

SAGGI E CONTRIBUTI

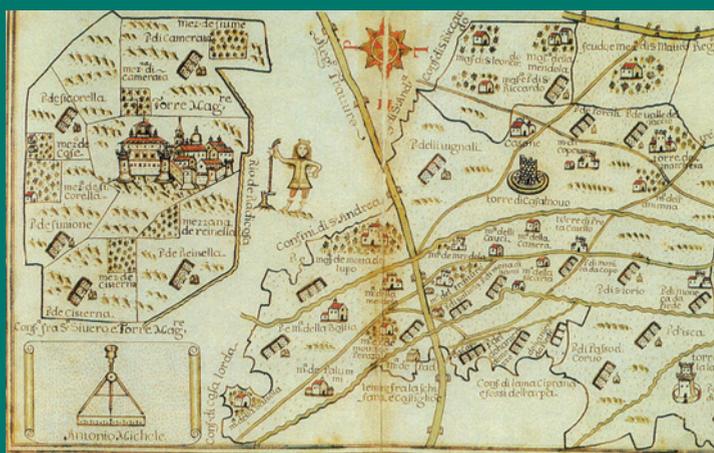
Modeling preference heterogeneity in recreation random utility models when relevant information about users is limited *di Maria De Salvo, Giuseppe Cucuzza, Carlo Prato, Giovanni Signorello*

A decision support system for assessing the perception and acceptance of WTs in high-value landscapes: The case of Chianti Classico (Italy) *di Iacopo Bernetti, Lorenzo Bambi, Elena Barbierato, Tommaso Borghini, Irene Capecchi*

Olivicoltura tradizionale fra intensivizzazione e paesaggio: un modello di programmazione matematica multiobiettivo a numeri interi *di Lucio Cecchini, Massimo Chiorri, Antonio Pierrì, Biancamaria Torquati*

Le esternalità ambientali dell'irrigazione in Italia *di Raffaella Zucaro, Stefania Luzzi Conti, Francesco Marangon, Antonio Massarutto, Stefania Troiano*

Maintain Sustainability of Historic Village as Tourism Village. The Case of Bustaman Village in Semarang, Indonesia *di Suzanna Ratih Sari, Muhammad Fariz Hilmy, Eko Punto Hendro, Dhanoë Iswanto*



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

AESTIMUM



76 – Giugno 2020

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>

© 2020 Firenze University Press
Università degli Studi di Firenze – Firenze University Press
via Cittadella 7 – 50144 Firenze
<http://www.fupress.com/>

INDICE

Editoriale <i>di Augusto Marinelli</i>	i
SAGGIE CONTRIBUTI	
Modellazione dell'eterogeneità delle preferenze nei recreation random utility models quando le informazioni rilevanti sugli utenti sono limitate <i>di Maria De Salvo, Giuseppe Cucuzza, Carlo Prato, Giovanni Signorello</i>	5
Un sistema di supporto alle decisioni per valutare la percezione e l'accettazione dei WTs nei paesaggi ad alto valore: il caso del Chianti Classico (Italia) <i>di Iacopo Bernetti, Lorenzo Bambi, Elena Barbierato, Tommaso Borghini, Irene Capecchi</i>	19
Olivicoltura tradizionale fra intensivizzazione e paesaggio: un modello di programmazione matematica multiobiettivo a numeri interi <i>di Lucio Cecchini, Massimo Chiorri, Antonio Pierri, Biancamaria Torquati</i>	43
Le esternalità ambientali dell'irrigazione in Italia <i>di Raffaella Zucaro, Stefania Luzzi Conti, Francesco Marangon, Antonio Massarutto, Stefania Troiano</i>	59
Mantenere la sostenibilità di un borgo storico come paese turistico. Il caso di Bustaman Village in Semarang, Indonesia <i>di Suzanna Ratih Sari, Muhammad Fariz Hilmy, Eko Punto Hendro, Dhanoe Iswanto</i>	79
RASSEGNA GIURISPRUDENZIALE (<i>a cura di Nicola Lucifero</i>)	99

TABLE OF CONTENTS

Editorial <i>by Augusto Marinelli</i>	i
ARTICLES	
Modeling preference heterogeneity in recreation random utility models when relevant information about users is limited <i>by Maria De Salvo, Giuseppe Cucuzza, Carlo Prato, Giovanni Signorello</i>	5
A decision support system for assessing the perception and acceptance of WTs in high-value landscapes: The case of Chianti Classico (Italy) <i>by Iacopo Bernetti, Lorenzo Bambi, Elena Barbierato, Tommaso Borghini, Irene Capecchi</i>	19
Traditional olive growing between intensification and landscape: a multi-objective mathematical programming model with integers <i>by Lucio Cecchini, Massimo Chiorri, Antonio Pierri, Biancamaria Torquati</i>	43
Environmental externalities of irrigation in Italy <i>by Raffaella Zucaro, Stefania Luzzi Conti, Francesco Marangon, Antonio Massarutto, Stefania Troiano</i>	59
Maintain Sustainability of Historic Village as Tourism Village. The Case of Bustaman Village in Semarang, Indonesia <i>by Suzanna Ratih Sari, Muhammad Fariz Hilmy, Eko Punto Hendro, Dhanoe Iswanto</i>	79
JUDICIAL REVIEW <i>(by Nicola Lucifero)</i>	99

Editoriale

Con l'esigenza di superare un lungo periodo di stagnazione degli studi Estimativi e con la prospettiva di adeguarne contenuti e metodo, nel 1972 il professor Ugo Sorbi organizza a Firenze il primo degli Incontri di Estimo fra alcuni studiosi, prevalentemente Toscani, di Estimo, di teoria del valore e di diritto agrario. Si tratta di incontri informali tra pochi che nel tempo trovano nuove adesioni e nuovi argomenti da discutere, tanto che il Professore Aldo Pagani, che nel 1955 aveva costituito a Milano il Centro Studi di Estimo, il 15 dicembre 1975 scrive: "in relazione al fatto che ad iniziativa di alcuni studiosi di Estimo rurale e Contabilità insieme ai docenti delle cattedre di Estimo delle Facoltà di Architettura e Ingegneria della stessa Università, vengono tenuti, da quasi tre anni, periodici incontri sui più importanti temi della dottrina estimativa, aventi spesso rilevanti implicazioni di ordine operativo e di assetto territoriale che hanno raccolto l'adesione e la frequenza, con cospicui contributi personali, di gran parte dei docenti di Estimo d'Italia – il sottoscritto – ha giudicato opportuno proporre al Professor Sorbi, che ha accettato, il trasferimento del Centro e del Notiziario a Firenze". Questo è il punto di partenza su cui si sviluppa rapidamente il percorso che porta alla costituzione del Ce.S.E.T e della sua rivista, *Aestimum*.

Con Atto Notarile del 15 Giugno 1976, su iniziativa di 21 studiosi, fra i quali chi scrive, è costituito ufficialmente il Centro Studi di Estimo (CE.S.E.) con sede a Firenze. Il professor Ugo Sorbi ne assume la Presidenza e lancia AESTIMUM – CE.S.E. Notizie: Bollettino di informazione del Centro.

Nel 1978, con modifica di statuto, il Centro amplia i propri scopi all'economia territoriale. Nasce così l'attuale Centro Studi di Estimo ed Economia Territoriale. Già a partire dal 1977 vede la luce il primo numero di "Ce.S.E.T. notizie - Aestimum" che dal 1988 verrà pubblicato con l'attuale titolo "Aestimum".

Questa breve storia, che pochi conoscono, è utile per rendere omaggio al Professore Ugo Sorbi, che ha fondato il Centro e la Rivista, e per ricordarlo per il suo spirito di iniziativa, per la passione, la forza e il coraggio che ha profuso nel far crescere quelle che io considero le sue "Creature".

Con quello di oggi, la rivista è giunta alla pubblicazione di 76 numeri, 31 dei quali nei periodi in cui sono stato Direttore Responsabile.

Con i più stretti collaboratori abbiamo lavorato per mantenere la rivista al passo con i tempi, con particolare attenzione alla qualità dei contenuti, la regolarità della pubblicazione e alla sua collocazione internazionale. Associate ad *Aestimum* ci sono altrettante pubblicazioni riguardanti gli Atti, i seminari e i quaderni. Complessivamente abbiamo avuto oltre 1.800 contributi e 1.200 Autori, per un totale di visualizzazioni che supera il milione.

Tale rilievo è in particolare testimoniato dalla presenza sulle più importanti piattaforme internazionali. Mi piace ricordare l'inserimento nel nuovo database ISI-WOS avvenuto nel 2015, in quanto è stato il primo riconoscimento della qualità del nostro lavoro, soprattutto perché la nostra è l'unica rivista con oggetto specifico l'Estimo ad essere inserita in questo sistema internazionale di certificazione bibliometrica. Nel 2017, dopo un lungo ed estenuante iter, la rivista è stata inserita su SCOPUS, che ha indicizzato 119 articoli pubblicati da Aestimum nel periodo 2008-2019. Con questo inserimento sono stati calcolati indici che consentono di affermare che la nostra rivista si colloca in una posizione mediana tra le numerose riviste della categoria "Economics, Econometrics and Finance".

Dopo 17 anni, interrotti da due mandati alla presidenza del Ce.S.E.T., lascio la direzione della Rivista. Ho chiesto più volte ai Presidenti, Professore Leonardo Casini prima e al Professore Enrico Marone poi, di essere sostituito, anche per dare nuova linfa e nuovi stimoli nella conduzione della Rivista, con la nomina di un collega giovane, scientificamente qualificato e con tanta voglia di impegnarsi nella conduzione di una rivista unica nel suo genere, che sta acquisendo sempre più un respiro internazionale. Il Professore Iacopo Bernetti, ordinario di Economia ed Estimo Rurale, è stato indicato dal Consiglio di Presidenza del Ce.S.E.T. quale nuovo direttore responsabile della rivista. Una scelta eccellente. Conosco Bernetti da quando era studente e ho seguito la sua brillante e rapida crescita accademica e scientifica, così come ho avuto modo di apprezzare la sua generosità e le sue capacità organizzative. Sono certo che farà benissimo. Al Professore Bernetti e ai suoi collaboratori un augurio di buon lavoro.

Desidero infine ringraziare il Professore Enrico Marone e il Dottore Antonio Cateni che in questi anni hanno contribuito in modo fondamentale alla gestione e alla crescita di Aestimum.

Augusto Marinelli

Maria De Salvo*,
Giuseppe Cucuzza,
Carlo Prato, Giovanni
Signorello

University of Catania, Italy

E-mail: maria.desalvo@unict.it,
giuseppe.cucuzza@unict.it,
cprato@unict.it,
giovanni.signorello@unict.it

Keywords: *Recreation demand,
Heterogeneity, Location-specific mixed
logit model, Willingness-to-pay space,
Hunting*

Parole chiave: *Domanda ricreativa,
Eterogeneità, modello logit misto
localizzato, Disponibilità a pagare,
Caccia*

JEL codes: Q21, Q26, Q57

* Corresponding author

Modeling preference heterogeneity in recreation random utility models when relevant information about users is limited

We suggest a novel approach to analyze revealed preference heterogeneity in recreation random utility maximization models when information about users is limited to their place of residence. We assume that recreationists living in the same place act as a “cohort” and that their preferences are hence homogeneous. We adopt a location-specific distribution criterion. We empirically test the suitability of this spatial approach by comparing its econometric performance and welfare estimates with that of the standard individual framework. We use data on hunting in Sicily to empirically test the cohort approach. Results from individual-specific and location-specific mixed logit models suggest that econometric performance improves when modeling heterogeneity with a location-specific conditional distribution. Further, marginal willingness-to-pay mean values and distributions for site characteristics differ significantly.

1. Introduction

In modeling Random Utility Maximization (RUM) for multiple recreation sites, the analysis of revealed preference heterogeneity is focal to avoid misleading welfare measurements and to obtain suitable aggregation across users (Hynes *et al.*, 2008). When the demographic information about recreationists is restricted to the place of their residence, one promising approach for analyzing heterogeneity is to use an in-group conformity criterion (Rungie *et al.*, 2014). This criterion hypothesizes that outdoor recreation arises as a “group” or “cohort” activity. A cohort consists of individuals who share defined characteristics in a selected period, or have experienced a common event (Deaton, 1985). Cohort analyses are frequently used in marketing, demography, and medical research to detect aspects of the cohorts’ development over time (Yang and Land, 2016). In the recreation field, the cohort approach has been used to forecast the implications of demographic changes on participation in outdoor recreation activities and to estimate demand trends related to tourism travel (Burkett and Winkler, 2019; Dwyer, 1994; Serra *et al.*, 2016; Winkler and Warnke, 2013).

In this regard, the identification of cohorts is critical. Generally, cohorts are identified on a case-by-case basis by combining available information and a priori hypotheses about the source of user heterogeneity. When information available about recreationists is limited to their place of residence, this datum can be considered a sufficient and valid criterion to define cohorts for two main rea-

sons. First, users living in the same municipality face similar costs when traveling to different sites and may consequently have the same spatial interdependencies of preferences (Czajkowski *et al.*, 2017; Sagebiel *et al.*, 2017; Swait *et al.*, 2018). Second, the place of residence can be a significant social factor in deciding on the recreational site to visit. Thus, it is reasonable to assume that specialized recreationists – like hunters who live in the same place – more easily interact with each other; share similar beliefs, behavioral norms, and attitudes; face similar exposure to cultural and social aspects that affect their preferences; and then experience similar recreation benefits. The literature has revealed the relationships between hunters' beliefs, attitude toward the behavior, subjective norm, perceived behavioral control, intentions, and real behavior in the exercise of hunting activities. Hrubes *et al.* (2001) used Ajzen's (1991) theory of planned behavior to demonstrate that individuals' hunting intentions are strongly influenced by attitudes toward hunting and subjective norms and that their perceptions of behavioral control and their hunting intentions are strongly correlated with self-reported behavior.

In this study, we apply a location-specific approach to assess hunting preference heterogeneity and estimate welfare measures in a multiple-site extensive margin framework based on the RUM. Our approach is similar to that used by Budziński *et al.* (2018) for investigating spatially clustered stated preferences regarding landscape characteristics. Budziński *et al.* (2018) compared a geographically weighted multinomial logit choice model with a location-specific mixed logit (MXL) model by assuming, as in our analysis, that all individuals living in a particular location have homogeneous preferences and that, consequently, each location has a separate and independent set of parameters. Their estimates evidence that the location-specific MXL model, not only accommodates spatial dependence indirectly by supporting the calculation of the conditional expected values of random parameters, but also deals with unobserved preference heterogeneity better fitting the data.

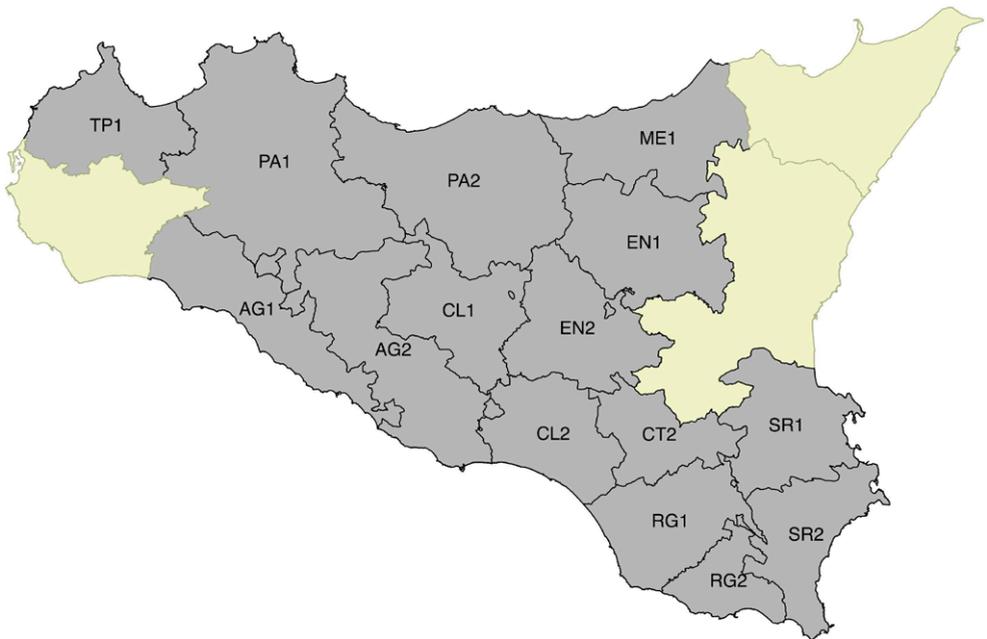
In this study, we empirically test the suitability of the cohort approach by comparing its econometric performance and welfare measures with that of the standard individual-specific framework. We use revealed data on hunting in Sicily. We specify and estimate two MXL models in the willingness-to-pay (WTP) space regime (Train and Weeks, 2005). We compare these models in terms of their econometric performance, posterior estimates of marginal willingness-to-pay (MWTP) distributions, and mean values to verify whether the municipality of residence could be a valid criterion to design cohorts. The accuracy of this hypothesis would support the use of a location-specific MXL model by directly providing location-specific estimates of MWTP. Our results suggest that econometric performance improves if heterogeneity is modeled among cohorts rather than among individuals and that the MWTP mean values for environmental attributes differ significantly.

2. Materials and method

2.1 Data

In Sicily, hunters are entitled to obtain permits to hunt sedentary fauna in three hunting districts in addition to the one in their area of residence. The number of permits available differs across hunting districts and hunting seasons. The “first-come, first-served” principle is applied in assigning additional permits to applicants. The maximum number of permits that will be issued in each hunting district is set every year by the regional hunting agency. In this study, we used data on a random sample of 918 successful applicants in the 2014-2015 hunting season.¹ In this season, applications were allowed only by the 15 hunting districts identified in the map shown in Figure 1. For hunters living in the yellow-colored districts (44% of the sample), the number of available sites was 15 for their choice of the first additional permit; the choice set decreased to 14 and 13, respectively, for the second and the third choices. However, for hunters residing in the gray-colored districts (56% of the sample), the number of available hunting sites for their first, second, and third choices were 14, 13, and 12, respectively. For each success-

Figure 1. Available districts for additional permits in the hunting season 2014/15.



¹ The sample was extracted from a population of 9,150 applicants.

ful applicant, we were able to gather information on the chosen additional sites, the order of the choice (from one to three additional sites), and the municipality.

In the sample, the number of available hunting sites (the choice set) was not fixed. Its dimension related to the applicants' municipality and order of choice for additional permits. The number of hunters living in the same municipality also varied widely, ranging between 1 and 162. We observed that 48% of the sample applied for only one additional district, 31% for two additional districts, and the remaining 21% for three more districts. We were aware that this choice context presents some complexities, which require more sophisticated models capable to handle the case that hunters choose the number of choice situations themselves, and capture dynamic effects among choices that are made by hunters to diversify their portfolio of available sites. As our specific goal, here, is to test the suitability of the cohort approach, we limited our analysis to only the first choice.²

We used Geographic Information System tools to map the land cover and use, and to assess the effective hunting surface area, the protected surface area, and the wetland surface area for each hunting district. The hunting surface area was equal to the total hunting district area net of the intensive agriculture areas, protected areas, urban centers, roads, and railways (including buffer zones of 100 m for the urban areas and 50 m for roads and railways). To calculate the protected area, we included the area covered by regional parks and reserves and by Natura 2000 sites. To assess the wetland surface area, we considered only wetlands outside parks and reserves.

In addition, we assigned to each district a hunting value expressed in terms of the richness of its sedentary fauna species. To measure this index, we estimated the number of such species in the habitat included in each district. The number of species potentially hosted in each Sicilian habitat ranged from zero to four. For each hunting district, we calculated the surface area covered by habitats hosting the same number of species. Then, we calculated the hunting value as the sum of such areas weighted for the number of species in the habitats, divided by the hunting district surface area. The hunting value index was calculated for both the hunting surface area and the protected areas included in each district. We also measured the landscape diversity through the Shannon habitat diversity index. This index was calculated on the basis of spatial habitat coverage using areas of 100 ha as reporting units. The index was 0 when the reporting units contained only one habitat (no diversity) and increased as the number of different habitat types increased and/or when the distribution of surface area among different types of habitat was more even. We used Corine Land Cover 2012 with a spatial resolution of 100 m, and the Analytical Tools Interface for Landscape Assessments of ArcGIS ESRI™.

Table 1 reports the main statistics for variables (or attributes) used for describing the hunting district quality and for measuring the access cost. The value for

² We plan to analyse the complexity and dynamics effects of this choice context in a successive paper.

Table 1. Variables description and summary statistics.

Variable name	Description	Mean	Standard Deviation
Hunting surface	Site area where it is possible to hunt (km ²)	824.31	363.64
Protected surface	Site protected area (km ²)	160.70	238.31
Wetland surface	Site wetland surface (not included into the protected surface) (km ²)	3.53	3.63
Hunting value of the hunting area	Richness in sedentary fauna species in the hunting area	2.84	0.46
Hunting value of the protected area	Richness in sedentary fauna species in the protected area	2.29	0.67
Shannon index	Abundance and evenness of habitats into the hunting site	1.83	0.40
Travel Cost	Out-of-pocket expenses per hunter per visit including cost of time (€)	60.90	10.70

each environmental quality attribute of each hunting district was measured by calculating the difference between this attribute and the same environmental quality attribute for the hunting district in the area in which the applicants' residence was located. The value of the travel cost variable was measured in absolute terms; in the estimation, we considered the out-of-pocket expenses as well as the opportunity cost of travel time.³ Centroid coordinates for the hunting district were used to calculate travel distances (in km).⁴ We applied a coefficient equal to 0.18 €/km to convert the distance to out-of-pocket expenses.⁵ For calculating the opportunity cost of travel time, in accordance with the current common practice (Parsons, 2017), we set its value to one-third the value of working time.⁶ Travel time was calculated using the cost–distance functions available in Spatial Analyst of ArcGIS ESRI™, which allows computing the journey time (minutes) between two locations on a regular raster grid.

³ To obtain an additional permit, the applicants incurred a fee. This fee was fixed and proportionally higher for permits granted for two or three districts. We did not include this fee in our models, since we considered it a constant. Adding such a constant to the utility of alternatives does not affect the probability of choice (Haab and McConnell, 2002).

⁴ Travel distances were calculated using the STATA module GEOROUTE (Weber and Péclat, 2017).

⁵ This value corresponds to the estimate of the vehicle operating cost per km per person (Italian Automobile Association, ACI, 2019).

⁶ The annual income of each hunter was set equal to the municipality average gross income; the total number of hours worked was equal to 1,744 hours/year.

2.2 Specification of econometric models

The RUM model assumes that hunters, when deciding on where to hunt because they can potentially obtain an additional permit, compare their likely conditional utility on hunting in a district included in the choice set with that for the others in this set, and then select the districts that provide the greatest level of utility (McFadden, 1974; McFadden, 2001). The conditional utility depends on measurable variables, such as the district characteristics and the hunter's travel cost, as well as on unobserved preference and site heterogeneity. As specified in section 2.1, the values for the environmental quality attributes of each hunting district were measured in terms of the difference in the level of the same environmental quality attribute describing the hunting district in the area in which the applicants resided.

In the RUM model, in which the time frame of a decision relates only to the extensive margin of choice (e.g., which additional district to choose for hunting), the conditional utility of the n -th hunter for the k -th additional site (U_{nk}) is divided into a systematic component (V_{nk}) and a random component (ε_{nk}):

$$U_{nk} = V_{nk} + \varepsilon_{nk} \quad (1)$$

The systematic (indirect) utility, V_{nk} , takes into account factors that affect the hunter's preferences for destination choices that are observable and measurable by the researcher. By contrast, the random component, ε_{nk} , captures variables that influence the choice but are not unobserved by the researcher.

Each hunter chooses the additional hunting district k among J districts if and only if $U_{nk} > U_{nj}$. In terms of probability:

$$\begin{aligned} P_{nk} &= \text{Prob}(U_{nk} > U_{nj} \quad \forall k \neq j) = \text{Prob}(V_{nk} + \varepsilon_{nk} > V_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad \forall k \neq j) \\ &= \text{Prob}(\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{nk} < V_{nk} - V_{nj} \quad \forall k \neq j) \end{aligned} \quad (2)$$

Following Train (2009), this probability is an integral of an indicator for the outcome of the behavioral process over all possible values of the unobserved factors:

$$P_{nkt} = \int_{\varepsilon} I(\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{nk} < V_{nk} - V_{nj} \quad \forall k \neq j) f(\varepsilon) d\varepsilon \quad (3)$$

where $I(\cdot)$ is an indicator function that assumes the value of 1 if the expression in the parentheses is true, and 0 otherwise. Different models are drawn from different specifications of the density function of the stochastic part of utility $f(\varepsilon)$. We adopted an MXL model specification (McFadden and Train, 2000), assuming that ε_{nj} are independently and identically distributed Type 1 extreme value random variables.

The MXL model is generalized by allowing random distributions for the attributes' parameters among individuals, thus accounting for heterogeneity in their preferences (Train, 2009). In the MXL model specification, the coefficients are not

fixed at the unit level but are specified at the individual level and are assumed to be distributed with density $f(\beta|\theta)$, where θ refers collectively to the parameters of the distribution. Any probability density function can be specified. However, normal, triangular, uniform, and lognormal are the most commonly used distributions. Assuming a linear and additive functional form in weights ($\alpha_n, \beta'_n = \beta_{1n}, \beta_{2n}, \dots, \beta_{6n}$), trip cost (p_{nk}), the quality attributes of the hunting district ($\mathbf{x}_{nk} = x_{n1}, \dots, x_{n6}$) and the heterogeneity in tastes, equation (1) becomes:

$$U_{nk} = -\alpha_{nk} * p_{nk} + \beta'_n * \mathbf{x}_{nk} + \varepsilon_{nj} \quad (4)$$

Using the MXL model specification, the probability that the n -th hunter chooses the k -th becomes:

$$P_{nk} = \int_{\varepsilon} L(y_n | \beta_n) f(\beta_n | \theta) d\beta_n \quad (5)$$

where:

$$L(y_n | \beta_n) = \frac{\exp(-\alpha_{nk} * p_{nk} + \beta_n * \mathbf{x}_{nk})}{\sum_{i=1}^J \exp(-\alpha_{ni} * p_{ni} + \beta_n * \mathbf{x}_{ni})} \quad (6)$$

Equation (6) represents the conditional (on β_n) probability of observing a particular choice for each n -th respondent. In our dataset, J varies according to the scheme previously described.

Since equation (5) does not have a closed-form solution, we can only approximate the choice probability through simulation: for any given value of θ , a value of β_n is drawn from $f(\beta_n | \theta)$; the choice probability is calculated R times and finally averaged as in the following equation:

$$\check{P}_{nk} = \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R L(\beta_n^r) \quad (7)$$

The MXL was estimated using the WTP space regime proposed by Train and Weeks (2005). In the WTP space regime, equation (4) becomes:

$$U_{nk} = -\lambda_n p_{nk} + (\lambda_n \mathbf{w}_n)' \mathbf{x}_{nk} + \varepsilon_{nk} \quad (8)$$

where $\lambda_n = \alpha_n / \mu_{nv}^2$, $\mathbf{w}_n = \mathbf{c}'_n / \lambda_n$, $\mathbf{c}_n = \beta_n / \mu_{nv}^2$, μ_{nv}^2 is the scale parameter for the n -th hunter.

Equations (8) is mathematically equivalent to its counterpart in preference space, and each parameter's distribution in equation (8) corresponds to a parameter's distribution in the traditional preference utility space formulation (Train and Weeks, 2005). In the WTP space estimation regime, the MWTP distribution parameters are directly derived. Further, the WTP space regime allows the possibility of easily assuming a random parameter also for the price (travel cost) coefficient and avoids situations where the MWTP distributions show excessively long tails due to the price parameter estimates being close to zero (Scarpa *et al.*, 2008).

To estimate the MXL model, we assumed a lognormal distributed coefficient for the negative of the travel cost variable, and random and normally distributed coefficients for the district variables. The parameters of the distributions were the mean and the standard deviation. The standard deviation associated with each β_n accommodates the presence of unobservable preference heterogeneity in the sample. Simulation was conducted through 1,000 random draws.

We estimated the specifications of two different MXL models, both based on 13,212 observations. In the first model, termed *individual-specific MXL model*, we grouped the hunters' preferences into 918 panels. This is the traditional approach. In the *location-specific MXL model*, we grouped the hunters' preferences into 163 panels (cohorts) by assuming that all individuals within a given location have homogeneous preferences.

The relative fit of each model was evaluated through Ben-Akiva and Swait's (1986) test. This test is suitable for comparing the econometric performance of models that have different functional forms or are based on sets of variables that differ by at least one element (no-nested specifications). It gives an upper bound for the probability that a model is the correct model for the data-generating process despite achieving a lower log-likelihood. This probability is asymptotically bounded by the function in the following equation:

$$Pr(|\rho_2^2 - \rho_1^2| \geq z) \leq \Phi\left(-\sqrt{-2NzLn(J) + (K_1 - K_2)}\right) \quad (9)$$

where:

- $\rho_j^2 = 1 - [(L_j - K_j) / L(0)]$ where j can assume two values: it equals 1 for the model with the lower log-likelihood and 2 for the alternative non-nested model. L_j is the log-likelihood at convergence for the j -th model; $L(0)$ is the log-likelihood for the constants-only specification; and K_j are the independent variables used in the j -th model;
- z is the difference between the fitness measures for the two models;
- N is the number of observations;
- J is the choice set size;
- Φ is the standard normal cumulative distribution function.

3. Results and discussion

Table 2 reports the estimates of the coefficients for the individual-specific and location-specific models.⁷ In both models, the coefficient estimates of the mean parameters were significant for all the independent variables and their signs were as expected. The probability of choosing a particular hunting district increased if the hunting surface area was more than the surface area in the own

⁷ All coefficients were estimated using STATA 16.

Table 2. Coefficient estimates.

	Individual-specific		Location specific	
	MXL model		MXL model	
	Coefficient	S.E.	Coefficient	S.E.
<i>Mean</i>				
Hunting surface	0.0150 ***	0.0014	0.0186 ***	0.0019
Protected surface	-0.0224 ***	0.0031	-0.0259 ***	0.0030
Wetland surface	-0.9029 ***	0.1587	-0.7830 ***	0.1326
Hunting value of the hunting area	14.7817 ***	2.2775	8.6284 ***	2.3588
Hunting value of the protected area	-6.9058 ***	0.8711	-7.4312 ***	0.8305
Shannon index	21.2154 ***	2.1713	18.0167 ***	2.1221
Ln(-TC)	-1.7377 ***	0.0487	-1.2329 ***	0.0794
<i>Standard Deviation</i>				
Hunting surface	0.0000	0.0016	0.0086 ***	0.0012
Protected surface	0.0267 ***	0.0048	0.0337 ***	0.0026
Wetland surface	0.4526	0.3113	0.7982 ***	0.0995
Hunting value of the hunting area	0.0164	2.2582	11.3238 ***	1.0455
Hunting value of the protected area	6.6315 ***	0.9897	5.4757 ***	0.4664
Shannon index	0.2284	7.0100	14.0800 ***	1.4122
Ln(-TC)	0.0026	0.1181	0.6838 ***	0.0949
Log Likelihood	-1589.47		-1318.99	
Akaike information criterion (AIC)	3206.94		2665.98	
Bayesian information criterion (BIC)	3311.78		2770.82	
χ^2	1516.81***		574.69***	

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

district. Further, the more the protected surface area in the other selected hunting districts compared with that in the own district, the lower the probability of the other districts being selected. Differences in the wetland surface area between the selected additional district and the individual's own district also significantly affected the hunting district choice. The latter independent variables showed a negative relationship with the dependent variable. Further, the probability of hunters visiting a district that had a higher hunting value was greater compared with the probability of their visiting a hunting district with a lower hunting value. Similarly, the probability of their visiting a hunting district with a larger hunting value of the protected area was lower than that of their visiting a district with a smaller hunting value. In addition, the hunter's utility increased as the Shannon index increased.

Table 3. Marginal Willingness to Pay (MWTP) estimates.

	Mean*	Quantile			Mean*	Quantile			t-test ^(a)		Kolmogorov-Smirnov test ^(b)	
		1 st	2 nd	3 rd		1 st	2 nd	3 rd				
Hunting surface (€/km ²)	0.02 (0.00)	0.02	0.02	0.02	0.02 (0.00)	0.02	0.02	0.02	-22.63	***	0.81	***
Protected surface (€/km ²)	-0.02 (0.01)	-0.03	-0.03	-0.01	-0.03 (0.02)	-0.04	-0.03	-0.02	7.62	***	0.36	***
Wetland surface (€/km ²)	-0.90 (0.09)	-0.96	-0.92	-0.86	-0.81 (0.64)	-1.28	-0.83	-0.54	-4.27	***	0.37	***
Hunting value of the hunting area (€)	14.78 (0.00)	14.78	14.78	14.78	8.80 (6.12)	6.13	8.99	13.02	29.62	***	0.86	***
Hunting value of the protected area (€)	-6.90 (3.04)	-8.92	-7.48	-5.73	-7.18 (5.09)	-8.90	-7.30	-4.00	1.41		0.14	***
Shannon index (€)	21.22 (0.03)	21.12	21.21	21.22	18.92 (7.79)	14.38	17.09	22.28	8.94	***	0.68	***

*Standard error in parenthesis.

^(a) The test was performed at individual level. The null hypothesis assumes that mean difference equal to zero.

^(b) The null hypothesis assumes identical cumulative distributions.

Preference heterogeneity was significant for all random variables only in the location-specific model. In the individual-specific model, the standard deviation estimates of the protected surface area and its hunting value are the unique statistically significant coefficients, with $p < 0.001$.

In addition, Table 2 reports the values of statistics for model selection. All estimated statistics show that the location-specific model performed better than the individual-specific model. The Ben-Akiva and Swait test (1986) for non-nested models reveals that the difference in the final log-likelihood values between the two models was statistically significant at $p < 0.001$.

Table 3 reports the summary statistics (mean, standard deviation, 1st, 2nd and 3rd quantiles) of the MWTP for the random quality attributes of the hunting districts. The *t*-tests we conducted consistently indicated a statistical difference in the mean MWTP values for all the attributes obtained through the individual-specific and the location-specific models, with the exception of the attribute "hunting value for the protected area", for which means resulted statistically equivalent (*t*-statistic equals to 1.41). Statistics for two-sample Kolmogorov-Smirnov test show that cumulative distributions corresponding to the two model's specifications differ for all the attributes.

Given that the value of an attribute is measured as the difference between the level of the district characteristics and the level of the corresponding characteristics for the applicants' own district, the MWTP values have to be correctly interpreted. An increase in the difference of district-level characteristics between the

candidate hunting site and the hunting site in the own district implies a different effect in terms of the MWTP for the considered site's attributes. For instance, in the location-specific model if the difference in terms of the Shannon index increases by 1, the hunter is willing to pay an amount equals to €16.50.

4. Conclusion

In this article, we proposed a location-specific discrete choice MXL model to estimate heterogeneity in preferences using the RUM travel cost method. Our model is based on the concept of the cohort, which assumes in-group conformity in preferences among individuals living in the same municipality. This model was compared with a traditional individual-specific discrete choice MXL.

The findings of this study prove that treating the heterogeneity among "cohorts" rather than among individuals can assure better statistical performance. The distributions of coefficient estimates differ between the models, and more heterogeneity in preferences is highlighted among cohorts than that indicated among individuals by the standard model. In addition, the findings always differ in terms of the MWTP mean values for attributes. The location-specific model produces MWTP estimates that systematically differ from their individual-specific counterparts. Fit statistics suggest the use of the location-specific model. In addition, the findings of this study are consistent with those presented in the literature, in particular, Budziński *et al.* (2018), who show the superiority of location-specific MXL models over other econometric models that explicitly treat spatial correlation.

Our application corroborates the suitability of adopting the "cohort" approach in modeling recreation demand, especially when information about the individual profile of recreationists is limited to their place of residence. In these circumstances, the "cohort" approach can legitimately support the hypothesis that individuals living in the same municipality act as a homogeneous group because they share similar recreation preferences.

This study highlights the importance of modeling hunter heterogeneity in a way that better matches the data availability, the source of heterogeneity among hunters, and the assumptions on the wildlife-based recreation generation process. The suggested spatial econometric model can be easily estimated using common statistical packages, and usefully employed to support land planning decisions for differentiating, improving, and monitoring the effectiveness of hunting planning interventions, and for achieving increased functional balance between conservation goals and wildlife resources management.

5. Acknowledgments

The research was partially supported by the University of Catania through the Plan for Research 2016-2018. We wish to thank two anonymous referees for their valuable comments and suggestions.

6. References

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179–211.
- Ben-Akiva, M., & Swait, J. (1986). The Akaike likelihood ratio index. *Transportation Science*, 20(2), 133–136.
- Budziński, W., Campbell, D., Czajkowski, M., Demšar, U., & Hanley, N. (2018). Using geographically weighted choice models to account for the spatial heterogeneity of preferences. *Journal of Agricultural Economics*, 69(3), 606–626.
- Burkett, E. M. & Winkler, R. L. (2019). Recreational fishing participation trends in Upper Great Lakes States: an age-period-cohort analysis. *Human Dimensions of Wildlife*, 24(1), 95–97.
- Czajkowski, M., Budziński, W., Campbell, D., Giergiczny, M., & Hanley, N. (2017). Spatial heterogeneity of willingness to pay for forest management. *Environmental and Resource Economics*, 68(3), 705–727.
- Deaton, A. (1985). Panel data from time series of cross sections. *Journal of Econometrics*, 30, 109–126.
- Dwyer, J. (1994). *Customer diversity and the future demand for outdoor recreation* (Vol. 252). Diane Publishing.
- Haab, T., & McConnell K.E. (2002). *Valuing environmental and natural resources*, Edward Elgar.
- Hrubes, D., Ajzen, I., & Daigle, J. (2001). Predicting hunting intentions and behavior: an application of the theory of planned behavior. *Leisure Sciences*, 23(3), 165–178.
- Hynes, S., Hanley, N., & Scarpa, R. (2008). Effects on welfare measures of alternative means of accounting for preference heterogeneity in recreational demand models. *American Journal of Agricultural Economics*, 90(4), 1011–1027.
- McFadden, D. (1974). The measurement of urban travel demand. *Journal of Public Economics*, 3(4), 303–328.
- McFadden, D. (2001). Economic choices. *American Economic Review*, 91(3), 351–378.
- McFadden, D. & Train, K. (2000). Mixed MNL models for discrete response. *Journal of Applied Econometrics*, 15(5), 447–470.
- Parsons, G.R. (2017). The travel cost model, in: P.A. Champ, K.J. Boyle, T.C. Brown (Eds.), *A Primer on Nonmarket Valuation*. Springer Netherlands.
- Rungie, C., Scarpa, R., & Thiene, M. (2014). The influence of individuals in forming collective household preferences for water quality. *Journal of Environmental Economics and Management*, 68(1), 161–174.
- Sagebiel, J., Glenk, K., & Meyerhoff, J. (2017). Spatially explicit demand for afforestation. *Forest Policy and Economics*, 78, 190–199.
- Scarpa, R., Thiene, M., & Train, K. (2008). Utility in willingness to pay space: A tool to address confounding random scale effects in destination choice to the Alps. *American Journal of Agricultural Economics*, 90(4), 994–1010.
- Serra, J., Ribeiro, F., Tomé, L., & Mendes, F. (2016). *Crossing frontiers between tourism and demography. An empirical analysis based on European travellers' behavior*. (<https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/19083/1/Tourism-demography-EATSA-2016-full-paper.pdf>)
- Swait, J., Franceschinis, C., & Thiene, M. (2018). Antecedent volition and spatial effects: can multiple goal pursuit mitigate distance decay?. *Environmental and Resource Economics*, 75, 243–270.
- Thiene, M., & Scarpa, R., (2009). Deriving and testing efficient estimates of WTP distributions in destination choice models. *Environmental and Resource Economics*, 44, 379–395.
- Train, K. E. (2009). *Discrete choice methods with simulation*. Cambridge University Press.
- Train, K. E. (1998). Recreation demand models with taste differences over people. *Land Economics*, 74 (2), 230–239.
- Train, K., Weeks, M. (2005). Discrete choice models in preference space and willingness-to-pay space. In *Applications of simulation methods in environmental and resource economics* (pp. 1-16). Dordrecht, Springer.

- Winkler, R., & Warnke, K. (2013). The future of hunting: an age-period-cohort analysis of deer hunter decline. *Population and Environment*, 34(4), 460–480.
- Yang, Y., & Land, K. C. (2016). *Age-period-cohort analysis: New models, methods, and empirical applications*. Chapman and Hall/CRC.

Iacopo Bernetti¹, Lorenzo Bambi², Elena Barbierato¹, Tommaso Borghini², Irene Capecchi¹

¹ *Department of Agriculture, Food, Environment and Forestry – DAGRI, Università degli Studi di Firenze, Italy*

² *Department of Architecture – DIDA, Università degli Studi di Firenze, Italy*

E-mail: iacopo.bernetti@unifi.it;
lorenzo.bambi@unifi.it; elena.barbierato@unifi.it;
tommaso.borghini@unifi.it; irene.capecchi@unifi.it

Keywords: *Wind energy, Eye-tracking, Environmental trade-offs*

Parole chiave: *Energia eolica, Eye tracking, Trade-off ambientale*

JEL codes: Q26

A decision support system for assessing the perception and acceptance of WTs in high-value landscapes: The case of Chianti Classico (Italy)

Renewable energies are fundamental to future development. Such technologies reduce air pollution and improve air quality; however, they can generate other types of environmental problems, which must be investigated. The location of structures is one of these problems, which involves visual impacts and is a primary factor affecting public reaction. Our work was concerned with the visual impact and the alterations to the landscape made by wind turbines. The main goal was to establish the factors and attributes of a wind farm that determine the perception and aesthetic preferences of people, with a particular emphasis on representatives of Generation Y. This group was chosen because they represent the most dynamic, innovative, and creative social group. Thus, we proposed some design strategies to reduce the visual impact of wind turbines.

1. Introduction

1.1. General Problem

Innovative technologies are developed to reduce emissions and slow global warming by climate change caused largely by CO₂ emissions from human-related energy production, population growth, and consumption patterns. One of the CO₂ neutral energy generation technologies is wind power production. The wind is a renewable energy source that can be used nearly worldwide and is limited only by atmospheric conditions and the capacity and spatial extent of electricity networks.

1.2. Literature Review

The visual impact is difficult to assess quantitatively in an objective way. A wind turbine (WT) that can be seen from a location does not itself comprise an adverse impact because visibility is not the same as a sensed visual impact. Leaving aside works that analyzed the visual impact of WT installation locations “a priori” (Ladenburg *et al.*, 2013; Wróżyński *et al.*, 2016), many authors take into account the intervisibility from countries and villages in the territory (Hurtado *et al.*, 2004). Möller (2006) summarized land use or population counts for cumulative numbers of visible WTs. Rather than quantifying absolute exposure, this established a

benchmark for comparison. Georgiou and Skarlatos (2016) calculated the views-hed from primary roads.

Many authors have verified that the sensitivity of people to the placement of WTs in landscapes with high-aesthetic quality is greater (de Vries *et al.*, 2012; Molnarova *et al.*, 2012). For our study, the locations sensitive to the impact of WTs are the cultural landscapes with the highest visual value. Therefore, for the assessment of the visual impact of the energy facilities, an objective method of assessing the aesthetic value of the landscape is required.

The most widely used technique for assessing the visual impact of WTs is the insertion through photomontage in photographic images (see o.a., Betakova *et al.*, 2015; Maehr *et al.*, 2015; Arnberger *et al.*, 2018). Few studies have evaluated the visual impact of an existing or future wind farm infrastructure using virtual reality VR (Ruotolo *et al.*, 2013; Yu *et al.*, 2017). VR offers an excellent opportunity for environmental impact studies (Iachini *et al.*, 2012; Maffei *et al.*, 2013; Ruotolo *et al.*, 2013). VR allows the presentation of a multisensory environment with incorporated auditory and visual components and allows an experience highly similar to that of real life. By allowing people to experience a wind farm environment and explore their perceptions, VR technology can provide unique data with which to optimize the numbers, types, and positions of WTs (Wan *et al.*, 2012). The use of 360° interactive photographs and videos through the VR headset allows interactive and immersive visualization of the space that surrounds the interviewee approximating the real experience in space. Generally, the assessment of the visual impact of WTs is conducted by eliciting a rating from an interviewee (see o.a., Yu *et al.*, 2017). However, the use of evaluations through questionnaires can be biased because of strategic responses caused by prejudices or favorable attitudes (Cass and Walkker, 2009; Warren *et al.*, 2005). In our work, we used the eye-tracking technique combined with VR to conduct an unbiased assessment of the perceptions regarding WTs in the landscape.

Finally, a few authors (Strazzera *et al.*, 2012; Mariel *et al.*, 2015) have attempted to analyze the trade-offs between the two main social benefits, landscape conservation and the reduction of carbon emissions, to provide policy land for the best choice of technical alternative in terms of the number and size of WTs in a wind energy facility installed in a specific territory.

1.3. Purpose of the Research

The purpose of our study was to create a prototype of a spatial decision support system that integrates models of visual impact detected with VR and eye-tracking, landscape value models based on data shared on social media, and models of carbon footprints in a GIS environment to identify the technical characteristics of wind energy facilities that represent the best compromise between emission reduction and conservation of the landscape. The spatial decision support system will be tested in an area with a high-landscape value in Tuscany (Italy), the appellation of the Chianti Classico area. This goal of this study was to analyze the per-

ception of the cultural landscape, with a particular emphasis on representatives of Generation Y (so-called millennials, which are a population cohort born between 1980 and 2000), in the context of the development of wind energy identified through the location of wind power plants. In a recent study, Rogatka *et al.* (2017) found that generation Y will be the most sensitive social group both to landscape conservation and to climatic and energy issues.

The decision support system was implemented through the following phases:

- a) Identification of locations with high-landscape value through data shared on social media platforms.
- b) Evaluation of the energy productivity derived from a set of wind farms of different size and power.
- c) Evaluation of the perception and acceptance of WTs through an eye-tracking experiment using landscape simulations administered via VR to a sample of subjects.
- d) Formulation of a multi-objective analysis model for the choice of the best compromise between energy production and perceived landscape impact.

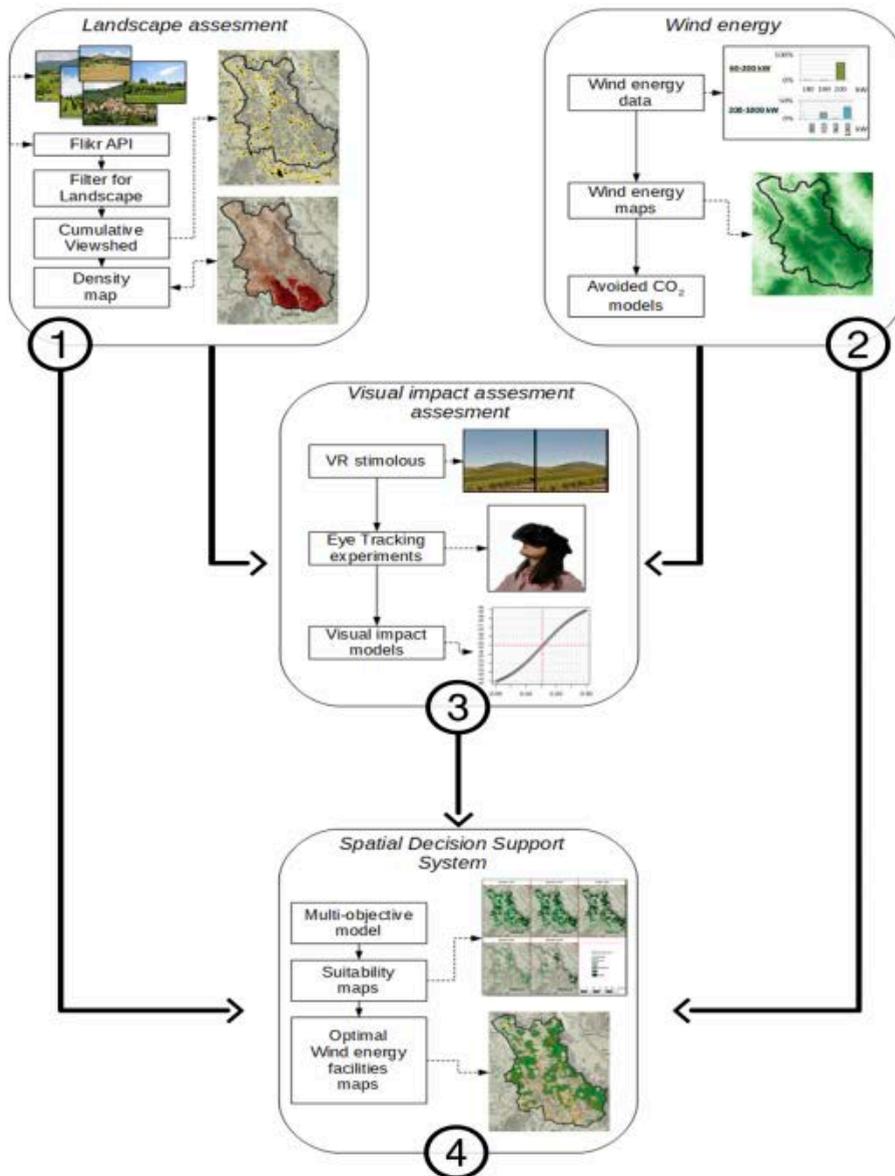
2. Methodologies

2.1. Landscape Evaluation

For the identification of locations of cultural landscapes with high-visual value, we used the method of spatial density of shared photos on the Flickr social media platform. Wood *et al.* (2013) showed that evidence of actual visitation could be predicted using the density of geotagged Flickr photos. Levin *et al.* (2017, p. 122) found strong and significant correlations between all crowdsourced data and visitation statistics, demonstrating the potential to use crowdsourcing data to characterize the social and perceived importance of protected areas and as a proxy for visitation statistics. The geographical distribution of the geotagged photos can provide useful information for determining the most attractive locations in the territory. In the literature, several methods have been proposed to analyze the geographical concentration of information from social networks. We used a density analysis to outline areas of high-photo concentration. The point data were transformed into a density surface using an analysis of Kernel Density Estimation (KDE) (Chen and Shaw, 2016) with an Epanechnikov kernel with a bandwidth chosen to maximize the point process likelihood cross-validation criterion (Loader, 1999). Kernel density calculates the density of point features around each output raster cell. Conceptually, a smoothly curved surface is fitted over each point. The surface value is highest at the location of the point and diminishes with increasing distance from the point, reaching zero at the search radius distance from the point. Consistent with the geographical scale of the case study, we chose a search radius of 500 m.

As an index of visual sensitivity of points with high-cultural-landscape value, we used the cumulative viewshed method calculated from high-density lo-

Figure 1. The structure of the spatial decision support system.



cations. Visibility analysis is increasingly applied by landscape planners as well, being a useful decision support system because it deals with the best possible spatial arrangement of land uses and 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 *et al.*, 2017). In general, cumulative viewsheds are created by repeatedly calculating the viewshed from various viewpoint locations and then adding them using map algebra to produce a single image. We defined and calculated each viewshed using a digital terrain model (DTM) of 10 m from a height of 165 cm and within a maximum radius of 15 km. We used this value because, in the analyzes carried out in the campaign for the protection of rural Wales (Sullivan *et al.*, 2012), wind structures were considered the main focal points of visual attention from 12 to 19 km.

2.2. Energy Production

Wind energy production maps are the most important data for assessing the energy potential of a territory. In our study, we used the maps of wind producibility realized with the WINDGIS project (Mari *et al.*, 2011). In addition to the average wind speed, the WINDGIS geodatabase contains FLHs at heights of 25, 50, 75, and 100 m. A full-load hour is at full-wind capacity. It is the capacity it will take a given WT to yield its annual production if it can produce its installed capacity. For the definition of turbine power to be used in the impact assessment, we referred to the statistical report on energy from renewable sources in Italy (GSE 2018). As shown in Figure 2, the WTs installed in Italy are primarily those with low power-

Figure 2. Number and capacity of wind power plants installed in Italy. Data are from the Italian company “Gestore Servizi Energetici (GSE).”



Table 1. Technical data on the WTs used in the evaluation models.

Power	Model	Height of pole (m)	Rotor diameter (m)
60 kW	GHRE POWER FD25-60	30/36	25
200 kW	SEI NW 200/29	40/50	29
1000 kW	GHRE POWER GW 93-1000	75/85	93

er (60 kW), medium power (200 kW), and medium-large power (1 MW). Table 1 shows the technical data for the WTs used in the evaluation models.

2.3. Wind turbine Perception and Social Evaluation

VR technology is an advanced technology that combines a high degree of control and ecological validity and is capable of simulating experimental conditions reasonably similar to those in a real environment. In our research, we used VR to create stimuli through 360° panoramic photos of the landscape, such that participants could immerse themselves in the virtual world through VR devices, expecting to have the same experiences as in the real landscape. The key to the accuracy of VR technology lies in the realization of the “presence,” which arouses the sensation of physically “being there” through the virtual environment, such that the virtual environment can reproduce the experience of the user in the real environment.

In our study, we inserted the WTs of the different powers investigated by photomontage in the spherical photos simulating a distance from the observer from a minimum of 1.1 to a maximum of 6 km. At this level, WTs visually dominated the space because of their height, which occupies an important amount of space. They are attractive without moving blades. However, at these distances, the acoustic impact is negligible even for the turbines with the greatest power among those considered in this study (Rogers *et al.*, 2006). For these reasons, only the visual impact must be considered, and therefore, this is different from that of previous studies. VR was used without acoustic simulation.

The eye-tracking allows the detection of the direction of the gaze of the individual who observes a landscape. When observing visual scenes, the resulting eye movements are not simply a set of random fixations. Instead, the fixations exhibit a specific pattern according to a specific strategy embedded in the human nervous system (Dupont *et al.*, 2016). When observing images, attention will be allocated only to a limited part of the image. Two main aspects influence how attention is distributed: the content of the scene (bottom-up, low-level process) and the cognitive characteristics of the observer top-down, high-level process (Rajashekar and van der Linde, 2008). The fast bottom-up mechanism is always operating – although stronger in free-viewing situations – the top-down mechanism predominantly comes into effect when performing tasks; for example, answering a ques-

tionnaire (Borji *et al.*, 2013). In the particular case of landscapes, the bottom-up processes will mainly drive the observation because people usually observe scenes freely and without a task in mind (Dupont *et al.*, 2016). Consequently, the distribution of fixations will be primarily guided by the content of the visual stimulus. This technique might be useful in landscape planning, architecture, and design, and in particular, in visual impact assessments of new projects; for example, estimating how well different wind energy facilities are visually integrated into the surrounding landscape. Fixation times aggregated for a type of content, such as WTs, can be used as an indicator of the amount of cognitive processing related to that type of content (Duchowsky, 2007).

The preparation of the stimuli to be evaluated through VR and eye-tracking was divided into the following phases. First, six locations corresponding to high-value cultural landscapes were identified through the map of Flickr photo density. On these points, we downloaded the 360° spherical images from the Google Street View database. These images could be played in VR through a VR headset. The 360° spherical images have a spherical projection covering 360° in the horizontal and nearly 180° degrees in the vertical field of view. For this reason, the size of a WT in image pixels is given by its visual angle defined by the arctangent of the height of the turbine according to the distance from the observer. Thus, for a spherical image with a height of H pixels and an angle measured in degrees, the apparent height of the turbine measured in pixels was calculated with the following equation (1):

$$VA_{pixel} = \frac{\tan^{-1}\left(\frac{height}{distance}\right)}{180} H \quad (1)$$

Applying this method 12 photomontages of spherical photos were constructed (Table 2). The visual stimulus of the single WT and the wind power facility was created using the Unity 3D software. Each stimulus consisted of a sequence of six photomontages as shown in Table 2.

Eye-tracking was performed running Pupil Labs open source eye-tracking software, which captures pupil dilation. This software works with the Pupil Labs eye-tracking hardware integrated into the HTC Vive head-mounted display (Figure 3).

In the first run, the participants were asked to look at the six landscapes without a task. This bottom-up perception enabled an unbiased exploration of the landscape without directing the attention of the participants to specific elements. At the end of the vision of each 360° image, the participants answered the following questions:

1. In this landscape there are WTs, could you see them? Yes/No.
2. If yes, did they disturb you? Yes/No.

Finally, at the end of the stimulus, this last question was asked:

3. Is landscape protection or renewable energy production more important? Rating scale from 1 = landscape preservation up 5 = renewable energy.

Table 2. Stimulus data.

Observation point (Goggle Street View location)	WT power	Cluster	Angle of view (degrees)	Stimulus
1	60 kW	1	0.55	2
			2.42	1
2	60 kW	1	0.44	1
			6	2
3	60 kW	6	2.97	2
			4.29	1
4	1 MW	1	1.54	1
			6.49	2
5	1 MW	1	1.21	2
			6	1
6	1 MW	6	8.14	1
			11.66	2

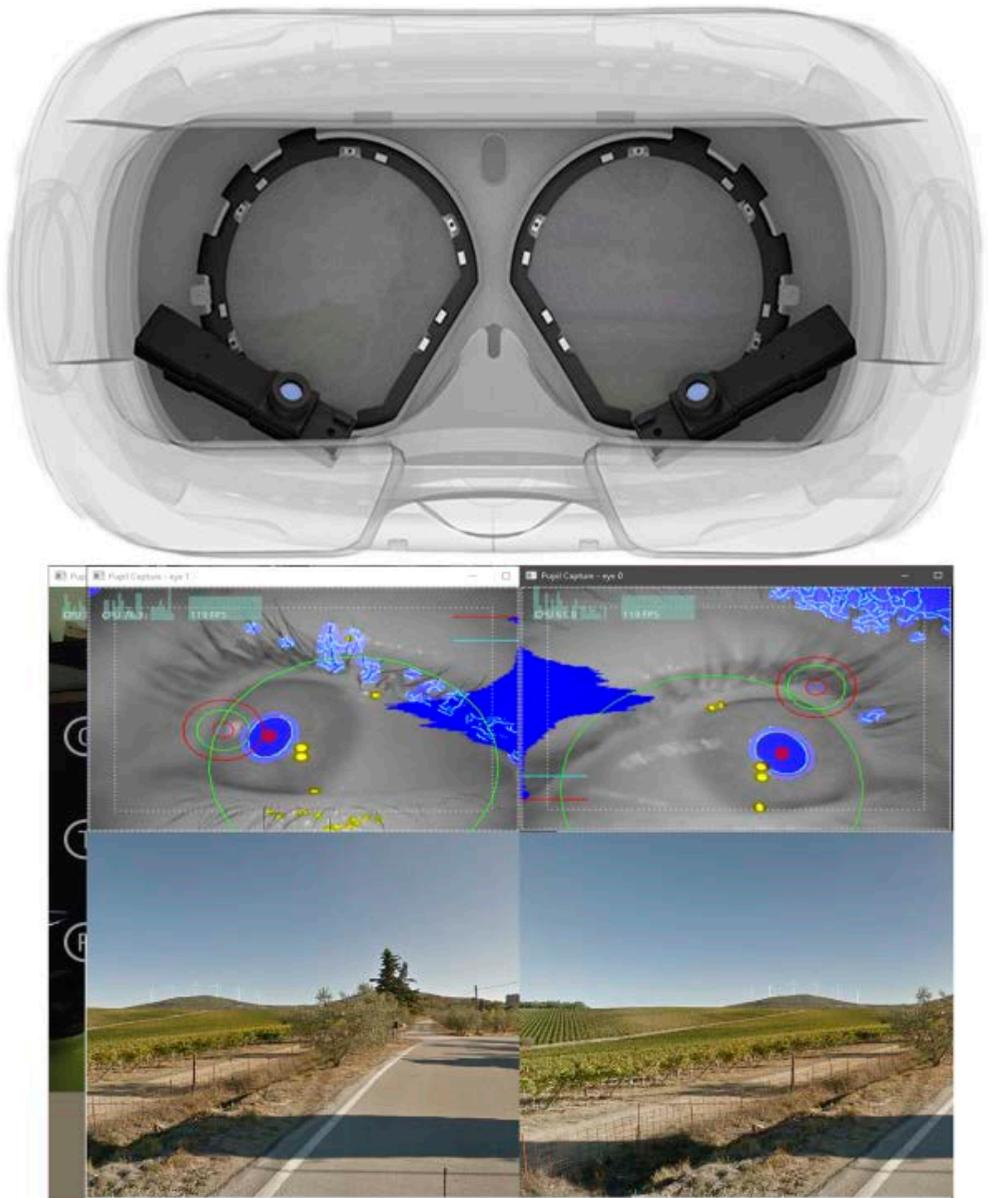
2.4. The trade-off from landscape and wind energy production as a multiple objective decision problem

A conflict between wind energy production and conservation of cultural landscapes occurs if areas of high-visual value are suitable for the production of wind energy. The trade-offs between green energy production and landscape conservation can be analyzed and solved through a multi-objective approach. For each territorial location (pixel of a raster map) it is necessary to identify the energy technical alternative that maximizes the production of territorial energy and minimizes the impact on the landscape. The general form of this problem is shown in the following equation:

$$\begin{aligned}
 & \max_i \{W_{GrEn}GrEn(i, j)\} \\
 & \min_i \{W_{ImpLand}ImpLand(i, j)\} \\
 & \text{s.t.} \\
 & Prob_{i,j}(dist = yes) < 0.5 \\
 & AvCO_2(j, i) > 0
 \end{aligned} \tag{2}$$

where $i = \{1, 2, \dots, n\}$ territorial location (pixels of a raster map); $j = \{60kW1WT; 60kW6WTs; 200kW1WT; 200kW6WTs; 1MW1WT; 1MW6WTs\}$ are technical alternatives to wind energy facilities; $GrEn(i, j)$ is the environmental (positive) impact derived from the use of renewable energy in location i and for the wind energy facility j ; $ImpLand(i, j)$ is the landscape (negative) impact; W_{GrEn} and $W_{ImpLand}$ are, respec-

Figure 3. Pupil Labs eye tracker for HTC VIVE.



tively, weights representing the social benefit derived from renewable energy and landscape conservation; $Prob_{i,j}(\downarrow)$ is the (\downarrow) probability that people felt disturbed in location i when viewing the wind energy facility j ; $AvCO_2(i,j)$ are the tons of net CO_2 avoided per year in location i for the j -th facility.

As an indicator of the environmental impact of wind energy production using WTs, the amount of net CO₂ avoided was chosen. The net annualized emissions in the life cycle of the WT was calculated according to the method proposed by Smoucha *et al.* (2016). Formally:

$$AvCO_2(i, j) = WindCO_2(i, j) - \frac{LCycCO_2(j)}{lifespan(j)} \quad (3)$$

where $WindCO_2(j, i)$ it is the annual CO₂ avoided through the production of wind energy using WT j ; $LCycCO_2(j)$ is the CO₂ output during the life cycle of the WT; $lifespan(j)$ is the WT lifespan. The CO₂ avoided the production of wind energy $WindCO_2(i, j)$ depends from the power of the turbine j , $WTPower(j)$, from the full-load hours in the location i , $H(i)$ and from the coefficient of the emission of tons of CO₂ emitted per MW of energy produced using fossil fuels I :

$$WindCO_2(i, j) = WTPower(j) \cdot H(i) \cdot I \quad (4)$$

Considering that the most used fossil energy source for the production of electricity in Tuscany is gas, we was set as $I = 0.490$ t/MW. Finally, the index was normalized in the interval $[0,1]$:

$$GrEn(i, j) = \frac{AvCO_2(i, j) - \min_i [AvCO_2(i, j)]}{\max_i [AvCO_2(i, j)] - \min_i [AvCO_2(i, j)]} \quad (5)$$

The landscape impact index was derived from two sub-indices, the first was related to the perception of the wind energy plant and the second to the value of the cultural landscape in which the plant was perceived.

The perceptibility index used was the time to the first fixation derived from the eye-tracking experiment. The time to the first fixation indicated the amount of time taken by an interviewee (or all respondents on average) to look at a specific disturbance element from the beginning of the stimulus. Therefore, the time to the first fixation could be a suitable measure to study the disturbance by landscape elements, such as WTs. The time to the first fixation is a basic metric but valuable in eye monitoring and can provide information on how some aspects of a visual scene are prioritized (Noland *et al.*, 2017). The time to the first fixation was therefore considered as inversely proportional to the (negative) impact of the wind energy system. To calculate the time to first fixation (TTFF(i, j)) for each location i and every alternative j , we used the following method. We first calculated the non-dimensional visual impact index, NI (j) of each wind energy facility j . NI was defined as the ratio of the two visual angles (see Rodrigues *et al.*, 2010; Minelli *et al.*, 2014):

$$NI(i, j) = \frac{A_{obj}(i, j)}{A_{fov}} \quad (6)$$

where A_{fov} is the angle of the human vertical field of view (approximately 135°). A_{obj} is calculated as the perceived angle subtended by WT(j):

$$A_{obj}(i, j) = \left(\tan^{-1} \left(\frac{E(i) - E(l) + H(j)}{D(i, l)} \right) - \tan^{-1} \left(\frac{E(i) - E(l)}{D(i, l)} \right) \right) \cdot nWT(j) \quad (7)$$

where $E(i)$ is the elevation of the location i ; $E(l)$ is the elevation of the nearest high-landscape-value location l , as calculated from the map of the density of points of shared photos on Flickr; $D(i, l)$ is the distance from l to i ; $nWT(j)$ is the number of WTs (1 or 6) in alternative j . Finally, we calculated the relationship between NI (i, j) and TTFF (i, j) based on the data collected through the eye-tracking survey using a log-log regression:

$$TTFF(i, j) = a \cdot NI(i, j)^{-b} \quad (8)$$

The second index was calculated through the Flickr points intervisibility map. We constructed a dimensionless indicator [0,1] based on the hypothesis that the locations with the maximum landscape value were those framed by at least 10% of the photo shooting locations shared on Flickr, according to the following report:

$$ImpView(i, j) = \begin{cases} 1 & \text{if } View_{i,j} \geq P_{10\%}(View_{i,j}) \\ \frac{View_{i,j}}{P_{10\%}(View_{i,j})} & \text{if } View_{i,j} < P_{10\%}(View_{i,j}) \end{cases} \quad (9)$$

where $ImpView(i, j)$ is the impact indicator related to the value of the cultural landscape for location i and alternative j ; $View_{i,j}$ is the cumulative value for viewshed maps; $P_{10\%}(View_{i,j})$ are the tenth percentiles of the cumulative viewshed maps. Both indicators were normalized in the range [0,1].

Considering that the visual impact on the landscape is an objective to be minimized and that the maximum suitability is obtained with the minimum impact, the normalization procedure was the following:

$$\begin{aligned} NTTF(i, j) &= \frac{TTFF(i, j) - \min_i[TTFF(i, j)]}{\max_i[TTFF(i, j)] - \min_i[TTFF(i, j)]} \\ NImpView(i, j) &= \frac{\max_i[ImpView(i, j)] - ImpView(i, j)}{\max_i[ImpView(i, j)] - \min_i[ImpView(i, j)]} \end{aligned} \quad (10)$$

The aggregate visual impact indicator on the landscape was calculated by the minimum operator:

$$ImpLand(i, j) = \min[NTIFF(i, j), NImpView(i, j)].$$

The last element of the model is the constraint. The probability that a person feels disturbance when viewing a WT j from the location i was estimated through

a logistic regression that correlated the (binary) results obtained from question 3 of the questionnaire with the non-dimensional visual impact index, NI (i, j):

$$P_{i,j}(\text{disturb} = 1 | \text{NI}_{i,j}) = \frac{1}{1 + e^{-(a+b \cdot \text{NI}_{i,j})}} \quad (11)$$

The multi-objective model was solved with the weighted linear combination. For each alternative j, a suitability map was calculated using the following:

$$\text{Suit}(j) = \max(W_{GrEn} \cdot GrEn_{i,j} + W_{ImpLand} \cdot ImpLand_{i,j}) \cdot \begin{cases} 1 & \text{if } Prob_{i,j}(\text{dist} = 1) < 0.5 \\ 0 & \text{if } Prob_{i,j}(\text{dist} = 1) \geq 0.5 \end{cases} \quad (12)$$

The weights were calculated in proportion to the answers given to question 2.2 of the questionnaire.

3. The study area

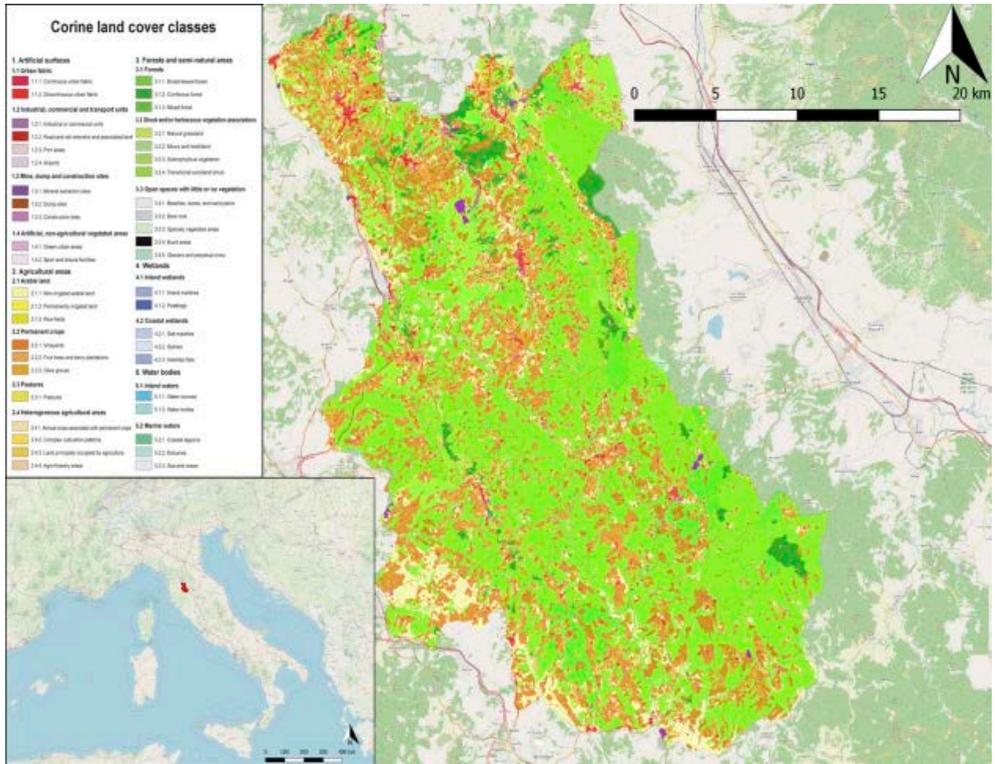
The territory of the Chianti Classico (Figure 4) extends for 71,800 ha located between the provinces of Siena and Florence. The characteristic element of the Chianti agricultural landscape is the rows of vines that alternate with the olive groves. With over 7,200 ha of vineyards registered in the D.O.C.G. register, Chianti Classico is one of the most important appellations in Italy. The enhancement of the territory and landscape of Chianti has its origins since the sixteenth century, when, with the conversion of the Florentine Lordship into the Grand Duchy of Tuscany, banking and commercial activities went into crisis and many investments were directed toward strengthening the primary production. Some forms of production still present today originated from that period (Marone and Menghini 1991). Torquati, Giacché, and Venanzi (2015, p. 122) defined Chianti as a “Traditional Cultural Vineyard Landscape” (TCVL) because the viticulture sector is one of most integrated with the kind of tourism that is interested in quality-food products associated with a specific place of origin. Additionally, the sector, more than others, has responded to market changes by increasing the appeal of their products.

4. Results

4.1. The landscape evaluation

The geotagged photos were queried from the Flickr API using the statistical software program R using a buffer of 15 km beyond the margin of the study area. The raw database contained approximately 137,000 localizations of photos taken from 2005 to 2017. The pictures containing the tags “agriculture,” “rural landscape,” “vineyard,” “olive,” “grassland,” and related words were filtered. To avoid

Figure 4. Study area.



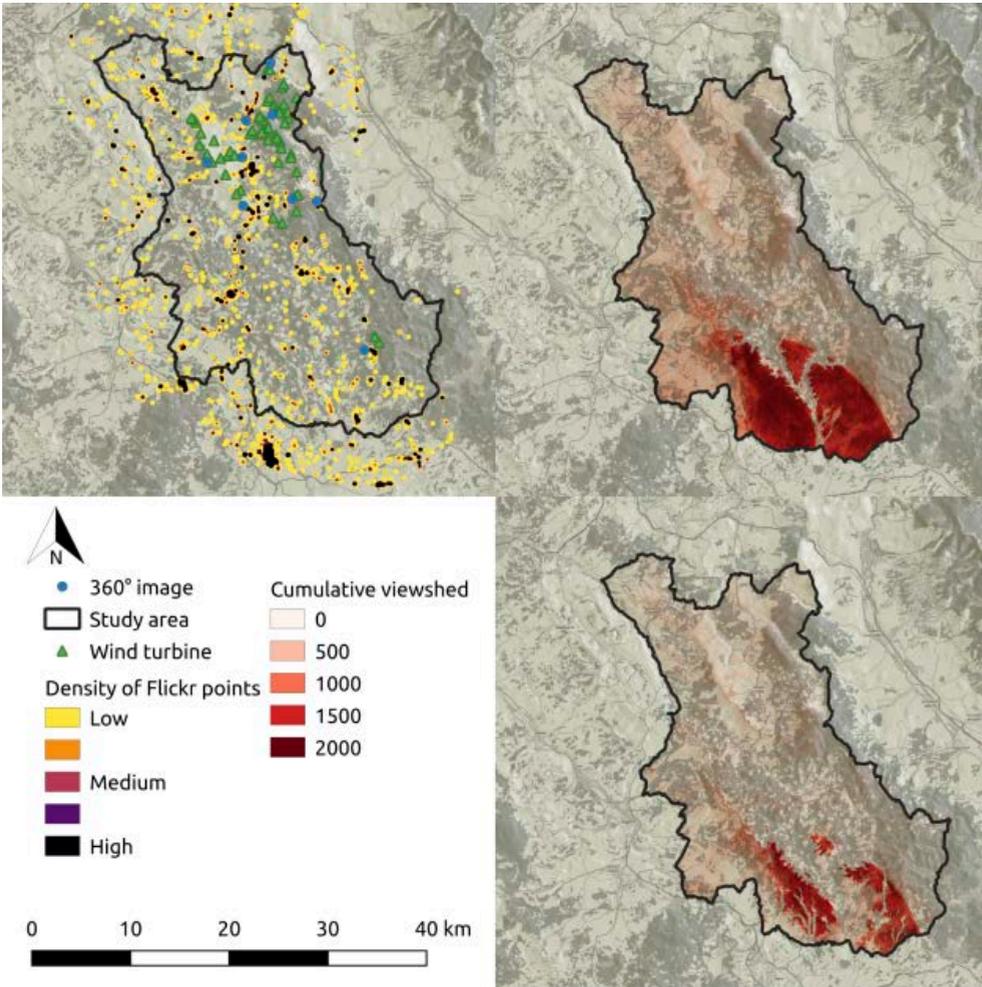
the bias of highly active users, we only included one randomly selected photo per user. The final database contained 4.814 photographic points. Figure 5 shows the density map with the sampling points and the position of the WTs inserted through photomontage in the spherical photos. Additionally, in Figure 5, the maps of the cumulative viewshed for the two sizes of WTs are shown.

The two cumulative viewshed maps show that the most sensitive areas are situated in the southern area near the city of Siena.

4.2. Eye-tracking experiment.

The study involved seven women and eight men, aged between 19 and 39 years (mean = 29), each was submitted to six stimuli for a total of 90 observations. Figure 6 shows the attention heatmap in the landscape scene. Heatmaps are visualizations, which show the general distribution of gaze points. They are typically displayed as a color gradient overlays on the presented image or stimulus. The yellow, orange, red, and violet colors represent in ascending order the number of gaze points that were directed towards parts of the image. In the photos, the position of the WTs is highlighted with a rectangle with blue margins.

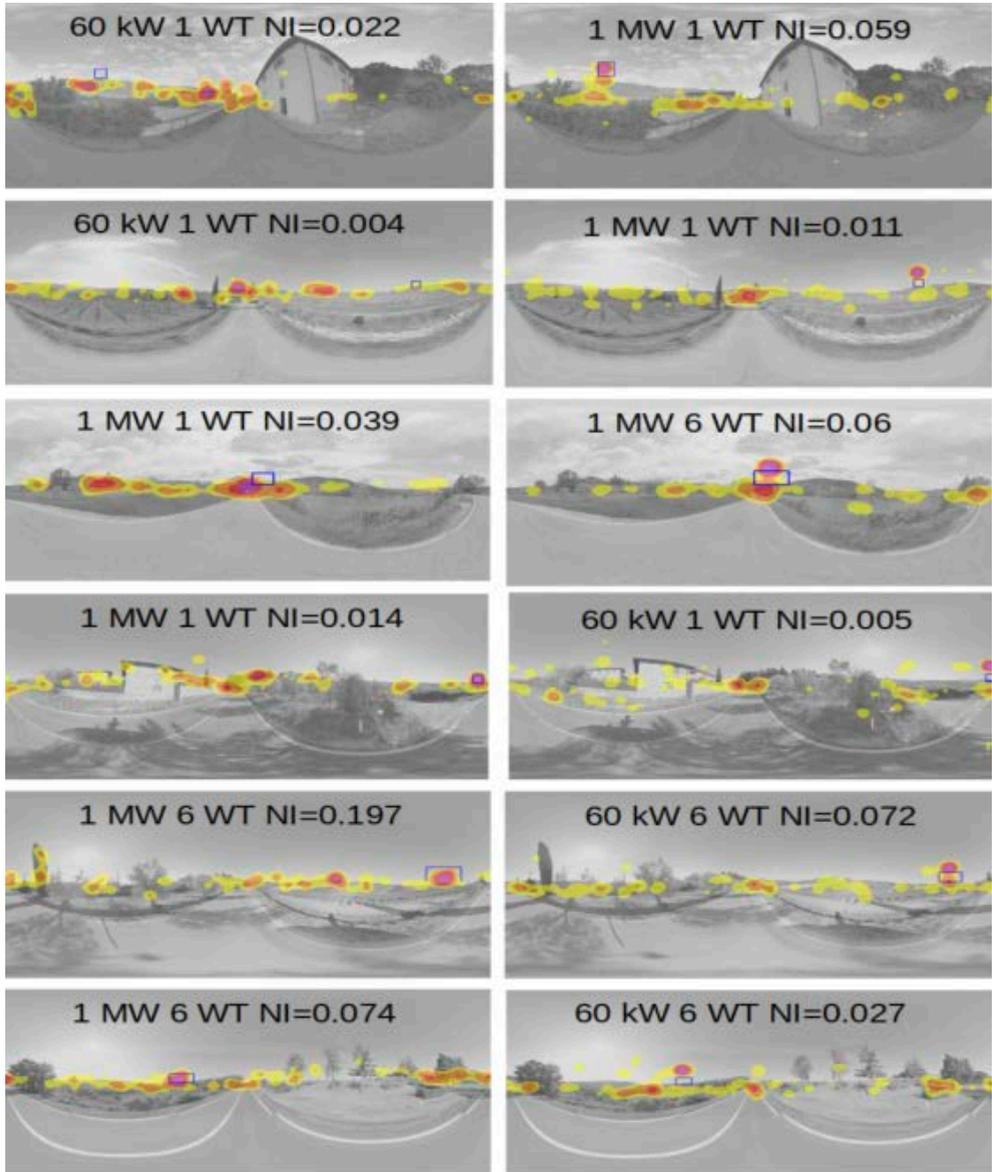
Figure 5. The density map and the map of the cumulative viewshed.



In general, the salient regions in all the photos are those with high contrast, and therefore, high information content, such as buildings in a rural landscape (Dupont *et al.*, 2016) From an evolutionary point of view. These elements can be determined by the Prospectus Theory - Refuge formulated by Appleton (1975). The normal pattern of gaze in most cases is biased by the presence of WTs, especially those with higher visual impact. The most affected heatmaps were those characterized by the presence of wind energy facilities with the highest NI, and thus, confirmed the efficiency of this measure to evaluate the visual impact of WTs.

The portion of the 360° image occupied by the wind energy facility# has been defined as area of interest (AOI) in order to calculate the TTFF metric. An AOI is a tool to select regions of a displayed stimulus and to extract metrics specifically for

Figure 6. Attention heat maps for the landscape scene.



those regions. Through a specific procedure in R language, we calculated the time between the beginning of each experiment and the first fixation on the AOI. Figure 7 shows the boxplots related to time to first fixation frequency distributions. The WT with smaller dimensions registered a much higher time to the first fixation, especially in the case of photos with a single WT. The 60 kW WT had an av-

Table 3. Log-log regression.

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
Intercept	1.20784	0.26467	4.564	1.62e-05	***
log(FOV)	-0.33486	0.07116	-4.706	9.34e-06	***

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

Residual standard error: 0.8061 on 88 degrees of freedom

Adjusted R-squared: 0.292

F-statistic: 22.14 on 1 and 88 DF, p-value: 9.343e-06

erage time to the first fixation of 17 s for the facility with a single WT and 12 s for the cluster of six WTs against approximately 5 s for both the two 1 MW wind farm facilities.

Table 3 shows the results of the log-log regression between time to first fixation and NI, which will be used in the spatial evaluation model of territorial suitability for wind energy production.

Despite the low correlation coefficient caused by the variability of the participants in the observation of virtual space (Rodeghero *et al.*, 2014), the coefficients were highly significant and it was, therefore, possible to apply the results to the multi-objective model.

By analyzing the answer to question 3 of the questionnaire, it was possible to calculate the weights for the multi-objective model. Figure 8 shows the frequency distribution of the assessment of the importance of renewable energy production in comparison with landscape protection. As reported in the literature, Generation Y is sensitive to the production of green energy (Rogatka *et al.*, 2017).

Normalizing the evaluation, we have $W_{GrEn}=0.71$ and $W_{ImpLand}=0.29$.

Figure 7. Frequency distribution of time to the first fixation.

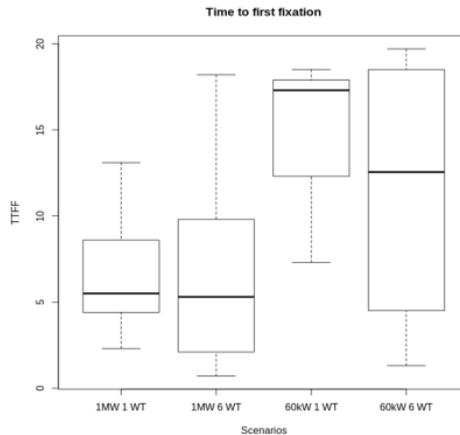


Figure 8. Rating renewable energy vs. landscape conservation.

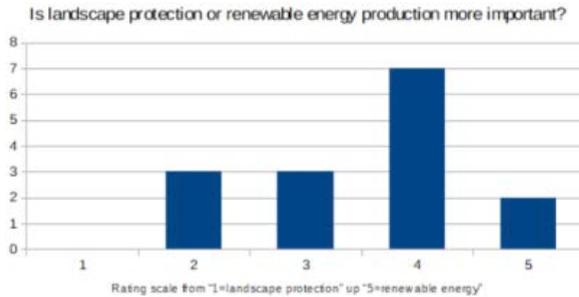


Figure 9. Logit model.

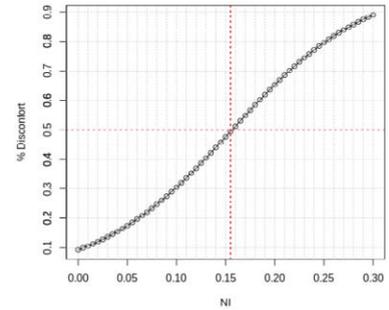


Table 4. Logit model.

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
Intercept	-2.2792	0.4244	-5.370	7.88e-08
FOV	14.5521	4.3168	3.371	0.000749

AIC: 84.384

The last parameter for the formulation of the multi-objective model was derived from the results of question 2 of the questionnaire. The dependence between NI and the probability that a person felt discomfort upon seeing a WT was examined through a logit model estimated using the maximum likelihood. The model was highly significant (Table 4) and the NI coefficient was positive and significant. The value corresponding to the 50% probability of NI = 0.155 (Figure 9).

4.3. The multiple objective model

The condition $NI > 0.155$ represents the constraint of the multi-objective model. Using the equations (6) and (7), in the study area, the four maps of the NI visual impact index related to the four wind energy facilities used to realize the stimuli of eye-tracking experiments were calculated. Table 5 shows the quartiles of the frequency distribution of the value of NI. The most influential facility was the cluster of six WTs with 1 MW of power (1 MW 6 WT), whose impact appeared to be incompatible with the landscape characteristics of the Chianti territory. For this reason, this energy facility was not included in the model. To give the model more flexibility, two new technical alternatives based on the 200 kW WT, shown in Table 1, were included. This allowed us to evaluate the transferability of the eye-tracking survey results to different energy plant alternatives. The five wind energy facilities analyzed in the model were: single WT with 60 kW, 200 kW and 1 MW; cluster of six WTs with 60 kW and 200 kW power.

Table 5. Frequency distribution of NI value in maps.

	60 kW 1 WT	60 kW 6 WT	1 MW 1 WT	1 MW 6 WT
Minimum	0.008	0.047	0.022	0.132
First quartile	0.011	0.067	0.031	0.189
Median	0.027	0.164	0.077	0.460
Third quartile	0.046	0.277	0.128	0.771
Maximum	0.094	0.566	0.254	1.525

Table 6. Trade-off of avoided CO₂ vs. landscape conservation.

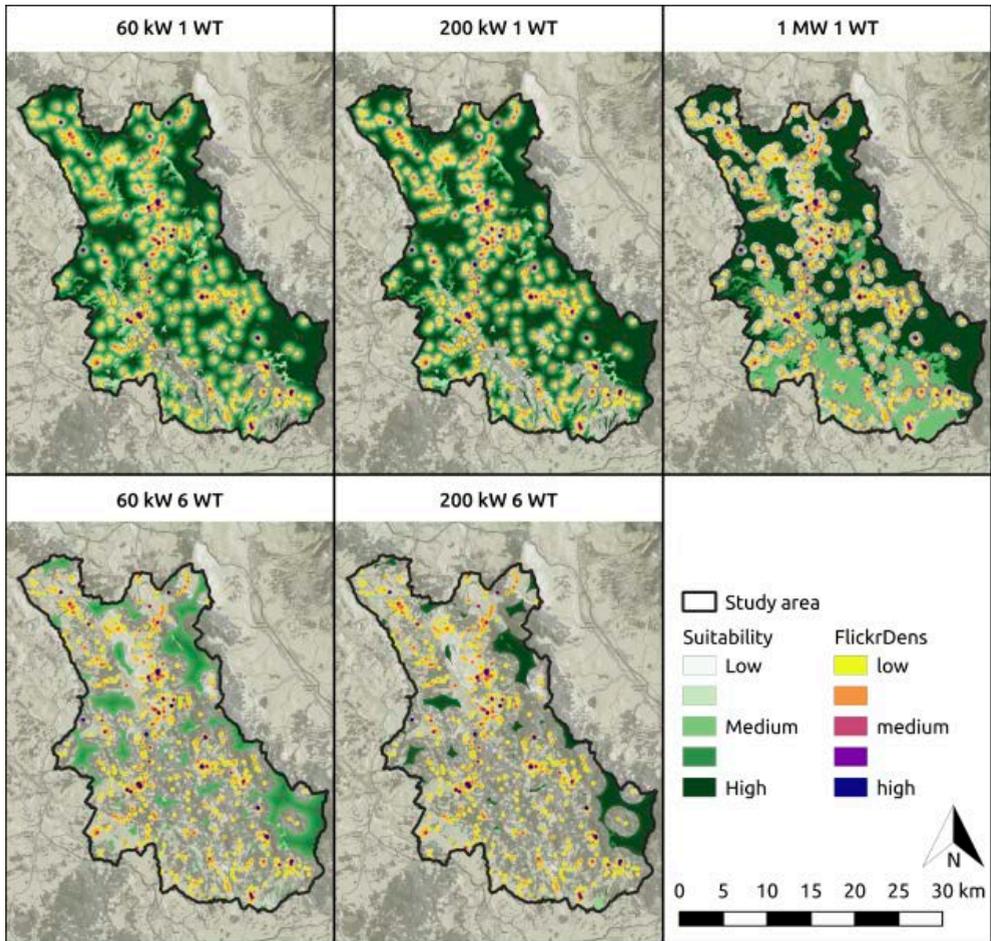
		Minimum	First quartile	Median	Third quartile	Maximum
Avoided CO ₂ (t/WT/year)	60 kW 1 WT	-31.55	28.96	30.06	31.30	62.97
	60 kW 6 WT	-189.32	173.75	180.36	187.79	377.80
	200 kW 1 WT	-102.18	99.53	103.20	107.33	212.89
	200 kW 6 WT	-613.06	597.15	619.20	643.98	1277.34
	1 MW 1 WT	431.07	749.65	765.36	783.11	929.45
Landscape index (a dimensional index)	60 kW 1 WT	0.00	0.30	0.47	0.60	1.00
	60 kW 6 WT	0.00	0.13	0.22	0.29	0.51
	200 kW 1 WT	0.00	0.27	0.42	0.54	0.92
	200 kW 6 WT	0.00	0.10	0.19	0.25	0.45
	1 MW 1 WT	0.00	0.04	0.25	0.37	0.69

Table 6 shows, through frequency distributions, the trade-off between landscape conservation index and avoided CO₂ emissions. The WTs of lower power (60 and 200 kW) had a negative carbon balance in unfavorable locations, but in the first quartile, the budgets were all in surplus. Analyzing the characteristic parameters of the CO₂ frequency distribution avoided per year, the most efficient technical alternative was the 1 MW WT. The landscape conservation index instead confirmed a lower impact of the 60 kW WT. It was also interesting to note that for the WTs with a higher power, the 1 MW WT dominated (according to the Pareto rule) the 200 kW WT in the cluster of six WTs.

The suitability maps (Figure 10) show that the constraint of visual impacts strongly reduced the territorial suitability for the production of wind energy in the Chianti area, especially for the energy facilities characterized by a cluster of six WTs.

In the areas furthest away from locations with high-landscape value (areas

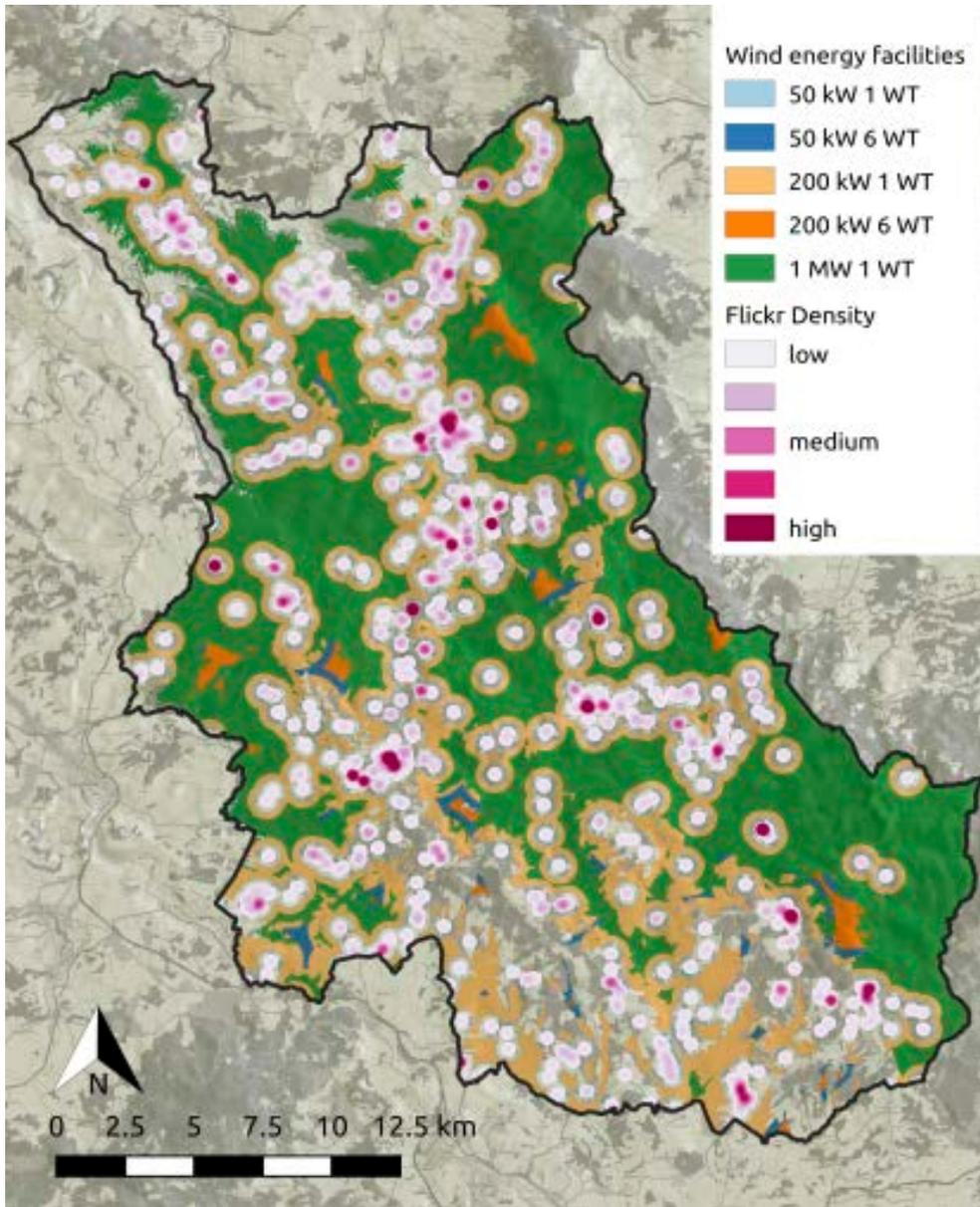
Figure 10. Suitability maps.



with a high density of shooting points of photos shared on Flickr), the wind energy facility that allowed a greater avoidance of the emission of CO₂ (1 MW 1 WT and 200 kW 6 WT) was the most suitable. Instead, the 60 kW WT, especially in the cluster configuration with six WTs, appeared to be the worst alternatives because they had a visual impact slightly lower than the 200 kW equipment; however, poor efficiency in CO₂ balance. These evaluations are summarized in Figure 11, which shows the most efficient technical alternative for each territorial location.

The two most efficient solutions in the study area were the 1 MW single WT in the most distant areas from locations with a high-weight value and the single 200 kW windpipe for the areas that were most sensitive to visual impact.

Figure 11. Optimal wind energy facilities maps.



5. Discussion and conclusions

Our study combined wind maps, visual perception models estimated by eye-tracking experiments, and the evaluation of the value of the landscape through

the density of geotagged photos shared on Flickr in a multi-objective model. With this model, we analyzed the trade-offs between visual impacts on the landscape and CO₂ emissions avoided with the production of renewable energy and identified the most efficient wind energy facilities. The results obtained showed that in an area with typical- and high-value landscapes, single WTs with medium power and distant from the most sensitive places were more efficient. However, small turbines were not efficient, even in locations closer to sensitive landscapes.

The results confirmed the findings of recent studies by other research groups who used eye-tracking for landscape impact analysis (Wissen Hayek *et al.*, 2019). The perception time of WTs was significantly influenced by the perceived size of the energy installation. Installations close to the observer and/or with large turbines and/or forming wind farms with many turbines were perceived quickly and the enjoyment of the landscape was felt to be disturbing. The distance factor in the perceived visual impact of the WTs has been studied by many authors, who have obtained different results (Mauro, 2019). Bishop (2002) stressed how, even in clear air, the visual impact of WTs (50 m height; 3-blade rotor; blade 26 m long) “becomes minimal beyond 5–7 km.” The guidelines of the Scottish Natural Heritage (University of Newcastle, 2002), on the other hand, propose three specific distances for the recommended ‘zone of visual influence.’ It suggests a landscape dominated by WTs in the first kilometer of distance (the “immediate area”). The view is mainly occupied by WTs and by the attractive motion of their blades in the “intermediate area” (between 1 and 10 km). On the other hand, the WT visual impact becomes minimal only after 10 km (the “distant area”). Instead, Knies and Gräfe (2011) suggested threshold values quite lower. Similar to that of the Scottish Natural Heritage, they detected several zones of visual impact (proximity, foreground, middle distance, distant view, and far distance) for WTs with different heights (80 m, 100 m, and 150 m), but the proposed visual thresholds were very close to the WT for the “distant view” zone (1.5 km, 2 km, and 2.8 km, respectively), whereas the upper limit of the “far view” zone was between 30 km and 40 km. Values so different depend on the experimental conditions, but above all on the different dimensions of the WTs and the number of elements inside a wind farm. The method proposed in this paper has the advantage of considering these factors. For example, in a work that analyzed three wind energy facilities with 274, 79, and 74 WTs with a tip height of approximately 120 m, Sullivan *et al.* (2012) found that under favorable viewing conditions, the facilities would be unlikely to be missed by casual observers at up to 32 km and that the facilities could be major sources of visual contrast up to 16 km. Although the wind farms analyzed by these authors are very different in size from those considered in this work, applying the logit model of Table 4, we obtain the distance at which the wind facilities disturb at least 50% of the observers is approximately 30 km for the two wind facilities consisting of approximately 70 WTs.

In conclusion, the main result of the study was the realization of a prototype of a spatial decision support system that could be useful for solving the conflict between wind energy production and the conservation of cultural landscapes. The kernel of the spatial decision support system were two models of visual perception of turbines based on surveys using VR and eye-tracking. Another innova-

tive feature of this work was the use of photographs shared on social media to identify the most sensitive landscapes.

Although the proposed method has provided encouraging results, many further developments will be needed. The two models that are the kernel of the present spatial decision support system (Table 3 and 4) will have to be estimated by multivariate analysis taking into consideration many factors critical for visual impact: landscape characteristics, and number of WTs in energy facilities, among others. Besides Generation Y, the sample will have to be extended to other generational groups, from Baby-boomers up to Generation z. The sample of points in which to conduct the simulations must be extended to include urban and natural landscapes among the study areas. Finally, the relationships between WTs and landscape elements (roads, ridges, and field edges, among others) will have to be analyzed. With these further investigations, it will be possible to provide useful indications for minimizing the impact of WTs and also verify the principles of wind-farm design (Heritage, 2009).

References

- Aly, M., & Bouguet, J. Y. (2012). Street view goes indoors: automatic pose estimation from uncalibrated unordered spherical panoramas. In 2012 IEEE Workshop on the Applications of Computer Vision (WACV) (pp. 1–8). IEEE.
- Appleton, J. (1996). The experience of landscape (pp. 66–7). Chichester: Wiley.
- Arnberger, A., Eder, R., Alex, B., Preisel, H., Ebenberger, M., & Husslein, M. (2018). Trade-offs between wind energy, recreational, and bark-beetle impacts on visual preferences of national park visitors. *Land Use Policy*, 76, 166–177.
- Bell, S. (2001). Landscape pattern, perception and visualisation in the visual management of forests. *Landscape and Urban Planning*, 54(1-4), 201–211.
- Betakova, V., Vojar, J., & Sklenicka, P. (2015). WTs location: How many and how far?. *Applied Energy*, 151, 23–31.
- Bishop, I. D. (2002). Determination of thresholds of visual impact: the case of wind turbines. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 29(5), 707–718.
- Borji, A., Sihite, D. N., & Itti, L. (2013). What stands out in a scene? A study of human explicit saliency judgment. *Vision Research*, 91, 62–77.
- Borys, M., & Plechawska-Wójcik, M. (2017). Eye-tracking metrics in perception and visual attention research. *European Journal of Medical Technologies*, 3, 11–23.
- Bryan, B. A. (2003). Physical environmental modeling, visualization and query for supporting landscape planning decisions. *Landscape and Urban Planning*, 65(4), 237–259.
- Cass, N., & Walker, G. (2009). Emotion and rationality: The characterisation and evaluation of opposition to renewable energy projects. *Emotion, Space and Society*, 2(1), 62–69.
- Chen, J., & Shaw, S. L. (2016). Representing the spatial extent of places based on flickr photos with a representativeness-weighted kernel density estimation. In The Annual International Conference on Geographic Information Science (pp. 130–144). Cham, Springer.
- de Vries, S., de Groot, M., & Boers, J. (2012). Eyesores in sight: Quantifying the impact of man-made elements on the scenic beauty of Dutch landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 105(1-2), 118–127.
- Duchowski, A. T. (2007). Eye tracking methodology. *Theory and practice*, 328(614), 2-3.
- Dupont, L., Ooms, K., Antrop, M., & Van Eetvelde, V. (2016). Comparing saliency maps and eye-tracking focus maps: The potential use in visual impact assessment based on landscape photographs. *Landscape and Urban Planning*, 148, 17–26.

- Franch-Pardo, I., Cancar-Pomar, L., & Napoletano, B. M. (2017). Visibility analysis and landscape evaluation in Martín river cultural park (Aragon, Spain) integrating biophysical and visual units. *Journal of Maps*, 13(2), 415–424.
- Georgiou, A. G., & Skarlatos, D. (2016). Optimal site selection for siting a solar park using multi-criteria decision analysis and geographical information systems. *Geoscientific Instrumentation, Methods and Data Systems*, 5, 321–332.
- Heritage, S. N. (2002). Visual assessment of windfarms: best practice. University of Newcastle.
- Heritage, S. N. (2009). Siting and Designing windfarms in the landscape. Version 1 December.
- Hernández, J., García, L., & 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.
- Hurtado, J. P., Fernández, J., Parrondo, J. L., & Blanco, E. (2004). Spanish method of visual impact evaluation in wind farms. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 8(5), 483–491.
- Iachini, T., Maffei, L., Ruotolo, F., Senese, V. P., Ruggiero, G., Masullo, M., & Alekseeva, N. (2012). Multisensory assessment of acoustic comfort aboard metros: a virtual reality study. *Applied Cognitive Psychology*, 26(5), 757–767.
- Knies, A., & Gräfe, J. (2011). Visibility analysis as a tool for regional planning in the context of “repowering” (wind-turbine upgrading). A transferable example for “North Sea Sustainable Energy Planning, 1–10. Institute for Applied Photogrammetry and Geoinformatics, Oldenburg (Germany)
- Ladenburg, J., Termansen, M., & Hasler, B. (2013). Assessing acceptability of two onshore wind power development schemes: A test of viewshed effects and the cumulative effects of wind turbines. *Energy*, 54, 45–54.
- Loader, C. (1999) Local Regression and Likelihood. New York, Springer.
- Maehr, A. M., Watts, G. R., Hanratty, J., & Talmi, D. (2015). Emotional response to images of wind turbines: A psychophysiological study of their visual impact on the landscape. *Landscape and Urban Planning*, 142, 71–79.
- Maffei, L., Iachini, T., Masullo, M., Aletta, F., Sorrentino, F., Senese, V., & Ruotolo, F. (2013). The effects of vision-related aspects on noise perception of wind turbines in quiet areas. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(5), 1681–1697.
- Mari, R., Bottai, L., Busillo, C., Calastrini, F., Gozzini, B., & Gualtieri, G. (2011). A GIS-based interactive web decision support system for planning wind farms in Tuscany (Italy). *Renewable Energy*, 36(2), 754–763.
- Mariel, P., Meyerhoff, J., & Hess, S. (2015). Heterogeneous preferences toward landscape externalities of wind turbines—combining choices and attitudes in a hybrid model. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 647–657.
- Marone, E., & Menghini, S. (1991). Sviluppo sostenibile: il caso di Greve in Chianti e del Chianti Classico. In 1991 *Atti del XXI Incontro di Studio CESET*, 343–355.
- Mauro, G. (2019). The new “windscares” in the time of energy transition: A comparison of ten European countries. *Applied Geography*, 109, 102041.
- Minelli, A., Marchesini, I., Taylor, F. E., De Rosa, P., Casagrande, L., & Cenci, M. (2014). An open source GIS tool to quantify the visual impact of wind turbines and photovoltaic panels. *Environmental Impact Assessment Review*, 49, 70–78.
- Möller, B. (2006). Changing wind-power landscapes: regional assessment of visual impact on land use and population in Northern Jutland, Denmark. *Applied Energy*, 83(5), 477–494.
- Molnarova, K., Sklenicka, P., Stiborek, J., Svobodova, K., Salek, M., & Brabec, E. (2012). Visual preferences for wind turbines: Location, numbers and respondent characteristics. *Applied Energy*, 92, 269–278.
- Noland, R. B., Weiner, M. D., Gao, D., Cook, M. P., & Nelessen, A. (2017). Eye-tracking technology, visual preference surveys, and urban design: preliminary evidence of an effective methodology. *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, 10(1), 98–110.
- Palmer, J. F., & Hoffman, R. E. (2001). Rating reliability and representation validity in scenic landscape assessments. *Landscape and Urban Planning*, 54(1–4), 149–161.

- Rajashekar, U., Van Der Linde, I., Bovik, A. C., & Cormack, L. K. (2008). GAFFE: A gaze-attentive fixation finding engine. *IEEE Transactions on Image Processing*, 17(4), 564–573.
- Ramos, B. M., & Pastor, I. O. (2012). Mapping the visual landscape quality in Europe using physical attributes. *Journal of Maps*, 8(1), 56–61.
- Rodeghero, P., McMillan, C., McBurney, P. W., Bosch, N., & D’Mello, S. (2014). Improving automated source code summarization via an eye-tracking study of programmers. In Proceedings of the 36th international conference on Software engineering (pp. 390–401).
- Rodrigues, M., Montañés, C., & Fueyo, N. (2010). A method for the assessment of the visual impact caused by the large-scale deployment of renewable-energy facilities. *Environmental Impact Assessment Review*, 30(4), 240–246.
- Rogatka, K., Chodkowska-Miszczuk, J., Biegańska, J., Grzelak-Kostulska, E., & Środa-Murawska, S. (2017). Perception of the Cultural Landscape Related to Wind Parks—Generation Y Perspective.
- Rogers, A. L., Manwell, J. F., & Wright, S. (2006). Wind turbine acoustic noise. Renewable Energy Research Laboratory, Amherst: University of Massachusetts.
- Ruotolo, F., Maffei, L., Di Gabriele, M., Iachini, T., Masullo, M., Ruggiero, G., & Senese, V. P. (2013). Immersive virtual reality and environmental noise assessment: An innovative audio-visual approach. *Environmental Impact Assessment Review*, 41, 10–20.
- Ruotolo, F., Senese, V. P., Ruggiero, G., Maffei, L., Masullo, M., & Iachini, T. (2012). Individual reactions to a multisensory immersive virtual environment: the impact of a wind farm on individuals. *Cognitive Processing*, 13(1), 319–323.
- Smoucha, E. A., Fitzpatrick, K., Buckingham, S., & Knox, O. G. (2016). Life cycle analysis of the embodied carbon emissions from 14 wind turbines with rated powers between 50Kw and 3.4 Mw. *Journal of Fundamentals of Renewable Energy and Applications*, 6(4).
- Strazzera, E., Mura, M., & Contu, D. (2012). Combining choice experiments with psychometric scales to assess the social acceptability of wind energy projects: A latent class approach. *Energy Policy*, 48, 334–347.
- Sullivan, R. G., Kirchler, L., Lahti, T., Roché, S., Beckman, K., Cantwell, B., & Richmond, P. (2012, May). Wind turbine visibility and visual impact threshold distances in western landscapes. In National Association of Environmental Professionals 37th Annual Conference, May (pp. 21–24).
- Torquati, B., Giacchè, G., & Venanzi, S. (2015). Economic analysis of the traditional cultural vineyard landscapes in Italy. *Journal of Rural Studies*, 39, 122–132.
- Wan, C., Wang, J., Yang, G., Gu, H., & Zhang, X. (2012). Wind farm micro-siting by Gaussian particle swarm optimization with local search strategy. *Renewable Energy*, 48, 276–286.
- Warren, C. R., Lumsden, C., O’Dowd, S., & Birnie, R. V. (2005). ‘Green on green’: public perceptions of wind power in Scotland and Ireland. *Journal of Environmental Planning and Management*, 48(6), 853–875.
- Wheatley, D. (1995). Cumulative viewshed analysis: a GIS-based method for investigating inter-visibility, and its archaeological application. *Archaeology and Geographical Information Systems: a European Perspective*, 171–185.
- Wilmer, E. L., Levin, D. A., & Peres, Y. (2009). Markov chains and mixing times. American Mathematical Soc., Providence.
- Wissen Hayek, U., Müller, K., Göbel, F., Kiefer, P., Spielhofer, R., & Grêt-Regamey, A. (2019). 3D Point Clouds and Eye Tracking for Investigating the Perception and Acceptance of Power Lines in Different Landscapes. *Multimodal Technologies and Interaction*, 3(2), 40.
- Wood, S. A., Guerry, A. D., Silver, J. M., & Lacayo, M. (2013). Using social media to quantify nature-based tourism and recreation. *Scientific Reports*, 3, 2976.
- Wróżyński, R., Sojka, M., & Pyszny, K. (2016). The application of GIS and 3D graphic software to visual impact assessment of wind turbines. *Renewable Energy*, 96, 625–635.
- Yu, T., Behm, H., Bill, R., & Kang, J. (2017). Audio-visual perception of new wind parks. *Landscape and Urban Planning*, 165, 1–10.

Lucio Cecchini, Massimo Chiorri, Antonio Pierri, Biancamaria Torquati

Department of Agricultural, Food and Environmental Sciences, University of Perugia, Italy

E-mail: lucio.cecchini@unipg.it, massimo.chiorri@unipg.it, antonio.pierri@unipg.it, bianca.torquati@unipg.it

Keywords: Traditional landscape, Functional integrity, Gross farm income, Multi-objective programming, Extra-virgin olive oil

Parole chiave: Paesaggio tradizionale, Integrità funzionale, Reddito lordo aziendale, Programmazione multi-obiettivo, Olio extra vergine d'oliva
JEL codes: Q12, Q15, Q18

Olivicoltura tradizionale fra intensivizzazione e paesaggio: un modello di programmazione matematica multiobiettivo a numeri interi*

Focusing on olive oil sector in central Italy, this paper proposes a decision support system for olive growers in order to: i) identify the optimal crop management in the hypothesis of maximizing gross farm income and maximizing a landscape integrity index; ii) simulate the effects of different policy and market scenarios.

Results from multi-objective integer optimization models showed that the solution obtained by maximizing the gross income foresees the intensive crop management and the complete allocation of the farm area to newly planted olive groves. The traditional crop management is chosen when the landscape integrity index is maximized. However, only a 30% increase of the Extra Virgin Olive Oil price from ancient and traditionally managed olive groves could ensure their complete maintenance.

1. Introduzione

L'Olio extra-vergine di oliva (EVO) costituisce una delle principali colture agricole per i paesi dell'area del Sud Europa, sia in termini di Superficie Agricola Utilizzata (SAU) che di reddito (Owen *et al.*, 2000; Marchini *et al.*, 2010), nonché uno degli alimenti alla base della dieta mediterranea. Anche grazie ai numerosi studi compiuti circa le sue proprietà funzionali e benefiche per la salute umana, l'olio EVO ha registrato negli ultimi anni una crescente popolarità in paesi come Stati Uniti, Canada, Australia e Cina, in cui si è assistito ad un importante incremento dei consumi (Consiglio Oleicolo Internazionale, 2018). Tutto ciò ha spinto verso una sostanziale intensivizzazione del processo produttivo, che garantisca, attraverso una razionalizzazione delle tecniche produttive ad alta intensità di capitale, l'ottenimento di più alte rese contemporaneamente ad un miglior livello qualitativo sia dal punto di vista organolettico che funzionale.

Dall'altra parte, gli effetti sempre più incisivi dei cambiamenti climatici sulle produzioni olivicole hanno determinato crescenti rischi in termini di produttività e performances economiche, su cui pesano, oltre alle minori rese unitarie, i maggiori costi di produzione legati all'utilizzo sempre più diffuso e frequente di mezzi di difesa fitosanitaria per la salvaguardia delle produzioni (Proietti, 2018).

* The authors wish to thank the two anonymous Referees for their suggestion.

La complessità di tale contesto ha originato due fenomeni distinti che sembrano tuttavia convergere in termini di effetti sul paesaggio agrario: da un lato, un aumento in termini di superficie di oliveti condotti con tecniche di coltivazione intensive, che prevedono sesti di impianto regolari o a filare, elevato livello di meccanizzazione e basso impiego di lavoro; dall'altro la progressiva tendenza all'abbandono degli oliveti tradizionali tipici dei paesaggi agrari del centro-Italia, la cui minor produttività e limitata possibilità di meccanizzazione ne rendono spesso scarsamente conveniente la coltivazione (Agnoletti *et al.*, 2015; Ferro-Vázquez *et al.*, 2017; Fukamachi, 2017; Torquati *et al.*, 2015; Torquati *et al.*, 2018).

Gli effetti congiunti di tali processi hanno indotto profondi mutamenti nella struttura dei paesaggi olivicoli tradizionali, che hanno visto progressivamente perdere i propri tratti identificativi e caratteristici, fra cui la presenza di muretti a secco o l'adozione della tipica forma di allevamento a vaso, sostituiti da sistemi di allevamento più intensivi oppure deteriorati dall'assenza di manutenzione (Torquati *et al.*, 2018).

L'obiettivo del presente lavoro è quello di confrontare la convenienza economica e gli effetti in termini paesaggistici dell'adozione di diverse alternative di management culturale. L'analisi ha preso in esame un'area del Centro Italia ed in particolare la fascia olivata di collina che si estende, in Provincia di Perugia all'interno della Regione Umbria, dal comune di Assisi fino al comune di Spoleto. La fascia olivata Assisi-Spoleto si estende per oltre 40 chilometri inglobando circa 4.600 ettari ad oliveto, di cui 1.400 gradonati, e quasi 1.500.000 piante di olivo. Gli oliveti si trovano ad altitudini comprese tra i 200 e i 600 m s.l.m. e parte delle aree occupate sono soggette a vincolo (leggi 1497/39 e 431/85). L'area considerata, che conta circa 4.000 aziende olivicole, oltre a rivestire un'importanza strategica per tutto il comparto agricolo regionale sotto il profilo delle potenzialità produttive, assume anche una forte valenza paesaggistica che, più che altrove, esprime la diversità dei paesaggi storici umbri derivante dalla storia delle comunità residenti. Gli oliveti che ricoprono tale fascia olivata non lasciano spazio alla coltura promiscua e rendono unico questo paesaggio, caratterizzato da piantagioni che assumono l'aspetto fitto e continuativo che si può osservare percorrendo la valle. Questo è uno dei motivi per cui nel 2018 l'area è stata inserita nel "Registro nazionale dei paesaggi rurali di interesse storico, delle pratiche agricole e delle conoscenze tradizionali" dal Ministero delle Politiche Agricole e Alimentari, ed ottenuto il riconoscimento di paesaggio di importanza agricola mondiale GIAHS (Globally Important Agricultural Heritage Systems).

Nello stesso tempo presenta, tuttavia, numerose criticità legate agli aspetti gestionali e alla salvaguardia dei livelli di redditività delle imprese locali, a cui corre prestare attenzione al fine trovare soluzioni in grado di ridurre al minimo il rischio di abbandono di tali attività, e limitare le conseguenze negative ad esso connesse.

Negli ultimi decenni, numerosi strumenti di supporto alle decisioni delle imprese agricole sono stati proposti nell'ottica di ottimizzare la gestione aziendale con riferimento alla scelta dei piani colturali, alla gestione della pratica irrigua e alla riduzione degli impatti ambientali.

La maggior parte dei modelli di simulazione si basa su tecniche di programmazione matematica che consentono di ottimizzare un risultato (funzione obiettivo) all'interno di un contesto particolare (come massimizzare il reddito o minimizzare i costi), soggetto a vincoli rispetto alle risorse disponibili nel sistema produttivo considerato. (Chang e Ko, 2014; Oudshoorn *et al.*, 2011; Van Calker *et al.*, 2006; Van Calker *et al.*, 2008). Relativamente al comparto agricolo, numerosi esempi di applicazione sono rinvenibili in letteratura con approcci che vanno da quello tradizionale, di natura "normativa" che prevede una funzione lineare ad obiettivo singolo o multi-obiettivo (Annetts e Audsley, 2002), a modelli più complessi con riferimento all'utilizzo di formulazioni non lineari nella funzione obiettivo e nei vincoli (Aljanabi *et al.*, 2018), all'inclusione dell'incertezza mediante l'introduzione di parametri stocastici (Dono *et al.*, 2016), nonché all'utilizzo di approcci di natura "positiva" o che includano più obiettivi (Heckeley *et al.*, 2012). A questo proposito, tra le tecniche di programmazione matematica, la programmazione multi-obiettivo (MOP) è stata ampiamente utilizzata per ottimizzare contemporaneamente due o più obiettivi conflittuali soggetti a determinati vincoli. In letteratura sono presenti numerosi esempi di applicazione, riguardanti diversi settori produttivi, in contesti dove sia richiesto di individuare scelte di "best compromise" tra due o più obiettivi contrastanti (Fasakhodi *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2017; Stancu-Minasian, 1999). Con specifico riferimento al settore olivicolo, Fleskens e De Graaff (2010) hanno adottato un modello di programmazione lineare ad obiettivo singolo al fine di massimizzare il reddito lordo di aziende olivicole portoghesi, condizionato al rispetto di alcuni vincoli legati sia a fattori interni aziendali che di contesto, nell'ottica di valutare gli effetti di misure di sostegno pubblico (partecipazione a misure di protezione ambientale e rispetto della condizionalità), rispetto a una serie di obiettivi ambientali, economici, sociali e culturali. Nello stesso lavoro, un modello di MOP basato sulla Goal Programming (Romero, 1990) è stato implementato al fine di ottimizzare simultaneamente gli obiettivi conflittuali suddetti e stimarne i relativi trade-offs.

In generale, un problema di programmazione multi-obiettivo non consente infatti di identificare un'unica soluzione che minimizzi o massimizzi simultaneamente ogni obiettivo fino al raggiungimento del suo livello di ottimo, ma è volta ad individuare un insieme di soluzioni Pareto ottimali o "feasible", tali che l'incremento nel valore di un obiettivo possa esser raggiunto solo a scapito del valore di almeno un altro obiettivo. La scelta della soluzione di best compromise all'interno dell'insieme di compromesso rappresenta dunque la soluzione al problema di ottimizzazione multi-obiettivo (Zhang *et al.*, 2015).

In questa prospettiva, coerentemente con gli obiettivi sopra illustrati, nel presente lavoro è stato adottato un modello di programmazione matematica multi-obiettivo a numeri interi al fine di identificare la scelta ottima di management colturale dell'azienda nelle ipotesi di massimizzazione del reddito lordo aziendale (Obiettivo 1), da una parte, e di massimizzazione dell'indice di integrità funzionale relativo alla conservazione del paesaggio (Obiettivo 2), dall'altra.

La scelta del modello a numeri interi è pertanto giustificata dalla necessità di ottimizzare la scelta tra alternative discrete (Clímaco *et al.*, 1997), rappresentate da:

i) adozione del sistema di coltivazione tradizionale, che prevede il ricorso a soluzioni produttive volte a preservare il paesaggio olivicolo tradizionale; ii) adozione del sistema di coltivazione intensivo, in cui sono adottate tecniche che mirano a massimizzare le rese produttive a discapito della conservazione del paesaggio. Per ciascuno dei due sistemi di coltivazione suddetti, il modello ha considerato le seguenti possibili strategie: i) mantenimento degli oliveti di vecchio impianto; ii) realizzazione di oliveti di nuovo impianto; iii) abbandono ed assenza di coltivazione.

Relativamente all'obiettivo 2, sembra utile chiarire fin d'ora che la definizione di integrità funzionale adottata nel presente lavoro è quella contenuta in Antognelli e Vizzari (2017), secondo cui essa rappresenta la potenziale capacità del paesaggio di offrire la "funzione culturale", intesa come la combinazione di quattro diverse funzioni individuate sulla base della classificazione Common European Classification of Ecosystem Services (CICES) (Haynes-Young e Potschin, 2013). In particolare: funzione educativa, che esprime la capacità di incrementare la conoscenza della natura e della storia; funzione estetica, che esprime la capacità degli elementi paesaggistici di determinare la qualità visiva del paesaggio; funzione ricreativa, che sottolinea la possibilità di mettere a disposizione spazi per il tempo libero; funzione simbolica, che implica la capacità di rappresentare un simbolo o un oggetto identitario per un gruppo di persone.

L'indicatore di integrità funzionale adottato al fine di esprimere l'obiettivo di conservazione del paesaggio, è stato calcolato adattando la metodologia proposta da Antognelli e Vizzari (2017), mediante un approccio multi-criteria a due stadi, che ha previsto il coinvolgimento di un panel di 10 esperti locali. Il primo stadio ha previsto una valutazione qualitativa delle diverse alternative e strategie, espressa su una scala Likert, rispetto alle quattro funzioni considerate; nel secondo stadio, è stata utilizzata l'analisi gerarchica (Saaty, 1977) al fine di determinare l'integrità funzionale complessiva. La massimizzazione dell'obiettivo 2 è stata vincolata al raggiungimento di un reddito lordo minimo tale da assicurare la copertura dei costi fissi aziendali. La scelta di vincolare il reddito lordo a coprire unicamente i costi fissi aziendali (che includono, rispettivamente per singolo management culturale, la parte fissa delle quote di manutenzione, le quote di assicurazione e le spese di natura generale), ad esclusione degli interessi sul capitale d'esercizio e delle imposte e tasse, è motivata dal fatto che la tipologia ordinaria di conduzione delle aziende olivicole nell'area di studio è la conduzione diretta del proprietario coltivatore con prevalenza di manodopera familiare. Per questa ragione, non rappresentando gli interessi una voce di costo esplicito (è l'imprenditore ad apportare il capitale di esercizio) ed essendo l'incidenza degli oneri fiscali calcolata sul reddito dominicale e agrario trascurabile, tali componenti non sono stati considerati a tale riguardo. A questo proposito, un approccio equivalente viene adottato anche nel lavoro di Cembalo *et al.* (1998), in cui un modello empirico simile a quello qui proposto viene implementato al fine di valutare la convenienza economica della conversione all'agricoltura biologica in aziende campane.

Vista la natura conflittuale dei due obiettivi considerati, tale modello ha consentito di simulare altresì l'effetto di scenari politici ed economici sulle scelte imprenditoriali.

2. Materiali e metodi

Il modello proposto è stato applicato ad una azienda olivicola tipo del Comune di Trevi, uno dei Comuni della fascia olivata Assisi-Spoleto, con una superficie agricola utilizzata (SAU) di 7 ha occupati da un oliveto di vecchio impianto con età media delle piante di 80 anni, caratterizzato da un sesto di impianto irregolare con densità di circa 400 piante ad ha, allevamento delle piante a vaso, presenza di cultivar locali, presenza di muretti a secco. L'oliveto è attualmente gestito con un sistema di coltivazione tradizionale che, facendo ricorso ad attività colturali prevalentemente manuali, preserva il paesaggio olivicolo tradizionale.

Fra le possibili alternative di management colturale mutualmente esclusive, il modello ha considerato: 1) il management tradizionale, attualmente praticato, che prevede appunto il ricorso a tecniche produttive prevalentemente manuali, con limitato livello di meccanizzazione e forme di allevamento a vaso; 2) il management intensivo, che prevede un più elevato livello di meccanizzazione, forme di allevamento tese a massimizzare la produttività, consentendo sia incrementi in termini di rese unitarie che riduzione dei costi per unità di prodotto, a discapito tuttavia dell'integrità del paesaggio.

Con riferimento all'allocazione ottimale della SAU disponibile, nel modello, sono state prese in considerazione tre possibili attività (strategie): i) mantenimento degli oliveti di vecchio impianto; ii) realizzazione di oliveti di nuovo impianto; iii) abbandono ed assenza di coltivazione. Per gli oliveti di vecchio impianto, il management colturale tradizionale e intensivo differiscono per l'assenza di muretti a secco, la forma di allevamento tesa a massimizzare la produttività e il maggior ricorso alla meccanizzazione per potatura e raccolta, nel caso del management intensivo. Per gli oliveti di nuovo impianto si rilevano differenze ancor più significative, in quanto il management intensivo prevede sistemi di allevamento ad elevata densità, impiego di cultivar ad elevata produttività non autoctone e completa meccanizzazione della gestione colturale; in quello tradizionale sono invece adottati sestri di impianto tradizionali (5x5 m), cultivar locali e forme di allevamento a vaso. La strategia "abbandono" non presenta, evidentemente, differenze nei due management colturali considerati. La raccolta dei dati tecnici ed economici necessari all'implementazione del modello, riferiti all'anno 2016, è avvenuta nell'anno 2017 tramite intervista diretta ad un campione di comodo di 10 aziende olivicole dell'area di studio, rappresentative dei diversi sistemi di management considerati; ove non disponibili tali dati sono stati desunti da studi precedenti (Chiorri e De Gennaro, 2012).

Relativamente al lavoro, nell'azienda olivicola tipo sono disponibili 0,8 Unità lavorativa uomo (Ulu), che corrispondono ad una disponibilità media di 120 ore al mese. Sulla base dei coefficienti tecnici riportati in tabella 1, il modello prevede la possibilità di ricorrere all'impiego di manodopera avventizia, al costo orario di 9,5 Euro, ogni qualvolta quella aziendale non sia in grado di soddisfare il fabbisogno di manodopera.

In tabella 2 sono contenute le rese unitarie medie annue, in condizioni di ordinarietà, per i diversi management e tipologie di oliveti. Tali rese, espresse in kg

Tabella 1. Coefficienti tecnici del fattore lavoro (ore/ha).

	Vecchio impianto		Nuovo impianto		Abbandono
	Intensivo	Tradizionale	Intensivo	Tradizionale	
GEN	0	4	0	2	0
FEB	12	16	6	14	0
MAR	12	16	6	14	0
APR	13	16	8	14	2
MAG	3	8	2	8	0
GIU	0	0	0	0	2
LUG	2	2	4	2	0
AGO	2	2	4	2	0
SET	0	0	0	0	0
OTT	87.5	60	35	50	0
NOV	87.5	60	0	50	0
DIC	0	0	0	0	0

Fonte: elaborazione propria sulla base dei dati raccolti mediante indagine diretta degli autori.

di olio ad ha ed ipotizzando una resa di trasformazione media pari al 15%, sono inferiori per gli oliveti gestiti con metodo tradizionale, sia nel caso dei nuovi impianti, che nel caso dei vecchi impianti, per i quali si considera una produzione quattro volte superiore nel caso di oliveti gestiti con metodo intensivo rispetto a quelli tradizionali. La resa è evidentemente nulla nel caso di abbandono e assenza di coltivazione.

Si precisa che ai fini del presente lavoro, essendo l'azienda tipo inserita in un sistema arboreo specializzato, la cui destinazione olivicola risulta l'unica possibile e tale da potersi considerare illimitata nel tempo viste le peculiari caratteristiche morfologiche, per analogia con i procedimenti di stima analitica degli arboreti in zone specializzate, che prevedono la capitalizzazione di redditi annui medi costanti, vengono ipotizzati rese e quindi ricavi medi annui costanti (Gallerani, 2004). La medesima assunzione è fatta in relazione ai costi variabili di produzione, rispetto a cui non sono ipotizzabili mutamenti significativi, nel medio periodo, dovuti ad evoluzioni delle tecniche di produzione già descritte per singola tipologia di management.

Tali ipotesi vengono ulteriormente suffragate dal fatto che gli oliveti si caratterizzano per avere un ciclo di lunga o lunghissima durata, nel quale la fase stazionaria di piena produzione risulta largamente predominante rispetto alle fasi di impianto e accrescimento, a differenza di altre colture arboree a ciclo più breve.

Nella tabella 3 sono riportati i prezzi di vendita al dettaglio dell'olio per tipologia di impianto e management colturale: i valori utilizzati sono quelli medi, dell'olio DOP Umbria Colli Assisi-Spoleto (Camera di Commercio di Perugia, 2016)

Tabella 2. Resa media in fase di piena produzione per tipologia di oliveti e management culturale (Kg di olio/ha).

	Vecchio impianto	Nuovo impianto	Abbandono
Intensivo	450	1100	0
Tradizionale	273	735	0

Fonte: elaborazione propria sulla base dei dati raccolti mediante indagine diretta degli autori.

Tabella 3. Prezzi di vendita dell'olio (Euro/kg di olio).

	Vecchio impianto	Nuovo impianto
Intensivo	10	7
Tradizionale	14	10

Fonte: Camera di Commercio di Perugia (2016), indagine diretta degli autori.

per quanto riguarda l'olio EVO prodotto con management culturale tradizionale e quello proveniente da vecchi impianti condotti con management intensivo; relativamente all'olio EVO proveniente da nuovi impianti di tipo intensivo, è stato considerato il prezzo medio di riferimento dell'olio EVO in Umbria nel 2016 (Camera di Commercio di Perugia, 2016).

Relativamente all'olio proveniente da vecchi impianti gestiti con metodo tradizionale, è emerso, dall'indagine effettuata presso le aziende coinvolte, un prezzo di mercato al dettaglio maggiore rispetto a quello delle altre tipologie di coltivazione oscillante da un +40% ad un +100%. La causa principale di tale variabilità è da rintracciarsi nel fatto che essendo i vecchi impianti, gestiti con metodo tradizionale scarsamente produttivi, come già ricordato, i volumi di prodotto da essi derivanti sono contenuti, e pertanto le aziende che li conducono riescono più facilmente a vendere il prodotto al consumatore finale a prezzi mediamente più elevati, attraverso canali di filiera corta (punti vendita aziendali, agriturismi, mercati locali).

Con riferimento ai sussidi comunitari, non essendo previste specifiche misure a sostegno delle tecniche di produzioni tradizionali, si sono considerati solo i sostegni accoppiati previsti per le superfici olivicole che aderiscono a sistemi di qualità (DOP Umbria nel caso di studio), pari a 155,67 Euro/ha per tutte le tipologie di impianto e metodi di coltivazione, ai sensi dell'art. 52 del Reg. UE 1307/2013.

Nella tabella 4 sono contenuti gli indicatori di integrità funzionale (IIF) riferiti ad 1 ha per management culturale e tipologia di coltivazione. Tali indicatori, come già indicato nell'introduzione, sono stati calcolati mediante l'applicazione di un modello multi-criterio a due stadi, ai dati derivanti dalla somministrazione di un questionario strutturato ad un panel di 10 esperti del paesaggio locale, con competenze in diverse discipline (ecologia, storia e arti locali e agronomia). In particolare, nel primo stadio è stata effettuata una valutazione qualitativa dell'integrità fun-

Tabella 4. Indice di integrità funzionale per tipologia di oliveti e management colturale riferito all'unità di superficie (ha).

	Vecchio impianto	Nuovo impianto	Abbandono
Intensivo	3	1	0.3
Tradizionale	5	3	0.3

Fonte: elaborazione degli autori sulla base della metodologia proposta in Antognelli e Vizzari, (2017).

zionale, espressa su una scala Likert a 5 punti e riferita ad 1 ha di superficie, per ciascun sistema di coltivazione e tipologia di oliveto, rispetto alle quattro funzioni considerate (educativa, estetica, ricreativa, simbolica). Nel secondo stadio, l'analisi gerarchica è stata utilizzata al fine di determinare l'importanza relativa (pesi) delle singole funzioni rispetto all'integrità funzionale complessiva (goal). In particolare, quattro matrici di confronto a coppie (Saaty, 1977), una per ciascuna funzione, sono state compilate singolarmente da ciascun esperto. La consistenza delle matrici è stata preliminarmente verificata mediante il calcolo del Consistency Ratio (Saaty, 1977) e sulla base dei giudizi espressi è stato calcolato il vettore dei pesi assoluti, ottenuto come media dei pesi calcolati per ciascun esperto.

Sulla base dei pesi assoluti, le medie dei punteggi assegnati nel primo stadio dagli esperti sono state aggregate gerarchicamente mediante media pesata, al fine di calcolare l'integrità specifica della singola funzione e quindi l'integrità funzionale globale utilizzata ai fini della massimizzazione dell'Obiettivo 2.

Il valore più elevato (5) è stato attribuito agli oliveti di vecchio impianto coltivati con metodo tradizionale, mentre il valore minimo è stato associato all'assenza di coltivazione, cui corrisponde una integrità funzionale di valore 0.3, assimilata a quella del bosco.

Più specificatamente, il modello ha considerato i due obiettivi suddetti come attributi della funzione S oggetto del seguente problema di massimizzazione:

$$\text{Max } S = f(\text{OB1}, \text{OB2}) \quad (1)$$

dove:

OB1: massimizzazione del reddito lordo (RL)

$$\text{Max RL} = \sum_i \sum_j (R_{ij} \cdot X_{ij} - CV_{ij} \cdot X_{ij} - CF_{i=\text{olivetinuoovimpianto},j} \cdot X_{i=\text{olivetinuoovimpianto},j}) \quad (2)$$

OB2: massimizzazione dell'indice di integrità funzionale (IIF)

$$\text{Max IIF} = \sum_i \sum_j PQ_{ij} \cdot X_{ij} \quad (3)$$

s.t.

$$\sum_i \sum_j a_{mij} \cdot X_{ij} \leq b_m \quad \forall m \in M \quad (4)$$

$$\sum_i \sum_j X_{ij} - M \cdot Y_j = 0 \quad (5)$$

$$\sum_i Y_j \leq 1 \quad (6)$$

$$Y_j = 0 \text{ o } 1 \quad (7)$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad (8)$$

dove: j è l'indice relativo alle due possibili scelte di management colturale (intensivo, tradizionale), i è l'indice delle strategie (oliveti di vecchio impianto, oliveti di nuovo impianto, abbandono); R_{ij} è il ricavo unitario annuo medio ad ha della i -esima attività nel j -esimo management colturale, X_{ij} è l'ammontare di terra allocata all' i -esima attività nel j -esimo management colturale, CV_{ij} è il costo unitario medio annuo di produzione variabile dell' i -esima attività nel j -esimo management colturale, che include tutte le spese associate all'impiego di fattori a fecondità semplice e la componente variabile delle quote di manutenzione; $CF_{i=\text{oliveti di nuovo impianto}j}$ è la quota annuale legata al costo di impianto, computata nel caso dei nuovi impianti, ipotizzando una durata dell'impianto pari a 20 anni e 40 anni, nel caso rispettivamente del management intensivo e tradizionale (nel caso dei vecchi impianti tale componente non è stata considerata, vista la loro maggior durata, ed in considerazione del fatto che i vecchi impianti presentano ordinariamente un'età avanzata, nell'area di studio, tale per cui il ciclo di ammortamento possa considerarsi concluso), PQ_{ij} è il coefficiente tecnico di integrità funzionale della i -esima attività nel j -esimo management colturale, a_{mij} è il coefficiente tecnico associato all'utilizzo della m -esima risorsa per ciascuna attività e management colturale, b_m corrisponde all'ammontare della j -esima risorsa disponibile, M è uno scalare sufficientemente grande affinché sia soddisfatto il relativo vincolo, Y_j indica le variabili binarie corrispondenti al j -esimo management colturale che consentono la mutua esclusività dell'adozione di uno dei due management considerati. Il vincolo 4 assicura che l'impiego della m -esima risorsa non ecceda la sua disponibilità massima, i vincoli 5, 6 e 7 insieme inducono la scelta discriminante e mutualmente esclusiva tra il sistema di coltivazione intensivo e il sistema di coltivazione tradizionale. Il vincolo 8 è un vincolo di non negatività legato all'ammontare di terra allocata all' i -esima attività nel j -esimo management colturale.

3. Risultati

Il modello descritto nel paragrafo precedente è stato risolto mediante l'utilizzo del software GAMS, procedendo alla ottimizzazione separata dei due obiettivi considerati.

Si sono testati e confrontati due diversi scenari: il primo prevede un premio di prezzo pari al 30% legato all'introduzione di una certificazione paesaggistica per

Tabella 5. Soluzioni ottimali ottenute dalle massimizzazioni degli obiettivi considerati.

	Max RL		Max IIF (con copertura dei costi fissi)		
	Con incremento del 30% del prezzo olio con certificazione paesaggistica		Senza incremento (baseline)	Con incremento del 30% del prezzo olio con certificazione paesaggistica	Senza incremento (baseline)
	Senza sussidio	Con sussidio di 1.500 Euro/ha			
Management colturale	Intensivo	Tradizionale	Intensivo	Tradizionale	Tradizionale
Oliveto nuovo impianto (Ha)	7	0	7	0	0.44
Oliveto vecchio impianto (Ha)	0	7	0	7	6.56
Reddito lordo aziendale (Euro)	23.702	25.116	23.702	14.616	7.000
Integrità funzionale	7	35	7	35	34.12

l'olio prodotto dai vecchi impianti coltivati con metodo tradizionale che presentano integrità funzionale più elevata, mentre il secondo costituisce la baseline basata sui prezzi di mercato rilevati (Tab.3). Non essendo stati rinvenuti in letteratura studi specifici che abbiano quantificato la disponibilità a pagare (DAP) dei consumatori per tale certificazione, il premio di prezzo ipotizzato è stato determinato, per analogia, sulla base delle DAP medie per certificazioni aventi ad oggetto attributi relativi alla sostenibilità ambientale, riportate in Cecchini *et al.* (2017).

Nella tabella 5 vengono riportati in due sezioni separate le soluzioni ottimali ottenute, rispettivamente massimizzando il reddito lordo aziendale nella prima sezione, e massimizzando l'indice di integrità funzionale nella seconda sezione.

In linea con le aspettative, la soluzione ottenuta massimizzando il reddito lordo prevede il management intensivo e l'allocazione completa della SAU aziendale ad oliveti di nuovo impianto, in cui le rese molto elevate sono tali da compensare i prezzi di vendita più bassi e le quote di ammortamento legate alla costruzione di nuovo impianto. Il reddito lordo aziendale annuale corrispondente è 23.702 Euro, mentre l'integrità funzionale cumulata aziendale è pari a 7.

Anche nello scenario di incremento di prezzo del 30%, non prevedendo nessun tipo di ulteriore sussidio pubblico, le soluzioni ottimali rimangono invariate sia in riferimento al management (intensivo) che rispetto all'ordinamento colturale (oliveti di nuovo impianto), che confermano la loro netta convenienza dal punto di vista economico rispetto alle altre alternative.

Dalla simulazione combinata con potenziali sussidi pubblici crescenti per il mantenimento di oliveti di vecchio impianto, gestiti con management tradizionale, si evidenzia come la convenienza economica di tale alternativa, in termini di RL, venga raggiunta ipotizzando un livello di premio ad ha annuo pari a 1.500 Euro, cui corrispondono valori di 25.115 Euro e 35 rispettivamente per i due obiettivi considerati.

Diversamente, le soluzioni ottenute massimizzando l'integrità funzionale (assicurando tuttavia un livello di reddito lordo tale da garantire la copertura dei costi fissi, al netto delle quote di reintegrazione, in virtù di quanto sopra esposto) prevedono entrambe il management tradizionale: se tuttavia nello scenario con incremento di prezzo la soluzione ottima prevede il totale mantenimento degli oliveti di vecchio impianto sui 7 ha di SAU cui corrisponde un RL pari a 14.616 Euro e un IIF di 35, il piano colturale ottimizzato nello scenario di baseline prevede anche la presenza di 0.44 ha di oliveti di nuovo impianto, oltre a 6.56 ha di vecchio impianto, entrambi gestiti con metodo tradizionale. Il RL corrispondente è 7.000 Euro (livello minimo tale da assicurare la copertura dei costi fissi), mentre l'integrità funzionale associata è pari a 34.12.

4. Discussione e conclusioni

Il presente lavoro ha utilizzato un modello di programmazione matematica multi-obiettivo a numeri interi al fine di identificare la scelta ottima di management colturale di una azienda olivicola tipo del Centro Italia (Umbria), nelle ipotesi di massimizzazione del reddito lordo aziendale, da una parte, e massimizzazione dell'integrità funzionale, dall'altra. Attraverso la simulazione di scenari alternativi è stato inoltre stimato l'effetto sulle soluzioni ottime individuate, di cambiamenti nei fattori di contesto esterno legati all'incremento dei prezzi di vendita e all'introduzione di sussidi pubblici volti ad incentivare il mantenimento dei vecchi impianti coltivati con metodo tradizionale. Le soluzioni ottenute, seppur in una prospettiva di caso studio, hanno evidenziato come, nello scenario attuale (baseline), gli obiettivi di tutela del paesaggio non siano compatibili con la necessità di preservare livelli soddisfacenti dei redditi delle aziende agricole, determinando rischi concreti di mutamenti strutturali nel paesaggio agrario tradizionale.

Se infatti il piano colturale ottenuto massimizzando il RL prevede la completa trasformazione della SAU aziendale in favore di oliveti di nuovo impianto gestiti con metodo intensivo, la necessità di copertura dei costi fissi impone, anche nel caso della massimizzazione dell'IIF, la riconversione di parte degli oliveti (6,3% della superficie olivicola dell'azienda tipo) di vecchio impianto ad elevata integrità funzionale in oliveti di nuovo impianto, più produttivi, seppur gestiti con metodo di coltivazione tradizionale. Da sottolineare, inoltre, come tale eventuale riconversione, nell'area di studio, sarebbe subordinata alla concessione dell'autorizzazione, da parte degli Enti preposti, prevista limitatamente ai casi di cui all'art. 94, comma 4, della L.R. Umbria 21/01/2015, N.1². A questo proposito, l'eventuale mancata con-

² L'autorizzazione all'abbattimento degli olivi è concessa dal comune territorialmente competente nei seguenti casi: a) qualora ne sia accertata la morte fisiologica ovvero la permanente improduttività, dovuta a cause non rimosibili; b) qualora per eccessiva fittezza dell'impianto possano arrecare danni all'oliveto; c) per l'esecuzione di opere pubbliche o di pubblica utilità; d) per la realizzazione di edifici in conformità alla vigente strumentazione urbanistico-edilizia.

cessione dell'autorizzazione forzerebbe evidentemente la scelta colturale ottima individuata dal modello all'abbandono (assenza di coltivazione) dell'intera superficie olivicola dell'azienda tipo, per entrambi gli obiettivi considerati, vista l'incapacità degli oliveti di vecchio impianto tradizionali di generare livelli di redditività tali da garantire almeno la copertura dei costi fissi.

La conservazione del paesaggio olivicolo tradizionale dell'area di studio, che costituisce un'esternalità positiva dell'attività agricola e configura un classico esempio di fallimento di mercato, è pertanto connessa alla possibilità di introduzione degli strumenti classici di intervento pubblico e privato previsti dalla teoria economica in tali casi. L'analisi di scenario realizzata suggerisce infatti, da una parte, l'introduzione di un sussidio pubblico minimo di 1.500 Euro/ha per gli oliveti di vecchio impianto gestiti con metodo tradizionale, congiuntamente all'implementazione di un sistema di certificazione che consenta la valorizzazione dell'olio ottenuto da tali oliveti in grado di assicurare un incremento di prezzo di almeno il 30%, al fine di compensare le perdite di ricavo derivanti da rese inferiori e più elevati costi unitari di produzione.

In questo senso, i risultati ottenuti possono offrire primi spunti di analisi sia ai policy-makers locali, nell'ottica della progettazione di misure di sostegno concrete a tutela del paesaggio che superino la logica esclusiva della conservazione dello status-quo, con l'obiettivo della definizione e diffusione di uno schema di certificazione volontario creato ad-hoc.

La possibilità di "vendere" non solo olio d'oliva eccellente, ma anche un intero territorio con la sua storia e la sua cultura potrebbe convincere un maggior numero di giovani a diventare i nuovi protagonisti della olivicoltura tradizionale. Va ricordato che gli oliveti sono considerati una "coltura sociale", in quanto l'olivicoltura è tra le attività agricole che creano la maggior quantità di posti di lavoro per ettaro (Colombo e Perujo-Villanueva, 2017) e gli oliveti sono riconosciuti come un'identità paesaggistica mediterranea (Loumou e Giourga, 2003).

Lungi dal voler estendere i risultati di questo studio in generale all'olivicoltura del centro Italia o nazionale, che presenta sistemi produttivi estremamente eterogenei, il documento mira a proporre uno strumento utile per supportare le decisioni dei produttori olivicoli, seppur in una prospettiva di analisi fortemente dipendente dal contesto di applicazione, stante la natura delle assunzioni fatte circa la staticità delle rese e dei costi di produzione variabili. Parallelamente, i risultati ottenuti offrono indicazioni di massima utili alla definizione di misure pubbliche di incentivazione, a livello locale, volte alla conservazione del paesaggio.

A tale proposito, fra le principali limitazioni del presente lavoro sono da segnalare: in primo luogo, l'adozione di un modello di tipo "normativo", che propone soluzioni ottime in termini allocativi ma che possono risultare parzialmente slegate rispetto alla combinazione produttiva osservata pre-ottimizzazione, a causa di fattori, meccanismi e comportamenti non direttamente osservabili e modellizzabili. In secondo luogo la modalità di costruzione dell'indice di integrità funzionale, definito per unità di superficie, presuppone, con necessaria semplificazione introdotta ai fini della metodologia utilizzata, l'esistenza di una relazione perfettamente lineare fra le due variabili, tralasciando così aspetti di maggiore complessità legati

alla natura della relazione. In terzo luogo, la quantificazione del premio di prezzo ipotizzato per la certificazione paesaggistica nell'analisi di scenario, andrebbe ulteriormente supportata mediante studi di marketing ad hoc volti a indagare le preferenze dei consumatori per tale attributo.

In questo senso, i possibili sviluppi del presente lavoro potrebbero muoversi lungo le seguenti tre direzioni: i) realizzazione di studi volta a verificare la effettiva disponibilità dei consumatori a pagare un premio di prezzo per l'EVOO con certificazione di paesaggio; ii) la transizione da un approccio di tipo aziendale ad uno di tipo regionale, al fine di incrementare la validità esterna dei risultati ottenuti; iii) l'adozione di un modello di Programmazione Matematica Positiva (PMP), che costituisce uno dei principali strumenti utilizzati al fine di valutare l'effetto di misure di policy a livello europeo, nazionale e regionale (Solazzo *et al.*, 2016).

Acknowledgement

Il lavoro è stato realizzato nell'ambito del progetto "La qualità del paesaggio per lo sviluppo socio-economico: il caso studio dei paesaggi olivicoli storici di Trevi", finanziato con i fondi della Ricerca di Base 2016 dall'Università di Perugia.

References

- Agnoletti, M., Conti, L., Frezza, L., Monti, M., & Santoro, A. (2015). Features analysis of dry stone walls of Tuscany (Italy). *Sustainability*, 7, 13887–13903. DOI:10.3390/su71013887.
- Aljanabi, A. A., Mays, L. W., & Fox, P. (2018). Optimization model for agricultural reclaimed water allocation using mixed-integer nonlinear programming. *Water*, 10(10), 1291.
- Annetts, J. E., & Audsley, E. (2002). Multiple objective linear programming for environmental farm planning. *Journal of the Operational Research Society*, 53(9), 933–943.
- Antognelli, S., Vizzari, M., & Robert, S. (2017). Cultural quality of landscape: an expert-based multicriteria approach to assess functional integrity. in *11th International AIIA Conference: "Biosystems Engineering addressing the human challenges of the 21st century"*, July 5-8, 2017 Bari – Italy.
- Cembalo, L., D'Ercole, E., & Carbone, S. (1998). Agricoltura Ecocompatibile: Un Modello di Analisi Multiobiettivo a Numeri Interi. Comunicazione presentata al 35° *Convegno di Studi SIDEA di Palermo*.
- Camera di Commercio di Perugia (2016). *Listino Borsa merci*. (Available online: <http://ced.pg.camcom.it:8080/listini/listinosettimanale>)
- Cecchini, L., Torquati, B., & Chiorri, M. (2018). Sustainable agri-food products: A review of consumer preference studies through experimental economics. *Agricultural Economics*, 64(12), 554–565.
- Chang, Y. C., & Ko, T. T. (2014). An interactive dynamic multi-objective programming model to support better land use planning. *Land Use Policy*, 36, 13–22.
- Chiorri, M., & De Gennaro B. (2012). Analisi micro economica in olivicoltura, *Collana divulgativa dell'Accademia Nazionale dell'olivo e dell'olio*, Volume XXIX, Spoleto.
- Clímaco, J., Ferreira C., & Captivo, M.E., (1997). Multicriteria integer programming: An overview of the different algorithmic approaches. In *Multicriteria analysis* (pp. 248–258). Berlin, Springer.

- Colombo, S., & Perujo-Villanueva, M. (2017). Analysis of the spatial relationship between small olive farms to increase their competitiveness through cooperation. *Land Use Policy*, 63, 226–235. DOI: 10.1016/j.landusepol.2017.01.032
- Consiglio Oleicolo Internazionale (2019). World Olive Oil Figures. (Available online: <http://www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/132-world-table-olive-fig.s> (2019))
- Dono, G., Cortignani, R., Dell'Unto, D., Deligios, P., Doro, L., Lacetera, N., & Roggero, P. P. (2016). Winners and losers from climate change in agriculture: insights from a case study in the Mediterranean basin. *Agricultural Systems*, 147, 65–75.
- Fasakhodi, A. A., Nouri S. H., & Amini, M. (2010). Water resources sustainability and optimal cropping pattern in farming systems; a multi-objective fractional goal programming approach. *Water Resources Management*, 24(15), 4639–4657.
- Ferro-Vázquez, C., Lang, C., Kaal J., & Stump, D. (2017). When is a terrace not a terrace? The importance of understanding landscape evolution in studies of terraced agriculture. *Journal of Environmental Management*, 202, 500–513.
- Fleskens, L., & De Graaff, J. (2010). Conserving natural resources in olive orchards on sloping land: Alternative goal programming approaches towards effective design of cross-compliance and agri-environmental measures. *Agricultural Systems*, 103(8), 521–534.
- Fukamachi, K. (2017). Sustainability of terraced paddy fields in traditional satoyama landscapes of Japan. *Journal of Environmental Management*, 202, 543–549.
- Gallerani, V., Zanni, G., & Viaggi, D. (2004). *Manuale di estimi*. McGraw-Hill.
- Haines-young, R., & Potschin, M., (2013). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December 2012. Nottingham.
- Heckelei, T., Britz, W., & Zhang, Y. (2012). Positive mathematical programming approaches—recent developments in literature and applied modelling. *Bio-based and Applied Economics Journal*, 1(1050-2016-85729), 109–124.
- Loumou, A., & Giourga, C. (2003) Olive groves: “The life and identity of the Mediterranean”. *Agriculture and Human Values*, 20, 87–95. DOI:10.1023/A:1022444005336
- Marchini A., Diotallevi F., Fioriti L., & Pampanini R. (2010). A quantitative analysis of olive oil market in the North-West Italy. In atti *Enometrics XVII*, Palermo 10-12 giugno 2010.
- Oudshoorn, F. W. Sørensen, C. A. G., & de Boer, I. I. J. M. (2011). Economic and environmental evaluation of three goal-vision based scenarios for organic dairy farming in Denmark. *Agricultural Systems*, 104, 315–325, DOI:10.1016/j.agsy.2010.12.003
- Owen, R. W., Giacosa, A., Hull, W. E., Haubner, R., Würtele, G., Spiegelhalter, B., & Bartsch, H. (2000). Olive-oil consumption and health: the possible role of antioxidants. *The Lancet Oncology*, 1(2), 107–112.
- Proietti P. (a cura di) (2018). Climate Change Mitigation through a Sustainable Supply Chain for the Olive Oil Sector. Mid-term Report Olive4climate Life project number LIFE15 CCM/IT/000141, 30 June.
- Romero, C. (1990). *Handbook of Critical Issues in Goal Programming*. Pergamon Press, Oxford.
- Saaty, T. L. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15(3), 234–281.
- Silva, S., Alcáda-Almeida, L., & Dias, L. C. (2017). Multiobjective programming for sizing and locating biogas plants: A model and an application in a region of Portugal. *Computers Operations Research*, 83, 189–198.
- Solazzo, R., Donati, M., Tomasi, L., & Arfini, F. (2016). How effective is greening policy in reducing GHG emissions from agriculture? Evidence from Italy. *Science of the Total Environment*, 573, 1115–1124.
- Stancu-Minasian, I. M. (2012). *Fractional programming: theory, methods and applications* (Vol. 409). Springer Science Business Media.
- Torquati, B., Cecchini, L., Venanzi, S., & Giacchè, G. (2018). Economic analysis of the traditional cultural terraced olive-growing landscape and participatory planning process. In Varotto, M., Bonardi, L., & Tarolli, P. (Eds). *World terraced landscapes: history, environment, quality of life*, Vol.9. Cham, SpringerNature.

- Torquati, B., Giacchè G., & Venanzi, S. (2015). Economic analysis of the traditional cultural vineyard landscapes in Italy. *Journal of Rural Studies*, 39, 122–132. DOI:10.1016/j.jrurstud.2015.03.013.
- Van Calker, K. J., Berentsen, P. B. M., Giesen, G. W. J., & Huirne, R. B. M. (2008). Maximising sustainability of Dutch dairy farming systems for different stakeholders: A modelling approach. *Ecological Economics*, 65, 407–419, DOI:10.1016/j.ecolecon.2007.07.010.
- Van Calker, K. J., Berentsen, P. B. M., Romero, C., Giesen, G. W. J., & Huirne, R. B. M. (2006). Development and application of a multi-attribute sustainability function for Dutch dairy farming systems. *Ecological Economics*, 57, 640–658, DOI:10.1016/j.ecolecon.2005.05.016.
- Zhang, G., Lu, J., & Gao, Y. (2015). *Multi-Level Decision Making*. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.

Raffaella Zucaro¹,
Stefania Luzzi Conti^{1,*},
Francesco Marangon²,
Antonio Massarutto²,
Stefania Troiano²

¹ Consiglio per la ricerca in agricoltura
e l'analisi dell'economia agraria, Centro
Politiche e Bioeconomia, Roma

² Dipartimento di Scienze Economiche e
Statistiche, Università di Udine
E-mail: raffaella.zucaro@crea.gov.
it, stefania.luzziconti@crea.gov.it,
francesco.marangon@uniud.it, an-
tonio.massarutto@uniud.it, stefania.
troiano@uniud.it

Keywords: *Irrigation sustainability,
Irrigation efficiency, Externalities*

Parole chiave: *Irrigazione sostenibili,
Efficienza dell'irrigazione, Esternalità*

JEL codes: C02, O13, Q25

*Corresponding author

Le esternalità ambientali dell'irrigazione in Italia

The evaluation of the externalities produced by the use of water for irrigation methodology is applied in this Study to highlight how irrigation contributes to the production of eco-system services and to increase the availability of environmental assets for free use, determining a variation in the collective well-being, whose monetary measure can be quantified in the willingness to pay for the users.

1. Introduzione

Gli obiettivi della Politica agricola comunitaria, come a suo tempo auspicato nelle linee di indirizzo della Commissione europea per la PAC verso il 2020, volgono definitivamente al miglioramento della qualità dell'ambiente. La Commissione, attraverso diverse misure tra le quali la eco-condizionalità, la condizionalità ex-ante e l'applicazione del greening, impone, di fatto, assieme all'aumento della competitività e dell'efficienza del sistema agricolo, una maggiore integrazione tra la componente agricola e quella ambientale e una più spinta tutela delle risorse naturali e dell'ambiente. In tale contesto, emerge il ruolo della politica di sviluppo rurale, a cui è affidato il compito di rafforzare ulteriormente la sostenibilità del settore agricolo e delle zone rurali dell'UE, oltre che di generare benefici per l'agricoltura e la società in generale. Tale politica, centrando l'attenzione su tematiche come l'ambiente, il cambiamento climatico e l'innovazione ha, pertanto, la possibilità di contribuire a una serie di questioni di grande attualità, proponendo misure ed interventi.

La tutela delle risorse idriche è considerata anche nella programmazione in corso una tra le maggiori sfide da affrontare per la realizzazione di uno sviluppo sempre più sostenibile, sia in termini di tutela dall'inquinamento che di miglioramento della gestione. L'uso razionale ed efficiente della risorsa idrica in agricoltura può rappresentare, quindi, un fattore importante per porre freno ai processi di degrado del territorio, accanto ad una più decisa riconversione verso le pratiche agricole ecocompatibili e alla necessità di sostenere il permanere dell'attività agricola

laddove un abbandono delle terre determinerebbe gravi rischi per il territorio, con innalzamento del livello di rischio idrogeologico o processi di desertificazione.

In considerazione del contesto esposto, il miglioramento dell'efficienza degli usi irrigui della risorsa è, quindi, un obiettivo imprescindibile. Proprio in tale ottica diventa sempre più importante che le pratiche agricole e quelle irrigue, in particolare modo, vengano svolte in piena efficienza e nel rispetto di tutte le componenti ambientali poiché, sebbene si siano raggiunti negli ultimi anni buoni livelli di efficienza nell'uso della risorsa da parte del settore primario, è altrettanto vero che esistono ulteriori margini di miglioramento.

Alla luce del quadro descritto appare, dunque, evidente come la valutazione delle esternalità prodotte dall'uso irriguo dell'acqua rappresenti un tema che ha avuto negli ultimi anni un grande sviluppo teorico, metodologico e applicativo. Infatti, i metodi proposti sulla valutazione delle esternalità hanno permesso di affrontare diversi studi anche sulla valutazione delle esternalità prodotte dall'uso irriguo dell'acqua.

Con questo articolo desideriamo evidenziare come l'irrigazione, contribuendo alla produzione di servizi eco-sistemici e all'aumento della disponibilità dei beni ambientali a libera fruizione, determini una variazione del benessere collettivo, la cui misura monetaria può essere quantificata nella disponibilità a pagare (DAP) degli utenti.

I metodi di valutazione delle esternalità connesse con l'uso irriguo dell'acqua, sommariamente, possono essere classificati in due principali categorie: indiretti e diretti. L'approccio indiretto si basa sulla possibilità di stimare il valore di un'esternalità osservando il comportamento degli agenti economici sul mercato dei beni reali; si tratta di indagare sull'equivalenza tra l'utilità perduta e la somma di denaro in grado di ripristinarla analizzando la funzione di spesa degli individui o i costi di produzione delle imprese. Questi, quindi, colgono prioritariamente i valori d'uso. L'approccio indiretto normalmente presenta, rispetto a quelli diretti, costi e tempi più contenuti.

I metodi indiretti possono essere, inoltre, distinti in "estimativi" e delle "preferenze rivelate". I primi adottano le soluzioni speditive proprie dell'estimo operativo, associando il valore dell'esternalità ad un aspetto economico "classico" come il valore di costo, quello di surrogazione o quello complementare. Gli approcci che si fondano sulle "preferenze rivelate" stimano il valore dell'esternalità nella disponibilità a pagare per beni di mercato necessari alla fruizione dell'esternalità medesima, oppure per beni privati il cui valore è influenzato dall'esternalità. Concettualmente presentano delle analogie con gli approcci estimativi ma forniscono una stima più accurata e precisa del valore, poiché indagano più approfonditamente le preferenze degli individui.

I metodi diretti, o delle "preferenze dichiarate", oggetto del nostro studio, colgono il valore dell'esternalità osservando il comportamento degli agenti economici su mercati ipotetici o sperimentali costruiti appositamente. In questo caso, alla valutazione è stato invitato a partecipare un campione di individui interessati all'esternalità. La simulazione del mercato è avvenuta durante un'intervista supportata da un questionario strutturato in modo tale da ricavare il valore monetario

dell'esternalità. I metodi diretti possono, contrariamente a quelli indiretti, valutare anche le componenti "passive" del valore e sono mediamente più onerosi da implementare operativamente.

Nel seguito si riportano i principali approcci operativi alla valutazione monetaria delle esternalità dell'irrigazione:

- spese difensive/ripristino;
- costo di surrogazione;
- funzioni di produzione
- prezzi edonici;
- costo di viaggio.

Tra i metodi diretti si richiamano:

- valutazione contingente;
- esperimenti di scelta.

In particolare, in questo articolo verranno presentati i risultati dell'applicazione di un esperimento di scelta.

Tale metodo poggia sulle medesime premesse teoriche della valutazione contingente ma se ne discosta per le modalità operative con le quali viene ottenuta la DAP (Louviere, 1988). Mentre nella valutazione contingente si descrive un certo scenario ipotetico e si rileva la corrispondente disponibilità a pagare, in un esperimento di scelta si propongono delle ipotesi alternative fra le quali deve avvenire la scelta. Le alternative sono identificate da un certo numero di attributi (stato dell'esternalità) e tra questi uno di tipo monetario (Louviere *et al.*, 2000).

Il metodo permette di indagare non solo sulla disponibilità a pagare per una certa esternalità ma anche sui *trade-off* fra i diversi attributi valutati (Mathews *et al.*, 1995). Il metodo è molto flessibile e consente, attraverso un unico questionario, di valutare il comportamento degli intervistati in diversi scenari ipotetici, consentendo quindi di esplorare le preferenze dei fruitori per stati diversi dell'esternalità valutata (Hanley *et al.*, 1998). Inoltre, è stato ampiamente utilizzato in ambito agricolo e tuttora numerosi studi sulle esternalità prodotte dall'agricoltura vengono condotti mediante la sua adozione (y Perez *et al.*, 2019).

Il punto di partenza della nostra analisi è il rapporto "agricoltura-acqua" che viene, sovente, percepito come problematico in quanto ad esso sono legate situazioni critiche di tipo qualitativo o quantitativo, ossia, rispettivamente, la possibilità che dall'uso delle risorse idriche da parte dell'attività agricola vi sia inquinamento, salinizzazione delle falde e dei suoli, subsidenza e deterioramento del paesaggio o che vi sia uno sfruttamento eccessivo delle risorse idriche rinnovabili e la riduzione dei flussi idrici sotto i minimi vitali (Vecino *et al.*, 2007). D'altra parte, notevoli sono i vantaggi che promanano dall'uso dell'acqua da parte dell'agricoltura (Rigby *et al.*, 2010). Dall'agricoltura irrigua, infatti, la collettività riceve diversi benefici, al punto che si può parlare di ruolo multifunzionale della stessa, con riferimento alle funzioni economiche, sociali ed ambientali che da essa derivano. I benefici dell'agricoltura irrigua sono diversi quali, ad esempio, l'incremento della competitività, lo sviluppo rurale attraverso il mantenimento dell'attività agricola e delle relative opportunità occupazionali, la conservazione e la manutenzione del paesaggio ru-

rale, l'equilibrio idrogeologico. Tali benefici possiedono un valore per la collettività che non viene sempre segnalato direttamente dal mercato attraverso l'attribuzione di un prezzo (Rosato, 2006). Obiettivo del nostro studio è stato quello di individuare il valore economico monetario di questi benefici, ossia delle esternalità positive prodotte dagli imprenditori agricoli che svolgono la loro attività economica mediante il supporto dell'irrigazione.

Conoscere quanto valgono questi benefici, infatti, è utile in quanto permette di contribuire significativamente alla giustificazione economica del principio di copertura del costo del servizio irriguo attraverso la contribuzione, soppesando i costi e i benefici dell'irrigazione in agricoltura; permette, inoltre, di comprendere la validità economica dal punto di vista sociale, ossia per la collettività, del sostegno fornito all'agricoltura attraverso la contribuzione per poter fruire dell'irrigazione, posto anche che, attualmente, essa non è legata ai costi ambientali e della risorsa utilizzata. Obiettivo della valutazione economica è, quindi, in questo caso specifico, quello di stimare il valore dei benefici che i cittadini/consumatori ricevono dall'agricoltura irrigata.

L'analisi che segue si propone di prendere in considerazione l'intera gamma dei valori attribuibili ai benefici derivanti dall'agricoltura irrigata. A questo proposito si parla di "valore economico totale" (VET), che comprende il valore esplicito dei benefici d'uso (diretto e indiretto) e quello implicito derivante dai benefici indipendenti dalla fruizione diretta da parte del consumatore (Pearce e Turner, 1991).

Allo scopo di addivenire ad una valutazione che contempra tutti i valori derivanti dal non uso o dagli usi in atto, potenziali e futuri della risorsa acqua per l'irrigazione agricola, sono necessari appositi strumenti che consentano dapprima di identificare i principali fattori che contribuiscono a generare i benefici a favore della popolazione e, successivamente, di procedere alla stima del loro valore economico, per esempio, individuando la somma che i cittadini sarebbero disponibili a pagare per conservare o migliorare il bene/servizio oggetto di analisi nel suo complesso.

In relazione a quanto sopra esposto, per la stima del valore economico monetario dei benefici che derivano dall'attività agricola irrigata, si è scelto di applicare la metodologia dell'Esperimento di Scelta (*Choice Experiment* – di seguito CE) (Rigby et al., 2010). I CE appartengono alla più ampia famiglia dei *choice models* che, partendo dalla teoria del valore di Lancaster del 1966, valutano un bene in funzione delle utilità parziali derivanti dalle caratteristiche (attributi) che lo compongono (Bennet e Blamey, 2001). In dettaglio, per ogni caratteristica del bene oggetto della stima è possibile considerare un intervallo di valori entro il quale ciascuna caratteristica rimane costante. Ne consegue la possibilità di descrivere un modello avente come variabili prezzo e quantità di una caratteristica del bene oggetto di indagine, dipendenti dalla scelta di massimizzare l'utilità, come evidenziato da Rosen nel 1974. Questa metodologia combina alla citata teoria economica del valore di Lancaster elementi della teoria dell'utilità casuale e della teoria dei disegni sperimentali.

I CE si basano su indagini condotte a mezzo di questionari in cui, oltre alla raccolta di dati (ad esempio, caratteristiche socioeconomiche), vengono presentati

agli intervistati dei set di scelta formati da un numero predefinito di alternative, ciascuna descritta attraverso gli attributi e livelli considerati. All'intervistato viene chiesto di indicare quale delle alternative per ciascun set di scelta sceglierebbe se effettivamente dovesse procedere all'acquisto, alla sottoscrizione di un contratto o ad altra situazione di scelta. Tra le alternative è inserita, di solito, anche la possibilità di "non scelta" (o "status quo"). Le alternative devono soddisfare alcuni criteri, quali il fatto di essere esaustive, mutualmente esclusive e finite numericamente. Si assume che l'intervistato, sulla base degli assiomi di razionalità e monotonicità delle preferenze, scelga tra le alternative quella che ritiene migliore, ossia quella che è in grado di fornirgli l'utilità maggiore.

2. Le fasi per la costruzione di un esperimento di scelta

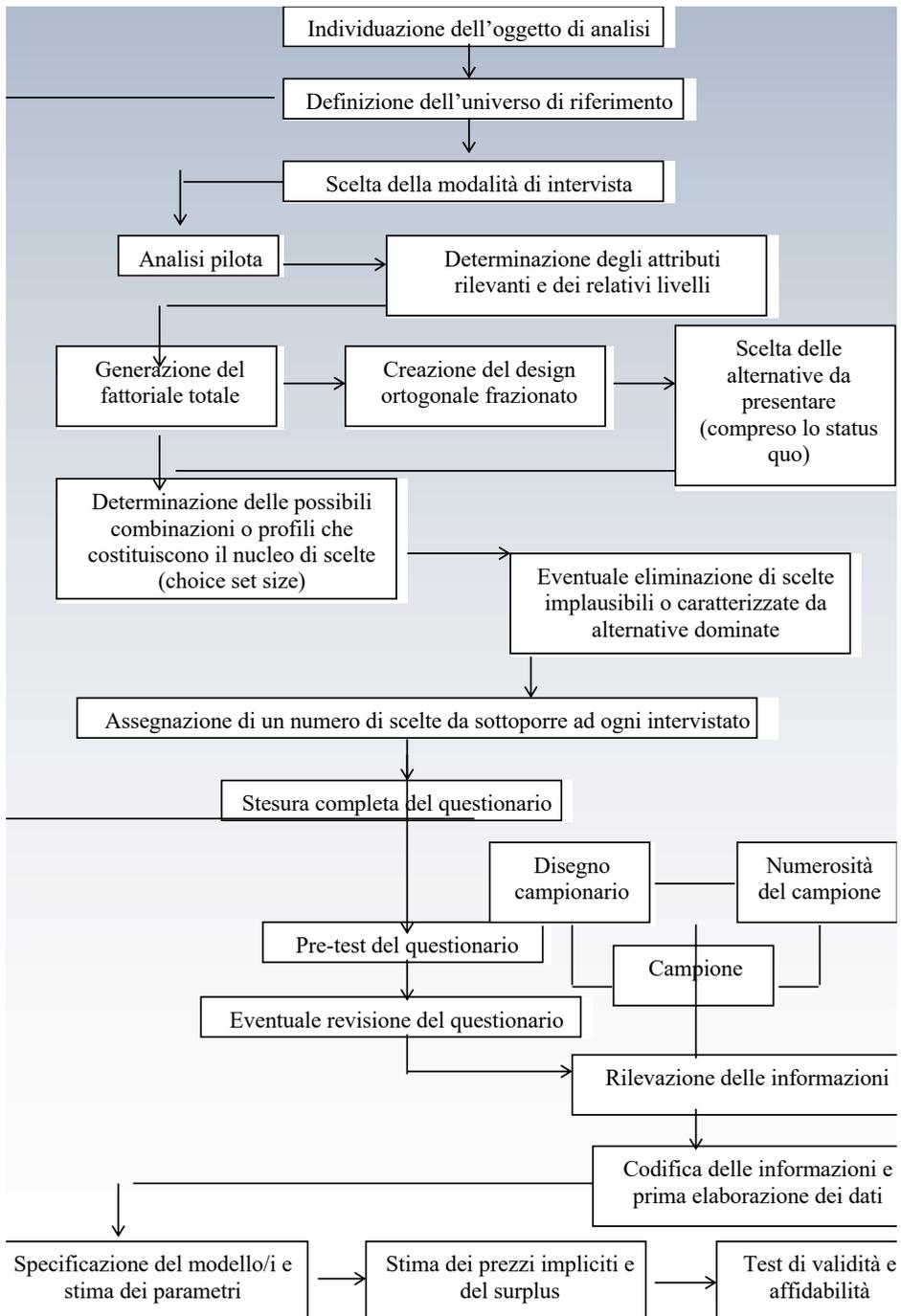
L'applicazione del metodo degli esperimenti di scelta avviene seguendo alcuni passi fondamentali (Hanley *et al.*, 1998). Una volta definito l'oggetto è necessario individuarne le principali caratteristiche qualitative o quantitative, ossia gli attributi più rilevanti, al fine di addivenire ad una efficace e sintetica rappresentazione dell'oggetto da presentare agli intervistati. Va, inoltre, definito il range di variabilità di ciascuna caratteristica, per consentire di rappresentare sinteticamente i diversi aspetti quali/quantitativi che questa può assumere (livelli). Se si inserisce anche un attributo monetario è possibile ottenere il valore monetario degli attributi considerati. L'individuazione di attributi e livelli è una fase alla quale va prestata particolare attenzione, in quanto può essere rilevante l'influenza che caratteristiche e valori che le differenziano possono avere sulle preferenze espresse dagli intervistati (Hess e Rose, 2009).

Si procede, quindi, all'individuazione del disegno sperimentale più adatto. Combinando i diversi livelli delle caratteristiche dell'oggetto considerato si possono costruire delle alternative di scelta; queste raggruppate in gruppi di scelta o *choice set*, vengono sottoposte all'attenzione degli intervistati, a cui viene chiesto di indicare la situazione/alternativa preferita, come se effettivamente dovessero procedere alla scelta. Infine, si giunge alla misurazione delle preferenze degli intervistati.

Una descrizione dettagliata dell'iter che contraddistingue l'applicazione della metodologia è riportata nella Figura 1, di seguito riportata. Sebbene alcuni dei passaggi indicati siano stati negli anni migliorati dal punto di vista metodologico (per allocare i livelli degli attributi nelle alternative che compongono i gruppi di scelta di un'indagine si usano altre procedure, quale ad esempio il cosiddetto *fractional factorial orthogonal design*) (Scarpa e Rose, 2008; Yao *et al.*, 2015) lo schema esemplifica l'iter per sviluppare concettualmente e praticamente un esperimento di scelta.

Sebbene in letteratura sia possibile individuare diversi, anche recenti, studi che analizzano la disponibilità a pagare degli imprenditori agricoli per avere l'opportunità di utilizzare l'irrigazione (ad esempio, Alcon *et al.*, 2019; Chipfupa e Wale, 2019; Guerrero-Baena *et al.*, 2019; Mu *et al.*, 2019; Reid Bell *et al.*, 2020), decisamente in minore quantità sono gli articoli che riportano studi volti ad individuare la

Figura 1. Le fasi di un esperimento di scelta.



Fonte: Mazzanti e Montini, 2001.

disponibilità a pagare dei consumatori o della collettività in generale per godere dei benefici, di diverso genere, apportati dalle pratiche di agricoltura irrigata. Allo scopo di addivenire alla valutazione economico-monetaria dei benefici derivanti dall'agricoltura irrigata è stata quindi svolta un'indagine presso la popolazione italiana. A tal fine, è stato costruito un questionario comprendente tre parti: la prima avente l'obiettivo di raccogliere alcune caratteristiche socioeconomiche dell'intervistato, la seconda riguardante il consumo dell'acqua e le preferenze dell'intervistato in relazione ad alcune caratteristiche e complementi del paesaggio rurale italiano, la terza riguardante l'esperimento di scelta.

La somministrazione dei questionari è avvenuta mediante interviste on-line ed è stata preceduta da una fase di pre-test, che ha portato ad alcune modifiche delle domande presenti nel questionario. L'indagine è stata realizzata da una società che si occupa professionalmente dello svolgimento di questa tipologia di interviste. Sono stati raccolti 2008 questionari in tutta Italia, che hanno formato il panel non probabilistico oggetto di analisi. Sebbene tali campioni non consentano di effettuare inferenza statistica, soppesando pregi e difetti di tali indagini (Lefever *et al.*, 2007; Van Selm e Jankowski, 2006; Wright, 2005) e considerando le risorse a disposizione e gli obiettivi dello studio esplorativo che si intendeva realizzare, si è ritenuto di svolgere comunque un'indagine on-line.

3. Caratteristiche socioeconomiche degli intervistati

Riguardo le caratteristiche socioeconomiche degli intervistati, si osserva che il 47,3% sono femmine e il 52,7% sono maschi. Per quanto attiene la classe di età, gli intervistati hanno in prevalenza tra i 30 e i 44 anni (33%), sebbene tutte le classi d'età rilevanti siano rappresentate nel panel (Tab. 1).

Gli intervistati risiedono prevalentemente nel Nord Ovest Italia (26,8%) (Tab. 2) e il 48% ha completato il ciclo di studi della scuola superiore. Il 39%, inoltre, ha dichiarato di essere lavoratore dipendente. Per il 32,7% degli intervistati il nucleo familiare è composto da quattro membri.

Tabella 1. Intervistati per classi d'età.

Classe d'età	Totale
18-29	21,6%
30-44	33,0%
45-54	19,4%
55+	26,0%
Totale complessivo	100,0%

Tabella 2. Intervistati per zona di residenza.

Zona di residenza	Totale
Centro	19,9%
Isole	110,0%
Nord - Est	19,3%
Nord - Ovest	26,8%
Sud	23,0%
Totale complessivo	100,00%

4. Il consumo dell'acqua

L'80,6% dei rispondenti si occupa personalmente della bolletta dell'acqua all'interno del proprio nucleo familiare. Alla richiesta di dichiarare il consumo medio di acqua del proprio nucleo familiare, il 36,2% ha detto di non esserne a conoscenza, mentre, tra chi lo dichiara, la maggior parte (18,7%) afferma di avere un consumo compreso tra i 100 e i 200 metri cubi annui. Inoltre, il 3,7% sostiene di consumare più di 400 metri cubi all'anno e il 9,7 meno di 100 metri cubi.

5. L'esperimento di scelta

Partendo dalla constatazione che in un contesto climatico come quello italiano l'irrigazione è fondamentale per garantire la produzione e spesso perfino la stessa esistenza dell'attività agricola, considerando, inoltre, che grazie all'irrigazione è garantita anche una migliore circolazione delle acque e un ravvenamento delle falde sotterranee, e ancora, che per mantenere e rendere efficiente il sistema irriguo, anche nel rispetto dei vincoli ambientali, sono necessari costi e investimenti che l'agricoltura non è in grado di sostenere e che tali costi potrebbero essere in parte coperti dalla collettività attraverso un rincaro della bolletta del servizio idrico, il CE predisposto per questa indagine sui benefici derivanti dall'agricoltura irrigata si è sviluppato attorno all'analisi delle preferenze degli intervistati riguardo diversi, ipotetici contratti di fornitura dell'acqua. Tali contratti sono stati costruiti in relazione ad alcune caratteristiche delle pratiche agricole irrigate, ossia quelle ritenute particolarmente significative e rappresentative dei benefici apportati a favore della collettività.

In ciascuno dei contratti è previsto un diverso aggravio mensile della bolletta, allo scopo di sostenere o meno l'agricoltura irrigata e i suoi effetti sul contesto socio-economico-paesaggistico-ambientale locale. In dettaglio, sono stati considerati cinque attributi dei contratti con i relativi livelli, come da Tabella 3. Tali attributi con i rispettivi livelli sono stati individuati mediante focus group con esperti e ricercatori del settore, al fine di addivenire ad una scelta esaustiva e ponderata dell'oggetto dell'indagine (Gustafsson *et al.*, 2001).

Nella parte di questionario che precede il CE è stata inserita una spiegazione dello stesso. Ai rispondenti è stato chiesto di ipotizzare di trovarsi in una situazione in cui si valuta di cambiare il proprio, corrente contratto di fornitura di servizi idrici sulla base delle proprie possibilità di spesa. È stato precisato che la non scelta dei contratti di servizi idrici proposti implicava il mantenimento di quello in vigore al momento dello svolgimento dell'indagine. Agli intervistati, quindi, è stato chiesto di scegliere alternative differenti tra loro, in base a diverse combinazioni dei livelli degli attributi sopra citati. Anche gli attributi e livelli sono stati spiegati agli intervistati prima di procedere con la scelta, al fine di renderli edotti sul significato che si intendeva attribuire a queste caratteristiche. In dettaglio, sulla base degli obiettivi del presente studio, sono state individuate dai partecipanti al focus group tre fotografie ritenute in grado di rappresentare gli effetti paesaggistici del-

Tabella 3. Attributi e livelli usati nell'esperimento di scelta.

Attributi	Livelli
Aggravio mensile bolletta	€ 0,80; € 1,50; € 4
Tipo di paesaggio	Agricoltura irrigata; agricoltura non irrigata; agricoltura non irrigata causa siccità
Prodotti di qualità	Presenti; assenti
Cultura contadina	Presente; assente
Ricarica falde profonde	Totale; parziale; assente

la presenza dell'agricoltura irrigata. Le fotografie, fornite dai Consorzi di Bonifica, sono state quindi presentate agli intervistati, con una breve spiegazione avente lo scopo di esemplificare le conseguenze sulle caratteristiche paesaggistiche della presenza di attività agricola che utilizza con diversa intensità l'irrigazione (Groenfeldt, 2006). Più in dettaglio, è stata presentata la raffigurazione di un paesaggio che risulta da un'agricoltura irrigata, inoltre di un contesto paesaggistico con la presenza di attività agricola, ma senza irrigazione, ed infine, di un paesaggio che, pur dotato di impianti di irrigazione, mostra gli effetti del mancato utilizzo di tali strumenti a causa della siccità.

Tra le esternalità positive che vengono associate ad un'agricoltura irrigata, ci sono le produzioni di qualità (Knox *et al.*, 2018; Massarutto, 2002). L'opportunità di godere di prodotti di qualità è una caratteristica che è presente nel CE con due livelli (produzioni di qualità presenti o assenti).

Per quanto concerne l'attributo "cultura contadina", indicato nel CE come presente o assente, si è fatto riferimento al concetto di cultura contadina che viene presentato in letteratura, in cui questa viene ravvisata solo laddove l'attività agricola presenta e sviluppa specifiche peculiarità, quali le forme di pensiero e di comportamento tradizionali, oltre che l'esistenza di norme specifiche in merito alla proprietà/possesso e all'eredità della terra, nonché aspetti sociali particolari, quali, ad esempio, valori, norme, credenze e esperienze condivise, memorie collettive, dalle quali è possibile trarre risposte a specifiche situazioni. La presenza di un'agricoltura irrigata è ritenuta essenziale proprio per garantire il mantenimento della cultura contadina, in particolare laddove una bassa profittabilità dell'agricoltura possa rappresentare una minaccia per il mantenimento della stessa attività economica (Martínez-Paz *et al.*, 2019).

Tra le caratteristiche dell'agricoltura irrigata rappresentate nel CE c'è la possibilità di ricarica delle falde acquifere profonde (Maréchal *et al.*, 2006; Scheierling e Tréguer, 2018), che è stata ipotizzata essere totale, oppure parziale o assente.

Infine, è stato abbinato a ciascuna delle alternative proposte un aggravio mensile in bolletta, i cui livelli erano: € 0,80; € 1,50; € 4 (Arcadis *et al.*, 2012). Come sopra descritto, l'introduzione di un attributo monetario consente di addivenire alla valutazione economico monetaria degli attributi.

Posto che è possibile individuare numerose combinazioni degli attributi e dei relativi livelli sopra indicati, è stato generato un disegno ortogonale fattoriale fra-

Figura 2. Un esempio di gruppo di scelta.

GRUPPO 1	A	B	C	D
Aggravio mensile bolletta	€ 0,80	€ 1,50	€ 4	
Tipo di paesaggio	 Agricoltura NON IRRIGATA	 Agricoltura NON IRRIGATA causa SICCITA'	 Agricoltura IRRIGATA	NESSUNA
Prodotti di qualità			Assenti	DELLE
Cultura contadina	Assente		Assente	SOLUZIONI
Ricarica falde profonde				PROPOSTE

zionale usando il software SPSS® (Hensher *et al.*, 2005), da cui si sono derivati sei gruppi di scelta.

A ciascun intervistato sono stati presentati in successione i sei gruppi, ciascuno composto da tre alternative più l'alternativa opt-out ("nessuna delle soluzioni proposte"), informando che la non scelta comportava il mantenimento del contratto per la fornitura dell'acqua in vigore al momento dell'intervista presso il nucleo familiare del rispondente e il conseguente mancato sostegno all'agricoltura irrigata. Per agevolare la scelta, gli attributi sono stati rappresentati graficamente, come è possibile notare dalla Figura 2.

Il numero di osservazioni raccolte, contenendo i questionari sei set di scelta ed essendo 2008 gli intervistati, ammonta a 12.048.

6. Analisi dei risultati

6.1 Il modello logit multinomiale

I dati relativi al CE sono stati analizzati con il programma Nlogit 4.0®, attraverso il quale è stato sviluppato un modello base logit multinomiale (MNL). Il modello assume che vi sia omogeneità tra le preferenze dei rispondenti; per considerare quindi l'eterogeneità delle preferenze è possibile fare ricorso a modelli alternativi, quale quello a classi latenti, come si vedrà più avanti. La funzione di utilità considerata è la seguente:

$$U(x_i) = ASC + b_1 * Pnois_i + b_2 * Pirr_i + b_3 * Quano_i + b_4 * Culs_i + b_5 * Faldpa_i + b_6 * Faldno_i + b_7 * Aggr_i \quad (1)$$

dove:

Pnois è la dummy per un paesaggio con agricoltura non irrigata con impianti di irrigazione, ma in situazione di siccità; Pirr è la dummy per un paesaggio con agricoltura irrigata; Quano è la dummy per assenza di coltivazione di prodotti agricoli di qualità; Culs è la dummy per la presenza di cultura contadina legata all'attività agricola; Faldpa è la dummy per il riempimento parziale delle falde; Faldno è la dummy per l'assenza di riempimento delle falde; Aggr rappresenta l'aggravio per bolletta espresso in €/mese; ASC = dummy per "nessuna delle soluzioni proposte", inserita per prendere nella dovuta considerazione anche l'utilità eventuale derivante dalla non scelta o da altre variabili non incluse nella presente analisi.

I coefficienti b_s possono essere considerati come utilità marginali di ciascun attributo della funzione di utilità. Tutti i coefficienti ottenuti mediante l'elaborazione del modello MNL, salvo quello dell'ASC, sono risultati statisticamente significativi al livello 0,95. I segni dei coefficienti sono risultati coerenti rispetto alle aspettative: l'aggravio mensile sulla bolletta ha il segno meno, similmente a "Quano" e "Faldno". Tale segno indica l'avversione degli intervistati oltre che per un aumento del costo della bolletta, anche per una situazione in cui vi è assenza di prodotti agroalimentari di qualità e per il mancato riempimento delle falde acquifere. Il modello possiede una buona abilità di interpretazione del fenomeno in questione, infatti l'R-quadro ottenuto può essere considerato soddisfacente, data la tipologia di modelli qui considerata (Henscher *et al.*, 2005).

I risultati evidenziano che l'attributo più importante nella scelta del contratto da parte degli intervistati è il paesaggio derivante da un'agricoltura irrigata. Gli intervistati, infatti, sembrano gradire particolarmente questa caratteristica. D'altra parte tale risultato trova supporto in letteratura, in particolare negli studi che evidenziano l'importanza dell'irrigazione per favorire il mantenimento del paesaggio agrario storico (Rosato, 2006). A seguire per importanza associata dagli intervistati, altri attributi, quali: i) la presenza della cultura contadina, che deriva dallo svolgimento di una particolare forma di attività agricola, che trova, almeno in parte e in taluni contesti in maniera consistente, ragione del suo esistere nell'uso dell'irrigazione (Martínez-Paz *et al.*, 2019), e ii) un paesaggio che risulta non irrigato, ma solo in situazione di siccità. L'utilità marginale più bassa del modello la consegue la ricarica parziale delle falde acquifere. La variabile "ASC", come sopra specificato, risulta non statisticamente significativa.

Dai risultati ottenuti con il modello di base è, quindi, interessante notare che la presenza e la conservazione di un paesaggio "gradevole", "evocativo", quale è quello che deriva da un'agricoltura irrigata o quello che non è irrigato solo in concomitanza di fenomeni di siccità, è per gli intervistati una caratteristica importante nella scelta di un contratto per la fornitura di acqua. Tale caratteristica, in dettaglio, si configura come un'esternalità positiva dell'agricoltura irrigata, di cui beneficia l'intera collettività.

Tabella 4. Stime dei parametri del modello logit multinomiale.

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z > z]
ASC	-0.077	0.071	-1.081	.280
AGGR	-0.001	0.000	-13.207	.000
PNOIS	0.221	0.033	6.605	.000
PIRR	1.090	0.040	27.105	.000
QUANO	-0.656	0.046	-14.154	.000
CULSI	0.651	0.055	11.844	.000
FALDPA	0.189	0.030	6.288	.000
FALDNO	-0.430	0.052	-8.314	.000

Numero di osservazioni = 12.048

McFadden Pseudo R-squared = 0.16

Log likelihood function = -14875.75

Legenda: Pnois=paesaggio con agricoltura non irrigata con impianti di irrigazione, ma in situazione di siccità; PIRR=paesaggio con agricoltura irrigata; Quano=assenza di coltivazione di prodotti agricoli di qualità; Culsi=presenza di cultura contadina legata all'attività agricola; Faldpa=riempimento parziale delle falde; Faldno=assenza di riempimento delle falde; Aggr=aggravio per bolletta espresso in €/mese; ASC=non scelta.

I valori riportati in Tabella 4 relativamente ai coefficienti delle variabili considerate (seconda colonna) sono quelli mediamente comuni a tutti gli individui intervistati.

Questo modello soddisfa la proprietà dell'Irrilevanza delle Alternative Indipendenti (IIA), come hanno evidenziato i dati derivanti dall'utilizzo del test di Hausmann e McFadden (1984). Infatti, i risultati (Chi quadro pari a 4,7; 3,5 e 0,8 escludendo rispettivamente la prima, seconda alternativa e la non scelta, con probabilità 0,6; 0,8 e 0,99) indicano che la proprietà IIA non può essere rigettata.

Attraverso il modello stimato è possibile anche calcolare la DAP (willingness to pay - WTP) degli intervistati per le variabili/caratteristiche sopra citate: la stima si ottiene dai modelli MNL come surplus del consumatore ed è calcolata dal rapporto, cambiato di segno, tra il coefficiente di ogni attributo e quello dell'attributo monetario. Si procede, cioè, a misurare l'effetto sostituzione in termini monetari di un attributo rispetto ad un altro.

In dettaglio, dai dati esposti nella Tabella 5 si può notare che il valore della DAP espressa dagli intervistati mediante il CE per avere un paesaggio tipico da agricoltura irrigata è pari a € 7,81 per bolletta (mensile) per famiglia. Pari a € 4,66 è il valore della DAP per la presenza della cultura contadina, che rappresenta, come sopra specificato, una esternalità positiva dello svolgimento di una particolare forma di attività agricola, possibile soprattutto in determinati contesti locali grazie al supporto dell'irrigazione. Ammonta, invece, a € 1,59 la DAP per un paesaggio in cui la siccità non consente l'utilizzo dei pur presenti impianti di irrigazione. Il riempimento, anche se solo parziale delle falde acquifere, raccoglie comunque una DAP pari a € 1,35 per bolletta mensile, per famiglia. Generano valori negativi della

Tabella 5. La DAP o WTP stimata.

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]
PNOIS	1.587	29.555	5.370	.000
PIRR	7.810	59.464	13.133	.000
QUANO	-4.702	56.234	-8.362	.000
CULSI	4.663	38.305	12.174	.000
FALDPA	1.351	22.549	5.992	.000
FALDNO	-3.078	49.994	-6.156	.000

Legenda: Pnois=paesaggio con agricoltura non irrigata con impianti di irrigazione, ma in situazione di siccità; PIRR=paesaggio con agricoltura irrigata; Quano=assenza di coltivazione di prodotti agricoli di qualità; Culsi=presenza di cultura contadina legata all'attività agricola; Faldpa=riempimento parziale delle falde; Faldno=assenza di riempimento delle falde; Aggr=aggravio per bolletta espresso in €/mese; ASC=non scelta.

disponibilità a pagare una situazione di assenza di prodotti di qualità e il mancato, totale, ravvenamento delle falde acquifere, evidenziando l'avversione degli intervistati per queste situazioni.

Allo scopo di individuare una stima del valore complessivo dei benefici che derivano dallo svolgimento di un'attività agricola irrigata, si estendono i risultati ottenuti con questo studio all'intera popolazione italiana, utilizzando i dati censuari. Nell'individuazione di tale stima si opera con la consapevolezza che l'utilizzo di un campione statistico non probabilistico non consenta l'effettuazione di inferenza statistica. Nonostante ciò, si ritiene che in uno studio esplorativo, quale è il presente, anche i risultati tratti da un'indagine svolta presso un campione non probabilistico possano rappresentare un'utile base di ragionamento e fungere da supporto orientativo in un contesto generale, in cui la letteratura non è ampia (Palumbo e Garbarino, 2006). Di seguito, vengono descritti i passaggi compiuti per giungere alla stima citata. In dettaglio, si è ipotizzato che ogni nucleo familiare presente in Italia sia titolare di una bolletta dell'acqua, di conseguenza, si hanno, ad esempio, sulla base dei dati raccolti dall'Istat in occasione dell'ultimo censimento (Istat, 2011), 24,6 milioni di famiglie che ricevono benefici da un paesaggio tipico da agricoltura irrigua. Se si utilizza questo dato e lo si moltiplica per la DAP evidenziata dagli intervistati nel CE che è stato condotto, si ottiene una stima del valore dei benefici che derivano dalla presenza di un paesaggio tipico dalla presenza di agricoltura irrigua che ammonta complessivamente a € 191,88 milioni al mese (periodicità considerata per la bolletta dell'acqua, come sopra specificato). Analogamente, per quanto attiene alla presenza della cultura contadina si stimano benefici derivanti dallo svolgimento dell'attività agricola irrigua che ammontano a € 114,64 milioni al mese. Riguardo, invece, alla presenza di un paesaggio che non è irrigato solo in quanto si trova in situazione di siccità e, quindi, di inutilizzabilità degli impianti comunque in loco, si stima un valore dei benefici pari a € 38,87 milioni al mese, evidenziando che la sola idea della possibilità di "trasforma-

re" un paesaggio in una risorsa paesaggistica tipica di un contesto in cui si pratica un'agricoltura irrigua genera esternalità positive a favore della collettività. D'altra parte, anche il riempimento solo parziale delle falde acquifere che può derivare dall'irrigazione in agricoltura procura benefici alla collettività stimabili in € 33,46 milioni al mese. Tali primi risultati, seppur frutto di stime, consentono di suggerire ai decisori istituzionali almeno di riflettere sull'opportunità di interventi migliorativi a supporto dell'agricoltura irrigata.

7. Il modello logit a classi latenti

Come evidenziato, il modello base esposto presuppone che non vi sia eterogeneità nelle scelte tra gli intervistati. Ciò rappresenta un punto di debolezza che può essere affrontato sviluppando modelli alternativi. Per superare questa criticità, si riporta di seguito il risultato della stima dei parametri del modello logit a classi latenti.

Sulla base della considerazione dei valori assunti da specifici indicatori, si è pervenuti all'individuazione di un modello che mette in luce l'esistenza di tre classi (Tab. 6). In particolare, il modello ha consentito di isolare due gruppi di dimensioni consistenti, in quanto alle classi 1 e 2 fanno capo, rispettivamente, il 41,1 e il 41,7% di probabilità che gli individui intervistati appartengano a questi gruppi, ed una classe di minore importanza, con il 17,2% di probabilità che gli intervistati appartengano ad essa.

Dall'osservazione dei valori assunti dai coefficienti delle variabili, si nota che ci sono importi eterogenei nelle diverse classi, evidenziando che in esse è presente una certa eterogeneità in merito all'apprezzamento degli attributi utilizzati nel CE.

In particolare, alla classe 3 appartengono individui che mostrano di porre molta importanza al paesaggio derivante da un'agricoltura irrigata e di non tollerare, in primo luogo, l'assenza di prodotti agroalimentari di qualità e, in secondo luogo, la mancata ricarica delle falde. Per questa classe la variabile "ASC" assume valore positivo.

La classe 2 sembra preferire la presenza della cultura contadina, che viene gradita particolarmente, mentre gli individui che fanno capo a questo gruppo sono avversi, sebbene in misura inferiore rispetto alla classe 3, sia all'assenza di prodotti di qualità sia al totale mancato ravvenamento delle falde acquifere.

La presenza della cultura contadina risulta essere un attributo, invece, non statisticamente significativo nella classe 1, in cui si evidenzia la preferenza per il paesaggio che risulta da pratiche di agricoltura irrigata, sebbene in misura inferiore rispetto ai valori che emergono nella classe 3. Anche l'avversione per l'assenza dei prodotti di qualità e per la mancata ricarica delle falde acquifere assume, in questa classe, valori decisamente inferiori rispetto alle classi precedenti.

8. Alcune considerazioni conclusive

Come indicato, l'obiettivo dell'indagine è stato quello di cercare di quantificare il valore dei benefici derivanti dall'attività agricola svolta con il supporto dell'irri-

Tabella 6. Stime dei parametri del modello logit a classi latenti.

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]
<i>Utility parameters in latent class -->> 1</i>				
ASC 1	-1.520	0.118	-12.917	.000
AGGR 1	-0.000	0.000	-2.519	.012
PIRR 1	1.094	0.047	23.471	.000
QUANO 1	-0.248	0.066	-3.777	.000
CULSI 1	0.098	0.084	1.158	.247
FALDNO 1	-0.297	0.077	-3.854	.000
<i>Utility parameters in latent class -->> 2</i>				
ASC 2	-1.570	0.098	-15.987	.000
AGGR 2	-0.004	0.000	-22.943	.000
PIRR 2	0.328	0.052	6.260	.000
QUANO 2	-1.170	0.074	-15.824	.000
CULSI 2	1.701	0.085	19.898	.000
FALDNO 2	-0.501	0.061	-8.220	.000
<i>Utility parameters in latent class -->> 3</i>				
ASC 3	2.668	0.274	9.739	.000
AGGR 3	-.001	0.000	-3.333	.001
PIRR 3	2.330	0.129	18.111	.000
QUANO 3	-2.002	0.238	-8.403	.000
CULSI 3	0.560	0.280	2.002	.045
FALDNO 3	-1.560	0.241	-6.463	.000
<i>Estimated latent class probabilities</i>				
PrbCls_1	.411	0.012	32.876	.000
PrbCls_2	.417	0.013	32.997	.000
PrbCls_3	.172	0.009	19.519	.000

Akaike information criterion=2.038

Bayesian information criterion=2.050

McFadden Pseudo R-squared = 0.27

Log likelihood function = -12258.21

Legenda: Pnois=paesaggio con agricoltura non irrigata con impianti di irrigazione, ma in situazione di siccità; PIRR=paesaggio con agricoltura irrigata; Quano=assenza di coltivazione di prodotti agricoli di qualità; Culsi=presenza di cultura contadina legata all'attività agricola; Faldno=assenza di riempimento delle falde; Aggr=aggravio per bolletta espresso in €/mese; ASC=non scelta.

gazione. I risultati, che derivano dallo svolgimento di un'indagine condotta sull'intero territorio nazionale su 2008 individui, evidenziano la rilevanza in termini economici dei benefici derivanti dallo svolgimento dell'agricoltura irrigua.

Questi risultati, d'altra parte, altro non fanno se non supportare con quantificazioni monetarie quanto già emerso in letteratura. Infatti, i risultati di diversi studi (Rigby *et al.*, 2010; Vecino *et al.*, 2007) condotti su diverse aree mediterranee avevano evidenziato che l'agricoltura irrigua, rispetto a quella asciutta, è in grado di generare maggiore reddito a favore delle aziende agricole e di contribuire alla ricchezza totale prodotta richiedendo, peraltro, un minore apporto in termini di aiuti comunitari. Essa, inoltre, sembra esercitare un ruolo significativo nel mantenimento dell'occupazione e, di conseguenza, nel contenimento del fenomeno dell'esodo rurale, al punto che sembra poter attribuire un rilevante ruolo sociale all'uso della risorsa idrica a fini di irrigazione delle attività agricole.

A questo proposito sembra evidente il ruolo dell'irrigazione a favore, in particolare, di talune produzioni di qualità che rientrano nei beni cosiddetti del "Made in Italy": esse trovano proprio nella possibilità di avvalersi delle risorse idriche una necessaria condizione per perpetuarne la coltivazione. Senza tale supporto queste produzioni verrebbero meno e per questa situazione, come evidenziato dai risultati dello studio, gli intervistati evidenziano un'elevata avversione (disponibilità a pagare negativa, pari a -€ 4,70 al mese per famiglia). Si sottolinea, peraltro, che il venir meno di queste produzioni ha delle ripercussioni sull'intera filiera produttiva in termini di reddito e di occupazione e sull'indotto.

Vale la pena di ricordare che tra le produzioni di qualità l'Italia detiene il maggior numero di prodotti a denominazione d'origine protetta (DOP) e a indicazione geografica protetta (IGT) nell'Unione Europea, cui si aggiungono le specialità tradizionali garantite (STG) (e i prodotti agroalimentari tradizionali). L'importanza di queste produzioni è decisamente rilevante: elevato è il ruolo dei prodotti di qualità a favore dello sviluppo socio-economico locale e nazionale.

Se dallo studio esposto è emersa, come citato, molto evidente l'avversione degli intervistati per una situazione di assenza di produzioni di qualità sul territorio italiano, che può verificarsi laddove l'irrigazione venga a mancare e la conseguente non economicità nella produzione del bene prevalga nelle decisioni imprenditoriali, va considerato, comunque, che pur senza giungere alla situazione di scomparsa di talune produzioni di qualità, la pochezza o la mancanza di risorse idriche può, ovviamente, danneggiare anche le produzioni agricole che non si fregiano di alcun riconoscimento qualitativo. Tale carenza, ad esempio, può avere delle ripercussioni negative dal punto di vista economico: può condurre, ad esempio, all'incremento dei prezzi delle produzioni agricole, con ovvie ripercussioni sui consumatori e sul loro comportamento di spesa.

Dalla diffusione e dal supporto all'irrigazione agricola, in tal caso dunque, trarrebbe notevole giovamento il consumatore. È indubbio, infatti, che la presenza di filiere produttive locali e il consumo dei beni che ne derivano giova alla collettività dal punto di vista economico, sociale e ambientale. A proposito di quest'ultimo aspetto, vasta è la letteratura che, soprattutto negli ultimi anni, insiste sull'impatto ambientale delle produzioni agroalimentari e tra queste anche di quelle che non sono locali.

E ancora, dal punto di vista ambientale, rilevante è il ruolo dell'irrigazione in agricoltura a favore del mantenimento delle risorse paesaggistiche, ossia di quel "bel paesaggio" (*landscape beauties*) che, in particolare in Italia, gioca un ruolo significativo nell'attrarre turisti, soprattutto quelli legati al turismo che poggia sul capitale naturale che, come evidenziano anche i dati più recenti, è in continua crescita e che produce rilevanti ripercussioni positive sullo sviluppo socioeconomico locale e nazionale.

Anche per questi benefici, che derivano dallo svolgimento dell'attività agricola con l'ausilio dell'irrigazione, in questo studio si è cercato di calcolare un valore monetario. Per la quantificazione dei benefici derivanti dalle ripercussioni paesaggistico-ambientali dell'agricoltura irrigua, peraltro, nell'indagine volutamente sono state "trascurate", in quanto non presentate agli intervistati, una serie di esternalità paesaggistiche positive di rilievo, quali quelle che derivano dalla conservazione, mediante la loro "rivalorizzazione", delle opere storiche. Esempi, in tal senso sono le rogge medievali e le grandi opere ottocentesche che, da semplici vettori irrigui, vengono riutilizzate quali scolmatori di piena, con evidenti ripercussioni positive sul paesaggio che si fregia della presenza di complementi non più destinati al degrado, oltre che sulla conservazione del patrimonio culturale storico che ad essi fanno capo.

In particolare, si è cercato di evidenziare che se da un lato vengono ben posti in risalto i costi che l'irrigazione in agricoltura genera, dall'altro lato i benefici che derivano dalla produzione di esternalità positive, di beni pubblici da parte dell'attività agricola irrigua, così come avviene per lo svolgimento dell'attività agricola tout court, sono troppo spesso trascurati, non essendo agevole la loro quantificazione. Ma, come insegna la buona pratica imprenditoriale, ogni intervento deve essere corredato da un confronto dei costi e dei benefici che dalla sua realizzazione derivano. Stupisce che, invece, a questa regola sfuggano gli interventi istituzionali, di cui, in particolare quando si applicano all'agricoltura, vengano esaltati i costi e rimangano all'ombra i benefici.

Ciò che è emerso da questo studio mediante la quantificazione monetaria delle conseguenze positive dell'irrigazione per l'attività agricola, invece, è proprio la rilevanza economica delle ripercussioni positive che la collettività attribuisce in primo luogo al "bel paesaggio" che risulta dalla presenza dell'agricoltura irrigua. Consistenti, d'altra parte, sono anche i benefici che gli intervistati hanno attribuito alla presenza della cultura contadina, alla coltivazione di produzioni di qualità e alla possibilità di riempimento delle falde acquifere che derivano dallo svolgimento dell'agricoltura supportata dall'irrigazione.

Di tali benefici è rilevante, di conseguenza, che anche il decisore istituzionale tenga in considerazione il valore nel momento in cui quantifica il costo sostenuto per il sostegno all'irrigazione agricola, nonché quando cerca di risolvere le problematiche legate al conflitto nell'uso delle risorse idriche. Ciò allo scopo di giungere alla decisione solo dopo aver attentamente confrontato i costi e i benefici conseguenti alla realizzazione del proprio intervento.

Bibliografia

- Alcon, F., Tapsuwan, S., Brouwer, R., Yunes, M., Mounzer, O., & de-Miguel, M. D. (2019). Modeling farmer choices for water security measures in the Litani river basin in Lebanon. *Science of the Total Environment*, 647, 37–46.
- Arcadis et al. (2012). The role of water pricing and water allocation in agriculture in delivering sustainable water use in Europe. *Final report for the European Commission* (http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/pdf/agriculture_report.pdf).
- Bennett, J., & Blamey, R. (2001). *The choice modelling approach to environmental valuation*. Cheltenham, Edward Elgar Publishing.
- Chipfupa, U., & Wale, E. (2019). Smallholder willingness to pay and preferences in the way irrigation water should be managed: a choice experiment application in KwaZulu-Natal, South Africa. *Water SA*, 45(3), 383–392.
- Groenfeldt D. (2006). Multifunctionality of agricultural water: looking beyond food production and ecosystem services. *Irrigation and Drainage*, 55(1), 73–83.
- Guerrero-Baena, M. D., Villanueva, A. J., Gómez-Limón, J. A., & Glenk, K. (2019). Willingness to pay for improved irrigation water supply reliability: an approach based on probability density functions. *Agricultural Water Management*, 217, 11–22.
- Gustafsson, A., Herrmann, A., & Huber, F. (2001). *Conjoint measurement: methods and applications*. Berlin, Springer.
- Hanley, N., Wright, R.E., & Adamowicz, V. (1998). Using choice experiments to value the environment. *Environmental and Resource Economics*, 11, 413–428.
- Hausman, J., & McFadden, D. (1984). Specification Tests for the Multinomial Logit Model. *Econometrica*, 52, 1219–1240.
- Hensher, D. A., Rose, J. M. & Green, W. H. (2005). *Applied choice analysis - a primer*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Hess, S., & Rose, J. (2009). Some lessons in stated choice survey design. *European Transport Conference*, 5-7 ottobre, Leeuwenhorst.
- ISTAT (2011). Censimento della popolazione e delle abitazioni. <http://dati-censimentopopolazione.istat.it/Index.aspx>
- Knox, J. W., Haro-Monteagudo, D., Hess, T., & Morris, J. (2018). Forecasting Changes in Agricultural Irrigation Demand to Support a Regional Integrated Water Resources Management Strategy. In *Advances in Chemical Pollution, Environmental Management and Protection* (Vol. 3, 171–213). Elsevier.
- Lefever, S., Dal, M., & Matthiasdottir, A. (2007). Online data collection in academic research: advantages and limitations. *British Journal of Educational Technology*, 38(4), 574–582.
- Louviere, J.J., Hensher, D.A., & Swait, J.D., (2000). *Stated Choice Methods: Analysis and Applications*. New York, Cambridge university Press.
- Louviere, J.J., (1988). Conjoint Analysis Modeling of Stated Preferences: A Review of Theory, Methods, Recent Developments, and External Validity. *Journal of Transport Economics and Policy*, 22, 93–119.
- Maréchal, J. C., Dewandel, B., Ahmed, S., Galeazzi, L., & Zaidi, F. K. (2006). Combined estimation of specific yield and natural recharge in a semi-arid groundwater basin with irrigated agriculture. *Journal of Hydrology*, 329(1-2), 281–293.
- Martínez-Paz, J. M., Banos-González, I., Martínez-Fernández, J., & Esteve-Selma, M. Á. (2019). Assessment of management measures for the conservation of traditional irrigated lands: The case of the Huerta of Murcia (Spain). *Land Use Policy*, 81, 382–391.
- Massarutto, A. (2002). Irrigation water demand in Europe: the impact of Agenda 2000 and the Water Framework Directive. *International conference Irrigation Water Policies: Micro and Macro Considerations*, Agadir, 15-17.
- Mathews, K. E., Johnson, F. R., Dunford, R. W., & Desvousges, W. H., (1995). The Potential Role of Conjoint Analysis in Natural Resource Damage Assessments. *TER Technical Working Paper No. G-9503*, Triangle Economic Research.

- Mazzanti, M., & Montini, A. (2001). Tecniche di valutazione multi-attributo ed esperimenti di scelta: un'analisi critica degli aspetti metodologici. *Rivista di Economia Agraria*, 2, 221–259.
- Mu, L., Wang, C., Xue, B., Wang, H., & Li, S. (2019). Assessing the impact of water price reform on farmers' willingness to pay for agricultural water in northwest China. *Journal of Cleaner Production*, 234, 1072–1081.
- Palumbo, M., & Garbarino, E. (2006). *Ricerca sociale: metodo e tecniche* (Vol. 547). Milano, Franco Angeli.
- Pearce D.W., & Turner R.K., (1991). *Economia delle risorse e dell'ambiente*. Bologna, Il Mulino.
- Reid Bell, A., Ward, P. S., Ashfaq, M., & Davies, S. (2020). Valuation and Aspirations for Drip Irrigation in Punjab, Pakistan. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 146(6), 04020035.
- Rigby, D., Alcon, F., & Burton, M., (2010). Supply uncertainty and the economic value of irrigation water. *European Review of Agricultural Economics*, 37 (1), 97–117.
- Rosato, P., (2006). La valutazione delle esternalità dell'uso irriguo delle risorse idriche. *Dipartimento di Ingegneria e Architettura*. Università di Trieste.
- Rosen, S., (1974). Hedonic Prices and Implicit Market: Product Differentiation in Pure Competition. *Journal of Political Economy*, 82, 34–55.
- Scarpa, R., & Rose, J. M. (2008). Design efficiency for non-market valuation with choice modeling: how to measure it, what to report and why. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 52(3), 253–282.
- Scheierling, S. M., & Tréguer, D. O. (2018). Beyond Crop per Drop: Assessing Agricultural Water Productivity and Efficiency in a Maturing Water Economy. The World Bank.
- Van Selm, M., & Jankowski, N. W. (2006). Conducting online surveys. *Quality and Quantity*, 40(3), 435–456.
- Vecino, J.B., Giannoccaro, G. & Zanni, G., (2007). *La valutazione della multifunzionalità dell'agricoltura irrigua negli ambienti mediterranei: un'applicazione di benchmarking*. Workshop Politiche agroambientali e oltre, 16 maggio, Bologna.
- Wright, K. B., (2005). Researching Internet-based populations: Advantages and disadvantages of online survey research, online questionnaire authoring software packages, and web survey services. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 10(3), JCMC1034.
- Yao, R. T., Scarpa, R., Rose, J. M., & Turner, J. A. (2015). Experimental design criteria and their behavioral efficiency: An evaluation in the field. *Environmental and Resource Economics*, 62(3), 433–455.
- y Pérez, L. P., Egea, P., & de-Magistris, T. (2019). When agrarian multifunctionality matters: identifying heterogeneity in societal preferences for externalities of marginal olive groves in Aragon, Spain. *Land Use Policy*, 82, 85–92.

Suzanna Ratih Sari* ,
Muhammad Fariz Hilmy,
Eko Punto Hendro,
Dhanoe Iswanto

Maintain Sustainability of Historic Village as Tourism Village. The Case of Bustaman Village in Semarang, Indonesia

Diponegoro University, Indonesia

E-mail: ratihsaris@yahoo.com,
farizhilmym@gmail.com, eko.ipung@gmail.com,
dhanoeiswanto@yahoo.com

Keywords: *Sustainable tourism development, Historic village, Tourism village, Community-based tourism, Bustaman village*

Parole chiave: *Sviluppo del turismo sostenibile, Borgo storico, Borgo turistico, Community-based tourism, Bustaman village*

JEL codes: Q56, Z32

*Corresponding author

Bustaman village, a village that has a long history with various traditions in it, has received support from the city government and the arts community to care about the village. However, this support is meaningless if residents do not contribute to the preservation of their village. Although tradition and daily activity are still ongoing, it is not yet sufficient enough to maintain the sustainability of Bustaman Village. With qualitative methods, this study will explain the phenomenon and the sustainability of Bustaman village. The output of this research is the strategy of developing the sustainability of Bustaman Village as a community-based tourism village.

1. Introduction

Semarang city has many historic villages that are more than 50 years old. However, not all of those are unique in traditions or history that are of interest to the public community. The local wisdom is manifested in the form of habits, values, social systems, and a social life that has high cultural values (Madiasworo, 2009). One thing that attracts the attention of the public community is the existence of Bustaman Village, which has the *Tengok Bustaman* tradition. The tradition, which is held every two years, presents an art performance that tells the history of the Bustaman village to date. There is also the *Gebyur Bustaman* tradition, which is the tradition of throwing water balloons at each other. Initially, this tradition was held to commemorate the history of the founding of Bustaman Village, which was only followed by residents. However, the tradition turned out to be inviting public interest because they were interested in the village's unique traditions. Therefore, Bustaman village becomes crowded only at certain times. On ordinary days it becomes a neglected urban village. It is because the existence of old villages located in the city center often suffered from pressures, either physical and non-physical related to the dynamics of the people who did not care about the old village (Suliyati, 2012) (Sukmawati, 2017). However, the Bustaman village saved uniqueness or place identity as a socio-cultural systemic process that changed urban village status (Sudarwanto *et al.*, 2017), no wonder that many cases of the old village found to be disappeared in Semarang city (Sukmawati & Yuliasuti, 2016).

On the other hand, the Bustaman village is one of the influential historic villages in Semarang city because this village is known as a “goat village.” Almost every market in Semarang city, even outside Semarang city, receives goat meat distribution from Bustaman village, because Bustaman village has the largest slaughterhouse in the city of Semarang. Not a few traditional people who prefer to buy goat or goat meat directly in Bustaman Village than to buy at the market. Indirectly, Bustaman Village has a positive economic impact on the people of Bustaman Village itself. But not from the social side. It can be seen that the Bustaman village is only visited by outsiders once a year because the Bustaman village only relies on the big event they have though the event is driven by the Hysteria arts community and support from the Semarang City Government. Although it still involves the community of Bustaman village itself, outside of the big event, the people of Bustaman village did not make another event to promote the village of Bustaman to be more widely known to the broader community. This condition becomes the reason why there are not many people who know about Bustaman (Sudarwanto *et al.*, 2017).

It can be seen that the initiative of Bustaman Village is not that big. It also impacts on the neighborhood of Bustaman village itself. Classic problems that can be seen include high population density, many slum houses that are illegally built, and lack of village supporting facilities and infrastructure. By having sufficient facilities and support, it can potentially make Bustaman village as a tourism village, as written in Semarang City Regulation Number 5 in 2015, stating that Bustaman village is included in the strategic tourism area of Semarang city. Because Bustaman Village has been planned as one of the tourist areas in the City of Semarang and seeing the impact that occurs in terms of economic, social, and environmental, Bustaman Village certainly needs to fix the management of the village. Besides, seeing the lack of community initiatives in the Bustaman village, it is necessary to have a community-based tourism development strategy, so that people are more aware of tourism in the environment where they live.

Some efforts were made to improve the quality of Bustaman village, but until now, these efforts are considered to be less effective. One effort that has been made and has become the researchers’ concern is the revitalization effort. This effort is often carried out in several urban villages in Semarang city (not only Bustaman village) with a variety of strategies, but until now, it has not been effective in promoting Bustaman as a tourism destination. However, through revitalization, an image of the old village area which is full of history, culture, local traditions hopefully can be raised and used as an opportunity to excite the village through creative tourism activities (Panich *et al.*, 2014) (Mustika & Apriliani, 2013) (Sukmawati & Yuliastuti, 2016). It is because cultural preservation is considered to have a widespread impact on tourism, creativity, and innovation (Pratt, 2011). Although the villagers carry out their activities following their traditions and culture, there is no adequate place or space to accommodate their activities. This condition also impacts on the level of tourist visits that become volatile or unstable. Another strategy has also been carried out to revive the village, but the implemented strategies were not sufficient enough to attract tourists to visit this village.

Seeing the efforts made by the Semarang City Government, it can be seen that the government continues to promote culture in the development carried out in order to advance civilization without leaving the cultural identity that is owned (Febriyani & Aliya, 2020). Based on the above phenomenon, Bustaman Village needs to form an effective tourism development strategy based on the social, economic, and environmental impacts it experiences so that it can make Bustaman Village a historic tourist village that appeals to the broader community. Therefore, this study is conducted to maintain the sustainability of the historic village by making it a tourist village. By making it a tourist village, then Bustaman Village will be more widely known and not only rely on one big event but with other tourist attractions based on community-based tourism. This strategy is one of the efforts to revitalize Bustaman Village that has been carried out by researchers, the community, and academics. The result of this research is expected to be able to bridge the villagers and local organizations with city government, especially to continue the preservation of historic villages and promoting as attractive tourism destinations in Semarang city.

2. Methodology

The study was conducted using a qualitative research approach. This research was conducted after the *Tengok*, and *Gebyur Bustaman* 2019 events ended for the next six months. In the following months, the impact will occur because Bustaman Village will not hold any events. Observations were made to see the spatial changes that occur in each section of Bustaman Village and the behavior of the surrounding community. Besides, interviews with the purposive sampling method will be supported to complete the observation data. Criteria for informants interviewed included village managers such as village heads, elders, butchers, cattle sellers, food vendors, as well as residents who carried out activities there. The informants were chosen because these people understood the historical development of the Bustaman village, were active every day in the Bustaman village environment and understood the management of the Bustaman village in terms of social, economic, and environmental aspects.

The analytical method used is descriptive analysis. Based on interviews with these stakeholders, answers will be obtained that help researchers in formulating an effective and optimal strategy for Bustaman Village. The answers from the elders will be used to limit what strategies are possible to implement. The response from the residents was used to find out what activities the residents carried out along with the activity spaces that were used. The answer from the village manager will be used to find out what habits are carried out by the villagers after the events. With these answers, it can be formulated a strategy of developing attractive rural tourism areas based on community-based tourism. The concept is used as a theoretical basis and a guide for the people of Bustaman Village so that they can be more active in tourism awareness in their environment.

Figure 1. Research roadmap.



Source: developed by the authors, 2020.

3. Result and Discussion

3.1. Public interest in the village of Bustaman

The Bustaman village identity as a “goat village” has known since the Dutch era because the tradition of trading goats has been going on from generation to generation until this present (Sukmawati, 2017). Historically, this tradition is a legacy from the founder of Bustaman Village, namely Kyai Kertoboso Bustam (1681-1769), a figure who contributed to the Dutch colonial era because he was the one who stopped the rebellion of Javanese and Chinese (Dwirahmi, 2013). Kyai itself is a term for Javanese people who are expert in Islam. Kyai Bustam made wells and passed down the tradition of trading goats for the welfare of its citizens at that time. Because the role of Kyai Bustam was very influential for the village, the village was finally named according to the Kyai’s name.

Initially, the intended goat trade was only selling goats. However, along with the development of the times, the citizens of Bustaman began to develop it by selling goat meat, processed goat seasoning, to cooking with essential ingredients. No wonder that until now, Bustaman’s name has been known through satay food stalls and curry goats, because some Bustaman residents start trading outside the village. Prestige Bustaman as the center of goats, makes the name of this village taken as the name of a goat food stall in several areas of Semarang, even though the owner is not a resident of Bustaman (Dwirahmi, 2013). Not a few people who like the taste of meat and curry goat original Bustaman. Until now, the Bustaman goat has become one of the culinary tours that are in demand by the people of Semarang City.

Besides the tradition of trading goats, there are also other traditions inherited from Kyai Bustam, namely Gebyur Bustaman (see figure 2). Gebyur is a term in Javanese which means to water. This tradition is a ritual of watering each other between residents held once a year, more precisely a week before fasting month (Ramadan), and it involves all villagers in Bustaman village. This ritual is believed to be a form to purify them symbolically before the fasting month. Bustaman people believe that this Gebyuran has meaning as a sin remover for a year. The sins

are symbolized by the liquid powder that is placed on the face and body of the residents. It is said that Kyai Bustam bathed his grandchildren before fasting as a form of self-purification, but now it has been re-created into a tradition of *gebyuran* (Khairudin, 2018). The existence of this tradition will undoubtedly make all villagers gather and familiarize themselves with each other. *Gebyur Bustaman* does not only apply to the local community, but people outside the village can also enjoy the tradition.

Not only the *Gebyuran* tradition, but there is also another tradition called *Tengok Bustaman*, which is an art and cultural performance held every two years (see figure 2). Initiated by a community called the *Hysteria* community and supported by the Semarang City Government (Sukmawati, 2017), *Tengok Bustaman* has become a routine village tradition. Starting from *Tengok Bustaman I* in 2013, *Tengok Bustaman II* in 2015, *Tengok Bustaman III* in 2017, and *Tengok Bustaman IV* in 2019, these activities are a harmonious form of *Bustaman* villagers in taking care of or preserving their culture (Anisah, 2019). Art performances that are shown include musical poetry, and theater performances played by themselves and some community friends who also enlivened the event. However, because this event is only held every two years, *Bustaman Village* does not appear on the surface between the two years apart from trading only goat meat though the public interest is substantial and waiting for the event with great enthusiasm.

3.2. Revitalization efforts that already exist

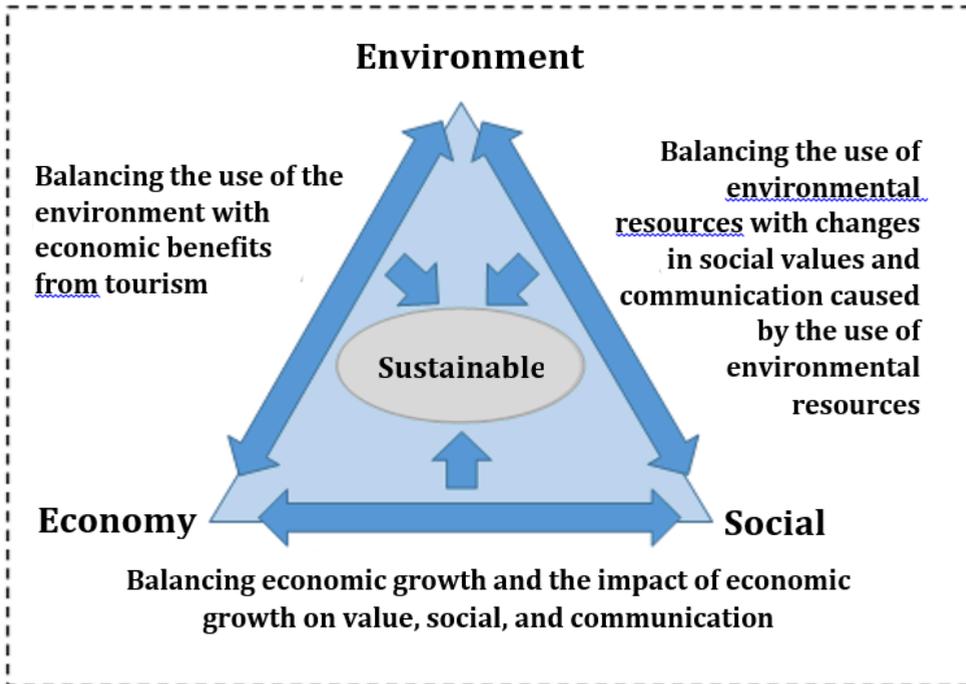
Previously it was mentioned that the people of *Bustaman Village* maintain the sustainability of their village by conducting trading activities in goats by the inheritance they have received. They assume that by trading goats will be able to preserve the existence of *Bustaman village*. However, their activities have only had an economic impact. An area must pay attention to social and environmental aspects as well to achieve sustainability (see figure 3). The concept of the sustainable village is also a principle of responsible tourism, the concept of tourism that aims

Figure 2. Space where the villagers do the *Gebyur Bustaman* (left) and *Tengok Bustaman* (right).



Source: survey result, 2019.

Figure 3. Triangle of Sustainable Tourism.



Source: Dredge & Jenkins, 2008 (Dredge & Jenkins, 2008).

to minimize the environmental impact of mass tourism development through the protection of resources, locations, socio-cultural values and strengthening sustainable business management (Amiluddin *et al.*, 2016). The concept is indeed inseparable from the three elements (environmental, social, and economic) to be able to work together to create a sustainable region. Bustaman village has a tradition that is still carried out today, including *tengok Bustaman* and *gebyur Bustaman*. Amid global modernization, the tradition does not fade and still survive today. About the tourism sector, tourism itself is an industry that can accelerate economic growth, income, and stimulate other productive sectors (Wahab, 1975).

The condition of the Bustaman village outside the big event was conducive. Revitalization efforts that are activated are indeed only buying and selling activities by residents, such as villages in general, although what is sold is goats, goat meat, processed meat, and spices of goat cooking. At first glance, it does not look like a unique village. However, the problem is that although there have been economic revitalization efforts, the social and environmental aspects have not been intensified. Therefore, these activities are not optimally accommodated because the space used for activities is mixed into one, namely along the road corridor. The following are the main activities of residents in seeking revitalization in the village of Bustaman and the spaces it uses.

(1) Raising goats

The stock of goats in the village every month never runs out. Even though Bustaman village also has an animal butchering room/space, but the space of the village still cannot optimally accommodate the goats, so as compensation, some villagers use part of the street corridor for storing their goats temporarily (see figure 4). Although it is temporary, the condition is quite disturbing due to the existence of goats in the street and caused the odor from the goat manure made uncomfortable for people who visited or passed this village.

(2) Butchering Goats

There is only one abattoir in Bustaman village, and it is located in the middle of the village. In other words, the location of the abattoir itself is next to the villager's houses. Seeing this condition, it is clear that the abattoir against the standards. Because based on Indonesia National Standard (SNI) for slaughterhouses, the abattoir should not be in a densely populated housing and part of the city center, and it should be located lower than human settlements to avoid environmental disruption and pollution (BSN, 1999). It can be implied that the abattoir certainly creates inconvenience for the villagers and other visitors who come (see figure 5).

(3) Processing goat meat (mutton)

After the goat is slaughtered, then the goat meat is ready to be processed. However, meat processing is not done in the same room, but the corridor (see figure 6). This activity causes inconvenience to tourists who intentionally passed through this corridor, due to the odor of the mutton. They never concern whether their activity bothers other people or not. Because local people already used to that kind of activity, hence they never feel wrong about that, other people surrounding could except it and also tourists, they enjoy watching their cutting goat meat activities.

(4) Cooking mutton

After the mutton has been butchered, the villagers cook the mutton in the kitchen. However, what is unique from mostly the kitchen space of Bustaman houses which is the kitchen located in front of houses (see figure 7). Such a con-

Figure 4. The goat's storage space.



Source: survey result, 2019.

Figure 5. The abattoir.



Source: survey result, 2019.

Figure 6. The mutton processing space.



Source: survey result, 2019.

dition is a very rare or irregular position. Generally, the kitchen in the house is placed on the backside of the house. This phenomenon becomes one of the uniqueness of Bustaman village, but it certainly has a dangerous impact and could easily harm the children and tourists who pass through it.

Figure 7. The cooked mutton storage.



Source: survey result, 2019.

Figure 8. The trading space.



Source: survey result, 2019.

(5) Selling mutton and other goods

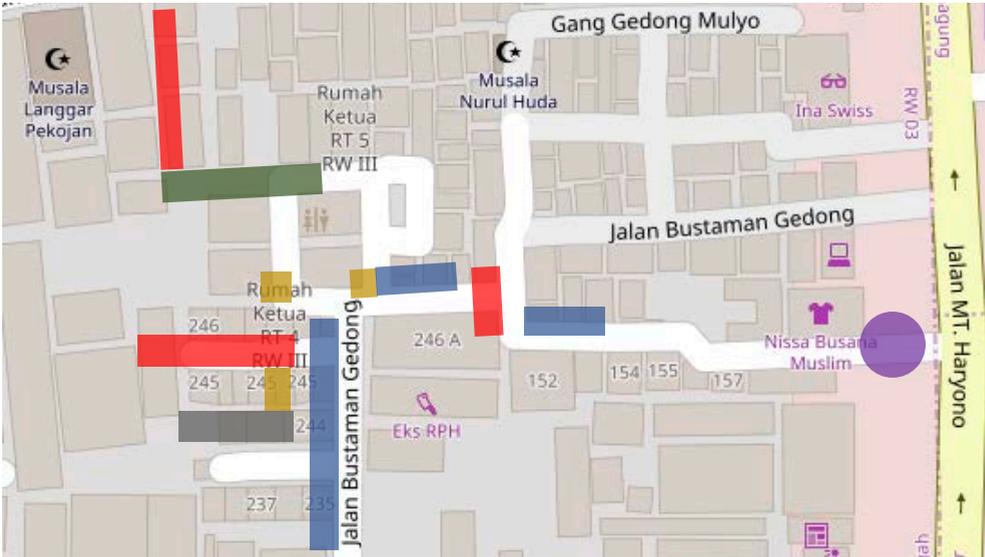
After the mutton is cooked, the villagers then sell it to other residents. However, some were bought by the outside seller or even sold to the traditional market. However, the spaces in Bustaman used by villagers to sell the mutton and any other goat meat products are along the street corridor (see picture 8), which is closed to space where the villagers' store goats, butcher goats and cook the meat. The wares sold along the corridor are not only the mutton but also other goods, such as drinks and snacks. This condition made visitors uncomfortable to pass through street corridor because the food stall is located in front of their house and take a part of the street.

Based on the activities described above, the spaces used by villagers to carry out those activities can be seen in the following zoning map (see figure 9).

From the map, it can be seen that the activity spaces formed Bustaman Village do not have a good zoning pattern. The activities carried out by villagers mixed into one space, although several scattered spaces make the zoning patterns of irregular space management. For activities that occurred in one space, it is done by villagers to simplify the access from one activity to another, for example, from butchering goats to processing and cooking goat meat. However, again, the butchering space is near the trading room, which is supposed to be a clean area, but that space must be passed by goats that will be delivered to the butchering space. It certainly makes people who are there, especially other residents or probably visitors, become less comfortable because they have to walk together with goats.

From the zoning picture above, the activity has shown that in terms of social and environmental aspects, Bustaman Village is still less than optimal in pursuing the sustainability of the village. Even though the concept of Bustaman Village has its uniqueness compared to other villages, Bustaman Village is consistent with all the activities in it related to the goat trade. However, Bustaman village is not aware that trading alone is not enough to maintain the sustainability of the village. There are still social and environmental aspects that must be considered so that efforts to revitalize Bustaman Village can run more optimally.

Figure 9. Zoning patterns of the existing space of Bustaman Village.



- Note :
- goat's storage space
 - the abattoir
 - processing space for mutton
 - trading space
 - space to do traditions
 - main entrance

Source: survey result, 2019.

3.3. Sustainability Strategy of Bustaman Village

In maintaining the sustainability of the Bustaman Village, it is not only by making its revitalization program, what else makes it a community outside the Bustaman village. Villagers themselves have to make the program. Community participation is meaningful because local people understand the advantages and disadvantages of the village where they live. Community participation is a social process where people can act as stakeholders and be involved in, influence, or decide upon public issues (Suwannarat, 2015) (Sari, Harani, & Wibowo, 2018). The condition that occurs is that residents do not choose to become stakeholders in order to improve the quality of the Bustaman village. The lack of enthusiasm of residents in protecting the environment and utilizing the existing potential, even though history, tradition, and various activities in it is a vast potential to be explored deeper. It is what makes Bustaman Village not be glimpsed by the wider community.

Therefore, the concept of community-based tourism is needed so that residents of Bustaman Village can increase community participation in participating

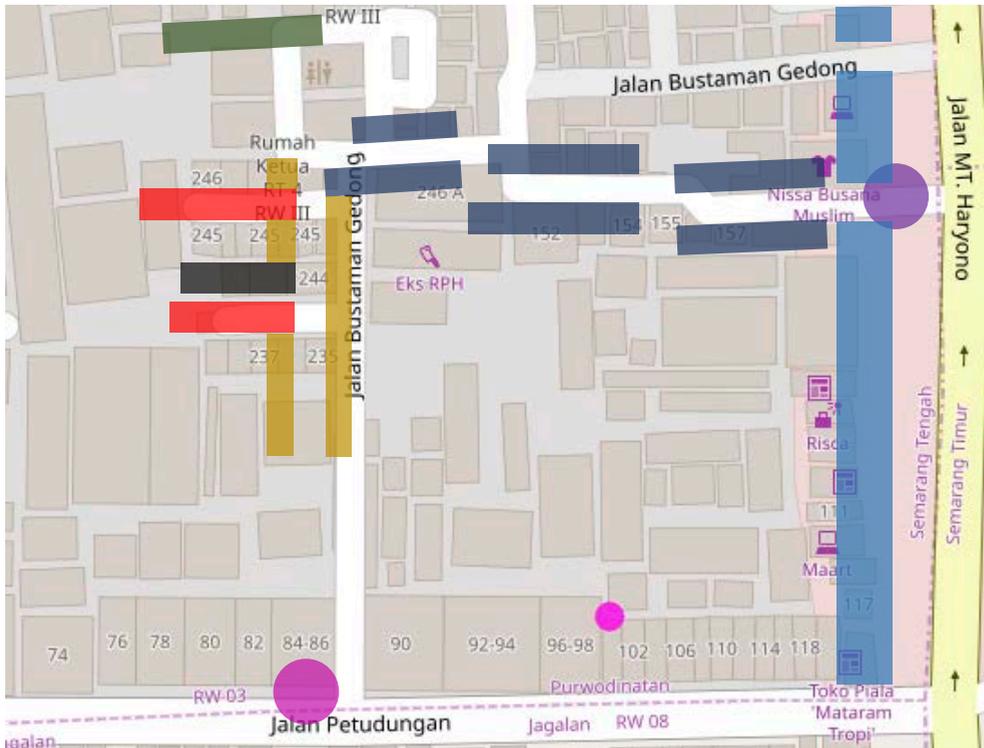
in improving the quality of Bustaman Village based on its tourism potential. Local community participation is needed in building a tourism village by holding various community activities to sustain the program (Sunuantari, 2017). Community participation in the tourism planning process is advocated as a way of implementing sustainable tourism (Okazaki, 2008). The village of Bustaman should not only be prepared for a revitalization strategy, and the community only needs to run it. It is the residents of Bustaman village themselves who must prepare the strategy so that in its implementation, Bustaman village residents can be happier to implement the strategy. Therefore, the first step that must be taken is to form a tourism awareness group or in Indonesian usually abbreviated as *Pokdarwis*. The formation of the *Pokdarwis* is, of course, with the aim that residents of the Bustaman village have a tourism-aware nature of its potential and correct the shortcomings that exist in the Bustaman Village environment. Because the success of tourism development is to create a conducive environment and atmosphere, and the conducive environment is inseparable from the realization of tourism awareness and enchantment of charm that is developed consistently in the community (Rahim, 2012).

Pokdarwis that has been formed, can carry out its task of fixing the irregularity of revitalization management in Bustaman Village. *Pokdarwis* must have a program that is acceptable to residents and can be offered to the broader community both in the form of tourist attractions, tourist support facilities, daily, weekly, or annual events such as *Tengok* and *Gebyur* Bustaman. The recommendation that allows Bustaman Village to be implemented is goat culinary tourism. Bustaman village is famous in its culinary field. The typical Bustaman goat curry is often sought after by tourists both in and out of town. Apart from being sold outside Bustaman village, the goat curry is also sold at culinary festivals that are often held by the Semarang city government whenever there is a big event in Semarang. This phenomenon certainly makes the special dish of Bustaman village more widely known by the wider community. However, it would be better if this particular dish of Bustaman village (goat curry) is sold in its hometown so that people can taste typical of Bustaman culinary while enjoying the atmosphere of the village, which is filled by history and culture.

However, to carry out the program, of course, there is a need for efforts to revamp the activity space in Bustaman Village to make it more beautiful to be seen by visitors who come. Efforts that can be made are

- (1) Clarifying the flow in and out of the village for visitors and residents, whether it will be one or separate
- (2) Clarify the spatial planning of activities, whether they are separated between clean rooms and dirty rooms, seeing that the existing conditions are mixed and are not comfortable to look at
- (3) The classic effort that is often overlooked is cleaning the environment and determining the point of the trash
- (4) For supporting facilities for parking lots can be provided around the village environment, see to be able to reach Bustaman Village there is no adequate parking lot

Figure 10. Recommendation for space zoning patterns in Bustaman Village.



Notes :

- goat's storage space
 - the abattoir
 - processing room for space
 - main entrance
- trading space
 - space to do traditions
 - parking zone
 - side entrance

Source: survey result, 2019.

(5) Make attractive village decorations such as murals and lamp decorations

Previously, it has discussed the existing zones of the Bustaman village area, which are irregular and not well-patterned. To realize the culinary tourism program as an effort to revitalize Bustaman Village, the recommendation that can be implemented related to the spatial zoning of the village area is by rearranging the spatial zoning of the village itself. More details can be seen through the zoning map in figure 10.

Based on the above zoning map, it appears that the daily and tourist activity spaces in Bustaman village have an irregular pattern. It was also seen that clean spaces such as trading spaces did not mix with dirty spaces such as slaughtering spaces and meat processing spaces. The zoning is adjusted to the conditions and situation in the field, related to the entrance to Bustaman village. The access to

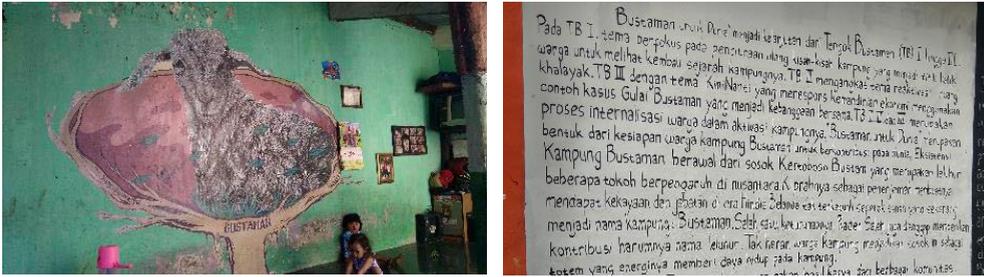
Bustaman village is distinguished according to its visitors. For example, MT Haryono street is the main entrance and is intended for tourists or the general public. Because the door has been decorated with murals that adorn the walls of the Bustaman Village (see figure 11), so through the door, these tourists can be attracted to visit Bustaman village. Besides, from the MT Haryono street, there is also a vacant land that can be used as the parking area. Although not many vehicles are accommodated, vehicles are allowed to be parked along the street. Therefore, MT Haryono Street can be used for visitor access. Besides, Petudungan Street can be used as access for villagers who want to distribute goats, so that it does not interfere with tourists who are traveling in the village. The mapping is indeed not necessarily increase tourist visits and certainly requires a long time. Therefore, it is necessary to have other supporting tourism elements so that tourists can be attracted to come, for example, is the decoration of the mural.

The designed zoning space does not change much the existing zoning space, although several zonations are moved to make the activities efficient and create the traveling convenience there. For example, the trading space is moved because the existing trading space is temporary or nomadic. The trading spaces were formed massively, meaning that villagers can open food stalls from the porch of the house or a portioned space of the house, so it does not take up space from the corridor that should be used for tourists to walk around. However, the goat storage space, which was initially scattered in several road corridors, is now recommended to be combined into one corridor and brought closer to the animal slaughtering room, so that activities related to slaughtering goats can run more efficiently. The same goes for the goat processing space. The goat processing space accommodates villagers who will carry out the activities of cleaning the goat's head, cutting goat's meat, to cooking the goat's meat. The recommended space is to make a shared kitchen. Even though Bustaman village is unique from the kitchen position layout, but its position is quite dangerous for the villagers even for their respective homes, so that the kitchen does not need to be in every house, but three houses with one kitchen and worked together.

The existing tourism spaces in Bustaman village are not only clean spaces such as the food stalls for visitors, but there are also dirty spaces such as the abattoir and shared kitchens. The appearance of the village looks clean from the outside, but it is dirty if we pay attention in detail. There are a lot of trashes in the gutters and drainage channels. If this condition left unchecked, it would harm the Bustaman villagers, such as floods or disease (see figure 12). This condition certainly requires awareness from the local villagers to make the village more hygienic. Therefore, Bustaman village needs to apply the seven elements of *Sapta Pesona*, which are safe, orderly, clean, fresh, beautiful, friendly, and memorable (Rahim, 2012). By applying the seven elements, it will undoubtedly create a tourism space that is comfortable for tourists and can foster a perspective tourism business climate.

About the zoning of kitchen spaces, it is recommended based on innovations in Bustaman village itself, where the village already has a stove that uses biogas from the use of human feces (see figure 13). However, the existence of the stove

Figure 11. The mural on the wall along the corridor of the village road.



Source: survey result, 2019.

Figure 12. The condition of Bustaman village drainage channel.



Source: survey result, 2019.

and biogas only exist at one point, so that it can only be used in a few nearby houses. The innovation can be applied at several other points so that Bustaman village is not too wasteful in the use of LPG and is more environmentally friendly by using biogas that has already existed in the village. Bustaman village has to implement this solution because the principle of environmentally friendly tourism is to include the industry's capacity to contribute to an economic future and slow climate change, low carbon, efficient, and socially helpful resources (Kemenpar & ILO, 2012). It means that in creating environmentally-friendly tourism, it is necessary to synergize not only from the aspect of the environment itself but also the social behavior in slowing climate change in which it indeed determines the quality of the tourism area. This solution needs to be considered remembering that Bustaman village is very close to the highway where the levels of smoke and dust pollution are very high. Therefore, for the sake of the survival of Bustaman village, the concept can be applied.

About to improve the attractiveness of Bustaman village, it certainly needs decorative elements so that the tourists can easily recognize Bustaman village. There are still many tourists who want to visit Bustaman village, but they do not know the existence of Bustaman village itself due to the lack of signage around the village. Tourists must ask questions in advance to the residents about the ex-

Figure 13. Bustaman village's biogas space.



Source: survey result, 2019.

istence of the village to get there. Even though there is a gate as the village signage, this signage is considered ineffective. The village needs more attractive signage, such as those in Sosrowijayan village, Yogyakarta (see figure 14). With this signage, it will undoubtedly make visitors more familiar with the village without having to ask questions from the local people. Another decoration that can be implemented is improving the houses' facades, such as paint the creative murals on the wall corridor. Another effort is repairing the houses' facades, which are not well maintained. It appears that the roof of the houses still uses a wooden roof frame that has been porous. This solution certainly requires an effort from the local communities to treat the condition of their houses, so that visitors who pass through the corridor still feel comfortable visually.

If physical effort has been made to convince the wider community further, it is necessary to have information management through social media and the official website of Bustaman Village. Because in today's digital global era, people are happier to get information on social media than in other media. As was done at the *Tengok* and *Gebyur* Bustaman event, the event was announced through a digital poster on social media (see figure 15). However, the poster is made by the Hysteria community, not from the residents of Bustaman village. Bustaman residents should be more aware of digital technology and begin

Figure 13. Sign of the road of Sosrowijayan Wetan village.



Source: survey result, 2019.

Figure 15. Digital Poster of *Tengok and Gebyur Bustaman* 2019 by Hysteria Community.

Source: Adin (2019).

to study it so they can create events and even posters of their efforts. It is the function of community-based tourism, which can manage and manage tourism in a tourist area. Although support from outside communities and the city government continues to flow, it does not mean residents can sit quietly and wait for the success of the event. The villagers themselves must contribute so that the Bustaman village can continue to be maintained. Because it is not the arts community or the city government that is guarding Bustaman village, it is residents who have that role.

The three elements of sustainable tourism can also be juxtaposed with revitalization efforts because the revitalization process is not only oriented towards

physical beauty. However, they must also be able to improve environmental stability, economic growth, and preservation of the community's culture (Ichwan, 2004). There are three stages of the revitalization process (Danisworo & Martokusumo, 2002) that are:

(1) Physical Intervention

This process is related to the building context and zoning management (Solikhah, Setijanti, & Soemardiono, 2010). Spatial zoning patterns can be applied in Bustaman village because the conditions of the villages described previously are very irregular.

(2) Economic Rehabilitation

This process is related to the designation of the region's new functions with adaptive use, as well as the solidification of activities and economic support for the region (Solikhah, Setijanti, & Soemardiono, 2010). After arranging the zoning, then these spaces need to adjust to new functions so that these spaces can be used to support the village economy.

(3) Social or Institutional Rehabilitation

This process is related to creating an attractive environment that has a positive impact and can improve the dynamics and social life of the local community. By utilizing local wisdom in Bustaman village, which is related to community traditions and daily community activities, it will undoubtedly make Bustaman village a dynamic village for its citizens and the wider community.

The strategies of developing tourism space in Bustaman village indeed cannot be separated from its attractions because the tourist attractions have unique characteristics, authenticity, scarcity, and fostering enthusiasm and value for tourists (Suwena & Widyatmaja, 2017). If it is felt that these efforts have been made to the maximum by residents of the Bustaman village, then the villagers can seek support from relevant stakeholders such as the arts community, the central government, and the academic environment. (Sari, Harani, & Wibowo, 2018). For example, the Hysteria community is a community that is concerned with creativity, art, youth, and issues that occur in urban areas, so that there was a *Tengok* and *Gebyur* Bustaman event. Bustaman Village can also work together with the academic environment so that students from the university can channel their creativity and innovation in Bustaman Village. The essential support is, of course, the Semarang City government. Because the Bustaman village strategic plan has been written in the Semarang City regional regulation, the sustainability of the Bustaman Village is also the responsibility of the government. When using a community-based tourism development approach it is relevant to understand the stakeholders' sense of place, like how the residents feel about their community, what they do in that community, how they engage visitors, each other and also natural resources (Amsden *et al.*, 2010). Therefore, the village of Bustaman must continue to live in synergy with stakeholders to maintain sustainability.

4. Conclusion

Bustaman village is a historic village in the middle of a crowded city but has enormous potential to be developed into a tourism village. However, the tourism potential of the village is not well developed, so it harms the social and environmental aspects. It appears that the village of Bustaman is only known from the *Tengok* and *Gebyur* Bustaman events. Outside the event, the village of Bustaman is just an abandoned old city. The sustainability of the Bustaman village will be achieved by balancing economic, social, and environmental aspects. Seeing the village of Bustaman keeps the uniqueness and steady local wisdom, the village of Bustaman can be developed more than just protecting the economic, social, and environment in the village of Bustaman alone. Bustaman village can spread its wings out of the village as he did for *Tengok* and *Gebyur* Bustaman. Therefore, a recommendation that can be given to the Bustaman village is to make it a tourist village so that its sustainability can also be recognized by the wider community.

However, Bustaman village has carried out a revitalization effort to keep the village alive without relying only on its two major events, but these efforts are still considered ineffective even if it does not work. It is due to the lack of community participation in the village of Bustaman itself. Therefore, the concept of community-based tourism needs to be applied to residents of Bustaman village, so that residents of Bustaman village have a tourism-conscious nature and can manage their village happily without coercion. Because what has happened is the proposed revitalization effort is not purely from the participation of the Bustaman villagers, so some of these efforts did not continue and were ignored. With the concept of community-based tourism, the village of Bustaman is expected to form a tourism awareness group or *pokdarwis* (abbreviation in Indonesian) in order to create a more optimal program. Some of the recommendations given by the author may not last long if the Bustaman village *pokdarwis* does not do it happily. After the *Pokdarwis* has succeeded in producing an exciting program, the Bustaman village can seek support from other communities, academics, and the central government, so that its sustainability is more widely known.

Acknowledgement

Authors thank informants in Bustaman Village and all of those who have helped researchers in completing this Research. Researchers are also grateful to Diponegoro University for providing grants to researchers so that this Research can be completed on time.

References

Adin. (2019). *Bustaman untuk Dunia*. Retrieved from Hysteria: <https://grobakhysteria.or.id/bustaman-untuk-dunia/>

- Amiluddin, I., Krishnadianty, D., Syukur, A. G., & Dian, I. A. (2016). *Seri Jejak Ekologis, Best Environmental Equitable Practices (BEEP), Panduan Pengembangan Akomodasi Wisata Ramah Lingkungan*. Jakarta: WWF-Indonesia.
- Amsden, B. L., Stedman, R. C., & Kruger, L. E. (2010). The creation and maintenance of sense of place in a tourism-dependent community. *Leisure Sciences*, 33(1), 32–51.
- Anisah, Z. (2019, Mei). *Tengok Bustaman, mengenal Kampung Bustaman dengan Pergelaran Seni dan Budaya*. Retrieved from inibaru.id: <https://www.inibaru.id/tradisinesia/tengok-bustaman-mengetahui-kampung-bustaman-dengan-pagelaran-seni-dan-budaya>
- BSN. (1999). *Standar Nasional Indonesia Rumah Pemotongan Hewan SNI 01-9159-1999*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Danisworo, M., & Martokusumo, W. (2002). Revitalisasi Kawasan Kota: Sebuah Catatan dalam Pengembangan dan Pemanfaatan Kawasan Kota. *Newsletter URDI (Urban and Regional Development Institute, vol. 13*.
- Dredge, D., & Jenkins, J. (2008). *Tourism Planning and Policy*. Australia, Milton: Wiley and Sons.
- Dwirahmi, A. (2013). *Kampung Bustaman?* Retrieved from Rujak Center for Urban Studies: <https://rujak.org/kampung-bustaman/>
- Febriyani, A. R., & Aliya, F. N. (2020). Komunikasi Pembangunan untuk Identitas Tempat: Budaya Kampung di Kota Semarang. *Jurnal Komunikasi Pembangunan*, 18(1), 11–29.
- Ichwan, R. (2004). Penataan dan Revitalisasi sebagai Upaya Meningkatkan Daya Dukung Kawasan Perkotaan. *Makalah Pribadi Pengantar ke Falsafah Sains, Sekolah Pasca Sarjana S3 Institut Pertanian Bogor*.
- Kemenpar, & ILO. (2012). *Rencana Strategis Pariwisata Berkelanjutan dan Green Jobs untuk Indonesia*. Jakarta: Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Republik Indonesia.
- Khairudin, A. (2018, Januari). *Gebyuran Bustaman : Tradisi, Gengsi, dan Solidaritas*. Retrieved from Kampungnesia: <http://kampungnesia.org/berita-gebyuran-bustaman--tradisi-gengsi-dan-solidaritas.html>
- Madiasworo, T. (2009). Revitalisasi Nilai-nilai Kearifan Lokal Kampung Melayu Semarang. *Local Wisdom* 1(1), 10-18. Retrieved from <http://jurnal.unmer.ac.id/index.php/lw/article/view/1360>
- Mustika, M., & Apriliani, P. D. (2013). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kebertahanan Pedagang Kuliner Tradisional di Kabupaten Klungkung. *Jurnal Kuantitatif Terapan*, 6(2), 119–127. Retrieved from <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jekt/article/view/7444>
- Okazaki, E. (2008). A Community-Based Tourism Model: Its Conception and Use. *Journal of Sustainable Tourism*, 16(5), 511–529.
- Panich, W. T., Taksina, K., & Thongphon, P. N. (2014). Management Strategy of Cultural Tourism: A Case Study of Sakon Nakhon Province, Thailand. *Asian Social Science*, 10(5), 48–54. doi:10.5539/ass.v10n15p48
- Pratt, A. C. (2011). The cultural contradictions of the creative city. *City, Culture and Society*, 123–130.
- Rahim, F. (2012). *Pedoman Kelompok Sadar Wisata*. Jakarta, Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif.
- Sari, S. R., Harani, A. R., & Wibowo, S. A. (2018). The Role of GeMaSPeKoLa in Supporting The Preservation of Semarang Old Town. *International Review for Spatial Planning and Sustainable Development*, 6(4), 51–61.
- Solikhah, N., Setijanti, P., & Soemardiono, B. (2010). Studi Perkembangan dan Konsep Revitalisasi Tata Lingkungan Tradisional Baluwarti Surakarta. *Master Theses Perancangan Kota*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Sudarwanto, B., Hardiman, G., & Sardjono, A. B. (2017). Pemahaman Fenomena Pengetahuan Arsitektur Kampung Kota (Kasus : Kampung Bustaman Berbasis Kuliner). *NALARs Jurnal Arsitektur*, 16(2), 145–154. doi:<https://doi.org/10.24853/nalars.16.2.145-154>
- Sukmawati, A. M. (2017). Keberlanjutan Kampung Lama Berbasis Potensi Kearifan Lokal di Kota Semarang. *EMARA Indonesian Journal of Architecture* 3(2), 53–60. doi:<https://doi.org/10.29080/emara.v3i2.154>

- Sukmawati, A. M., & Yuliasuti, N. (2016). Eksistensi Kampung Lama Melalui Kearifan Lokal di Kampung Bustaman Semarang. *Tata Loka*, 108–117. doi:<https://doi.org/10.14710/tataloka.18.2.108-117>
- Suliyati, T. (2012). *Dinamika Kawasan Permukiman Etnis di Semarang*. Retrieved from Diponegoro University Institutional Repository: <http://eprints.undip.ac.id/34046/>
- Sunuantari, M. (2017). Tourism Communication in Community Based Tourism in Dieng Community, Central Java, Indonesia. *Binus Business Review*, 8(2), 149–156.
- Suwannarat, S. (2015). City Rehabilitation with Community Participation on Cultural and Social Rejuvenation. *Journal of International Buddhist Studies (JIBS)*, 6(2), 68–78.
- Suwena, I., & Widyatmaja, I. (2017). *Pengetahuan Dasar Ilmu Pariwisata*. Denpasar: Pustaka Larasan.
- Wahab, S. (1975). *Tourism Management*. London, Tourism International Press.

Rassegna giurisprudenziale

(a cura di Nicola Lucifero)

AGRICOLTURA

Cons. Stato, 19 marzo 2020, n. 1937

Agricoltura – eventi calamitosi – fondo di solidarietà - indennizzo.

In materia di indennizzo al comparto agricolo per danni patiti a seguito di eventi calamitosi il procedimento di attivazione del Fondo di Solidarietà, così come disciplinato dalla normativa di cui all'art. 6 del D.Lgs. n. 102/2004, è avviato sulla base di una proposta regionale che non costituisce atto vincolante rispetto alle determinazioni successive, né è in grado di determinare una lesione attuale e concreta della sfera giuridica della parte interessata.

Cons. Stato, 13 febbraio 2020, n. 1173

Quote latte – prelievo – soggetto debitore

Nel sistema delle cc.dd. "quote latte", l'obbligazione di versamento del prelievo è solidale: debitore del prelievo è il produttore e l'acquirente svolge solo un ruolo di sostituto; il mancato adempimento degli obblighi dell'acquirente riguarda, quindi, il debito del produttore e, fermi restando i rapporti e i profili di responsabilità tra i due soggetti privati, ciò determina che lo Stato debba riscuotere direttamente dal produttore gli importi non pagati dall'acquirente che ne ha effettuato la trattenuta. Tra l'acquirente ed il produttore vi è un vincolo di solidarietà assimilabile al rapporto tra sostituto di imposta e sostituto in ambito fiscale con obbligo a carico del primo di comunicare al secondo gli adempimenti richiesti dall'ente preposto.

TAR Calabria Catanzaro, 27 aprile 2020, n. 678

Agricoltura – aiuti – mancata allegazione documentazione – esclusione

La mancata presentazione di documentazione indicata nel bando di concorso per l'erogazione di contributi in favore di operatori del settore agricolo, da allegarsi alla domanda di partecipazione alla procedura mediante sistema telematico, determina legittimamente l'esclusione del richiedente dalla procedura, in assenza di prova in ordine all'intervenuto malfunzionamento del sistema informatico stesso. Dunque, la carenza documentale afferente ai preventivi e la mancata allegazione del piano fotografico interno ai fabbricati, prescritte dalle disposizioni attuative, integrano omissioni non suscettibili di essere regolarizzate con produzioni postume.

Tar Cagliari, 27 aprile 2020, n. 243

Agricoltura – aiuti – assegnazione – mancata erogazione – giurisdizione

In tema di finanziamenti e contributi comunitari diretti agli agricoltori al fine di coordinare la politica agricola nella Comunità Europea (c.d. aiuti P.A.C.), la controversia avente ad oggetto questioni attinenti alla domanda di pagamento di un importo, già concesso e

liquidato ma non ancora erogato, è devoluta alla giurisdizione del giudice ordinario e non a quella del giudice amministrativo, atteso che il richiedente, a seguito dell'emanazione dell'atto di concessione del finanziamento, è titolare di un diritto soggettivo.

TAR Sicilia Palermo, 17 marzo 2020, n. 635

Viticultura - Vigneti – autorizzazione al reimpianto.

Per la concessione dell'autorizzazione al reimpianto dei vigneti, la normativa prevede, come unico requisito, che dopo l'estirpo previamente autorizzato, il terreno sia rimasto nella disponibilità del medesimo richiedente, a nulla rilevando ulteriori motivazioni aziendali connesse all'attività richiesta che, pertanto, non possono essere poste alla base del diniego dell'autorizzazione.

TAR Lazio Roma, 30 gennaio 2020, n. 1318

Agricoltura – aiuti – recupero – termine di prescrizione.

Il diritto dell' Agenzia per Le Erogazioni in Agricoltura di procedere al recupero delle somme dovute per le eccedenze produttive nel settore lattiero-caseario annotate nel Registro Nazionale dei Debiti tenuto da Agea stessa ex art. 8-ter della L. n. 33/2009 è soggetto al termine di prescrizione decennale sia in riferimento alla sorte capitale che agli interessi, che sono geneticamente collegati all'obbligazione principale ai sensi della stessa L. n. 33/2009.

ALIMENTI

CGUE, 30 gennaio 2020, C-524/18, *Dr. Willmar Schwabe GmbH & Co.KG contro Queisser Pharma GmbH & Co. KG*

Rinvio pregiudiziale – Salute – Informazione e tutela dei consumatori – Regolamento (CE) n. 1924/2006 – Decisione di esecuzione 2013/63/UE – Indicazioni nutrizionali e sulla salute fornite sui prodotti alimentari – Articolo 10, paragrafo 3 – Riferimento a benefici generali e non specifici – Nozione di “accompagnamento” di un'indicazione specifica sulla salute – Obbligo di produrre prove scientifiche – Portata

1) L'articolo 10, paragrafo 3, del regolamento (CE) n. 1924/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 dicembre 2006, relativo alle indicazioni nutrizionali e sulla salute fornite sui prodotti alimentari, come modificato dal regolamento (CE) n. 107/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 gennaio 2008, deve essere interpretato nel senso che il requisito ivi previsto, secondo il quale ogni riferimento a benefici generali e non specifici della sostanza nutritiva o dell'alimento deve essere accompagnato da un'indicazione specifica sulla salute inclusa negli elenchi di cui all'articolo 13 o all'articolo 14 di tale regolamento, non è soddisfatto nel caso in cui la confezione di un integratore alimentare presenti, nella parte frontale, un riferimento a benefici generali e non specifici della sostanza nutritiva o dell'alimento per la salute, mentre l'indicazione specifica sulla salute destinata ad accompagnarlo figura solo sul retro di tale confezione e non esiste alcun espresso rinvio, come un asterisco, tra i due.

2) L'articolo 10, paragrafo 3, del regolamento n. 1924/2006, come modificato dal regolamento n. 107/2008, deve essere interpretato nel senso che i riferimenti a benefici generali e non

specifici della sostanza nutritiva o dell'alimento per la buona salute complessiva o per il benessere derivante dallo stato di salute devono essere giustificati da prove scientifiche, ai sensi dell'articolo 5, paragrafo 1, lettera a), e dell'articolo 6, paragrafo 1, di tale regolamento. A tal fine, è sufficiente che detti riferimenti siano accompagnati da indicazioni specifiche sulla salute incluse negli elenchi di cui all'articolo 13 o all'articolo 14 di detto regolamento.

Cass. pen., 15 gennaio 2020, n. 1434

Sanità pubblica-Sostanza deteriorabile-Obbligo comunicazione delle analisi del campione-Revisione.

Il d.lgs. 3 marzo 1993, n. 123 non prevede alcuna revisione di analisi non essendo essa assolutamente possibile con riferimento ad alimenti deteriorabili, bensì una ripetizione «garantita» di analisi effettuate inizialmente a solo fine conoscitivo, da espletare ovviamente a breve distanza di tempo da queste, su una seconda quota dello stesso campione

Tar Lazio, 2 aprile 2020, n. 3754

Alimenti – commercio – vendita ad asporto – ristorazione - differenze

Il consumo immediato di prodotti da asporto all'interno di esercizi abilitati, si distingue dalla ristorazione, non essendo soggetto ai relativi presupposti e requisiti abilitanti, sulla base del criterio di accessorietà rispetto alla vendita da asporto, che deve mantenere un carattere prevalente e funzionale. L'assenza di servizio assistito, va intesa come criterio funzionale, che rinvia ad un concreto assetto dell'organizzazione dell'offerta da accertare caso per caso, volto a mantenere il consumo sul posto come una semplice facoltà della clientela; non è sufficiente la semplice presenza o assenza di camerieri, è nozione rivolta a consentire la più ampia qualificazione della organizzazione dell'impresa, includendovi tutto quello che è necessario al consumo tipico della somministrazione ordinaria (ristorazione), quindi il personal, le attrezzature, ma soprattutto, le concrete dinamiche ed interrelazioni tra le componenti oggettive del locale, inclusi quindi gli arredi, nonché le modalità di presentazione ed offerta dei prodotti. Si tratta di un'indagine che attiene al piano sostanziale dell'assetto di interessi, caratterizzato da una indubbia adattabilità, innovatività e duttilità delle scelte organizzative dell'imprenditore, che seguono logiche di mercato in rapida evoluzione e fortemente mutevoli. La norma tiene conto che i connotati tipici della somministrazione devono poter essere rilevabili e riscontrabili sulla base di una tipologia "aperta" che compari contestualmente tutte le caratteristiche tipologiche dell'organizzazione del locale

AMBIENTE

CGUE, 23 aprile 2020, C-217/19, Commissione europea c. Repubblica di Finlandia
Ricorso per inadempimento – Direttiva 2009/147/CE – Conservazione degli uccelli selvatici – Autorizzazioni di caccia primaverile di esemplari maschili della specie di uccelli "edredone" (Somateria mollissima) nella provincia di Åland (Finlandia) – Articolo 7, paragrafo 4, e articolo 9, paragrafo 1, lettera c) – Nozioni di "impiego misurato" e di "piccole quantità"

1) Con riguardo all'interpretazione della direttiva «uccelli» e della direttiva «habitat», va affermato che, se può riconoscersi per la seconda, la possibilità di concedere deroghe in caso

di stato di conservazione non soddisfacente, da una parte, la concessione di tali deroghe può aver luogo solo in circostanze eccezionali e, dall'altra, una siffatta concessione deve anche essere valutata alla luce del principio di precauzione. Ne consegue che, anche se l'interpretazione di queste due direttive integra le peculiarità di ciascuna di esse, tale interpretazione non può essere considerata divergente in quanto, nei limiti delle loro peculiarità, detta interpretazione comprende considerazioni analoghe relative, segnatamente, al loro rispettivo sistema di protezione.

II) La caccia agli uccelli selvatici praticata a fini amatoriali durante i periodi indicati all'articolo 7, paragrafo 4, della direttiva «uccelli» può corrispondere ad un «impiego misurato» autorizzato dall'articolo 9, paragrafo 1, lettera c), della direttiva stessa. Trattandosi di un regime eccezionale come quello previsto dall'articolo 9 della direttiva «uccelli», deve essere di stretta interpretazione e far gravare l'onere di provare la sussistenza dei requisiti prescritti, per ciascuna deroga, sull'autorità che prende la decisione, che gli Stati membri sono tenuti a garantire che qualsiasi intervento riguardante le specie protette sia autorizzato solo in base a decisioni contenenti una motivazione precisa e adeguata riferentesi ai motivi, alle condizioni e alle prescrizioni di cui a detto articolo.

Cass. pen., 13 gennaio 2020, n. 847

Sanità pubblica - Rifiuti - Confisca obbligatoria dell'area destinata a discarica abusiva - Area sottoposta a bonifica - Irrilevanza.

La confisca obbligatoria dell'area destinata a discarica deve essere disposta anche qualora essa sia stata sottoposta a bonifica in quanto tale circo-stanza, sebbene possa eventualmente comportare il venire meno delle esigenze di cautela (art. 321, comma 1, c.p.p.) non ha alcun rilievo per le ipotesi di cui al secondo comma dell'art. 321 c.p.p.

Cons. Stato, 1 aprile 2020, n. 2195

Ambiente – contaminazioni storiche - tutela

In materia di tutela ambientale la normativa di cui all'art. 242, comma 1, del D.Lgs. n. 152/2006, nel fare specifico riferimento anche alle "contaminazioni storiche", afferma il principio in base al quale la condotta inquinante, anche se risalente nel tempo e conclusasi in momenti storici passati, non esclude il sorgere di obblighi di bonifica in capo a colui che ha inquinato un sito, laddove il pericolo di aggravamento della situazione sia ancora attuale.

La tutela dell'ambiente è riconosciuta a livello costituzionale sulla base di norme non meramente programmatiche, ma precettive le quali considerano alla stregua di un illecito giuridico ogni condotta lesiva del bene protetto, tanto più se posta in essere nello svolgimento di attività già per loro natura intrinsecamente pericolose oppure nell'ambito di un'iniziativa imprenditoriale che è inter alia vincolata alla salvaguardia della salubrità dell'ambiente.

Cons. Stato, 1 ottobre 2019, n. 6563

Ambiente - Produzione di energia elettrica mediante impianti eolici – Assoggettabilità del progetto al procedimento di valutazione di impatto ambientale - Requisito.

In materia di produzione di energia elettrica mediante impianti eolici, il requisito richiesto per l'assoggettabilità del progetto al procedimento di valutazione di impatto ambientale

disciplinato dal d.lgs. n. 152 del 2006 è da individuarsi nella potenza complessiva dell'impianto, non rilevando a tale fine l'ubicazione dello stesso

Cons. Stato, Ad. plen. 22 ottobre 2019, n. 10

Ambiente - Bonifica di un sito inquinato – Società non responsabile dell'inquinamento - Società subentrata per effetto di fusione per incorporazione – Responsabilità - Sussiste.

La bonifica del sito inquinato può essere ordinata anche a carico di una società non responsabile dell'inquinamento, ma che sia ad essa subentrata per effetto di fusione per incorporazione, nel regime previgente alla riforma del diritto societario, e per condotte antecedenti a quando la bonifica è stata introdotta nell'ordinamento giuridico, i cui effetti dannosi permangano al momento dell'adozione del provvedimento

Cons. Stato, 19 febbraio 2020, n. 1262

Vincolo idrogeologico – finalità – nulla osta.

Il vincolo idrogeologico, ai sensi dell'art. 1 del R.D. 3267 del 1923, tende a garantire la stabilità dei terreni e non turbare il regime delle acque avendo come finalità la prevenzione di smottamenti e movimenti franosi in genere. I presupposti per il rilascio del nulla osta idrogeologico sono indicati dalla specifica disciplina e possono riguardare anche interventi irrilevanti paesaggisticamente ma incidenti sulla stabilità dei terreni.

T.A.R. Campania - Napoli, 22 novembre 2019, n. 5511

Ambiente - Disciplina dell'accesso ai documenti amministrativi in materia ambientale.

La disciplina dell'accesso ai documenti amministrativi in materia ambientale, specificamente contenuta nel d.lgs. 19 agosto 2005, n. 195, prevede un regime di pubblicità tendenzialmente integrale dell'informativa ambientale, sia per ciò che concerne la legittimazione attiva, ampliando notevolmente il novero dei soggetti legittimati all'accesso in materia ambientale, sia per quello che riguarda il profilo oggettivo, prevedendosi un'area di accessibilità alle informazioni ambientali svincolata dai più restrittivi presupposti di cui agli artt. 22 e ss., l. 7 agosto 1990 n. 241. In particolare, nell'ottica di consentire il più ampio accesso alle informazioni in questione, sotto il profilo soggettivo, il richiedente non è tenuto a specificare il proprio interesse (art. 3, comma 1, del cit. decreto legislativo) e, sul versante oggettivo, sono escluse solo richieste manifestamente irragionevoli e formulate in termini eccessivamente generici (art. 5, comma 1, il quale a mente del successivo comma 3, prescrive un'interpretazione restrittiva dei predetti casi di esclusione dal diritto di accesso)

T.A.R. Piemonte, 18 novembre 2019, n. 1153

Acque - Scarico su suolo - Scarico negli strati superficiali del sottosuolo.

Per scarico su suolo deve intendersi lo scarico che avviene sul piano campagna tramite spandimento. Per scarico negli strati superficiali del sottosuolo può intendersi lo scarico che avviene in un corpo naturale, situato al di sotto del piano campagna, composto da sostanze minerali ed organiche, generalmente suddiviso in orizzonti, di profondità variabile che differisce dalla roccia disgregata sottostante per morfologia, per le proprietà, per la composizione chimico-fisica e per i caratteri biologici.

T.R.G.A. Trento, 15 novembre 2019, n. 154

Sanità - Rifiuti - Interventi di messa in sicurezza bonifica e ripristino - Responsabile dell'inquinamento.

La differente disciplina individuata dagli articoli 242 e ss. d.lgs. n. 152/2006 - ossia la previsione dell'obbligo di porre in essere le procedure operative e amministrative in capo al responsabile dell'inquinamento, da un lato, e la previsione di una mera facoltà di porre in essere tali procedure in capo agli altri soggetti interessati, ivi compreso il proprietario o il gestore dell'area, non responsabili dell'inquinamento, cui è imposto solo l'obbligo di «attuare le misure di prevenzione», dall'altro - va intesa nel senso che l'obbligo di bonifica dei siti contaminati grava sul responsabile dell'inquinamento (in base al principio «chi inquina paga»), e non sul proprietario dell'area, con la conseguenza che, una volta riscontrato un fenomeno di potenziale contaminazione, gli interventi di messa in sicurezza d'emergenza o definitiva, di bonifica, di ripristino e di ripristino ambientale possono essere imposti solo ai soggetti responsabili dell'inquinamento, ossia a coloro che abbiano causato, in tutto o in parte, la contaminazione con un comportamento, commissivo od omissivo, legato all'inquinamento da un preciso nesso di causalità.

T.A.R. Puglia - Lecce, Sez. II 16 ottobre 2019, n. 1600

Ambiente - Impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili - Conferenza di servizi.

Ai fini del rilascio della c.d. autorizzazione unica per la realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili la decisione collegiale della Conferenza di servizi si connota come atto presupposto alla decisione finale, atteso che il procedimento si conclude con un autonomo provvedimento adottato individualmente, al di fuori di detta Conferenza, e cioè dopo che la stessa ha esaurito la propria funzione, dalla sola Amministrazione procedente alla quale, ai sensi dell'art. 12, d.lgs. 29 dicembre 2003, n. 387, è attribuita la cura dell'interesse specifico di settore allo sviluppo della politica energetica ed al controllo sull'uso delle fonti di energia alternativa; di conseguenza, mentre l'atto conclusivo dei lavori della Conferenza si concreta in un atto istruttorio endo-procedimentale a contenuto consultivo, l'atto conclusivo del procedimento è il provvedimento finale a rilevanza esterna con cui l'Amministrazione decide a seguito di una valutazione complessiva, ed è contro di esso, in quanto atto direttamente ed immediatamente lesivo, che deve dirigersi l'impugnazione, e ciò perchè gli altri atti o hanno carattere meramente endo-procedimentale ovvero non risultano impugnabili, se non unitamente al provvedimento conclusivo, in quanto non immediatamente lesivi

BOSCHI E FORESTE

T.A.R. Puglia - Lecce, Sez. I 4 novembre 2019 n. 1683

Bellezze naturali - Bosco - Vincolo paesaggistico non soggetto a decadenza.

L'art. 142, comma 1, lett. g) del d.lgs. n. 42/2004 ha individuato i territori coperti da boschi fra i beni paesaggistici tutelati per legge, con previsione meramente ricognitiva. Ne consegue, dunque, che i boschi costituiscono un bene paesaggistico sottoposto a tutela diretta dalla legge con vincoli che gli strumenti di pianificazione regionale devono recepire,

non soggetti a decadenza, perchè traggono origine dalle caratteristiche dell'area, il cui valore paesaggistico impone limitazioni all'esercizio delle facoltà di uso della stessa, rispetto alle quali non solo l'intervento dell'Amministrazione, ma anche quello del legislatore, assume valenza, come detto, ricognitiva e non costitutiva derivante dalla qualità intrinseca del bene tutelato. I vincoli ex lege, in ogni caso, vanno distinti da quelli provvedimenti (art. 136, d.lgs. n. 42/2004) e da quelli posti in adozione del piano paesistico [ex art. 143, comma 1, lett. c) d.lgs. n. 42/2004] che recependoli, li integrano e specificano in ragione dell'estensione del territorio pianificato, per il fatto che sono individuati mediante il duplice e cumulativo riferimento al dato fisico-naturalistico e tecnico-giuridico

CONTRATTI

Cass., 20 febbraio 2020, n. 4333

Credito - In genere - Cooperative agricole insolventi - Soci garanti - Assunzione per legge da parte dello stato delle garanzie dei soci - Effetti - Liberazione dei soci - Limitazione con d.m. attuativi della legge - Esclusione

L'assunzione da parte dello Stato delle garanzie prestate dai soci di cooperative agricole in favore delle cooperative stesse, di cui sia stata previamente accertata l'insolvenza, in applicazione dell'art. 1, comma 1-bis, del d.l. n. 149 del 1993, conv. con modif. in legge n. 237 del 1993, ha determinato la liberazione dei soci garanti nei confronti dei terzi creditori, a nulla rilevando che tale effetto sia stato espressamente previsto soltanto nei decreti attuativi della legge, giacché esso era comunque desumibile in via interpretativa dalla finalità della legge; ne consegue che l'estinzione delle garanzie, ove ne sussistano i presupposti di legge, non può essere limitata dai decreti attuativi e, in particolare, dal mancato inserimento degli aventi diritto nell'elenco redatto dall'amministrazione.

CONTRATTI AGRARI

Cass., 3 marzo 2020, n. 5964

Affitto di fondi rustici - Affitto a coltivatore diretto - Subaffitto, sublocazione e subconcessione - In genere - Affitto di fondi rustici - Cessione del contratto - Opponibilità al concedente - Conoscenza della cessione - Necessità

La cessione del contratto di affitto di fondo rustico non necessita del consenso del concedente, ma deve essergli comunicata con modalità idonee a consentire la conoscenza della modificazione soggettiva del rapporto; tale comunicazione, pur non costituendo requisito di validità della cessione, condiziona l'opponibilità della stessa nei confronti del contraente ceduto

CONSORZI

Cass., 05 marzo 2020, n. 6291

Consorzi - Agricoltura - Consorzi di bonifica - Ricollocazione del personale ex art. 5 della l. n. 410 del 1999 - Nuova assunzione - Applicazione

dell'art. 30 del d.lgs. n. 165 del 2001 - Esclusione - Fondamento - Conseguenze

La ricollocazione dei dipendenti dei consorzi agrari, disciplinata dall'art. 5 della l. n. 410 del 1999, norma applicabile "ratio temporis", configura una ipotesi di nuova assunzione e non di trasferimento del rapporto di lavoro, non trovando applicazione, in ragione della natura privatistica dei consorzi, l'art. 30 del d.lgs. n. 165 del 2001, che disciplina il solo passaggio del personale tra amministrazioni pubbliche; ne consegue che va escluso il mantenimento presso il nuovo datore di tutti i trattamenti già in godimento presso i consorzi (anzianità, quattordicesima, ex fondo di previdenza, etc.).

DOP E IGP

CGUE, 29 gennaio 2020, C-785/18, GAEC Jeanningros c. Institut national de l'origine et de la qualité (INAO)

Rinvio pregiudiziale – Agricoltura – Protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni di origine dei prodotti agricoli ed alimentari – Denominazione di origine protetta "Comté" – Modifiche minori del disciplinare di un prodotto – Richiesta di modifica impugnata dinanzi ai giudici nazionali – Giurisprudenza nazionale secondo cui l'impugnazione resta priva d'oggetto in caso di approvazione della modifica da parte della Commissione europea – Tutela giurisdizionale effettiva – Obbligo di pronuncia sull'azione giurisdizionale.

L'articolo 53, paragrafo 2, 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, l'articolo 6 del regolamento delegato (UE) n. 664/2014 della Commissione, del 18 dicembre 2013, che integra il regolamento n. 1151/2012, nonché l'articolo 10 del regolamento di esecuzione (UE) n. 668/2014 della Commissione, del 13 giugno 2014, recante modalità di applicazione del regolamento n. 1151/2012, nel combinato disposto con l'articolo 47 della Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, devono essere interpretati nel senso che, laddove la Commissione europea abbia accolto la domanda dell'amministrazione di uno Stato membro volta ad una modifica minore del disciplinare di una denominazione di origine protetta, al giudice nazionale, dinanzi al quale sia stata proposta azione vertente sulla legittimità della decisione dell'amministrazione medesima relativa alla domanda stessa ai fini della sua trasmissione alla Commissione, ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 2, del regolamento n. 1151/2012, non è consentito dichiarare, per tal sol motivo, che non vi sia più luogo a statuire sulla controversia dinanzi ad esso pendente.

IMPOSTE, TASSE E CONTRIBUTI

CGUE, 30 aprile 2020, C-184/19 Hecta Viticol s.r.l. c. Agenția Națională de Administrare Fiscală - Direcția Generală de Soluționare a Contestațiilor

Rinvio pregiudiziale – Direttive 92/83/CEE e 92/84/CEE – Aliquote di accisa sul vino e sulle bevande fermentate tranquille diverse dal vino e dalla birra – Aliquote di accisa differenziate – Principi di certezza del diritto e di tutela del legittimo affidamento

1) Gli articoli 7, 11 e 15 della direttiva 92/83/CEE del Consiglio, del 19 ottobre 1992, relativa all'armonizzazione delle strutture delle accise sull'alcole e sulle bevande alcoliche, e l'articolo 5 della direttiva 92/84/CEE del Consiglio, del 19 ottobre 1992, relativa al ravvicinamento delle aliquote di accisa sull'alcole e sulle bevande alcoliche, devono essere interpretati nel senso che non impongono la fissazione di aliquote di accisa identiche sulle bevande alcoliche rientranti nella categoria «vino», ai sensi della direttiva 92/83, e su quelle rientranti nella categoria «bevande fermentate diverse dal vino e dalla birra», ai sensi di tale direttiva.

2) I principi di certezza del diritto e di tutela del legittimo affidamento devono essere interpretati nel senso che non ostano a una normativa nazionale che modifica l'aliquota di accisa sulle bevande fermentate diverse dal vino e dalla birra senza prevedere un regime transitorio, qualora una siffatta modifica entri in vigore otto giorni dopo la pubblicazione dell'atto che ne è all'origine e non implichi che i soggetti passivi procedano ad adeguamenti economici significativi, circostanza che spetta al giudice del rinvio verificare.

CGUE, 11 marzo 2020, C-160/18, X BV contro Staatssecretaris van Financiën

Rinvio pregiudiziale – Unione doganale e tariffa doganale comune – Regolamento (CE) n. 1234/2007 – Regolamento (CE) n. 1484/95 – Importazione di carne di pollame congelata originaria del Brasile – Recupero a posteriori dei dazi addizionali all'importazione – Meccanismo di verifica – Metodo di calcolo dei dazi addizionali

1) L'articolo 3, paragrafo 4, del regolamento (CE) n. 1484/95 della Commissione, del 28 giugno 1995, che stabilisce le modalità d'applicazione del regime relativo all'applicazione dei dazi addizionali all'importazione e fissa i prezzi rappresentativi nei settori delle uova e del pollame nonché per l'ovoalbumina e che abroga il regolamento n. 163/67/CEE, come modificato dal regolamento (UE) n. 248/2010 della Commissione, del 24 marzo 2010, dev'essere interpretato nel senso che la circostanza che talune merci importate nell'Unione siano state vendute in perdita, vale a dire a un prezzo inferiore al prezzo cif all'importazione, quale indicato nella dichiarazione in dogana, non è sufficiente, di per sé, per concludere che la realtà del prezzo cif all'importazione non è confermata, qualora l'importatore provi che l'insieme delle condizioni riguardanti lo svolgimento della spedizione di dette merci conferma la realtà di tale prezzo.

2) L'articolo 3, paragrafo 5, e l'articolo 4 del regolamento n. 1484/95, come modificato dal regolamento n. 248/2010, devono essere interpretati nel senso che, nel caso in cui un importatore non sia stato in grado di provare la realtà del prezzo cif all'importazione indicato nella dichiarazione in dogana, le autorità doganali, al fine di applicare dazi addizionali, devono non tener conto di tale prezzo e ricorrere ai metodi di determinazione del valore in dogana delle merci importate, previsti agli articoli da 29 a 31 del regolamento (CEE) n. 2913/92 del Consiglio, del 12 ottobre 1992, che istituisce un codice doganale comunitario, come modificato dal regolamento (CE) n. 82/97 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 dicembre 1996.

Cass., 30 aprile 2020, n. 8430

Impresa agricola – IAP – qualifica – benefici fiscali

In tema di benefici fiscali previsti per l'imprenditore agricolo professionale (IAP), l'art. 1, comma 3-bis, del D.Lgs. n. 99/2004, nel prevedere che "la qualifica di imprenditore agrico-

lo professionale può essere apportata da parte dell'amministratore ad una sola società", fa riferimento alle società di capitali e non anche alle società di persone, atteso che in queste ultime la responsabilità solidale e illimitata per le obbligazioni sociali costituisce circostanza idonea ad arginare il fenomeno dell'utilizzo abusivo della qualifica.

Cass., 17 marzo 2020, n. 7374

Imposte sui redditi – attività cinotecnica – natura.

*In tema di imposte sui redditi, l'attività di cinotecnica - intesa come quella volta all'allevamento, alla selezione e all'addestramento delle razze canine - svolta da una impresa familiare è considerata agricola e tassata come reddito agrario, ai sensi dell'art. 32, comma 2, lett. b), del T.U.I.R., se il sostentamento degli animali avviene con mangimi ottenibili per almeno un quarto dal terreno in cui la stessa attività viene esercitata. Il reddito relativo alla parte eccedente, invece, concorre a formare il reddito d'impresa, secondo le modalità dettate dall'art. 56, comma 5, del T.U.I.R. Ne consegue che la cinotecnica non può essere sempre considerata attività agricola e tassata come reddito agrario - solo perché così qualificata dalla Legge n. 349/1993 - dovendo prevalere, nella specie, la normativa fiscale in virtù del principio *lex specialis derogat generali*.*

Cass., 30 dicembre 2019, n. 34704

Coltivatore diretto – imposte e tasse – accertamento

In tema di accertamento delle imposte sui redditi, non sussiste una supposta indefettibilità della determinazione forfettaria del reddito del coltivatore diretto, che escluda in via di principio la legittimità della determinazione presuntiva del reddito di impresa, operata sulla base di accertamenti bancari ed inserita nell'ambito di una ricostruzione induttiva del reddito, con la conseguente inversione dell'onere probatorio a carico del contribuente, secondo quanto prevedono l'art. 32, comma 1, n. 2 del D.P.R. 29 settembre 1973, n. 600 e l'art. 51, comma 1, n. 2 del D.P.R. 26 ottobre 1972, n. 633. Inoltre, la presunzione legale relativa della disponibilità di maggior reddito, desumibile dalle risultanze dei conti bancari, giusta l'art. 32, comma 1, n. 2 del D.P.R. 29 settembre 1973, n. 600, non è riferibile ai soli titolari di reddito di impresa o da lavoro autonomo, ma si estende alla generalità dei contribuenti, come si ricava dal successivo art. 38, riguardante l'accertamento del reddito complessivo delle persone fisiche, che rinvia allo stesso art. 32, comma 1, n. 2.

Cass. pen., 15 gennaio 2020, n. 1431

Imposte e tasse - IVA - Imprenditore agricolo - Mancato versamento per garantire l'alimentazione degli animali - Irrilevanza.

In tema di omesso versamento IVA, la configurabilità della causa di forza maggiore ostativa al versamento richiede la sussistenza di fatti non imputabili all'imprenditore che non abbia potuto tempestivamente porvi rimedio per cause indipendenti dalla sua volontà e che sfuggono al suo dominio finalistico

PAESAGGIO

Cons. St., 2 aprile 2020, n. 2225

Bellezze naturali – piano paesaggistico – rapporto con altri strumenti pianificatori

I rapporti tra il piano paesaggistico e gli altri strumenti urbanistici quali i piani, programmi e progetti regionali di sviluppo economico, sono definiti secondo un modello rigidamente gerarchico, fondato sull'immediata prevalenza del primo e sull'obbligo di adeguamento dei secondi con la sola possibilità di introdurre ulteriori previsioni conformative che risultino utili ad assicurare l'ottimale salvaguardia dei valori paesaggistici individuati dai piani.

Tar Lombardia – Brescia, 30 marzo 2020, n. 255

VAS – individuazione autorità competente

In materia di tutela paesaggistico-ambientale l'autorità competente all'adozione della valutazione ambientale strategica (V.A.S.) non necessariamente deve essere individuata in una pubblica amministrazione diversa da quella avente qualità di autorità procedente non essendo precluso individuare l'autorità competente in diverso organo o articolazione della stessa amministrazione procedente.

Tar Lombardia – Brescia, 30 marzo 2020, n. 255

Nuovi volumi – autorizzazione paesaggistica – postuma – esclusione.

L'autorizzazione paesaggistica postuma ex art. 167, commi 4 e 5, del D.Lgs. n. 42/2004, è in radice esclusa per i manufatti che abbiano comportato la creazione di nuovi volumi, di qualunque tipologia, includendosi addirittura i volumi tecnici, ciò in quanto la ratio della norma è volta a stabilire una soglia elevata di tutela del paesaggio che comporta la possibilità di rilascio ex post dell'autorizzazione paesaggistica al fine di sanare interventi già realizzati soltanto per gli abusi di minima entità, tali da determinare già in astratto, per le loro stesse caratteristiche tipologiche, un rischio estremamente contenuto di causare un effettivo pregiudizio al bene tutelato.

PRELAZIONE E RISCATTO

Cass., 11 marzo 2020, n. 7023

Diritto di prelazione e di riscatto - Prelazione - Prelazione e retratto agrario - Condizione impeditiva - Insediamento sul fondo di coltivatore diretto - Onere probatorio a carico del retraente - Principio di vicinanza della prova - Esclusione - Ragioni

In tema di prelazione agraria, l'onere di dimostrare che sul fondo oggetto di riscatto non sussista la condizione impeditiva dello stabile insediamento di un coltivatore diretto grava sul retraente, senza che possa trovare applicazione il principio di vicinanza della prova, non invocabile allorché le circostanze da provare rientrano nella piena conoscibilità ed accessibilità di entrambe le parti, come avviene con riferimento alle caratteristiche della situazione presa in esame dalla legge agraria, ovvero la contiguità dei fondi e l'attività lavorativa, svolta su quello confinante, da chi esercita il retratto.

Cass., 21 febbraio 2020, n. 4685

Diritto di prelazione e di riscatto - In genere - Vendita di un complesso di terreni confinanti solo in parte con fondo appartenente a coltivatore diretto - Diritto di prelazione - Estensione - Limiti

Al fine della prelazione e del riscatto agrario, ai sensi della l. n. 590 del 1965 e della l. n. 817 del 1971, per "fondo" deve intendersi un'estensione che abbia una propria autonomia culturale e produttiva. Ne consegue che, potendo nel relativo concetto farsi rientrare tanto un'unità poderale (costituita da un complesso unitario di terreni non suscettibili singolarmente di autonoma coltivazione), quanto un singolo terreno (anche di piccole dimensioni, che, rispetto ai terreni circostanti, sia distinto ed autonomo per caratteristiche della sua coltivazione e produttività), nel caso di vendita di un complesso di terreni attigui tra loro e confinanti solo in parte con un fondo appartenente a coltivatore diretto, per stabilire se il diritto di prelazione debba essere esercitato in relazione a tutti i terreni oggetto della vendita, ovvero soltanto a quelli a confine con la proprietà dell'avente diritto alla prelazione, deve essere accertato se quelli costituiscono un'unità poderale (nell'ambito della quale ogni terreno sia privo di propria autonomia coltivatrice), oppure un insieme di porzioni distinte e indipendenti l'una dall'altra per caratteristiche ed esigenze culturali e produttive. In questa seconda ipotesi, la prelazione può esercitarsi con esclusivo riferimento a quelle porzioni confinanti con il fondo del coltivatore diretto.

Cass., 15 gennaio 2020, n. 537

Diritto di prelazione e di riscatto - Prelazione - Retratto - Requisiti soggettivi ed oggettivi di legge - Onere della prova spettante al retraente - Sussistenza - Conseguenze - Mancata prova di una delle condizioni - Superfluità della verifica degli altri elementi - Configurabilità

Il coltivatore di fondo rustico che, allegando la violazione del suo diritto di prelazione, ai sensi dell'art. 8 della l. n. 590 del 1965, intenda esercitare il retratto agrario, ha l'onere di provare il possesso di tutti i requisiti soggettivi e oggettivi previsti dalla legge, dovendo il giudice verificarne la sussistenza, sia pure nei limiti delle contestazioni sollevate dalla controparte. Ne consegue che, ove il medesimo giudice si sia convinto che il retraente non abbia fornito adeguata dimostrazione di alcuna tra le suddette condizioni, ben può omettere ogni ulteriore esame in ordine alla ricorrenza degli altri elementi.

Cass., 8 gennaio 2020, n. 123

Diritto di prelazione e di riscatto - In genere - Qualità di coltivatore diretto dell'avente diritto - Coltivazione del fondo - Necessità di valido titolo - Sussistenza - Coltivazione di fatto - Rilevanza - Esclusione

Ai fini del riconoscimento del diritto di prelazione agraria (e, quindi, di riscatto) agli affittuari, ai mezzadri e ai coloni o compartecipanti, perché possa ritenersi integrato il requisito temporale di cui all'art. 8, comma 1, della l. n. 590 del 1965, è necessario che il fondo venga coltivato da almeno due anni in virtù di un valido titolo idoneo a giustificare la coltivazione diretta, non potendo attribuirsi rilevanza alla coltivazione in sé considerata, in mancanza di uno specifico nesso con un rapporto siffatto.

USUCAPIONE

Cass., 5 marzo 2020, n. 6123

Possesso - Effetti - Usucapione - Interversione del possesso - In genere - Prova dell'usucapione - Coltivazione del fondo - Sufficienza - Esclusione - Fondamento - Apprezzamento del giudice di merito - Necessità - Oggetto

Ai fini della prova degli elementi costitutivi dell'usucapione - il cui onere grava su chi invoca la fattispecie acquisitiva - la coltivazione del fondo non è sufficiente, perché non esprime in modo inequivocabile l'intento del coltivatore di possedere, occorrendo, invece, che tale attività materiale, corrispondente all'esercizio del diritto di proprietà, sia accompagnata da univoci indizi, i quali consentano di presumere che essa è svolta "uti dominus"; costituisce, pertanto, accertamento di fatto, rimesso al giudice del merito, valutare, caso per caso, l'intero complesso dei poteri esercitati su un bene, non limitandosi a considerare l'attività di chi si pretende possessore, ma considerando anche il modo in cui tale attività si correla con il comportamento concretamente esercitato del proprietario.

USI CIVICI

Cass., 5 febbraio 2020, n. 2632

Usi civici - Destinazione delle terre gravate e piani di massima - Vendita di terreni gravati da uso civico - Natura- Amministrazione separata dei beni frazionati - Conseguenze - Tassazione in misura fissa - Esclusione - Fondamento - Enti esponenziali della collettività - Sussistenza

In tema di imposta di registro, la vendita di terreni gravati da diritti di uso civico - aventi natura di diritti di godimento in favore della collettività indifferenziata degli abitanti di un territorio - ove effettuata in favore dell'Amministrazione separata dei beni frazionati, non è soggetta a tassazione in misura fissa, trattandosi di ente esponenziale delle collettività di riferimento costituito ai sensi della l. n. 1766 del 1927, e non di ente pubblico territoriale di cui all'art. 1, comma 7, della tariffa allegata al d.P.R. n. 131 del 1986.

Stampato da Logo s.r.l.
Borgoricco (PD)

INDICE

Editoriale *di Augusto Marinelli* i

SAGGI E CONTRIBUTI

Modeling preference heterogeneity in recreation random utility models when relevant information about users is limited *di Maria De Salvo, Giuseppe Cucuzza, Carlo Prato, Giovanni Signorello* 5

A decision support system for assessing the perception and acceptance of WTs in high-value landscapes: The case of Chianti Classico (Italy) *di Iacopo Bernetti, Lorenzo Bambi, Elena Barbierato, Tommaso Borghini, Irene Capecchi* 19

Olivicoltura tradizionale fra intensivizzazione e paesaggio: un modello di programmazione matematica multiobiettivo a numeri interi *di Lucio Cecchini, Massimo Chiorri, Antonio Pierri, Biancamaria Torquati* 43

Le esternalità ambientali dell'irrigazione in Italia *di Raffaella Zucaro, Stefania Luzzi Conti, Francesco Marangon, Antonio Massarutto, Stefania Troiano* 59

Maintain Sustainability of Historic Village as Tourism Village. The Case of Bustaman Village in Semarang, Indonesia *di Suzanna Ratih Sari, Muhammad Fariz Hilmy, Eko Punto Hendro, Dhanoe Iswanto* 79

Rassegna giurisprudenziale (*a cura di Nicola Lucifero*) 99