

User Evaluation of Hospitals: service quality and hospitals' physical obsolescence

Giovanna Acampa¹, Benedetta Sdino², Marco Gola², Leopoldo Sdino^{2,*}, Alessio Pino³

¹ Department of Architecture, University of Florence, Via della Mattonaia 8, 50121 Florence, Italy; giovanna.acampa@unifi.it

² Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering, Polytechnic University of Milan, Via G. Ponzio, 20133 Milan, Italy; marco.gola@polimi.it; benedetta.sdino@polimi.it; leopoldo.sdino@polimi.it

³ Department of Engineering and Architecture, University of Enna "Kore", Piazza dell'Università, 94100 Enna, Italy; alessio.pino@unikorestudent.it

* corresponding author

Keywords

healthcare facilities; user evaluation; high-quality hospitals; Analytic Hierarchy Process (AHP); multi-criteria methods.

Abstract

Architectures for health have a crucial role in collectivity: according to international ranking scores (for example, CEOWorld Magazine's Health Care Index), in Italy, there are very advanced and well-functioning healthcare services, even though many facilities are old and obsolete, unorganized, dilapidated, and sometimes unsafe. It has been estimated that 60% of facilities have been built more than 40 years ago. Recent studies suggest that the service life of hospitals should be set around 60 years; after reaching this age, the structure must be redesigned.

The present contribution analyses this "rule of thumb" in relation to its impact on user perception. It adopts a Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) method to assess the importance users attribute to the quality of the structure and the personnel working there. Specifically, 9 criteria have been selected, including extrinsic and intrinsic features not directly associated with the abovementioned issues.

With this approach in mind, we analyzed the 10 best Italian hospitals' structures and the quality of treatments. The contribution highlights a significant methodological gap in identifying the relationship between building characteristics and their effects on the service, which are often treated as separate. Thus, the research proposes an innovative method by placing users at the center of the evaluation of priorities. This is particularly crucial in healthcare facilities where all the individuals (patients and staff) and the systems' processes affect each other. This research line has several possible results; here, it preliminarily involves questioning the 60-year-old threshold for providing high-quality services in hospitals.

1. Introduction

Hospitals have been at the center of public attention during the last three years, given their role in contrasting the worldwide pandemic. Indeed, the 2030 Agenda for Sustainable Development is a crucial standpoint since some of its goals – particularly Good Health and Well-Being – can be applied to this research.

The COVID-19 pandemic highlighted all the existing structural, organizational, and technological challenges of worn-out and obsolete healthcare facilities (Capolongo et al., 2020). While many health

facilities provide good services and are advanced and well-functioning, the whole of Italian healthcare is positively judged on international ranking scores – many hospitals are old and obsolete, unorganized, dilapidated, and sometimes unsafe for users. Most Italian hospital facilities, around 60%, were built more than 40 years ago, and technical obsolescence is estimated to be around 40/50 years (Mauri, 2015). Around 70% of public hospitals in Central-Southern Italy were built before 1970, while this percentage is reduced to 54% in North-Eastern Italy and 65% in North-Western Italy (Lega et al., 2018). A rough indication for evaluating the infrastructural state of Italian healthcare is represented by the distribution of hospital construction years. This indicator allows for drawing important information about the age of hospital facilities (Capolongo et al., 2016b). The age of a hospital facility is a particularly critical factor, as it makes it unsuitable to technologies and health techniques, which are rapidly evolving; hence, it risks being no longer functional to changing patients' needs (Diana et al., 2022). Figure 1 shows the distribution of Italian hospitals by construction year.

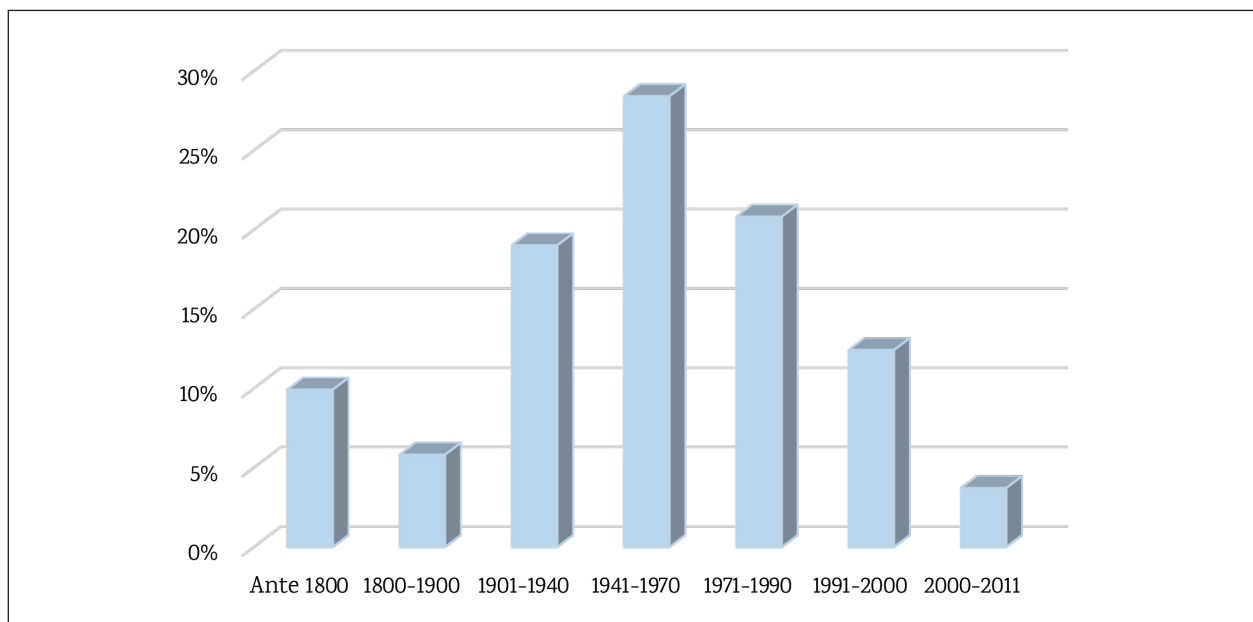


Figure 1. Italian Hospitals by Construction Year¹

As shown in Figure 1 above, most Italian hospitals were built more than 40 years ago, and many were built more than one century ago. This has massive relevance since the structural and architectural characteristics of the buildings are usually considered the most critical factors for the quality of the built environment (Brambilla et al., 2019; Brambilla and Capolongo, 2019). From an economic standpoint, two cost components are associated with the hospital building: construction and operation costs. The older the building, the higher the latter; hence, buildings with a higher service life will have to sustain higher expenses for maintenance and management (Dell'Anna et al., 2019; Acampa et al., 2020). With these premises, it might be more convenient to design a new hospital rather than continue maintenance and management operations over its lifecycle (around 60 years) (Sdino et al., 2021).

It should also be considered that, in addition to being crucial for user comfort, the environment of healthcare facilities – especially hospitals – is essential for the healthcare staff and their working efficiency, motivation, and good treatment results (Brambilla et al., 2020). The relationship between healthcare workers and patients has been proven to be a fundamental aspect when evaluating the quality of healthcare facilities (Brambilla et al., 2020). Measuring patients' satisfaction and understanding their perceptions is essential for hospital management to respond to customers' growing demands for an acceptable quality of healthcare services (Tuzkaya et al., 2019). This contribution focuses on a

¹Data are elaborated through information by Il Sole 24 Ore Sanità, for hospitals constructed between 1800 and 2011.

methodological, survey-based approach to determining the priorities of user satisfaction in hospitals, questioning their tangible relations with the architectural and conservation characteristics of buildings. Following the introduction, the contribution is divided into three parts. The first one reports the state of the art, focusing on the adopted methodology, then its application and comparative analysis, followed by the conclusions, with a focus on the main achievements, also mentioning limitations and future implementations.

2. Materials and methods

2.1. Methods for Service Quality Assessment

The context of the research encompasses the field of indicators for the measurement of hospitals' performance. Donobedian wrote one of the most relevant pioneering works published in the USA in 1980, *The Definition of Quality and Approaches to Its Assessment*, concerning measuring the quality of healthcare services. Donobedian's contribution is still the basis of the work of VRQ (Verification and Quality Review) groups. Three key indicators for the quality healthcare assessment have been found:

- Structure: the relatively stable characteristics of healthcare administrators and practitioners, available tools and resources, and the physical and organizational environments in which they operate. The concept of "structure" includes the human, physical, and financial resources needed for healthcare supply and the organization of hospital, medical, and nursing staff.
- Process: all aspects of healthcare activities.
- Outcome: a patient's current and future health status change attributed to a healthcare intervention (Donobedian 1996, 2005).

Hospitals are often considered black boxes, technical infrastructure aimed at providing health services; however, they are complex adaptive human systems (Capolongo, 2016; Gola and Capolongo, 2023), i.e., systems where the human factor, with its interrelations, is central. Organizational aspects, which used to receive less attention, appear to be a key factor for healthcare quality but are threatened by ill-considered policies aimed at 're-engineering' hospital services (McKee et al., 1998).

The focus of healthcare quality assessment and management has shifted over time from structures to processes and then to outcomes (Donobedian, 2005). Even if the three indicators are deeply intertwined, the evolution was from "having the right things" to "doing things right" and finally to "having the right things happen." This new approach has not yet been systematized in reliable studies, nor are its results supported by solid evidence (Mitchell et al., 1998). Interestingly and unfortunately, healthcare quality evaluation and building quality assessment follow two different tracks. On the one hand, methodologies to evaluate healthcare quality rarely consider the quality of the physical environment where healthcare is supplied (Brambilla et al., 2019), focusing instead on criteria and indicators related to clinical and organizational fields. It is increasingly clear that architectural and physical features are necessary to create an indoor environment essential to promote well-being (Henriksen et al., 2007; Sadler et al., 2011), but it is important to find a method to validate the indicators and understand the relationship among data (Salzer et al., 1997). From this point of view, evaluators' role seems crucial in developing groups and stakeholder panels to establish priorities. On the other hand, methodologies to evaluate building quality – which is usually associated with compliance with pre-set requirements (Fattinnanzi et al., 2018) – rarely encompass criteria for the measurement of the quality of the services that are performed in the buildings (Capolongo et al., 2016a). This produces two opposite evaluation systems that do not dialogue with each other, making it difficult to perform an overall evaluation incorporating both services and building apparatuses.

Intangibility, heterogeneity (Haywood-Farmer et al., 1988), and inseparability (between buildings and performances) (Parasuraman et al., 1985) are three essential features that differentiate a service from an object. In this framework, the user's perception of the service is a critical component to measure the quality of care and healthcare services (Mesut et al., 2020), and, accordingly, patient satisfaction is a good indicator to assess hospitals from the user's point of view. According to the SERVQUAL (Service

Quality) model, published in 1985 by a team of academic researchers (Parasuraman et al., 1985), user satisfaction encompasses five categories of criteria regarding the appearance of the physical environment (tangibility), the accuracy in performance (reliability), promptness and helpfulness (responsiveness), courtesy and competence (assurance), and individual relationship with the staff (empathy) (Suhail et al., 2021). This feedback is linked with the disconfirmation between customers' perceptions and expectations. The SERVPERF (Service Performance) model (Cronin Jr. et al., 1992) considers only perception components. When assessing their perception of a company's performance, this is because the interviewed subjects automatically carry out a subtractive process between perceptions and expectations.

SERVQUAL and SERVPERF focus exclusively on measuring quality and do not consider other factors, such as satisfaction, perceived value, and purchase intent, unlike European School Models (Gronroos, 1984) and the SERVPERVAL (Service Performance Evaluation) model.

Since SERVPERVAL has been published, successive models have been ramified, each specializing in a specific domain. Despite this, these four models still provide the theoretical basis for all other sectoral research.

It is doubtless that the relationship between quality and patient satisfaction stands as one of the most important indications for achieving reliable results. Boukledid et al. have developed several questionnaires using Delphi techniques to select quality indicators (Boukledid et al., 2011). In the literature, the questionnaires that have proven to be the most valid are those deriving from the Patient Satisfaction Questionnaire (PSQ) (Marshall et al., 1994), which has been improved in different forms (PSQII- PSQIII- PSQ-18) since 1976 (Ware et al., 1976).

2.2. Multi-criteria Decision Analysis

Multi-criteria decision methods allow comparing different alternatives according to various specific indicators to measure their quality and validity under different points of view: they are frequently used when the choice between given alternatives depends on heterogeneous factors, which are hard to track down and hence add complexity to the decision process (Bottero et al., 2015). They underlie a novel cultural approach driven by the acknowledgment that, in most cases, there is no absolute solution to a problem. Still, its individuation also relies on the understanding and establishing the weight of the considered criteria.

Some elements are common to all multi-criteria decision methods:

- the decision-maker – or the group of decision-makers – is a stakeholder in the choice of the criteria to evaluate the best alternative(s) among the ones under assessment;
- a goal is set;
- standard assessment criteria, rules for testing the desirability of alternatives that fulfill the chosen goals must be measured qualitatively and/or quantitatively according to given attributes;
- the evaluation criteria are assigned specific weights that reflect their relative importance;
- the alternatives represent the objects of evaluation and selection.
- the goodness of the alternatives is represented through scores, which represent the elements of an assessment matrix and are based on the performance of alternatives to the considered criteria. The alternatives are ranked according to the score.

Criteria are the mathematical translation of the requirements that must be measured and evaluated. To define a criterion, three aspects must be specified: semantics, metrics, and relative importance (Acampa, 2019).

First, criteria must be described unequivocally, and their meaning must be defined in a clear and shared way; secondly, the compliance of any alternative to the operational criteria is to be evaluated through numerical coefficients called indicators; finally, each criterion is given a weight that expresses its level of importance compared to the others.

It is worth using classifications of the available indicators to choose the multi-criteria method.

They can be numeric, that is expressed in a quantitative or cardinal scale (hard) or expressed in a qualitative or ordinal scale (soft).

The most widely used quantitative methods are the weighted sum and the methods based on concordance and discordance matrices, while among the qualitative methods AHP (Analytic Hierarchy Process) is one of the most applied approaches (Liberatore, 2008). The method was developed by Saaty in 1977 and it is based on the definition of multiple levels of importance for given criteria (Saaty, 1998).

2.2.1. Analytic Hierarchy Process (AHP)

The Analytic Hierarchy Process (AHP) was developed by Thomas Lorie Saaty in the late '70s. It performs evaluations through pairwise comparisons, setting priorities for the alternatives and the criteria used to evaluate them. The alternatives' judgments with respect to criteria are then synthesized to achieve a global evaluation.

Its application is based on a hierarchy of 3 levels, with goals on the top and criteria articulating them; then, the third level is associated with the alternatives evaluated through the criteria. A common application of the AHP in the construction sector could be aimed at the selection of the most environmentally friendly structural typology for a building (goal), with construction-related emissions, the presence of recycled materials, and the waste percentage as criteria; alternatives would be represented by the structural typologies available, such as steel, timber, and reinforced concrete.

The following is the sequence of operations performed for an AHP:

- 1 Given m alternatives and n criteria for the evaluation of the alternatives, $n \times n$ relative weights w_{ij} between criteria are set, with $i, j = 1, \dots, n$, through pairwise comparisons between the criteria ($w_{ii} = 1$ for any value of i);
- 2 An A matrix is assembled, with $A_{ij} = w_{ij}$;
- 3 The weights of the criteria are obtained as the w_i values of the W eigenvector of the A matrix;
- 4 The consistency of the weights of the vectors is verified by fulfilling the equation (1):

$$CR = \frac{CI}{RI} < 0.1 \tag{1}$$

CR is the Consistency Ratio, while CI is the Consistency Index, given by (2):

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \tag{2}$$

with λ_{\max} being the maximum eigenvalue of the A matrix, and RI is the Random Index, which depends on the n dimension of the A matrix (i.e., on the chosen number of criteria) according to the following table of correspondences provided by Saaty.

Table 1. Correspondence between the number of criteria and the Random Index to adopt according to Saaty.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

- 5 After verifying the consistency of the weights of the criteria, alternatives must be hierarchized. Hence, $n B_i$ matrices with $m \times m$ dimension are created, whose $b_{i,kl}$ entries, with $k, l = 1, \dots, m$, represent the preferability of the k -th alternative to the l -th alternative with respect to the i -th criterion;
- 6 The v_{ik} preferability of the k -th alternative with respect to the i -th criterion is obtained by calculating the eigenvector of the corresponding B_i matrix, which results in n eigenvectors; each with m values.

- 7 Then, the single-value preferability of each k-th alternative is obtained through the weighted sum (3):

$$v_k = \sum_{i=1}^n v_{ik} \cdot w_i \quad (3)$$

- 8 After this, the m alternatives are ranked according to their v_k value.

The most critical aspect in the development of the methodology lies in the determination of the relative weights of the criteria, as that affects the ranking of the alternatives and, hence, the outcome of the whole process. For this reason, this method – as well as other multi-criteria methods – is often combined with specific techniques for the determination of the weights through consultation of experts and stakeholders in the form of surveys in which they are requested to provide judgments on the relative importance of pairs of criteria.

In the experimentation presented in the following paragraph, the technique of surveys was used, asking generic users to rank the preference of criteria through pairwise comparisons. The users were selected within the networks of the authors' academic and extra-academic contexts (professors, students, collaborators, relatives) in the 18-69 age range. The informed consent was obtained from all the participants in the survey, and the purpose was declared before administering the surveys. The surveys were provided to participants on hard copy: on the paper, they had to report their age and gender and fill a symmetrical matrix with the criteria on the rows and columns, where each a_{XY} represented the preferability of criterion x to criterion y . Considering that the purpose of the experimentation was to determine the relevance of healthcare aspects for generic users, it was determined that the choice of generic participants, without drawing from a specific group, was suitable. The choice of only showing the criteria instead of using items was motivated by the need to avoid users' biases and to allow them to see their answers in the table at the same time to increase their general consistency.

3. Discussion and results

3.1. AHP problem definition

A good source for the evaluation of the services provided by the hospitals can be represented by the users' perception of their quality. In 2012 Formex srl, an Italian company, launched a web portal² to collect hospital users' reviews and ratings according to 9 criteria. This is aimed at providing comparative information on the best performance in Italian hospitals, to support the choice of future hospital users.

As several studies investigated (Felicino et al., 2022; Buffoli et al., 2014), the 9 criteria for the qualitative evaluation of hospitals are the following:

- 1 Medical Staff Availability and Politeness
- 2 Non-medical Staff Availability and Politeness
- 3 Clearness of Medical Information received
- 4 Clearness of Administrative and Organizational Information received
- 5 Quality and Hospitality of the Structure³
- 6 Privacy Respect⁴
- 7 Cleaning
- 8 Quality of Meal
- 9 Relatives' Management Visit

² <https://www.doveecomemicro.it>

³ This criterion intends to evaluate the structure holding the treatment from a structural, architectural, and aesthetical point of view.

⁴ This criterion has not been intended from a legal point of view but a practical one, that is how users feel when being hospitalized for any treatment or during a daily check.

Since scores are attributed separately and individually to each of the criteria, an AHP procedure was used to transform them into a single-score indicator. The relative weights of the criteria were determined by subjecting a questionnaire to 100 participants, aged 18-69, asking to rate the relative importance of the criteria by using the pairwise comparison technique of AHP. For each pairwise comparison, it was asked to indicate which parameter was considered to be more important, and to rate the degree of preference on a scale from 1 to 3 (with 1 showing slight preferability and 3 showing high preferability).

The evaluated alternatives are represented by the 10 Best Hospitals according to the Best Hospitals 2021 report. They are listed in Table 2 below.

Table 2. 10 best Italian hospitals according to the Best Hospitals 2021 report.

1. Policlinico Universitario A. Gemelli - Rome
2. Policlinico Sant'Orsola-Malpighi - Bologna
3. Grande Ospedale Metropolitano Niguarda - Milan
4. Istituto Clinico Humanitas - Milan
5. Ospedale San Raffaele - Milan
6. IRCCS Arcispedale Santa Maria Nuova - Reggio Emilia
7. Azienda Ospedaliera di Padova - Padua
8. Ospedale Borgo Trento - Verona
9. Ospedale Papa Giovanni XXIII - Bergamo
10. Ospedale Policlinico San Matteo - Pavia

They are mainly localized in Northern-Central Italy, as shown in Figure 2.



Figure 2. The 10 Italian Best Hospitals Localization.

It was not necessary to calculate the score of the alternatives for each criterion in terms of preferability. Indeed, the website already reports their score for each of the criteria, so they will simply be presented in the appropriate paragraph.

3.2. Calculation of the weights of the criteria

The following Table 3 reports an example of the questionnaire output. Letters from “A” to “I” correspond to the 9 criteria, as presented in the list above.

Table 3. Example of questionnaire output concerning the priority in hospital user evaluation.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	X	A2	A2	D2	E1	F3	A1	A1	A1
B	X	X	C2	D1	E2	F3	G1	H2	I2
C	X	X	X	D1	E1	F3	C2	C1	C1
D	X	X	X	X	D1	F1	D1	D1	D1
E	X	X	X	X	X	F1	E3	E1	E2
F	X	X	X	X	X	X	F2	F2	F3
G	X	X	X	X	X	X	X	H2	G1
H	X	X	X	X	X	X	X	X	G2
I	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Each of these tables was transformed into a relative importance matrix, adopting the following conversion system:

- Slight preferability of criterion X toward criterion Y (1): $w_{XY} = 2$ and $w_{YX} = \frac{1}{2}$;
- Medium preferability of criterion X toward criterion Y (2): $w_{XY} = 3$ and $w_{YX} = \frac{1}{3}$;
- High preferability of criterion X toward criterion Y (3): $w_{XY} = 4$ and $w_{YX} = \frac{1}{4}$.

Based on the example from Table 3, the steps of A matrix construction eigenvalue and eigenvector calculation, and priority vector determination will be shown (4).

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 3 & 1/3 & 1/2 & 1/4 & 2 & 2 & 2 \\ 1/3 & 1 & 1/3 & 1/2 & 1/3 & 1/4 & 1/2 & 1/3 & 1/3 \\ 1/3 & 3 & 1 & 1/2 & 1/2 & 1/4 & 1/3 & 2 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & 2 & 1/2 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & 1/2 & 1 & 1/2 & 4 & 2 & 3 \\ 4 & 4 & 4 & 2 & 2 & 1 & 3 & 3 & 4 \\ 1/2 & 2 & 3 & 1/2 & 1/4 & 1/3 & 1 & 1/3 & 2 \\ 1/2 & 3 & 1/2 & 1/2 & 1/2 & 1/3 & 3 & 1 & 3 \\ 1/2 & 3 & 1/2 & 1/2 & 1/3 & 1/4 & 1/2 & 1/3 & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

The normalized A^* matrix (obtained by dividing each coefficient by the summation of the values in its column) is hence the following (5):

$$A^* = \begin{bmatrix} 0.0822 & 0.125 & 0.1837 & 0.0526 & 0.0674 & 0.0682 & 0.1224 & 0.1538 & 0.1034 \\ 0.0274 & 0.041 & 0.0204 & 0.0789 & 0.0449 & 0.0682 & 0.0306 & 0.0256 & 0.0172 \\ 0.0274 & 0.125 & 0.0612 & 0.0789 & 0.0674 & 0.0682 & 0.0204 & 0.1538 & 0.1034 \\ 0.2466 & 0.083 & 0.1225 & 0.1579 & 0.2697 & 0.1364 & 0.1224 & 0.1538 & 0.1034 \\ 0.1644 & 0.125 & 0.1225 & 0.0789 & 0.1348 & 0.1364 & 0.2449 & 0.1538 & 0.1034 \\ 0.3288 & 0.1667 & 0.2449 & 0.3158 & 0.2697 & 0.2727 & 0.1837 & 0.2308 & 0.1552 \\ 0.0411 & 0.0833 & 0.1837 & 0.0789 & 0.0337 & 0.0909 & 0.0612 & 0.0256 & 0.2069 \\ 0.0411 & 0.125 & 0.0306 & 0.0789 & 0.0674 & 0.0909 & 0.1837 & 0.0769 & 0.1035 \\ 0.0411 & 0.125 & 0.0306 & 0.0789 & 0.0449 & 0.0682 & 0.0306 & 0.0256 & 0.0517 \end{bmatrix} \quad (5)$$

In this example, the resulting weights are: $w_1 = 0.1065$; $w_2 = 0.0395$; $w_3 = 0.0784$; $w_4 = 0.1551$; $w_5 = 0.1462$; $w_6 = 0.2466$; $w_7 = 0.0780$; $w_8 = 0.0944$; $w_9 = 0.0552$, con $CR = 0.0684 < 0.1$, hence meeting the verification requirements.

This operation has been performed for all the collected surveys, then the final weights have been calculated as an arithmetic mean of all the weights resulting from the 100 questionnaires, excluding those that did not fulfill the $CR < 0.1$ verification requirement.

The results of the aggregation are shown in Table 4.

Table 4. Weights of criteria A-I, obtained as the arithmetic mean of the weights resulting from 100 surveys.

Criteria	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Weights	0.16	0.08	0.24	0.08	0.12	0.06	0.12	0.06	0.08

It must be considered that the indication of the preferences in each of the questionnaires, and hence the weight given to the characteristics, depends on the personal perception of priorities and relevant aspects in the process of hospitalization. Moreover, it also presumably depends on previous personal experience in hospitalization, which could lead to emphasizing a characteristic that was not found in the hospital where they were being treated. Finally, another factor is the typology of hospital service that each person has experienced the most (hospital or day hospital), which leads to relating the priorities to one of the two more than to the other one. Hence, several subjective parameters and aspects influence the choice; however, the numerosity of the sample (100 interviewed people) allows for considering these values as a reliable average. As can be noticed, the most important component is considered to be the Clearness of Medical Information received, followed by the Medical Staff Availability and Politeness, while the third most fundamental component appears to be the Quality of the Structure, on par with Cleaning.

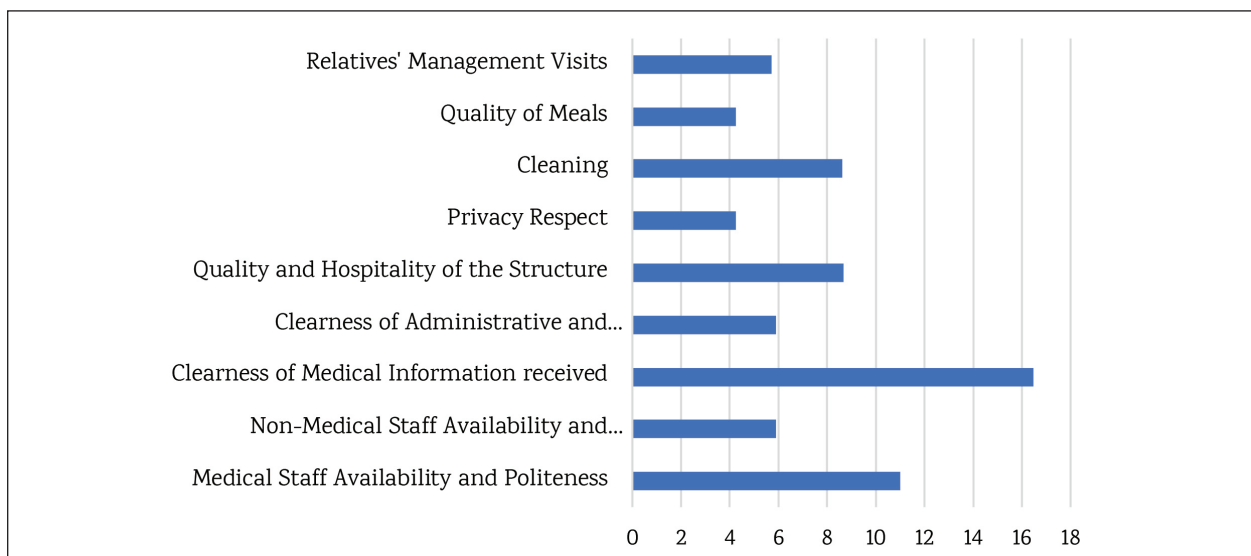


Figure 3. Criteria weight representation.

3.3. Scores of the alternatives

As anticipated, the scores of the alternatives for each of the criteria were obtained from the web portal by Formex srl and are listed in Table 5.

Table 5. Scores of the 10 Italian Best Hospitals for each of the criteria (A-I), as reported on the web portal by Formex srl.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1. Policlinico Universitario A. Gemelli - Rome	4.9	4.9	4.8	4.6	4.9	4.9	4.9	4.2	4.4
2. Policlinico Sant'Orsola-Malpighi - Bologna	4.4	4.3	4.5	4.2	4.2	4.3	4.3	4.1	4.0
3. Grande Ospedale Metropolitano Niguarda - Milan	4.3	4.5	4.3	4.5	4.5	4.6	4.8	4.2	4.7
4. Istituto Clinico Humanitas - Rozzano (Milan)	4.3	4.5	4.3	4.1	4.6	4.6	4.6	3.7	4.3
5. Ospedale San Raffaele - Milan	4.3	4.2	4.1	4.0	4.1	4.3	4.3	3.3	4.1
6. IRCCS Arcispedale Santa Maria Nuova - Reggio Emilia	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	5.0	5.0	4.8	5.0
7. Azienda Ospedaliera di Padova - Padua	4.0	4.4	4.0	3.6	4.4	4.3	4.6	3.6	4.1
8. Ospedale Borgo Trento - Verona	4.5	4.6	4.6	4.5	4.5	4.8	4.7	4.3	4.5
9. Ospedale Papa Giovanni XXIII - Bergamo	4.5	4.5	4.4	4.3	4.5	4.5	4.5	4.1	4.2
10. Ospedale Policlinico San Matteo - Pavia	5.0	4.9	4.9	5.0	5.0	4.9	4.8	4.6	5.0

3.4. Results of the AHP implementation

Based on the weight of the criteria determined and listed in paragraph 3.2 and on the scores of the alternatives indicated in paragraph 3.3, the single-score value of the alternatives – the 10 Best Hospitals – are obtaining by multiplying the scores by the weights of the corresponding criteria and then summing the resulting pondered values.

The final results are the following:

1. Policlinico Universitario A. Gemelli – 4.77
2. Policlinico Sant'Orsola-Malpighi – 4.31
3. Grande Ospedale Metropolitano Niguarda – 4.46
4. Istituto Clinico Humanitas – 4.35
5. Ospedale San Raffaele – 4.12
6. IRCCS Arcispedale Santa Maria Nuova – 4.51
7. Azienda Ospedaliera di Padova – 4.12
8. Ospedale Borgo Trento – 4.56
9. Ospedale Papa Giovanni XXIII – 4.41
10. Ospedale Policlinico San Matteo – 4.91

3.4. Comparison with the Characteristics of the Structure

The following Table 6 shows, instead, when these 10 hospitals were constructed⁵.

⁵ It is not simple to establish the construction year of a hospital since it is quite frequent that a hospital is the product of many interventions over time. In the table above, in some cases, the number is an average between different construction interventions accomplished throughout the years.

Table 6. Construction Year and Age (as of 2022) of the 10 Italian Best Hospitals.

Hospital	Construction Year	Age
1. Policlinico Universitario A. Gemelli - Rome	1964	58
2. Policlinico Sant'Orsola-Malpighi - Bologna	1960	62
3. Grande Ospedale Metropolitano Niguarda - Milan	1939	83
4. Istituto Clinico Humanitas - Rozzano (Milan)	1996	26
5. Ospedale San Raffaele - Milan	1971	51
6. IRCCS Arcispedale Santa Maria Nuova - Reggio Emilia	1965	57
7. Azienda Ospedaliera di Padova - Padua	1960	62
8. Ospedale Borgo Trento - Verona	1942	80
9. Ospedale Papa Giovanni XXIII - Bergamo	2000	22
10. Ospedale Policlinico San Matteo - Pavia	1932	90

As reported above, according to the scientific literature, the construction year of a hospital appears to be relevant to determine its quality level and to ensure that its services fulfill the variable requirements imposed by the regulatory framework. Hence, several suggestions from the scientific literature propose to set the age limit of hospitals to 60 years. The following Figure 4 reports a graphical synthesis of the characteristics of age and quality of the 10 Italian Best Hospitals.

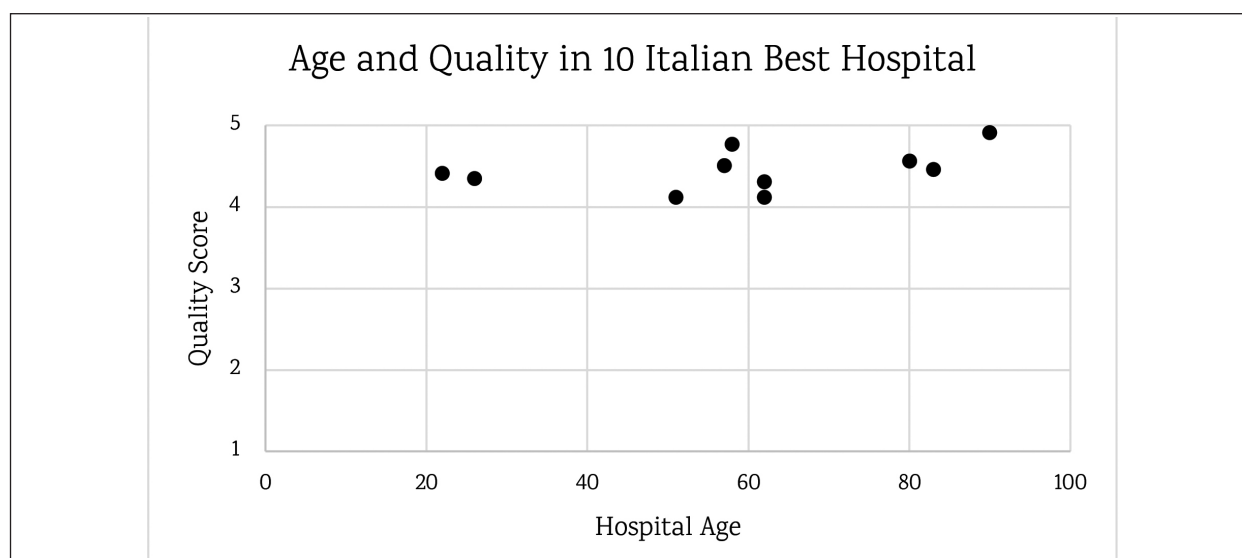
**Figure 4.** Diagram of the 10 Italian Best Hospitals, plotted by Age of the Hospital and Quality Score.

Figure 5 immediately shows the threshold of 60 years is not particularly meaningful: half of the hospitals (5 out of 10) on the right of the 60-year-line, which are older, have higher scores of global perceived quality, while the other half on the left of the line (5 out of 10), more recently constructed, have lower scores.

Seemingly, the evidence that the limit of 60 years old is not restrictive with respect to quality assurance shows two possible deductions:

- the age of hospital buildings is not a particularly relevant characteristic to determine the quality of the healthcare service;

- the effects of the hospital's age on the quality of the service are not perceived by the patients.

4. Conclusions

The conducted multicriteria analysis, which represented the first step of this research work, allowed merging the various aspects of healthcare quality, as chosen by Formex srl for the creation of the portal from which these data related to user perception were obtained. In this specific case, the value of the single indicator does not significantly differ from the arithmetic average of the values of the nine indicators; this was mainly due to the closeness between the values, which represent a homogeneously high-quality service in all the 10 hospitals. However, the usefulness of this analysis of the perceived priorities of hospital users goes beyond the purpose of this one article, as the results could be used to determine the ranking of goals or the impact of indicators when performing the quality control in a hospital facility. It can be affirmed that perceived service quality – that is, user scores on Formex srl portal – generally matches objective service quality, as the 10 Italian Best Hospitals were featured in the top 10 positions for this ranking according to the success of interventions and the medical excellence, and also report outstanding appreciation among their users and visitors.

Concerning the priorities, it can be noted that the most important one appears to be “Clearness of Medical Information Received”, while one of the least important ones is “Privacy Respect”. Evidently, the former is completely unrelated from the characteristics of the hospital building, while the latter could be considered to have some connections with it: if the surface is larger, there is more space available for every inpatient and outpatient, hence a higher sense of privacy.

This is coherent with the lack of relationship between the hospital facility's physical obsolescence and the quality of service, for these 10 Hospitals. A closer look at the specific correlation between the factor that is most related to the perceived quality of the hospital's built environment – that is, Quality and Hospitality of the Structure – reveals no different trend: Ospedale Policlinico San Matteo, the oldest hospital (90 years old) shows a full score (5.0) for this parameter, while the one with the lowest score (Ospedale San Raffaele, 4.1) is below the threshold of 60 years (51 years). Among the 10 Italian Best Hospitals, half of them have exceeded the conventional limit of 60 years, and the characteristics of the buildings should be insufficient; on the contrary, they all have very high scores, hence proving that excellent service can be obtained regardless of the novelty of the facility.

The building's physical obsolescence is not a sufficient parameter to describe its quality, and this reflection should be integrated by considering more detailed parameters for overall building quality, otherwise leading to an unmotivated preference of new construction in healthcare planning. This stands among the possible future implementations of the research, including the extension of the analysis to a wider number of buildings.

In conclusion, it can be however stated that the 60-year-old threshold is not a reliable reference to determine the service quality of a hospital, as it has been shown that hospitals above this limit can still perform high-quality service.

Bibliography

- Acampa, G., Libermanome, D., Kalogeras, G., Koulamas, C., Kalogeras, A. (2020). Energy management in hospitals: Evolution of a methodology. In: *Green Energy and Technology*, 21–35.
- Acampa, G. (2019). European guidelines on quality requirements and evaluation in architecture | Linee guida delle politiche europee: Requisiti qualitativi e criteri di valutazione dell'architettura. *Valori e Valutazioni*, 2019(23) 47–56.
- Akdere, M., Top, M., Tekingündüz, S. (2020). Examining patient perceptions of service quality in Turkish hospitals: The SERVPERF model. *Total Quality Management & Business Excellence*, 31:3-4, 342-352.
- Bottero, M.C., Buffoli, M., Capolongo, S., Cavagliato, E, di Noia, M., Gola, M., et al. (2015). A multidisciplinary sustainability evaluation system for operative and in-design hospitals. In: Capolongo S, Bottero MC, Buffoli M, Lettieri E. (eds.) *Improving Sustainability During Hospital Design and Operation: A Multidisciplinary Evaluation Tool*. Cham, Switzerland: Springer Briefs in Applied Sciences and Technology, 31-114.

- Boulkedid, R., Abdoul, H., Loustau, M., Sibony, O., Alberti, C. (2011). Using and Reporting the Delphi Method for Selecting Healthcare Quality Indicators: A Systematic Review. *PLoS ONE* 6(6).
- Brambilla, A., Buffoli, M., Capolongo, S. (2019). Measuring hospital qualities. A preliminary investigation on Health Impact Assessment possibilities for evaluating complex buildings. *Acta Biomed*, 90, Supplement 9: 54-63.
- Brambilla, A., Capolongo, S. (2019). Healthy and sustainable hospital evaluation—A review of POE tools for hospital assessment in an evidence-based design framework. *Buildings*, 9(4), 76.
- Brambilla, A., Lindhal, G., Dell'Ovo, M., Capolongo, S. (2021). Validation of a multiple criteria tool for healthcare facilities quality evaluation. *Facilities*, 39, 5/6, 434-447.
- Brambilla, A., Morganti, A., Lindahl, G., Riva, A., Capolongo, S. (2020). Complex Projects Assessment. The Impact of Built Environment on Healthcare Staff Wellbeing. In: Gervasi O. et al. (eds) *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2020*. *ICCSA 2020. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12253. Springer, Cham.
- Brambilla, A.; Rebecchi, A.; Capolongo, S.; Jevtic, M. (2020). Sustainable and healthy hospitals. How to measure physical qualities? *EHMA 2020 Digital Annual Conference – Health Management: Realigning Systems, Context And Players*.
- Buffoli, M., Bellini, E., Bellagarda, A., di Noia, M., Nickolova, M., Capolongo, S. (2014). Listening to people to cure people: The LpCp – tool, an instrument to evaluate hospital humanization. *Annali di Igiene*, 26(5), 447-55.
- Capolongo, S. (2016). Preface: Social aspects and well-being for improving healing processes' effectiveness. *Ann. Istituto Superiore Sanità*, 52(1), 11-14.
- Capolongo, S., Gola, M., Brambilla, A., Morganti, A., Mosca, E.I., Barach, P. (2020). COVID-19 and Healthcare Facilities: a Decalogue of Design Strategies for Resilient Hospitals. *Acta Biomed*, 91, Supplement 9, 50-60.
- Capolongo, S., Gola, M., di Noia, M., Nickolova, M., Nachiero, D., Rebecchi, A., Settimo, G., Vittori, G., Buffoli, M. (2016). Social sustainability in healthcare facilities: a rating tool for analyzing and improving social aspects in environments of care. *Ann. Istituto Superiore Sanità*. 2016a; 52(1):15-23.
- Capolongo, S., Buffoli, M., Nachiero, D., Tognolo, C., Zanchi, E., Gola, M. (2016). Open building and flexibility in healthcare: strategies for shaping spaces for social aspects. *Ann Ist Super Sanità*, 2016b; 52(1): 63-69.
- Cronin Jr, J.J., Taylor, S.A. (1992). Measuring service quality: a reexamination and extension. *J Market*, 56(3), 55-68.
- Dell'Anna, F., Vergerio, G., Corgnati, S., Mondini, G. (2019). A New Price List for Retrofit Intervention Evaluation on Some Archetypical Buildings. *Valori e Valutazioni*, 22, 3-17.
- Dell'Ovo, M., Oppio, A., Capolongo, S. (2020). Policy Implications. How to Support Decision-Makers in Setting and Solving Complex Problems.
- Diana, L., D'Auria, S., Acampa, G., Marino, G. (2022). Assessment of Disused Public Buildings: Strategies and Tools for Reuse of Healthcare Structures. *Sustainability (Switzerland)*, 14(4), 2361.
- Donabedian, A. (2005). Evaluating the quality of medical care. *Milbank Q.*, 83(4), 691-729.
- Fattinnanzi, E., Acampa, G., Forte, F., Rocca, F. (2019). The overall quality assessment in an Architecture Project. *Valori e Valutazioni*, 21, 3-14.
- Felicino, T., Gola, M., Buffoli, M. (2022). Sustainability of the Italian Healthcare System and of the presently active hospitals: a methodological proposal for a systematic assessment of humanization of pediatric care and areas. *Ann Ig*.
- Gülfem, T., Bahar, S., Zeynep, T.K., Meltem, M. (2019). Hospital service quality evaluation with IVIF-PROMETHEE and a case study. *Socio-Economic Planning Sciences*, 68, 100705.
- Haywood-Farmer, J. (1988). A conceptual model of service quality. *Int J Oper Prod Manag*, 8(6), 19-29.
- Henriksen, K., Isaacson, S., Sadler, B.L., Zimring, C.M. (2007). The Role of the Physical Environment in Crossing the Quality Chasm. *Jt Comm Qual Patient Saf.*, 33(11), 68-80.
- Lega, F., Mauri, M., Prenestini, A. (2010). L'ospedale tra presente e futuro. *Analisi, diagnosi e linee di cambiamento per il sistema ospedaliero italiano*. EGEA.
- Liberatore, M.J., Nydick, R.L. (2008). The Analytic Hierarchy Process in Medical and Health Care Decision Making: A Literature Review. *European Journal of Operational Research* 189(1), 194-207.

- Mainz, J. (2003). Defining and classifying clinical indicators for quality improvement. *International Journal for Quality in Health Care*, 15(6), 523–530.
- Mauri, M. (2015). The future of the hospital and the structures of the NHS. *TECHNE*, 9, 27-34.
- McKee, M, Healy, J. (2000). The role of the hospital in a changing environment. *Bull World Health Organ*, 78(6), 803-10.
- Mitchell, P.H., Ferketich, S., Jennings, B.M. (1998). Quality health outcomes model. American Academy of Nursing Expert Panel on Quality Health Care, *Image J Nurs Sch*. 30(1), 43–6.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V., Berry, L.L. (1988). SERVQUAL: A Multiple- Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service. *Quality Journal of Retailing*, 64, 1, 12-40.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A, Berry Leonard L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *J Market*, 49(4), 41-50.
- Saaty, T. L. (1988). What is the analytic hierarchy process? In: *Mathematical models for decision support*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Sadler, L., Blair, L., Berry, L., et al. (2011). Fable Hospital 2.0: The Business Case for Building Better Health Care Facilities. *Hastings Cent Rep.*, 41(1), 13–23.
- Salzer, M.S., Nixon, C.T., Schut, L.J.A., Karver, M.S., Bickman, L. (1977). Validating Quality Indicators: Quality as Relationship Between Structure, Process, and Outcome. *Evaluation Review*, 21(3), 292–309.
- Sdino, L., Brambilla, A., Dell’Ovo, M., Sdino, B., Capolongo, S. (2021). Hospitals Construction Cost Affecting Their Lifecycle: An Italian Overview. *Healthcare*, 9, 888.
- Suhail, P., Srinivasulu, Y. (2021). Perception of service quality, satisfaction, and behavioral intentions in Ayurveda healthcare. *Journal of Ayurveda and integrative medicine*, 12(1), 93–101.
- Marshall, G.N., Hays, R.D. (1994). The patient satisfaction questionnaire short- form (PSQ-18).
- Yucesan, M., Gul, M. (2020). Hospital service quality evaluation: an integrated model based on Pythagorean fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS. *Soft Comput* 24, 3237–3255

Valutazione degli ospedali user-oriented: qualità del servizio e obsolescenza fisica delle strutture sanitarie

Giovanna Acampa¹, Benedetta Sdino², Marco Gola², Leopoldo Sdino^{2,*}, Alessio Pino³

¹ Dipartimento di Architettura, Università di Firenze, Via della Mattonaia 8, 50121 Firenze, Italia; giovanna.acampa@unifi.it

² Dipartimento di Architettura, Ambiente Costruito e Ingegneria delle Costruzioni, Politecnico di Milano, Via G. Ponzio, 20133 Milano, Italia; marco.gola@polimi.it; benedetta.sdino@polimi.it; leopoldo.sdino@polimi.it

³ Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Enna «Kore», Piazza dell'Università, 94100 Enna, Italia; alessio.pino@unikorestudent.it

* corresponding author

Parole chiave

Strutture sanitarie;
valutazione dell'utente;
ospedali di alta qualità;
Analytic Hierarchy Process
(AHP); metodi
multicriteria

Abstract

Gli edifici sanitari hanno un ruolo cruciale per la collettività: secondo i punteggi delle classifiche internazionali (ad esempio, *Health Care Index* di CEOWorld, che colloca l'Italia al primo posto), in Italia ci sono servizi sanitari molto avanzati e ben funzionanti, anche se molte strutture sono vecchie e obsolete, non organizzate, fatiscenti e talvolta non sicure. Si stima che il 60% delle strutture sia stato costruito più di 40 anni fa. Studi recenti suggeriscono che la vita utile degli ospedali dovrebbe essere fissata intorno ai 60 anni; una volta raggiunta questa età, la struttura deve essere riprogettata.

Il presente contributo analizza questa «regola empirica» in relazione al suo impatto sulla percezione degli utenti. Adotta un metodo di analisi decisionale multicriteriale (MCDA) per valutare l'importanza che gli utenti attribuiscono alla qualità della struttura e del personale che vi lavora. In particolare, sono stati selezionati 9 criteri, che comprendono caratteristiche estrinseche e intrinseche non direttamente associate ai temi sopra citati.

Con questo approccio, abbiamo analizzato le strutture dei 10 migliori ospedali italiani e la qualità dei trattamenti. Il contributo evidenzia una significativa lacuna metodologica nell'identificare la relazione tra le caratteristiche dell'edificio e i loro effetti sul servizio, che spesso vengono trattati come elementi separati. La ricerca propone quindi un metodo innovativo, ponendo gli utenti al centro della valutazione delle priorità. Ciò è particolarmente importante nelle strutture sanitarie, dove tutti gli individui (pazienti e personale) e i processi del sistema si influenzano reciprocamente. Questa linea di ricerca ha diversi possibili risultati; in questo caso, si tratta di mettere preliminarmente in discussione la soglia di 60 anni perché siano forniti servizi di alta qualità negli ospedali.

1. Introduzione

Gli ospedali sono stati al centro dell'attenzione pubblica negli ultimi tre anni, per il loro ruolo nel contrastare la pandemia globale. L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile ne rappresenta una prospettiva cruciale, poiché alcuni dei suoi obiettivi - in particolare la salute e il benessere - possono essere applicati a questa ricerca.

La pandemia COVID-19 ha messo in evidenza tutte le sfide strutturali, organizzative e tecnologiche delle strutture sanitarie, usurate e obsolete (Capolongo et al., 2020). Molte strutture sanitarie forniscono

buoni servizi, sono avanzate e ben funzionanti, e l'intera sanità italiana è giudicata positivamente dai punteggi delle classifiche internazionali. Eppure, molti ospedali sono vecchi e obsoleti, non organizzati, fatiscenti e talvolta non sicuri per gli utenti. La maggior parte delle strutture ospedaliere italiane, circa il 60%, è stata costruita più di 40 anni fa e l'obsolescenza tecnica è stimata intorno ai 40/50 anni (Mauri, 2015). Circa il 70% degli ospedali pubblici dell'Italia centro-meridionale è stato costruito prima del 1970, mentre questa percentuale si riduce al 54% nell'Italia nord-orientale e al 65% nell'Italia nord-occidentale (Lega et al., 2018). Un'indicazione di massima per valutare lo stato infrastrutturale della sanità italiana è rappresentata dalla distribuzione degli anni di costruzione degli ospedali. Questo indicatore permette di trarre importanti informazioni sull'età delle strutture ospedaliere (Capolongo et al., 2016b). L'età di una struttura ospedaliere è un fattore particolarmente critico, in quanto la rende inadatta alle tecnologie e alle tecniche sanitarie, che si evolvono rapidamente; di conseguenza, rischia di non essere più funzionale alle mutate esigenze dei pazienti (Diana et al., 2022). La Figura 1 mostra la distribuzione degli ospedali italiani per anno di costruzione.

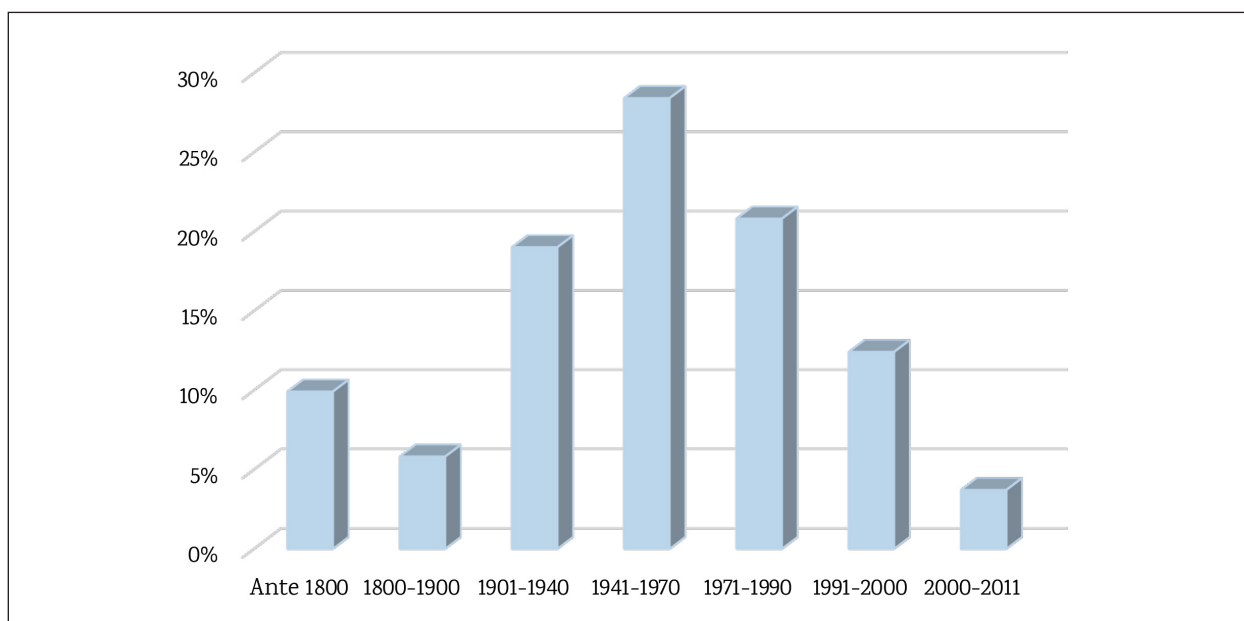


Figura 1. Ospedali italiani per anno di costruzione¹

Come mostrato nella Figura 1, la maggior parte degli ospedali italiani è stata costruita più di 40 anni fa, e molti sono stati costruiti più di un secolo fa. Ciò ha un'enorme rilevanza in quanto le caratteristiche strutturali e architettoniche degli edifici sono solitamente considerate i fattori più critici per la qualità dell'ambiente costruito (Brambilla et al., 2019; Brambilla e Capolongo, 2019). Dal punto di vista economico, all'edificio ospedaliero sono associate due componenti di costo: i costi di costruzione e quelli di gestione. Più è vecchio l'edificio, più questi ultimi sono alti; di conseguenza, gli edifici con una vita utile maggiore dovranno sostenere spese più elevate per la manutenzione e la gestione (Dell'Anna et al., 2019; Acampa et al., 2020). Con queste premesse, potrebbe essere più conveniente progettare un nuovo ospedale piuttosto che continuare le operazioni di manutenzione e gestione durante il suo ciclo di vita (circa 60 anni) (Sdino et al., 2021).

Va inoltre considerato che, oltre a essere fondamentale per il comfort degli utenti, l'ambiente delle strutture sanitarie - in particolare degli ospedali - è essenziale per il personale sanitario e per la sua efficienza sul lavoro e motivazioni, e dunque buoni risultati delle cure (Brambilla et al., 2020). È stato dimostrato che il rapporto tra operatori sanitari e pazienti è un aspetto fondamentale nella valutazione della qualità delle strutture sanitarie (Brambilla et al., 2020). La misurazione della soddisfazione dei pazienti e la comprensione delle loro percezioni sono essenziali per la gestione degli ospedali per rispondere alle crescenti richieste dei clienti di una qualità accettabile dei servizi sanitari (Tuzkaya et

¹ I dati sono stati elaborati tramite le informazioni de Il Sole 24 Ore Sanità, per gli ospedali costruiti tra il 1800 e il 2011.

al., 2019). Questo contributo si concentra su un approccio metodologico basato su un'indagine per determinare le priorità della soddisfazione degli utenti negli ospedali, interrogandosi sulle relazioni tangibili che intercorrono con le caratteristiche architettoniche e di conservazione degli edifici. Oltre all'introduzione, il contributo è suddiviso in tre parti. La prima riporta lo stato dell'arte, soffermandosi sulla metodologia adottata, quindi la sua applicazione e l'analisi comparativa, seguita dalle conclusioni, con un focus sui principali risultati ottenuti, menzionando anche i limiti e le implementazioni future.

2. Materiali e metodi

2.1. Metodi di *Service Quality Assessment*

L'ambito della ricerca comprende il campo degli indicatori per la misurazione delle prestazioni degli ospedali. Donobedian ha scritto una delle opere pionieristiche più rilevanti, pubblicata negli Stati Uniti nel 1980, *The Definition of Quality and Approaches to Its Assessment*, sulla misurazione della qualità dei servizi sanitari. Il contributo di Donobedian è ancora alla base del lavoro dei gruppi VRQ (Verification and Quality Review). Sono stati individuati tre indicatori chiave per la valutazione della qualità dell'assistenza sanitaria:

- **Struttura:** le caratteristiche relativamente stabili degli amministratori e degli operatori sanitari, gli strumenti e le risorse disponibili e gli ambienti fisici e organizzativi in cui operano. Il concetto di «struttura» comprende le risorse umane, fisiche e finanziarie necessarie per l'erogazione dell'assistenza sanitaria e l'organizzazione del personale ospedaliero, medico e infermieristico.
- **Processo:** tutti gli aspetti delle attività sanitarie.
- **Esito:** cambiamento dello stato di salute attuale e futuro di un paziente attribuito a un intervento sanitario (Donobedian 1996, 2005).

Gli ospedali sono spesso considerati scatole nere, infrastrutture tecniche finalizzate all'erogazione di servizi sanitari; tuttavia, sono sistemi umani complessi e adattivi (Capolongo, 2016; Gola e Capolongo, 2023), ossia sistemi in cui il fattore umano, con le sue interrelazioni, è centrale. Gli aspetti organizzativi, che in passato ricevevano meno attenzione, sembrano essere un fattore chiave per la qualità dell'assistenza sanitaria, ma sono minacciati da politiche sconsiderate volte a «reingegnerizzare» i servizi ospedalieri (McKee et al., 1998).

L'attenzione della valutazione e della gestione della qualità dell'assistenza sanitaria si è spostata nel tempo dalle strutture ai processi e poi ai risultati (Donobedian, 2005). Anche se i tre indicatori sono profondamente interconnessi, l'evoluzione è stata da «avere le cose giuste» a «fare le cose giuste» e infine a «far accadere le cose giuste». Questo nuovo approccio non è ancora stato sistematizzato in studi affidabili, né i suoi risultati sono supportati da prove solide (Mitchell et al., 1998). È interessante e infausto che la valutazione della qualità dell'assistenza sanitaria e la valutazione della qualità degli edifici seguano due percorsi diversi. Da un lato, le metodologie di valutazione della qualità dell'assistenza sanitaria raramente considerano la qualità dell'ambiente fisico in cui questa viene erogata (Brambilla et al., 2019), concentrandosi invece su criteri e indicatori relativi all'ambito clinico e organizzativo. È sempre più chiaro che le caratteristiche architettoniche e fisiche sono necessarie per creare un ambiente interno che promuova il benessere (Henriksen et al., 2007; Sadler et al., 2011), ma è importante trovare un metodo per convalidare gli indicatori e comprendere la relazione tra i dati (Salzer et al., 1997). Da questo punto di vista, il ruolo dei valutatori risulta cruciale nello sviluppo di gruppi e panel di stakeholder per stabilire le priorità. D'altra parte, le metodologie per valutare la qualità degli edifici - che di solito è associata alla conformità a requisiti prestabiliti (Fattinanzi et al., 2018) - raramente comprendono criteri per la misurazione della qualità dei servizi che vengono svolti al loro interno (Capolongo et al., 2016a). Ciò porta alla coesistenza di due sistemi di valutazione opposti che non dialogano tra loro, rendendo difficile una valutazione complessiva che comprenda sia i servizi che gli apparati edilizi.

L'intangibilità, l'eterogeneità (Haywood-Farmer et al., 1988) e l'inseparabilità (tra edifici e prestazioni) (Parasuraman et al., 1985) sono tre caratteristiche essenziali che differenziano un servizio da un oggetto. In questo quadro, la percezione del servizio da parte dell'utente è una componente critica per misurare la qualità delle cure e dei servizi sanitari (Mesut et al., 2020) e, di conseguenza, la soddisfazione del paziente

è un buon indicatore per valutare gli ospedali dal punto di vista dell'utente. Secondo il modello SERVQUAL (Service Quality), pubblicato nel 1985 da un gruppo di ricercatori (Parasuraman et al., 1985), la soddisfazione dell'utente comprende cinque categorie di criteri riguardanti l'aspetto dell'ambiente fisico (tangibilità), l'accuratezza delle prestazioni (affidabilità), la prontezza e la disponibilità (reattività), la cortesia e la competenza (garanzia) e il rapporto individuale con il personale (empatia) (Suhail et al., 2021). Questo feedback è legato alla disconferma tra le percezioni e le aspettative dei clienti. Il modello SERVPERF (Service Performance) (Cronin Jr. et al., 1992) considera solo le componenti di percezione. Ciò è dovuto al fatto che i soggetti intervistati effettuano automaticamente un processo di sottrazione tra percezioni e aspettative nel valutare la loro percezione della performance di un'azienda.

Il SERVQUAL e il SERVPERF si concentrano esclusivamente sulla misurazione della qualità e non considerano altri fattori, come la soddisfazione, il valore percepito e l'intenzione di acquisto, a differenza dei modelli della scuola europea (Gronroos, 1984) e del modello SERVPERVAL (Service Performance Evaluation).

Da quando SERVPERVAL è stato pubblicato, sono proliferati molti altri modelli, ognuno dei quali si è specializzato in un dominio specifico. Ciononostante, questi quattro modelli costituiscono ancora la base teorica per tutte le altre ricerche settoriali.

È indubbio che il rapporto tra qualità e soddisfazione del paziente sia una delle indicazioni più importanti per ottenere risultati affidabili. Boukledid et al. hanno sviluppato diversi questionari utilizzando tecniche Delphi per selezionare gli indicatori di qualità (Boukledid et al., 2011). In letteratura, i questionari che si sono dimostrati più validi sono quelli derivati dal Patient Satisfaction Questionnaire (PSQ) (Marshall et al., 1994), che è stato migliorato in diverse forme (PSQII- PSQIII- PSQ-18) dal 1976 (Ware et al., 1976).

2.2. Analisi decisionale multicriteriale

I metodi decisionali multicriteriali consentono di confrontare diverse alternative in base a vari indicatori specifici per misurarne la qualità e la validità sotto diversi punti di vista: sono spesso utilizzati quando la scelta tra determinate alternative dipende da fattori eterogenei, che sono difficili da rintracciare e quindi aggiungono complessità al processo decisionale (Bottero et al., 2015). Sono alla base di un approccio culturale innovativo, basato sul riconoscimento che, nella maggior parte dei casi, non esiste una soluzione assoluta a un problema. Tuttavia, la sua individuazione si basa anche sulla comprensione e sulla definizione del peso dei criteri considerati.

Alcuni elementi sono comuni a tutti i metodi decisionali multicriteriali:

- il decisore - o il gruppo di decisori - è uno stakeholder nella scelta dei criteri per valutare le migliori alternative tra quelle in esame;
- viene fissato un obiettivo;
- i criteri di valutazione standard, ovvero le regole per definire la desiderabilità delle alternative che soddisfano gli obiettivi scelti, devono essere misurati qualitativamente e/o quantitativamente in base a determinati attributi;
- ai criteri di valutazione vengono assegnati pesi specifici che riflettono la loro importanza relativa;
- e alternative rappresentano gli oggetti della valutazione e della selezione.
- la bontà delle alternative è rappresentata attraverso punteggi, che rappresentano gli elementi di una matrice di valutazione e si basano sulle prestazioni delle alternative rispetto ai criteri considerati. Le alternative vengono classificate in base al punteggio.

I criteri sono la traduzione matematica dei requisiti che devono essere misurati e valutati. Per definire un criterio, è necessario specificare tre aspetti: semantica, metrica e importanza relativa (Acampa, 2019).

In primo luogo, i criteri devono essere descritti in modo inequivocabile e il loro significato deve essere definito in modo chiaro e condiviso; in secondo luogo, la conformità di ogni alternativa ai criteri operativi deve essere valutata attraverso coefficienti numerici chiamati indicatori; infine, a ogni criterio viene assegnato un peso che esprime il suo livello di importanza rispetto agli altri.

Vale la pena di utilizzare le classificazioni degli indicatori disponibili per scegliere il metodo multicriteriale. Possono essere numerici, cioè espressi in una scala quantitativa o cardinale (hard), o espressi in una scala qualitativa o ordinale (soft).

I metodi quantitativi più utilizzati sono la somma ponderata e i metodi basati sulle matrici di concordanza e discordanza, mentre tra i qualitativi l'AHP (*Analytic Hierarchy Process*) è uno degli approcci più diffusi (Liberatore, 2008). Il metodo è stato sviluppato da Saaty nel 1977 e si basa sulla definizione di più livelli di importanza per determinati criteri (Saaty, 1998).

2.2.1. Analytic Hierarchy Process (AHP)

L'*Analytic Hierarchy Process* (AHP) è stato sviluppato da Thomas Lorie Saaty alla fine degli anni Settanta. Esegue valutazioni attraverso confronti a coppie, stabilendo le priorità delle alternative e i criteri di valutazione. I giudizi delle alternative rispetto ai criteri vengono poi sintetizzati per ottenere una valutazione globale.

La sua applicazione si basa su una gerarchia di 3 livelli, con gli obiettivi in cima e i criteri che li articolano; quindi, il terzo livello è associato alle alternative valutate attraverso i criteri. Un'applicazione comune dell'AHP nel settore delle costruzioni potrebbe essere finalizzata alla selezione della tipologia strutturale più ecologica per un edificio (obiettivo), con i criteri delle emissioni legate alla costruzione, della presenza di materiali riciclati e della percentuale di rifiuti; le alternative sarebbero rappresentate dalle tipologie strutturali disponibili, come acciaio, legno e cemento armato.

Di seguito è riportata la sequenza delle operazioni eseguite per un AHP:

- 1 Date m alternative ed n criteri per la valutazione delle alternative, si stabiliscono $n \times n$ pesi relativi w_{ij} tra i criteri, con $i, j = 1, \dots, n$, attraverso confronti a coppie tra i criteri ($w_{ii} = 1$ per qualsiasi valore di i);
- 2 Viene assemblata una matrice A , con $A_{ij} = w_{ij}$;
- 3 I pesi dei criteri w_i si ottengono come valori w_i dell'autovettore We della matrice A ;
- 4 La coerenza dei pesi dei vettori è verificata se risulta soddisfatta l'equazione (1):

$$CR = \frac{CI}{RI} < 0.1 \tag{1}$$

CR è il Consistency Ratio, mentre CI è il Consistency Index, dato dalla (2):

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \tag{2}$$

dove λ_{\max} è l'autovalore massimo della matrice A , e RI è il *Random Index*, che dipende dalla dimensione n della matrice A (cioè dal numero di criteri scelti) secondo la seguente tabella di corrispondenze fornita da Saaty (Tabella 1).

Tabella 1. Corrispondenza tra il numero di criteri e il *Random Index* da adottare secondo Saaty

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

- 5 Dopo aver verificato la coerenza dei pesi dei criteri, le alternative devono essere gerarchizzate. Si creano quindi $n B_j$ matrici di dimensione $m \times m$, i cui elementi $b_{i,k,l}$ con $k, l = 1, \dots, m$, rappresentano la preferenza dell'alternativa k -esima all'alternativa l -esima rispetto all' i -esimo criterio;
- 6 La preferenza $v_{i,k}$ dell'alternativa k -esima rispetto al criterio i -esimo si ottiene calcolando l'autovettore della corrispondente matrice B_i , che dà come risultato n autovettori, ciascuno con m valori.

- 7 Quindi, la preferibilità a valore singolo di ogni k -esima alternativa si ottiene attraverso la somma ponderata (3):

$$V_k = \sum_{i=1}^n v_{ik} \cdot w_i \quad (3)$$

- 8 Successivamente, le m alternative vengono classificate in base al loro valore v_k .

L'aspetto più critico nell'applicazione della metodologia risiede nella determinazione dei pesi relativi dei criteri, poiché ciò influisce sulla classificazione delle alternative e, di conseguenza, sull'esito dell'intero processo. Per questo motivo, questo metodo - così come altri metodi multicriteriali - è spesso combinato con tecniche specifiche per la determinazione dei pesi attraverso la consultazione di esperti e stakeholder sotto forma di sondaggi in cui si chiede loro di fornire giudizi sull'importanza relativa di coppie di criteri.

Nella sperimentazione presentata nel paragrafo seguente, è stata utilizzata la tecnica dei sondaggi, chiedendo a generici utenti di classificare la preferenza dei criteri attraverso confronti a coppie. Gli utenti sono stati selezionati all'interno delle reti dei contesti accademici ed extra-accademici degli autori (professori, studenti, collaboratori, parenti) nella fascia di età 18-69 anni. Il consenso informato è stato ottenuto da tutti i partecipanti all'indagine e lo scopo è stato dichiarato prima di somministrare i sondaggi. I sondaggi sono stati forniti ai partecipanti in formato cartaceo: sul foglio dovevano riportare la loro età e sesso e riempire una matrice simmetrica con i criteri su righe e colonne, dove ciascuno a_{xy} rappresentava la preferibilità del criterio x rispetto al criterio y . Considerando che lo scopo della sperimentazione era quello di determinare la rilevanza degli aspetti sanitari per gli utenti generici, si è stabilito che la scelta di partecipanti generici, senza attingere a un gruppo specifico, era adatta. La scelta di mostrare solo i criteri invece di utilizzare gli item è stata motivata dalla necessità di evitare i pregiudizi degli utenti e di permettere loro di visualizzare le loro risposte in forma di tabella a beneficio della coerenza generale.

3. Discussione e risultati

3.1. Definizione del problema AHP

Una buona fonte per la valutazione dei servizi forniti dagli ospedali può essere rappresentata dalla percezione della loro qualità da parte degli utenti. Nel 2012 Formex srl, una società italiana, ha lanciato un portale web² per raccogliere le recensioni e le valutazioni degli utenti degli ospedali in base a 9 criteri. L'obiettivo è quello di fornire informazioni comparative sulle migliori prestazioni degli ospedali italiani, per supportare la scelta dei futuri utenti dell'ospedale.

Come hanno indagato diversi studi (Felicino et al., 2022; Buffoli et al., 2014), i 9 criteri per la valutazione qualitativa degli ospedali sono i seguenti:

1. Disponibilità e cortesia del personale medico
2. Disponibilità e cortesia del personale non medico
3. Chiarezza delle informazioni mediche ricevute
4. Chiarezza delle informazioni amministrative e organizzative ricevute
5. Qualità e ospitalità della struttura³
6. Rispetto della privacy⁴
7. Pulizia
8. Qualità dei pasti
9. Gestione delle visite dei familiari

² <https://www.doveecomemicuro.it>

³ Questo criterio intende valutare la struttura che eroga il trattamento da un punto di vista strutturale, architettonico ed estetico.

⁴ Questo criterio non è stato inteso da un punto di vista legale ma pratico, cioè come si sentono gli utenti quando sono ricoverati per un qualsiasi trattamento o durante un controllo quotidiano.

Poiché i punteggi sono attribuiti separatamente e singolarmente a ciascuno dei criteri, è stata utilizzata una procedura AHP per trasformarli in un indicatore a punteggio unico. I pesi relativi dei criteri sono stati determinati somministrando un questionario a 100 partecipanti, di età compresa tra i 18 e i 69 anni, chiedendo di valutare l'importanza relativa dei criteri utilizzando la tecnica del confronto a coppie dell'AHP. Per ogni confronto a coppie, è stato chiesto di indicare quale parametro fosse considerato più importante e di valutare il grado di preferenza su una scala da 1 a 3 (con 1 che indica una leggera preferenza e 3 che indica un'alta preferenza).

Le alternative valutate sono rappresentate dai 10 migliori ospedali secondo il rapporto Best Hospitals 2021. Sono elencati nella Tabella 2.

Tabella 2. 10 migliori ospedali italiani secondo il rapporto Best Hospitals 2021

1. Policlinico Universitario A. Gemelli - Roma
2. Policlinico Sant'Orsola-Malpighi - Bologna
3. Grande Ospedale Metropolitano Niguarda - Milano
4. Istituto Clinico Humanitas - Milano
5. Ospedale San Raffaele - Milano
6. IRCCS Arcispedale Santa Maria Nuova - Reggio Emilia
7. Azienda Ospedaliera di Padova - Padova
8. Ospedale Borgo Trento - Verona
9. Ospedale Papa Giovanni XXIII - Bergamo
10. Ospedale Policlinico San Matteo - Pavia

Sono localizzati principalmente nell'Italia centro-settentrionale, come illustrato nella Figura 2.



Figura 2. Collocazione dei 10 migliori ospedali italiani

Non è stato necessario calcolare il punteggio delle alternative per ciascun criterio in termini di preferibilità, in quanto il sito web riporta già il loro punteggio per ogni criterio; quindi, saranno semplicemente presentati nel paragrafo appropriato.

3.2. Calcolo dei pesi dei criteri

La seguente Tabella 3 riporta un esempio di output del questionario. Le lettere da «A» a «I» corrispondono ai 9 criteri presentati nell'elenco precedente.

Table 3. Esempio di questionario sulla priorità nella valutazione degli ospedali da parte degli utenti

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	X	A2	A2	D2	E1	F3	A1	A1	A1
B	X	X	C2	D1	E2	F3	G1	H2	I2
C	X	X	X	D1	E1	F3	C2	C1	C1
D	X	X	X	X	D1	F1	D1	D1	D1
E	X	X	X	X	X	F1	E3	E1	E2
F	X	X	X	X	X	X	F2	F2	F3
G	X	X	X	X	X	X	X	H2	G1
H	X	X	X	X	X	X	X	X	G2
I	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Ciascuna di queste tabelle è stata trasformata in una matrice di importanza relativa, adottando il seguente sistema di conversione:

- Leggera preferenza del criterio X rispetto al criterio Y (1): $w_{XY} = 2$ e $w_{YX} = \frac{1}{2}$;
- Preferibilità media del criterio X rispetto al criterio Y (2): $w_{XY} = 3$ e $w_{YX} = \frac{1}{3}$;
- Elevata preferenza del criterio X rispetto al criterio Y (3): $w_{XY} = 4$ e $w_{YX} = \frac{1}{4}$.

Sulla base dell'esempio della Tabella 3, vengono illustrate le fasi di costruzione della matrice A, di calcolo degli autovalori e degli autovettori e di determinazione del vettore di priorità (4).

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 3 & 1/3 & 1/2 & 1/4 & 2 & 2 & 2 \\ 1/3 & 1 & 1/3 & 1/2 & 1/3 & 1/4 & 1/2 & 1/3 & 1/3 \\ 1/3 & 3 & 1 & 1/2 & 1/2 & 1/4 & 1/3 & 2 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & 2 & 1/2 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & 1/2 & 1 & 1/2 & 4 & 2 & 3 \\ 4 & 4 & 4 & 2 & 2 & 1 & 3 & 3 & 4 \\ 1/2 & 2 & 3 & 1/2 & 1/4 & 1/3 & 1 & 1/3 & 2 \\ 1/2 & 3 & 1/2 & 1/2 & 1/2 & 1/3 & 3 & 1 & 3 \\ 1/2 & 3 & 1/2 & 1/2 & 1/3 & 1/4 & 1/2 & 1/3 & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

La matrice A^* normalizzata (ottenuta dividendo ciascun coefficiente per la somma dei valori presenti nella sua colonna) è quindi la seguente (5):

$$A^* = \begin{bmatrix} 0,0822 & 0,125 & 0,1837 & 0,0526 & 0,0674 & 0,0682 & 0,1224 & 0,1538 & 0,1034 \\ 0,0274 & 0,041 & 0,0204 & 0,0789 & 0,0449 & 0,0682 & 0,0306 & 0,0256 & 0,0172 \\ 0,0274 & 0,125 & 0,0612 & 0,0789 & 0,0674 & 0,0682 & 0,0204 & 0,1538 & 0,1034 \\ 0,2466 & 0,083 & 0,1225 & 0,1579 & 0,2697 & 0,1364 & 0,1224 & 0,1538 & 0,1034 \\ 0,1644 & 0,125 & 0,1225 & 0,0789 & 0,1348 & 0,1364 & 0,2449 & 0,1538 & 0,1034 \\ 0,3288 & 0,1667 & 0,2449 & 0,3158 & 0,2697 & 0,2727 & 0,1837 & 0,2308 & 0,1552 \\ 0,0411 & 0,0833 & 0,1837 & 0,0789 & 0,0337 & 0,0909 & 0,0612 & 0,0256 & 0,2069 \\ 0,0411 & 0,125 & 0,0306 & 0,0789 & 0,0674 & 0,0909 & 0,1837 & 0,0769 & 0,1035 \\ 0,0411 & 0,125 & 0,0306 & 0,0789 & 0,0449 & 0,0682 & 0,0306 & 0,0256 & 0,0517 \end{bmatrix} \quad (5)$$

In questo esempio, i pesi risultanti sono: $w_1 = 0,1065$; $w_2 = 0,0395$; $w_3 = 0,0784$; $w_4 = 0,1551$; $w_5 = 0,1462$; $w_6 = 0,2466$; $w_7 = 0,0780$; $w_8 = 0,0944$; $w_9 = 0,0552$, con $CR = 0,0684 < 0,1$, soddisfacendo quindi i requisiti di verifica.

Questa operazione è stata eseguita per tutti i sondaggi raccolti, quindi i pesi finali sono stati calcolati come media aritmetica di tutti i pesi risultanti dai 100 questionari, escludendo quelli che non soddisfacevano il requisito di verifica $CR < 0,1$.

I risultati dell'aggregazione sono riportati nella Tabella 4.

Table 4. Pesì dei criteri A-I, ottenuti come media aritmetica dei pesi risultanti da 100 indagini

Criteri	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Pesi	0,16	0,08	0,24	0,08	0,12	0,06	0,12	0,06	0,08

Va considerato che l'indicazione delle preferenze in ciascuno dei questionari, e quindi il peso attribuito alle caratteristiche, dipende dalla percezione personale delle priorità e degli aspetti rilevanti nel processo di ospedalizzazione. Inoltre, presumibilmente dipende anche dalla precedente esperienza personale di ospedalizzazione, che potrebbe portare a enfatizzare una caratteristica che non è stata riscontrata nell'ospedale in cui sono stati curati. Infine, un altro fattore è la tipologia di servizio ospedaliero che ogni persona ha sperimentato maggiormente (ospedale o day hospital), che porta a riferire le priorità a uno dei due più che all'altro. Pertanto, diversi parametri e aspetti soggettivi influenzano la scelta; tuttavia, la numerosità del campione (100 persone intervistate) consente di considerare questi valori come una media affidabile. Come si può notare, la componente più importante è considerata la chiarezza delle informazioni mediche ricevute, seguita dalla disponibilità del personale medico e dalla cortesia, mentre la terza componente fondamentale risulta essere la qualità della struttura, a pari merito con la pulizia.

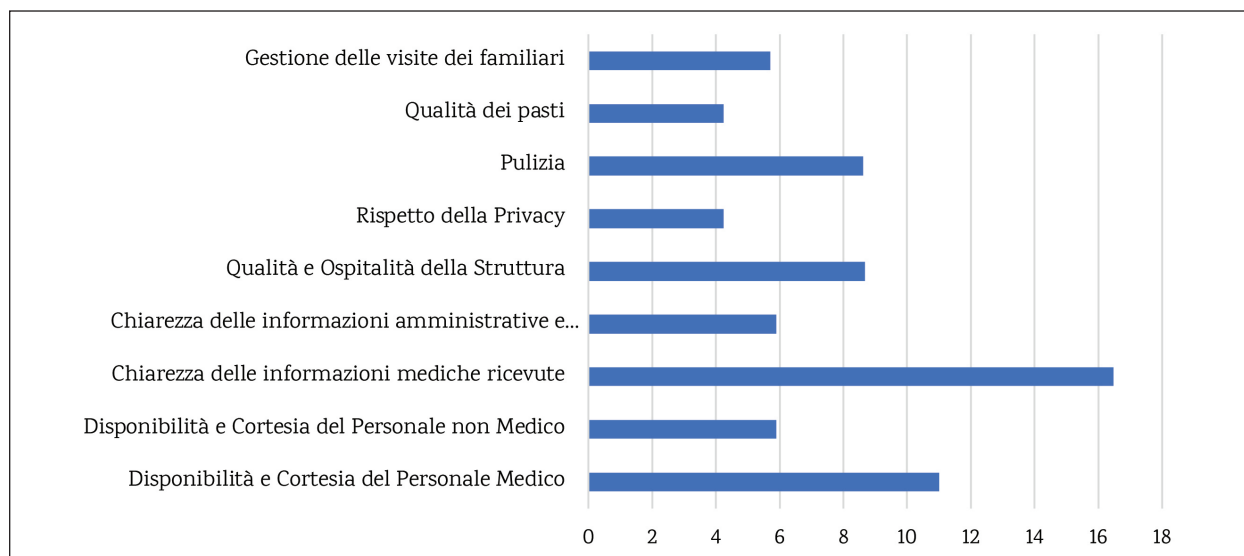


Figura 3. Rappresentazione del peso dei criteri

3.3. Punteggi delle alternative

Come anticipato, i punteggi delle alternative per ciascuno dei criteri sono stati ottenuti dal portale web di Formex srl e sono riportati nella Tabella 5.

Tabella 5. Punteggi dei 10 Best Hospital italiani per ogni criterio (A-I), come riportato sul portale web di Formex srl

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1. Policlinico Universitario A, Gemelli - Roma	4,9	4,9	4,8	4,6	4,9	4,9	4,9	4,2	4,4
2. Policlinico Sant'Orsola-Malpighi - Bologna	4,4	4,3	4,5	4,2	4,2	4,3	4,3	4,1	4,0
3. Grande Ospedale Metropolitano Niguarda - Milano	4,3	4,5	4,3	4,5	4,5	4,6	4,8	4,2	4,7
4. Istituto Clinico Humanitas - Rozzano (Milano)	4,3	4,5	4,3	4,1	4,6	4,6	4,6	3,7	4,3
5. Ospedale San Raffaele - Milano	4,3	4,2	4,1	4,0	4,1	4,3	4,3	3,3	4,1
6. IRCCS Arcispedale Santa Maria Nuova - Reggio Emilia	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	5,0	5,0	4,8	5,0
7. Azienda Ospedaliera di Padova - Padova	4,0	4,4	4,0	3,6	4,4	4,3	4,6	3,6	4,1
8. Ospedale Borgo Trento - Verona	4,5	4,6	4,6	4,5	4,5	4,8	4,7	4,3	4,5
9. Ospedale Papa Giovanni XXIII - Bergamo	4,5	4,5	4,4	4,3	4,5	4,5	4,5	4,1	4,2
10. Ospedale Policlinico San Matteo - Pavia	5,0	4,9	4,9	5,0	5,0	4,9	4,8	4,6	5,0

3.4. Risultati dell'implementazione dell'AHP

Sulla base del peso dei criteri determinati ed elencati nel paragrafo 3.2 e dei punteggi delle alternative indicati nel paragrafo 3.3, il punteggio a valore singolo delle alternative - i 10 Migliori Ospedali - si ottiene moltiplicando i punteggi per i pesi dei criteri corrispondenti e sommando poi i valori ponderati risultanti.

I risultati finali sono i seguenti:

1. Policlinico Universitario A. Gemelli - 4,77
2. Policlinico Sant'Orsola-Malpighi - 4,31
3. Grande Ospedale Metropolitano Niguarda - 4,46
4. Istituto Clinico Humanitas - 4,35
5. Ospedale San Raffaele - 4,12
6. IRCCS Arcispedale Santa Maria Nuova - 4,51
7. Azienda Ospedaliera di Padova - 4,12
8. Ospedale Borgo Trento - 4,56
9. Ospedale Papa Giovanni XXIII - 4,41
10. Ospedale Policlinico San Matteo - 4,91

3.5. Confronto con le caratteristiche della struttura

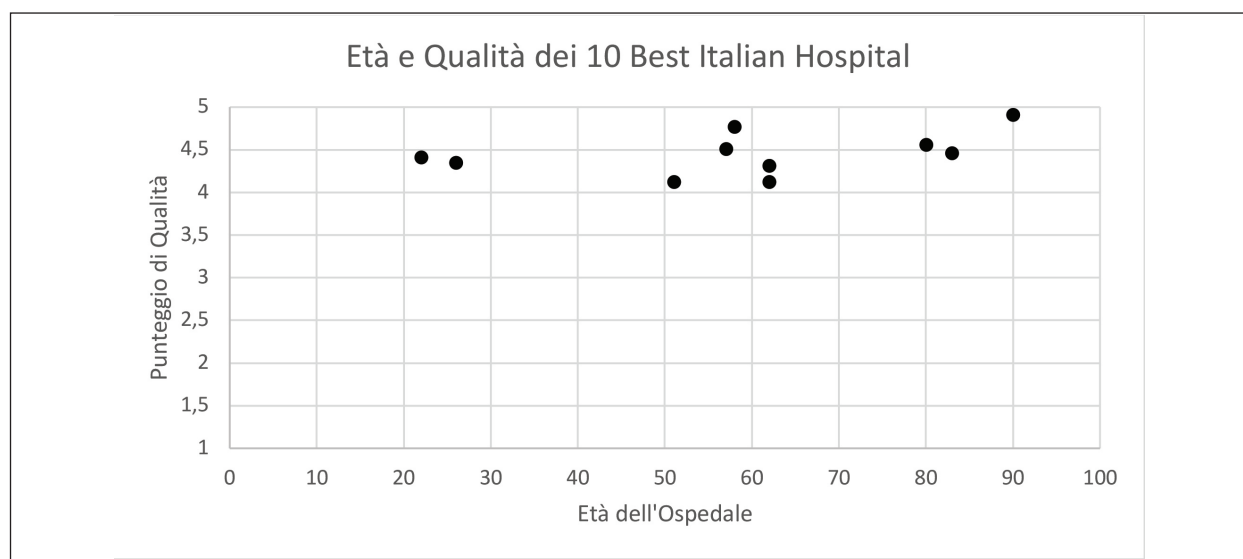
Invece, la seguente Tabella 6 mostra quando questi 10 ospedali sono stati costruiti⁵.

⁵Non è semplice stabilire l'anno di costruzione di un ospedale, poiché è abbastanza frequente che un edificio ospedaliero sia il risultato di molti interventi susseguentisi nel tempo. Nella tabella precedente, in alcuni casi, il numero è una media tra i diversi interventi edilizi realizzati nel corso degli anni.

Tabella 6. Anno di costruzione ed età (al 2022) dei 10 migliori ospedali italiani

Ospedale	Anno di costruzione	Età
1. Policlinico Universitario A. Gemelli - Roma	1964	58
2. Policlinico Sant'Orsola-Malpighi - Bologna	1960	62
3. Grande Ospedale Metropolitano Niguarda - Milano	1939	83
4. Istituto Clinico Humanitas - Rozzano (Milano)	1996	26
5. Ospedale San Raffaele - Milano	1971	51
6. IRCCS Arcispedale Santa Maria Nuova - Reggio Emilia	1965	57
7. Azienda Ospedaliera di Padova - Padova	1960	62
8. Ospedale Borgo Trento - Verona	1942	80
9. Ospedale Papa Giovanni XXIII - Bergamo	2000	22
10. Ospedale Policlinico San Matteo - Pavia	1932	90

Come riportato sopra, secondo la letteratura scientifica, l'anno di costruzione di un ospedale risulta essere rilevante per determinare il suo livello di qualità e per garantire che i suoi servizi soddisfino i requisiti variabili imposti dal quadro normativo. Per questo motivo, varie indicazioni riscontrate nella letteratura scientifica suggeriscono di fissare il limite di età degli ospedali a 60 anni. La seguente Figura 4 riporta una sintesi grafica delle caratteristiche di età e qualità dei 10 Best Hospital italiani.

**Figura 4.** Diagramma dei 10 migliori ospedali italiani, in base all'età dell'ospedale e al punteggio di qualità

La Figura 5 mostra immediatamente che la soglia dei 60 anni non è particolarmente significativa: la metà degli ospedali (5 su 10) a destra della linea dei 60 anni, che sono più vecchi, hanno punteggi più alti di qualità globale percepita, mentre l'altra metà a sinistra della linea (5 su 10), di più recente costruzione, hanno punteggi più bassi.

Apparentemente, l'evidenza che il limite di 60 anni non è restrittivo rispetto alla garanzia di qualità mostra due possibili deduzioni:

- l'età degli edifici ospedalieri non è una caratteristica particolarmente rilevante per determinare la qualità del servizio sanitario;

- gli effetti dell'età dell'ospedale sulla qualità del servizio non sono percepiti dai pazienti.

4. Conclusioni

L'analisi multicriteriale condotta, che ha rappresentato il primo passo di questo lavoro di ricerca, ha permesso di unire i vari aspetti della qualità dell'assistenza sanitaria, scelti da Formex srl per la creazione del portale da cui sono stati ricavati i dati relativi alla percezione degli utenti. In questo caso specifico, il valore del singolo indicatore non si discosta significativamente dalla media aritmetica dei valori dei nove indicatori; ciò è dovuto principalmente alla loro vicinanza numerica, che corrispondono ad un servizio di qualità omogenea in tutti i 10 ospedali. Tuttavia, l'utilità di questa analisi delle priorità percepite dagli utenti ospedalieri va oltre lo scopo di questo articolo, in quanto i risultati potrebbero essere utilizzati per determinare la classificazione degli obiettivi o l'impatto degli indicatori quando si effettua il controllo della qualità in una struttura ospedaliera. Si può affermare che la qualità percepita del servizio - cioè i punteggi degli utenti sul portale Formex srl - corrisponde in generale alla qualità oggettiva del servizio, in quanto i 10 Best Hospital italiani sono stati inseriti nelle prime 10 posizioni di questa classifica in base al successo degli interventi e all'eccellenza medica, oltre a riportare un notevole apprezzamento da parte dei loro utenti e visitatori.

Per quanto riguarda le priorità, si può notare che la più importante sembra essere la «chiarezza delle informazioni mediche ricevute», mentre una delle meno importanti è il «rispetto della privacy». Evidentemente, il primo è del tutto svincolato dalle caratteristiche dell'edificio ospedaliero, mentre il secondo potrebbe essere considerato in qualche modo ad esso collegato: se la superficie è più ampia, c'è più spazio a disposizione per ogni paziente ricoverato e ambulatoriale, quindi un maggior senso di privacy.

Questo dato è coerente con la mancanza di relazione tra l'obsolescenza fisica della struttura ospedaliera e la qualità del servizio, per questi 10 ospedali. Un'analisi più approfondita della correlazione specifica tra il fattore più correlato alla qualità percepita dell'ambiente costruito dell'ospedale - ovvero Qualità e ospitalità della struttura - non rivela una tendenza diversa: L'Ospedale Policlinico San Matteo, l'ospedale più vecchio (90 anni) mostra un punteggio pieno (5,0) per questo parametro, mentre quello con il punteggio più basso (Ospedale San Raffaele, 4,1) è sotto la soglia dei 60 anni (51 anni). Tra i 10 Best Hospital italiani, la metà ha superato il limite convenzionale dei 60 anni, e le caratteristiche degli edifici dovrebbero essere insufficienti; al contrario, tutti hanno ottenuto punteggi molto alti, dimostrando che si può ottenere un servizio eccellente indipendentemente dall'età della struttura.

L'obsolescenza fisica dell'edificio non è un parametro sufficiente per descriverne la qualità, e questa riflessione dovrebbe essere integrata dalla considerazione di parametri più dettagliati per la qualità complessiva dell'edificio, che altrimenti porterebbe a una preferenza immotivata per le nuove costruzioni nella pianificazione sanitaria. Ciò rientra tra i possibili sviluppi futuri della ricerca, compresa l'estensione dell'analisi a un numero maggiore di edifici.

In conclusione, si può comunque affermare che la soglia dei 60 anni non è un riferimento affidabile per determinare la qualità di un servizio ospedaliero, poiché è stato dimostrato che gli ospedali al di sopra di questo limite possono ancora fornire servizi di alta qualità.

Bibliografia

- Acampa, G., Libermanome, D., Kalogeras, G., Koulamas, C., Kalogeras, A. (2020). Energy management in hospitals: Evolution of a methodology. In: *Green Energy and Technology*, 21-35.
- Acampa, G. (2019). European guidelines on quality requirements and evaluation in architecture | Linee guida delle politiche europee: Requisiti qualitativi e criteri di valutazione dell'architettura. *Valori e Valutazioni*, 2019(23) 47-56.
- Akdere, M., Top, M., Tekingündüz, S. (2020). Examining patient perceptions of service quality in Turkish hospitals: The SERVPERF model. *Total Quality Management & Business Excellence*, 31:3-4, 342-352.
- Bottero, M.C., Buffoli, M., Capolongo, S., Cavagliato, E., di Noia, M., Gola, M., et al. (2015). A multidisciplinary sustainability evaluation system for operative and in-design hospitals. In: Capolongo S, Bottero MC, Buffoli M, Lettieri E. (eds.) *Improving Sustainability During Hospital Design and Operation: A Mul-*

- tidisciplinary Evaluation Tool. Cham, Switzerland: Springer Briefs in Applied Sciences and Technology, 31-114.
- Boulkedid, R., Abdoul, H., Loustau, M., Sibony, O., Alberti, C. (2011). Using and Reporting the Delphi Method for Selecting Healthcare Quality Indicators: A Systematic Review. *PLoS ONE* 6(6).
- Brambilla, A., Buffoli, M., Capolongo, S. (2019). Measuring hospital qualities. A preliminary investigation on Health Impact Assessment possibilities for evaluating complex buildings. *Acta Biomed*, 90, Supplement 9: 54-63.
- Brambilla, A., Capolongo, S. (2019). Healthy and sustainable hospital evaluation-A review of POE tools for hospital assessment in an evidence-based design framework. *Buildings*, 9(4), 76.
- Brambilla, A., Lindhal, G., Dell'Ovo, M., Capolongo, S. (2021). Validation of a multiple criteria tool for healthcare facilities quality evaluation. *Facilities*, 39, 5/6, 434-447.
- Brambilla, A., Morganti, A., Lindahl, G., Riva, A., Capolongo, S. (2020). Complex Projects Assessment. The Impact of Built Environment on Healthcare Staff Wellbeing. In: Gervasi O. et al. (eds) *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2020*. ICCSA 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol 12253. Springer, Cham.
- Brambilla, A.; Rebecchi, A.; Capolongo, S.; Jevtic, M. (2020). Sustainable and healthy hospitals. How to measure physical qualities? EHMA 2020 Digital Annual Conference – Health Management: Realigning Systems, Context And Players.
- Buffoli, M., Bellini, E., Bellagarda, A., di Noia, M., Nickolova, M., Capolongo, S. (2014). Listening to people to cure people: The LpCp – tool, an instrument to evaluate hospital humanization. *Annali di Igiene*, 26(5), 447-55.
- Capolongo, S. (2016). Preface: Social aspects and well-being for improving healing processes' effectiveness. *Ann. Istituto Superiore Sanità*, 52(1), 11-14.
- Capolongo, S., Gola, M., Brambilla, A., Morganti, A., Mosca, E.I., Barach, P. (2020). COVID-19 and Healthcare Facilities: a Decalogue of Design Strategies for Resilient Hospitals. *Acta Biomed*, 91, Supplement 9, 50-60.
- Capolongo, S., Gola, M., di Noia, M., Nickolova, M., Nachiero, D., Rebecchi, A., Settimo, G., Vittori, G., Buffoli, M. (2016). Social sustainability in healthcare facilities: a rating tool for analyzing and improving social aspects in environments of care. *Ann. Istituto Superiore Sanità*. 2016a; 52(1):15-23.
- Capolongo, S., Buffoli, M., Nachiero, D., Tognolo, C., Zanchi, E., Gola, M. (2016). Open building and flexibility in healthcare: strategies for shaping spaces for social aspects. *Ann Ist Super Sanità*, 2016b; 52(1): 63-69.
- Cronin Jr, J.J., Taylor, S.A. (1992). Measuring service quality: a reexamination and extension. *J Market*, 56(3), 55-68.
- Dell'Anna, F., Vergerio, G., Corgnati, S., Mondini, G. (2019). A New Price List for Retrofit Intervention Evaluation on Some Archetypical Buildings. *Valori e Valutazioni*, 22, 3-17.
- Dell'Ovo, M., Oppio, A., Capolongo, S. (2020). Policy Implications. How to Support Decision-Makers in Setting and Solving Complex Problems.
- Diana, L., D'Auria, S., Acampa, G., Marino, G. (2022). Assessment of Disused Public Buildings: Strategies and Tools for Reuse of Healthcare Structures. *Sustainability (Switzerland)*, 14(4), 2361.
- Donabedian, A. (2005). Evaluating the quality of medical care. *Milbank Q.*, 83(4), 691-729.
- Fattinnanzi, E., Acampa, G., Forte, F., Rocca, F. (2019). The overall quality assessment in an Architecture Project. *Valori e Valutazioni*, 21, 3-14.
- Felicino, T., Gola, M., Buffoli, M. (2022). Sustainability of the Italian Healthcare System and of the presently active hospitals: a methodological proposal for a systematic assessment of humanization of pediatric care and areas. *Ann Ig.*
- Gülfem, T., Bahar, S., Zeynep, T.K., Meltem, M. (2019). Hospital service quality evaluation with IVIF-PROMETHEE and a case study. *Socio-Economic Planning Sciences*, 68, 100705.
- Haywood-Farmer, J. (1988). A conceptual model of service quality. *Int J Oper Prod Manag*, 8(6), 19-29.

- Henriksen, K., Isaacson, S., Sadler, B.L., Zimring, C.M. (2007). The Role of the Physical Environment in Crossing the Quality Chasm. *Jt Comm Qual Patient Saf.*, 33(11), 68–80.
- Lega, F., Mauri, M., Prenestini, A. (2010). L'ospedale tra presente e futuro. Analisi, diagnosi e linee di cambiamento per il sistema ospedaliero italiano. EGEA.
- Liberatore, M.J., Nydick, R.L. (2008). The Analytic Hierarchy Process in Medical and Health Care Decision Making: A Literature Review. *European Journal of Operational Research* 189(1), 194-207.
- Mainz, J. (2003). Defining and classifying clinical indicators for quality improvement. *International Journal for Quality in Health Care*, 15(6), 523–530.
- Mauri, M. (2015). The future of the hospital and the structures of the NHS. *TECHNE*, 9, 27-34.
- McKee, M, Healy, J. (2000). The role of the hospital in a changing environment. *Bull World Health Organ*, 78(6), 803-10.
- Mitchell, P.H., Ferketich, S., Jennings, B.M. (1998). Quality health outcomes model. American Academy of Nursing Expert Panel on Quality Health Care, *Image J Nurs Sch.* 30(1), 43-6.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V., Berry, L.L. (1988). SERVQUAL: A Multiple- Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service. *Quality Journal of Retailing*, 64, 1, 12-40.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A, Berry Leonard L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *J Market*, 49(4), 41-50.
- Saaty, T. L. (1988). What is the analytic hierarchy process? In: *Mathematical models for decision support*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Sadler, L., Blair, L., Berry, L., et al. (2011). Fable Hospital 2.0: The Business Case for Building Better Health Care Facilities. *Hastings Cent Rep.*, 41(1), 13–23.
- Salzer, M.S., Nixon, C.T., Schut, L.J.A., Karver, M.S., Bickman, L. (1977). Validating Quality Indicators: Quality as Relationship Between Structure, Process, and Outcome. *Evaluation Review*, 21(3), 292–309.
- Sdino, L., Brambilla, A., Dell'Ovo, M., Sdino, B., Capolongo, S. (2021). Hospitals Construction Cost Affecting Their Lifecycle: An Italian Overview. *Healthcare*, 9, 888.
- Suhail, P., Srinivasulu, Y. (2021). Perception of service quality, satisfaction, and behavioral intentions in Ayurveda healthcare. *Journal of Ayurveda and integrative medicine*, 12(1), 93–101.
- Marshall, G.N., Hays, R.D. (1994). The patient satisfaction questionnaire short-form (PSQ-18).
- Yucesan, M., Gul, M. (2020). Hospital service quality evaluation: an integrated model based on Pythagorean fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS. *Soft Comput* 24, 3237–3255