

A Decision Support Model for the Functional Conversion of Public Properties in Disuse

UN MODELLO DI SUPPORTO ALLE DECISIONI PER LA RICONVERSIONE FUNZIONALE DI IMMOBILI PUBBLICI DISMESSI*

Pierluigi Morano^a, Marco Locurcio^b, Francesco Tajani^a

^aDipartimento DICAR, Politecnico di Bari, Bari, Italia

^bDipartimento DiAP, Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Roma, Italia

pierluigi.morano@poliba.it; marco.locurcio@uniroma1.it; francescotajani@yahoo.it

Abstract

In the preliminary stages of urban investments, the Public Administration (PA) has often to deal with complex decisional problems characterized by many variables and conflicting objectives. In these phases, the evaluation is a useful tool that, through the application of multi-criteria analysis, can support the PA in the transformation of a problem characterized by high uncertainty and mostly qualitative judgments of value, in a logical-mathematical model to guide the decisions. Defined the objective of the investment, the Analytic Hierarchy Process (AHP) method is particularly useful in the comparison and in the choice of projectual alternatives described through a variety of independent criteria and often in conflict with each other. A series of pairwise comparisons - first between the various criteria and then between the various alternatives on the basis of each criterion - allows to sort the solutions by returning the degree of pursuit of the initial objective. The application of AHP to the case study of an Italian historical building damaged by the earthquake, highlights the ease of use of AHP, its robustness, confirmed by the consistency analysis, and the transparency of the procedure, that is devoid of "black boxes".

KEY WORDS: AHP, MCDA, Urban Renewal, Highest and Best Use.

1. Introduzione

Negli ultimi anni in tutta Europa c'è stato un interesse crescente per la valorizzazione degli immobili pubblici. Il Programma Quadro Europeo per la Ricerca e l'Innovazione (Horizon 2020), in particolare, evidenzia l'importanza della componente culturale dell'asset pubblico, indicata come "motore di crescita economica sostenibile" e include la conservazione e la valorizzazione del patrimonio culturale tra le priorità della nuova programmazione. L'esigenza di una soluzione di compromesso tra la fruibilità pubblica del patrimonio culturale e le istanze di conservazione, nel rispetto dei vincoli del Codice dei beni culturali e del paesaggio (DL 42/2004), ha

dato luogo a diverse misure politiche prese a livello nazionale e internazionale.

In questo contesto, la valorizzazione degli edifici pubblici va interpretata come sintesi fra la tradizionale protezione "passiva" di questi asset - che si è dimostrata essere inadatta e finanziariamente non sostenibile per la Pubblica Amministrazione - e la messa a reddito, attraverso modalità compatibili con la loro natura e vocazione [1].

In Italia diversi interventi normativi in materia di beni pubblici hanno puntato a razionalizzare e a semplificare il percorso amministrativo che porta alla definizione delle nuove destinazioni d'uso, come pure ad attivare un processo di valorizzazione per una pluralità di beni immobili pubblici, al fine di generare, nel contesto economico e so-

*Il documento nella sua interezza è frutto del lavoro congiunto dei tre autori.

ziale in cui i beni si collocano, elementi di stimolo e di attrazione per ulteriori investimenti. Applicazioni di questo indirizzo sono: il Progetto "Valore Paese-Dimore", gestito dall'Agenzia del Demanio e finalizzato alla realizzazione di strutture ricettive in immobili pubblici siti in località poco note, ma ad alto potenziale turistico; la procedura di Valorizzazione On Line (VOL), promossa da Cassa Depositi e Prestiti, finalizzata al censimento e alla razionalizzazione del patrimonio degli enti territoriali; i Programmi Unitari di Valorizzazione (PUVAT, D.L. 201/2011), che forniscono un valido strumento di progettazione partecipata, combinando la valorizzazione immobiliare con lo sviluppo del territorio in cui i beni sono localizzati.

Di fronte alla scarsa disponibilità delle risorse finanziarie, le Pubbliche Amministrazioni sono spinte sempre più a coinvolgere nuovi attori, a mettere in campo politiche incentivanti e ad attivare processi condivisi e trasparenti coinvolgendo la collettività.

Ecco che al processo decisionale finiscono per prendere parte soggetti diversi, tecnici, politici, economici, pubblici e privati, portatori di istanze e di obiettivi non di rado conflittuali. Si manifesta, pertanto, la necessità di coordinare e contemperare questi interessi al fine di conseguire risultati fattibili e coerenti [2, 3].

In effetti, il crescente fabbisogno di investimenti pubblici per far ripartire l'economia del Paese, deve coniugarsi con l'esigenza di realizzare opere utili per la comunità e condivise a tutti i livelli.

Servono, quindi, analisi di convenienza rigorose e trasparenti, capaci di enucleare preventivamente le esigenze collettive e gli eventuali ostacoli tecnici, procedurali ed economico-gestionali: la valutazione deve essere una parte integrante del processo di elaborazione di un progetto, ma anche un supporto per l'ottimizzazione delle scelte di investimento e, infine, lo strumento per l'allocazione efficiente delle risorse pubbliche.

2. Obiettivi

Gli edifici storici - spesso di proprietà pubblica, di consistenti dimensioni e ubicati nel centro cittadino - costituiscono un catalizzatore per la rigenerazione urbana, grazie al valore simbolico e identitario che rivestono per l'intera collettività [4]. E' perciò opportuno costruire un processo trasparente e condiviso per l'individuazione dell'*Highest and Best Use* e delle corrispondenti strategie di valorizzazione. In questi contesti decisionali, caratterizzati da molteplici attori, da diverse variabili in gioco e dall'uso - nei processi di scelta - di giudizi verbali e qualitativi, trovano largo impiego le *MultiCriteria Decision Analysis* (MCDA) [5]. Tali strumenti consentono di analizzare in maniera ampia le diverse alternative progettuali, indicando la soluzione di miglior compromesso [6]. Tra le MCDA, un ruolo importante è assunto dall'*Analytic*

Hierarchy Process (AHP), tecnica che vanta applicazioni in diversi campi [7]. Nel presente lavoro, le potenzialità dell'AHP sono testate per individuare la destinazione d'uso ottimale di un manufatto connotato da un'elevata valenza storico-culturale.

La ricerca è articolata come segue. Nel paragrafo 3 sono dati cenni sulle analisi multicriteri e sull'AHP.

Nel paragrafo 4 è illustrato il caso applicativo, relativo alla identificazione della destinazione d'uso ottimale della Rocca Estense di Finale Emilia, monumento attualmente inutilizzato a causa dei danni provocati dal terremoto del 2012.

Nel paragrafo 5 sono tratte le conclusioni del lavoro.

3. Cenni sulle MCDA e sull'AHP

L'approccio classico ai problemi decisionali, mutuato dal settore economico-gestionale, è stato per anni quello dell'ottimizzazione lineare a singolo criterio.

Questo modus operandi, però, si è mostrato spesso inefficace nei contesti decisionali caratterizzati da elevata incertezza e dalla presenza di più obiettivi e vincoli.

In questi casi può essere opportuno ricorrere a metodologie meno "rigide", come le MCDA che combinano gli algoritmi logico-matematici con elementi derivati dalle discipline economiche, sociali, psicologiche e gestionali, e permettono di ordinare le possibili soluzioni del problema [8]. Impiegate ampiamente sia nella valutazione degli interventi di riqualificazione urbana [9] e territoriale [10] che a livello di recupero e valorizzazione del singolo edificio, le MCDA supportano il decisore nell'individuazione di una soluzione di compromesso in grado di contemperare "al meglio" gli obiettivi prefissati [11]. In effetti, il più delle volte non esiste un'alternativa che prevale sulle altre in modo netto, capace cioè di massimizzare contemporaneamente tutti i criteri di valutazione.

Tra le tecniche della MCDA, l'AHP parte dall'assunto che nel compiere la scelta il *decision maker* attua, più o meno consapevolmente, una gerarchizzazione dei diversi elementi che intervengono nel processo decisionale [12]. L'utilizzo di strutture gerarchiche permette di acquisire una conoscenza dettagliata del fenomeno complesso attraverso la sua scomposizione in "unità" via via più piccole: l'AHP si rifà al motto *divide et impera* [13].

Partendo da queste considerazioni Saaty ha sviluppato nel 1980 il metodo dell'AHP, le cui fasi fondamentali sono: i) sviluppo della gerarchia obiettivo - criteri - alternative; ii) costruzione della matrice dei confronti a coppie relativa ai criteri; iii) determinazione dei pesi locali relativi ai criteri; iv) costruzione delle matrici dei confronti a coppie delle alternative; v) determinazione dei pesi globali; vi) aggregazione dei pesi e determinazione dell'alternativa migliore. Queste fasi sono di seguito ripercorse facendo riferimento a un caso concreto.

4. Il caso studio

4.1. Descrizione della Rocca Estense

La Rocca Estense di Finale Emilia, attualmente di proprietà dell'omonimo Comune, fu eretta nel 1213 come torre a difesa dell'abitato ed è stata oggetto nei secoli di diverse modifiche e interventi, terminati con gli interventi di restauro del 2009.

L'evento sismico del 2012 ha profondamente danneggiato la Rocca, causando il crollo quasi completo del mastio, il serio danneggiamento dei merli e la comparsa di fessurazioni in numerosi ambienti interni.

Per l'individuazione della destinazione d'uso, si è scelto di utilizzare l'AHP, preso atto della disponibilità dell'Amministrazione a definire i criteri e a compilare le matrici; dell'immediatezza e della trasparenza dell'apparato metodologico; della semplicità del modello matematico, che consente di ordinare le soluzioni alternative senza ricorrere alla costruzione di funzioni di utilità.

4.2. Applicazione dell'AHP

L'AHP è implementata con i seguenti step [14]:

1. *sviluppo della gerarchia*: in questa fase è costruita la gerarchia schematizzata nella Figura 1 (vedi Fig. 1): obiettivo (livello 1), criteri di valutazione (livello 2) e destinazioni d'uso alternative (livello 3).

Al livello 1, che è al vertice della gerarchia, vi è il Goal, cioè l'obiettivo che il decisore identifica con l'ausilio del valutatore e che nel caso in esame è l'individuazione di una destinazione d'uso in grado di garantire la "qualità complessiva" del manufatto.

Per qualità complessiva si intende quella che tiene in debita considerazione la compatibilità della destinazione d'uso rispetto ad una molteplicità di istanze descritte attraverso i criteri enucleati al livello 2.

I criteri derivano dall'analisi del manufatto e del contesto socio-economico in cui lo stesso è inserito, mediante il supporto di expertise afferenti alle diverse discipline (tecniche, economiche, giuridiche, sociali,

ecc.) e sono delineati in tabella 1 (vedi Tab. 1).

Il livello inferiore dell'albero delle gerarchie, che è il livello 3, è costituito da 5 possibili destinazioni d'uso alternative, definite in modo da essere in linea con i criteri di cui al livello 2, le quali sono: a.1 museo civico e sala mostre temporanee; a.2 museo civico e biblioteca; a.3 museo civico e sala multimediale; a.4 museo civico e punto di degustazione; a.5 museo civico e caffè letterario.

La struttura del modello può essere adattata mediante l'aumento del numero dei criteri e delle alternative, aumentando il livello di dettaglio ma contestualmente accrescendo la probabilità di inconsistenza delle matrici, il che può pregiudicare l'applicabilità dell'AHP. Per questa ragione nel presente lavoro si è preferito limitare a 8 il numero di criteri e a 5 il numero delle destinazioni alternative, rispettando il limite di 10 criteri/alternative consigliato in letteratura, optando così per un modello meno dettagliato ma più gestibile [15].

2. *costruzione della matrice dei criteri*: in questa fase, propedeutica alla determinazione dei pesi dei criteri di cui al punto 3, il *decision maker*, con il supporto del valutatore effettua i confronti a coppie fra i criteri e, sulla base della scala semantica di Saaty, compila la matrice in tabella 2 (vedi Tab. 2).

Affinché vi sia coerenza nell'attribuzione dei punteggi dei confronti a coppie, il *Consistency Ratio (CR)* deve risultare inferiore al 10%: valori superiori indicano lo scarso rispetto della proprietà di transitività della matrice e impongono di rivedere l'attribuzione dei punteggi.

Nel caso in esame, per la matrice dei criteri $CR=6,28\%$, il che individua una buona coerenza nell'attribuzione dei punteggi.

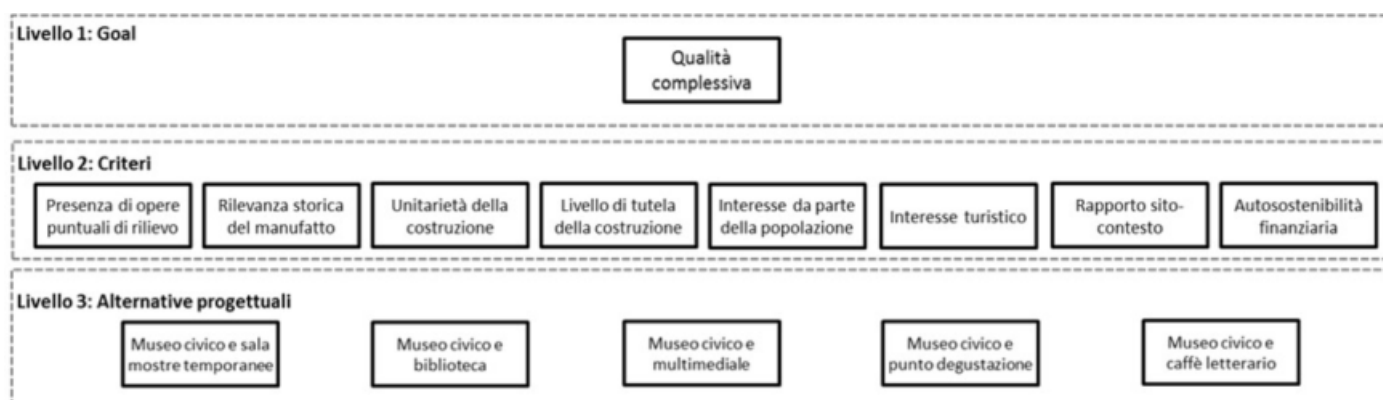


Fig.1 - Albero delle gerarchie (fonte: Propria elaborazione)

| N | Nome criterio | Descrizione |
|-----|---------------------------------------|--|
| c.1 | Presenza di opere puntuali di rilievo | Compatibilità dell'intervento con le strutture provvisorie presenti atte a garantire la sicurezza dei lavoratori |
| c.2 | Rilevanza storica del manufatto | Attenzione alla conciliabilità della nuova destinazione d'uso con le caratteristiche storiche dell'edificio |
| c.3 | Unitarietà della costruzione | Preservazione del carattere unitario della costruzione limitando la sua frammentazione in troppe funzioni |
| c.4 | Livello di tutela della costruzione | Salvaguardia dei caratteri della costruzione evitando interventi invadenti quali nuove aperture, tracce per gli impianti, ecc. |
| c.5 | Interesse da parte della popolazione | Coinvolgimento della comunità locale nella definizione della destinazione d'uso |
| c.6 | Interesse turistico | Opportunità della nuova destinazione di attrarre turisti |
| c.7 | Rapporto sito-contesto | Attitudine della nuova destinazione ad inserirsi armonicamente nel quartiere |
| c.8 | Autosostenibilità finanziaria | Capacità della nuova destinazione d'uso a generare reddito che permetta di autosostenersi in assenza di incentivi pubblici |

Tab. 1 - Descrizione dei criteri (livello 2) dell'albero delle gerarchie

3. *determinazione dei pesi relativi*: in questa fase è determinato il vettore w dei pesi relativi espressi in termini percentuali, sia mediante il metodo approssimativo (AM) che con il calcolo dell'autovettore associato alla matrice (EVN):

$$w=(w_1, \dots, w_i, \dots, w_8) \text{ con } i=1 \div 8 \quad (1)$$

Il vettore w esprime il peso che ciascun criterio assume nel raggiungere l'obiettivo della valutazione. Dall'esame della tabella 2 (vedi Tab. 2), nella quale è riportato il confronto tra i pesi dei criteri determinati con il metodo AM e EVN, si evince che la differenza assoluta fra i pesi determinati con i due procedimenti ($\Delta=w(AM)-w(EVN)$) varia fra il minimo di 0,16% ed il massimo di 3,04%. Dal momento che la consistenza è rispettata, nel caso in questione l'ordinamento (r) che si ottiene con le due metodologie non cambia.

4. *costruzione delle matrici di priorità*: per ciascun criterio è eseguito il confronto a coppie fra le 5 destinazioni d'uso alternative al fine di determinare in che misura ogni destinazione d'uso persegue il criterio. Nel caso in questione (vedi Tab. 3) le 8 matrici delle priorità sono consistenti, con un CR che varia fra 1,4% e 9,5%.

5. *analisi delle priorità*: è la fase in cui si ricava la priorità di ogni destinazione d'uso per ciascun criterio elaborando i dati della tabella 3 (vedi Tab. 3), come già fatto nella fase 3 per la matrice dei criteri con i procedimenti AM e EVN. Gli 8 vettori delle priorità sono riepilogati nella tabella 4 (vedi Tab. 4).

$$p_{k=1 \div 8}=[p_{k,1}, \dots, p_{k,j}, \dots, p_{k,5}] \text{ con } j=1 \div 5 \quad (2)$$

6. *aggregazione e determinazione della priorità totale*: si procede a questo punto all'aggregazione delle priorità riportate in tabella 4 (vedi Tab. 4) con i pesi individuati in tabella 2 (vedi Tab. 2) relativi al metodo EVN per ottenere la priorità totale delle destinazioni d'uso alternative ipotizzate in funzione dell'obiettivo. Per l'aggregazione si è adoperato l'approccio additivo proprio dell'AHP, secondo cui la priorità totale P_k relativa alla k -esima destinazione d'uso è data dalla somma dei prodotti dei pesi w_i dei singoli criteri (vedi Tab. 2) per le priorità $p_{k,i}$ (vedi Tab. 4):

$$P_k = \sum_{i=1 \div 8} w_i \cdot p_{k,i} \quad (3)$$

Le priorità totali sono riportate in tabella 5 (vedi Tab. 5) e graficizzate in figura 2 (vedi Fig. 2), nella quale sono evidenziati i contributi che ciascun criterio fornisce alla determinazione delle priorità totali, rappresentative della misura in cui ciascuna destinazione d'uso persegue il Goal.

Come si può notare dai risultati sintetizzati in tabella 5 (vedi Tab. 5) e Figura 2 (vedi Fig. 2), la destinazione d'uso "Museo civico e caffè letterario" è quella dominante, dato il contributo prevalente del criterio "autosostenibilità finanziaria" che viene massimizzato con questa destinazione d'uso (vedi Fig. 3).

Rigenerazione Urbana, PPP, Smart Cities

| | c.1 | c.2 | c.3 | c.4 | c.5 | c.6 | c.7 | c.8 | n | w (AM) | w (EVN) | Δ | r |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|---------|-------|---|
| c.1 | 1 | 1/2 | 1/3 | 1/6 | 1/6 | 1/7 | 1/4 | 1/8 | c.1 | 2,2% | 2,4% | -0,3% | 8 |
| c.2 | 2 | 1 | 1/2 | 1/5 | 1/3 | 1/3 | 1/2 | 1/7 | c.2 | 4,1% | 4,4% | -0,3% | 7 |
| c.3 | 3 | 2 | 1 | 1/2 | 1/5 | 1/4 | 1/7 | 1/6 | c.3 | 5,9% | 4,6% | 1,2% | 6 |
| c.4 | 6 | 5 | 2 | 1 | 1/2 | 1/3 | 1/3 | 1/4 | c.4 | 12,5% | 9,5% | 3,0% | 5 |
| c.5 | 6 | 3 | 5 | 2 | 1 | 1/2 | 1/2 | 1/2 | c.5 | 15,0% | 13,5% | 1,5% | 4 |
| c.6 | 7 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1/2 | 1/2 | c.6 | 17,0% | 16,9% | 0,2% | 3 |
| c.7 | 4 | 2 | 7 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1/2 | c.7 | 17,4% | 20,3% | -2,8% | 2 |
| c.8 | 8 | 7 | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | c.8 | 25,9% | 28,5% | -2,6% | 1 |

$\lambda_{MAX} = 8,62$ $n = 8$ $CI = 0,09$ $CR = 6,3\%$

Tab. 2 - Matrice dei confronti a coppie fra i criteri [a sinistra] e confronto fra i pesi dei criteri con il metodo AM e EVN [a destra]

| c.1 | Presenza di opere puntuali di rilievo | | | | |
|-----------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| a.1 | 1 | 1/3 | 1/8 | 1/6 | 1/9 |
| a.2 | 3 | 1 | 1/5 | 1/3 | 1/7 |
| a.3 | 8 | 5 | 1 | 5 | 1/2 |
| a.4 | 6 | 3 | 1/5 | 1 | 1/6 |
| a.5 | 9 | 7 | 2 | 6 | 1 |
| CR = 7,1% | consistente | | | | |

| c.2 | Rilevanza storica del manufatto | | | | |
|-----------|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| a.1 | 1 | 1/2 | 1/6 | 1/2 | 1/4 |
| a.2 | 2 | 1 | 1/4 | 3 | 2 |
| a.3 | 6 | 4 | 1 | 5 | 3 |
| a.4 | 2 | 1/3 | 1/5 | 1 | 2 |
| a.5 | 4 | 1/2 | 1/3 | 1/2 | 1 |
| CR = 9,5% | consistente | | | | |

| c.3 | Unitarietà della costruzione | | | | |
|-----------|------------------------------|-----|-----|-----|---|
| a.1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 6 |
| a.2 | 1 | 1 | 3 | 5 | 6 |
| a.3 | 1/3 | 1/3 | 1 | 2 | 4 |
| a.4 | 1/5 | 1/5 | 1/2 | 1 | 2 |
| a.5 | 1/6 | 1/6 | 1/4 | 1/2 | 1 |
| CR = 1,4% | consistente | | | | |

| c.4 | Livello di tutela della costruzione | | | | |
|-----------|-------------------------------------|-----|-----|-----|---|
| a.1 | 1 | 2 | 7 | 8 | 9 |
| a.2 | 1/2 | 1 | 6 | 7 | 8 |
| a.3 | 1/7 | 1/6 | 1 | 2 | 3 |
| a.4 | 1/8 | 1/7 | 1/2 | 1 | 4 |
| a.5 | 1/9 | 1/8 | 1/3 | 1/4 | 1 |
| CR = 6,5% | consistente | | | | |

| c.5 | Interesse da parte della popolazione | | | | |
|-----------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| a.1 | 1 | 1/3 | 1/2 | 1/4 | 1/7 |
| a.2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1/3 |
| a.3 | 2 | 1/2 | 1 | 1/2 | 1/6 |
| a.4 | 4 | 1/2 | 2 | 1 | 1/3 |
| a.5 | 7 | 3 | 6 | 3 | 1 |
| CR = 2,4% | consistente | | | | |

| c.6 | Interesse turistico | | | | |
|-----------|---------------------|---|-----|-----|-----|
| a.1 | 1 | 3 | 1/5 | 1/4 | 1/8 |
| a.2 | 1/3 | 1 | 1/7 | 1/7 | 1/9 |
| a.3 | 5 | 7 | 1 | 1/3 | 1/3 |
| a.4 | 4 | 7 | 3 | 1 | 1/3 |
| a.5 | 8 | 9 | 3 | 3 | 1 |
| CR = 7,3% | consistente | | | | |

| c.7 | Rapporto sito-contesto | | | | |
|-----------|------------------------|---|-----|-----|-----|
| a.1 | 1 | 3 | 1/6 | 1/4 | 1/5 |
| a.2 | 1/3 | 1 | 1/7 | 1/5 | 1/7 |
| a.3 | 6 | 7 | 1 | 2 | 1/3 |
| a.4 | 4 | 5 | 1/2 | 1 | 1/3 |
| a.5 | 5 | 7 | 3 | 3 | 1 |
| CR = 6,5% | consistente | | | | |

| c.8 | Autosostenibilità finanziaria | | | | |
|-----------|-------------------------------|---|-----|-----|-----|
| a.1 | 1 | 3 | 1/3 | 1/5 | 1/6 |
| a.2 | 1/3 | 1 | 1/6 | 1/8 | 1/9 |
| a.3 | 3 | 6 | 1 | 1/2 | 1/4 |
| a.4 | 5 | 8 | 2 | 1 | 1/5 |
| a.5 | 6 | 9 | 4 | 5 | 1 |
| CR = 7,3% | consistente | | | | |

Tab. 3 - Matrici dei confronti a coppie fra le destinazioni d'uso alternative rispetto a ciascun criterio

| Alternative | m | Priorità | | | | | | | |
|-------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | P _{1j} | P _{2j} | P _{3j} | P _{4j} | P _{5j} | P _{6j} | P _{7j} | P _{8j} |
| 1 | 3% | 6% | 36% | 48% | 5% | 6% | 7% | 6% | |
| 2 | 6% | 20% | 36% | 34% | 20% | 3% | 4% | 3% | |
| 3 | 32% | 49% | 15% | 8% | 9% | 17% | 27% | 14% | |
| 4 | 12% | 12% | 8% | 7% | 16% | 26% | 17% | 22% | |
| 5 | 47% | 13% | 5% | 3% | 49% | 47% | 45% | 54% | |
| TOT | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | |

Tab. 4 - Matrice delle priorità per le destinazioni d'uso alternative

| Alternative | Criteri | | | | | | | | TOT |
|-------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 1 | 0,07% | 0,27% | 1,69% | 4,56% | 0,73% | 0,98% | 1,37% | 1,81% | 11,49% |
| 2 | 0,15% | 0,86% | 1,69% | 3,20% | 2,73% | 0,52% | 0,76% | 0,87% | 10,79% |
| 3 | 0,78% | 2,14% | 0,68% | 0,78% | 1,22% | 2,94% | 5,49% | 4,09% | 18,12% |
| 4 | 0,29% | 0,54% | 0,36% | 0,62% | 2,18% | 4,41% | 3,51% | 6,31% | 18,21% |
| 5 | 1,15% | 0,57% | 0,22% | 0,31% | 6,62% | 8,00% | 9,12% | 15,40% | 41,40% |

Tab. 5 - Sintesi dei valori di output dell'AHP

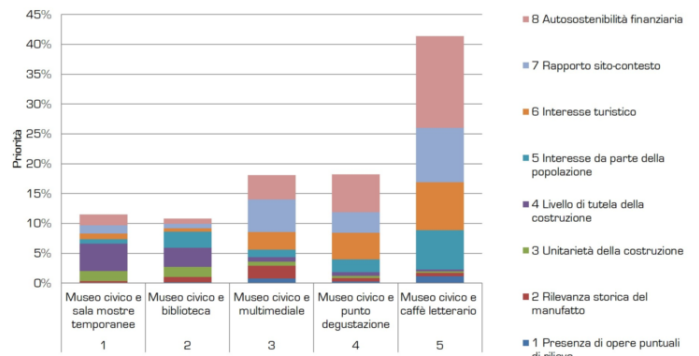


Fig. 2 - Diagramma a barre di sintesi dei risultati dell'applicazione dell'AHP (fonte: Propria elaborazione)

5. Conclusioni

Le MCDA vengono ormai largamente impiegate nella risoluzione di problemi decisionali relativi a tutti i campi della conoscenza: nello specifico l'AHP vanta numerose applicazioni, sia da parte della Pubblica Amministrazione che da parte di soggetti privati, a questioni diverse, come per esempio l'allocazione ottimale di risorse da parte del Dipartimento della Difesa degli USA, lo studio della rifunzionalizzazione post sismica della città di Adapazari in Turchia, la risoluzione di conflitti sulla proprietà intellettuale di software tra gli USA e la Cina, il rilevamento del customer satisfaction da parte della Ford Motor Company [16], la modellizzazione finalizzata ad una gestione sostenibile dei rifiuti [17]. L'utilizzo delle metodologie multicriteriali si mostra particolarmente utile nei processi di trasformazione urbana caratterizzati da interessi molteplici e contrastanti e dalla conseguente necessità di creazione di una piattaforma condivisa fra *decision maker*, *stakeholders* e popolazione, interessati al raggiungimento dell'obiettivo finale [18].

L'impiego delle diverse tecniche proprie della disciplina estimativa, e delle MCDA nelle fasi pre-progettuali, possono aiutare la PA a compiere scelte più ponderate, garantendo oggettività alle decisioni e contribuendo alla creazione di una piattaforma condivisa fra pubblico e privato che permetta la contrattazione trasparente tra i diversi soggetti interessati alla riqualificazione di edifici

storici diminuendo contestualmente le incertezze sui tempi e sulle modalità di rilascio di eventuali nulla osta e titoli abilitativi da parte degli enti preposti. L'applicazione dell'AHP risulta efficace grazie alla trasparenza della metodologia e alla facilità di rappresentazione nei diversi step [19]. L'utilizzo del diagramma ad albero, della matrice dei criteri e delle matrici delle alternative, in fase di input, e del diagramma a barre e a radar, in fase di output, rende lo strumento di facile applicazione e comprensione. La presenza di software open source disponibili on line (<http://makeitrational.com/>) e la possibilità di riprodurre il modello grazie ad un foglio excel, come è stato fatto nel presente lavoro, rende lo strumento di utilizzo particolarmente agevole anche da parte degli utenti meno esperti.

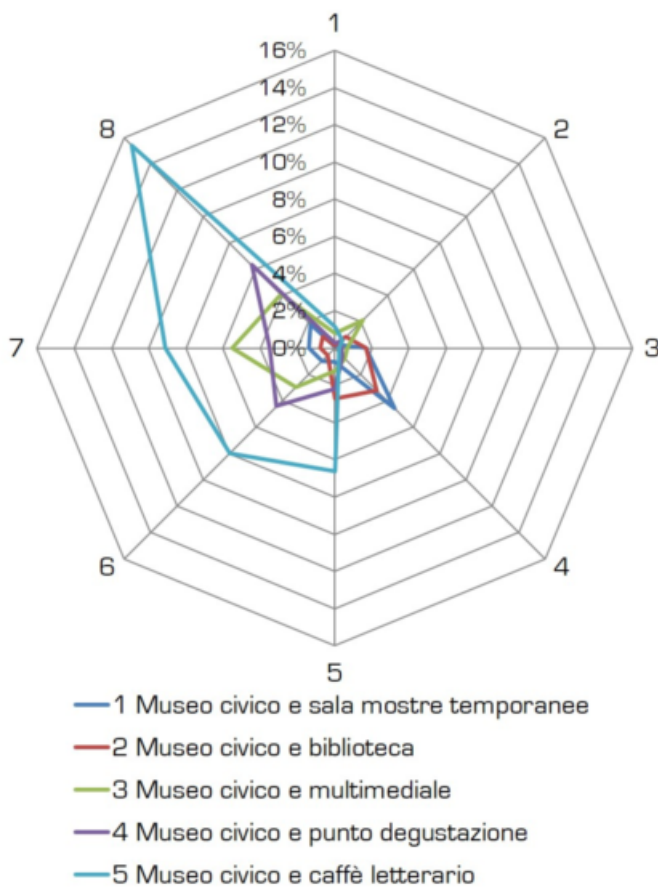


Fig. 3 - Diagramma a radar di sintesi dei risultati dell'applicazione dell'AHP (fonte: Propria elaborazione)

Bibliografia

[1] Calabrò F., Della Spina L., *The Cultural and Environmental Resources for Sustainable Development of Rural Areas in Economically Disadvantaged Contexts-Economic-Appraisals Issues of a Model of Management for the Valorization of Public Assets*. In: Advanced Materials Research, 869, pp. 43 - 48, 2013

- [2] Guarini M. R., Battisti F., *Benchmarking multi-criteria evaluation methodology's application for the definition of benchmarks in a negotiation-type public-private partnership. A case of study: the integrated action programmes of the Lazio Region*. In: International Journal of Business Intelligence and Data Mining, Vol. 9(4), pp. 271 - 317, 2014
- [3] Del Giudice V., De Paola P., Torrieri F., *An integrated choice model for the evaluation of urban sustainable renewal scenarios*. In: Advanced Materials Research, 1030-1032, pp. 2399 - 2406, 2014
- [4] Del Giudice V., De Paola P., Torrieri F., *The assessment of damages to scientific building: the case of the "Science Centre" museum in Naples, Italy*. In: Advanced Materials Research, 1030-1032, pp. 889 - 895, 2014
- [5] Roy B., Bouyssou D., *Aide multicritère à la décision: Méthodes et cas*. Paris: Economica, 1993
- [6] Tajani F., Morano P., *Concession and lease or sale? A model for the enhancement of public properties in disuse or underutilized*. In: WSEAS Transactions on Business and Economics, 11, pp. 787 - 800, 2014
- [7] Ali M., Yadav A., Anis M., *Assessment of hazardous waste management proposal: using the Analytic Hierarchy Process*. In: International Journal of Economics, Commerce and Management, 3, pp. 315 - 327, 2015
- [8] Manganello B., *Real Estate Investing: Market Analysis, Valuation Techniques, and Risk Management*. Switzerland: Springer International Publishing, 2015
- [9] Lotfi S., Solaimani K., *An assessment of Urban Quality of Life by Using Analytic Hierarchy Process Approach (Case study: Comparative Study of Quality of Life in the North of Iran)*. In: Journal of Social Sciences, Vol. 5(2), pp. 123 - 133, 2009
- [10] Morano P., Locurcio M., Tajani F., Guarini M., *Urban redevelopment: a multi-criteria valuation model optimized through the fuzzy logic*. In: 14th International Conference on Computational Science and Its Applications, ICCSA 2014, Lecture notes in computer science. Switzerland: Springer International Publishing, pp. 161 - 175, 2014
- [11] Figueira J., Greco S., Ehrgott M., *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Survey*. New York: Springer, 2005
- [12] Saaty T. L., *Multicriteria decision making - the analytic hierarchy process. Planning, priority setting, resource allocation*. Pittsburgh: RWS Publishing, 1988
- [13] Ishizaka A., Nemery P., *Multi-criteria Decision Analysis: Methods and Software*. New Delhi: Wiley, 2013
- [14] Saaty T.L., *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw Hill, 1980
- [15] Ishizaka A., *Clusters and pivots for evaluating a large number of alternatives in AHP*. In: Pesquisa Operacional, Vol: 32(1), pp. 87 - 101, 2012
- [16] Saaty T. L., *Decision making with the analytic hierarchy process*. In: Internal Journal of Services Sciences, 1, pp. 83 - 98, 2008
- [17] Morrissey A. J., Browne J., *Waste management models and their application to sustainable waste management*. In: Waste management, Vol: 24(3), pp. 297 - 308, 2004
- [18] Ventura C., *Le sponsorizzazioni per il restauro del patrimonio culturale: modelli e prospettive*. In: LaborEst, 12, Università Mediterranea, Centro Stampa d'Ateneo, pp. 12 - 16, 2016
- [19] Triantaphyllou E., Mann S.H., *Using the Analytic Hierarchy Process for decision making in engineering applications: some challenges*. In: Inter'l Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice, 2, pp. 35 - 44, 1995

