0.022)*      | -0.074<br>(0.059)       |
| <i>PERM_BUILD</i>                            | 0.076<br>(0.042) †      | 0.031<br>(0.020)        | -0.025<br>(0.016)       | 0.076<br>(0.045) †      | 0.030<br>(0.022)        | -0.023<br>(0.018)       |
| <i>PR_BUILD</i>                              | 0.076<br>(0.041) †      | 0.005<br>(0.020)        | -0.015<br>(0.017)       | 0.103<br>(0.048)*       | 0.006<br>(0.023)        | -0.014<br>(0.019)       |
| Location dummies                             |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| <i>South</i>                                 | 0.127<br>(0.124)        | 0.094<br>(0.059)        | 0.017<br>(0.064)        |                         |                         |                         |
| <i>Center</i>                                | 0.275<br>(0.145) †      | 0.149<br>(0.070)*       | 0.104<br>(0.066)        | 0.125<br>(0.137)        | 0.054<br>(0.067)        | 0.100<br>(0.063)        |
| <i>North-East</i>                            | 0.578<br>(0.198)**      | 0.162<br>(0.090) †      | 0.194<br>(0.087)*       | 0.429<br>(0.187)*       | 0.068<br>(0.088)        | 0.195<br>(0.074)**      |
| <i>North-West</i>                            | 0.227<br>(0.166)        | 0.162<br>(0.082)*       | 0.225<br>(0.076)**      | 0.076<br>(0.168)        | 0.069<br>(0.085)        | 0.220<br>(0.066)***     |
| Statistics                                   |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| <i>N</i>                                     | 107                     | 107                     | 105                     | 90                      | 90                      | 88                      |
| <i>Log-Likelihood</i>                        | -37.512                 | 41.291                  | 45.487                  | -36.455                 | 28.080                  | 33.230                  |
| <i>AIC (AIC lm)</i>                          | 107.02<br>(105.86)      | -50.583<br>(-52.186)    | -56.974<br>(-58.688)    | 102.91<br>(101.63)      | -26.160<br>(-27.901)    | -34.461<br>(-36.343)    |
| <i>Average Vif</i>                           | 1.409                   | 1.409                   | 1.180                   | 1.397                   | 1.397                   | 1.201                   |
| <i>Max Vif</i>                               | 1.810                   | 1.810                   | 1.370                   | 1.654                   | 1.654                   | 1.305                   |

Note: in Model 3 predictors are computed as change in explanatory variables; Models 4, 5 and 6 adopt a limited subset of data excluding provinces of southern Italy and islands; VIF values are measured on pooling model; significance levels are '\*\*\*'  $p < 0.001$ ; '\*\*'  $p < 0.01$ ; '\*'  $p < 0.05$ ; '†'  $p < 0.1$ .

Table 5. Spatial lag models for German context.

|   | Model 1                 | Model 2                 | Model 3                 | Model 4 <sup>a</sup>    | Model 5 <sup>a</sup>    | Model 6 <sup>a</sup>    |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Dependent variable                        | <i>LVAL_<br/>HA2010</i> | <i>LVAL_<br/>growth</i> | <i>LVAL_<br/>growth</i> | <i>LVAL_<br/>HA2010</i> | <i>LVAL_<br/>growth</i> | <i>LVAL_<br/>growth</i> |
| Intercept                                 | 4.711<br>(0.421)***     | 0.679<br>(0.131)***     | 0.480<br>(0.114)***     | 5.289<br>(0.531)***     | 0.134<br>(0.108)*       | 0.164<br>(0.026)**      |
| Rho (weighted average of neighbor prices) | 0.444<br>(0.046)***     | 0.163<br>(0.065)*       | 0.219<br>(0.063)***     | 0.480<br>(0.052)***     | 0.215<br>(0.074)**      | 0.252<br>(0.072)***     |
| <i>LVAL_HA2000</i>                        |                         |                         | -0.156<br>(0.028)***    |                         |                         | -0.158<br>(0.026)***    |
| <i>GVAAGRI_HA</i>                         | 0.261<br>(0.055)***     | 0.056<br>(0.052)        | 0.012<br>(0.019)        | 0.268<br>(0.059)***     | 0.039<br>(0.045)        | 0.018<br>(0.020)        |
| <i>UAA_TOT</i>                            | -0.027<br>(0.029)       | 0.079<br>(0.027)**      | 0.037<br>(0.018) †      | -0.099<br>(0.053) †     | 0.098<br>(0.040)*       | 0.027<br>(0.032)        |
| <i>HOLD_AV</i>                            | 0.176<br>(0.047)***     | 0.055<br>(0.043)        | -0.004<br>(0.021)       | 0.300<br>(0.186)        | 0.016<br>(0.140)        | -0.025<br>(0.023)       |
| <i>PERM_CROP</i>                          | 0.019<br>(0.021)        | 0.020<br>(0.020)        | -0.021<br>(0.015)       | 0.026<br>(0.025)        | 0.009<br>(0.019)        | -0.021<br>(0.013) †     |
| <i>WHEAT_HA</i>                           | 0.103<br>(0.024)***     | -0.013<br>(0.023)       | 0.026<br>(0.018)        | 0.089<br>(0.029)**      | -0.007<br>(0.022)       | 0.003<br>(0.019)        |
| <i>LSU_HA</i>                             | 0.034<br>(0.022)        | 0.071<br>(0.021)***     | -0.011<br>(0.016)       | 0.058<br>(0.027)*       | 0.058<br>(0.021)**      | 0.036<br>(0.022)        |
| <i>POP.DENS</i>                           | 0.0203<br>(0.032)***    | 0.036<br>(0.030)        | 0.017<br>(0.022)        | 0.183<br>(0.036)***     | 0.024<br>(0.027)        | 0.068<br>(0.025)**      |
| <i>PERM_BUILD</i>                         | 0.071<br>(0.025)*       | -0.012<br>(0.023)       | 0.040<br>(0.020)*       | 0.083<br>(0.032) †      | -0.038<br>(0.024)       | 0.044<br>(0.018)*       |
| <i>PR_BUILD</i>                           | 0.061<br>(0.025)*       | -0.011<br>(0.024)       | 0.018<br>(0.019)        | 0.057<br>(0.027) †      | 0.008<br>(0.020)        | 0.001<br>(0.067)        |
| Location dummies                          |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| <i>BW</i>                                 | 0.890<br>(0.158)***     | -0.052<br>(0.149)***    | -0.314<br>(0.132)*      |                         |                         |                         |
| <i>BY</i>                                 | 1.215<br>(0.156)***     | -0.607<br>(0.145)***    | -0.332<br>(0.127)**     | 0.306<br>(0.067)***     | -0.092<br>(0.050) †     | -0.060<br>(0.053)       |
| <i>HE</i>                                 | 0.807<br>(0.156)***     | -0.573<br>(0.156)***    | -0.428<br>(0.133)**     | -0.085<br>(0.088)**     | -0.071<br>(0.066)       | -0.111<br>(0.069)       |
| <i>MV</i>                                 | 0.223<br>(0.152)***     | 0.128<br>(0.144)        | 0.231<br>(0.150)        |                         |                         |                         |
| <i>NI</i>                                 | 0.826<br>(0.150)***     | -0.3332<br>(0.140)*     | -0.129<br>(0.112)       | -0.101<br>(0.106)       | 0.191<br>(0.081)*       | 0.173<br>(0.063)**      |

|                   | Model 1             | Model 2              | Model 3              | Model 4 <sup>a</sup> | Model 5 <sup>a</sup> | Model 6 <sup>a</sup> |
|-------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| NW                | 0.859<br>(0.161)*** | -0.584<br>(0.153)*** | -0.288<br>(0.129)*   | -0.054<br>(0.091)    | -0.035<br>(0.069)    | 0.027<br>(0.060)     |
| RP                | 0.579<br>(0.148)*** | -0.664<br>(0.150)*** | -0.584<br>(0.126)*** | -0.307<br>(0.088)    | -0.126<br>(0.064)*   | -0.251<br>(0.066)*** |
| SH                | 0.698<br>(0.188)*** | -0.247<br>(0.175)    | -0.070<br>(0.133)    | -0.161<br>(0.155)    | 0.259<br>(0.120)*    | 0.192<br>(0.094)*    |
| SL                | 0.636<br>(0.182)*** | -0.529<br>(0.181)**  | -0.529<br>(0.159)*** | -0.272<br>(0.163)    | -0.001<br>(0.0118)   | -0.167<br>(0.114)    |
| SN                | 0.204<br>(0.130)    | 0.002<br>(0.124)     | -0.064<br>(0.133)    |                      |                      |                      |
| ST                | 0.077<br>(0.124)    | -0.240<br>(0.118)*   | -0.121<br>(0.121)    |                      |                      |                      |
| TH                | 0.088<br>(0.114)    | -0.987<br>(0.127)*** | -0.819<br>(0.130)*** |                      |                      |                      |
| <b>Statistics</b> |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
| N                 | 384                 | 384                  | 378                  | 308                  | 308                  | 304                  |
| Log-Likelihood    | -115.510            | -86.502              | -75.965              | -103.955             | -9.627               | -0.598               |
| AIC (AIC lm)      | 279.010<br>(356.91) | 221.000<br>(225.000) | 201.930<br>(210.810) | 245.910<br>(314.090) | 57.254<br>(62.806)   | 41.197<br>(50.343)   |
| Average Vif       | 1.588               | 1.588                | 1.278                | 1.572                | 1.572                | 1.197                |
| Max Vif           | 2.846               | 2.846                | 1.835                | 1.974                | 1.979                | 1.389                |

Note: a) Models 4, 5 and 6 adopt a limited subset of data excluding counties of Eastern Germany; VIF values are measured on pooling model; significance levels are '\*\*\*\*' p<0.001; '\*\*\*' p<0.01; '\*\*' p<0.05; '†' p<0.1.

related to the German farmland price level even though it does not impact on its growth rate (*GVAAGRI* is significant only in models 1 and 4 of Table 5). On the other hand, the level of farmland fertility, measured as productivity of crops (*WHETA\_HA*), specifically influences the farmland price in both countries. However, if a growth of fertility is inversely related to growth of price in Italy, no effect on growth rate is shown for German sample. No relevance has the share of permanent crops (*PERM\_CROP*), while the effect of livestock pressure (*LSU\_HA*) is different. It drives the farmland value in Italy, the farmland value growth in Germany, and both value and growth in Western Germany. No linkage seems exist between growth of livestock pressure and growth of price (in model 3 and 6 of Table 4 and 5).

As previously introduced in the section concerning the descriptive statistics, high-value farmlands are inclined to grow more in Italy. The opposite effect is registered in Germany. *LVAL\_2000*, in fact, is positive and significant in both model

3 and 6 of Table 4, while it is negative and significant in the respective models of Table 5.

Looking at local availability of lands (*UAA\_TOT*) and average size of agricultural holdings (*HOLD\_AV*), the findings change across countries. In Italy, the former is not a significant driver neither of farmland value neither of its growth, the latter has no effect on value but it negatively affects the growth rate. This confirms the lack and scarce relevance of large agricultural holding in the country. It is different in Germany, where the higher the availability of land, the higher is the growth of farmland prices. In other words, the value of farmland grows faster in counties with largely utilized agricultural areas, above all in Eastern Germany. This finding, in fact, is less significant when such counties are excluded by the analysis (model 4-6 in Table 5). Similarly, the size of agricultural holding is critical in Western Germany where the size positively affects the level more than the growth of farmland prices.

Finally, the potential effects of urbanization are measured by looking at population density, building land value and number of building permits. The findings firstly suggest a low positive relationship exists between building and agricultural land prices. However, no effect on growth is identifiable. Secondly, building permits affect the farmland value but change in the number is a good predictor of value growth only in the German context. Population density is insignificant determinant of Italian farmland value but positively affects the price level of agricultural lands in Germany. Moreover, population density predicts the growth of farmland prices in both countries but with contrasting findings. On the one hand, the Italian farmland value is inclined to decrease in higher populated and urbanized areas. On the other hand, the population change rather than density positively affects the growth of prices only in Western Germany.

## 5. Discussion and conclusion

This study points to explore the cross-cutting and country-specific drivers affecting farmland value and growth by focusing on comparison between two European countries, Italy and Germany.

The comparative analysis suggests a number of cross-cutting determinants of farmland price. However, they specifically characterize level rather than growth. In this light, the main cross-cutting determinants of the farmland price level are land productivity, land fertility, building price and permits. Some country-specific drivers of farmland price level are also livestock pressure for Italy and holding size and population density for Germany. Differently, no common determinants are to be referred to farmland price growth. This explicitly depends on country-specific factors. Italian growth is positively affected by land productivity and fertility, and negatively depends on average size of agricultural holdings and population density. In contrast, German growth is mainly influenced by availability of land, livestock pressure and building permits. These concerns suggest that farmland price growth more than level can be strongly influenced by local agricultural

policies and that the implications of local decision makers should be adequately discussed and assessed (also involving specialists of the field) at European level.

In addition, the ambiguous effect of the average regional price level on its growth and the lack of significant spatial dependency in the Italian context need to be underlined. Concerning the former issue, the previous farmland value negatively affects the growth of prices in Germany. In other words, the price of low-value lands increases faster than high-value lands. This suggests that the change in German farmland prices leads to a higher concentration around an average national value. Therefore, the higher growth rates of Eastern Germany may reflect the results of local policies to stimulate the agricultural development of Eastern Germany and reduce the gap with the more productive and consolidate structure of agricultural industry in Western Germany. Differently, Italy appears to be mainly characterized by a more homogeneous growth of farmland prices, even though they are inclined to increase above all in the North-east (Povellato, 1997; Gioia and Mari, 2012). This is likely due to the massive growth of wine cultivation as supported by national incentives, increasing demand and large export opportunities. Secondly, the weighted average of neighbor prices is a critical factor in Germany rather than Italy. Despite the significant of Moran test as referred to the distribution of farmland value in both countries, regression modelling highlights spatial parameter is significant only for farmland prices of German counties. In Italy, value and growth of farmland prices do not depends on spatial contextualization but rather on regional more than national capacity to support the local development of agricultural industry (Schimmenti *et al.*, 2013). Differently, the spatial cohesion of German farmland prices is likely the result of a broader agricultural national planning.

The comparison between the farmland markets of the two countries can be read as a face-off between two agricultural of agricultural systems, the Middle European and the Mediterranean, which represent two different forms of agricultural system. The first more oriented to industrial agriculture and the latter to typical products. Farmland market is the result of the evolution of agriculture as a function of the territorial, climate, historical background in the common framework of European agricultural policy regulation.

Some limitations of the study need to be further explicated. First, the spatial limitation of the study to two European countries may influence the potential extending of findings. Different regional backgrounds may lead different results. In this light, the building of extended data warehouse involving a large number of EU regions is desirable in order to achieve more robust and widely acceptable findings. Second, the quality and the scale of data on farmland value in European countries are a strong limitation in the quality of the output of this paper and any other work on this issue. In fact, data at macro-regional, regional and district level don't take into account the geographical and geomorphological differences and the specific productive context including crops and livestock local specialization. Moreover, the lack of data makes difficult to test all potential determinants. Modelling may be further improved by looking at other factors such as climate conditions, water availability, agricultural amenities or local policies. Finally, the analysis



explores the average effect of agricultural and non-agricultural drivers on farmland value at county/province level. It may be interesting to control at parcel level by analyzing land transactions.

## References

- Awasthi, M. K. (2014). Socioeconomic determinants of farmland value in India. *Land use policy*, 39, 78-83.
- Ay J. S. and Latruffe L. (2013) The Empirical Content of the Present Value Model: A survey of the instrumental uses of farmland prices, *Factor Markets Working Papers*, No. 53, June 2013
- Baker, T. G., Boehlje, M. D., & Langemeier, M. R. (2014). Farmland: is it currently priced as an attractive investment? *American Journal of Agricultural Economics*, 96(5), 1321-1333.
- Sustainability2018,10, 123; doi:10.3390/su10010123www.mdpi.com/journal/sustainability
- Bode, M., Wilson, K., Brooks, T., Turner, W., Mittermeier, R., McBride, M., Underwood, E. and H. Possingham (2008) Cost-effective global conservation spending is robust to taxonomic group, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 105, No. 17.
- Boisvert, R., Schmit, T. and A. Regmi (1997) Spatial, productivity, and environmental determinants of farmland values, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 79, No. 5, pp. 1657-1664.
- Borchers, A., Ifft, J., & Kuethe, T. (2014). Linking the price of agricultural land to use values and amenities. *American Journal of Agricultural Economics*, 96(5), 1307-1320.
- Casini, L., Marone, E., Scozzafava, G. (2015) Analisi del rapporto tra valori fondiari e aiuto pubblico: possibili effetti sui cambiamenti di uso del suolo, AESTIMUM 66, Giugno 2015: 63-78
- Cavailhès, J., & Thomas, I. (2013). Are agricultural and developable land prices governed by the same spatial rules? The case of Belgium. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie*, 61(3), 439-463.
- Choumert, J., & Phélinas, P. (2015). Determinants of agricultural land values in Argentina. *Ecological Economics*, 110, 134-140.
- Ciaian, P., Kancs, D. A., & Swinnen, J. F. (2010). EU land markets and the Common Agricultural Policy. Centre for European Policy Studies Brussels, CEPS Paperbacks.
- Ciaian, P., Kancs, d'A., Swinnen, J., Van Herck, K. and L. Vranken (2012a) Sales Market Regulations for Agricultural Land in EU Member States and Candidate Countries, FP7 Factor Markets project "Comparative Analysis of Factor Markets for Agriculture across the Member States 245123-FP7-KBBE-2009-3, Working Paper No. 14.
- Ciaian, P., Kancs, d'A., Swinnen, J., Van Herck, K. and L. Vranken (2012b) Institutional factors affecting agricultural land markets, *Factor Markets project Comparative Analysis of Factor Markets for Agriculture across the Member States 245123-FP7- KBBE-2009-3, Working Paper No. 16.*
- Czyzewski, B. and Trojanek, R. (2016). Drivers of Agricultural Land Prices in Terms of Different Functions of Rural Areas in Poland. *Problems of Agricultural Economics*, 2.
- Davis, M. A., & Heathcote, J. (2007). The price and quantity of residential land in the United States. *Journal of Monetary Economics*, 54(8), 2595-2620.
- Delbecq, B. A., Kuethe, T. H., & Borchers, A. M. (2014). Identifying the extent of the urban fringe and its impact on agricultural land values. *Land Economics*, 90(4), 587-600.
- Devadoss, S., & Manchu, V. (2007). A comprehensive analysis of farmland value determination: a county-level analysis. *Applied Economics*, 39(18), 2323-2330.
- Dirgasová, K., Bandlerová, A., & Lazíková, J. (2017). Factors affecting the price of agricultural land in Slovakia. *Journal of Central European Agriculture*, 18(2), 291-304.
- Drescher, K., & McNamara, K. T. (2000). Analysis of German agricultural land prices. *Land ownership, land markets and their influence on the efficiency of agricultural production in Central and Eastern Europe.*, 210-228.

- Feichtinger, P. and Salhofer K. (2011) The valuation of agricultural land and the influence of government payments", *FP7 Factor Markets project, Factor Markets project Comparative Analysis of Factor Markets for Agriculture across the Member States 245123-FP7-KBBE-2009-3*, Working Paper no. 10.
- Feichtinger, P., & Salhofer, K. (2013). What Do We Know about the Influence of Agricultural Support on Agricultural Land Prices? *Journal of International Agricultural Trade and Development*, 62(2), 71-85.
- Forster, D. L. (2006). An overview of US farm real estate markets. *The Ohio State University Department of Agricultural, Environmental and Development Economics AEDE-WP-0042-06*.
- Géniaux, G., Ay, J.-S. and Napoléone C. (2011) A spatial hedonic approach on land use change anticipations, *Journal of Regional Science*, Vol. 51, No. 5, 967-986.
- Gioia M. and Mari F. (2012). Il valore della terra. Un contributo alla conoscenza del mercato italiano dei terreni agricoli attraverso i dati della RICA. INEA, collana RICA, Quaderni, Roma
- Guastralla, G., Pareglio, S., & Sckokai, P. (2017). A spatial econometric analysis of land use efficiency in large and small municipalities. *Land Use Policy*, 63, 288-297.
- Guiling, P, Brorsen, W. B. & Doye, D., 2009. Effect of Urban Proximity on Agricultural Land Values. *Land Economics*, 85(2), pp. 252-264.
- Hilal, M., Martin, E., & Piguët, V. (2016). Prediction of the purchase cost of agricultural land: The example of Côte-d'Or, France. *Land Use Policy*, 52, 464-476.
- Horsch, E. and Lewis D. (2009) The effects of aquatic invasive species on property values: Evidence from a quasi-experiment, *Land Economics*, Vol. 85, No. 3, pp. 391-409.
- Huang, H., Miller, G. Y., Sherrick, B. J., & Gomez, M. I. (2006). Factors influencing Illinois farmland values. *American journal of agricultural economics*, 88(2), 458-470.
- Hüttel, S., Jetzinger, S. & Odening, M., (2014). Forced Sales and Farmland Prices. *Land Economics*, pp. 395 - 410.
- Hüttel, S., Odening, M., Kataria, K. & Balmann, A., (2013). Price Formation on Land Market Auctions in East Germany - An Empirical Analysis. *German Journal of Agricultural Economics*, 62(2).
- Hüttel, S., Wildermann, L., & Croonenbroeck, C. (2016). How do institutional market players matter in farmland pricing? *Land Use Policy*, 59, 154-167.
- Jaeger, W., Plantinga, A. and Grout C. (2012) How has Oregon's land use planning system affected property values?, *Land Use Policy*, Vol. 62, pp. 62-72.
- Just, R. and J. Miranowski (1993), "Understanding farmland price changes", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 75, No. 1, pp. 156-168.
- Kirwan, B. (2009) The incidence of US agricultural subsidies on farmland rental rates, *Journal of Political Economy*, Vol. 117, No. 1, pp. 138-164.
- Kostov, P. (2009). A spatial quantile regression hedonic model of agricultural land prices. *Spatial Economic Analysis*, 4(1), 53-72.
- Latruffe, L. and Davidova S. (2007) Common Agricultural Policy direct payments and distributional conflicts over rented land within corporate farms in the New Member States, *Land Use Policy*, Vol. 24, No. 2, pp. 451-457.
- Latruffe, L. and Le Mouël C. (2006) Description of Agricultural Land Market Functioning in Partner Countries, *EU FP7 IDEMA project*, Deliverable No. 9.
- Latruffe, L. and Le Mouël C. (2009), Capitalisation of government support in agricultural land prices: what do we know?, *Journal of Economic Surveys*, Vol. 23, pp. 659-691.
- Lawley, C., and Towe C. (2014) Capitalized Costs of Habitat Conservation Easements, *American Journal of Agricultural Economics* 96 (3): 657-72
- Lehn, F., & Bahrs, E. (2018). Analysis of factors influencing standard farmland values with regard to stronger interventions in the German farmland market. *Land Use Policy*, 73, 138-146.
- Levia Jr, D. F., & Page, D. R. (2000). The use of cluster analysis in distinguishing farmland prone to residential development: a case study of Sterling, Massachusetts. *Environmental Management*, 25(5), 541-548.
- Livanis, G., Moss, C. B., Breneman, V. E., & Nehring, R. F. (2006). Urban sprawl and farmland prices. *American Journal of Agricultural Economics*, 88(4), 915-929.

- Ma, S., & Swinton, S. M. (2012). Hedonic valuation of farmland using sale prices versus appraised values. *Land Economics*, 88(1), 1-15.
- Maddison, D. (2000). A hedonic analysis of agricultural land prices in England and Wales. *European Review of Agricultural Economics*, 27(4), 519-532.
- Maddison, D. (2009). A Spatio-temporal Model of Farmland Values. *Journal of Agricultural Economics*, 60(1), 171-189.
- Mela, G., Longhitano, D., & Povellato, A. (2012). The evolution of land values in Italy. Does the influence of agricultural prices really matter? European Association of Agricultural Economists, *Dublin, Ireland*.
- Mendelsohn, R., Nordhaus W. and Shaw D. (1994) The impact of global warming on agriculture: A Ricardian analysis, *The American Economic Review*, Vol. 84, No. 4, pp. 753-771.
- Naidoo, R., Balmford, A., Ferraro, P., Polasky, S., Ricketts, T. and Rouget M. (2006) Integrating economic costs into conservation planning, *Trends in Ecology and Evolution*, Vol. 21, No. 12, pp. 681-687.
- Naydenov, I. (2009). Factors Influencing Farmland Prices in Bulgaria, Master Thesis, Maastricht University
- Nilsson, P., & Johansson, S. (2013). Location determinants of agricultural land prices. *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*, 33(1), 1-21.
- Patton, M., & McErlean, S. (2003). Spatial effects within the agricultural land market in Northern Ireland. *Journal of Agricultural Economics*, 54(1), 35-54.
- Pirani, A., Gaviglio, A., Demartini, E., Gelati, M., & Cavicchioli, D. A study on farmland rental values determinants. Potentialities of micro data with an application of hedonic prices method. *Aestimium*, (69), 131-151.
- Plantinga, A., Lubozski, R. and Stavins R. (2002) The effects of potential land development on agricultural land prices, *Journal of Urban Economics*, Vol. 52, pp. 561-581.
- Polelli, M.; Corsi, S. (2008) Nuovi modelli interpretativi delle dinamiche del mercato fondiario. In 2008 XXXVII Incontro di Studio del CESET; Firenze University Press: Firenze, Italy, 2008.
- Povellato A. (a cura di) (1997). Il mercato fondiario in Italia. Istituto Nazionale di Economia Agraria, Roma.
- Roberts, M., Kirwan, B. and Hopkins J. (2003) The incidence of government program payments on agricultural land rents: The challenges of identification, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 85, No. 3, pp. 762-769.
- Salois, M., Moss C. and Erickson K. (2012). Farm income, population and farmland prices: a relative information approach, *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 39, No. 2, pp. 289-307.
- Schimmenti, E., Ascuto, A., Mandanici, S. (2013) Andamento dei valori fondiari in Italia ed in Sicilia AESTIMUM 62, Giugno 2013: 89-110
- Sills, E. O., & Caviglia-Harris, J. L. (2009). Evolution of the Amazonian frontier: Land values in Rondônia, Brazil. *Land Use Policy*, 26(1), 55-67.
- Sklenicka, P., Molnarova, K., Pixova, K. C., & Salek, M. E. (2013). Factors affecting farmland prices in the Czech Republic. *Land Use Policy*, 30(1), 130-136.
- Stewart, P. A., & Libby, L. W. (1998). Determinants of farmland value: the case of DeKalb County, Illinois. *Review of Agricultural Economics*, 20(1), 80-95.
- Stokes, J., & Cox, A. (2014). The speculative value of farm real estate. *Journal of Real Estate Research*, 36(2), 169-186.
- Temesgen, C., & Dupraz, P. (2014). The role of farmers' competition on farmland price in local markets: Bretagne region of France. In *AAEA Annual Meeting, Minneapolis, MN*.
- Troncoso, J. L., Aguirre, M., Manriquez, P., Labarra, V., & Ormazábal, Y. (2010). The influence of physical attributes on the price of land: the case of the province of Talca, Chile. *Ciencia e investigación agraria*, 37(3), 105-112.
- Tsoodle, L. J., Golden, B. B., & Featherstone, A. M. (2006). Factors influencing Kansas agricultural farm land values. *Land Economics*, 82(1), 124-139.
- Uematsu, H., Khanal, A. R., & Mishra, A. K. (2013). The impact of natural amenity on farmland values: A quantile regression approach. *Land Use Policy*, 33, 151-160.

- Wasson, J. R., McLeod, D. M., Bastian, C. T., & Rashford, B. S. (2013). The effects of environmental amenities on agricultural land values. *Land Economics*, 89(3), 466-478.
- Wen, H., & Goodman, A. C. (2013). Relationship between urban land price and housing price: Evidence from 21 provincial capitals in China. *Habitat International*, 40, 9-17.
- Wu, J., Fisher, M. and Pascual U. (2011) Urbanization and the viability of local agricultural economies, *Land Economics*, Vol. 87 No. 1, pp. 109-125.



Giacomo Giannoccaro<sup>1</sup>,  
Arturo Casieri<sup>1</sup>,  
Rossella de Vito<sup>2</sup>,  
Donato Zingaro<sup>2</sup>, Ivan  
Portoghese<sup>2</sup>

## **Impatti economici dell'interruzione del servizio irriguo consortile nell'area della Capitanata (Puglia). Stima empirica per il pomodoro da industria nel periodo 2001-2016**

<sup>1</sup> *University of BARI, Department of  
DiSAAT, Italy*

<sup>2</sup> *National Research Council Water  
Research Institute, UOS Bari, Italy*

E-mail: [rossella.devito@ba.irsra.cnr.it](mailto:rossella.devito@ba.irsra.cnr.it)

Keywords: *drought, irrigation water,  
economic impacts*

Parole chiave: *siccità, irrigazione,  
impatti economici*

JEL: *Q13, Q15, Q25, Q54*

In this research an empirical evaluation of the economic impacts on tomato production due to the reduced water availability for irrigation is proposed. A 16-years' time series is considered (2001-2016) with regard to the Tavoliere delle Puglie agricultural district. Drought events occurred in the period of interest have caused economic impacts in terms of gross product and irrigation costs, with losses reaching 30% compared to years with regular water availability. These preliminary results calls for a wider drought management plan in which also economic instruments are included with the aim of minimizing economic impacts of irrigation water shortage.

---

### **1. Introduzione**

L'irrigazione è una pratica agricola largamente diffusa su tutto il territorio nazionale (ISTAT, 2010). Attraverso l'irrigazione è possibile incrementare le produzioni, intensificare l'attività agricola, stabilizzare le rese (Mesa-Jurado *et al.*, 2012), permettendo inoltre di ottenere produzioni di qualità (Boatto *et al.*, 2018).

Come ben noto la Direttiva Europea 2000/60/CE (recepita in Italia con il D.lgs 152/2006) ha posto le basi di un intervento normativo rilevante con l'obiettivo finale di portare tutti i corpi idrici ad uno stato "buono". Due probabilmente sono le maggiori sfide che investono il comparto irriguo, e attengono alla quantificazione dei volumi irrigui (Marone *et al.*, 2018; Ursitti *et al.*, 2018; Viaggi *et al.*, 2010) e all'introduzione di una politica di recupero del costo pieno connesso all'uso della risorsa (Dono *et al.*, 2010; Berbel *et al.*, 2019).

Sebbene l'agricoltura sia il primo utilizzatore di risorse idriche, in Italia come in molti altri paesi Europei del Mediterraneo (Berbel *et al.*, 2019), in generale si assiste ad una minore garanzia di somministrazione della risorsa idrica per l'irrigazione rispetto agli usi civili o turistici. Per garanzia di somministrazione si intende la probabilità che una determinata offerta di risorsa sia somministrata nei tempi e nelle modalità definiti dal servizio idrico.

In un contesto di aumentata variabilità climatica, l'agricoltura è certamente il settore produttivo maggiormente esposto alle fluttuazioni meteorologiche, diventando un'attività economica a maggior rischio. L'accesso alla risorsa idrica e la qua-

lità del servizio idrico hanno una grande influenza sulle scelte produttive degli agricoltori. Ciononostante, gli aspetti relativi alla qualità e tempestività del servizio idrico, nonché alla garanzia di somministrazione, non sono stati ancora adeguatamente considerati nel contesto italiano salvo alcune eccezioni (Giannoccaro *et al.*, 2016; Boatto *et al.*, 2017).

Alla luce di queste considerazioni, l'obiettivo del contributo è la valutazione degli impatti economici dell'interruzione del servizio irriguo consortile in conseguenza di eventi di scarsità della disponibilità idrica. Nello specifico è analizzato il caso di una coltura idro-esigente come il pomodoro da industria nell'area irrigua servita dal Consorzio di Bonifica e Irrigazione della Capitanata (CBC) nella Provincia di Foggia, considerando una serie temporale di sedici campagne di produzione dal 2001 al 2016.

In condizioni di scarsità della disponibilità idrica, denominata *siccità idrologica*, ovvero in condizioni di deficit pluviometrico, denominato *siccità meteorologica*, si possono determinare gravi impatti sulle produzioni agricole. Tali impatti derivano dalla diminuzione delle produzioni, sia in termini di rese unitarie che di superfici investite (Zingaro *et al.*, 2017a), ovvero dall'aumento dei costi di produzione relativamente al maggiore apporto irriguo necessario per soddisfare il fabbisogno di acqua della coltura (Zingaro *et al.*, 2017b).

Tuttavia, in condizioni di scarsità idrica, per effetto della diminuzione dell'offerta di produzione, si può assistere a un aumento dei prezzi dei prodotti. Questa relazione è plausibile nel breve periodo in caso di mercati concorrenziali.

Il pomodoro da industria riveste un ruolo economico molto rilevante all'interno del comparto irriguo della Capitanata (Nardone *et al.*, 2008), rappresentando una produzione di carattere industriale in quanto materia prima dell'industria di trasformazione. In Puglia è prodotto circa 1/3 della produzione nazionale di pomodoro da industria, con quasi la metà della produzione di pomodoro pelato realizzata in Capitanata. Il pomodoro da industria è una coltura intensiva nell'uso delle risorse idriche nonché di altri input intermedi (per es. piantine e fertilizzanti), quindi di alto valore aggiunto per l'economia territoriale. Nei riparti colturali aziendali il pomodoro è coltivato in rotazione quadriennale, avvicendato con grano duro e/o altre colture ortive come finocchi e cavolo broccolo.

L'impatto economico degli eventi siccitosi è stimato a livello aggregato, attraverso la comparazione del valore della produzione tra le campagne classificate con servizio irriguo regolare e quelle nelle quali si sono verificate interruzioni del servizio irriguo consortile. L'elaborazione è stata condotta considerando i prezzi alla produzione, indicizzati su base 2010. Sono state inoltre considerate le variazioni annuali dei costi di irrigazione in funzione dei fabbisogni irrigui e del costo dell'irrigazione per l'agricoltore, mentre sono assunti invariati tutti gli altri costi.

I risultati riportati rappresentano un primo tentativo di valutazione degli impatti da siccità anche in considerazione della difficoltà di recuperare dati attendibili circa gli andamenti dei prezzi, le produzioni agricole e la disponibilità idrica. Sebbene l'analisi sia rilevante solo per la produzione del pomodoro da industria e l'approccio metodologico sia consolidato, il lavoro, alla luce della sfida che i cambiamenti climatici pongono all'agricoltura italiana, assume una rilevanza significativa.

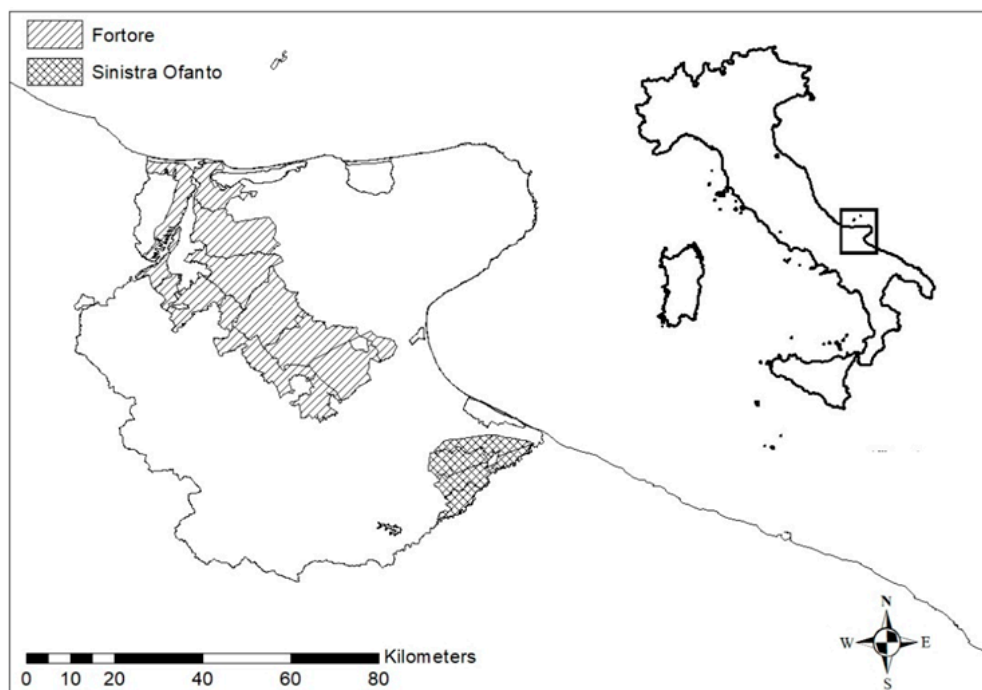
## 2. Area di studio

La presente ricerca interessa l'area del Tavoliere delle Puglie (Figura 1) che si estende per circa 5000 Km<sup>2</sup>. Adottando la classificazione climatica secondo Köppen-Geiger (Kottek *et al.*, 2006), il clima dell'area è di tipo 'Cfa', ossia temperato con estate umida e temperatura media del mese più caldo superiore a 22 °C. L'assetto idrogeologico è caratterizzato dalla presenza di un reticolo fluviale significativo con marcato regime stagionale dei flussi (AdB Puglia, 2004).

Quasi nella sua totalità ricadente nei confini amministrativi della provincia di Foggia, la pianura del Tavoliere mostra una predominanza di colture intensive. In particolare, secondo l'ultimo censimento generale dell'agricoltura (ISTAT, 2010) nella provincia di Foggia sono coltivati 495.100 ha di SAU, pari a circa il 92% della superficie agricola totale.

Il Tavoliere è interessato dalla rete infrastrutturale di distribuzione idrica del CBC, la cui area amministrativa interessa i territori di 39 comuni, di cui 36 nella provincia di Foggia. Esso si estende complessivamente per circa 442.000 ha totali a cui corrispondono 415.000 ha di SAU (84% della SAU provinciale), con una superficie servita (attrezzata per l'irrigazione mediante rete tubata in pressione) pari a 147.000 ha, distribuita fra il Comprensorio del Fortore (localizzato a Nord del Tavoliere) e quello della Sinistra Ofanto (localizzato a Sud del Tavoliere) (Figura 1).

Figura 1. Tavoliere delle Puglie distinto nei comprensori irrigui del Fortore e della Sinistra Ofanto entrambi gestiti dal CBC.





Il presente studio focalizza l'attenzione sul comprensorio irriguo del Fortore, la cui superficie topografica copre circa 155.000 ha di cui 107.000 ha raggiunti dal servizio irriguo consortile. Tuttavia, 33.600 ha è la media annuale della superficie effettivamente irrigata ultimi anni (% 31,4 della superficie servita). Il comprensorio è suddiviso ulteriormente in:

- *Nord Fortore*, organizzato in 10 distretti irrigui;
- *Sud Fortore*, organizzato in 7 distretti irrigui.

Entrambi sono serviti dagli invasi di Occhito, sul fiume Fortore, e dalla diga del Celone sull'omonimo torrente (AdB Puglia, 2013). Lo schema rende potenzialmente disponibili 96 Mm<sup>3</sup>/anno di acqua, sebbene mediamente sono distribuiti circa 72 Mm<sup>3</sup> nella stagione irrigua che solitamente ha inizio ad aprile e termina a novembre.

Le dotazioni idriche consortili dipendendo dalle precipitazioni invernali che possono portare a situazioni di criticità nella stagione irrigua successiva. In realtà, bisognerebbe distinguere tra siccità meteorologica e siccità idrologica; infatti quest'ultima, sebbene sia la conseguenza della prima, si verifica con un ritardo temporale di alcuni mesi. Negli ultimi trent'anni sul territorio regionale si sono verificate condizioni di grave siccità meteorologica negli anni 1982, nel 1988-89 e nel 2002 (PTA, 2009). La forte alternanza e incertezza dell'offerta, sia negli anni di grave siccità, che in condizioni di scarsità durante una stessa stagione irrigua, ha quale conseguenza la riduzione o sospensione del servizio irriguo, senza alcun indennizzo o risarcimento ai consorziati.

In condizioni regolari, il servizio idrico all'interno del CBC è del tipo alla domanda nell'arco dell'intera giornata con erogazione in pressione ai punti di presa. Il sistema contributivo applicato dal CBC in condizioni regolari si basa su uno schema di tariffa binomia, cioè costituito da una contribuzione fissa (15,50 €/ha) alla quale sono assoggettate tutte le ditte ricadenti nell'area irrigua in esercizio e da un ruolo variabile il cui importo è funzione della quantità di acqua usata: 0,09 €/m<sup>3</sup> fino a 2.050 m<sup>3</sup>/ha, 0,18 €/m<sup>3</sup> per addizionali 950 m<sup>3</sup>/ha, 0,24 €/m<sup>3</sup> per gli ulteriori consumi. I volumi sono assegnati in funzione degli ettari-diritto del consorzio e non per utenza e non sono trasferibili né alienabili (Giannoccaro *et al.*, 2016). Gli scaglioni hanno lo scopo di incentivare il risparmio della risorsa e al contempo di assicurare una dotazione minima accessibile a tutti. A partire dal 2009 il primo scaglione del sistema tariffario ha subito un incremento portandosi a 0,12 €/m<sup>3</sup>.

All'inizio di ogni stagione irrigua, in funzione della risorsa disponibile in diga (volume presente nel mese di marzo) sono definiti i ruoli e pubblicati i manifesti irrigui. Questi ultimi riportano una serie di informazioni relative alla dotazione idrica durante il periodo irriguo. In particolare, la dotazione idrica assegnata alla prima fascia di consumo corrisponde allo stato quantitativo delle risorse disponibili a inizio stagione. In altri termini, la prima fascia rispecchia l'eventuale condizione di scarsità idrica (siccità idrologica). Difatti, in condizioni di scarsità della disponibilità idrica negli invasi il sistema di contribuzione a blocchi crescenti è modificato. Ad esempio, in occasione di eventi siccitosi il CBC ha ridotto le dotazioni, garantendo solo un primo scaglione di volume inferiore finanche del 70% rispetto alla dotazione regolare di 2.050 m<sup>3</sup>/ha. In altre occasioni di minore severità della

siccità idrologica, è intervenuto sui livelli della tariffa a blocchi, applicando al secondo scaglione un costo di 0,52 €/m<sup>3</sup>.

Il fabbisogno irriguo complessivo delle colture irrigate nella pianura del Tavoliere non è pienamente soddisfatto dall'offerta del servizio idrico collettivo del CBC. Infatti, in numerose aziende il servizio idrico collettivo è integrato dal servizio in auto-provvigionamento aziendale. Gli agricoltori possono direttamente prelevare risorsa dal reticolo idrico superficiale che interessa soprattutto i bacini fluviali del Candelaro, Cervaro e Carapelle, sebbene questa fonte alternativa rappresenti solo una minima parte dei volumi irrigui necessari. Buona parte del fabbisogno irriguo dell'area del Tavoliere è, invece, soddisfatto tramite emungimento della falda attraverso punti di accesso aziendali (pozzi).

L'auto-provvigionamento aziendale da falda è largamente diffuso nelle aree non raggiunte dal servizio idrico collettivo, ma è, in gran parte, presente anche all'interno di quelle servite. In particolar modo in stagioni siccitose o a ridotta disponibilità da fonti superficiali, il ricorso alle risorse sotterranee aumenta notevolmente (Guyennon *et al.*, 2016) but also on the variation of the demand. In this framework, a robust estimation of direct (climate induced). Conseguentemente, sebbene la falda sotterranea a priori possa garantire un maggior grado di sicurezza di somministrazione della risorsa, avendo essa sede in un sistema acquifero di tipo alluvionale (sia in condizioni di falda freatica che confinata), si è riscontrato un grave depauperamento delle riserve sotterranee in tutta l'area di studio negli ultimi 3 decenni (Masciale *et al.*, 2011).

### 3. Materiali e Metodi

#### 3.1 Metodologia di analisi degli impatti economici

L'impatto economico delle interruzioni del servizio irriguo consortile a causa di eventi siccitosi è stato determinato mediante il calcolo della differenza tra il valore della produzione aggregata al lordo (Eq. 1) e al netto dei costi di irrigazione (Eq. 2), in condizioni idrologiche siccitose e regolari.

$$I_{e,PLV} = (PLV)_S - (PLV)_R \quad (1)$$

$$I_{e,PLV,C_i} = (PLV - C_i)_S - (PLV - C_i)_R \quad (2)$$

Con riferimento all'Eq. 1,  $I_{e,PLV}$  rappresenta l'impatto economico in funzione solo della produzione lorda vendibile ( $PLV$ ) e calcolato come differenza tra la  $PLV$  negli anni siccitosi (i.e.,  $PLV_S$ ) e regolari (i.e.,  $PLV_R$ ). Tale valore può essere espresso in M€ o in €/ha a seconda che l'analisi sia condotta con riferimento rispettivamente a valori aggregati o unitari.

Invece, per quel che riguarda l'Eq. 2,  $I_{e,PLV,C_i}$  rappresenta l'impatto economico in funzione della  $PLV$  e dei costi di irrigazione unitari ( $C_i$ ) ed è quantificato con la differenza tra la produzione lorda vendibile al netto dei costi di irrigazione valu-

tata negli anni siccitosi (i.e.,  $(PLV - C_i)_s$ ) ed il medesimo valore valutato negli anni regolari (i.e.,  $(PLV - C_i)_R$ ). Come il precedente, anche tale impatto economico può essere espresso in M€ o in €/ha a seconda che l'analisi sia condotta con riferimento rispettivamente a valori aggregati o unitari.

Entrando in ulteriori dettagli, la PLV, espressa in €/ha, è stata calcolata annualmente come prodotto tra la produzione raccolta e conferita all'industria (i.e. q.le/ha) e il prezzo di mercato del pomodoro da industria (i.e., €/q.le). Mentre per quanto concerne il costo d'irrigazione unitario ( $C_i$ ), espresso in €/ha si riferisce alla somma dei costi variabili della fornitura del servizio irriguo consortile e dei prelievi in auto-approvvigionamento da falda attraverso pozzi aziendali. Seguendo l'approccio descritto in Zingaro *et al.*, (2017b), a partire dai fabbisogni irrigui stimati e dai manifesti irrigui applicati in ciascuno dei 16 anni di indagine, nonché dai costi medi operativi di prelievo da falda stimati in 0,12 €/m<sup>3</sup>, è stato possibile ricostruire la serie storica del costo dell'irrigazione. La stima fa riferimento ai soli costi operativi del prelievo e della distribuzione irrigua aziendale e non tiene conto dei relativi costi di investimento iniziale.

L'intera analisi è condotta nell'ipotesi di mercati concorrenziali, nei quali i prezzi delle produzioni siano il risultato dell'equilibrio fra l'offerta e la domanda di pomodoro da industria in ciascuna stagione produttiva. Fatto salvo il costo per l'irrigazione, che varia negli anni in conseguenza della variabilità del fabbisogno irriguo, dei ruoli applicati dal CBC e del restante volume irriguo prelevato in auto-approvvigionamento aziendale (da falda o da bacini fluviali non regimati), gli altri costi di produzione del pomodoro sono assunti costanti e indipendenti dall'andamento idrologico (somministrazione di acqua del servizio collettivo). Inoltre, le rese e i prezzi di mercato del pomodoro sono assunti come variabili esogene che l'agricoltore non può controllare.

In queste condizioni, l'ipotesi di lavoro è che gli impatti economici per la mancata o ridotta dotazione idrica del CBC siano conseguenza dalla riduzione delle produzioni per effetto della variazione delle rese unitarie e dall'aumento del costo di irrigazione. Per tener conto anche delle possibili interazioni con altri drivers, che come hanno dimostrato Zingaro *et al.*, (2017a) per il pomodoro da industria influenzerebbero l'estensione della superficie investita della coltura nell'area di studio, la determinazione dei risultati economici è stata ottenuta attraverso il calcolo della media ponderata rispetto alle superfici investite in ciascun anno della serie.

L'elaborazione degli impatti è stata condotta considerando i prezzi di riferimento, i quali sono calcolati come media aritmetica dei prezzi di mercato del pomodoro da industria degli anni caratterizzati da una dotazione regolare, ovvero i prezzi correnti relativi alle condizioni di siccità. Nel primo caso, la stima si pone l'obiettivo di valutare l'entità degli impatti economici nel caso di perizia da danno derivato dalla siccità idrologica. Questo metodo di stima è funzionale alla definizione di un possibile valore di indennizzo da siccità (l'indennizzo potrebbe derivare dal riconoscimento di danno da parte di un sistema assicurativo privato, da parte del CBC oppure, nel caso di riconoscimento di calamità naturale, da appositi fondi pubblici). Nel secondo caso, la stima è volta a determinare gli impatti eco-

nomici sul comparto produttivo del pomodoro da industria, almeno quelli diretti sull'agricoltura, senza evidentemente considerare gli impatti economici sull'intero indotto di produzione.

L'analisi condotta prende in considerazione il periodo 2001-2016. Le superfici a pomodoro, sono state rilevate dalle osservazioni dell'ISTAT. I dati di produzione (prodotto raccolto e conferito all'industria) sono quelli registrati dalla Camera di Commercio della provincia di Foggia, mentre i prezzi di mercato quelli riportati dalla OP - organizzazione produttori, e fanno riferimento ai prezzi al campo percepiti dai produttori.

I fabbisogni irrigui nelle stagioni del periodo di indagine sono calcolati attraverso l'uso del sistema di supporto alle decisioni CropWat sviluppato dalla FAO (Clarke *et al.*, 2000). In particolare l'impiego di tale strumento ha consentito la determinazione dei valori mensili del fabbisogno irriguo unitario basandosi sul metodo di Penman-Monteith<sup>1</sup>. I fabbisogni irrigui unitari nel periodo considerato sono variabili tra un minimo di 4.061 m<sup>3</sup>/ha a un massimo di 6.369 m<sup>3</sup>/ha, con una media di 5.600 m<sup>3</sup>/ha. L'analisi della varianza dei valori di fabbisogno irriguo unitario per la serie storica analizzata non da evidenza di scostamenti significativi rispetto all'andamento statistico normale. In termini pratici, almeno per la serie storica analizzata non vi è prova statistica che la variabilità dei fabbisogni irrigui del pomodoro sia correlata alla disponibilità idrologica del CBC.

Nelle more della disponibilità di dati completi per ciascuna delle variabili di calcolo, il maggior limite dell'approccio metodologico descritto è quello dell'utilizzo di valori medi di riferimento per tutti i produttori di pomodoro da industria. In questo modo, non è presa debitamente in conto, per esempio, le variabilità della disponibilità idrica da auto-approvvisionamento (per tutte le aziende si è considerato ugualmente disponibile l'accesso alla fonte sotterranea), nonché dei relativi costi operativi di emungimento.

### 3.2 Metodologia di definizione degli anni siccitosi

Gli anni siccitosi sono stati definiti e classificati a partire dall'analisi dei manifesti irrigui e dei relativi servizi irrigui nel periodo di indagine.

Nel dettaglio, l'analisi dei manifesti irrigui ha rivelato che nel periodo di indagine la maggior parte delle stagioni (12 su 16) sono state caratterizzate da un servizio irriguo regolare da parte del CBC, durante il quale sono stati garantiti 2.050 m<sup>3</sup>/ha-attrezzato al livello tariffario più basso previsto dal sistema di contribuzione. Due stagioni su sedici sono state caratterizzate da riduzioni del servizio irriguo consortile con restrizioni sulla prima fascia. Infine, durante due stagioni non è stato fornito alcun servizio irriguo consortile per totale indisponibilità di risorsa superficiale.

---

<sup>1</sup> Per ulteriori informazioni circa le ipotesi adottate per il calcolo dei fabbisogni irrigui, il lettore può far riferimento a Zingaro *et al.*, (2017b).

Al fine di procedere al calcolo degli impatti economici degli eventi siccitosi, sono state definite tre distinte condizioni idrologiche (Tabella 1) così come di seguito descritte:

- **Condizione idrologica regolare (condizione A)**, caratterizzata da servizio irriguo regolare, nella quale rientrano gli anni compresi tra il 2003 e 2006 e gli anni compresi tra il 2009 e il 2016;
- **Condizione idrologica ridotta (condizione B)**, caratterizzata dalla riduzione della dotazione idrica della prima fascia, alla quale appartengono gli anni 2007-2008;
- **Condizione idrologica nulla (condizione C)**, caratterizzata da assenza di servizio irriguo per effetto di totale mancanza di acqua, nella quale rientrano gli anni 2001 e 2002.

Dalla serie storica oggetto di analisi si evince che la frequenza della dotazione regolare del servizio idrico collettivo è pari al 75%. Un evento siccitoso di carenza idrologica ha, quindi, frequenza di accadimento di una volta ogni otto anni. Parimenti la frequenza di accadimento di assenza del servizio irriguo del CBC è di una volta ogni otto anni.

### 3.3 Prezzi reali "al campo"

Al fine di poter confrontare prezzi di mercato del pomodoro da industria in anni differenti, sono stati determinati i valori reali dei prezzi di mercato ( $P_r$ ) attraverso l'Eq. 3.

$$P_r = \frac{P_n}{P_i} 100 \quad (3)$$

In essa il valore reale del prezzo di mercato all'origine ( $P_r$ ) è dato dal rapporto tra il valore nominale del prezzo di mercato ( $P_n$ ) espresso in €/q.le e l'indice di prezzo ( $P_i$ ) adimensionale; i prezzi all'origine si formano nella fase iniziale di scambio dei prodotti da parte del produttore agricolo e consentono di stimare i ricavi degli agricoltori.

Con riferimento al caso di studio  $P_n$  è il prezzo di riferimento del pomodoro da industria così come spiegato nel paragrafo 3.1, mentre  $P_i$  è stato derivato dall'Istituto di servizi per il mercato agricolo e alimentare (ISMEA) e rappresenta il valore medio dell'indice di prezzo mensile del prodotto agricolo all'origine calcolato su base 2010.

In Tabella 1 sono riassunti i valori reali dei prezzi di mercato del pomodoro da industria ( $P_r$ ) determinati mediante Eq. 3 nel periodo tra il 2001 e il 2016 ed i valori del prezzo nominale di mercato del pomodoro da industria ( $P_n$ ) e, infine, dell'indice dei prezzi del prodotto agricolo medio mensile ( $P_i$ ).

Tabella 1. Valore reale del prezzo di mercato del pomodoro da industria ( $P_r$ ) (base 2010) calcolato attraverso Eq. 3, Prezzo nominale di mercato del pomodoro da industria ( $P_n$ ) rilevato direttamente da associazioni di categoria locali, Indice dei prezzi del prodotto agricolo medio mensile ( $P_i$ ); derivato dall' Istituto di servizi per il mercato agricolo e alimentare (ISMEA).

| Anno | $P_r$ [€/q.le] | $P_n$ [€/q.le] | $P_i$ [-] |
|------|----------------|----------------|-----------|
| 2001 | 8.4            | 8.0            | 95.8      |
| 2002 | 8.4            | 8.0            | 95.1      |
| 2003 | 6.7            | 6.7            | 100.7     |
| 2004 | 7.9            | 7.5            | 95.3      |
| 2005 | 5.5            | 5.0            | 90.9      |
| 2006 | 7.3            | 7.0            | 95.6      |
| 2007 | 7.3            | 7.5            | 103.1     |
| 2008 | 10.9           | 12.0           | 109.9     |
| 2009 | 9.2            | 9.0            | 97.4      |
| 2010 | 7.0            | 7.0            | 100       |
| 2011 | 7.1            | 8.0            | 112       |
| 2012 | 7.9            | 9.0            | 114.2     |
| 2013 | 7.5            | 9.0            | 120.5     |
| 2014 | 8.8            | 10.0           | 113.4     |
| 2015 | 6.7            | 7.8            | 115.6     |
| 2016 | 8.4            | 9.2            | 109.9     |

#### 4. Risultati

In Tabella 2 sono riportati i valori medi della produzione di pomodoro da industria per l'area di studio. I valori sono il risultato della media aritmetica dei valori registrati in ciascun anno della serie, così come classificati secondo la disponibilità idrologica del CBC. In media, nei sedici anni analizzati le superfici investite a pomodoro nell'area di studio sono state di 21.550 ha. Negli anni classificati con dotazione regolare (Condizione A), la media aritmetica è di 22.125 ha, quindi leggermente superiore. Negli anni caratterizzati da eventi siccitosi (Condizioni B e C) la media delle superfici ha registrato valori inferiori alla media rispettivamente 21.300 e 19.500 ha. Il confronto fra le rese medie restituisce il valore più alto (775 q.li/ha) negli anni di dotazione regolare, mentre è proporzionalmente inferiore negli anni con dotazione ridotta (-13%) e nulla (-26%) rispettivamente. In media il prezzo reale percepito dall'agricoltore franco azienda è stato di 7,8 €/q.le, con valori minimi registrati (7,5 €/q.le) negli anni con disponibilità idrica regolare e massimi in corrispondenza di una dotazione ridotta del volume irriguo collettivo (9,1 €/q.le). Sebbene non emerga una relazione lineare fra prezzi e dotazione, i prezzi reali riscontrati negli anni con eventi siccitosi sono stati sempre più alti

Tabella 2. Valori medi di riferimento.

|                                   | Media superfici coltivate (ha) | Rese medie (q.li/ha) | Prezzi reali medi (€/q.le) | Costi medi irrigazione (€/ha) |
|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Totale serie                      | 21.550                         | 736                  | 7,8                        | 664                           |
| Classificazione anno idrologico   |                                |                      |                            |                               |
| Dotazione regolare (Condizione A) | 22.125                         | 775                  | 7,5                        | 675                           |
| Dotazione ridotta (Condizione B)  | 21.300                         | 671                  | 9,1                        | 687                           |
| Dotazione nulla (Condizione C)    | 19.500                         | 570                  | 8,4                        | 578                           |

\*I prezzi reali sono stati calcolati su base 2010

della media dei prezzi degli anni con dotazione regolare (in seguito prezzi di riferimento).

In Tabella 3 sono riportati i risultati economici calcolati come media ponderata alle superfici totali. Gli impatti economici per l'intera area di studio (aggregati) sono stati determinati dapprima attraverso l'Eq. 1 considerando, dunque, la differenza tra le PLV degli anni con dotazione regolare, e quelle con dotazione ridotta. Successivamente sono stati determinati gli impatti economici mediante Eq. 2 considerando le PLV al netto dei costi di irrigazione. Il calcolo è stato ripetuto considerando sia il prezzo di riferimento del pomodoro per gli anni classificati regolari (prezzo di riferimento 7,5 €/q.le), sia la media dei prezzi reali (correnti).

Il valore medio di riferimento della produzione lorda vendibile per l'area di studio è di 117,08 M€. Il valore è leggermente inferiore se si considera la media ponderata alle superfici totali (116,30 M€). I valori calcolati per gli impatti economici, tenendo conto del prezzo di riferimento, sono di -9,75 e -33,72 M€, nelle condizioni idrologiche denominate B e C rispettivamente. Ciò implica che, nel caso di perizia da danno derivato dalla siccità idrologica, si riscontrano effettivamente delle perdite dirette in termini di PLV che sono circa l'8% nel caso di dotazione idrica ridotta (Condizione B) e circa il 29% in condizioni di assenza di servizio (Condizione C).

Se si considerano anche i costi di irrigazione sostenuti nei diversi anni idrologici, gli impatti sono lievemente maggiori nel caso di dotazione ridotta e lievemente più contenuti nel caso di assenza dell'irrigazione consortile. Negli anni idrologici di riduzione della dotazione si è verificato infatti un aumento della tariffazione del secondo scaglione. Mentre, nel caso di mancata distribuzione, sebbene sia disponibile la risorsa sotterranea, sembrerebbe che le condizioni di servizio in autoapprovvigionamento non abbiano raggiunto il livello offerto dal CBC con la distribuzione collettiva (per pressione, portate, qualità della risorsa). In media, infatti, i volumi disponibili e le portate di emungimento non permettono di soddisfare al meglio i fabbisogni irrigui della coltura, come è riscontrabile nei valori delle rese produttive, mediamente più bassi negli anni di sospensione del servizio idrico collettivo.

Tabella 3. Risultati economici aggregati (media ponderata rispetto alle superfici).

| Classificazione anno idrologico   | PLV (M€)              |                 | $I_{e, PLV}$ (Eq. 1) (M€)      |                 |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|
|                                   | Prezzi di riferimento | Prezzi correnti | Prezzi di riferimento          | Prezzi correnti |
| Dotazione regolare (Condizione A) | 117,08                | 116,30          | -                              | -               |
| Dotazione ridotta (Condizione B)  | 107,33                | 127,12          | -9,75                          | 10,82           |
| Dotazione nulla (Condizione C)    | 83,36                 | 88,92           | -33,72                         | -27,38          |
| Classificazione anno idrologico   | PLV - $C_i$ (M€)      |                 | $I_{e, PLV, C_i}$ (Eq. 2) (M€) |                 |
|                                   | Prezzi di riferimento | Prezzi correnti | Prezzi di riferimento          | Prezzi correnti |
| Dotazione regolare (Condizione A) | 103,41                | 102,62          | -                              | -               |
| Dotazione ridotta (Condizione B)  | 90,36                 | 110,15          | -13,05                         | 7,53            |
| Dotazione nulla (Condizione C)    | 72,04                 | 77,60           | -31,37                         | -25,02          |

Infine, è da annotare la discrepanza negli impatti tenendo conto dei prezzi correnti. In condizioni di riduzione della dotazione consortile (condizione idrologica B) sebbene le rese medie diminuiscano, si sono registrati i prezzi di mercato più alti dell'intera serie. L'impatto economico è quindi positivo, sebbene molto contenuto segnando un incremento di poco più di 10 M€, pari a +9% rispetto al valore della produzione degli anni di riferimento (dotazione idrica regolare). Tale valore si riduce a poco più di 7 M€ (+6%) se si decurtano i costi di irrigazione.

Analizzando i risultati unitari (medi per ettaro) (Tabella 4), la PLV espressa in €/ha, calcolata tenendo conto del prezzo di riferimento, è pari a poco più di 5.700 €/ha negli anni regolari. Si sono registrati valori inferiori rispettivamente negli anni di riduzione della dotazione (-12%) e di dotazione nulla (-25%). La PLV al netto dei costi di irrigazione unitari è stata di 5.060 €/ha con perdite del 14% negli anni di riduzione della dotazione e del 27% negli anni senza alcuna dotazione consortile. In quest'ultimo caso è plausibile che, al netto di tutti i costi variabili (piantine, concimi, prodotti fitosanitari, lavoro avventizio, carburante), si siano registrati margini lordi negativi.

Gli impatti economici unitari oscillano fra 708 e 1.363 €/ha nell'ipotesi che tutti gli altri costi di produzione, salvo i costi di irrigazione, siano invariati nei diversi anni idrologici. Se si considerano i prezzi correnti, invece, l'incremento di PLV che si è avuto nell'anno caratterizzato da una riduzione della dotazione è stato di esigua entità (+5%).



Tabella 4. Risultati economici unitari (media ponderata rispetto alle superfici).

| Classificazione anno idrologico | PLV (€/ha)            |                 | $I_{e, PLV}$ (Eq. 1) (€/ha)      |                 |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|
|                                 | Prezzi di riferimento | Prezzi correnti | Prezzi di riferimento            | Prezzi correnti |
| Dotazione regolare A            | 5.735                 | 5.696           | -                                | -               |
| Dotazione ridotta B             | 5.039                 | 5.968           | -696                             | 272             |
| Dotazione nulla C               | 4.275                 | 4.774           | -1.460                           | -922            |
| Classificazione anno idrologico | PLV - $C_i$ (€/ha)    |                 | $I_{e, PLV, C_i}$ (Eq. 2) (€/ha) |                 |
|                                 | Prezzi di riferimento | Prezzi correnti | Prezzi di riferimento            | Prezzi correnti |
| Dotazione regolare A            | 5.060                 | 5.022           | -                                | -               |
| Dotazione ridotta B             | 4.352                 | 5.281           | -708                             | 259             |
| Dotazione nulla C               | 3.697                 | 4.197           | -1.363                           | -825            |

## 5. Considerazioni conclusive

In questo contributo è stata condotta una prima stima degli impatti economici conseguenti alla riduzione della disponibilità idrica per l'irrigazione consortile, considerando una coltura ad alto reddito e idro-esigente come il pomodoro da industria. E' stata analizzata una serie temporale relativa agli ultimi 16 anni, che ha permesso di fornire una prima stima della dimensione degli impatti economici.

I risultati ottenuti sembrano confermare l'ipotesi secondo cui l'interruzione del servizio irriguo consortile determinerebbe una riduzione delle rese medie e quindi della produzione totale. In conseguenza della riduzione dell'offerta, nel breve periodo è stato riscontrato un aumento dei prezzi del pomodoro, mentre non sembrerebbe sussistere una relazione diretta con il fabbisogno idrico e il relativo costo irriguo delle produzioni di pomodoro. Probabilmente, ciò è conseguenza del fatto che il fabbisogno irriguo risente più direttamente dell'andamento meteorologico (precipitazioni piovose e temperature durante il ciclo produttivo), mentre i costi di irrigazione sono anche influenzati dalla disponibilità e qualità delle risorse di falda prelevate in auto-provvigionamento dagli agricoltori.

In questo quadro, la stima effettuata riporta che, per gli agricoltori, negli anni di sospensione del servizio idrico consortile, si sono verificate riduzioni fino al 27% della produzione lorda vendibile, mentre l'intera economia ha perso circa il 30% del valore della produzione di pomodoro da industria.

Gli impatti stimati in questo studio sono comunque il risultato della disponibilità congiunta di due fonti idriche. E' plausibile prevedere degli impatti molto più severi laddove non vi sia l'opportunità di auto-provvigionamento da falda

sotterranea. Inoltre, le stime effettuate sui valori aggregati, non prendono in considerazione gli effetti redistributivi che gli eventi siccitosi hanno sull'universo delle aziende irrigue.

In un contesto socio-economico come quello preso in esame, in cui l'agricoltura ha un ruolo fondamentale, è necessario garantire non solo il raggiungimento di obiettivi economici (attraverso il soddisfacimento della domanda irrigua), ma anche di obiettivi ambientali che permettano di salvaguardare le risorse idriche dagli impatti negative dell'agricoltura intensiva (Sardaro *et al.*, 2018; Sardaro *et al.*, 2015). L'incremento dei fabbisogni irrigui osservato in molti schemi idrici multi-risorsa, è tra i principali responsabili del depauperamento della falda e del suo degrado qualitativo (Pereira *et al.*, 2009; Voudouris *et al.*, 2010). L'approccio convenzionale, basato sulla valutazione indipendente dei problemi idrici rispetto agli aspetti socio-economici e ambientali, si è spesso dimostrato causa di azioni inefficaci e contraddittorie (de Vito *et al.*, 2019; Portoghese *et al.*, 2013).

Alla luce dei risultati ottenuti, appare opportuno un maggior approfondimento sulla possibilità di introdurre nuovi strumenti economici di gestione del rischio che tengano conto anche dei fenomeni di variabilità idrologica e disponibilità idrica, in grado di attutire le perdite economiche e, se opportunamente calibrati, di fungere da strumento di mitigazione delle pressioni ambientali dell'agricoltura. Nella fattispecie del distretto del pomodoro da industria della Capitanata, tali strumenti potrebbero disincentivare l'eccessivo sfruttamento delle risorse sotterranee. Sebbene potenzialmente promossi attraverso il recente decreto ministeriale n. 28405/17, la diffusione, per esempio, di assicurazioni indicizzate è ancora molto limitata in Italia, specialmente nel Mezzogiorno.

## Bibliografia

- Autorità di Bacino Puglia (2004). Piano di bacino Stralcio Assetto Idrogeologico. Norme tecniche.
- Autorità di Bacino Puglia (2013). Bilancio idrico irriguo. Relazione finale-Vol 1. Il comparto agricolo Pugliese.
- Berbel, J., Borrego-Marin, M., Exposito, A., Giannoccaro, G., Montilla-Lopez, N. M., & Roseta-Palma, C. (2019). Analysis of irrigation water tariffs and taxes in Europe. *Water Policy* 21, 806–825.
- Boatto, V., Barisan, L., & Teo, G. (2017). Valutazione della risorsa irrigua di soccorso nella produzione del Conegliano Valdobbiadene Prosecco DOCG 1. *Aestimum* 70, 31-49.
- Clarke, D., Smith, M., & El-Askari, K. (2000). CropWat for Windows : User guide. FAO. Roma. (October)
- de Vito, R., Pagano, A., Portoghese, I., Giordano, R., Vurro, M., & Fratino, U. (2019). Integrated Approach for Supporting Sustainable Water Resources Management of Irrigation Based on the WEFN Framework. *Water resources management* 33(4), 1281-1295.
- Dono, G., Giraldo, L., & Severini, S. (2010). Pricing of irrigation water under alternative charging methods: Possible shortcomings of a volumetric approach. *Agricultural Water Management* 97(11), 1795-1805.
- Giannoccaro, G., Goduto, B., Prosperi, M., & de Gennaro, B. C. (2016). Assessing irrigation water value using hedonic pricing method. The reclamation and irrigation board of Capitanata (Apulia region). *Aestimum* 68, 29-44.
- Guyennon, N., Romano, E., & Portoghese, I. (2016). Long-term climate sensitivity of an integrated water supply system: The role of irrigation. *Science of The Total Environment* 565, 68-81.

- ISTAT. (2010). 6° Censimento Generale dell'Agricoltura Utilizzo Della Risorsa Idrica A Fini Irrigui In Agricoltura.
- Kottek M., Grieser J., Christoph B., R. B. and R. F. (2006). Profibrinolytic and anticoagulant properties of the pentosan polysulphate derivative bego 0391. *Meteorologische Zeitschrift* 15(3), 259-263.
- Marone, E., Boncinelli, E., & Casini, L. (2018). Economic Impact of Regulation on Sustainable Irrigation Schemes: a Case Study on a Plant Nursery. *Water resources* 45(4), 624-632.
- Masciale, R., Barca, E., & Passarella, G. (2011). A methodology for rapid assessment of the environmental status of the shallow aquifer of "Tavoliere di Puglia" (Southern Italy). *Environmental monitoring and assessment* 177(1-4), 245-261.
- Mesa-Jurado M. A., Martin-Ortega J., Ruto E., Berbel J. (2012). The economic value of guaranteed water supply for irrigation under scarcity conditions. *Agricultural Water Management* 113, 10-18.
- Nardone, G., Prosperi, M., Viscecchia, R., & Zanni, G. (2008). Politiche per il distretto del pomodoro da industria e prospettive di gestione delle risorse idriche. *Politica agricola internazionale* 4, 64-81.
- Pereira, L. S., Cordery, I., & Iacovides, I. (2009). *Coping with water scarcity: Addressing the challenges*. Springer Science & Business Media. Springer Science & Business Media.
- Portoghese, I., D'Agostino, D., Giordano, R., Scardigno, A., Apollonio, C., & Vurro, M. (2013). An integrated modelling tool to evaluate the acceptability of irrigation constraint measures for groundwater protection. *Environmental Modelling and Software* 46, 90-103.
- PTA Regione Puglia. (2009). Servizio Tutela delle Acque Piano di Tutela delle Acque.
- Sardaro, R., Bozzo, E., & Fucilli, V. (2018). The choice experiment and the stochastic profit frontier: a methodological approach for groundwater preservation policies. *Aestimium* 72, 81-107.
- Sardaro, R., Fucilli, V., & Acciani, C. (2015). Measuring the value of rural landscape in support of preservation policies. *Scienze Regionali*.
- Ursitti, A., Giannoccaro, G., Prosperi, M., De Meo, E., & de Gennaro, B. (2018). The magnitude and cost of groundwater metering and control in agriculture. *Water* 10(3), 344.
- Viaggi, D.; Raggi, M.; Bartolini, F.; Gallerani, V. (2010). Designing contracts for irrigation water under asymmetric information: Are simple pricing mechanisms enough? *Agric. Water Manag.* 97, 1326-1332
- Voudouris, K., Polemio, M., Kazakis, N., & Sifaleras, A. (2010). An Agricultural Decision Support System for Optimal Land Use Regarding Groundwater Vulnerability. *International Journal of Information Systems and Social Change* 1(4), 66-79.
- Zingaro, D., Portoghese, I., & Giannoccaro, G. (2017a). Modelling crop pattern changes and water resources exploitation: A case study. *Water* 9 (9), 685.
- Zingaro, D., Portoghese, I., Pagano, A., Giordano, R., & Vurro, M. (2017b). MIGRAD: a water allocation model for multi-resources irrigation supply systems in the Capitanata district, Italy. *WIT Transactions on Ecology and the Environment* 216, 323-334.

Stefano Masini

*Responsabile dell'Area Ambiente e Territorio di Coldiretti e Professore associato di Diritto Agrario e Diritto Alimentare presso la facoltà di Medicina dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata*

E-mail: [ambiente@coldiretti.it](mailto:ambiente@coldiretti.it)

Parole chiave: *diritto agrario, terra, territorio*

Keywords: *agricultural law, land, territory*

JEL: K32

## **Giovanni Galloni e l'esperienza dell'insegnamento del diritto agro-ambientale<sup>1</sup>**

The appeal to production needs, in a system linked to the enjoyment of property, matures in the teaching of Giovanni Galloni towards a development open to the territory through the redefinition of relations with social life, following a renewed attention to the environment. The support to the claim of a changed order is found in the rationality of the mode of production, together with the establishment of equitable relations, which an evolutionary interpretation of the Constitution promotes in the dimension of the person, to which a modern sustainable and competitive agriculture meets with the satisfaction of health and safety rights.

---

### **1. Superamento del retroterra proprietario nello studio del diritto agrario come diritto dell'impresa agricola**

Nell'ultimo contributo scientifico di Giovanni Galloni, si rintraccia la sintesi di un vivace dibattito aperto, nell'occasione della trattazione di una tesi di laurea di diritto agrario nell'ateneo fiorentino – dove avvia la Sua attività di studioso sul finire degli anni '60 – con il collega e amico Giorgio La Pira, il quale prendendo

---

<sup>1</sup> Nel ricordo del Maestro la scelta di pubblicare un contributo sulle pagine di questa Rivista non si presenta estranea ad un consapevole inquadramento per una serie di ragioni che anche brevemente si possono passare in rassegna. La prima attiene all'opzione di metodo, considerando che allo studio del diritto secondo Galloni si deve provvedere attraverso una complessa e paziente ricostruzione dei fenomeni e dei fatti, sicché lo sguardo rivolto all'ordinamento dei rapporti di produzione diventa anche strumento per procedere ad una saldatura disciplinare di altri sapere che intrecciano i più importanti problemi delle campagne. Inoltre, è la stessa evoluzione del Suo pensiero – ed è la seconda ragione della collocazione – a far comprendere le alternative di uno sviluppo dell'agricoltura collegato all'uso razionale e alla socialità di godimento di beni oltre la logica proprietaria in un contesto ambientale allargato al territorio: temi che intrecciano il disegno programmatico di questa Rivista. Infine, Galloni ha conseguito la docenza nell'Università di Firenze ed a quella comunità di studio è rimasto molto legato nella sua lunga e impegnativa attività, tra l'altro, anche nel ruolo di presidente dell'Istituto di diritto agrario internazionale e comparato che la città ha ospitato fin dalla fondazione, facendo di Firenze il polo scientifico dello studio del diritto agrario.

la parola sostenne il senso della gratitudine dovuta al relatore, in quanto insegna «una materia che in realtà non esiste, perché Galloni, con le sue dispense, il diritto agrario se l'è tutto inventato». Tutt'altro che sorpreso o contrariato Galloni conferma e rilancia la fondatezza di quella intemerata, osservando che «La Pira aveva ragione perché insegnava diritto romano» e «nel diritto romano il diritto agrario non esiste, esiste solo il diritto di proprietà. Il diritto agrario si è affermato infatti solo a seguito del riconoscimento nel codice civile dell'impresa agricola».

Nondimeno, il lungo e fertile itinerario successivo vede Galloni impegnato a svolgere il filo della tradizione con una sicura prosecuzione nel futuro, quando è chiamato a ricoprire l'insegnamento nell'ateneo romano di Tor Vergata.

Come spiega nella *Presentazione* della nuova edizione delle *Lezioni* – che, nella cronologia della citazione, annettiamo ancora al '900 – avvia il tentativo, del tutto riuscito, «di affiancare allo studio del diritto dell'impresa agricola, inteso come punto centrale di riferimento del diritto agrario privato, lo studio del diritto agrario ambientale identificato sostanzialmente con il diritto agrario pubblico comprensivo di tutti gli interventi sulla proprietà terriera privata, collettiva e pubblica a tutela del territorio... che va difeso contro il malgoverno e l'inquinamento del suolo, delle acque e dell'aria per garantire il diritto alla vita della presente e delle future generazioni».

A spiegare lo svolgersi e il consolidarsi di questa posizione non basta più il riferimento alla *natura delle cose*, che aveva portato ad approntare le ragioni dell'autonomia di studio della materia sulla terra e sulla pretesa oggettività dei rapporti che ne qualificavano i modi dello sfruttamento.

Il codice del «42» e la fervida discussione che ne è seguita hanno, nel frattempo, tolto di mezzo gli equivoci più grossolani risultanti dal dualismo ereditato dalla tradizionale contesa tra le cosiddette due scuole di diritto agrario intorno alla difformità di metodo: curvato ad indagare la condizione delle entità tipicamente rilevanti dell'organizzazione economica e la concretezza delle singole posizioni di diritto l'uno e, all'opposto, risolto nel presentare strumenti della tecnica e forme del processo di produzione dentro lo stampo di formule analitiche e di tradizionali figurazioni, l'altro.

L'impresa agricola, modello dinamico di rappresentazione del lavoro e della produzione dei campi, che impellenti ed ardite sollecitazioni, fatte proprie dai compilatori del Codice, propongono per la disciplina della realtà effettuale delle campagne, diventa la pagina comune su cui gli studiosi della materia possono, in accordo ai fatti economico-sociali, interpretare la cifra giuridica essenziale dell'autonomia.

L'appello alle esigenze della produzione, nel volgere le spalle ad una ben definita cornice storica, risalente senza soluzione di continuità al diritto romano, il cui paesaggio è disegnato da chi esercita il diritto di godimento della proprietà, non ammette che il giurista possa scegliere l'alternativa di servire da barriera o di scavare un letto alla corrente fluida dei fatti economici e delle intese sociali da cui sono mossi.

## 2. Ricerca di un'altra frontiera: insufficienza della categoria dell'impresa e problemi nuovi di tutela

Il tema dell'attività, in cui si risolve la costruzione della fattispecie, non esaurisce l'analisi dogmatica di Galloni che né pure subisce la concorrente fascinazione del ciclo biologico: canone utilizzato per ordinare lo schema dell'impresa in base ad esigenze di emergente funzionalità produttiva imposta dalla tecnica, piuttosto che per sottomettere alle ragioni dell'indefinito progresso il condizionamento che continua ad esercitare la nuda esistenza della terra.

Galloni non cede alla lusinga ermeneutica di scavare un solco con la tradizione e con il mondo delle cose. Evita la voluta astrattezza di costruzioni d'impronta ideologica e si fa portatore di un atteggiamento autenticamente cognitivo di un nuovo ordine, collegandosi alle radici più profonde di un contesto storico che va nuovamente mutando.

E ciò non deve stupire: a partire dal momento in cui, sotto l'abbraccio, penetrante ed incisivo, del diritto comunitario, la logica del mercato sembra confermare, in via esclusiva, il disegno globale dell'economia incorporando tanto i diritti di cittadinanza quanto gli obblighi verso le generazioni future, la categoria dell'impresa non basta più a spiegare, non solo la complessità del diritto agrario, quanto a giustificare l'esaurimento di una ricerca progettata in modo da mantenere intatta la propria carica di vitalità in una proiezione fiduciosa verso il futuro.

Scrive con la consueta efficacia Natalino Irti: «il mondo, che ci sta intorno e in cui trasciniamo la nostra esistenza, ci appare, e vuole apparire, come un'immensa e unica "impresa"», che, «nella sua planetaria vastità nel non conoscere né confini di patria né limiti di espansione, colpisce al cuore uno dei profili più antichi del diritto: la sua *territorialità*, il suo vincolo alla determinatezza dei luoghi».

Rispetto a questo scenario, temprato da un'esperienza politica che tende ad orientare il diritto ad un permanente *ritorno* alla considerazione della centralità della persona e della realtà sociale in cui opera, Galloni è mosso da una diversa attitudine sistematica.

Nella rilettura delle disposizioni generali sull'impresa agricola consegnata al *Commentario del Codice Civile Scialoja-Branca* sottolinea l'esistenza di un «elemento comune tra il codice del 1942, la Costituzione del 1948 e il Trattato di Roma istitutivo della Comunità europea nel 1957; e questo elemento comune era l'esigenza di accrescere la *quantità* della produzione».

Il riconoscimento che la distruzione della vita e la sopraffazione della natura alla ricerca di traiettorie di crescita non possano più garantire la sopravvivenza dell'uomo costringe, tuttavia, ad una esplicita verifica dell'essenza stessa dell'impostazione scientifica. Più in particolare, la riscoperta del suolo assume l'immagine del territorio che, «per la stragrande estensione della sua superficie, è al presente ed è destinata a rimanere anche nel futuro di interesse diretto o indiretto per l'attività produttiva dell'agricoltura».

### 3. Mutamenti sociali, dinamiche economiche ed esigenze di sistemazione

Non è una rottura di schema né l'introduzione di un criterio estraneo, ma la conclusione di una meditata analisi che evidenzia un'altra via per reagire alla presa diretta degli interessi economici anche sul terreno della produzione delle regole in coerenza ad una logica istituzionale che ne ridefinisce il rapporto in un contesto di *persone e, in continuità, di corpo sociale*.

Voglio dire che se Galloni ha posto, prima di altri, il tema dell'impresa quale basamento unificante della materia, ne ha concepito la giuridicità a livello delle relazioni di tutti i soggetti che vi collaborano: attività certo, ma attività organizzata nel senso di costituire un vero e proprio *ordinamento* in grado di plasmare la vita produttiva e sociale delle campagne.

Ora, per lungo tempo, la lotta di sopraffazione dei forti sui deboli si è esaurita tutta all'interno della autonomia privata, adottando la proprietà produttiva come termine per soddisfare le aspettative di accesso dei coltivatori attraverso scelte politiche e vincoli giuridici posti da successivi programmi di riforma.

Via seguitando, è stato il contratto a farsi garante, in via pacifica o, ancora una volta, a seguito di espedienti, che hanno ricavato dall'interesse pubblico la forza di travolgere l'assetto della gestione, di una risposta – sempre parziale e frammentaria – di ricomposizione della dialettica sociale.

Oggi però, le tensioni che lacerano lo svolgimento dell'attività di coltivazione, di forestazione, di allevamento superano di gran lunga i confini del fondo e chiedono protezione e tutela in termini che non sono riconducibili esclusivamente allo scambio patrimoniale, ma riguardano il diritto di fruizione dei beni comuni, all'interno di un ecosistema più vasto e con un ordine relazionale in cui l'imprenditore (proprietario o meno) non opera in solitudine, in quanto condivide poteri e doveri con gli altri, in una dimensione allargata di cittadinanza.

Sono gli interessi che popolano un ordinamento la cui infrastruttura spaziale si immedesima nel territorio e la cui consistenza sociale è offerta da reti complesse di relazioni di tipo sociale ed ecologico, capaci di dare forma ad un sostanziale cambiamento di prospettiva.

Anche in questa occasione Galloni – giurista della modernità – inaugura, dunque, una svolta che resta consequenziale al contesto storico presente che, finalmente, rigetta individualizzazione e accumulo competitivo della produzione per proporre un riallineamento del diritto che ci occupa a risorse sociali e valori morali. Per questo, trovo assai penetranti le parole di Paolo Grossi che cita - «quella che La Pira chiamava "volta giuridica": una sorta di copertura giuridico-formale, al fine di assumere, nel cosmo delle regole "la reale natura umana, la reale struttura del corpo sociale"», per tornare a promuovere, nuovamente, una intuizione pluralistica in grado di restituire consistenza alle pulsioni che la società alimenta.

### 4. Traguardi dello sviluppo sostenibile e modelli di regolazione

Per afferrare la direzione della accennata prospettiva non serve assumere un modello costruttivo nuovo.

In effetti, l'impresa si mostra ancora capace di disciplinare le più recenti e concrete vicende di uno sviluppo descritto attraverso il contenuto delle attività principali e connesse, lasciando emergere l'essenzialità del rapporto tra produzione e mercato.

La così detta *legge di orientamento e modernizzazione del settore agricolo* del maggio 2001 interpreta la vicenda dell'impresa agricola in una visione alternativa a quella incentrata sull'*estrazione* di beni per porsi, in modo sostenibile, generativo di beni comuni. E Galloni, che ne descrive finemente gli aspetti contenutistici più rilevanti, ha piena consapevolezza di segnalare la necessità di «un nuovo commento degli articoli che vanno dal 2135 al 2139».

Del resto, anche il legislatore europeo orienta lo sviluppo verso il *rurale*, che conquista la stessa premessa di voler approntare un'architettura più vasta di relazioni, che la dinamica imprenditoriale può intrecciare in un ambito proiettato oltre i confini del fondo.

È vero: la sagoma del rurale non ha contorni giuridici ben definiti. Ma l'occasione di seguire l'«evoluzione in corso del rapporto agricoltura-ambiente secondo una prospettiva di allargamento dei confini del diritto agrario verso un interesse pubblico, inteso a tutelare un diritto fondamentale dell'uomo» conduce ad un'analisi originale sulle ragioni fondamentali della progettazione e definizione delle forme di regolazione dell'iniziativa economica sperimentate nella prassi.

In sostanza, rinviando alle stesse parole di Galloni «il diritto agrario si identifica con il diritto della produzione di beni o di servizi (o con l'impresa agricola) *sostenibile* e per tanto ha come obiettivo non più solo un incremento *quantitativo* di beni o servizi, ma, a seguito di una interpretazione evolutiva degli artt. 41 e 44 della Costituzione e dello stesso art. 2135 cod. civ., soprattutto un incremento *qualitativo* che consente la tutela del paesaggio, della salute umana e dell'ambiente come garanzia della vita della presente e delle future generazioni».

## **5. Logiche di mercato e dimensione personale: per una riscoperta della costituzione**

L'itinerario di ricerca, maturato in costante adesione con il proprio retroterra socio-economico, trova, dunque, in Giovanni Galloni non solo un interprete felicemente in grado di restituire unità all'incessante produzione di norme con indefinita casualità di obiettivi, quanto di proporre orientamenti validi per un più lungo divenire.

Con una inattesa fecondità di visione, getta lo sguardo su un nucleo di principi fondativi della nostra Costituzione per affidare alla relativa attuazione la concreta tutela delle situazioni e dei bisogni che germogliano dal basso, ogni volta che ci si trovi di fronte a ingannevoli bilanciamenti di interessi tra logiche di mercato e dimensione sociale.

Un tragitto compiuto all'insegna di una consapevolezza che «chi compie questa operazione deve sapere che il riferimento primario rimane quello che si rifà alla persona e ai suoi diritti. I valori "tiranni" devono cedere di fronte al primato dei diritti della persona».



Attraverso il personalismo di matrice dossettiana indaga e approfondisce l'iniziativa economica di cui la Costituzione afferma la libertà che, però, «non è la libertà incondizionata di scelta in qualunque direzione, né coincide con un diritto soggettivo senza limiti o vincoli, ma consiste in un *potere...* di concorrere all'organizzazione sociale ed economica del paese non per acquistare benessere o ricchezza individuale, ma per produrre *nuova vitalità*».

Anticipazione del mutamento che sembra cogliere impreparata la stessa Corte Costituzionale quando irrompe, ai nostri giorni, la vicenda sollevata dalla qualifica di stabilimento di interesse strategico nazionale dell'Ilva di Taranto, con la conseguenza di vanificare le cautele in atto e di inibire nuove misure di tutela degli interessi in contrasto con la prosecuzione dell'attività industriale<sup>2</sup>.

Una soluzione *in affanno* rispetto alla presa d'atto delle interdipendenze del mondo di oggi che portano alla ribalta la prevalenza della dimensione economica sui riferimenti alla persona e alla sua dignità, segnalando il fallimento dell'indicazione di Ronald Dworkin, che i diritti siano *presi sul serio*.

Scriva, infatti, la Corte, con una significativa erosione dello spazio di tutela ed una accresciuta diffidenza verso le istituzioni chiamate a realizzarla, che «la qualificazione come "primari" dei valori dell'ambiente e della salute significa pertanto che gli stessi non possono essere sacrificati ad altri interessi, ancorché costituzionalmente tutelati, non già che gli stessi siano posti alla sommità di un ordine generico assoluto»<sup>3</sup>.

## 6. Riflessi sulla interpretazione degli artt. 41 e 44 cost.

Il discorso di Galloni prosegue, invece, con un diverso intendimento, preoccupandosi che la concretizzazione del diritto agro-ambientale sia alimentata dal confronto costante tra la promessa del riconoscimento formale e la frontiera dell'effettiva attuazione, quale condizione di base per rivendicare ad esso un ruolo di strumento collettivo di regolazione della *cosa comune*: la terra.

Riconoscere che le ragioni di tutela e valorizzazione dell'ambiente sono inserite nell'ordito dell'art. 41 e, sopra tutto, dell'art. 44 Cost. è già una essenziale conquista intorno alla ritrovata convergenza dell'agricoltura con le esigenze della vita, instaurando un giusto rapporto di proporzionalità tra i vantaggi dello sviluppo e la soglia accettabile dei rischi; tra la volontà di ridurre *tutto* a merci e *tutti* a funzionari degli scambi e la resistenza da esercitare nell'interesse della sopravvivenza delle risorse naturali e delle pratiche locali.

<sup>2</sup> Cfr. artt. 1 e 3 del d.l. 3 dicembre 2012 n. 207 *Disposizioni urgenti a tutela della salute, dell'ambiente e dei livelli di occupazione, in caso di crisi di stabilimenti industriali di interesse strategico nazionale convertito, con modificazioni, dalla l. 24 dicembre 2012, n. 231*. Significative riflessioni sono contenute in F. Occhetto, *Il lavoro promesso, libero, creativo, partecipativo e solidale*, Milano, 2017, 71 e seg..

<sup>3</sup> Cfr. Corte Costituzionale, sentenza 9 maggio 2013, n. 85, in *Giur. Cost.*, 2013, 3, 1424, con nota di R. Bin, *Giurisdizione o amministrazione, chi deve prevenire i reati ambientali? Nota alla sentenza "Ilva"*, 1505B.

In un ordine storico profondamente mutato, *razionale*, riferito al modo della produzione, diventa l'artificio per poter piegare gli obiettivi incrementali imposti dall'efficienza economica ad una clausola di responsabilità nella gestione del ciclo biologico; mentre *equi* sono i rapporti da instaurare a livello della prossimità sociale, nel confronto più ampio con i portatori di interessi, che non sono più i destinatari delle dinamiche tipiche e proprie del settore ma l'intera collettività interessata alla disciplina di fatti ed eventi rilevanti in un determinato contesto.

Galloni intuisce, così, di dover procedere alla ricomposizione delle maglie del diritto attuale in una visione e su un piano in cui più complicata è la dialettica individuale-collettiva, attingendo ad «una cultura che fa leva contemporaneamente su due valori, quello dell'uomo e quello della società in cui l'uomo svolge la sua personalità».

## 7. Interferenze culturali e nuove mappe nell'inquadramento giuridico

Dopo aver dedicato pagine dense e profetiche all'influenza di Giuseppe Dossetti sui lavori del Concilio Ecumenico Vaticano II, nel superamento insieme dei principi dell'individualismo liberale e del collettivismo attraverso una concezione finalistica della proprietà, chiamando in causa San Francesco, che non rifiuta la destinazione dei beni alla produzione e allo scambio, ma rinuncia ai beni come strumento di potere, Galloni stesso si incarica di compiere, nel filone del pensiero cattolico, un ulteriore passo in avanti destinato, oggi, a trovare conferma nell'enciclica *Laudato si*. In proposito, l'interrogativo che solleva è «se tra la costituzione medioevale della proprietà collettiva e la costruzione moderna di una proprietà rigorosamente individuale... vi sia lo spazio per una costruzione post-moderna della proprietà e dell'impresa sulle quali può incidere e, in qualche modo, divenire preminente l'interesse all'intera società e, quindi, in generale alla conservazione del territorio e dell'ambiente».

La risposta è offerta oggi da Papa Francesco nella citata lettera enciclica che ci esorta a non trascurare «gli effetti del degrado ambientale, dell'attuale modello di sviluppo e della cultura dello scarto sulla vita delle persone» e a condividere il fatto che «la terra è essenzialmente una eredità comune, i cui frutti devono andare a beneficio di tutti». Ne consegue «il principio della subordinazione della proprietà privata alla destinazione universale dei beni» e la riserva di contenere l'iniziativa economica che, abbracciandosi alla tecnocrazia – in una concezione *magica* del mercato – tende a far pensare che «i problemi si risolvono solo con la crescita dei profitti delle imprese o degli individui».

Non si può, però, non sottolineare che vent'anni prima, descrivendo la vicinanza culturale con i cattolici francesi e traendo le conclusioni che il *personalismo* approdato con Dossetti al Concilio fosse il punto di partenza per la cultura post-moderna, Galloni avesse già proposto l'art. 2 Cost. come punto di partenza per la costruzione dell'ambiente come diritto inviolabile che la Repubblica riconosce, impegnandosi attraverso il secondo comma dell'art. 3 ad individuare tra gli ostacoli di ordine economico e sociale, che limitano di fatto la libertà e l'eguaglianza dei

cittadini ed ostacolano il pieno sviluppo della persona, anche il mancato riconoscimento di questo diritto.

## 8. Compiti del giurista agrario tra complessità e discontinuità

In precedenza, era del tutto mancata una esplorazione delle basi giuridiche di riconoscimento dell'ambiente fondata sugli artt. 2 e 3 della Costituzione, come carattere della dimensione della persona e parte integrante della sua dignità.

E il ritorno ai principi fondamentali della Costituzione è da leggere entro le linee di un impianto dall'indovinato equilibrio fra dimensione individuale e sociale del cittadino, ancora da ultimo descritto da Paolo Grossi, nei termini di «una sapienza architettonica, che ha servito e serve da salvaguardia rispetto a un crescendo della invadenza economicistica... ridondando dalle istituzioni di governo dell'Unione Europea».

Nel ripensare il ruolo dell'interprete e l'assetto delle fonti, in un quadro ordinamentale aperto al pluralismo e qualificato dalla riscoperta della complessità, Galloni insiste, invece – con minore angoscia per la fedeltà alla tradizionale sistemazione – su una visione di *servizio* quando il bene oggetto del diritto di proprietà o, comunque, di utilizzazione economica sia la terra.

Discorso che avrà modo di svolgere a più riprese, nell'occasione di convegni di studio rivolti ad indagare il problema dell'appartenenza con la definizione non residuale di una categoria, le proprietà collettive, i cui esiti – annota nella *Presentazione dell'Archivio Scialoja-Bolla* – «comprendono non solo la generazione presente sul territorio ma anche le generazioni future, tendendo ad uno sviluppo rurale capace di accrescere, oltre alla qualità dei prodotti, anche la qualità della vita, mediante la produzione di beni e servizi e attività economiche extra agricole sino a raggiungere la *multifunzionalità* dell'impresa».

## 9. Adesione al metodo istituzionale e ricadute interpretative

Giovanni Galloni – se così possiamo dire – ha trasformato compiutamente il contesto, ma anche lo spirito del diritto agrario e si è proposto come *inventore* – nella definizione che ne ha dato con una forza singolarmente espressiva Grossi – di qualcosa che si deve cercare e trovare (secondo il significato dello *invenire* latino) nelle radici di una civiltà nel profondo della sua storia, nella identità più gelosa della coscienza collettiva.

Lungo un itinerario di ricerca che ci riporta allo studio giovanile sull'*Interpretazione della legge*, in cui pone in evidenza la inesattezza di una definizione descrittiva del diritto, per esprimere una convincente adesione alla teoria istituzionale di Santi Romano, concepisce l'ordinamento come riflesso della organizzazione della vita sociale.

L'interpretazione e, cioè, la piena conoscenza dell'ordito logico di una norma non può esaurirsi in una mera operazione intellettuale distaccata dal piano dell'e-

sperienza e dalle stimolazioni della prassi. Ma, proprio perché il processo di produzione del diritto si sviluppa dal corpo sociale in vista dell'esigenza del perseguimento di fini pratici, è ai fatti nel loro divenire o, se più piace, alla realtà e ai rapporti che si instaurano al suo interno, che occorre guardare per indirizzare la ricerca dell'interesse tipico giuridicamente rilevante in quanto sprigionato dalla coscienza sociale in un determinato momento storico.

La messa a fuoco di molte intuizioni utili a dare una risposta adeguata ai problemi aperti dalla ricerca reiterata di equilibrio del rapporto uomo-terra può dirsi, così, strettamente legata a questa opzione capace di scardinare la produzione giuridica dal monopolio dell'apparato statale e rintracciare, nella spontaneità della sua genesi e nella costanza della successiva ripetizione, il grado più alto di effettività.

Immutabile è la definizione proposta già nelle dispense fiorentine sulla *Lezioni di diritto agrario*: «appunto quella branca del diritto rispetto a cui il corpo sociale si è riservato e di fatto esercita direttamente maggior copia di poteri normativi, in cui più evidente è l'impossibilità di ricostruire gli istituti giuridici col puro e semplice ricorso alle fonti di cognizione del diritto dello Stato e senza richiamarsi alle fonti dirette del corpo sociale. Il diritto agrario nasce soprattutto dalla comunità rurale, e contemporaneamente esprime l'ordinamento agrario e ne è l'espressione; onde la stessa legislazione che disciplina il fenomeno produttivo in agricoltura acquista efficacia principalmente dalla sua rispondenza alle regole generalmente applicate nella comunità e dalla sua capacità di avere gli intrinseci caratteri della razionalità».

Reciso il legame del puro formalismo della norma giuridica per guardare ai valori e alle esigenze della vita sociale è facile, per tanto, anticipare, da parte di Galloni, il giudizio culturale di valore e proporre il modello di organizzazione più confacente alla evoluzione del sistema economico.

## 10. Fatti e conflitti: per una storicità del metodo

Esemplare resta, in ragione dell'ufficio politico di cui è stato investito, non meno della passione civile che lo ha coinvolto, il capitolo dei contratti associativi, a fronte della fondazione legittimante della causa per la conversione in affitto.

In un intervento parlamentare sulla discussione di quella che sarà la riforma del 1982, costruito con una oggi dimenticata perizia politica aliena da finalità propagandistiche contingenti l'On.le Galloni, interrogandosi sulle ragioni che hanno mosso il legislatore a tale scelta, osserva che «di fatto nella realtà dell'evoluzione sociale ed economica del nostro paese i poteri del concedente si sono attenuati e quelli del mezzadro si sono ampliati. Il legislatore non fa altro che dare un riconoscimento ad un fatto evolutivo già avvenuto... e riconosciuto questo, ne trae la conseguenza, sostituendo nella funzione dirigenziale il mezzadro e l'associato».

Dall'affermazione di una regola che non ha bisogno di un'imposizione autoritaria perché funge da risposta al mutamento sociale ed è immanente alla supremazia dei valori comunitari, ne consegue, allora, la mancanza di qualsiasi vizio di legittimità costituzionale.

Interprete tecnicamente provveduto e munito di una cassetta degli attrezzi adatta ad una esplorazione culturalmente erudita resta sempre a contatto con un'ampia visione dei temi filtrati dal tessuto intimo e vitale delle tensioni avvertite nella realtà. Ciò che è intuibile nello scenario personalmente vissuto dal lato della responsabilità politica, che produce quel coinvolgimento proprio di chi, rinviando al frasario dell'ermeneutica, traduce con un'anticipazione di senso l'affinità con l'oggetto.

E la stessa percezione per il divenire storico del diritto è la chiave per una continuazione del discorso al di fuori dei tradizionali confini, rispetto al progredire del processo di integrazione europeo ed al consolidarsi degli scambi in un'occasione ormai globale, dove gli stessi diritti fondamentali sono insidiati dalla riduzione delle tutele.

La ragione d'origine della moderna questione agraria – scrive nel 1972 Galloni – registra la coincidenza del cambiamento che accompagna il mercato e le libertà economiche con «l'accentuarsi dello squilibrio produttivo e, quindi, dei redditi tra industria ed agricoltura, l'aprirsi di un problema dei costi di produzione rispetto a prezzi di mercato non sufficientemente remunerativi, l'accentuarsi del distacco del tenore di vita del lavoratore industriale rispetto al lavoratore agricolo e il conseguente inurbamento».

Trascorsi trent'anni torna però, a chiarire che il terreno di confronto più significativo del rapporto tra agricoltura e mercato è diventato il consumo di territorio a vantaggio di investimenti più efficienti in termini di remunerazione, la cura per il patrimonio collettivo in vista del godimento da parte delle generazioni future e le stesse modalità di funzionamento di istituzioni rappresentative della modernità post industriale per quanto riguarda la possibilità di accesso o di controllo delle nuove tecnologie.

## 11. Itinerari moderni dell'insegnamento del diritto agrario

Giovanni Galloni ha l'umiltà e l'ansia di scavare fino in fondo la complessità della vita, accompagnato dalla consapevolezza di rendere esplicita una lettura non distaccata dall'umano e risolta negli scopi dell'economia, così che la elencazione dei temi ambientali prima e alimentari poi possa servire ad una appagante analisi delle manifestazioni emergenti nel nostro tempo con il tenace sostegno della fondazione costituzionale.

Non può essere diversamente per chi ha frequentato assiduamente i *professori* dell'assemblea costituente, per chi ha subito il fascino dei cattolici democratici francesi e, da ultimo, ha portato avanti le idee affermate da Dossetti e da Moro.

La chiave per inquadrare l'ambiente è quella dell'interesse comune fornito dalla consapevolezza del potere di influire sul passaggio dall'efficienza economica alla sostenibilità con il meccanismo dell'azione collettiva. Così come, nel diverso campo dell'alimentazione – al cui studio dedicherà un'originale prospettiva di espansione del diritto agrario, partendo dall'istituzione del corrispettivo corso in questa Università – viene segnalata la collocazione, al centro del sistema norma-

tivo, del consumatore, che unisce le energie distribuite lungo tutta la filiera per soddisfare istanze di qualità e di sicurezza.

Proprio il passaggio ad una dimensione transfrontaliera, con la necessità di connettere quel che accade nel mondo, in vista della riduzione delle nuove disuguaglianze – le migrazioni climatiche; l'accaparramento di territorio; la guerra dell'acqua; la denutrizione e l'accesso al cibo – sollecita a rintracciare il concetto che, proposto fin dalle *lezioni romane*, costituisce l'ineludibile riferimento per portare a compimento quell'intuizione del fondamento dell'ambiente e della salute in ciò che appartiene all'umano.

A parlare di diritti *innati* è Rosmini, che, lo stesso Galloni considera «il maggiore filosofo postmoderno degli anni 2000». E di quella categoria si serve per aggiungere alla lista dei diritti che la Costituzione riconosce espressamente come inviolabili anche altri aspetti essenziali del diritto alla vita dell'uomo.

Per ciò, l'ambiente non si esaurisce in una nozione capace di raccogliere un insieme di risorse che si pretendono esistenti in natura e assumono rilievo per le modalità di uso e gestione, ma risponde alla richiesta di ciascuno a vedersi riconosciuto un vero diritto di cittadinanza ovvero un diritto inerente alla costituzionalizzazione della personalità.

Certo, sono le caratteristiche possedute dalla molteplicità di quei beni a dover essere prese in considerazione per la loro attitudine a soddisfare il bisogno irriducibile di arricchimento della sfera dei poteri senza ridurre l'effettiva attuazione della coesione sociale.

Posso citare, in modo pertinente, una sollecitazione che Giovanni Galloni svolge sul tema della proprietà collettiva, richiamandosi alle origini della propria esperienza scientifica: il corso di diritto agrario, nell'anno 1959-60, nella facoltà di giurisprudenza dell'ateneo fiorentino, il cui Preside era Salvatore Romano e forte si avvertiva l'influenza dell'insegnamento di Enrico Finzi. «La politica dell'ambiente, la politica ambientalista non può non partire dall'agricoltura». E ancora prima: «se il problema fondamentale è quello di attenuare l'exasperazione delle colture agrarie intensive ed inquinanti – vero attentato alla vita dell'uomo: la mucca pazza non meno di Chernobyl –, allora risultano evidenti il valore ed il significato del mantenimento inalterato per le generazioni future di larghi assetti di verde..., limitando gli eccessi intensivi della sovrapposizione inquinante espressa soprattutto da alcune forme di proprietà individualista».

L'attenzione al territorio e alla funzione di chi gestisce, al di là dello schermo proprietario, beni di interesse naturalistico, paesaggistico o di fruizione culturale, in una ricerca di equilibrio tra sviluppo economico e politiche di crescita collettiva, ci porta, allora, ad incontrare la traiettoria di studio di un diritto agrario *postmoderno*, in grado di conquistare la ribalta a livello della pienezza costituzionale di una posizione privilegiata di prossimità.

Risulta, così, definito l'intero contesto in cui sono destinate a svolgersi le relazioni produttive in agricoltura intorno ai doveri nei confronti di un territorio condiviso in termini di responsabilità, oltre il mero interesse egoistico e, per altro verso, all'interno di un'alleanza per un consumo consapevole e socialmente accettabile.

Un *viaggio* – quello del giurista agrario – che parte dalla terra e dal suo adattamento all’ambiente e alle trasformazioni dell’economia e prosegue, coltivando la propria autonomia disciplinare, nello spazio del mercato, con la definizione della qualità e della sicurezza dei prodotti. E l’approdo è già segnato: la conquista delle condizioni materiali dell’esistenza, con la possibilità di muovere passi avanti sul terreno dei nuovi diritti della persona, per tutto quanto riguarda l’intangibilità della vita, nel solco degli artt. 2 e 3 della nostra Costituzione.

## Bibliografia

- Benedetti G. (2013), *Oggettività esistenziale dell’interpretazione. Da un dialogo del diritto con l’arte, la religione, la musica*, in *Riv. trim. dir. e proc.*, p. 1229.
- Bin R., *Giurisdizione o amministrazione, chi deve prevenire i reati ambientali? Nota alla sentenza “Ilva”*, p. 1505B.
- Capra F e Mattei N. (2017), *Ecologia del diritto. Sicurezza, politica, beni comuni*, Arezzo, p. 211 e seg..
- Finzi E. (1936), *Diritto di proprietà e disciplina della produzione*, in *Atti del primo congresso nazionale di diritto agrario*, (Firenze, 21-23 ottobre 1935), Firenze, 159.
- Galloni G. (1955), *L’interpretazione della legge con particolare riguardo ai rapporti fra interpretazione autentica e giurisprudenziale*, Milano.
- Galloni G. (1972), *Le istituzioni giuridiche e la questione agraria*, in *Riv. dir. agr.*, I, p. 1149.
- Galloni G. (1980), *Intervento al dibattito nella Legislatura VIII della Repubblica Italiana. Discussione: S. 17: Norme sui contratti agrari (1725); Speranza: Nuova disciplina del contratto di affitto dei fondi rustici e disposizioni sui contratti di mezzadria, di colonia parziaria, di compartecipazione agraria e di soccida (1499); Biondi ed altri: Norme in materia di trasformazione dei contratti di mezzadria e colonia in società agrarie ed in materia di conduzione agricola (1779); Costamagna ed altri: Norme integrative per l’affitto di fondi rustici i cui proprietari sono grandi invalidi civili (328)*, in *Atti parlamentari, Camera dei Deputati*, 18 novembre, p. 1921 e seg..
- Galloni G. (1989), *Le fonti costituzionali del diritto agro-ambientale ed agro-alimentare*, in *Aspetti penali del diritto agro-ambientale ed agro-alimentare. Atti del Convegno «A. Carrozza»* (Firenze, 21 novembre 1997), a cura di A. Germanò e E. Rook Basile, Milano, p. 13.
- Galloni G. (1992), *I diritti presi sul serio*, Bologna.
- Galloni G. (1993), *Profili di un nuovo rapporto tra agricoltura ed ambiente*, in *Dir. giur. agr. amb.*, p. 6.
- Galloni G. (1996), *Diritto agrario e ambiente*, in *Dir. giur. agr. amb.*, p. 6.
- Galloni G. (1998), *Intervento*, in *I demani civici e le proprietà collettive. Un diverso modo di possedere un diverso modo di gestire*. Atti della II Riunione Scientifica (Trento, 7-8 novembre 1996) a cura di P. Nervi, Padova, 214 e, rispettivamente, pp. 211-212.
- Galloni G. (1999), *Lezioni sul diritto dell’impresa agricola e dell’ambiente*, Napoli.
- Galloni G. (2000), *Nuovi confini del diritto agrario fra il diritto comunitario e il diritto ambientale*, in *Riv. dir. agr.*, I, p. 390; 410-411.
- Galloni G. (2003), *Commentario del Codice Civile Scialoja-Branca* a cura di F. Galgano, *Dell’impresa agricola. Disposizioni generali. Artt. 2135-2139*, Bologna-Roma, p. 18.
- Galloni G. (2003), in *Archivio Scialoja-Bolla. Annali di studi sulla proprietà collettiva*, n. 1, p. V-VII.
- Galloni G. (2008), *30 anni con Moro*, Roma.
- Galloni G. (2008), *Un corso di diritto alimentare nella facoltà di medicina*, in *Dir. giur. agr. al. amb.*, p. 595.
- Galloni G. (2009), *Dossetti profeta del nostro tempo*, Roma, pp. 58-60; 123; 135.
- Galloni G. (2010), *L’invenzione del diritto*, Roma-Bari, p. X.
- Galloni G. (2015), *L’essenza tecnica del diritto (ancora in dialogo con Emanuele Severino)*, in *L’uso giuridico della materia*, Roma-Bari, p. 46.
- Galloni G. (2017), *Imprenditore agricolo e fine di lucro. Attualità del pensiero di Alberto Germanò*, in *I diritti della terra e del mercato agroalimentare. Liber Amicorum Alberto Germanò*, tomo I, Torino, p. 270.

- Galloni G. (2017), *In difesa della convenzione*, in *La legge sui patti agrari*, Padova, 1984, p. 18, a cui adde l'ampia ed esaustiva analisi storica di P. Passaniti, *Mezzadria. Persistenza e tramonto di un archetipo contrattuale*, Torino, spec. p. 147 e seg..
- Galloni G. (2018), *Una Costituzione da vivere. Breviario di valori per gli italiani di ogni età*, Bologna, pp. 67-68.
- Galloni G., *Commentario del Codice Civile Scialoja-Branca a cura di F. Galgano, Dell'impresa agricola. Disposizioni generali. Artt. 2135-2139*, cit. p. 24.
- Galloni G., *Lezioni di diritto agrario. Le fonti. La struttura dell'impresa agricola*, Napoli, Anno Accademico 1976-1977, p. 17.
- Grossi P. (2008), *Un giurista solitario: Enrico Finzi*, in *Nobiltà del diritto. Profili di giuristi*, Milano, p. 19 e seg.
- Irti N. (2004), *L'ordine giuridico del mercato*, Roma-Bari.
- Irti N. (2004), *Nichilismo giuridico*, Roma-Bari.
- Occhetta F. (2017), *Il lavoro promesso, libero, creativo, partecipativo e solidale*, Milano, p. 71 e seg..
- P. Grossi (2016), *Fattibilità del diritto postmoderno: l'esclusione del diritto «agrario» in Italia*, in *Dir. agro-alimentare*, n. 1, p. 7.
- Papa Francesco (2015), *Laudato si. Lettera Enciclica sulla cura della cosa comune*, Città del Vaticano, pp. 43; 93; 190.
- Rodotà S. (2012), *Il diritto di avere diritti*, Roma-Bari, p. 10.





Alessia Mangialardo,  
Ezio Micelli

*Dipartimento di Architettura Costruzione e Conservazione, Ex Convento delle Terese, Venezia (Italia)*

E-mail: [alessiamangialardo@gmail.com](mailto:alessiamangialardo@gmail.com), [micelli@iuav.it](mailto:micelli@iuav.it)

Parole chiave: *rigenerazione urbana, retrofit degli edifici, investimenti immobiliari, pianificazione urbana sostenibile, upcycle*

Keywords: *urban redevelopment, buildings' retrofit, real estate investments, sustainable urban planning, upcycle*

JEL: P21, R14, R32, R52, R58

## Condannati al riuso. Mercato immobiliare e forme della riqualificazione edilizia e urbana

Urban regeneration strategies are different and depend on developers' expectations. The study considers two in particular: the demolition and reconstruction of obsolete buildings and the reuse of existing assets. The research examines the feasibility conditions of the two strategies, highlighting the aspects that favour the processes of demolition and reconstruction over reuse with a theoretical model that holds together spatial and economic variables. The model is tested in three Italian cities of different size. The results show that demolition and reconstruction is an option that can only be pursued under favourable settlement and market conditions, forcing small and medium-sized cities to focus on strategies for retrofitting existing buildings.

---

### 1. Introduzione

Per uno sviluppo urbano sostenibile, la città deve rinnovare se stessa senza consumare ulteriore suolo non urbanizzato: se l'obiettivo di riqualificare la città esistente è da anni al centro dell'agenda amministrativa in ambito nazionale e internazionale, metodi e strumenti con cui è possibile trasformare l'ambiente costruito si rivelano più problematici (Quale *et al.*, 2012; Itard *et al.* 2004).

Le strategie di riqualificazione urbana a disposizione di amministratori locali e investitori privati sono diverse e dipendono dalla fattibilità economica e dalle aspettative di proprietari e *developers*. Tra queste, viene spesso evocata la *rottamazione* della città esistente attraverso la sostituzione del patrimonio obsoleto con nuovi interventi. Altre strategie, più conservative, prefigurano il riuso del patrimonio esistente attraverso l'*upcycle* dello stock immobiliare obsoleto al fine di enfatizzare il valore materiale, energetico e sociale ancora presente nelle costruzioni (Adis *et al.*, 2004).

La scelta tra le due opzioni dipende anche da alcune ipotesi di carattere economico che ad oggi, paradossalmente, sono state poco analizzate. L'obiettivo dello studio consiste nell'approfondire le condizioni di fattibilità del riuso della città esistente mettendo in luce le condizioni che favoriscono i processi di demolizione e ricostruzione rispetto a interventi basati sul recupero del patrimonio.

Lo scritto è articolato in quattro parti. La prima presenta il dibattito in merito agli interventi di riqualificazione della città esistente e illustra i termini della ricer-

ca. La seconda presenta il modello che consente di identificare le variabili a fondamento della scelta tra le opzioni a disposizione. La terza presenta un'applicazione del modello in tre città italiane rappresentative di altrettanti contesti tra loro significativamente distinti. La quarta, infine, propone un'interpretazione dei risultati emersi dall'indagine.

## **2. Demolizione e ricostruzione vs. recycle: le alternative economiche del riuso urbano**

La rigenerazione urbana e il contenimento dell'uso del suolo rappresentano due priorità delle politiche territoriali in Italia e nel contesto internazionale (European Environment Agency, 2006; OECD, 2017). Uno dei principali obiettivi che amministrazione centrale e autorità locali perseguono è la trasformazione dei territori già urbanizzati per rendere più compatte le città esistenti superando i costi collettivi legati alla dispersione insediativa e al consumo di suolo non urbanizzato (Burchell *et al.*, 2005; Ewing, 1994, 1997; Speir 2002; Stone, 2008).

Le inefficienze legate alla dispersione insediativa concorrono all'impiego sistematico di autoveicoli privati e dunque dell'inquinamento atmosferico (Stone, 2008), oltre a comportare la crescita dei costi relativi ai servizi pubblici come strade, parcheggi e infrastrutture in genere (IEA, 2006; Newman e Kenworthy, 2006, Power, 2010). Al contrario, la città densa migliora le forme della mobilità, riduce i costi infrastrutturali *pro capite* e contiene l'utilizzo di risorse scarse e non riproducibili (Antoniucci e Marella, 2017; Camagni *et al.*, 2002; Power, 2010; Speir e Stephenson, 2002).

Se appare prioritario riqualificare la città esistente, meno chiare sono le modalità con cui è possibile trasformarla. Gli scenari possibili sono due. Il primo è rappresentato dalle operazioni di demolizione e ricostruzione di edifici e quartieri. Il secondo consiste nella riqualificazione del patrimonio attraverso strategie di *upcycle* mirate a valorizzare i beni immobili esistenti (Johnson *et al.* 2007; McDonough *et al.*, 2013).

La scelta tra queste due opzioni è ampiamente dibattuta da accademici e studiosi a livello internazionale (Assefa e Ambler, 2017; Bullen e Love, 2010; Power, 2008; 2010; Thomsen e van der Flier, 2009). In particolare, la letteratura analizza il tema sotto tre aspetti: la sostenibilità ambientale, i costi di produzione e l'impatto sociale.

Dal punto di vista ambientale, la sostenibilità della riqualificazione urbana è legata alla possibilità di valorizzare gli edifici esistenti partendo dalla materia e dall'energia di cui sono costituiti (Gaspar e Santos, 2015). L'estrazione di materie prime unitamente al consumo di energia necessario alla produzione edilizia sono causa di ulteriore inquinamento ambientale e gas clima-alteranti (Power, 2004).

Le operazioni di demolizione e ricostruzione sono meno rispettose dell'ambiente: il 20% dei rifiuti tossici deriva dagli interventi di demolizione e la maggior parte dei materiali tossici viene gettata nelle discariche senza essere correttamente riciclata (Power, 2004).

La riduzione del consumo delle materie prime e dei consumi energetici attraverso il riuso del patrimonio rappresenta la nuova frontiera per rendere il settore edilizio più coerente con i principi di un'economia circolare (Andersen, 2007; Ellen McArthur Foundation, 2016; Fusco Girard e Nocca, 2017; Mangialardo e Micelli, 2018).

Sotto il profilo dei costi di simili interventi, alcuni ricercatori sostengono che, a determinate condizioni, gli interventi di riuso degli edifici esistenti si rivelano più convenienti della demolizione e ricostruzione. Le operazioni di manutenzione periodica e di ristrutturazione degli edifici consentono di ridurre significativamente il degrado e l'obsolescenza degli edifici nel tempo a costi contenuti (Cheshire, 2017; Kohler e Yang, 2007).

Il tema resta tuttavia controverso poiché le ipotesi poste a fondamento della convenienza del riuso sono delicate. Un primo aspetto problematico è rappresentato dalla costanza negli interventi di manutenzione dei beni. Se gli immobili vengono trascurati per anni, il recupero ritardato presenta costi analoghi o più elevati rispetto a operazioni di demolizione e ricostruzione. Ancora, quando un edificio presenta elevate carenze prestazionali – energetiche, strutturali e funzionali – i costi per il suo recupero crescono sensibilmente determinando condizioni maggiormente sfavorevoli a interventi radicali (Kohler e Yang, 2007).

Infine, in merito all'impatto sociale delle due opzioni, le operazioni di demolizione e ricostruzione costringono gli occupanti degli immobili a muoversi altrove rendendo più complessi simili interventi. La perdita di capitale sociale è una conseguenza inevitabile. I nuovi edifici comportano di norma un aumento dei valori immobiliari causando l'esclusione di coloro che non possono sostenere il valore dei nuovi immobili. Inoltre, la risistemazione degli abitanti in aree soggette a demolizione e ricostruzione genera effetti domino sugli altri edifici del quartiere (Gyourko e Saiz, 2003; Power, 2004; 2008; 2010).

Se sono approfondite le ragioni della centralità del riciclo della città esistente, meno considerate sono le condizioni di convenienza economica in grado di attivare i processi di rigenerazione. È importante valutare gli interessi che mobilitano simili interventi di trasformazione urbana, con riferimento sia alla proprietà che agli operatori dello sviluppo.

La rilevanza di una simile disamina è evidente. Le politiche urbane sono in grado di indirizzare la trasformazione della città esistente e gli strumenti urbanistici sono essenziali per l'efficacia di tali politiche. Le scelte urbanistiche concorrono a determinare i valori fondiari e possono orientare verso l'una o l'altra forma di riutilizzo della città esistente.

Con le categorie dell'economia urbana, è il valore dei suoli – e dunque la *rendita* (Camagni, 2011) –, a determinare le scelte di proprietà e *developer*. Le condizioni di valorizzazione dei beni immobili determinano così le ragioni alla base della scelta delle strategie di riuso. Più precisamente, nel caso la valorizzazione determinata dal piano urbanistico sia tale da giustificare la demolizione di edifici o di interi quartieri a fronte di un beneficio superiore al valore residuo degli immobili, la proprietà riterrà razionale un intervento radicale di demolizione e ricostruzione. Al contrario, laddove le aspettative di valorizzazione fondiaria non siano in grado

di superare il valore dei beni esistenti, le ragioni economiche a sostegno di interventi di demolizione e ricostruzione vengono meno e strategie di riqualificazione del patrimonio esistente si rivelano più vantaggiose.

### 3. Il modello: come valutare i due possibili scenari

Alla proprietà conviene intraprendere uno sviluppo di demolizione e ricostruzione oppure è economicamente più razionale riusare il patrimonio esistente? La risposta dipende dalle condizioni di trasformazione fissate dallo strumento urbanistico e dai valori del mercato immobiliare (cfr. Figura 1).

La proprietà valuta *l'highest and best use* dei beni e ritiene vantaggioso vendere la proprietà a un *developer* interessato a un intervento di demolizione e ricostruzione (Micelli, 2011) se:

$$V_p > V_e \quad (1)$$

dove:

$V_p$  è il valore del potenziale di edificabilità fissato dal piano urbanistico;

$V_e$  rappresenta il valore degli edifici esistenti.

I costi di transazione relativi all'acquisizione di immobili e alla loro effettiva disponibilità sono considerati nulli: la condizione è spesso lontana dall'esperienza empirica di coloro che promuovono simili interventi. Se un *developer* acquistasse un immobile con una pluralità di proprietari dovrebbe sostenere tutte le spese necessarie per unificare le proprietà immobiliari con uno sforzo spesso per nulla trascurabile.

Tuttavia, ai fini della verifica delle condizioni di convenienza delle norme per promuovere i processi di demolizione e di ricostruzione, appare utile procedere nell'ipotesi dell'assenza di costi di transazione. Sebbene i risultati del modello sottostimino l'ammontare delle volumetrie necessarie a determinare le condizioni di convenienza della proprietà, tali valori sono comunque utili a stabilire la densità edificatoria in grado di rendere la trasformazione della città per demolizione e ricostruzione.

Il valore attribuito a mezzo dell'indice di edificabilità dipende dal potenziale di sviluppo attribuito all'area e al suo valore di mercato. Il valore degli edifici esistenti risulta il prodotto tra la superficie commerciale e il valore di mercato unitario dei beni.

La disequazione (1) può essere sviluppata come segue:

$$a \cdot ip \cdot V_{mt} > S \cdot V_{me} \quad (2)$$

dove nel primo membro:

$a$  rappresenta l'area soggetta a trasformazione espressa in metri quadrati;

$ip$  rappresenta l'indice di edificabilità;

$V_{mt}$  indica il valore del potenziale edificatorio.

Al secondo membro:

$S$  rappresenta l'area espressa in termini di superficie commerciale lorda delle unità immobiliari esistenti;

$Vme$  indica il valore di mercato unitario delle proprietà esistenti.

Il valore di mercato delle aree designate a sviluppo può essere ricavato dal valore degli edifici di nuova costruzione. A unire il valore di mercato di immobili nuovi o perfettamente ristrutturati al valore delle aree edificabili è il coefficiente di incidenza dell'area, che misura il rapporto percentuale del valore del suolo e quello complessivo della proprietà (Realfonzo, 1994, pp. 111 e ss.). Il coefficiente di incidenza area può essere stimato per via sintetica sulla base di una stima simultanea dei valori fondiari e degli immobili di nuova realizzazione o può essere derivato dalle più qualificate fonti del mercato.

Il valore di mercato degli immobili esistenti può essere considerato come il valore di edifici nuovi moltiplicato per un appropriato coefficiente di deprezzamento in grado di stimare l'obsolescenza e la vetustà dell'immobile. Il coefficiente di deprezzamento può essere facilmente desunto dalle principali fonti del mercato immobiliare ovvero può essere stimato per via sintetica.

L'espressione (2) può essere ulteriormente trasformata come segue:

$$a \text{ ip } Vn a > S Vn b \quad (3)$$

dove, oltre alle variabili già definite,

$a$  rappresenta il coefficiente di incidenza area;

$Vn$  rappresenta il valore unitario di mercato degli edifici di nuova costruzione;

$b$  rappresenta il rapporto tra il valore degli immobili nel loro stato attuale e quello di immobili di nuova costruzione.

La condizione di convenienza relativa alla demolizione e ricostruzione può essere semplificata dividendo entrambi i membri per il valore delle proprietà immobili di recente realizzazione ( $Vn$ ). In questo modo la (3) diviene:

$$A \text{ ip } a > S b$$

La densità di edificazione degli immobili esistenti, che chiameremo  $it$ , può essere definita dal rapporto tra le superfici già edificate ( $S$ ) e l'area su cui insistono ( $A$ ). Se si dividono entrambi i membri per la superficie dell'area, allora:

$$\text{ip } a > it b$$

dove  $it$  rappresenta l'indice di densità attuale dell'area.

La condizione può essere ulteriormente sviluppata come segue:

$$\text{ip}/it > b/a$$

La convenienza economica alla demolizione e ricostruzione avviene quando il rapporto  $ip/it$ , il potenziale di densificazione dell'area determinato dalle scelte urbanistiche, supera l'indice della pressione fondiaria, definito dal rapporto tra il valore residuo degli edifici e l'incidenza area delle proprietà.

Poche variabili dunque consentono di valutare le condizioni di convenienza dei diversi processi di trasformazione della città esistente: l'ammontare dell'indice edificatorio delle aree d'intervento, l'indice di densità esistente, il rapporto tra il valore degli immobili e quelli di nuova costruzione, il coefficiente di incidenza area.

Intuitivamente, al crescere del potenziale edificatorio fissato dagli strumenti urbanistici, come al crescere della qualità posizionale del bene, aumentano le possibilità di una trasformazione per demolizione e ricostruzione.

Il rapporto  $b/a$  – di norma maggiore a 1 – determina la necessità di un aumento della densità al fine di verificare le condizioni di fattibilità della demolizione e ricostruzione: la rottamazione della città, in altri termini, prevede quasi sistematicamente un incremento della densità delle aree di riqualificazione.

Ciò rende possibile considerare il ruolo delle due altre variabili –  $b$  e  $it$  – del modello: all'aumentare della densità esistente così come al crescere del valore residuo del patrimonio sarà più difficile rilevare condizioni di fattibilità della demolizione e ricostruzione.

#### 4. I valori immobiliari in gioco: il modello in tre diverse città italiane

Alcune elaborazioni consentono di stimare la rilevanza quantitativa dei valori in gioco sulla base dei quali formulare scenari in merito alle diverse strategie di riqualificazione.

La scelta è ricaduta su tre città italiane – Milano, Venezia e Udine – rappresentative di altrettante situazioni economiche e sociali e contraddistinte da specifiche dinamiche del mercato immobiliare. Se Milano rappresenta il centro metropolitano per eccellenza del Nord del Paese, Venezia Mestre e Udine rappresentano rispettivamente centri di medie e di piccole dimensioni tipici della struttura territoriale italiana.

Alla diversa taglia dei tre centri corrisponde una loro diversa densità, ben restituita dall'indicatore degli abitanti per fabbricato (cfr. Grafico 1) così come pure i tre centri si distinguono per differenziate tendenze del mercato immobiliare ben evidenziate dai dati dell'Osservatorio del mercato immobiliare dell'Agenzia delle entrate (cfr. Tabella 1).

Gli strumenti di pianificazione di tali città riflettono i principi dell'urbanistica tradizionale: le previsioni di trasformazione urbana mirano a preservare il centro storico regolando i fenomeni espansivi nelle zone più periferiche di completamento e espansione con previsioni di densità decrescenti rispetto alla centralità dei luoghi.

Milano rappresenta la principale città metropolitana del Nord con indicatori demografici ed economici in significativa crescita. Il mercato immobiliare, così

come la densità abitativa media, riflettono simili tendenze (cfr. Tabella 1). Rispetto alla crisi del 2008, la città di Milano è l'unica delle tre prese in esame a evidenziare valori immobiliari in aumento. Solo le aree periferiche di Milano rimangono stabili, mettendo in luce una preferenza della domanda per immobili di superiore qualità sotto il profilo dei servizi e dell'accessibilità.

Lo strumento urbanistico che disciplina le trasformazioni urbanistiche milanesi, il Piano di Governo del Territorio, prevede un unico indice di edificabilità. La capacità edificatoria è contenuta rispetto alla densità effettiva della città (0,5 mq/mq) e le trasformazioni promuovono sviluppi dalla densità superiore tramite gli accordi pubblico privato previsti dalla Lr 12/2005 oppure tramite la commercializzazione dei diritti edificatori.

Venezia, qui considerata nella sua sola componente di terraferma, è rappresentativa delle città di dimensioni medio-grandi. Rispetto a Milano, in cui vivono oltre 1,3 milioni di abitanti, la terraferma veneziana conta circa 200.000 abitanti distribuiti nella superficie comunale con una densità sensibilmente inferiore a Milano. Pur classificata come città metropolitana da un punto di vista amministrativo, non può senz'altro essere confrontata per funzioni e per rango con Milano. Le dinamiche economiche e sociali dell'ultimo decennio hanno penalizzato il mercato immobiliare locale, caratterizzato da una significativa flessione dei valori in particolare nel segmento delle nuove abitazioni. Coerentemente rispetto alla struttura radiocentrica della città, la capacità edificatoria delle aree urbane fissata dagli strumenti urbanistici – il Piano di assetto del Territorio e il Piano degli interventi – decresce in base alla distanza dal centro (da 1,5 mq/mq per le ZTO B a 0,4 mq/mq per le ZTO C).

Capoluogo di provincia dell'estremo Nord Est d'Italia, Udine non supera i 100.000 abitanti. Prossima alle *aree interne* del Nord del Friuli (Punziano e Urso, 2016; Rodriguez-Pose, 2018), ben rappresenta i centri di taglia più contenuta che hanno risentito in modo più importante dei processi di ristrutturazione territoriale seguiti al 2008.

La popolazione sostanzialmente stabile nel corso degli ultimi anni si distribuisce secondo un modello radiocentro che sconta le caratteristiche di un piccolo centro: la densità urbana è dieci volte inferiore a quella di Milano. Lo strumento urbanistico – il Piano regolatore generale comunale – asseconda la struttura urbana esistente attribuendo indici edificatori a contenuta densità (da 1,17 mq/mq per le aree più prossime al centro a 0,3 mq/mq per le aree più periferiche).

Il mercato immobiliare registra le difficoltà economiche e sociali del territorio con una flessione importante di valori e quantità scambiate anche nel segmento meno elastico delle abitazioni usate (cfr. Tabella 1).

Le elaborazioni hanno riguardato la parte di destra della disequazione. È infatti la relazione tra il valore residuo del patrimonio immobiliare e la pressione fondiaria a determinare la densificazione necessaria affinché la demolizione e la ricostruzione di edifici e quartieri risultino economicamente convenienti.

La stima dei valori di  $b$  è stata effettuata grazie a specifici modelli di analisi in grado di restituire i valori degli immobili in ragione delle loro diverse qualità costruttive e delle loro caratteristiche posizionali.



La classificazione sotto il profilo tecnologico distingue immobili nuovi, usati abitabili e da ristrutturare riprendendo una classificazione ampiamente condivisa da domanda e offerta. L'indagine distingue poi tre ambiti per ogni città – centro, semi-centro e periferia – di nuovo secondo una consolidata classificazione di mercato (Tabella 2).

Il campione utilizzato conta, per ciascuna città, oltre 80 prezzi di offerta di immobili a destinazione residenziale. I prezzi di offerta sono stati scontati attraverso un coefficiente stimato sulla base delle più autorevoli fonti di mercato (Nomisma, 2017) al fine di rendere i risultati delle elaborazioni massimamente coerenti con gli effettivi valori di mercato.

La regressione dei prezzi rispetto allo stato di conservazione dell'edificio e la loro posizione ha permesso di stabilire i prezzi marginali delle caratteristiche e dunque di valutare il coefficiente  $b$  in ragione delle variabili assunte a riferimento dell'indagine.

Coerentemente con numerosi altri studi sul valore del patrimonio immobiliare, la forma funzionale del modello che massimizza il coefficiente di determinazione è esponenziale, a conferma della non linearità del processo di formazione del valore (Michieli e Michieli, 2002; Realfonzo, 1994; Roscelli, 1992), mentre i test relativi alla affidabilità dei prezzi marginali impliciti circa le variabili impiegate risultano soddisfacenti (cfr. Tabella 3).

Le elaborazioni evidenziano come il valore  $b$  delle proprietà da ristrutturare non scenda mai al di sotto del 41% del valore originario per le città di Udine e Venezia Mestre. Si attesta invece a una percentuale più alta – il 59% – a Milano, mantenendosi costante nelle diverse aree della città (cfr. Tabella 4).

I valori del coefficiente di incidenza area sono stati valutati attraverso la fonte autorevole de Il Sole-24 Ore e della sua testata Consulente Immobiliare. Ad eccezione di Milano, i valori della variabile  $a$  riflettono una dinamica di mercato che, in questa fase, non sembra significativa.

I coefficienti di incidenza area variano sensibilmente al mutare della qualità posizionale delle aree: raggiungono il valore massimo nelle aree centrali e decessono nelle aree periferiche. Ancora, crescono al crescere della taglia città e dunque della pressione insediati: per le aree centrali, ad esempio, il coefficiente che pesa la componente fondiaria nella formazione del valore muove dalla percentuale massima di Milano del 44% fino al 20% di Udine (cfr. Tabella 4).

Sulla base dei valori di  $b$  e  $a$  è dunque possibile individuare i moltiplicatori di densità necessari a rendere conveniente il processo di demolizione e ricostruzione.

Il rapporto è minimo laddove gli immobili, localizzati in ambiti centrali, abbiano raggiunto il massimo livello di obsolescenza. Se si verifica la massima pressione speculativa con la minima quota di valore residuo, il rapporto moltiplicativo è ai suoi valori più contenuti. Sulla base delle elaborazioni effettuate, varia da un minimo di 1,3 per Milano e raggiunge 2,1 per la città dal mercato meno brillante, Udine, in ragione della diversa pressione fondiaria che distingue inevitabilmente le diverse città in funzione della loro dimensione e della loro attrattività.

All'estremo opposto, il rapporto sarà massimo nel caso in cui la pressione fondiaria sia minima, come avviene nelle periferie, e quando il patrimonio mantenga un significativo valore residuo. Se consideriamo quanta volumetria sia necessaria

per realizzare interventi di demolizione e ricostruzione nelle periferie e a fronte di un patrimonio usato ma perfettamente fungibile, i coefficienti moltiplicativi della densità esistente si fanno importanti: nella periferia milanese la densità va moltiplicata per quattro volte, ma il valore si fa ancora più importante laddove la componente fondiaria abbia meno valore come a Mestre – dove il moltiplicatore è pari 4,2 – e a Udine, dove sfiora 4,5.

Nel mezzo, valori che si muovono tra le soglie evidenziate in ragione della vetustà del patrimonio e della qualità delle localizzazioni. Nelle zone semicentrali di Milano sono necessari coefficienti moltiplicativi che oscillano da 1,8 a 3 volte la densità esistente in ragione della qualità del costruito. A Udine, perché la demolizione e la ricostruzione di immobili risulti sostenibile sono necessarie densità comprese tra le tre volte circa degli immobili più vetusti fino alle oltre sette volte nel caso di immobili nuovi (cfr. Tabella 5).

## **5. Rendite attese, distruzione del valore residuo e riuso del patrimonio esistente**

Le condizioni per il riutilizzo della città basate sulla rottamazione di edifici esistenti sembrano circoscritte a parti limitate del territorio. Le elaborazioni effettuate consentono di rilevare come la demolizione e la ricostruzione di parti urbane o singoli edifici siano economicamente convenienti per la proprietà solo laddove le previsioni della pianificazione urbana consentono importanti aumenti di volumetria rispetto alle condizioni insediative esistenti.

Se ciò è possibile nel caso di aree sottoutilizzate come, ad esempio, nel caso di depositi o di capannoni dismessi o in corso di dismissione, non sembra probabile che tali condizioni siano verificate nelle prime periferie delle nostre città, normalmente caratterizzate da densità più elevate e con funzioni che il mercato considera ancora appetibili.

Il giudizio circa la convenienza delle operazioni di demolizione e ricostruzione merita tuttavia di essere graduato in funzione della rilevanza delle località considerate. Nei grandi centri metropolitani, di cui Milano è emblematica città campione, la demolizione e ricostruzione di edifici e quartieri appare certamente più probabile di quanto lo sia in località medie e piccole. La diversa pressione di domanda, massima nei grandi poli metropolitani e minima nelle località minori del Paese, determina una pressione insediativa con una influenza significativa sui valori del modello: nelle aree centrali e semi centrali di Milano aspettative fondiarie e residui contesti a bassa densità favoriscono senz'altro processi di trasformazione urbana basati sulla sostituzione di immobili e ambiti urbani.

Nelle città medie e piccole, una domanda latitante è alla base di valori fondiari che rendono necessari incrementi di densità particolarmente significativi. Nei casi in esame – Mestre e Udine, rappresentativi di centri medi e piccoli – tali valori possono raggiungere soglie importanti la cui praticabilità è messa in questione da una pluralità di fattori spesso concomitanti.

In primo luogo, la densità dei luoghi non è sempre contenuta. Al contrario, nei luoghi dell'espansione degli anni '50 e '60 le densità consolidate spesso sono

importanti e rendono difficili gli interventi di sostituzione edilizia semplicemente perché alla moltiplicazione dei volumi non corrisponde una moltiplicazione della domanda. Le due città in esame presentano da anni difficoltà rispetto al mero mantenimento del numero di abitanti, con un aumento dell'età media della popolazione e con la conseguente riduzione delle coorti interessate all'acquisto di nuove abitazioni.

Ancora, anche assumendo in astratto la presenza di una domanda solvibile interessata all'acquisto di beni immobili per effetto di sostituzioni edilizie, il carico insediativo si ritroverebbe moltiplicato più volte senza un corrispondente aumento della qualità e della quantità dello stock di capitale fisso sociale, con rilevanti conseguenze in termini di costi collettivi ed esternalità negative (Brown, 2018).

Non è un caso che uno dei più importanti progetti di riqualificazione urbana con demolizione e ricostruzione nel nostro Paese riguardi l'area della stazione Garibaldi a Milano: all'elevato investimento collettivo in infrastrutture corrisponde un altrettanto elevato livello di densità delle funzioni private (Catella e Doninelli, 2013).

Infine, è utile sottolineare come gli ambiti di riqualificazione e rigenerazione sono contraddistinti da un assetto proprietario frammentato, esito di decenni di politiche abitative che hanno promosso con sistematicità l'accesso alla proprietà dell'abitazione. Nel modello non si è deliberatamente tenuto conto dei costi di transazione propri dei processi di sostituzione urbana, ma essi concorrono a rendere ulteriormente fragile una simile modello di sviluppo soprattutto nel caso di interventi in ambiti caratterizzati da densità insediati medie ed elevate a cui corrispondono anche decine di proprietà non sempre allineate sotto il profilo delle priorità e degli obiettivi (Brown, 2018).

I processi di riqualificazione di larga parte delle periferie italiane, soprattutto delle aree esterne ai grandi centri metropolitani, passano per la rigenerazione del patrimonio esistente senza facili illusioni rispetto a radicali sostituzioni di parti di città pubbliche e private (Farmer, 2016).

La sfida riguarda la capacità di progettare e realizzare l'*upcycle* di ciò che rimane di un patrimonio certo obsoleto, ma ancora contraddistinto da un valore che rende improbabile ogni ipotesi di demolizione e ricostruzione dei fabbricati. Lo sfruttamento dell'energia e della materia contenuta nel patrimonio esistente consente nondimeno di perseguire obiettivi di interesse privato e di interesse collettivo. Alla tutela e alla valorizzazione del patrimonio corrisponde uno sviluppo maggiormente coerente con i principi dell'economia circolare (ARUP, 2017; Cheshire, 2017; Ellen McArthur Foundation, 2016; Farmer, 2016; Mangialardo e Micelli, 2018).

Se sotto il profilo teorico le ragioni per una riqualificazione del patrimonio esistente non mancano, diversa è la valutazione in merito alle tecnologie disponibili per la riqualificazione di immobili vetusti. A tecnologie date, tempi e costi potrebbero risultare significativi. La domanda potrebbe rivelarsi poco propensa all'investimento in ragione dei tempi, potenzialmente lunghi e incerti, e dei costi, onerosi e spesso confrontabili a quelli della nuova costruzione.

Non casualmente, dunque, in diversi paesi europei si cerca di porre mano all'annoso problema della bassa produttività del settore delle costruzioni con solu-

zioni tese a una superiore efficienza e dunque a costi più bassi. Le azioni rivolte al riuso della città esistente attraverso l'impiego delle nuove tecnologie sono diverse: gli interventi di *retrofit* sono rivolti a rendere meno energivori gli edifici e possono essere eseguiti congiuntamente a operazioni rivolte al riutilizzo di materiali edilizi esistenti in un'ottica circolare. L'obiettivo comune a tutte le esperienze innovative di riuso è quello di garantire la possibilità di intervenire sull'edilizia esistente così da garantire una platea più ampia di possibili investitori in questo mercato dal rilevantissimo potenziale (Micelli e Mangialardo, 2017).

Le soluzioni del retrofit fondato su processi industrializzati di rigenerazione edilizia non sono peraltro le uniche soluzioni al problema del riuso del patrimonio urbano ed edilizio delle nostre città. Qualora i costi della produzione industrializzata *off site* si rivelassero decrescenti in ragioni di rilevanti economie di scala, ambiti urbani e quote dello stock edilizio particolarmente vetuste potrebbero essere oggetto di una sostituzione edilizia che appare oggi economicamente insostenibile.

Qualora tuttavia non vi fosse un adeguato investimento in nuovi processi e prodotti, le tecnologie attuali potrebbero costituire un limite allo sviluppo degli interventi di riqualificazione, determinando una sempre più significativa obsolescenza del patrimonio senza credibili alternative sotto il profilo tecnico ed economico, con conseguenze economiche e sociali che sarebbe superficiale ritenere marginali.

## 6. Conclusioni

Le strategie di riqualificazione del patrimonio pubblico e privato delle città sono diverse e la loro percorribilità si rivela funzione della fattibilità economica, in ragione delle convenienze di proprietari e *developers*. Il saggio ha posto dunque a confronto le condizioni di convenienza economica di due alternative ampiamente considerate nel dibattito: la demolizione e ricostruzione di immobili e parti di città e la riqualificazione del patrimonio esistente.

Il modello messo a punto permette di valutare le convenienze della proprietà a demolire e ricostruire in ragione delle specifiche regole urbanistiche che il piano prevede. In particolare, in ragione delle possibili caratteristiche del patrimonio esistente, del suo stato di obsolescenza e del valore dei suoli è possibile valutare la convenienza alla demolizione e ricostruzione verificando se l'incremento della densità rispetto a quella esistente è sufficientemente significativo. Più precisamente, all'aumentare del rapporto tra il valore residuo del patrimonio e il valore fondiario, maggiore deve risultare il moltiplicatore della densità edificatoria esistente, e viceversa.

I valori immobiliari di tre città del Nord del Paese hanno permesso di testare il modello e di interpretarne i risultati. Una città metropolitana, un centro medio e un piccolo centro sono stati dunque posti a confronto per verificare se, e in quali forme, i valori immobiliari e le norme urbanistiche possano dare vita a sistemi di convenienze tali da giustificare la demolizione e ricostruzione del patrimonio oppure la riqualificazione di quest'ultimo.

I risultati hanno evidenziato una importante variazione del coefficiente di densificazione. Se nel centro della città di Milano un modesto incremento di densità consente già il verificarsi di condizioni favorevoli alla demolizione e ricostruzione, nelle periferie di Mestre e Udine, soprattutto nel caso gli immobili abbiano ancora un significativo valore residuo, il coefficiente di moltiplicazione si rivela notevole.

Alla luce dei risultati ottenuti, larga parte delle periferie in particolare dei centri medi e piccoli, sono condannate a rigenerare il patrimonio pubblico e privato senza poter contare su trasformazioni radicali di immobili e quartieri. La moltiplicazione della densità dei fabbricati esistenti appare infatti incompatibile sia con le caratteristiche di mercati immobiliari, la cui domanda appare ancora modesta, sia per un capitale fisso sociale inadeguato rispetto a un eventuale carico insediativo addizionale.

La modernizzazione del settore edilizio appare decisiva per aumentare la produttività e dunque rendere i costi delle operazioni di riuso più accessibili a una domanda che, alla luce della modesta crescita economica del Paese, difficilmente avrà ampie risorse per finanziare gli interventi sul patrimonio.

Un rinnovato impegno sul fronte della produttività e dell'innovazione nelle costruzioni potrebbe avere come esito non solo quello di rendere meno generico – e dipendente da risorse pubbliche – il percorso di rigenerazione e riqualificazione delle tante aree urbane alle prese con fenomeni di obsolescenza, ma anche di rendere le forme stesse di intervento sul patrimonio massimamente coerenti con gli obiettivi dello sviluppo sostenibile e dell'economia circolare.

## Fondi

Questa ricerca è stata finanziata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, PRIN 2015 protocollo 2015STFWFJ\_004.

## Riferimenti bibliografici

- Addis, W., Schouten, J. (2004). *Design for Deconstruction: Principles of Design to Facilitate Reuse and Recycling*. Londra, CIRIA.
- Andersen, M.S. (2007). An introductory note on the environmental economics of the circular economy. *Sustainable Science* 2 (1): 133-140.
- Antonucci V., Marella G. (2016). Small town resilience: Housing market crisis and urban density in Italy. *Land Use Policy* 59: 580-588.
- ARUP (2016). *The circular economy in the built environment*. Accessed at: [http://publications.arup.com/publications/c/circular\\_economy\\_in\\_the\\_built\\_environment](http://publications.arup.com/publications/c/circular_economy_in_the_built_environment)
- Assefa G., Ambler C. (2017). To demolish or not to demolish: Life cycle consideration of repurposing buildings. *Sustainable Cities and Society* 28: 146-153.
- Brown D. (2018). Business models for residential retrofit in the UK: a critical assessment of five key archetypes. *Energy Efficiency* 11 (53): 1-21.
- Burchell R.W., Downs A., McCann B., Mukherji S. (2005). *Sprawl Costs: Economic Impacts of Unchecked Development*. Washington, Island Press.

- Bullen P.A., Love P.E.D. (2010). The rhetoric of adaptive reuse or reality of demolition: Views from the field. *Cities* 27: 215-224.
- Camagni R. (1999). *Il finanziamento della città pubblica: la cattura dei plusvalori fondiari e il modello perequativo*. In: Curti F. (a cura di) *Urbanistica e fiscalità locale: orientamenti di riforma e buone pratiche in Italia e all'estero*. Rimini, Maggioli.
- Cheshire D. (2017). *Building Renolutions – applying the circular economy to the built environment*. London, Riba Publishing.
- Dixit M.K., Fernández-Solis, Lavy S., Culp C.H. (2010). Identification parameters for embodied energy measurement: a literature review. *Energy Build* 42(8):1238-1247.
- European Environment Agency (2006). *Urban Sprawl in Europe. The Ignored Challenge*, EEA Report 10/2006. Copenhagen, EEA.
- Ewing R. (1997). Is Los Angeles-Style sprawl desirable? *Journal of the American Planning Association* 63(1): 107-126.
- Ewing R. (1994). Characteristics, Causes and Effects of Sprawl: a Literature Review. *Environmental and Urban Studies* 21(2): 1-15.
- Farmer M. (2016). *Modernise or die*. London, Construction Leadership Council.
- Fusco Girard L., Nocca F. (2017). From linear to circular tourism. *Aestimum* 70: 51-74.
- Gaspar P.L., Santos A.L. (2015). Embodied energy on refurbishment vs. demolition: A southern Europe case study. *Energy and Buildings* 87:386-394.
- Gyourko J., Saiz A. (2004). Urban decline and housing reinvestment: the role of construction costs and the supply side. *Federal Reserve Bank of Philadelphia* 3(9): 1-55.
- Johnson M., Hollander J., Hallulli A. (2014). Maintain demolish, re-purpose: Policy design for vacant land management using decision models. *Cities* 40: 151-162.
- Kohler N., Yang W. (2007). Long-term management of building stocks. *Building Research and Information* 34(3): 287-294.
- IEA (2013). *Prefab Systems for Low Energy/High Comfort Building Renewal*, Stuttgart. Fraunhofer IRB Verlag, Annex 51.
- Istat (2018). *Mercato immobiliare: compravendite e mutui di fonte notarile*, pubblicato il 22 marzo 2018, disponibile al seguente link: <https://www.istat.it/it/archivio/210374> (accessed at 08/04/2018).
- Itard L., F. Meijer, E. Vrins e H. Hoiting (2008). *Building renovation and modernisation in Europe: state of the art review*. OTB, TU Delft, Delft. lastaccessed 11/12/2017: <http://www.erabuild.net>
- Mangialardo A., Micelli E. (2018). *Rethinking the construction industry under the circular economy: principles and case studies*. In: Bisello A., Vettorato D., Costa P. (a cura di). *Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions*. Cham (CH), Green Energy and Technology, Springer International Publishing AG 333-344.
- McDonough W., Braungart M., Clinton B. (2013). *The Upcycle: Beyond Sustainability--Designing for Abundance*. New York, North Point Press.
- Micelli E., Mangialardo A. (2017). *Recycling the City. New Perspective on the Real-estate Market and Construction Industry*. In: Bisello A., Vettorato D., Stephens R., Elisei P. (a cura di). *Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions*. Cham (CH), Green Energy and Technology, Springer International Publishing AG, 115-125.
- Michieli, I. Michieli, M. (2006). *Trattato di Estimo*, 7th ed.; Milano, Edagricole.
- Newman P.W.G., Kenworthy J.R. (2006). Urban design to reduce automobile dependence. *Opolis: An International Journal of Suburban and Metropolitan Studies* 2(1): 35-52.
- Nomisma (2016). *Osservatorio sul mercato immobiliare*. Bologna, Nomisma.
- Owen D. (2009). *Green Metropolis. Why Living Smaller, Living Closer, and Driving Less Are the Keys to Sustainability*. New York, Riverhead Books.
- Power, A. (2004a). *Sustainable Communities and Sustainable Development: A Review of the Sustainable Communities Plan*. CASereport 23. Centre for Analysis of Social Exclusion, London, LSE and SDC.
- Power, A. (2004b). *Neighbourhood Management and the Future of Urban Areas*, CASE, paper 77. London, CASE, LSE.

- Power A. (2008). Does demolition or refurbishment of old and inefficient homes help to increase our environmental, social and economic viability? *Energy Policy* 36: 4487-4501.
- Power A. (2010). Housing and sustainability: demolition or refurbishment? *Urban Design and Planning* 163: 205-216.
- Punziano G., Urso G. (2016). Local development strategies for inner areas in Italy. A comparative analysis based on plan documents. *Italian journal of Planning Practice* 6(1): 76-109.
- Quale J., Eckelman M.J., Williams K.W., Sloditskie G., Zimmerman J.B. (2012). Construction Matters. *Journal of Industrial Ecology* 16(2): 243-253.
- Realfonzo A. (1994). *Teoria e metodo dell'estimo urbano*. Roma, La Nuova Italia Scientifica.
- Rodriguez Pose A. (2018). The revenge of the places that don't matter (and what to do about it). *Cambridge journal of regions, economy and society* 11(1) 189-209.
- Roscelli R. (a cura di) (2002). *Mercato immobiliare, innovazione e gestione dei catasti urbani*. Quaderno 8(1), Firenze, CeSET.
- Sauvé S., Bernard S., Sloan P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development* 17: 48-56.
- Sfakianaki E., Moutsatsou K. (2015). A decision support tool for the adaptative reuse or demolition and reconstruction of existing buildings. *Environment and Sustainable Development* 14(1): 1-19.
- Speir C., Stephenson K. (2002). Does sprawl cost us all? Isolating the effects of housing patterns on public water and sewer costs. *Journal of the American Planning Associations* 68: 56-70.
- Stone B. (2008). Urban sprawl and air quality in large UC cities. *Journal of Environmental Management* 86: 688-698.
- Thomsen A., van der Flier K. (2008). *Replacement or Reuse? The choice between demolition and life cycle extension from a sustainable viewpoint*. In Norris M., Slike D. (a cura di). *Shrinking Cities, Sprawling Suburbs, Changing Countrysides*, ENHR Conference 2008. Dublin, Centre for Housing Research.

## Appendice

Figura 1. Schematizzazione del procedimento impiegato nello scritto. Fonte: elaborazione degli autori.

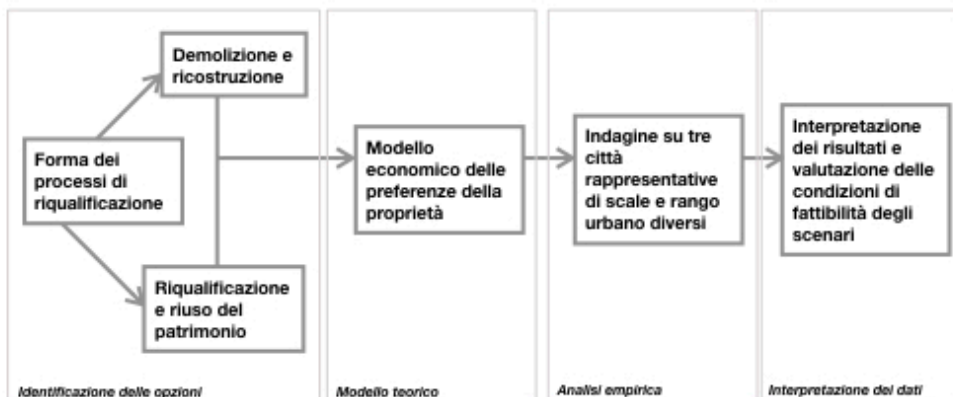


Grafico 1. Numero di residenti per edificio a scala comunale (anno 2017). Fonte: Istat.

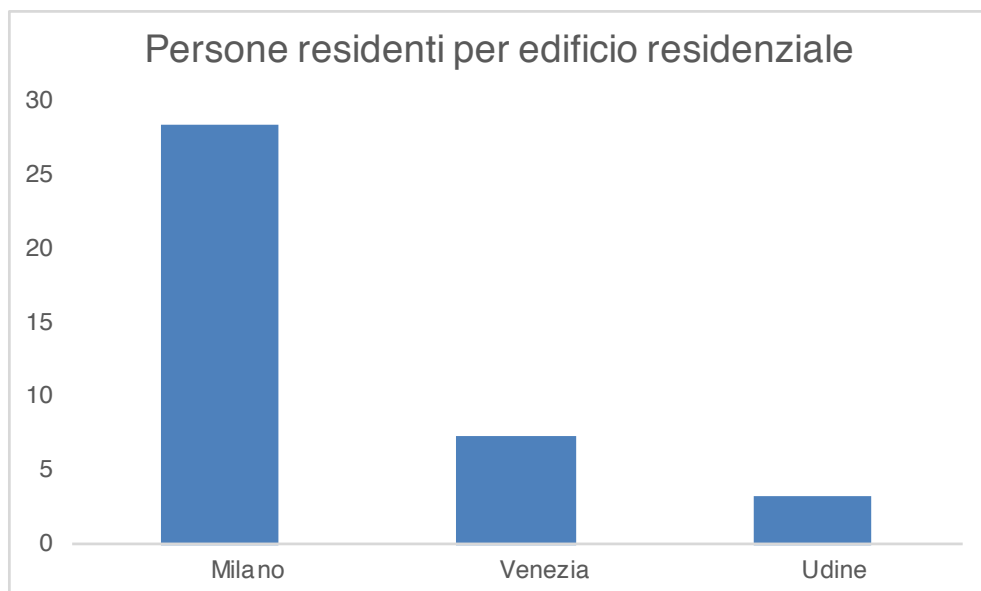




Tabella 1. Andamento del mercato immobiliare nelle tre città analizzate negli ultimi tre anni.

| Città  | Stato di conservazione | Anno   | Centro | Semicentro | Periferia |
|--------|------------------------|--------|--------|------------|-----------|
| Milano | Ottimo                 | 2017   | 8.200  | 4.350      | 1.975     |
|        |                        | 2007   | 6.500  | 4.000      | 1.975     |
|        |                        | Var. % | +21%   | +8%        | 0         |
|        | Usato                  | 2017   | 5.400  | 3.000      | 2.000     |
|        |                        | 2007   | 3.200  | 2.530      | 2.100     |
|        |                        | Var. % | +41%   | +16%       | -5%       |
| Mestre | Ottimo                 | 2017   | 2.500  | 1.900      | 1.650     |
|        |                        | 2007   | 3.100  | 2.700      | 2.400     |
|        |                        | Var. % | -24%   | -42%       | -45%      |
|        | Usato                  | 2017   | 1.700  | 1.450      | -         |
|        |                        | 2007   | 1.700  | 1.500      | -         |
|        |                        | Var. % | 0      | -3%        | -         |
| Udine  | Ottimo                 | 2017   | 2.000  | -          | -         |
|        |                        | 2007   | -      | -          | -         |
|        |                        | Var. % | -      | -          | -         |
|        | Usato                  | 2017   | 1.500  | 1.250      | 1.100     |
|        |                        | 2007   | 1.600  | 1.500      | 1.200     |
|        |                        | Var. % | -7%    | -20%       | -9%       |

Tabella 2. Valori immobiliari per posizione e qualità dell'edificio.

| Città  | Qualità edilizia/<br>posizione | Centro | Semicentro | Periferia |
|--------|--------------------------------|--------|------------|-----------|
| Udine  | da ristrutturare               | 850    | 790        | 788       |
|        | usato                          | 1.424  | 1.161      | 915       |
|        | nuovo                          | 2.054  | 1.815      | 1.730     |
|        | i.a.                           | 0.2    | 0.14       | 0.12      |
| Mestre | da ristrutturare               | 1.036  | 1.024      | 981       |
|        | usato                          | 1.503  | 1.427      | 1.265     |
|        | nuovo                          | 2.504  | 2.099      | 1.864     |
|        | i.a.                           | 0.26   | 0.2        | 0.16      |
| Milano | da ristrutturare               | 4.254  | 2.718      | 2.172     |
|        | usato                          | 5.438  | 3.404      | 2.732     |
|        | nuovo                          | 7.194  | 4.558      | 3.332     |
|        | i.a.                           | 0.44   | 0.33       | 0.25      |

Tabella 3. Modello di formazione del valore delle aree per localizzazione e dimensione.

| Città                                    | Parametro              | Stima    | Standard | T         | p-value |
|--|------------------------|----------|----------|-----------|---------|
| Milano                                   | Costante               | -696.063 | 212.246  | -3.27951  | 0.0016  |
|  | Stato di conservazione | 941.516  | 72.3457  | 13.0141   | 0.0000  |
|  | Localizzazione         | 1378.12  | 67.6687  | 20.3657   | 0.0000  |
| R quadrato 87,31%                        |                        |          |          |           |         |
| R quadrato (adattato per g.l.) 86,9896 % |                        |          |          |           |         |
| Errore standard della stima 493.737      |                        |          |          |           |         |
| Mestre                                   | Costante               | -96.8096 | 128.612  | -0.752725 | 0.4539  |
|  | Stato di conservazione | 722.025  | 44.8751  | 16.0896   | 0.0000  |
|  | Localizzazione         | 213.719  | 40.4615  | 1.450     | 0.0000  |
| R quadrato 78,86%                        |                        |          |          |           |         |
| R quadrato (adattato per g.l.) 78,30 %   |                        |          |          |           |         |
| Errore standard della stima 307.545      |                        |          |          |           |         |
| Udine                                    | Costante               | -236.411 | 124.671  | -1.89627  | 0.0617  |
|  | Stato di conservazione | 547.073  | 40.165   | 13.6206   | 0.0000  |
|  | Localizzazione         | 193.594  | 35.9971  | 5.37805   | 0.0000  |
| R quadrato 71,05%                        |                        |          |          |           |         |
| R quadrato (adattato per g.l.) 70,30 %   |                        |          |          |           |         |
| Errore standard della stima 244.437      |                        |          |          |           |         |

Tabella 4. Valori  $b$  per diversi livelli di obsolescenza delle proprietà.

| Città          | Variabili                              | Valore |
|----------------|--|--------|
| Milano         | b da ristrutturare (aree centrali)     | 0.41   |
|                | b da ristrutturare (aree semicentrali) | 0.44   |
|                | b da ristrutturare (periferia)         | 0.46   |
|                | b usato (aree centrali)                | 0.69   |
|                | b usato (aree semicentrali)            | 0.64   |
|                | b usato (periferia)                    | 0.53   |
| Venezia Mestre | b da ristrutturare (aree centrali)     | 0.41   |
|                | b da ristrutturare (aree semicentrali) | 0.49   |
|                | b da ristrutturare (periferia)         | 0.53   |
|                | b usato (aree centrali)                | 0.60   |
|                | b usato (aree semicentrali)            | 0.68   |
|                | b usato (periferia)                    | 0.68   |
| Udine          | b da ristrutturare (aree centrali)     | 0.59   |
|                | b da ristrutturare (aree semicentrali) | 0.60   |
|                | b da ristrutturare (periferia)         | 0.65   |
|                | b usato (aree centrali)                | 0.76   |
|                | b usato (aree semicentrali)            | 0.75   |
|                | b usato (periferia)                    | 0.82   |

Tabella 5. Valori di  $b / ia$  per i diversi livelli di obsolescenza e le qualità posizionali delle tre città analizzate.

| Città  | b/i.a.           | Centro | Semicentro | Periferia |
|--------|------------------|--------|------------|-----------|
| Milano | da ristrutturare | 1.3    | 1.8        | 2.6       |
|        | usato            | 1.7    | 2.3        | 3.3       |
|        | nuovo            | 2.3    | 3.0        | 4.0       |
| Mestre | da ristrutturare | 1.6    | 2.4        | 3.2       |
|        | usato            | 2.3    | 3.4        | 4.2       |
|        | nuovo            | 3.8    | 5.0        | 6.2       |
| Udine  | da ristrutturare | 2.1    | 3.1        | 3.8       |
|        | usato            | 3.5    | 4.6        | 4.4       |
|        | nuovo            | 5.0    | 7.1        | 8.3       |

## Rassegna giurisprudenziale

(a cura di Nicola Lucifero)

### AGRICOLTURA

Corte cost., 15 marzo 2019, n. 49

#### **Agricoltura – previdenza – contributi**

*Sono fondate, in riferimento all'art. 3 Cost., delle questioni di legittimità costituzionale dell'art. 32, comma 7-ter, secondo periodo, del D.L. 21 giugno 2013, n. 69, conv., con mod., nella L. 9 agosto 2013, n. 98, nella parte in cui, nel prevedere, con norma di interpretazione autentica, il pagamento in misura ridotta dei contributi previdenziali e assicurativi anche per le cooperative e i consorzi che non operano in zone agricole svantaggiate o di montagna, in misura proporzionale alla quantità del prodotto conferito che i soci abbiano coltivato o allevato in tali territori, dispone l'irripetibilità dei versamenti contributivi effettuati nella misura ordinaria prima dell'entrata in vigore della disciplina interpretativa (21 agosto 2013), contrastando tale esclusione con il principio di uguaglianza e con il canone di ragionevolezza.*

Cass., 18 gennaio 2019, n. 1463, ord.

**Calamità naturali - In genere contributo in favore delle aziende agricole colpite dalle gelate - Regione Calabria - Art. 5, comma 3, d.l. n. 319 del 1987 conv. con l. n. 400 del 1987 - Erogazione - Limiti- Fondo di solidarietà di cui alla l. n. 590 del 1981**

*Il diritto soggettivo dell'agricoltore al contributo "una tantum" previsto dall'art. 5, comma 3, del d.l. n. 319 del 1987, conv., con modif., in l. n.400 del 1987, in favore delle aziende agricole colpite dalle gelate nell'annata agraria 1987, erogato dalla regione Calabria, è subordinato al limite oggettivo dello stanziamento dei fondi, posto che l'art. 7 del citato decreto pone a carico dello Stato un contributo straordinario annuo all'interno del quale vanno reperiti i fondi che le regioni sono autorizzate ad erogare ai coltivatori. Ne consegue che, non essendo previsto a loro carico l'obbligo di reperire direttamente i fondi per far fronte ai danni derivanti dalle calamità naturali, il predetto contributo in tanto può essere versato agli aventi diritto, in quanto vi sia capienza nei fondi messi a disposizione dal Fondo di solidarietà previsto dall'art. 1 della l. n. 590 del 1981 alla regione tenuta all'erogazione.*

Cass., 30 ottobre 2018, n. 27644, ord.

**Agricoltura e foreste - Riforma fondiaria - Assegnazione - Unità poderali assegnate a contadini diretti coltivatori - Art. 5, comma 4, legge n. 1078 del 1940 - Applicabilità ad ogni forma di comunione e non solo a quella disposta dall'autorità giudiziaria ex art. 5, comma 3, legge n. 1078 del 1940 - Fondamento.**

*In tema di assegnazione di terre di riforma agraria, l'art. 5, comma 4, della legge n. 1078*

*del 1940, il quale prevede che chiunque dei coeredi possa richiedere lo scioglimento della comunione, si applica non solo nell'ipotesi di comunione disposta dall'Autorità giudiziaria, ai sensi del comma 3 dell'articolo citato, ma anche qualora, pur in difetto di un provvedimento del giudice, a seguito dell'apertura della successione sia insorta da oltre un anno la comunione incidentale tra i coeredi dell'originario proprietario e la domanda di divisione sia proposta da almeno uno dei comproprietari, non essendo precluso dalla legge lo scioglimento della comunione, ma unicamente il frazionamento del bene*

Cass., 8 ottobre 2018, n. 24655, ord.

**Piccola proprietà contadina - Agevolazioni tributarie - Agevolazioni per l'arrotondamento della piccola proprietà contadina - Permuta - Presupposti per il riconoscimento del beneficio - Illegittima disparità di trattamento rispetto all'ipotesi della vendita - Esclusione - Fondamento.**

*E manifestamente infondata la questione di legittimità costituzionale per contrasto con l'art. 3 Cost., sotto il profilo della disparità di trattamento, della disciplina che riconosce nell'ipotesi di permuta, a differenza di quanto avviene per la vendita, l'agevolazione per l'arrotondamento della piccola proprietà contadina solo ove per entrambi i permutanti l'atto sia posto in essere esclusivamente per la finalità cui il beneficio si correla, non potendo ritenersi che il coltivatore diretto che acquista un cespite destinato all'incremento della proprietà contadina si trovi nella medesime condizioni del coltivatore diretto che sia parte di un contratto di permuta nel quale uno dei cespiti immobiliari oggetto del trasferimento non persegua la finalità dell'arrotondamento della piccola proprietà contadina e rientrando, quindi, stante la diversità tra le due fattispecie, l'estensione del beneficio nella discrezionalità del legislatore, censurabile solo nei casi di palese arbitrarietà o irrazionalità.*

Cass., 4 ottobre 2018, n. 24216 ord.

**Agricoltura e foreste - Maso chiuso - Successioni mortis causa - Soggetti - Valutazione ai fini dei requisiti preferenziali per l'assunzione del maso chiuso - Rilevanza della situazione del rappresentante - Fondamento.**

*In tema di maso chiuso, ai fini della valutazione della ricorrenza dei requisiti preferenziali posti dall'art. 14, l.p. Bolzano n. 17 del 2001 per l'assunzione del maso stesso, non rileva, in caso di vocazione per rappresentazione, la posizione del rappresentato, ma quella del rappresentante, poiché l'istituto in questione, diretto alla preservazione dell'agricoltura di montagna ed alla tutela della minima unità colturale, è ispirato alle garanzie di continuazione, in ambito familiare, dell'attività aziendale da parte di chi abbia un particolare legame con il detto maso.*

Cons. Stato, 01 marzo 2019, n. 1420

**Agricoltura – quote latte – rettifica.**

*In materia di rettifica della compensazione delle quote-latte le autorità nazionali possono effettuare anche ex post tutto quanto necessario per fare in modo che la produzione esonerata da prelievo supplementare di uno Stato non superi il quantitativo globale allo stesso assegnato.*

T.A.R. Lombardia, Milano, 17 aprile 2019, n. 868

**Agricoltura – destinazione dei fondi – discrezionalità**

*In tema di destinazione agricola, le scelte riguardanti la classificazione dei suoli sono sorrette da ampia discrezionalità e in tale ambito la posizione dei privati risulta recessiva rispetto alle determinazioni dell'Amministrazione salvo che non siano inficiate da arbitrarieità o irragionevolezza manifeste.*

T.A.R. Friuli Venezia Giulia Trieste, 09 aprile 2019, n. 158

**Agricoltura – Disciplina UE – Prelievi supplementari**

*In materia di prelievo supplementare applicato dopo la conclusione della campagna produttiva e a compensazione nazionale avvenuta, senza sia stata preventivamente definita la quota di pertinenza di ciascun operatore deve precisarsi che non risultano in contrasto con le disposizioni comunitarie le operazioni di rettifica, operate a seguito dei controlli (anche generalizzati), delle quote latte risultate errate e delle conseguenti compensazioni ed, in ogni caso, la rideterminazione delle quote non è soggetta al vincolo dell'irretroattività, posto che essa deriva dall'effettuazione di accertamenti successivi dell'Amministrazione, volti a perseguire la piena operatività del prelievo supplementare sul latte e a ristabilire, necessariamente ex post, l'equilibrio concorrenziale tra gli operatori del settore.*

T.A.R. Lazio Roma Sez. II ter, 20/03/2019, n. 3709

**Agricoltura – Eccedenze – recupero somme – termine decennale**

*Il termine di prescrizione che l'AGEA (Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura) ha per esercitare il diritto di procedere al recupero delle somme dovute per le eccedenze produttive nel settore lattiero-caseario, annotate nel Registro Nazionale dei Debiti dalla stessa tenuto, ex art. 8 ter della Legge n. 33/2009, è di dieci anni sia con riferimento alla sorte capitale che agli interessi.*

## **BONIFICHE**

Cons. Stato, 10 aprile 2019, n. 2346

**Ambiente – Inquinamento – Bonifica**

*In materia di interventi di bonifica, le procedure operative ed amministrative da attivare, a carico del "responsabile dell'inquinamento", al verificarsi di un evento potenzialmente contaminante, per la determinazione della soglia di concentrazione rilevante per le sostanze inquinanti non tabellate è legittima l'utilizzazione di parametri fissati per sostanze con analoghe caratteristiche.*

T.A.R. Toscana, Firenze, 16 aprile 2019, n. 572

**Ambiente – Inquinamento – Bonifica - estensione**

*L'art. 240, lett. p) del D.Lgs. n. 152/2006, richiamando la nozione di bonifica, fa riferimento all'insieme degli interventi atti ad eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni delle sostanze inquinanti presenti nel suolo, nel "sottosuolo", nelle acque superficiali o "sotterranee"; gli interventi di bonifica devono, dunque, interessare tutte le matrici ambientali coinvolte, dato che senza un'efficace depurazione*

*della falda e dei gas intersiziali non sarebbe possibile certificare gli interventi di bonifica del soprasuolo. In generale: le operazioni di bonifica e quelle ad esse correlate riguardano il generale inquinamento del sito e non solo il terreno superficiale.*

## **BOSCHI E FORESTE**

Cons. Stato, 04 marzo 2019, n. 1462

### **Ambiente - Boschi e foreste - Nozione**

*I) La copertura forestale, necessaria per ritenere sussistente un bosco, deve costituire un sistema vivente complesso (non perciò caratterizzato da una monocoltura artificiale), di apparenza non artefatta e deve essere tendenzialmente permanente, atteso che non è di per sé sufficiente all'integrazione della nozione la mera presenza di piante, le quali, sebbene numerose, non siano tali da sviluppare un ecosistema in grado di autorigenerarsi.*

*II) Sebbene, secondo il dettato dell'art. 142, c. 1, lett. g), D.Lgs. n. 42 del 2004, il concetto di bosco risulta essere nozione normativa, poiché fa riferimento alla definizione data dall'art. 2 D.Lgs. n. 227 del 2001, in virtù di questo rinvio, postula la necessaria presenza di un terreno di una certa estensione, coperto con una certa densità da "vegetazione forestale arborea" e - tendenzialmente almeno - da arbusti, sottobosco ed erbe.*

*III) La finalità di tutela del paesaggio, sottesa alla nozione di bosco, implica il rispetto della ragionevolezza e della proporzionalità in relazione a tale finalità, con la conseguenza che foreste e boschi sono presunti di notevole interesse e meritevoli di salvaguardia perché elementi originariamente caratteristici del paesaggio, cioè del "territorio espressivo di identità" ex art. 131 D.Lgs. n. 42 del 2004. Per tale motivo dalla nozione di bosco vanno esclusi gli insiemi arborati che non costituiscono elementi propri e tendenzialmente stabili della forma del territorio, quand'anche di imboscamento artificiale, ma che rispetto ad essa costituiscono inserti artefatti o naturalmente precari.*

T.A.R. Puglia, Bari, 03 gennaio 2019, n. 7

### **Boschi - nozione**

*In linea generale il bosco costituisce nozione sostanziale e normativa, richiamata ai fini della tutela paesaggistica dall'art. 142, comma 1, lett. g) D.Lgs. n. 42 del 2004, che, difatti, nel rinviare alla definizione contenuta nell'art. 2 D.Lgs. 18 maggio 2001, n. 227, postula la presenza di un terreno di una certa estensione, coperto con una certa densità da vegetazione forestale arborea.*

## **CACCIA**

Corte cost., 29 novembre 2018, n. 217

### **Caccia – piani di abbattimento – cacciatori iscritti o ammessi agli atc**

*E' incostituzionale l'art. 44, 2° comma, quinto periodo, l. reg. Abruzzo 28 gennaio 2004 n. 10, in relazione all'art. 19 l. 11 febbraio 1992 n. 157, nella parte in cui prevede che le guardie venatorie, nel dare attuazione ai piani di abbattimento di specie di fauna selvatica, possono avvalersi anche dei cacciatori iscritti o ammessi agli Atc (ambiti territoriali di cac-*

*cia) interessati, nominativamente segnalati dai comitati di gestione e li annovera fra coloro che attuano tali piani.*

T.A.R. Marche, Ancona, 26 aprile 2019, n. 272

**Caccia – Legge 157/1992 – Tutela della fauna selvatica - Standard minimi - competenza regionale**

*Lo standard minimo per tutela della fauna selvatica, costituito dalle disposizioni di cui alla Legge n. 157/1992, può essere incrementato di livello dalle Regioni sulla base dei poteri conferiti loro dall'art. 117 della Costituzione.*

### CONSORZI

Cass., 08 febbraio 2019, n. 3725

**Tutela della denominazione di origine “prosciutto di parma” ex l. n. 26 del 1990 - Attività di vigilanza del consorzio prosciutto di parma di cui alla l. n. 26 del 1990 - Potere di imporre costi ai non consorziati - Permanenza a seguito della l. n. 526 del 1999 - Sussistenza - Ragioni**

*Il potere del Consorzio Prosciutto di Parma di imporre, ai non consorziati, il pagamento di tariffe a titolo di corrispettivo per l'attività di vigilanza a tutela della denominazione di origine “Prosciutto di Parma”, di cui all'art. 12 della l. n. 26 del 1990, permane anche a seguito dell'entrata in vigore della l. n. 526 del 1999, che non ha determinato la tacita abrogazione per incompatibilità della citata l. n. 26, distinguendo le attività di controllo previste dall'art. 10 del regolamento CE n. 2081/92 e dall'art. 14 del regolamento CE n. 2082/92, affidate ad un organismo terzo (l'Istituto Parma Qualità), dalle successive verifiche sull'applicazione della l. n. 26 del 1990, esercitabili dai consorzi di tutela delle DOP, delle IGP e delle attestazioni di specificità.*

### CONSUMATORE

CGUE, 2 maggio 2019, C-614/17, Fundación Consejo Regulador de la Denominación de Origen Protegida Queso Manchego c. Industrial Quesera Cuquerella SL, Juan Ramón Cuquerella Montagud,

**Rinvio pregiudiziale – Agricoltura – Regolamento (CE) n. 510/2006 – Articolo 13, paragrafo 1, lettera b) – Protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d'origine dei prodotti agricoli ed alimentari – Formaggio manchego (“queso manchego”) – Utilizzazione di segni suscettibili di evocare la regione alla quale è legata la denominazione d'origine protetta (DOP) – Nozione di “consumatore medio normalmente informato e ragionevolmente attento e avveduto” – Consumatore europeo o consumatore dello Stato membro in cui si fabbrica e si consuma maggiormente il prodotto oggetto della DOP**

*1) L'articolo 13, paragrafo 1, lettera b), del regolamento (CE) n. 510/2006 del Consiglio, del 20 marzo 2006, relativo alla protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d'origine dei prodotti agricoli e alimentari, deve essere interpretato nel senso che l'evocazio-*



*ne di una denominazione registrata può derivare dall'uso di segni figurativi.*

2) *L'articolo 13, paragrafo 1, lettera b), del regolamento n. 510/2006 deve essere interpretato nel senso che l'utilizzo di segni figurativi che evocano l'area geografica alla quale è collegata una denominazione d'origine, prevista all'articolo 2, paragrafo 1, lettera a), di tale regolamento, può costituire un'evocazione della medesima anche nel caso in cui i suddetti segni figurativi siano utilizzati da un produttore stabilito in tale regione, ma i cui prodotti, simili o comparabili a quelli protetti da tale denominazione d'origine, non sono protetti da quest'ultima.*

3) *La nozione di consumatore medio normalmente informato e ragionevolmente attento e avveduto, alla cui percezione deve fare riferimento il giudice nazionale per determinare se esista un'«evocazione» ai sensi dell'articolo 13, paragrafo 1, lettera b), del regolamento n. 510/2006, deve intendersi riferita a un consumatore europeo, compreso un consumatore dello Stato membro in cui si fabbrica e si consuma maggiormente il prodotto che dà luogo all'evocazione della denominazione protetta o a cui tale denominazione è associata geograficamente.*

CGUE, 26 febbraio 2019, C-497/17, Œuvre d'assistance aux bêtes d'abattoirs (OABA) Contro Ministre de l'Agriculture et de l'Alimentation

**Rinvio pregiudiziale – Articolo 13 TFUE – Benessere degli animali – Regolamento (CE) n. 1099/2009 – Protezione degli animali durante l'abbattimento – Metodi particolari di macellazione prescritti da riti religiosi – Regolamento (CE) n. 834/2007 – Articolo 3 e articolo 14, paragrafo 1, lettera b), viii) – Compatibilità con la produzione biologica – Regolamento (CE) n. 889/2008 – Articolo 57, primo comma – Logo di produzione biologica dell'Unione europea**

*Il regolamento (CE) n. 834/2007 del Consiglio, del 28 giugno 2007, relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici e che abroga il regolamento (CEE) n. 2092/91, segnatamente il suo articolo 3 e il suo articolo 14, paragrafo 1, lettera b), viii), letto alla luce dell'articolo 13 TFUE, va interpretato nel senso che non autorizza l'apposizione del logo di produzione biologica dell'Unione europea, previsto dall'articolo 57, primo comma, del regolamento (CE) n. 889/2008 della Commissione, del 5 settembre 2008, recante modalità di applicazione del regolamento n. 834/2007, come modificato dal regolamento (UE) n. 271/2010, del 24 marzo 2010, su prodotti provenienti da animali che sono stati oggetto di macellazione rituale senza stordimento previo, svolta secondo i requisiti fissati dal regolamento (CE) n. 1099/2009 del Consiglio, del 24 settembre 2009, relativo alla protezione degli animali durante l'abbattimento, segnatamente dal suo articolo 4, paragrafo 4.*

CGUE, 19 dicembre 2018, C-367/17

**Rinvio pregiudiziale – Agricoltura – Regolamento (CE) n. 510/2006 – Articolo 4, paragrafo 2, lettera e) – Regolamento (UE) n. 1151/2012 – Articolo 7, paragrafo 1, lettera e) – Protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni di origine – Domanda di modifica del disciplinare – Prosciutto proveniente dalla regione della Foresta Nera, Germania (“Schwarzwälder Schinken”) – Clausola di condizionamento nella regione di produzione – Applicabilità del regolamento (CE) n. 510/2006 o del regolamento (UE) n. 1151/2012**

*L'articolo 4, paragrafo 2, lettera e), del regolamento (CE) n. 510/2006 del Consiglio, del*

20 marzo 2006, relativo alla protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d'origine dei prodotti agricoli e alimentari, in combinato disposto con l'articolo 8 del regolamento (CE) n. 1898/2006 della Commissione, del 14 dicembre 2006, recante modalità di applicazione del regolamento n. 510/2006, e l'articolo 7, paragrafo 1, lettera e), del regolamento (UE) n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 novembre 2012, sui regimi di qualità dei prodotti agricoli e alimentari, devono essere interpretati nel senso che il requisito del condizionamento di un prodotto designato da un'indicazione geografica protetta nella sua zona geografica di produzione è giustificato, conformemente a detto articolo 4, paragrafo 2, lettera e), se esso costituisce un mezzo necessario e proporzionato per salvaguardare la qualità del prodotto, per garantire l'origine del medesimo o per assicurare il controllo del disciplinare dell'indicazione geografica protetta. Spetta al giudice nazionale valutare se tale requisito sia debitamente giustificato da uno degli obiettivi suesposti per quanto riguarda l'indicazione geografica protetta «Schwarzwälder Schinken».

Cass., 12 giugno 2018, n. 15330 ord.

**Produzione, commercio e consumo - Prodotti alimentari - Prodotti alimentari confezionati destinati al consumatore - Etichetta apposta sulla confezione - Indicazioni da riportare - Nome del produttore e sede dello stabilimento - Necessità - Inoffensività dell'omissione - Esclusione - Possibilità di ottenere le informazioni mancanti tramite la rete internet - Irrilevanza - Fondamento.**

*In tema di commercio di prodotti alimentari confezionati destinati al consumatore, l'obbligo di apporre sulle confezioni le indicazioni previste dalle lettere e) ed f) dell'art. 3 del d.lgs. n. 109 del 1992 (nella formulazione applicabile ratione temporis) è finalizzato a consentire al consumatore di conoscere, al momento dell'acquisto, ogni elemento atto ad individuare la ditta produttrice e, pertanto, non può ritenersi assolto se, come nella specie, risultino il numero di iscrizione nel registro delle ditte della Camera di commercio e il numero c.d. AIA, ma manchino il nome del produttore e la sede dello stabilimento. Infatti, l'assenza di tali ultimi dati non può considerarsi priva di offensività, essendone imposta la specificazione dalla legge, né rileva la possibilità di risalire agli stessi mediante il ricorso ad elementi esterni, quale una ricerca sulla rete internet, occorrendo, al contrario, che il consumatore ne venga a conoscenza prima dell'acquisto con la sola lettura dell'etichetta*

## **CONTRATTI AGRARI**

Cass., 27 marzo 2019, n. 8454, ord.

**Diritto di prelazione e di riscatto - Prelazione - Onere comunicazione del proprietario del fondo - Destinatario della comunicazione - Coltivatore o affittuario del fondo confinante - Contratto preliminare "per sé o per persona da nominare" - Ammissibilità.**

*In tema di prelazione agraria, il contratto preliminare che il proprietario, ai sensi dell'art. 8, comma 4, della l. n. 590 del 1965, è tenuto a notificare al coltivatore diretto del fondo confinante, può essere anche stipulato "per sé o per persona da nominare", in quanto il proprietario finitimo, a differenza del colono o dell'affittuario coltivatore diretto del fondo,*

*non ha interesse a conoscere l'esatta identità dell'acquirente, non subentrando in alcun rapporto giuridico con il nuovo proprietario del fondo.*

Cass., 05 marzo 2019, n. 6302

**Diritto di prelazione e di riscatto - Prelazione riscatto agrario ex art. 8 della l. n. 590 del 1965 - Applicabilità alle società agricole di persone ex art. 2 del d.lgs. n. 99 del 2004 - Indicazione del socio coltivatore diretto nella sezione speciale del registro delle imprese - Necessità - Fondamento**

*In tema di riscatto agrario di cui all'art. 8 della l. n. 590 del 1965, requisito indispensabile per l'esercizio del diritto da parte di una società agricola di persone, ex art. 2, comma 3, del d.lgs. n. 99 del 2004, è l'indicazione del nominativo dei soci aventi i requisiti per la qualifica di coltivatore diretto nella sezione speciale del registro delle imprese di cui all'art. 2188 c.c., in virtù dell'univoco tenore letterale della detta norma (che, a differenza dell'art. 2193 c.c., non consente di dimostrare in altro modo il possesso del requisito richiesto) nonché della sua "ratio", intesa a coniugare il riconoscimento dello sviluppo della forma societaria in agricoltura con la tutela del terzo acquirente.*

Cass., 8 novembre 2018, n. 28495

**Prelazione e riscatto - Prelazione - Nascita - Denuntiatio del proprietario del fondo al coltivatore e al confinante - Forma scritta - Necessità - Fondamento.**

*In materia di contratti agrari, per la comunicazione («notifica») al coltivatore o al confinante della proposta di alienazione del fondo, ai fini della prelazione di cui all'art. 8 della legge n. 590 del 1965 e all'art. 7 della legge n. 817 del 1971, da parte del proprietario venditore è richiesta la forma scritta ad substantiam, non essendo, perciò, idonea allo scopo l'effettuazione della stessa in qualsiasi modo, anche verbale. Infatti, la denuntiatio non va considerata solo come atto negoziale ma anche come atto preparatorio di una fattispecie traslativa avente ad oggetto un bene immobile, cioè il fondo agrario, onde deve rivestire necessariamente la forma scritta, in applicazione dell'art. 1350 c.c., non essendo, per questo, consentita la prova testimoniale ex art. 2725 c.c. Tale forma, peraltro, assolve ad esigenze di tutela e di certezza, rendendo certa l'effettiva esistenza di un terzo acquirente, evitando che la prelazione possa essere utilizzata per fini speculativi in danno del titolare del diritto, e assicurando, a sua volta, al terzo acquirente, in caso di mancato esercizio della prelazione nello spatium deliberandi a disposizione del coltivatore (o del confinante), la certezza della compravendita stipulata con il proprietario, sottraendolo al pericolo di essere assoggettato al retratto esercitato dal coltivatore (o confinante) pretermesso; garantisce, infine, il coltivatore (o confinante) in ordine alla sussistenza di condizioni della vendita più favorevoli stabilite dal proprietario promittente venditore e dal terzo promissario acquirente*

Cass., 13 settembre 2018, n. 22260 ord.

**Prelazione e riscatto - Retratto agrario - Condizioni soggettive ed oggettive - Sussistenza - Momento determinante - Individuazione - Sopravvenuto mutamento della destinazione del fondo venduto a terzi da agraria ad edilizia - Successiva comunicazione della dichiarazione di esercizio del diritto di riscatto - Conseguenze.**

*In tema di retratto agrario, le condizioni soggettive ed oggettive che legittimano l'avente diritto a riscattare il fondo dall'acquirente devono esistere sia alla data della vendita del*

*fondo al terzo, che segna la nascita del diritto, sia alla data in cui tale diritto viene esercitato, coincidente con quella della ricezione della dichiarazione di riscatto da parte del reatrato, con la conseguenza che, ove prima o nell'intervallo di tempo tra i suddetti momenti si verifichi il mutamento della destinazione da agraria ad edilizia o urbana in generale, del fondo oggetto di retratto, la vicenda traslativa a favore del retraente non si perfeziona, mentre tale mutamento non rileva quando sopravvenga dopo il concreto esercizio del retratto e sia sussistente al momento della decisione del giudizio in cui il retratto sia ancora in discussione*

Cass., 27 luglio 2018, n. 19906, ord.

**Contratti agrari - Accordi tra le parti - Accordi in deroga alle norme vigenti - Validità - Presupposti - Necessaria assistenza delle organizzazioni sindacali - Requisiti.**

*In tema di stipulazione di accordi in deroga alle norme vigenti in materia di contratti agrari, ai sensi dell'art. 45 della legge n. 203 del 1982, perché si abbia assistenza dell'associazione professionale di categoria è necessario che essa si estrinsechi in un'attività effettiva di consulenza e d'indirizzo che chiarisca alle parti il contenuto e lo scopo delle singole clausole contrattuali che si discostino dalle disposizioni di legge affinché la stipulazione avvenga con la massima consapevolezza possibile, e, quindi, purché l'assistenza sia stata così prestata, sussiste la validità del contratto ed è, a tal fine, probante la sottoscrizione, da parte dei contraenti e dei loro rispettivi rappresentanti sindacali, del documento negoziale*

Cass., 20 luglio 2018, n. 19331 ord.

**Contratti agrari - Controversie - Procedimento - Competenza e giurisdizione - Sezioni specializzate - Competenza - Controversie devolute alla cognizione di dette Sezioni - Ambito - Cause presupponenti l'accertamento dell'esistenza, delle caratteristiche e della validità del rapporto agrario - Inclusione - Questione relativa all'applicazione delle norme speciali ecepita dal convenuto per il rilascio del fondo - Accertamento negativo sul punto invocato dall'attore - Competenza delle predette Sezioni - Sussistenza.**

*Appartiene alla competenza della Sezione specializzata agraria non soltanto la cognizione delle controversie che hanno come oggetto esclusivo ed immediato l'applicazione ovvero l'esclusione di proroghe a rapporti dei quali sia pacifica o già accertata la natura agraria, ma anche di quelle controversie che presuppongono l'accertamento delle caratteristiche, della validità e della stessa esistenza del rapporto da qualificare onde stabilire se esso sia compreso o meno fra le fattispecie cui è applicabile la disciplina vincolistica. Ne consegue che tale competenza ricorre sia nel caso in cui la questione attinente all'applicabilità delle norme speciali venga ecepita dal convenuto per il rilascio del fondo, sia nell'ipotesi in cui ne venga invocato dall'attore l'accertamento negativo*

Tribunale Trento 03 aprile 2019

**Contratto di affitto – terreno pascolativo – attività di coltivazione**

*Perché si possa configurare un contratto di affitto agrario (sia pure di terreno pascolativo), regolato dalla legge 3 maggio 1982, n. 203, è necessario che vi sia un'attività di "coltivazione" del fondo, idonea, cioè, quanto meno, a stimolare la produzione di erba, non integrando*

*coltivazione del fondo né il mero taglio di erba spontanea, né l'attività armentizia per la produzione di latte e carne, esercitata sul fondo stesso.*

Tribunale Reggio Emilia, 06 febbraio 2019

**Prelazione – qualifica di imprenditore agricolo e titolarità del diritto di prelazione - destinazione del fondo - temporaneità**

*La qualifica di imprenditore agricolo riconosciuta a chi alleva animali erbivori, non comporta l'automatica legittimazione all'esercizio del diritto di prelazione di cui all'art. 8 della L. n. 590/1965, essendo necessario a tal fine che sul fondo si svolga attività di stabile coltivazione con esclusione, quindi, dei rapporti agrari che si riferiscono a brevi cicli produttivi rispetto a quelli che caratterizzano la principale destinazione del terreno.*

Tribunale Latina, 23 gennaio 2019

**Prelazione – violazione - rimedio**

*In tema di contratti, la violazione di una norma imperativa non dà luogo necessariamente alla nullità del contratto, giacché l'art. 1418, comma 1 c.c., con l'inciso "salvo che la legge disponga diversamente", esclude tale sanzione ove sia predisposto un meccanismo idoneo a realizzare ugualmente gli effetti voluti della norma, indipendentemente dalla sua concreta esperibilità e dal conseguimento reale degli effetti voluti. Pertanto, la vendita di un fondo compiuta senza il rispetto delle norme sul diritto di prelazione di cui agli artt. 8 della L. 26 maggio 1965 n. 590 e 7 della L. 14 agosto 1971 n. 817, non è viziata da nullità, sussistendo il rimedio dell'esercizio del riscatto, da parte degli aventi diritto alla prelazione, idoneo a conseguire l'obiettivo normativo dello sviluppo della proprietà contadina.*

**ENERGIA**

T.A.R. Sardegna Cagliari Sez. II, 04/02/2019, n. 90

**Agricoltura - Attività agricola – Produzione e cessione di energia – attività connessa**

*L'attività di produzione e di cessione di energia elettrica da fonti fotovoltaiche è un'attività connessa all'attività agraria di cui all'art. 2135 c.c. ed è anche espressamente considerata produttiva di reddito agrario.*

**ESPROPRIAZIONE**

Cass., 3 agosto 2018, n. 20523, ord.

**Espropriazione p.p.u. - Procedimento - Liquidazione dell'indennità - Affittuario coltivatore diretto - Indennità aggiuntiva - Requisito richiesto - Coltivazione del fondo da oltre un anno - Decorrenza - Dalla data del deposito della relazione di cui all'art. 17 della legge n. 865 del 1971, relativa alla procedura espropriativa poi effettivamente giunta a compimento - Fattispecie.**

*Con riguardo all'indennità aggiuntiva, che l'art. 17, comma 2, legge n. 865 del 1971, accorda all'affittuario, coltivatore diretto del fondo espropriato, quando sia costretto ad ab-*

*bandonare il bene, il requisito della coltivazione diretta del fondo medesimo, a far data da almeno un anno prima del giorno in cui è stato reso noto il programma espropriativo mediante il deposito della relazione di cui all'art. 10 della stessa legge, va riscontrato in riferimento alla dichiarazione di pubblica utilità attinente alla procedura espropriativa effettivamente giunta a compimento, rimanendo irrilevante la previa presentazione della relazione in riferimento a precedenti procedure espropriative mai portate a termine. (Nella specie la S.C., riformando la decisione della Corte di merito, ha ritenuto irrilevante che, diversi anni prima della dichiarazione di pubblica utilità relativa alla procedura espropriativa effettivamente condotta a termine, l'affittuario coltivatore diretto avesse presentato altra relazione, ai sensi del citato art. 17, in conseguenza di diversa procedura espropriativa poi divenuta inefficace, quando ancora non possedeva i requisiti per accedere all'indennità aggiuntiva).*

Cass., 25 luglio 2018, n. 19753 ord.

**Espropriazione p.p.u. - Procedimento - Liquidazione dell'indennità - Determinazione (stima) - Opposizione alla stima - Suolo edificabile - Esercizio di attività agricola - Indennità aggiuntiva spettante al proprietario coltivatore diretto - Sussiste - Ristoro per la cessazione o riduzione dell'attività d'impresa - Esclusione - Fondamento.**

*In tema di indennità di espropriazione, qualora lo strumento urbanistico abbia attribuito vocazione edificatoria al suolo su cui è esercitata un'impresa agricola, la relativa liquidazione deve essere rapportata esclusivamente al valore venale del bene espropriato, sicchè, ferma l'indennità aggiuntiva in favore del proprietario coltivatore diretto di cui all'art. 37, comma 9, del d.p.r. n. 327 del 2001, resta escluso il ristoro per la perdita subita a causa della cessazione o riduzione dell'attività d'impresa, che non è in sé mai oggetto del provvedimento ablatorio*

## **FALLIMENTO**

Cass., 22 febbraio 2019, n. 5342

**Fallimento - Apertura (dichiarazione) di fallimento - Imprese soggette - In genere - Erellimento - Impresa agricola organizzata in forma societaria - Attività agricola contemplata in via esclusiva dall'oggetto sociale - Esercizio di attività commerciale - Assoggettabilità al fallimento- Sussiste - Cessazione dell'attività commerciale prima della domanda di fallimento - Irrilevanza IMPRESA - Imprenditore - Agricolo - In genere**

*Una volta accertato l'esercizio in concreto di attività commerciale, in misura prevalente sull'attività agricola contemplata in via esclusiva dall'oggetto sociale di un'impresa agricola costituita in forma societaria, questa resta assoggettabile a fallimento nonostante la sopravvenuta cessazione dell'esercizio di detta attività commerciale prevalente al momento del deposito di una domanda di fallimento a suo carico.*

## **IMPOSTE E TASSE**

Cass., 30 aprile 2019, n. 11415

### **Tributi – ICI - Agevolazioni**

*In tema di ICI, le agevolazioni previste dall'art. 9, D.Lgs. n. 504 del 1992, per gli imprenditori agricoli che esplicano la loro attività a titolo principale, trovano applicazione anche a favore della società semplice che possa essere considerata imprenditore agricolo professionale ove lo statuto preveda quale oggetto sociale l'esercizio esclusivo delle attività agricole di cui all'art. 2135 c.c. ed almeno un socio sia in possesso della qualifica di imprenditore agricolo, ovvero abbia conoscenze e competenze professionali e dedichi alle attività agricole di cui all'art. 2135 c.c. almeno il cinquanta per cento del proprio tempo di lavoro complessivo, ricavando da dette attività almeno il cinquanta per cento del proprio reddito globale da lavoro. L'agevolazione in parola compete, pertanto, alla società semplice della quale sia parte il contribuente proprietario e coltivatore diretto e anche tutti gli altri soci siano coltivatori diretti del terreno (come nella specie).*

Cass., 14 novembre 2018, n. 29293

### **Piccola proprietà contadina - Agevolazioni tributarie produzione dell'attestato provvisorio di cui all'art. 4, comma 1, della l. n. 604 del 1954 - Mancata presentazione del certificato definitivo nel termine triennale- Condizione risolutiva del beneficio - Conseguenze**

*In tema di agevolazioni in favore della piccola proprietà contadina, il contribuente può avvalersi della facoltà di chiedere l'applicazione provvisoria dei benefici contemplati dalla l. n. 604 del 1954 al momento della registrazione dell'atto, presentando l'attestazione di cui all'art. 4, comma 1, della detta legge, ma deve, nel previsto termine di decadenza di tre anni, produrre il certificato definitivo, attestante il possesso dei requisiti prescritti, verificandosi, nel caso in cui non effettui tale produzione nel termine indicato, una condizione risolutiva dei benefici anticipatamente ottenuti, integrata la quale l'Ufficio può richiedere il pagamento delle imposte nella misura ordinaria.*

## **IMPRESA**

Cons. Stato, 03 gennaio 2019, n. 74

### **Impresa – attività principali – allevamento di cavalli da corsa.**

*L'allevamento di cavalli da corsa non rientra nelle attività agricole di cui all'art. 2135 c.c. atteso che l'esercizio di tale tipo di attività richiede delle specifiche conoscenze tecniche che esulano dal campo propriamente agricolo.*

**T.A.R. Veneto, Venezia, 02 gennaio 2019, n. 9**

**Esercizio di attività agricola – autorizzazione paesaggistica - limiti**

*L'esercizio dell'attività agro-silvo-pastorale, che, ai sensi dell'art. 149 D.Lgs. n. 42 del 2004, al comma 1, lett. b), è esente dall'autorizzazione paesaggistica, si compendia in modificazioni normali della forma del territorio, inerenti all'usuale pratica agricola anche per le piante da frutto o da legna, e alla parabola di esseri viventi e produttivi delle piante*

*stesse, quand'anche interessino uliveti, vigne, pioppeti, frutteti e simili e dunque abbiano frequenza di rimozione tutt'altro che annuale. Normalmente, infatti, non sono oggetto di uno specifico valore espressamente tutelato dal vincolo paesaggistico e non ne sono elementi identificativi (come invece vuole la legge stessa per i boschi e le foreste). Diversamente opinando si incorrerebbe in una compressione eccessiva delle facoltà proprietarie e si otterrebbe il controproducente effetto di una disincentivazione della pratica agricola, con effetti negativi paradossali sulla buona manutenzione del territorio.*

### **INOQUINAMENTO E RIFIUTI**

CGUE, 23 maggio 2019, C-634/17, ReFood GmbH & Co. KG c. Landwirtschaftskammer Niedersachsen

**Rinvio pregiudiziale – Ambiente – Spedizioni di rifiuti all'interno dell'Unione europea – Regolamento (CE) n. 1013/2006 – Articolo 1, paragrafo 3, lettera d) – Ambito di applicazione – Regolamento (CE) n. 1069/2009 – Spedizione di sottoprodotti di origine animale**

*L'articolo 1, paragrafo 3, lettera d), del regolamento (CE) n. 1013/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 giugno 2006, relativo alle spedizioni di rifiuti, dev'essere interpretato nel senso che le spedizioni di sottoprodotti di origine animale rientranti nel regolamento (CE) n. 1069/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 ottobre 2009, recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale e ai prodotti derivati non destinati al consumo umano e che abroga il regolamento (CE) n. 1774/2002, (regolamento sui sottoprodotti di origine animale) sono escluse dall'ambito di applicazione del regolamento n. 1013/2006, salvo nelle ipotesi in cui il regolamento n. 1069/2009 prevede espressamente l'applicazione del regolamento n. 1013/2006.*

T.A.R. Piemonte, Torino, 23 aprile 2019, n. 460

**Tutela ambientale – contaminazione acque – sostanze pericolose – principio di precauzione**

*In materia di tutela ambientale, la circostanza che una sostanza non sia stata inserita nelle tabelle per la contaminazione delle acque non preclude all'amministrazione pubblica la possibilità di considerarla nell'ambito dell'analisi di rischio atteso che in ossequio al principio di precauzione, in presenza di studi scientifici sulla potenziale nocività della sostanza, l'amministrazione è, comunque, obbligata a valutare la possibilità di adottare misure precauzionali.*

### **USI CIVICI**

Cass., sez. un., 26 febbraio 2019, n. 5644 ord.

**Giurisdizione ordinaria e amministrativa - Usi civici terreni del demanio civico - "sdemanializzazione" dei suoli disposta ex art. 8 della l.r. Lazio n. 1 del 1986 - Successiva declaratoria di incostituzionalità della norma - Procedimento di accertamento della "qualitas soli" - Giurisdizione commissariale - Sussistenza - Fondamento**



*In tema di regolamento di giurisdizione relativo ad un procedimento di accertamento della "qualitas soli", promosso dal Commissario per la liquidazione degli usi civici, qualora i ricorrenti alleghino - a fondamento della giurisdizione del giudice amministrativo - l'avvenuta "sdemanializzazione" dei suoli, sulla base di una disposizione recata da una legge regionale (nella specie, l'art. 8 della l.r. Lazio n. 1 del 1986) per la quale sia sopravvenuta la dichiarazione di illegittimità costituzionale (nella specie, con la sentenza della Corte cost. n. 113 del 2018, che ha affermato la carenza di potere della Regione nel disporla) per l'esistenza di un vizio originario di quella stessa disposizione, l'inefficacia della previsione normativa si comunica anche ai provvedimenti amministrativi che, sulla base di essa, hanno disposto il mutamento della qualità dei suoli, con il conseguente radicamento della giurisdizione in capo al Commissario ai sensi dell'art. 29, comma 2, della l. n. 1766 del 1927.*

Cass., 19 febbraio 2019, n. 4847

**Usi civici - Commissari regionali - Poteri ordine di reintegra e sua revoca - Appartenenza della relativa prerogativa ai commissari regionali - Sussistenza - Fondamento**

*L'ordine di reintegra dei terreni riconosciuti appartenenti al demanio civico e la sua revoca rientrano nelle prerogative in materia di usi civici assegnate ai Commissari regionali al fine di assicurare l'effettività della funzione giurisdizionale agli stessi riconosciuta dall'art. 27, comma 1, e dall'art. 29, comma 4, della l. n. 1766 del 1927.*

Cass., 30 gennaio 2019, n. 2704

**Usi civici - Affrancazioni - Affrancazione cd. invertita ex art. 9 del r.d. n. 510 del 1891 - Nozione - Differenza da quella ordinaria - Comune - Ruolo - Suoi poteri sul bene affrancato - Limiti - Conseguenze**

*In tema di usi civici, nell'affrancazione (o liquidazione) cd. invertita, prevista in favore della popolazione dall'art. 9 del r.d. n. 1510 del 1891, ancora vigente, per le sole provincie ex pontificie, in virtù del richiamo contenuto nell'art. 7, comma 2, della l. n. 1766 del 1927, a differenza di quella ordinaria - ove è il proprietario del fondo a liberarlo dall'uso civico, affrancando il proprio diritto di proprietà mediante il pagamento di un canone enfiteutico od il rilascio di una parte del possesso - è la collettività che riscatta, in tutto o in parte, l'immobile, dietro versamento di un canone al proprietario, così realizzandosi il pieno riconoscimento del diritto di uso civico nella nuova forma dell'assegnazione della piena proprietà in capo alla comunità. Pertanto, il comune, qualora il terreno sia stato allo stesso attribuito nella qualità di ente esponenziale (o rappresentativo) degli utenti, è tenuto ad assicurare l'uso civico di destinazione del bene affrancato, al quale non può rinunciare liberamente - soprattutto in maniera tacita in virtù di atti univoci ed incompatibili con la volontà di conservarlo - poiché non gli appartiene, la sua rappresentatività differenziandosi, in questo caso, da quella generale e tipica degli enti territoriali; infatti, il detto comune può essere autorizzato a mutare la menzionata destinazione o le sue modalità di esercizio, laddove le ritenesse non più compatibili con le trasformazioni socio-economiche intervenute, solo attraverso la procedura prevista dalla normativa speciale. (Nella specie, la S.C. ha escluso che il Comune di Vallinfreda avesse tacitamente "sdemanializzato" il fondo mediante atti di cessione gratuita ai privati, i quali vi avevano costruito sopra dei complessi edilizi, non avendo l'ente territoriale il relativo potere).*

Cass., sez. un., 20 dicembre 2018, n. 33012

**Usi civici- Impugnazioni - Reclami occupazione abusiva di immobile - Domanda di rilascio - Contestazione implicita della demanialità - Accertamento preliminare sull'esistenza ed estensione di un uso civico quale presupposto logico-giuridico - Necessità - Conseguenze - Giurisdizione commissariale - Mezzo di impugnazione - Reclamo alla corte d'appello - Configurabilità - Ricorso straordinario per cassazione - Inammissibilità**

*In caso di domanda di rilascio di un immobile occupato "sine titulo" di cui sia stata contestata, anche implicitamente, la demanialità, costituisce antecedente logico-giuridico della decisione l'accertamento preliminare dell'esistenza e dell'estensione del diritto di uso civico, il quale attrae la controversia nella competenza giurisdizionale del Commissario per la liquidazione degli usi civici, la cui sentenza può essere impugnata, ai sensi dell'art. 32 della l. n. 1766 del 1927, esclusivamente con reclamo alla Corte d'appello di Roma, sezione speciale usi civici.*

Stampato da Logo s.r.l.  
Borgoricco (PD)

# INDICE

## SAGGI E CONTRIBUTI

- Matera: city of nature, city of culture, city of regeneration. Towards a landscape-based and culture-based urban circular economy *di Luigi Fusco Girard, Francesca Nocca, Antonia Gravagnuolo* 5
- Rural environment and landscape quality: an evaluation model integrating social media analysis and geostatistics techniques *di Veronica Alampi Sottini, Elena Barbierato, Iacopo Bernetti, Irene Capecchi, Sara Fabbrizzi, Silvio Menghini* 43
- Confronto fra modelli di gestione forestale tradizionale e carbon oriented in ambito alpino *di Simone Blanc, Cristian Accastello, Angela Mosso, Ettore Bianchi, Federico Lingua, Filippo Brun* 63
- Exploring drivers of farmland value and growth in Italy and Germany at regional level *di Ivan De Noni, Alessandro Ghidoni, Friederike Menzel, Enno Bahrs, Stefano Corsi* 77
- Impatti economici dell'interruzione del servizio irriguo consortile nell'area della Capitanata (Puglia). Stima empirica per il pomodoro da industria nel periodo 2001-2016 *di Giacomo Giannoccaro, Arturo Casieri, Rossella de Vito, Donato Zingaro, Ivan Portoghese* 100
- Giovanni Galloni e l'esperienza dell'insegnamento del diritto agro-ambientale *di Stefano Masini* 115
- Condannati al riuso. Mercato immobiliare e forme della riqualificazione edilizia e urbana *di Alessia Mangialardo, Ezio Micelli* 129
- Rassegna giurisprudenziale (a cura di Nicola Lucifero) 147

€ 15,00