

rivista della
siev
Società Italiana
di Estimo e
Valutazione

*Semestrale anno XI
numero 20 - maggio 2018*

valori e valutazioni

teorie ed esperienze



TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE

Editoriale	1	La disciplina estimativa in Italia	
La qualità della città		Identità, conoscenza, prospettive	13
Il ruolo della valutazione nelle metodologie		<i>Giovanna Acampa, Salvatore Giuffrida, Grazia Napoli</i>	
di redazione di piani e progetti	3	La disciplina estimativa nella prospettiva	
<i>Enrico Fattinnanzi</i>		dell'Industrial Design	33
		<i>Fabiana Forte</i>	

ESPERIENZE

La valutazione degli interventi per la sicurezza		Misurare la resilienza per la valorizzazione dei	
delle traverse urbane: un approccio gerarchico		territori: una sperimentazione in Trentino	69
multiattributo	41	<i>Grazia Brunetta, Emma Salizzoni, Marta Bottero,</i>	
<i>Bruno Crisman, Lorenza Martellos, Paolo Rosato</i>		<i>Roberto Monaco, Vanessa Assumma</i>	
Paesaggio ed energia eolica: modelli valutativi	57		
<i>Lorella Biasio, Giovanni Campeol, Sandra Carollo,</i>			
<i>Silvia Foffano, Nicola Masotto</i>			

DIBATTITO E APPROFONDIMENTO

Approcci valutativi alla riqualificazione energetica		Analisi economiche e strumenti di Ricerca Operativa	
degli edifici: stato dell'arte e futuri sviluppi	79	per la stima dei livelli di produttività nell'edilizia	
<i>Chiara D'Alpaos, Paolo Bragolusi</i>		off-site	109
La valutazione delle azioni di valorizzazione		<i>Antonio Nesticò, Rosalia Moffa</i>	
dei beni culturali: il caso studio della copertura			
del Colosseo	95		
<i>Leopoldo Sdino, Paolo Rosasco, Fausto Novi,</i>			
<i>Gian Luca Porcile</i>			

La rivista della siev

Società italiana di Estimo e Valutazione

www.siev.org

**Abbonamento
annuo, 2 numeri,
€ 20,00**

rivista della
SIEV
Società Italiana
di Estimo e
Valutazione
Semestrale anno I
numero 1 giugno 2000

**valori
e valutazioni**
teorie ed esperienze

dei
TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE

I TEMI DELLA RIVISTA

- ✓ estimo dei beni immobili e dei lavori
- ✓ valutazioni dei piani e dei progetti urbanistici
- ✓ valutazioni economiche e finanziarie
- ✓ valutazioni in ambito ambientale

DECORRENZA E RINNOVO ABBONAMENTO:

L'abbonamento decorre dal primo numero raggiungibile e può avere inizio in qualsiasi periodo dell'anno.

Lo scadere dell'abbonamento è comunicato con lettera di richiesta rinnovo.

PER ULTERIORI INFORMAZIONI su contenuti e modalità di abbonamento, contatti pure il ns. Servizio Clienti tramite:

- tel. 0644163772 fax 064403307
- dei@build.it www.build.it

Sì, desidero sottoscrivere l'abbonamento a **valori e valutazioni**, la rivista della **SIEV Società Italiana di Estimo e Valutazione**

Abbonamento ANNUALE
(2 numeri) € 20,00

Effettuo il pagamento:

tramite versamento anticipato su c/c postale n. 65047003 intestato a:
DEI srl Tipografia del Genio Civile Via Nomentana, 16 - 00161 Roma

CartaSI/MasterCard/Eurocard/Visa

Data di nascita

N.

Scadenza

Data

Firma

nome/cognome

ing. arch. geom. altro

Ente o Comune ecc.

Referente dell'Ente

(Vi preghiamo, se l'abbonato fosse un Ente o un Comune, di fornirci il nome di un referente e il rispettivo numero telefonico, per trasmettere eventuali comunicazioni)

indirizzo

C.A.P. città prov.

tel. fax

e-mail partita IVA

Il trattamento dei dati personali che La riguardano è svolto nell'ambito della banca dati elettronica della DEI e nel rispetto di quanto stabilito dalla Legge 675/96 sulla tutela dei dati personali. Il trattamento dei dati, di cui Le garantiamo la massima riservatezza, è effettuato al fine di aggiornare La sulle iniziative della nostra casa editrice. I Suoi dati non saranno comunicati o diffusi a terzi e per essi Lei potrà richiedere, in qualsiasi momento, la modifica o la cancellazione, scrivendo all'attenzione del Responsabile Dati. Se Lei non desidera ricevere comunicazioni barri la casella a fianco

**Da inviare per fax al n. 06.44.03.307
oppure spedire in busta chiusa a**

dei srl TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE
Servizio Abbonamenti
Via Nomentana - 00161 Roma RM

Editorial	1	Appraisals in Italy	
The quality of the city		Identity, contents, prospects	13
The role of evaluation in methodologies to the preparation of plans and projects	3	<i>Giovanna Acampa, Salvatore Giuffrida, Grazia Napoli</i>	
<i>Enrico Fattinnanzi</i>		Appraisal Discipline in the context of Industrial Design	33
		<i>Fabiana Forte</i>	

EXPERIENCES

Evaluating actions to improve the safety of urban provincial roads: a hierarchical multi-attribute approach	41	Measuring Resilience for Territorial Enhancement: An Experimentation in Trentino	69
<i>Bruno Crisman, Lorenza Martellos, Paolo Rosato</i>		<i>Grazia Brunetta, Emma Salizzoni, Marta Bottero, Roberto Monaco, Vanessa Assumma</i>	
Landscape and wind energy: evaluation models ...	57		
<i>Lorella Biasio, Giovanni Campeol, Sandra Carollo, Silvia Foffano, Nicola Masotto</i>			

ANALYSIS AND DEBATE

Buildings energy retrofit valuation approaches: state of the art and future perspectives	79	Economic analysis and Operational Research tools for estimating productivity levels in off-site construction	107
<i>Chiara D'Alpaos, Paolo Bragolusi</i>		<i>Antonio Nesticò, Rosalia Moffa</i>	
The evaluation of actions aimed at enhancing the cultural heritage: the case study of the Colosseum roofing	93		
<i>Leopoldo Sdino, Paolo Rosasco, Fausto Novi, Gian Luca Porcile</i>			

La rivista della siev

Società italiana di Estimo e Valutazione

www.siev.org

**Abbonamento
annuo, 2 numeri,
€ 20,00**

rivista della
SIEV
Società Italiana
di Estimo e
Valutazione
Semestrale anno I
numero 1 giugno 2000

**valori
e valutazioni**
teorie ed esperienze

dei
TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE

I TEMI DELLA RIVISTA

- ✓ estimo dei beni immobili e dei lavori
- ✓ valutazioni dei piani e dei progetti urbanistici
- ✓ valutazioni economiche e finanziarie
- ✓ valutazioni in ambito ambientale

DECORRENZA E RINNOVO ABBONAMENTO:

L'abbonamento decorre dal primo numero raggiungibile e può avere inizio in qualsiasi periodo dell'anno.

Lo scadere dell'abbonamento è comunicato con lettera di richiesta rinnovo.

PER ULTERIORI INFORMAZIONI su contenuti e modalità di abbonamento, contatti pure il ns. Servizio Clienti tramite:

- tel. 0644163772 fax 064403307
- dei@build.it www.build.it

Sì, desidero sottoscrivere l'abbonamento a **valori e valutazioni**, la rivista della **SIEV Società Italiana di Estimo e Valutazione**

Abbonamento ANNUALE
(2 numeri) € 20,00

Effettuo il pagamento:

tramite versamento anticipato su c/c postale n. 65047003 intestato a:
DEI srl Tipografia del Genio Civile Via Nomentana, 16 - 00161 Roma

CartaSI/MasterCard/Eurocard/Visa

Data di nascita

N.

Scadenza

Data

Firma

nome/cognome

ing. arch. geom. altro

Ente o Comune ecc.

Referente dell'Ente

(Vi preghiamo, se l'abbonato fosse un Ente o un Comune, di fornirci il nome di un referente e il rispettivo numero telefonico, per trasmettere eventuali comunicazioni)

indirizzo

C.A.P. città prov.

tel. fax

e-mail partita IVA

Il trattamento dei dati personali che La riguardano è svolto nell'ambito della banca dati elettronica della DEI e nel rispetto di quanto stabilito dalla Legge 675/96 sulla tutela dei dati personali. Il trattamento dei dati, di cui Le garantiamo la massima riservatezza, è effettuato al fine di aggiornare sulle iniziative della nostra casa editrice. I Suoi dati non saranno comunicati o diffusi a terzi e per essi Lei potrà richiedere, in qualsiasi momento, la modifica o la cancellazione, scrivendo all'attenzione del Responsabile Dati. Se Lei non desidera ricevere comunicazioni barri la casella a fianco

**Da inviare per fax al n. 06.44.03.307
oppure spedire in busta chiusa a**

dei srl TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE
Servizio Abbonamenti
Via Nomentana - 00161 Roma RM

The evaluation of actions aimed at enhancing the cultural heritage: the case study of the Colosseum roofing

Leopoldo Sdino*, Paolo Rosasco**, Fausto Novi***,
Gian Luca Porcile****

key words: immovable cultural assets,
intervention evaluation criteria, multicriteria analysis,
pairwise comparison

Abstract

Several authors over the past few decades addressed the topic of the evaluation of interventions on real estate assets belonging to the cultural heritage. Unlike other real estate assets, the cultural ones cannot be considered only according to use values but also taking into account non-use and existence values. When the evaluation's aim is the selection of a project or a management model to be applied to real estate assets, the multicriteria analysis techniques are, among all the appraisal techniques provided by the evaluative field, particularly suited to the resolution of complex decision-making issues. In this context, one of the crucial steps is the definition of criteria, namely of relevant aspects, for the appraisal. These criteria must be selected according to the evaluation's objectives and to the recognised cultural and architectural values.

This paper presents the application of the pairwise comparison technique -based on the multicriteria methodology of the Analytic Hierarchy Process (AHP) introduced by Saaty - and aimed at selecting and weighting the criteria to evaluate the interventions on cultural and architectural assets. The case study is the Emperor Flavius' Amphitheatre (Colosseum), one of the most representative cultural heritage; we imagined the construction of a roof on the Colosseum (based on the model of the original roman awning – the so called *velarium*) and a panel of experts was involved. The pairwise comparison technique has been applied to select the relevant criteria for the evaluation of different projects (or solutions); the purpose was to identify the relevant aspects which must be considered when evaluating the possible interventions on real estate belonging to the cultural heritage.

1. INTRODUCTION

This work is the result of a study projection outlined in an Architecture dissertation which presents an imaginary situation, namely the construction of a roof for the Emperor Flavius' Amphitheatre in Rome (known as Colosseum). This idea was a sort of cultural issue based on a similar provocation related to the Verona Arena¹,

and, in the intentions of the author and her supervisors, had to be discussed within the academic field that is

¹ The Verona Arena was subject to a design contest, published in 2016 by the Municipality of Verona and concluded in March 2017. 87 proposals were submitted and the German Engineering Studio Schlauch Bergermann and partners won the contest together with

generally tolerant towards students' projections which are sometimes quite imaginary.

If compared to the Verona Arena, the Colosseum case study is even more surreal if we think that it is a world-renowned monument entrusted to a city and a country that do not really show the iconic value of Colosseum worldwide.

This work deals specifically with two levels that are apparently distant from each other: the scientific evaluation of a possible roof for the Colosseum and the analysis of cultural and political, rather than financial, consequences which may be triggered by this hypothesis. The second level is also considered as the decision-making factor².

This paper does not provide any solutions or suggestions. The main purpose is to outline a scientific and meticulous evaluation system referred to a real estate that has no market and that does not belong to us. We are only temporary "trustees" not completely aware of the extraordinary meaning of this monument.

2. THE APPRAISAL OF CULTURAL REAL ESTATE

We can distinguish the evaluative applications related to cultural real estate according to the appraisal's objective.

When the objective is to estimate their economic value, the appraisals are quantitative-monetary; we must select values (direct use, potential use, and existence use values) and methodologies according to the asset's typology, to the estimate's goal and to the available data and information (Mason, 2002; CHCfE, 2015; Fusco Girard e Nijkamp, 1997, 2005; Fusco Girard, 2000, 2001; Sirchia, 2000; Curto, 2003).

When there is no demand and supply (a typical condition for cultural real estate assets), the techniques must be based on the "reconstruction" of the market itself, by adopting direct economic measures (such as questionnaires submitted to actual or potential users) or indirect economic measures (travel costs, hedonic prices, opportunity costs). The challenge of this kind of appraisals is the collection of useful data for the market's reconstruction, since these data are not always representative of the actual values attributed by users.

the architects of the Gerkan Marg and partners group. The main goal was to identify the best project for the roofing of the Arena, with the aim of enhancing the usability for entertainment activities as well as the conservation of several architectural elements (the cavea, the underlying vaults, arches and walkways) which may be subject to disintegration and wash-out caused by the percolation of rain water. The project also includes a removable roof which allows to host events in the Arena even in case of bad weather.

² During the presentation to the Commission, these cultural, more precisely political-cultural, aspects have been highlighted even more than the scientific content of the work, resulting in a heated debate, triggered by the projection of three interviews: the first to the relaxed Prof. Manacorda, the other to the furious Sgarbi to conclude with a moderate speech by prof. Della Torre.

Monetary appraisals may also concern the comparison and selection of hypothetical or alternative intervention or management projects according to the best ratio between benefits and direct and indirect costs (Cost-Benefit Analysis). In this case, there is an additional challenge, since the appraisal is elaborated based on "shadow prices", which must be associated to the projects' inputs and outputs. The conversion of market prices into economic values can lead to abstract hypothesis, which are not completely verifiable and understandable by the community (Lichfield *et al.*, 1990, 1992).

Even the economic models of choice optimization (or objective maximization), such as the multi-objective analysis, developed within the framework of welfare and collective choices theories, cannot provide effective tools to make rational choices within a complex society that is characterised by conflicting cultural attitudes and interests, especially if these also entail different intervention and use options of culturally and ichnographically relevant assets (Rostirolla, 1992; Nijkamp e Rietveld, 1976). The main criticism regarding these models is the challenge of considering the interaction among all the possible criteria and objectives of different subjects.

In contrast, the appraisals are not monetary when the aim is not to estimate economic values but indeed hypothesis or intervention scenarios based on a specific objective. These appraisals also include applications aimed at identifying the intervention option or scenario that allows to reach – in a "more satisfying" way – a desired goal (such as restoration, enhancement etc.). The appraisal issue can be analysed and solved by applying the multicriteria analysis, namely several methodologies which allow the rational resolution of choice issues characterised by a variety of criteria and objectives (Mason, 2002; Fusco Girard e Nijkamp, 1997; Sirchia, 2000).

These techniques are based on the achievement of an "acceptable compromise" (or a satisfactory solution) more than an excellent result but can be useful to guide the decision-making process. Besides, when the decision concerns particularly important assets, the variety of decisional levels with their own goals and sometimes conflicting and preconceived perspectives may make it difficult to set objectives and targets which are comprehensive of all factors involved in the decision-making process. A suitable alternative is the multicriteria analysis which allows to evaluate all the alternatives by objectively applying the same parameter and by analysing the individual objectives of the decision (Nijkamp, 1977, 1979; Nijkamp, e Voogd, 1979).

The multi-criteria evaluation approach is also in line with the guidelines of the Ministry of Cultural Heritage and Activities and Italian Tourism - MIBAC (MIBAC, 2004) concerning the management of cultural assets. The ministry suggests going beyond the peculiarities of specific assets and adopting a more comprehensive

“cultural system”, which may be actual or potential, as part of a wider framework that must be defined and analysed according to several points of view.

Concerning highly iconographic cultural assets, there is the risk of underestimating their non-use values and of defining in advance conservative management or intervention rules. The project concerning a cultural asset must, therefore, guarantee a sufficient level of protection but also integrate the asset into plans and projects aimed at enhancing and developing the local economic, social and cultural system (Della Torre, 2010; Smith, 2006; Musso, 2017; Ventura, 2016; Manacorda, 2016).

The balance between preservation and use must reduce the risk of deterioration of the cultural asset; according to the LAC methodology (*Limits of Acceptable Change*), there are three factors which must be considered: the cultural asset's value; the danger arising from human activities; the vulnerability of the environment where the asset is located:

$$\text{Risk} = f(\text{asset's value, danger, vulnerability})$$

This methodology, applied mainly to environmental assets and resources characterised by significant tourist flows, allows to estimate the maximum number of visitors that the asset can host without being subject to risks (such as wear of the environmental asset itself etc.) (Pedersen, 2002; Rogers *et al.* 2013; Frauman e Banks, 2011; Roman *et al.*, 2007; Ahn e Shafer, 2002; Cole *et al.*, 1997).

3. THE MULTICRITERIA ANALYSIS FOR THE EVALUATION OF INTERVENTIONS ON CULTURAL ASSETS

The objective of a multicriteria analysis is not to determine a value expressed in monetary terms (use, non-use, existence, etc.) but to identify the most satisfactory solution (as a project or management solution, etc.) among several options according to a previously set goal (concerning the asset's preservation or enhancement). By applying this methodology, we can also consider several aspects of an issue in the form of criteria.

Compared to traditional economic appraisals, the multicriteria ones are multidimensional and the choice of a certain project or management option does not depend on a single variable (such as the intervention's cost) but indeed on a variety of factors which have been selected and integrated as criteria in the evaluative process. For further information about multicriteria methodologies, please see Rietveld (1980), Nijkamp e Voogd (1981), Nijkamp (1989) and Voogd (1981, 1983). Overall, the key elements involved in this kind of evaluation are the following ones:

- decision-makers (*stakeholders*), i.e. subjects interested in the evaluation;
- criteria, i.e. relevant elements to compare alternative

solutions (or hypothesis) which are the object of evaluation;

- preferences, i.e. the weight (importance) attributed to each selected criterion;
- alternatives, i.e. the evaluated elements (project solutions, management hypothesis etc.).

The analysis of the main case studies presented both by the national and the international specialized literature concerning multicriteria methodologies for the evaluation of plans or the selection of intervention scenarios (or hypothesis) on cultural and historical-architectural assets (Table 1) shows that one of the most frequently applied techniques is the Analytic Hierarchy Process (AHP), introduced by Thomas Saaty in the late 70s, or its evolution i.e. the Analytic Network Process (ANP) (Saaty, 2005, 2016).

The AHP allows to analyse the decision-making issue and to easily develop the matrix calculation, it therefore lends itself to this kind of applications. The criteria used to evaluate several intervention or management alternatives are selected according to the application level (territorial, urban, architectural), to the evaluation's objectives (i.e. the selection of certain enhancement or intended use scenarios etc.) and, not least, to the available data.

The weighing of criteria and the measurement of the alternatives' impact on each criterion is based on the pairwise comparison introduced by Saaty.

This technique is based on a square matrix of order $n \times n$ (n is the number of compared elements), also called “pairwise comparison matrix” (Fig. 1); concerning the weighing of criteria, the comparison is achieved by attributing a score based on a 1-9 scale according to the priority of one criterion over the other and in relation to the higher-level criterion³.

Once the square matrix of the pairwise comparison is completed, the weight of each criterion is represented by the correspondent normalized component of the principal eigenvector derived by the matrix.

³ A growing prevalence of an element over another corresponds to a higher score with respect to a higher-level element (with regard to the weighing of criteria, this is the objective of the appraisal); by comparing criterion 1 with criterion 2, if 1 prevails over 2 with respect to the objective, the score given to the pairwise comparison will be a score between 2 and 9; if criterion 2 prevails over criterion 1, the score given to the pairwise comparison will be a fractioned numerical score between 1/2 and 1/9; the score 1 of Saaty's scale is given when a perfect equality between the two compared criteria is acknowledged, that is when they have the same important in order to reach the set objective. If we refer to criterion 1, his weight is given by the first component of the main eigenvector taken from the matrix of the pairwise comparison, obtained through the formula $(1 \cdot a_{12} \cdot a_{12} \cdot a_{12} \cdot a_{12} \cdot a_{12})^{1/n}$; once the weights of all criteria have been calculated, normalisation is carried out by dividing each of them by the sum of the values. According to this normalization method, the sum of the weights of all criteria corresponds to unit (1).

	Criterion 1	Criterion 2	Criterion 3	Criterion ...	Criterion n
Criterion 1	1	a ₁₂	a ₁₃	a _{1...}	a _{1n}
Criterion 2	a ₂₁	1	a ₂₃	a _{2...}	a _{2n}
Criterion 3	a ₃₁	a ₃₁	1	a _{3...}	a _{3n}
Criterion ...	a _{...1}	a _{...2}	a _{...3}	1	a _{...n}
Criterion n	a _{n1}	a _{n1}	a _{n1}	a _{n1}	1

Figure 1 - Paired comparison matrix for criteria weighing

4. The case study

This case study has been developed by taking into consideration of one the most important and visited monuments in Italy, the Colosseum in Rome. This monument was chosen to give a reference to the Panel of experts involved⁴ to carry out the analysis. Moreover, for the purposes of selection and weighting of the criteria through which the intervention on this type of assets is appraised, a measure was taken as an example. This measure could be meaningful to the asset and it consists in the construction of a roof structure for the Amphitheater, based on the original “velarium” with the aim of protecting it from weather influence and ensure visits as well as cultural events (such as exhibitions, shows etc.) in case of adverse weather conditions⁵.

This issue is very relevant today if we consider the international design competition which has recently ended to select the best proposal regarding the roofing of the Arena in Verona (Fig. 2).



Figure 2 - Perspective view of the design solution selected for covering the Verona Arena (studio Schlaich Bergermann and partners)

⁴ The involved Panel is made up of 62 students attending the 3rd year of the 3-year Degree Course in Civil Engineering at the Polytechnic University in Milan and 24 professionals (architects and engineers) who work in the field of planning and works supervision in the field of architectural and cultural assets.

⁵ Reference was made to a structure which consists in a new velar with the aim of protecting open spaces of the Colosseum and walls.

4.1 The Colosseum and coverings

The Colosseum in Rome was built from 72 AD on a wide area that had been devastated by the fire in 64 BC where Nero’s house was located. The building satisfied the Vespasian’s wishes who was a member of the Flavian dynasty (the name Flavian amphitheater derives from it) (Colagrossi, 1913; Tan *et al.*, 2014; Guzzo, 1986; Gabucci e Coarell, 1999; Luciani, 2000; Coarelli, 2001; Rea, 2001; Alfano *et al.*, 2015; Campioli *et al.*, 2008). It was opened in 80 AD. under the rule of Emperor Titus (Vespasian’s son) and its construction combines some completely new technical aspects such as the device use to stretch the large “velum” that was a feature of almost all Amphitheatres. Over the centuries the Colosseum was imitated by a great number of architects. The Flavian Amphitheater represented a range of architectural sequences and indications for their use. Even more important was the influence of another feature: the overlapping of sequences was a recurring element in the compositions of the facades of Renaissance palaces.

The external part of the Colosseum has influenced the development of architecture since the 15th century whereas the plant as well as the velar found an adequate application in the contemporary age. Ancient societies had the need to gather big crowds in a covered space, but citizens did not gather in buildings. They rather met in public squares which could not be covered and remained open spaces.

Since the 19th century, during the second industrial revolution and due to the growth of metropolitan cities, there was an increasing need for large covered surfaces to host exhibitions and protect the audience during shows or sport events. The exhibition palaces and stadiums are a very interesting case if we consider the covering of large spaces. However, technological differences due to the preferential use of metal or reinforced concrete structures make the Colosseum’s velar a quite uncertain source of inspiration. On the other hand, modern tensile structures are outlined within a context which is quite distant from a cultural approach based on architectural historicism.

Among the large coverings of buildings with a circular plan we can find architectural and engineering masterworks from the 20th century. The construction of such a structure to enhance the Colosseum is inspired by two architectural references: the original velar and the recall of works that are fundamental to the development of modern architecture such as the coverings of the Sports Hall in Rome by Pier Luigi Nervi.

There may be a third source of inspiration from examples of similar structures planned and built in recent times. These three options would be considered in a different way according to individual sensitivities and cultural contexts of each interviewee. A preliminary historical investigation and a multi-criteria analysis should keep into account the monument’s history, without neglecting the

Table 1 - Some case studies related to applications of multicriteria methodologies to cultural heritage

Author/s	Year	Evaluation level	Goal evaluation	Multicriterio method	Category of criteria/indicators	Criteria
Bithas e Nijkamp (1997)	1997	Territorial	Sustainable development plan for the cultural heritage of Olimpia (Greece)	Impact matrices	Environmental Economic Social	Environmental quality Income and employment Income distribution; Costs of environmental policy
De Toro (1997)	1997	Urban	Recovery and enhancement of the Coroglio area (Naples - Italy)	Analytic Hierarchy Process (AHP)	Economic efficiency Social equity Environmental protection	Self-financing; Economic wealth; Job; Infrastructure equipment; Real estate demand Landscape enhancement; Green areas; Soil consumption
Ferretti and Bizzarro (1997)	1997	Urban	Choice of use of the insula Historical Center of Naples	Analytic Hierarchy Process (AHP)	Economic Socio-cultural Environmental	Cost of intervention; Revenue / cost ratio; Impact on local development Employment; Protection of historical value; Social utility Soil consumption; Pollution
Giordano (1997)	1997	Urban	Recovery Plan Medieval village of Maratea (Potenza Italy)	Community Impact Evaluation (CIE)	Historical-architectural-environmental Economic Social	Protection of architectural and environmental values Arrangement of green areas; Protection of the image and traditions of the local area; Improvement of accessibility; Employment increase; Increase of property values; Maximization of investment profitability; Increasing housing supply; Elimination of architectural barriers
van Herwijnen <i>et al.</i> , (1997)	1997	Territorial	Sporades islands development plan (Greece)	MCA + GIS	Socio-economic development Ecological development Land use Marine environment	GDP; Income growth; Unemployment Environmental emissions; Waste; Congestion; Water disposal Land use; Natural vegetation Marine fauna protection; Sustainable fishing; Quality of marine waters
Massimo D.E. (1997)	1997	Urban	Monumental restoration project Castle of Nicasastro (Lamezia Terme - Italy)	Regime Method	Cultural-historical and architectural Economic	Increase of tourist flows; Integration with a thematic tourist itinerary; Conservation of historical and artistic integrity Self-financing capacity; Risk
Nijkamp and Artuso (1997)	1997	Urban	Selection of the development plan for the historic center of Bassano del Grappa (Vicenza - Italy)	Regime Method	Functional area redevelopment Economic development of the area	Residential function; Tertiary function; Cultural functions Real estate valuation; Commercial enhancement; Socio-economic valorization

segue

Author/s	Year	Evaluation level	Goal evaluation	Multicriterio method	Category of criteria/indicators	Criteria
					Improvement of urbanization level Environmental enhancement	Recreational public services; Public support services Conservation and restoration of properties with historical value; Conservation of aesthetic values of the urban area; Integration with the Historic Center of the city
Fusco Girard and De Toro (2007)	2007	Urban	Masterplan for the Municipality of S. Marco dei Cavoti (Benevento - Italy)	Analytic Hierarchy Process (AHP) + GIS	Geomorphology Natural resources and landscape Urbanized territory	Geology; Morphology Natural resources; Landscape quality Network systems; Soil consumption
Dutta and Husain (2009)	2009	Urban	Evaluation of 69 cultural sites in Calcutta (India)	Multi-Criteria Decision Analysis (MCDM)	Cultural/Historical Architectural Social	Historical value; Social-cultural value Architectural value; Signs of deterioration; Accessibility; Integrity; Usability Local public opinion; Local response
Giove and Rosato (2010)	2010		337 historical residences in Veneto region (Italy)	MCDM Choquet method	Positional Building Economical	Quality of urban contest; location Flexibility of the building spaces Economical development
Wang and Zeng (2010)	2010	Building	Progetto di recupero edificio storico a Taipei (Cina)	Analytic Network Process (ANP) + Delphi	Cultural Economic Architectural Environmental Social Continuity of the aspects	Historical/artistic value; Integrity and/or authenticity; Real estate market demand; Financial resources; Initial investment; Profit; Tax reduction Physical building conditions ; Architectural characters; Site features; Land use Social value; Increasing public awareness Adequate protection and management of the system; Cultural sustainability
Fuentes (2011)	2011	Edilizio	Selection of the most representative building of local traditional architecture in the Province of Soria (Spain)	MCDM	Context Economic-Social-Legal Building values Morphological characteristics General conditions of the building	Location; Accessibility; Landscape value; Services; Surrounding space; Settlement type Social interest; Property; Legal conditions building Architectural value; Historical value; Other values Dimension; Form; Number of floors; Spaces Structural and maintenance building conditions

segue

Author/s	Year	Evaluation level	Goal evaluation	Multicriterio method	Category of criteria/indicators	Criteria
Giove <i>et al.</i> (2011)	2011	Building	Evaluation of the sustainability of the Venice arsenal restoration and re-use project (Italy)	Choquet method	Intrinsic sustainability Sustainability of the context Economic and financial feasibility	Reversibility; Versatility; invasiveness Landscape quality; Perception of recovery; Traffic impacts; Local economy Expected revenue
Cerreta <i>et al.</i> (2012)	2012	Building	Choice of recovery scenario for the historic railway line Benevento - Rocchetta S. Antonio (Italy)	Analytic Hierarchy Process (AHP) + GIS	Social Economic Environmental	Population; Occupation; Intangible heritage Railway network; Local mobility; Economy and production Hydrosphere; Geosphere; Cultural heritage
Ferretti <i>et al.</i> (2014)	2014	Building	Re-use of a historic building in Caselle (Turin - Italy)	Additive model (Weighed sum)	Environmental / landscape Economic City planning Building/ Architectural	Quality of the context; Accessibility Economic activities Accessibility Building flexibility; Conservation building
Napoli and Schilleci (2014)	2014	Urban	Urban area intervention plan choice in Palermo (Italy)	Costs-Benefit-Opportunities Risk Analysis (BOCR) + ANP	Cultural services Urban Landscape Social	Cultural services; Green spaces Restoration of cultural heritage; Quality of public spaces Social housing; Social participation
Oppio <i>et al.</i> (2015)	2015	Territorial and building	Selection of strategies for the recovery and enhancement of the castles of Valle d'Aosta (Italy)	Analytic Network Process (ANP)	Social Cultural Territorial Landscape Economic Social-cultural	Number of initiatives, Vitality; Pride of the population; Demographic dynamic; Replacement rate; Low interest in events; Relations between tourism and local residents Events distribution; Scheduling of events Regional characteristics (accessibility, etc.) Pedestrian routes; Presence of areas of naturalistic interest Revenue from tickets, withdrawable income Damaged / undamaged residents, Cultural value

complex relations with the concepts of modernity and the needs of contemporary society.

By analysing the current situation and specifically, facilities built in the past decades, it can be noted that the building of large coverings meets the growing needs of our contemporary society. Besides the construction of new buildings, there are proposals to change already existing

complexes. In the past decades this need justified the proposals to change existing facilities, such as soccer stadiums which were high-quality ones in terms of architecture and design.

A long cultural tradition has pushed us to establish a relationship between the value of a cultural asset with its ancient origin. If a stadium built in the first half of the

twentieth century can be altered or rebuilt without arising any criticism, an “ancient” building creates problems in this respect. However, if this intervention is fully reversible, the possible covering should look like a “case” to protect the building rather than change it; as a result, the way the building looks like may be altered, and not the construction itself.

The covering could create a new image of the Colosseum which would certainly redefine the recognisability of the monument.

In this respect, it is interesting to note that the current “iconic value” of the Colosseum is related to a configuration comprising the “spur” by Giuseppe Valadier in the 19th century. The inclined cut which defines the alternating external and internal rings of the building has become a graphic element which characterizes almost all cases in which the building is used as symbol or logo.

The current image of the Colosseum is not dominated by the side where the building is better preserved but, paradoxically, the side which was given a complex and recognizable shape by the renovations in the nineteenth century. It can be therefore maintained that the most famous and commercial representations of this building show the Colosseum by Valadier rather than the building dating back to the age of Vespasian and Titus.

To sum up, the Colosseum has unique features that make it particularly interesting as a case study with reference to the Panel of experts involved.

Specifically, this study can provide an overview of the attitude shown by different categories of professionals towards this issue. The relationship professionals dealing with construction and architectural culture have with history can change deeply over time.

The historicism of the nineteenth century was considered as belonging to the past by a representative of the modern movement. At the same time, the “demolition” practices regarding old town centres is distant from our way of conceiving urban transformations.

This type of analysis can be a new source for cultural history in this field. Although individual sensitivity can change rapidly, the information collected through a multi-criteria analysis can provide, especially if repeated over time, an interesting overview to understand the relationship between society, professionals and the use as well as protection of historical buildings in a specific time.

4.2 The selection of appraisal criteria and their weighting

In order to be correctly applied, the pairwise comparison technique shall be arranged according to a specific goal: in this case, the selection of criteria and their subsequent weighting has been developed by indicating to each Panel expert, a precise question-goal and specifically: “*taking into account a cultural an immovable cultural asset and an intervention hypothesis aiming at functional, cultural and*

economic enhancement, i.e. the building of a new velar to cover the Colosseum in Rome, what criteria should be considered in order to select the best design and management proposals?”.

The appraisal is divided into two levels, each of them characterised by a subsequent weighting step:

1. the first step aimed at identifying categories (or groups) of criteria and evaluate the importance (weight) within the identification of the most satisfying design solution;
2. the second step aimed at identifying, within each group, individual criteria in relation to which the interventions on the cultural assets had to be estimated.

Each group of criteria, as well as each criterion, was weighted through the pairwise comparison technique derived from AHP.

Unlike the scale used by Saaty which has scores from 1 to 9, this case study used a variant within the method awarding pairwise comparison, scores from 1 to 9, thus redefining the judgments awarded by Saaty⁶. Specifically, by using the calculation software Excel, the matrices of pairwise comparison were compiled and eigenvectors subsequently standardised were extracted.

First the groups and then individual criteria were identified through the brainstorming⁷ technique led by the authors in relation to the definition of possible scenarios regarding cultural and historical-architectonical assets by referring to, as an example, the covering of the Colosseum. Specifically, based on the configuration of potential interventions (preservation, economic enhancement etc.) and by referring to the covering of the Colosseum, the groups (or categories) of significant criteria⁸ were identified in the first step.

In relation to the individual criteria, they were identified based on the groups that had been identified in the previous step. The covering of the Colosseum was taken into consideration in this step, as well. Within each category, each member of the Panel identified a series of variable criteria from 4 to 6. Starting from these criteria, in a following step, they were compared with regard to their meaning and aims thus defining 12 final criteria⁹.

⁶ In particular: the same level of importance corresponds to score 1; a moderate prevalence corresponds to score 2; a strong prevalence corresponds to score 3; an extreme prevalence corresponds to score 4.

⁷ The method used in the advertising field, that is value analysis etc., allows us to look for the solution to a specific problem through intense debates and confrontation of ideas and proposals freely expressed by participants.

⁸ Particularly, the Panel members were asked to think about and indicate the aspects that have to be considered when it comes to intervene on a cultural asset (immovable) within a preservation/enhancement scenario.

⁹ This “standardization” step was needed because some criteria had been defined in different way by the Panel members but indicated an already selected aspect.

5. RESULTS

In the first step for the selection of categories needed to estimate the interventions, the Panel identified the following four groups:

1. *Historical-Architectural*, related to the historical, architectural and cultural values that characterise the asset (or group of assets);
2. *Environmental*, related to environmental values and landscape around the cultural asset, whether natural (e.g.: park) or built (e.g.: old town centre);
3. *Social*, deemed as values and characteristics of the population living near the asset;
4. *Economic*, related to economic values connected to the cultural asset, both direct (economic value of the asset and revenues from visits and/or activities that can be hosted) and indirect, in terms of effects generated by the asset in a specific territory (tourist expenses etc.).

Through the pairwise comparison technique, the Panel members weighted the importance of each group, giving a higher weight to “Historical-architectural” (30,7%) then “Environmental” (24,8%) and “Economic” (24,6%); the group of “Social” criteria is considered as the least important within the evaluation of interventions of cultural assets (19,9%) (Fig. 3).

In relation to individual criteria, those selected with the 4 groups are 12 (Fig. 4).

The most important criteria are the “Limitation of degradation phenomena” (11,8%), the “Limitation of Environmental Pollution” (10,5%) and the “Respect of historical-architectural characters of the asset” (10,1%);

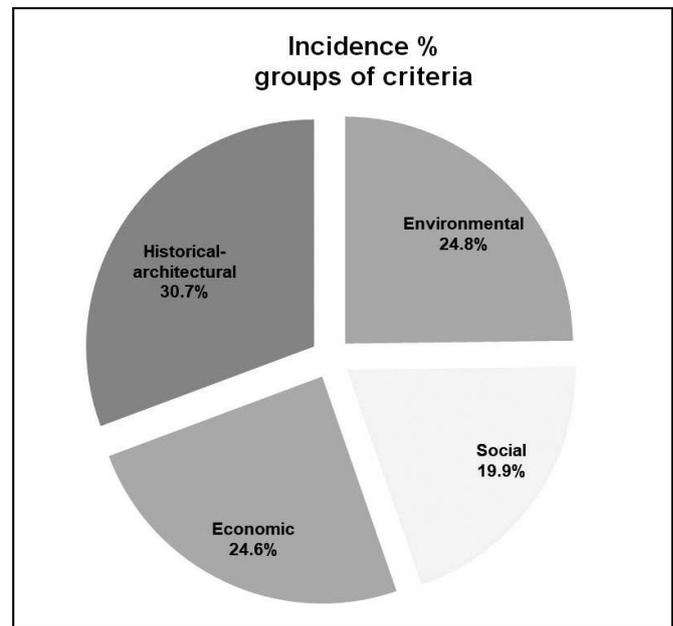


Figure 3 - Groups of criteria and average% weight

the least important criterion is the “Establishment of a public-private partnership” (5,0%) belonging to the group of “Social” criteria.

The results confirm the findings for each group: within the evaluation of interventions on cultural assets, according to the Panel members, attention must be paid to the aspects related to the preservation of the assets and its historical-architectural values.

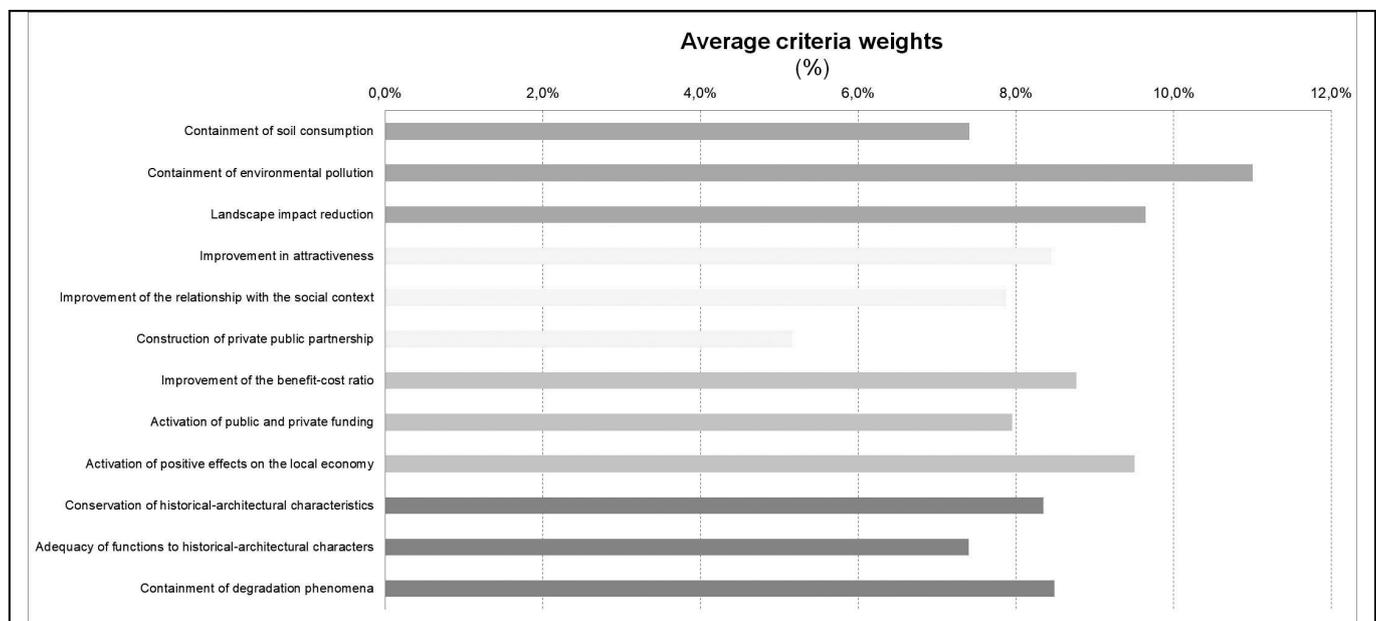


Figure 4 - Criteria and their percentage weight (%) average

6. CONCLUSION

The appraisal issue within projects regarding the use and preservation of immovable cultural assets and interventions aimed at their enhancement is very relevant today also in the light of the new management policies implemented by the MIBAC (Ministry of Cultural Heritage and Activities) and local authorities.

The results need to be deeply analysed in terms of consistency and composition of the Panel. However, they highlight the importance of this type of analysis to identify relevant aspects needed to develop the appraisal of interventions.

Unlike other “ordinary” immovable assets, cultural assets are characterised by values that go beyond the mere use value which is directly quantifiable in monetary terms. As a result, we must refer to non-use values, existence values, related to historical and cultural recognisable values.

When we aim at selecting the best design solution for preservation and enhancement, it is fundamental to define the relevant aspects needed to develop the evaluation.

They allow us to define an objective “grid” that enable the development of an analysis and the outline of design/management solutions to support the decision-maker in resolving the problem.

Of course, criteria can be weighted in a different way according to the evaluation objectives, by establishing panels which comprise specific stakeholders to check the variance of results based on the different pursued goals.

According to the Panel of experts for this specific study, the aspects, in the form of criteria that must be considered to evaluate the interventions, are first of all those related

to the preservation of historical-architectural values and environmental values; the economic aspects related to the sustainability of the intervention “only” rank third and this shows that they pay more attention to the issues related to the preservation of the asset’s values.

In relation to the individual criteria, the limitation of degradation phenomena and environmental pollution have the greatest weight; the first one relates to the asset, the second one to the effect of the design solution on the surrounding environment.

The case study of the Colosseum has unique features that make it an interesting case study in relation to the Panel of experts involved.

This study had also provided an overview of the attitude shown by different categories of subjects (professionals) towards this issue. Individual sensitivities can rapidly change over time, but the information collected can provide, especially if repeated over time, an interesting overview to understand the relationship between society, professionals and the use as well as protection of historical buildings in a specific time.

It is important to highlight that the four groups of criteria identified by the Panel are aligned to the research *Cultural Heritage Counts for Europe* (CHCfE, 2015) within which the cultural heritage plays a central role for the implementation of virtuous policies in different economic, social, cultural and environmental areas (Fig. 5).

It is a review of the known outline of sustainability to which the “cultural” criterion was added due to the peculiarity of assets subject to appraisal. In this respect, culture is an effective policy for sustainable development.

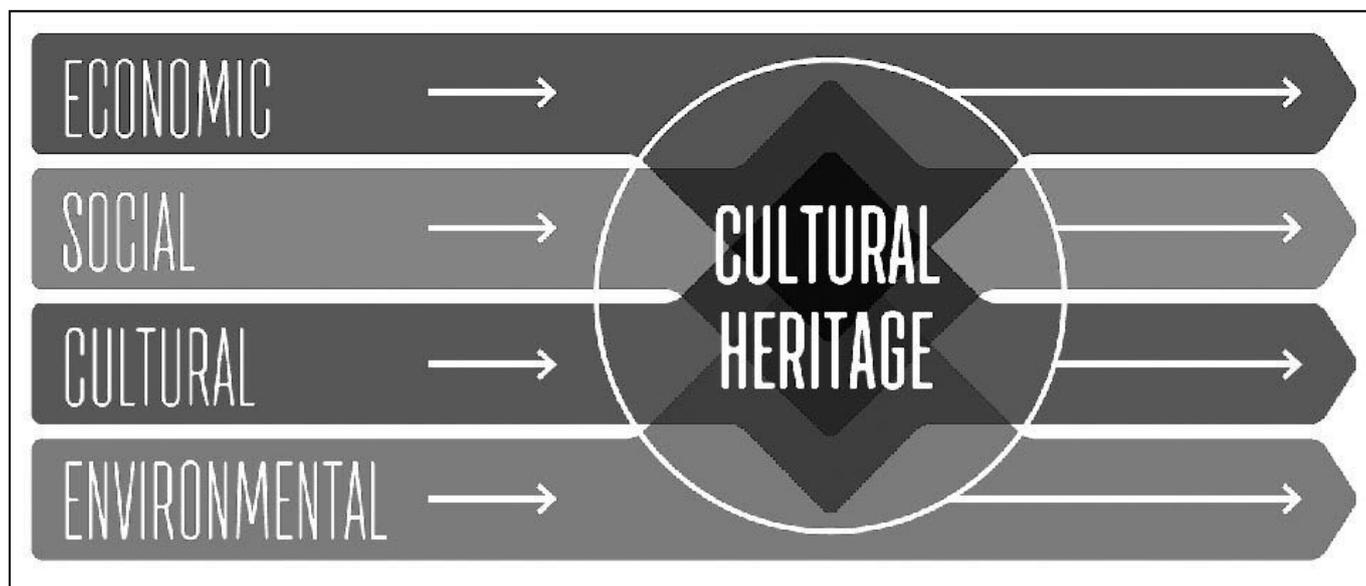


Figure 5 - Valorization actions on cultural heritage and impact areas (CHCE)

* **Sdino Leopoldo**, Department of Architecture, Built Environmental and Construction Engineering (ABC), Polytechnic of Milan, Milan (Italy).

E-mail: sdino@polimi.it

** **Rosasco Paolo**, Department Architecture and Design (dAD), Polytechnic School, University of Genoa, Genoa (Italy).

E-mail: rosasco@arch.unige.it

*** **Novi Fausto**, Department Architecture and Design (dAD), Polytechnic School, University of Genoa, Genoa (Italy).

E-mail: novi@arch.unige.it

**** **Porcile Gian Luca**, Department Architecture and Design (dAD), Polytechnic School, University of Genoa, Genoa (Italy).

E-mail: gianluaporcile@gmail.com.

References

Environmental Monitoring and Assessment, 185 Tourism Management, 32 Environmental Management, 39 Tourism Management, 23 Marine Policy, 68 Proceedings—limits of acceptable change and related planning processes: Progress and future directions : From a workshop held at the University of Montana's Lubrecht Experimental Forest.

AHN B.Y., LEE B.K., SHAFER C., *Operationalizing sustainability in regional tourism planning: An application of the limits of acceptable change framework*, Tourism Management, 23(1), 2002, pp. 1-15.

ALFANO, F.R.D.A., IANNACE, G., IANNIELLO, C., IANNIELLO, E., *Velaria in ancient Roman theatres: Can they have an acoustic role?*, Energy and Buildings n. 95, 2015.

BITHAS K., NIJKAMP P., "Sviluppo sostenibile e conservazione del capitale manufatto ambientale: il caso del patrimonio monumentale di Olimpia", in Fusco Girard L., Nijkamp P. (a cura di), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997, pp. 319-337.

CAMPIOLI A., MANGIAROTTI A., ZANELLI A., *Textile Architecture in the Italian Context*, International Journal of Space Structures, Vol. 23, Issue 4, 2008.

CERRETA M., PANARO S., CANNATELLA D., *Multidimensional Spatial Decision-Making Process: Local Shared Values in action*, Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), Vol. 7334 (2), 2012, pp. 54-70.

CHCfE, *Cultural Heritage Counts for Europe - Final Report*, CHCfE Consortium, Krakov, 2015.

COARELLI F., *Gli anfiteatri a Roma prima del Colosseo*, La Regina, Milano, 2001.

COLAGROSSI P., *L'Anfiteatro Flavio nei suoi venti secoli di storia*, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze, 1913.

COLE D. N., MC COOL, S. F., ROCKY MOUNTAIN RESEARCH STATION-OGDEN, *Proceedings-limits of acceptable change and related planning processes: Progress and future directions*, workshop held at the University of Montana's Lubrecht Experimental Forest. Rocky Mountain Research Station, 1997.

CURTO R., *Strategie e progetti per valorizzare e gestire il patrimonio esistente*, Estimo e territorio n. 12, 2003.

DE TORO P., 1997, "La valutazione di tre proposte alternative di sistemazione dell'area di Cordoglio a Napoli", in Fusco Girard L., Nijkamp P. (a cura di), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997, pp. 338-359.

DELLA TORRE S., *Conservazione programmata: i risvolti economici di un cambio di paradigma. Il Capitale Culturale*, Studies on the Value of Cultural Heritage n. 1, 2010.

DUTTA M., HUSAIN Z., *An Application of Multicriteria Decision Making to Built Heritage, The case of Calcutta*, Journal of Cultural Heritage, n. 10, 2009, pp. 237-243.

FERRETTI F., BIZZARRO F., "La scelta della destinazione d'uso per la riqualificazione di un'insula nel centro storico di Napoli", in Fusco Girard L., Nijkamp P. (a cura di), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997, pp.360-387.

FERRETTI V., BOTTERO M., MONDINI G., *Decision making and cultural heritage: An application of the Multi-Attribute Value Theory for the reuse of historical buildings*, Journal of Cultural Heritage, n. 15, 2014, pp. 644-655.

FRAUMAN E., BANKS S., *Gateway community resident perceptions of tourism development: Incorporating Importance-Performance Analysis into a Limits of Acceptable Change framework*, Tourism Management, n. 32(1), 2011, pp. 128-140.

FUENTES J.M., *Methodological bases for documenting and reusing vernacular farm architecture*, Journal of Cultural Heritage, n. 11, 2010, pp. 119-129.

Fusco Girard L., *La valutazione economica per la conservazione del patrimonio culturale*, Restauro n. 151, ESI, Napoli, 2000.

FUSCO GIRARD L., "Verso una nuova economia della conservazione del patrimonio artistico edificato", in Mossetto G., Vecco M., *Economia del patrimonio culturale*, Franco Angeli, Milano, 2001.

FUSCO GIRARD L., DE TORO P., *Integrated spatial assessment: A multicriteria approach to sustainable development of cultural and environmental heritage in San Marco dei Cavoti, Italy*, Central European Journal of Operations Research, September, Vol. 15 (3), 2007, pp. 281-299

FUSCO GIRARD L., NIJKAMP P., *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997.

- FUSCO GIRARD L., NIJKAMP P., *Energia, bellezza e partecipazione: la sfida della sostenibilità. Valutazioni integrate tra conservazione e sviluppo*, Franco Angeli, Milano, 2005.
- GABUCCI A., COARELL F., *Il Colosseo*, Electa, Milano, 1999.
- GIORDANO G.B., "La valutazione di alternative nel recupero del Borgo medioevale di Maratea", in Fusco Girard L., Nijkamp P. (a cura di), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997, pp. 288-318.
- GIOVE S., ROSATO P., *La valutazione dell'attitudine delle dimore storiche al riuso economico "sostenibile": un approccio multiattributo non-additivo*, Valori e valutazioni, n. 4/5 - Dei, Roma, 2010, pp. 71-82.
- GIOVE S., ROSATO P., *An application of Multicriteria Decision Making to Built heritage. The Redevelopment of Venice Arsenale*, Journal of Multi-criteria Decision Analysis, n. 17, 2011, pp. 85-99.
- GUZZO P.G., *Il Colosseo*, Archeo dossier n. 21, 1986.
- LICHFIELD N., HENDON W., NIJKAMP P., REALFONZO A., ROSTIROLA P., *Rapporto sull'analisi costi-benefici per il patrimonio culturale costruito*, Restauro n. 111-112, 1990.
- LICHFIELD N., HENDON W., NIJKAMP P., REALFONZO A., ROSTIROLA P., *Rapporto sull'analisi costi-benefici per il patrimonio culturale costruito II*, Restauro n. 122, 1992.
- LUCIANI R., *Il Colosseo*, Fenice, Milano, 2000.
- MANACORDA D., *Colosseo e dintorni: tutela e valorizzazione del patrimonio culturale*, MicroMega n. 5, 2016.
- MASON R., *Assessing the Value of Cultural Heritage, Research Report – The Getty Conservation Institute*, Los Angeles, 2002, pp. 5-30 (scaricabile dal sito internet: http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/values_cultural_heritage - consultato on line il 02 aprile 2017).
- MASSIMO D.E., "Valutazioni multidimensionali di beni culturali: il Castello di Nicastro", in Fusco Girard L., Nijkamp P. (a cura di), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997, pp. 388-416.
- MIBAC, *Il modello del piano di gestione dei Beni Culturali iscritti alla lista del Patrimonio dell'Umanità - Linee Guida*, MIBAC, Paestum 2004.
- MUSSO, S.F., *Conserving-Restoring for the future what we inherited from the past*, Historical Buildings and Energy, Springer International Publishing, 2017.
- NAPOLI G., SCHILLECI, F., *An application of analytic network process in the planning process: The case of an urban transformation in Palermo (Italy)*, Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), Vol. 8581 (3), Part 3, 2014, pp. 300-314.
- NIJKAMP P., *Theory and application of environmental economics*, North Holland, Amsterdam, 1977.
- NIJKAMP P., *Multidimensional Spatial Data and Decision Analysis*, Chichester, Wiley, 1979.
- NIJKAMP P., "Multicriteria Analysis: a decision support system for sustainable environmental management", in Archibugi F. and Nijkamp P. (a cura di), *Economy and Ecology: Towards Sustainable Development*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1989.
- NIJKAMP P., ARTUSO L., "Dall'idea di ambiente sostenibile a quella di ambiente costruito sostenibile: approccio metodologico ed applicazioni", in Fusco Girard L., Nijkamp P. (a cura di), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997, pp. 219-236.
- NIJKAMP P., RIETVELD P., *Multi-objective Programming models, new ways in regional decision-making*, Regional Science and Urban Economics n. 6, 1976.
- NIJKAMP P., VOOGD H., "New multicriteria methods for physical planning by means of multidimensional scaling techniques", in Haines Y., Kindler J. (a cura di), *Water and related land resource system*, a cura, Pergamon Press, Oxford, 1981.
- NIJKAMP P., VOOGD H., *The use of psychometric techniques in evaluation Procedures*, Papers of the Regional Science Association n. 42., 1979.
- OPPIO A., BOTTERO M., FERRETTI V., FRATESI U., PONZINI D., PRACCHI V., *Giving space to multicriteria analysis for complex cultural heritage systems: The case of the castles in Valle d'Aosta Region, Italy*, Journal of Cultural Heritage, November-December 2015, Vol. 16 (6), 2015, pp. 779-789.
- PEDERSEN A., *Managing tourism at world heritage sites: practical manual for world heritage site managers*, UNESCO World Heritage Centre, 2002.
- REA R., "The architecture and function of the Colosseum", in Gabucci A. (a cura di), *The Colosseum*, Getty Publications, Los Angeles, CA, 2001.
- RIETVELD P., *Multiple Objective Decision Methods and Regional Planning*, North Holland, Amsterdam, 1980.
- ROGERS K., SAINTILAN N., COLLOFF M., WEN, J., *Application of thresholds of potential concern and limits of acceptable change in the condition assessment of a significant wetland*, Environmental Monitoring and Assessment, 185(10), 2013, pp. 8583-8600.
- ROMAN G., DEARDEN, S., ROLLINS, J., *Application of Zoning and "Limits of Acceptable Change" to Manage Snorkelling Tourism*, Environmental Management, 39(6), 2007, pp. 819-830.
- ROSTIROLA P., *Ottimo economico: processi di valutazione e decisione*, Liguori, Napoli, 1992.
- SAATY T.L., *The Analytic Hierarchy Process for Decision in a Complex World*, RWS Publication, Pittsburgh (USA), 1980.
- SAATY T.L., *Theory and Applications of the Analytic Network Process*, RWS Publications, Pittsburgh, 2005.
- SAATY T.L., *The Analytic Hierarchy and Analytic Network processes for the measurement of intangible criteria and for decision-Making*, Multiple Criteria Decision Analysis n. 233 of the series International Series in Operations Research & Management Science, 2016.

SIRCHIA G., *La valutazione economica dei beni culturali*, Carrocci Editore, Roma, 2000.

SMITH L., *Uses of Heritage*, Routledge Taylor & Francis Group, Milton Park, Abingdon, 2006.

TAN A.H., CROFT F.M., TAN F.H., *Simulating the construction process of the roman colosseum using digital graphics*, 16th international conference on geometry and graphics, Innsbruck, 2014.

VAN HERWIJNEN M., JANSSEN R., NIJKAMP P., "Un modello multicriteriale di supporto alla decisione e un sistema geografico informativo per la programmazione dello sviluppo sostenibile dell'arcipelago delle Sporadi", in Fusco Girard L., Nijkamp P. (a cura di), *Le valutazioni per lo sviluppo sosteni-*

nibile della città e del territorio, Franco Angeli, Milano, 1997, pp. 238-257.

VENTURA C., *Le sponsorizzazioni per il restauro del patrimonio culturale: modelli e prospettive*, Laborest, n. 12, 2016.

VOOGD H., *Qualitative multicriteria evaluation methods for development planning*, The Canadian Journal of Regional Science n. 4, 1981.

VOOGD H., *Multicriteria Evaluation for Urban and Regional Planning*, Pion, London, 1983.

WANG H.J., ZENG Z.T., *A multi-objective decision-making process for reuse of historic buildings*, Expert systems with Application n. 37, 2010, pp. 1241-1249.

La valutazione delle azioni di valorizzazione dei beni culturali: il caso studio della copertura del Colosseo

Leopoldo Sdino*, Paolo Rosasco**, Fausto Novi***, Gian Luca Porcile****

parole chiave: Beni culturali immobili, criteri valutazione interventi, analisi multicriterio, confronto a coppie

Abstract

La valutazione degli interventi sui beni immobili che appartengono al patrimonio culturale è un tema che è stato affrontato negli ultimi decenni da diversi autori. Diversamente dagli altri beni immobiliari, per quelli culturali non si può fare riferimento ai soli valori monetari ma comprendere anche quelli di non uso ed esistenza. Quando la valutazione ha come obiettivo quello di selezionare la soluzione progettuale o il modello gestionale da applicare sul bene (o complesso di beni), tra le tecniche di valutazione messe a disposizione dalla disciplina valutativa quelle che appartengono alla famiglia delle analisi multicriterio bene si prestano alla risoluzione del problema decisionale complesso. Una delle fasi più critiche in questo tipo applicazioni è la definizione dei criteri, ossia degli aspetti rilevanti rispetto ai quali sviluppare la valutazione; essi devono essere selezionati in relazione agli obiettivi della valutazione e ai valori culturali e storico-architettonici riconosciuti nel bene.

Il presente contributo tratta dell'applicazione della tec-

nica del confronto a coppie – derivata dalla metodologia multicriterio dell'Analytic Hierarchy Process (AHP) ideata da Saaty – per la selezione e pesatura dei criteri rispetto ai quali valutare gli interventi sui beni culturali e storico-architettonici.

Nello specifico, prendendo a riferimento uno dei beni culturali più rappresentativi – qual è l'Anfiteatro Flavio di Roma (Colosseo) – e ipotizzando la realizzazione di una sua copertura (su modello della copertura a velario presente originariamente), attraverso il coinvolgimento di un Panel di professionisti del settore e la tecnica del confronto a coppie sono stati selezionati i criteri rilevanti ai fini della valutazione delle possibili alternative (o soluzioni) progettuali; questo al fine di determinare quali sono, nell'ambito della valutazione degli interventi sui beni immobili che appartengono al patrimonio culturale gli aspetti rilevanti rispetto ai quali scegliere le opzioni di intervento.

1. INTRODUZIONE

Il presente lavoro nasce da una proiezione di studio svolta nel corso di una tesi di laurea in Architettura, immaginando che sia in fase di programmazione la realizzazione

della copertura dell'anfiteatro Flavio di Roma, più comunemente chiamato Colosseo. Si tratta evidentemente di una sorta di provocazione culturale, che prende avvio dall'analoga questione che coinvolge al momento della ste-

[
sura della stessa, l'Arena di Verona¹, ma che, nelle intenzioni dell'autrice della tesi (e dei suoi relatori), doveva rimanere all'interno del perimetro accademico, molto tollerante nei confronti delle proiezioni, anche fantastiche, provenienti dagli studenti.

Il caso studio del Colosseo è anche più smisurato, rispetto all'arena di Verona, per la sua centralità nel mondo, per essere affidato, nella sua cura quotidiana, ad un paese e una città che non danno la percezione dell'autorevolezza ed efficienza che una tale icona richiederebbe di fronte al mondo.

Nello specifico, il lavoro si è pertanto mosso su due piani apparentemente distanti tra loro: la valutazione scientifica che vuole essere alla base di un'eventuale ipotesi che riguarda la copertura del monumento e l'esplorazione degli aspetti culturali e politici, più che finanziari, che una tale ipotesi scatenerebbe e che sono da subito considerati come gli elementi decisori fondamentali².

Il lavoro, ovviamente, non fornisce soluzioni o suggerimenti; si pone come limite dichiarato di progettare con rigore scientifico la possibile struttura del sistema di valutazione di un bene che non ha mercato, ben sapendo di star lavorando su un bene che non ci appartiene, di cui siamo affidatari temporanei e di cui ci sfugge la grandezza.

2. LA VALUTAZIONE DEI BENI IMMOBILI CULTURALI

Le applicazioni valutative che hanno per oggetto i beni immobili culturali possono essere distinte in funzione dello scopo della valutazione.

Quando l'obiettivo è quello di stimare il loro valore eco-

nomico, le valutazioni sono di tipo quantitativo-monetario; i valori da ricercare (di uso diretto, di uso potenziale, di esistenza ecc.) e le metodologie da utilizzare sono selezionate in relazione alla tipologia del bene, allo scopo della stima nonché alla disponibilità dei dati ed informazioni che si hanno a disposizione (Mason, 2002; CHCfE, 2015; Fusco Girard e Nijkamp, 1997, 2005; Fusco Girard, 2000, 2001; Sirchia, 2000; Curto, 2003).

In assenza di domanda e offerta – quale è la condizione che caratterizza i beni culturali immobili – le tecniche devono necessariamente rifarsi alla “ricostruzione” del mercato stesso attraverso misure economiche dirette (ad esempio attraverso questionari rivolti agli utenti effettivi o potenziali) o indirette (costi viaggio, prezzi edonici, costi opportunità). Le difficoltà in questo tipo di valutazioni sono riconducibili essenzialmente alla raccolta dei dati utili per la ricostruzione del mercato, non sempre rappresentativi degli effettivi valori attribuiti dagli utenti.

Le valutazioni monetarie possono anche riguardare la selezione di ipotesi (o alternative) progettuali di intervento o gestionali, messe a confronto – e quindi selezionate – in relazione al miglior rapporto tra benefici e costi diretti e indiretti (Analisi Costi-Benefici). In questo caso il problema si acuisce ancora di più perché la valutazione è sviluppata ricorrendo ai “prezzi ombra” da associare agli input e output delle soluzioni progettuali; la conversione dei prezzi di mercato a valori economici porta facilmente a ipotesi astratte, non compiutamente verificabili e comprensibili da parte della collettività (Lichfield *et al.*, 1990, 1992).

Anche i modelli economici d'ottimizzazione della scelta (o massimizzazione dell'obiettivo), quali le Analisi a Multi Obiettivi - AMO, sviluppati nell'ambito delle teorie del benessere e delle scelte collettive, non riescono a fornire strumenti pienamente operativi al fine di attuare scelte razionali in una società complessa e, spesso, caratterizzata di posizioni culturali e interessi contrapposti, tanto più se queste riguardano le diverse opzioni di utilizzo o d'intervento di beni di grande rilevanza culturale e iconografica (Rostirolla, 1992; Nijkamp e Rietveld, 1976). La critica mossa nei confronti di questi modelli è la difficoltà di tenere in considerazione l'interazione di tutti i possibili criteri ed obiettivi dei diversi soggetti interessati.

Quando, invece, l'obiettivo non è quello di stimare valori economici ma ipotesi o scenari di intervento in ordine a un determinato obiettivo, le valutazioni sono di tipo non monetario. All'interno di queste ultime si distinguono le applicazioni che hanno come finalità quelle di individuare, tra possibili opzioni o scenari alternativi d'intervento, quello che meglio (o in modo “più soddisfacente”) permette di raggiungere un prefissato obiettivo (di recupero, valorizzazione ecc.). Il quesito valutativo può essere affrontato e risolto attraverso l'applicazione delle analisi multicriterio (*multicriteria analysis*) una famiglia di metodologie che permettono di affrontare – e risolvere in modo razionale – problemi di scelta caratterizzati da una molteplicità di criteri ed obiettivi (Mason, 2002; Fusco Girard e Nijkamp, 1997; Sirchia, 2000).

¹ Arena di Verona è stata oggetto di un concorso di progettazione, bandito nel 2016 dal Comune di Verona e concluso nel marzo 2017. Le proposte complessivamente presentate sono state 87; la vincitrice della selezione è stata quella presentata dallo studio di ingegneria tedesco Schlaich Bergermann and partners insieme con gli architetti del gruppo Gerkan Marg and partners. Il concorso si poneva l'obiettivo di individuare la migliore soluzione progettuale di copertura dell'Arena volta a potenziare la fruibilità specificatamente per le attività di spettacolo e contestualmente conseguire il miglioramento dello stato di conservazione delle diverse componenti architettoniche del bene (in particolare la cavea, i sottostanti voltati, gli arcovoli e i deambulatori) la cui principale criticità è rappresentata dagli effetti di dilavamento e disgregazione materica prodotti dalla percolazione delle acque meteoriche. Il progetto prevede una copertura removibile che permette tenere spettacoli in Arena anche nelle serate di maltempo.

² Nel corso della presentazione alla Commissione di laurea questi elementi culturali, anzi, di politica culturale, sono stati fatalmente evidenziati in misura maggiore rispetto al contenuto scientifico del lavoro ed hanno altrettanto fatalmente acceso una discussione astutamente innescata dalla breve proiezione di tre interviste: una ad un pacato e raffinato prof. Manacorda, l'altra ad un furioso e agitato Sgarbi per concludere con un moderato intervento del prof. Della Torre.

Queste tecniche, pur rinunciando al paradigma dell'“ottimo” verso quello del “compromesso accettabile” (o della “soluzione più soddisfacente”), possono portare a risultati utili a orientare la scelta del decisore. Inoltre, quando la scelta riguarda beni di particolare rilievo, la presenza di una molteplicità di livelli decisionali, ciascuno con i propri obiettivi e posizioni talvolta preconcepite o conflittuali, rende difficile la possibilità di fissare obiettivi e target in grado di contemperare tutti i fattori della scelta, se non attraverso l'utilizzo di tecniche multicriterio in grado di valutare le diverse alternative con lo stesso parametro di riferimento in modo oggettivo attraverso la scomposizione degli obiettivi della decisione (Nijkamp, 1977, 1979; Nijkamp, e Voogd, 1979).

L'approccio valutativo di tipo multicriteriale è peraltro in linea con le indicazioni del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo italiano - MIBAC (MIBAC, 2004) che, nel fissare le linee guida per la gestione di un bene culturale, propone di andare oltre la peculiarità del bene evolvendo verso il concetto di “sistema culturale”, attuale o potenziale, individuato all'interno di un contesto più ampio, e come tale, da definire ed analizzare da diversi punti di vista.

Nel caso di beni culturali fortemente iconografici, esiste, infatti, il rischio di sottostimare i valori di non uso che caratterizzano tali beni e definire, a priori, regole di gestione o intervento conservative. Il progetto riguardante un bene culturale deve, per questo, garantire un sufficiente livello di protezione dello stesso ma anche promuovere la sua integrazione nei piani e programmi finalizzati alla sua valorizzazione e allo sviluppo del sistema economico, sociale e culturale locale (Della Torre, 2010; Smith, 2006; Musso, 2017; Ventura, 2016; Manacorda, 2016).

L'equilibrio tra conservazione e utilizzo deve essere in grado di ridurre l'eventuale rischio di deterioramento del bene culturale; secondo la metodologia del LAC (*Limits of Acceptable Change*), questo dipende da tre fattori: il valore del bene culturale; la pericolosità delle azioni umane che lo interessano; la vulnerabilità dell'ambiente in cui il bene si trova:

$$\text{Rischio} = f(\text{valore bene}, \text{pericolosità}, \text{vulnerabilità})$$

Tale metodologia, applicata perlopiù ai beni e alle risorse ambientali caratterizzate da significativi flussi turistici, permette di stimare il numero massimo di visitatori che il bene è in grado di accogliere senza che questi determinino situazioni di rischio per lo stesso (quali, ad esempio, usura del bene ambientale ecc.) (Pedersen, 2002; Rogers *et al.* 2013; Frauman e Banks, 2011; Roman *et al.*, 2007; Ahn e Shafer, 2002; Cole *et al.*, 1997).

3. LE ANALISI MULTICRITERIO PER LA VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI SUL PATRIMONIO CULTURALE

L'obiettivo di una analisi multicriterio non è quello di

determinare un valore espresso in termini monetari (d'uso, di non uso, di esistenza ecc.) ma, in ordine ad un prefissato obiettivo (di conservazione del bene, di valorizzazione ecc.), individuare quale è la soluzione (progettuale, gestionale ecc.) più soddisfacente tra le diverse possibili. Queste metodologie sono, inoltre, in grado di considerare i diversi aspetti del problema nella forma di criteri.

Rispetto alle tradizionali valutazioni economiche, quelle multicriterio sono quindi di natura multidimensionale, dove la scelta di una determinata opzione progettuale o gestionale non dipende da un'unica variabile (quale, ad esempio, il costo di realizzazione dell'intervento), ma da diversi fattori selezionati e introdotti nel processo valutativo sotto forma di criteri.

Senza entrare nella descrizione delle diverse metodologie multicriterio, per cui si rimanda ai lavori di Rietveld (1980), Nijkamp e Voogd (1981), Nijkamp (1989) e Voogd (1981, 1983), gli elementi che entrano in gioco in questo tipo di valutazioni sono così schematizzabili:

- i decisori (*stakeholders*), che sono i soggetti interessati alla valutazione;
- i criteri, ovvero gli elementi di giudizio rispetto ai quali sono confrontate le soluzioni (o ipotesi) alternative oggetto di valutazione;
- le preferenze, ossia il peso (importanza) attribuito a ciascun criterio selezionato;
- le alternative, ovvero gli elementi (soluzioni progettuali, ipotesi gestionali ecc.) sottoposti a valutazione.

Dall'analisi dei principali casi studio rintracciabili nella letteratura specializzata nazionale ed internazionale relativi ad applicazioni delle metodologie multicriterio per la valutazione di piani o la selezione di scenari (o ipotesi) d'intervento relativi a beni culturali e storico-architettonici (Tab. 1) emerge che una delle tecniche più frequentemente utilizzata è l'Analytic Hierarchy Process (AHP) ideata alla fine degli anni '70 del secolo scorso da Thomas Saaty (1980) o la sua evoluzione, l'Analytic Network Process (ANP) (Saaty, 2005, 2016). L'AHP bene si presta, per la facilità che presenta nella strutturazione del problema decisionale e nello sviluppo del calcolo matriciale, a questo tipo di applicazioni. I criteri – rispetto ai quali sono valutate le alternative di intervento o gestionali – sono selezionati in relazione alla scala di applicazione (territoriale, urbana, edilizia), alle finalità della valutazione (selezione di scenari di valorizzazione, di destinazioni d'uso ecc.) e, non ultimo, alla disponibilità dei dati necessari.

La pesatura dei criteri e la misura dell'impatto delle alternative su ciascuno di essi si basa sullo strumento del confronto a coppie ideato da Saaty. Esso è sviluppato per mezzo di una matrice quadrata di ordine $n \cdot n$ (dove n è il numero degli elementi confrontati fra loro), detta “matrice del confronto a coppie” (Fig. 1); prendendo a riferimento la pesatura dei criteri, il confronto prevede l'attribuzione di un punteggio tratto da una scala a nove punti secondo la

prevalenza (o meno) di un criterio sull'altro rispetto all'elemento sovraordinato³.

Una volta compilata la matrice quadrata del confronto a coppie il peso di ciascun criterio è dato dalla corrispondente componente normalizzata dell'autovettore principale estratto dalla matrice.

	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio	Criterio n
Criterio 1	1	a ₁₂	a ₁₃	a _{1...}	a _{1n}
Criterio 2	a ₂₁	1	a ₂₃	a _{2...}	a _{2n}
Criterio 3	a ₃₁	a ₃₁	1	a _{3...}	a _{3n}
Criterio ...	a _{...1}	a _{...2}	a _{...3}	1	a _{...n}
Criterio n	a _{n1}	a _{n1}	a _{n1}	a _{n1}	1

Figura 1 - Matrice del confronto a coppie per la pesatura dei criteri

4. IL CASO STUDIO

Il presente caso studio è stato sviluppato prendendo a riferimento uno dei più rappresentativi e visitati monumenti italiani, il Colosseo di Roma. La scelta del Colosseo è stata fatta per dare un riferimento al Panel di esperti coinvolti⁴ rispetto al quale sviluppare le analisi. Inoltre, ai fini della selezione e ponderazione dei criteri rispetto ai quali valutare gli interventi su questa tipologia di beni, si è preso ad esempio un intervento che potrebbe interessare il bene culturale quale la realizzazione di una nuova struttura a copertura dell'anfiteatro – che riprendesse l'originale "velarium" – in modo da proteggerlo dagli agenti atmosferici e permetta la visita o la realizzazione di eventi culturali (quali mostre, spettacoli ecc.) anche in caso di condizioni meteorologiche avverse⁵.

³ A punteggio crescente corrisponde una crescente prevalenza di un elemento rispetto all'altro in ordine all'elemento sovraordinato (per la pesatura dei criteri è l'obiettivo della valutazione); confrontando, ad esempio, il criterio 1 rispetto al criterio 2, se 1 prevale su 2 in ordine all'obiettivo, il punteggio attribuito al confronto a coppie sarà un punteggio numerico intero compreso tra 2 e 9: se, viceversa, è il criterio 2 che prevale sul criterio 1, il punteggio attribuito al confronto a coppie sarà un punteggio numerico frazionato compreso tra 1/2 e 1/9; il punteggio 1 della scala di Saaty è invece attribuito quando è riconosciuta una perfetta eguaglianza tra i due criteri confrontati ossia quando entrambi hanno la stessa importanza ai fini del raggiungimento dell'obiettivo prefissato. Prendendo a riferimento il criterio 1, il suo peso sarà dato dalla prima componente dell'autovettore principale estratto dalla matrice del confronto a coppie, che si ottiene attraverso la formula: $(1 \cdot a_{12} \cdot a_{12} \cdot a_{1...} \cdot a_{1n})^{1/n}$; una volta calcolati i pesi di tutti i criteri, si procede alla normalizzazione dividendo ciascuno per la somma dei valori. Secondo questo procedimento di normalizzazione, la somma dei pesi di tutti i criteri corrisponde all'unità (1).

⁴ Il Panel coinvolto è costituito da 62 tra studenti del 3° anno del Corso di Laurea triennale in Ingegneria Civile del Politecnico di Milano e 24 professionisti (architetti e ingegneri) che operano nel campo della progettazione e direzione lavori sui beni architettonici e culturali.

⁵ Si è quindi fatto riferimento ad una struttura che ripropone un nuovo velario con funzioni di protezione degli spazi aperti del Colosseo e delle strutture murarie.

Il tema è più che mai attuale anche in relazione al concorso internazionale di progettazione – recentemente conclusosi – per la selezione della migliore proposta progettuale inerente la copertura dell'Arena di Verona (Fig. 2).

4.1 Colosseo e coperture

Il Colosseo di Roma fu edificato in un'ampia area devastata a seguito dell'incendio del 64 a.C. proprio dove sorgeva la casa di Nerone a partire dal 72 d.C. per volere dell'imperatore Vespasiano della dinastia dei Flavi (da qui il nome di Anfiteatro Flavio) (Colagrossi, 1913; Tan *et al.*, 2014; Guzzo, 1986; Gabucci e Coarell, 1999; Luciani, 2000; Coarelli, 2001; Rea, 2001; Alfano *et al.*, 2015; Campioli *et al.*, 2008). Inaugurato nell'80 d.C. sotto il governo di Tito (figlio di Vespasiano) il Colosseo riunisce nella sua costruzione alcune raffinatezze tecniche mai raggiunte prima, in particolare il dispositivo impiegato per distendere il grande velo (velum), presente in quasi tutti gli Anfiteatri. Esso è stato per secoli oggetto di imitazione da parte di generazioni di architetti. L'Anfiteatro Flavio costituiva, in particolare, un repertorio di ordini architettonici e di indicazioni per il loro utilizzo. Ancor più importante è stata l'influenza di un'altra caratteristica dell'edificio: la sovrapposizione degli ordini ha infatti costituito un elemento ricorrente negli schemi compositivi delle facciate dei palazzi rinascimentali. Se l'esterno del Colosseo è una delle immagini che più ha influenzato lo sviluppo dell'architettura a partire dal XV secolo, la pianta ed il velario di copertura non troveranno un moderno corrispettivo fino all'età contemporanea. Anche nelle società di antico regime vi era la necessità di raccogliere in uno spazio coperto grandi folle di persone, tuttavia, più che in un edificio specifico, i cittadini si radunavano in pubbliche piazze che non contemplavano la possibilità di una copertura complessiva restando, di fatto, spazi urbani aperti.

A partire dal XIX secolo, nel contesto della seconda rivoluzione industriale e della crescita delle grandi metropoli, si sviluppa un nuovo bisogno di grandi superfici coperte sia per funzioni espositive che per proteggere gli spettatori durante eventi teatrali o sportivi. I palazzi delle esposizioni e gli stadi costituiscono una casistica interessante riguar-



Figura 2 - Vista prospettica della soluzione progettuale di copertura dell'Arena di Verona selezionata (Studio Schlaich Bergermann e partners)

Tabella 1 - Alcuni casi studio relativi ad applicazioni delle metodologie multicriterio a beni culturali

Autore/i	Anno	Livello di valutazione	Obiettivi valutazione	Metodo multicriterio	Categoria dei criteri/indicatori	Criteri
Bithas e Nijkamp (1997)	1997	Territoriale	Piano di sviluppo sostenibile del patrimonio culturale di Olimpia (Grecia)	Matrici di impatto	Ambientali Economici Sociali	Qualità ambientale Reddito e occupazione Distribuzione del reddito; Costi della politica ambientale
De Toro (1997)	1997	Urbano	Recupero e valorizzazione area Coroglio (Napoli - Italia)	Analytic Hierarchy Process (AHP)	Efficienza economica Equità sociale Tutela ambientale	Autofinanziamento; Ricchezza economica Posti di lavoro; Dotazione infrastrutture; Domanda residenziale Valorizzazione paesaggistica; Aree verdi; Consumo di suolo
Ferretti e Bizzarro (1997)	1997	Urbano	Scelta destinazione d'uso insula Centro Storico di Napoli	Analytic Hierarchy Process (AHP)	Economici Socio-culturali Ambientali	Costo intervento; Rapporto ricavi/costi; Incidenza sullo sviluppo locale Occupazione; Tutela del valore storico; Utilità sociale Impatto sul terreno; Inquinamento
Giordano (1997)	1997	Urbano	Piano di Recupero Borgo medioevale di Maratea (Potenza Italia)	Community Impact Evaluation (CIE)	Storico-architettonici-ambientali Economici Sociali	Tutela dei valori architettonici e ambientali Sistemazione aree verdi; Tutela dell'immagine e delle tradizioni; Miglioramento dell'accessibilità Incremento dei livelli occupazionali; Incremento valori immobili Massimizzazione redditività investimento Aumento dell'offerta abitativa; Incremento del numero di occupati; Eliminazione barriere architettoniche
van Herwijnen <i>et al.</i> , (1997)	1997	Territoriale	Piano di sviluppo isole Sporadi (Grecia)	MCA + GIS	Sviluppo socio-economico Sviluppo ecologico Uso del suolo Ambiente marino	PIL; Crescita reddito; Disoccupazione Emissioni; Rifiuti; Congestione; Smaltimento acque Uso del suolo; Diversificazione uso del suolo; Vegetazione naturale Protezione fauna marina; Pesca sostenibile; Qualità del mare
Massimo D.E. (1997)	1997	Urbano	Progetto di restauro monumentale Castello di Nicastro (Lamezia Terme Italia)	Metodo di Regime	Culturali-storico-architettonici Economici	Incremento della fruizione; Integrazione con un itinerario tematico; Conservazione dell'integrità storico-artistica Capacità di autofinanziamento; Rischio

segue

Autore/i	Anno	Livello di valutazione	Obiettivi valutazione	Metodo multicriterio	Categoria dei criteri/indicatori	Criteri
Nijkamp e Artuso (1997)	1997	Urbano	Selezione del piano di sviluppo del centro Storico di Bassano del Grappa (Vicenza - Italia)	Metodo di Regime	Riqualificazione funzionale area Valorizzazione economica area Miglioramento livello di urbanizzazione Valorizzazione ambientale	Funzione residenziale; Funzione terziaria; Funzione culturale Valorizzazione immobiliare; Valorizzazione commerciale; Valorizzazione socio-economica Servizi pubblici ricreativi; Servizi pubblici di sostegno Conservazione e restauro immobili con valore storico; Conservazione valori estetici dell'ambito urbano; Integrazione con il Centro Storico della città
Fusco Girard e De Toro (2007)	2007	Urbano	Masterplan per il Comune di S. Marco dei Cavoti (Benevento - Italia)	Analytic Hierarchy Process (AHP) + GIS	Geomorfologia Risorse naturali e paesaggio Territorio urbanizzato	Geologia; Morfologia Risorse naturali; Paesaggio Sistemi a rete; Consumo di suolo
Dutta e Husain (2009)	2009	Urbano	Valutazione di 69 siti culturali a Calcutta (India)	Multi-Criteria Decision Analysis (MCDM)	Culturali/storici Architettonici Sociali	Valore storico; Valore socio-culturale Valore architettonico; Segni di deterioramento bene Accessibilità; Integrità; Utilizzabilità Opinione pubblica locale; Risposta locale
Giove e Rosato (2010)	2010		337 dimore storiche presenti nella Regione Veneto	MCDM Metodo di Choquet	Posizionali Edilizi Economici	Qualità del contesto; localizzazione Flessibilità edificio Sviluppo economico
Wang e Zeng (2010)	2010	Edilizio	Progetto di recupero edificio storico a Taipei (Cina)	ANP + Delphi	Culturali Economici Architettonici Ambientali Sociali Continuità degli aspetti	Valore storico; Valore artistico; Integrità e/o autenticità Potenziale mercato; Risorse finanziarie; Investimento iniziale e futuro; Profitto; Esenzioni fiscali Condizioni fisiche dell'edificio; Caratteri architettonici Caratteristiche del sito; Valore del contesto; Uso del suolo Valore sociale; Incremento della consapevolezza pubblica Adeguata protezione e gestione del sistema; Sostenibilità culturale
Fuentes (2011)	2011	Edilizio	Selezione del più rappresentativo edificio dell'architettura tradizionale locale nella Provincia di Soria (Spagna)	MCDM	Contesto Economici-sociali-legali	Localizzazione; Accessibilità; Valore del paesaggio; Servizi; Spazio circostante; Tipologia insediamento Interesse sociale; Proprietà; Condizioni legali edificio

segue

Autore/i	Anno	Livello di valutazione	Obiettivi valutazione	Metodo multicriterio	Categoria dei criteri/indicatori	Criteri
					Valori edificio Caratteristiche morfologiche Condizioni generali dell'edificio	Valore architettonico; Valore storico; Altri valori Dimensione; Forma; Numero piani; Aperture; Spazi specializ. Condizioni strutturali e stato manutentivo
Giove <i>et al.</i> (2011)	2011	Edilizio	Valutazione della sostenibilità del progetto di restauro e riuso dell'arsenale di Venezia (Italia)	Metodo di Choquet	Sostenibilità intrinseca Sostenibilità del contesto Fattibilità economica-finanziaria	Reversibilità; Versatilità; Invasività Qualità del paesaggio; Percezione del recupero; Impatti sul traffico; Economia locale Ricavi attesi
Cerreta <i>et al.</i> (2012)	2012	Territoriale	Scelta scenario di recupero linea ferroviaria storica Benevento - Rocchetta S. Antonio (Italia)	Analytic Hierarchy Process (AHP) + GIS	Sociali Economici Ambientali	Popolazione; Occupazione; Patrimonio intangibile Rete ferroviaria; Mobilità locale; Economia e produzione Idrosfera; Geosfera; Patrimonio culturale
Ferretti <i>et al.</i> (2014)	2014	Edilizio	Progetto riuso edificio storico a Caselle (Torino - Italia)	Modello additivo (sommatoria pesata)	Ambientali/paesaggistici Economici Urbanistici Edilizi/architettonici	Qualità del contesto; Accessibilità Attività economiche insediate Accessibilità Flessibilità edificio; Conservazione edificio
Napoli e Schilleci (2014)	2014	Urbano	Scelta piano intervento area urbana a Palermo (Italia)	Costi Benefici-Analisi del rischio (BOCR) + Analytic Network Process (ANP)	Servizi culturali Paesaggio urbano Sociali	Servizi culturali; Aree verdi Interventi di restauro del patrimonio culturale; Qualità degli spazi pubblici Social housing; Partecipazione sociale a progetti di rinnovamento
Oppio <i>et al.</i> (2015)	2015	Territoriale e edilizio	Selezione di strategie per il recupero e la valorizzazione dei castelli della Valle d'Aosta (Italia)	Analytic Network Process (ANP)	Sociali Culturali Territoriali Paesaggistici Economici Sociali-culturali	Iniziative, Vitalità; Orgoglio della popolazione; Dinamica demografica; Tasso di ricambio; Basso interesse verso gli eventi; Relazioni tra turismo e residenti locali Distribuzione eventi; Programmazione degli eventi Caratteristiche territoriali della regione (accessibilità ecc.) Percorsi pedonali, Presenza di zone di interesse naturalistico Ricavi da biglietti, Reddito ritraibile ecc. Residenti danneggiati/ non danneggiati, Valore culturale

do alla copertura di grandi spazi, tuttavia le differenze tecnologiche dovute all'utilizzo preferenziale di strutture metalliche o in cemento armato rendono il velario del Colosseo una fonte d'ispirazione piuttosto incerta. D'altra parte le moderne tensostrutture verranno generalmente elaborate in un contesto distante da un'impostazione culturale di matrice storicista.

Tra le grandi coperture di edifici a pianta circolare si trovano poi alcuni dei capolavori architettonici e ingegneristici del XX secolo. La realizzazione di una simile struttura a coronamento del Colosseo si troverebbe quindi tra due ordini di riferimenti: la riproposizione dell'originale velario e il richiamo ad opere fondamentali per lo sviluppo dell'architettura contemporanea quali, giusto per citare alcuni esempi romani, le coperture del Palazzo e del Palazzetto dello Sport di Roma di Pier Luigi Nervi.

Vi sarebbe poi una terza fonte di ispirazione costituita dai migliori esempi di strutture analoghe progettate o realizzate in tempi recenti. Queste tre opzioni troverebbero certamente una diversa accoglienza a seconda delle sensibilità individuali e degli ambiti culturali delle singole persone intervistate. Un'indagine storica preliminare ad un'analisi multicriteria si troverebbe quindi di fronte alla sfida di dover tenere in conto la storia del monumento nel suo complesso, senza trascurare le relazioni complesse con i diversi concetti di modernità e con i bisogni e le richieste della società contemporanea.

Analizzando la situazione attuale, ed in particolare le strutture realizzate negli ultimi decenni, è possibile infatti notare come la realizzazione di grandi coperture risponda a necessità che trovano, nella società contemporanea, uno spazio crescente. Oltre alla costruzione di nuovi edifici vengono, quindi, avanzate proposte di trasformazione di complessi edilizi già esistenti. Nei decenni passati questa necessità ha fatto percepire come legittima una profonda alterazione di strutture, come ad esempio di stadi dedicati al gioco del calcio, che pure presentavano qualità, anche notevoli, dal punto di vista architettonico e compositivo.

Una lunga tradizione culturale ha abituato la nostra sensibilità a mettere in relazione il valore di un bene culturale con la sua antichità. Se uno stadio costruito nella prima metà del novecento può, quindi, essere alterato o ricostruito senza che si venga ad alimentare un dibattito particolarmente acceso, un edificio 'antico' pone indubbiamente maggiori problemi. Tuttavia, nel caso venisse rispettata un'assoluta reversibilità dell'intervento l'eventuale copertura dovrebbe configurarsi come una 'teca' a protezione dell'edificio più che come una trasformazione dello stesso; ad esserne alterata sarebbe, quindi, più l'immagine che la costruzione stessa.

La copertura verrebbe soprattutto a configurare una nuova immagine del Colosseo che andrebbe inevitabilmente a ridefinire la riconoscibilità del monumento.

È, a questo punto, interessante notare che l'attuale 'valore iconico' del Colosseo è legato ad una configurazione che comprende lo 'sperone' realizzato nel XIX secolo da Giuseppe Valadier. Il taglio inclinato che definisce l'alternanza tra gli anelli interni ed esterni dell'edificio è diventato un ele-

mento grafico che contraddistingue pressoché la totalità dei numerosissimi casi in cui l'edificio è utilizzato come simbolo o come logo.

Nell'attuale immagine del Colosseo non prevale, quindi, il lato in cui l'edificio è maggiormente conservato ma, paradossalmente, quello in cui i restauri ottocenteschi ne hanno determinato una forma più articolata e riconoscibile. Si può affermare, in sintesi, che nelle rappresentazioni popolari e commerciali l'immagine attualmente più rappresentativa è quella del Colosseo del Valadier più che quella dell'edificio di Vespasiano e Tito.

In conclusione, il Colosseo presenta caratteristiche uniche, tali da renderlo particolarmente interessante come caso di studio in riferimento al panel di esperti coinvolti. L'indagine, in particolare, può fornire un panorama dell'atteggiamento di diverse categorie di professionisti nei confronti del tema trattato. Infatti, il rapporto con la storia dei settori professionali legati alla costruzione e della cultura architettonica nel suo complesso può mutare profondamente nel corso del tempo.

Lo storicismo ottocentesco, ad esempio, appariva superato ad un esponente del movimento moderno quanto la prassi degli 'sventramenti' dei centri storici appare oggi aliena al nostro modo di concepire le trasformazioni urbane.

Questo tipo di analisi possono quindi costituire un nuovo tipo di fonti per la storia culturale della disciplina. Infatti, di fronte ad una sensibilità che può mutare anche piuttosto rapidamente, le informazioni raccolte con un'analisi multicriteria potranno fornire, soprattutto se ripetute nel tempo, uno spaccato interessante per comprendere la relazione tra la società, i professionisti e il tema dell'utilizzo e della tutela degli edifici storici in un dato periodo.

4.2 La selezione dei criteri di valutazione e la loro ponderazione

Per essere applicata in modo significativo, la tecnica del confronto a coppie deve essere strutturata secondo un preciso obiettivo: nella fattispecie, la selezione dei criteri e la loro successiva pesatura è stata sviluppata indicando, a ciascun componente del Panel, un preciso quesito-obiettivo e precisamente: *"prendendo a riferimento un bene culturale immobile e un'ipotesi di un intervento che ha come obiettivo la valorizzazione funzionale, culturale ed economica ecc. - ad esempio la realizzazione di un nuovo velarium di copertura al Colosseo di Roma - quali sono i criteri che dovrebbero essere considerati ai fini della selezione delle migliori soluzioni progettuali e gestionali?"*.

La valutazione si è articolata secondo due livelli, ciascuno caratterizzato da una successiva fase di ponderazione:

1. il primo livello della valutazione ha avuto come obiettivo quello di individuare le categorie (o gruppi) di criteri e di valutare l'importanza (peso) che le stesse hanno nell'individuazione della soluzione progettuale più soddisfacente;

2. il secondo, invece, di individuare, all'interno di ciascun gruppo, i singoli criteri rispetto ai quali valutare gli interventi sui beni culturali immobili.

Ciascun gruppo di criteri - così come ciascun criterio - è stato quindi ponderato attraverso la tecnica del confronto a coppie derivato dall'AHP.

Diversamente dalla scala utilizzata da Saaty che prevede punteggi da 1 a 9, nel caso studio in oggetto è stata utilizzata una variante del procedimento attribuendo - ai confronti a coppie - punteggi da 1 a 4, rimodulando pertanto i giudizi attribuiti da Saaty⁶. In particolare, attraverso l'utilizzo del software di calcolo Excel, si sono compilate le matrici del confronto a coppie ed estratti gli autovettori successivamente standardizzati.

L'individuazione prima dei gruppi e poi dei singoli criteri è avvenuta attraverso la tecnica del brainstorming⁷ guidata dagli autori relativamente alla definizione di possibili scenari di intervento sui beni culturali e storico-architettonici e facendo riferimento, come esempio di intervento, alla copertura del Colosseo. In particolare - sulla base della configurazione di possibili tipologie di intervento (conservazione, valorizzazione economica ecc.) e prendendo a riferimento l'esempio della copertura del Colosseo - in una prima fase si sono individuati i gruppi (o categorie) di criteri significativi⁸.

Relativamente invece ai singoli criteri, questi sono stati individuati a partire dai gruppi individuati nella precedente fase e facendo sempre riferimento, come esempio di tipologia d'intervento, alla copertura del Colosseo.

All'interno di ciascuna categoria, ciascuno componente del Panel ha quindi individuato una serie di criteri variabili da 4 a 6. A partire da questi, in una successiva fase, sono stati quindi confrontati fra loro in ordine al significato e alle finalità definendo quindi 12 criteri definitivi⁹.

5. RISULTATI

Nella prima fase di selezione delle categorie di criteri rispetto ai quali valutare gli interventi, il Panel ha individuato i seguenti quattro gruppi:

⁶ In particolare: al punteggio 1 corrisponde uguale importanza; al punteggio 2 corrisponde una moderata prevalenza; al punteggio 3 una forte prevalenza; al punteggio 4 una estrema prevalenza.

⁷ Il metodo usato nel campo della pubblicità, dell'analisi del valore ecc., permette la ricerca della soluzione di un dato problema attraverso sedute intensive di dibattito e confronto delle idee e delle proposte espresse liberamente dai partecipanti.

⁸ In particolare, ai membri del Panel è stato chiesto di pensare e indicare quali sono gli aspetti che devono essere considerati quando si intende intervenire su di un bene (immobile) culturale in uno scenario di conservazione/valorizzazione/rifunzionalizzazione.

⁹ Questa fase di "omogeneizzazione" si è resa necessaria in quanto alcuni criteri erano stati definiti diversamente dai componenti del Panel ma indicavano un aspetto già selezionato precedentemente.

1. *Storico-architettonici*, relativi ai valori storici, architettonici, culturali che caratterizzano il bene (o complesso di beni);
2. *Ambientali*, relativi ai valori ambientali e paesaggistici dell'ambiente circostante il bene culturale (immobile), sia esso naturale (es.: parco) che costruito (es.: centro storico);
3. *Sociali*, inteso come insieme dei valori e caratteri della popolazione (o comunità) che vive o risiede nell'ambiente circostante al bene in oggetto;
4. *Economici*, relativi ai valori economici associati al bene culturale, sia diretti (valore economico del bene e ricavi dalle visite e/o dalle attività che possono essere ospitate nel bene) che indiretti, in termini di ricadute generate dalla presenza del bene sul territorio (spesa turistica ecc.).

Attraverso la tecnica del confronto a coppie, i componenti del Panel hanno quindi ponderato l'importanza di ciascun gruppo, attribuendo maggior peso a quello degli "Storico-architettonici" (30,7%) quindi a quello degli "Ambientali" (24,8%) ed "Economici" (24,6%); il gruppo dei criteri "Sociali" risulta, invece, quello con minore importanza nella valutazione degli interventi sui beni culturali (19,9%) (Fig. 3).

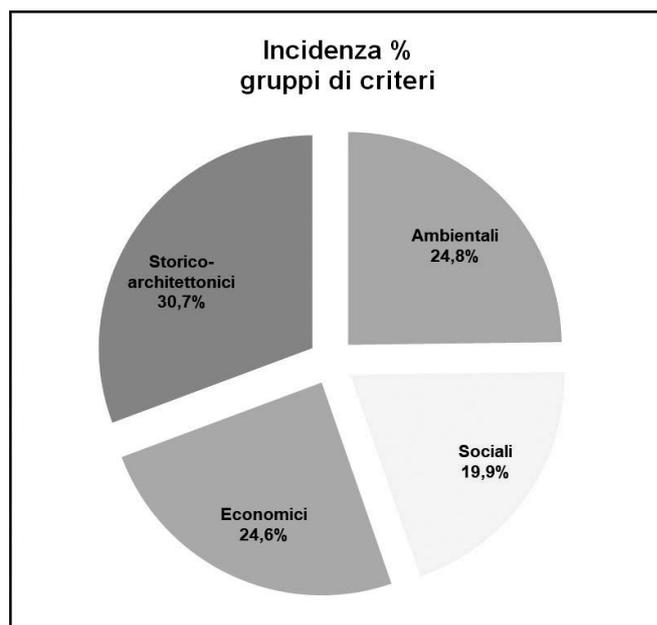


Figura 3 - Gruppi di criteri e peso % medio

Relativamente invece ai singoli criteri, quelli selezionati all'interno dei 4 gruppi risultano complessivamente 12 (Fig. 4).

I criteri che hanno maggior peso sono il "Contenimento dei fenomeni di degrado" (11,8%), il "Contenimento dell'inquinamento ambientale" (10,5%) e il "Rispetto dei caratteri storico-architettonici del bene" (10,1%); il criterio che, invece, ha minor importanza è quello relativo alla "Costru-

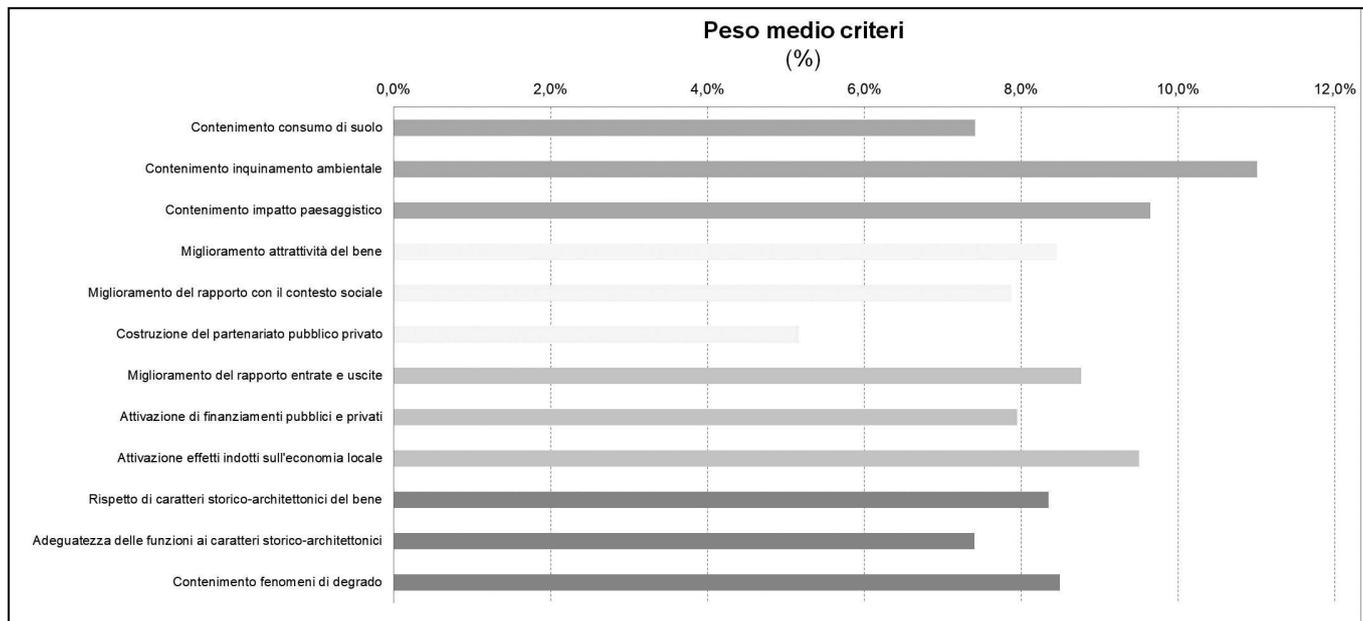


Figura 4 - Criteri e peso percentuale (%) medio

zione del partenariato pubblico-privato" (5,0%) appartenente al gruppo dei criteri "Sociali".

I risultati confermano quanto emerso per i singoli gruppi: nella valutazione degli interventi che interessano i beni culturali immobili, secondo i componenti del Panel la maggiore attenzione deve essere posta verso gli aspetti legati alla conservazione del bene e dei suoi valori storico-architettonici.

6. CONCLUSIONI

Il tema della valutazione nell'ambito dei programmi di utilizzo e conservazione dei beni culturali immobili e degli interventi volti a una loro valorizzazione è un tema più che mai attuale anche in relazione alle nuove politiche di gestionali attuate dal MIBAC e dalle pubbliche amministrazioni locali.

I risultati ottenuti, sebbene necessitino di ulteriori approfondimenti connessi soprattutto alla consistenza e alla composizione del Panel, evidenziano l'importanza di questo tipo di analisi volte alla individuazione degli aspetti rilevanti rispetto ai quali sviluppare la valutazione degli interventi.

Diversamente dagli altri beni immobiliari "ordinari", quelli culturali, infatti, sono caratterizzati da utilità che vanno oltre il mero valore d'uso diretto quantificabile in termini monetari. Si deve, per questo, fare riferimento a valori di non uso, di esistenza, correlati ai valori storici e culturali riconoscibili.

Quando l'obiettivo è quello di selezionare la migliore soluzione progettuale volta alla conservazione e valorizzazione

ne, diventa fondamentale poter definire gli aspetti rilevanti rispetto ai quali sviluppare la valutazione.

Essi permettono di definire una "griglia" oggettiva rispetto al quale sviluppare le analisi e definire gli impatti e gli effetti delle soluzioni progettuali e/o gestionali; essa costituisce un valido strumento in grado di supportare il decisore nella risoluzione del problema decisionale.

Ovviamente, i criteri potranno essere ponderati diversamente a seconda degli obiettivi della valutazione, eventualmente costituendo specifici panel di portatori di interesse, anche per verificare la varianza dei risultati in base ai diversi obiettivi perseguibili.

Secondo il Panel di esperti preso a riferimento per l'indagine, gli aspetti - nella forma di criteri - che devono essere considerati per la valutazione degli interventi sono innanzitutto quelli legati alla conservazione dei valori storico-architettonici e quelli ambientali; gli aspetti economici legati alla sostenibilità dell'intervento sono "solo" al terzo posto a dimostrazione della maggiore attenzione verso gli aspetti legati alla conservazione dei valori del bene culturale.

Relativamente invece ai singoli criteri, il contenimento dei fenomeni di degrado e dell'inquinamento ambientale sono quelli che risultano di maggior peso; il primo fa riferimento al bene, il secondo all'impatto della soluzione progettuale sull'ambiente circostante.

Il caso studio del Colosseo presenta caratteristiche uniche, tali da renderlo particolarmente interessante come caso di studio in riferimento al Panel di esperti coinvolti. L'indagine ha altresì fornito un panorama dell'atteggiamento di diverse categorie di soggetti (professionisti ecc.) nei confronti del tema trattato.

Questo tipo di analisi forniscono altresì interessanti indicazioni per la storia culturale della disciplina. Infatti, di fronte ad una sensibilità che può mutare anche piuttosto rapidamente, le informazioni raccolte potranno fornire, soprattutto se ripetute nel tempo, uno spaccato interessante per comprendere la relazione tra la società, i professionisti e il tema dell'utilizzo e della tutela degli edifici storici in un dato periodo.

Si segnala che i quattro gruppi di criteri individuati dal Panel

sono allineati alla ricerca *Cultural Heritage Counts for Europe* (CHCfE, 2015) che pone il patrimonio culturale al centro dell'attivazione di politiche virtuose nei diversi ambiti economici, sociali, culturali e ambientali (Fig. 5).

Si tratta della rivisitazione della nota schematizzazione della sostenibilità, alla quale è aggiunto, per la peculiarità dei beni in oggetto di valutazione, il criterio "culturale" e dove il sistema della cultura rappresenta una efficace politica di sviluppo sostenibile.

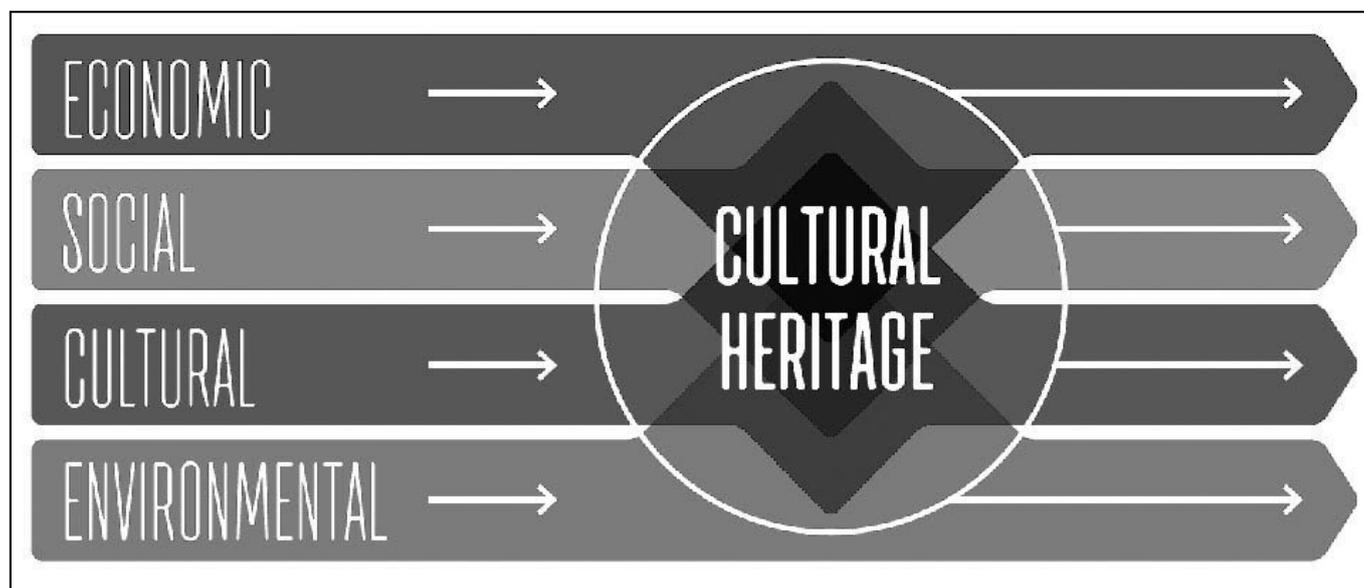


Figura 5 - Azioni di valorizzazione del patrimonio culturale e ambiti di impatto (CHCE)

* **Sdino Leopoldo**, Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito (ABC), Politecnico di Milano, Milano.

E-mail: sdino@polimi.it

** **Rosasco Paolo**, Dipartimento Architettura e Design (dAD), Scuola Politecnica, Università di Genova, Genova.

E-mail: rosasco@arch.unige.it

*** **Novi Fausto**, Dipartimento Architettura e Design (dAD), Scuola Politecnica, Università di Genova, Genova.

E-mail: novi@arch.unige.it

**** **Porcile Gian Luca**, Dipartimento Architettura e Design (dAD), Scuola Politecnica, Università di Genova, Genova.

E-mail: gianluca porcile@gmail.com

Bibliografia

Environmental Monitoring and Assessment, 185 Tourism Management, 32 Environmental Management, 39 Tourism Management, 23 Marine Policy, 68 Proceedings—limits of acceptable change and related planning processes: Progress and future directions : From a workshop held at the University of Montana's Lubrecht Experimental Forest.

AHN B.Y., LEE B.K., SHAFER C., *Operationalizing sustainability in regional tourism planning: An application of the limits*

of acceptable change framework, Tourism Management, 23(1), 2002, pp. 1-15.

ALFANO, F.R.D.A., IANNACE, G., IANNIELLO, C., IANNIELLO, E., *Vellaria in ancient Roman theatres: Can they have an acoustic role?*, Energy and Buildings n. 95, 2015.

BITHAS K., NIJKAMP P., "Sviluppo sostenibile e conservazione del capitale manufatto ambientale: il caso del patrimonio monumentale di Olimpia", in Fusco Girard L., Nijkamp P. (a cura di), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997, pp. 319-337.

- CAMPIOLI A., MANGIAROTTI A., ZANELLI A., *Textile Architecture in the Italian Context*, International Journal of Space Structures, Vol. 23, Issue 4, 2008.
- CERRETA M., PANARO S., CANNATELLA D., *Multidimensional Spatial Decision-Making Process: Local Shared Values in action*, Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), Vol. 7334 (2), 2012, pp. 54-70.
- CHCfE, *Cultural Heritage Counts for Europe - Final Report*, CHCfE Consortium, Krakov, 2015.
- COARELLI F., *Gli anfiteatri a Roma prima del Colosseo*, La Regina, Milano, 2001.
- COLAGROSSI P., *L'Anfiteatro Flavio nei suoi venti secoli di storia*, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze, 1913.
- COLE D. N., MC COOL, S. F., ROCKY MOUNTAIN RESEARCH STATION-OGDEN, *Proceedings-limits of acceptable change and related planning processes: Progress and future directions*, workshop held at the University of Montana's Lubrecht Experimental Forest. Rocky Mountain Research Station, 1997.
- CURTO R., *Strategie e progetti per valorizzare e gestire il patrimonio esistente*, Estimo e territorio n. 12, 2003.
- DE TORO P., 1997, "La valutazione di tre proposte alternative di sistemazione dell'area di Cordoglio a Napoli", in Fusco Girard L., Nijkamp P. (a cura di), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997, pp. 338-359.
- DELLA TORRE S., *Conservazione programmata: i risvolti economici di un cambio di paradigma. Il Capitale Culturale*, Studies on the Value of Cultural Heritage n. 1, 2010.
- DUTTA M., HUSAIN Z., *An Application of Multicriteria Decision Making to Built Heritage, The case of Calcutta*, Journal of Cultural Heritage, n. 10, 2009, pp. 237-243.
- FERRETTI F., BIZZARRO F., "La scelta della destinazione d'uso per la riqualificazione di un'insula nel centro storico di Napoli", in Fusco Girard L., Nijkamp P. (a cura di), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997, pp.360-387.
- FERRETTI V., BOTTERO M., MONDINI G., *Decision making and cultural heritage: An application of the Multi-Attribute Value Theory for the reuse of historical buildings*, Journal of Cultural Heritage, n. 15, 2014, pp. 644-655.
- FRAUMAN E., BANKS S., *Gateway community resident perceptions of tourism development: Incorporating Importance-Performance Analysis into a Limits of Acceptable Change framework*, Tourism Management, n. 32(1), 2011, pp. 128-140.
- FUENTES J.M., *Methodological bases for documenting and reusing vernacular farm architecture*, Journal of Cultural Heritage, n. 11, 2010, pp. 119-129.
- FUSCO GIRARD L., *La valutazione economica per la conservazione del patrimonio culturale*, Restauro n. 151, ESI, Napoli, 2000.
- FUSCO GIRARD L., "Verso una nuova economia della conservazione del patrimonio artistico edificato", in Mossetto G., Vecco M., *Economia del patrimonio culturale*, Franco Angeli, Milano, 2001.
- FUSCO GIRARD L., DE TORO P., *Integrated spatial assessment: A multicriteria approach to sustainable development of cultural and environmental heritage in San Marco dei Cavoti, Italy*, Central European Journal of Operations Research, September, Vol. 15 (3), 2007, pp. 281-299
- FUSCO GIRARD L., NIJKAMP P., *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997.
- FUSCO GIRARD L., NIJKAMP P., *Energia, bellezza e partecipazione: la sfida della sostenibilità. Valutazioni integrate tra conservazione e sviluppo*, Franco Angeli, Milano, 2005.
- GABUCCI A., COARELLI F., *Il Colosseo*, Electa, Milano, 1999.
- GIORDANO G.B., "La valutazione di alternative nel recupero del Borgo medioevale di Maratea", in Fusco Girard L., Nijkamp P. (a cura di), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997, pp. 288-318.
- GIOVE S., ROSATO P., *La valutazione dell'attitudine delle dimore storiche al riuso economico "sostenibile": un approccio multiattributo non-additivo*, Valori e valutazioni, n. 4/5 - Dei, Roma, 2010, pp. 71-82.
- GIOVE S., ROSATO P., *An application of Multicriteria Decision Making to Built heritage. The Redevelopment of Venice Arsenale*, Journal of Multi-criteria Decision Analysis, n. 17, 2011, pp. 85-99.
- GUZZO P.G., *Il Colosseo*, Archeo dossier n. 21, 1986.
- LICHFIELD N., HENDON W., NIJKAMP P., REALFONZO A., ROSTIROLA P., *Rapporto sull'analisi costi-benefici per il patrimonio culturale costruito*, Restauro n. 111-112, 1990.
- LICHFIELD N., HENDON W., NIJKAMP P., REALFONZO A., ROSTIROLA P., *Rapporto sull'analisi costi-benefici per il patrimonio culturale costruito II*, Restauro n. 122, 1992.
- LUCIANI R., *Il Colosseo*, Fenice, Milano, 2000.
- MANACORDA D., *Colosseo e dintorni: tutela e valorizzazione del patrimonio culturale*, MicroMega n. 5, 2016.
- MASON R., *Assessing the Value of Cultural Heritage, Research Report - The Getty Conservation Institute*, Los Angeles, 2002, pp. 5-30 (scaricabile dal sito internet: http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/values_cultural_heritage - consultato on line il 02 aprile 2017).
- MASSIMO D.E., "Valutazioni multidimensionali di beni culturali: il Castello di Nicasastro", in Fusco Girard L., Nijkamp P. (a cura di), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997, pp. 388-416.
- MIBAC, *Il modello del piano di gestione dei Beni Culturali iscritti alla lista del Patrimonio dell'Umanità - Linee Guida*, MIBAC, Paestum 2004.
- MUSO, S.F., *Conserving-Restoring for the future what we inherited from the past*, Historical Buildings and Energy, Springer International Publishing, 2017.
- NAPOLI G., SCHILLECI, F., *An application of analytic network*

- process in the planning process: The case of an urban transformation in Palermo (Italy), Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), Vol. 8581 (3), Part 3, 2014, pp. 300-314.
- NIJKAMP P., *Theory and application of environmental economics*, North Holland, Amsterdam, 1977.
- NIJKAMP P., *Multidimensional Spatial Data and Decision Analysis*, Chichester, Wiley, 1979.
- NIJKAMP P., "Multicriteria Analysis: a decision support system for sustainable environmental management", in Archibugi F. and Nijkamp P. (a cura di), *Economy and Ecology: Towards Sustainable Development*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1989.
- NIJKAMP P., ARTUSO L., "Dall'idea di ambiente sostenibile a quella di ambiente costruito sostenibile: approccio metodologico ed applicazioni", in Fusco Girard L., Nijkamp P. (a cura di), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997, pp. 219-236.
- NIJKAMP P., RIETVELD P., *Multi-objective Programming models, new ways in regional decision-making*, Regional Science and Urban Economics n. 6, 1976.
- NIJKAMP P., VOOGD H., "New multicriteria methods for physical planning by means of multidimensional scaling techniques", in Haimes Y., Kindler J. (a cura di), *Water and related land resource system*, a cura, Pergamon Press, Oxford, 1981.
- NIJKAMP P., VOOGD H., The use of psychometric techniques in evaluation Procedures, Papers of the Regional Science Association n. 42., 1979.
- OPPIO A., BOTTERO M., FERRETTI V., FRATESI U., PONZINI D., PRACCHI V., *Giving space to multicriteria analysis for complex cultural heritage systems: The case of the castles in Valle d'Aosta Region, Italy*, Journal of Cultural Heritage, November-December 2015, Vol. 16 (6), 2015, pp. 779-789.
- PEDERSEN A., *Managing tourism at world heritage sites: practical manual for world heritage site managers*, UNESCO World Heritage Centre, 2002.
- REA R., "The architecture and function of the Colosseum", in Gabucci A. (a cura di), *The Colosseum*, Getty Publications, Los Angeles, CA, 2001.
- RIETVELD P., *Multiple Objective Decision Methods and Regional Planning*, North Holland, Amsterdam, 1980.
- ROGERS K., SAINTILAN N., COLLOFF M., WEN, J., *Application of thresholds of potential concern and limits of acceptable change in the condition assessment of a significant wetland*, Environmental Monitoring and Assessment, 185(10), 2013, pp. 8583-8600.
- ROMAN G., DEARDEN, S., ROLLINS, J., *Application of Zoning and "Limits of Acceptable Change" to Manage Snorkelling Tourism*, Environmental Management, 39(6), 2007, pp. 819-830.
- ROSTIROLLA P., *Ottimo economico: processi di valutazione e decisione*, Liguori, Napoli, 1992.
- SAATY T.L., *The Analytic Hierarchy Process for Decision in a Complex World*, RWS Publication, Pittsburgh (USA), 1980.
- SAATY T.L., *Theory and Applications of the Analytic Network Process*, RWS Publications, Pittsburgh, 2005.
- SAATY T.L., *The Analytic Hierarchy and Analytic Network processes for the measurement of intangible criteria and for decision-Making*, Multiple Criteria Decision Analysis n. 233 of the series International Series in Operations Research & Management Science, 2016.
- SIRCHIA G., *La valutazione economica dei beni culturali*, Carrocci Editore, Roma, 2000.
- SMITH L., *Uses of Heritage*, Routledge Taylor & Francis Group, Milton Park, Abingdon, 2006.
- TAN A.H., CROFT F.M., TAN F.H., *Simulating the construction process of the roman colosseum using digital graphics*, 16th international conference on geometry and graphics, Innsbruck, 2014.
- VAN HERWIJNEN M., JANSSEN R., NIJKAMP P., "Un modello multicriteriale di supporto alla decisione e un sistema geografico informativo per la programmazione dello sviluppo sostenibile dell'arcipelago delle Sporadi", in Fusco Girard L., Nijkamp P. (a cura di), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997, pp. 238-257.
- VENTURA C., *Le sponsorizzazioni per il restauro del patrimonio culturale: modelli e prospettive*, Laborest, n. 12, 2016.
- VOOGD H., *Qualitative multicriteria evaluation methods for development planning*, The Canadian Journal of Regional Science n. 4, 1981.
- VOOGD H., *Multicriteria Evaluation for Urban and Regional Planning*, Pion, London, 1983.
- WANG H.J., ZENG Z.T., *A multi-objective decision-making process for reuse of historic buildings*, Expert systems with Application n. 37, 2010, pp. 1241-1249.

