

Lab rEst



CITTÀ METROPOLITANE, AREE INTERNE: la competitività territoriale nelle Regioni in ritardo di sviluppo

Rivista del Laboratorio di Estimo e Valutazioni economico-estimative

Dipartimento PAU - Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria





Editorial Editoriale

F. Calabrò, L. Della Spinap.3

Circular Economy and Resilient Thought: Challenges and Opportunities for Regeneration of Historical Urban Landscape

Economia circolare e pensiero resiliente: sfide e opportunità per la rigenerazione del paesaggio storico urbano



Heritage and Identity Patrimonio e Identità

L. Dolores, M. Macchiaroli, G. De Marep.5

A Model for Maximizing the Return of Cultural Sponsorship for Public and Private Operators

Un modello di massimizzazione del rendimento della sponsorizzazione culturale per gli operatori pubblico e privato

A. Scuderi, L. Sturiale, G. Timpanaro, G. Chinnicip.12

Protection and Enhancement of the Environmental Resources of the Etna Park (UNESCO World Heritage Site): a Sustainable Participatory Management Model

Tutela e valorizzazione delle risorse ambientali del parco dell'Etna (patrimonio UNESCO): un modello di gestione partecipata sostenibile



Local Development: Urban Space, Rural Space, Inner Areas Sviluppo Locale: Spazio Urbano, Spazio Rurale, Aree Interne

G. Cotella, E. Vitale Brovarone, A. Vogherap.21

The River Agreements and the National Strategy for Inner Areas: a testbed for the place-based approach in Italy

I contratti di fiume e la strategia nazionale per le aree interne: un banco di prova per l'approccio place-based in Italia

P.S. Dastoli, P. Pontrandolfip.28

A Spatial Distribution Analysis of the POV Regional Development Policy and EU Structural Funds in Agri Valley (Basilicata - Italy)

Un'analisi della distribuzione spaziale della politica di sviluppo regionale POV e dei fondi strutturali UE in val d'Agri (Basilicata - Italy)



Urban Regeneration, PPP, Smart Cities Rigenerazione Urbana, PPP, Smart Cities

I.A.M. Al Khafajip.35

The Impact of Smart Technology to Improve Urban Resilience for Disaster Risk Reduction

L'impatto della tecnologia intelligente per migliorare la resilienza urbana nella riduzione del rischio di disastri

D. Anelli, F. Sicap.43

Assessment of the Financial Feasibility of Urban Transformation Interventions: the Case of the City of Pontedera (Italy)

La valutazione della fattibilità finanziaria degli interventi di trasformazione urbana: il caso della città di Pontedera (Italia)

C. Coscia, I. Rubino p.50

The Creation of New Values in Urban and Periurban Regeneration Processes: the Social-impact Oriented Response of the Discipline of Economic Evaluation of Projects

La creazione di nuovi valori nei processi di rigenerazione urbana e periurbana: la risposta Social-impact Oriented della disciplina della valutazione economica dei progetti

Mobility, Accessibility, Infrastructures

Mobilità, Accessibilità, Infrastrutture

M. Cerreta, E. Muccio, G. Poli, S. Regalbutop.57

Towards a Circular City-Port Model: A Multi-dimensional and Multi-scale Decision Support System for East Naples

Verso un modello città-porto circolare: un sistema di supporto alla decisione multidimensionale e multiscalare per Napoli est

K. Mantalovas, G. Di Mino, L. Inzerillo, F. Graziano, R. Robertsp.64

3D Modelling and LCA Aimed at Sustainability of Pavement Management

Un approccio basato sulla modellazione 3D e il Life Cycle Assessment per una gestione sostenibile della manutenzione stradale

Environment, Energy, Landscape

Ambiente, Energia, Paesaggi

V. Del Giudice, D.E. Massimo, P. De Paola, F.P. Del Giudice, M. Musolinop.70

"Green Buildings" and Real Estate Market Premium in the City of Reggio Calabria (Italy)

"Green Buildings" e premio di mercato immobiliare nella città di Reggio Calabria (Italia)

S. Di Fazio, S. Vivona, A. Veltri, G. Luzzi, G. Modicap.75

Tranquillity Areas Mapping: a Project in Sila National Park. First Results and Importance in the Covid-19 Era

Tranquillity Areas Mapping: un progetto nel parco nazionale della Sila. primi risultati e importanza dell'intervento in epoca Covid-19

M. Mistretta, F. Guarino, M. Cellurap.86

The LCA Methodology in the Historic Building Renovation

La metodologia della Life Cycle Assessment nella riqualificazione energetica degli edifici storici

DIRETTORI SCIENTIFICI

Francesco Calabrò - Lucia Della Spina

COMITATO SCIENTIFICO

Simonetta Valtieri - *Università Mediterranea di Reggio Calabria*

Angela Barbanente - *Politecnico di Bari*

Nicola Boccella - *Università La Sapienza, Roma*

Nico Calavita - *San Diego State University, California (USA)*

Roberto Camagni - *Politecnico di Milano*

Vincenzo Del Giudice - *Università di Napoli Federico II*

Maurizio Di Stefano - *ICOMOS Italia*

Giuseppe Fera - *Università Mediterranea di Reggio Calabria*

Fabiana Forte - *Seconda Università di Napoli*

Olivia Kyriakidou - *Athens University of Economics and Business*

Giovanni Leonardi - *Università Mediterranea di Reggio Calabria*

Livia Madureira - *University of Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal*

Domenico E. Massimo - *Università Mediterranea di Reggio Calabria*

Mariangela Monaca - *Università di Messina*

Carlo Morabito - *Università Mediterranea di Reggio Calabria*

Pierluigi Morano - *Politecnico di Bari*

Mariangela Musolino - *Università Mediterranea di Reggio Calabria*

Grazia Napoli - *Università degli Studi di Palermo*

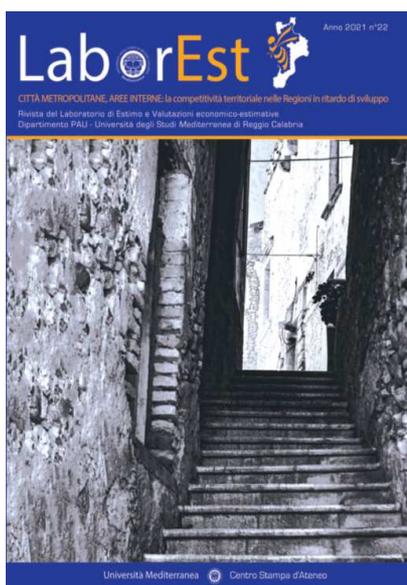
Antonio Nesticò - *Università degli Studi di Salerno*

Marco Poiana - *Università Mediterranea di Reggio Calabria*

Michelangelo Russo - *Università di Napoli Federico II*

Eleni Salavou - *Athens University of Economics and Business*

Luisa Sturiale - *Università di Catania*



Rivista fondata da
Edoardo Mollica

DIRETTORE RESPONSABILE
Simonetta Valtieri

LaborEst

CITTÀ METROPOLITANE, AREE INTERNE

N. 22/ Giugno 2021

COMITATO EDITORIALE

Stefano Aragona, Maria Cerreta,
Marinella Giunta, Giuseppe Modica,
Francesca Salvo, Francesco Tajani,
Maria Rosa Trovato

STAFF EDITORIALE

Angela Vigliani (Coordinatrice),
Giancarlo Bambace, Daniele Campolo,
Giuseppina Cassalia, Claudia De Biase,
Carmen De Gaetano, Manuela de Ruggero,
Immacolata Lorè, Gabriella Maselli,
Tiziana Meduri, Alessandro Rugolo,
Raffaele Scrivo, Carmela Tramontana

SEGRETERIA DI REDAZIONE E GRAFICA

Immacolata Lorè, Angela Vigliani

Isr. Trib. di Reggio Cal. n. 12/05

ISSN 1973-7688

ISSN online 2421-3187

Versione elettronica disponibile sul sito:
http://pkp.unirc.it/ojs/index.php/LaborEst
www.laborest.unirc.it

Info: laborest@unirc.it

SITO WEB

Angela Vigliani

PROGETTO GRAFICO

Giuseppina Cassalia, Claudia Ventura

COPERTINA

Paolo Fragomeni

LOGO DI COPERTINA

Alessandro Rugolo

CENTRO STAMPA DI ATENEO

M. Spagnolo, G. Fotia, S. Pippia

EDITORE

Università Mediterranea di Reggio Calabria
Centro Stampa di Ateneo

ABBONAMENTI

Annuale (2 fascicoli) € 30,00 + spese postali
1 fascicolo € 16,00 + spese postali

*Gli articoli pubblicati dalla rivista LaborEst
sono sottoposti a una doppia procedura di
"blind peer review" da parte di studiosi
di Università italiane e straniere.*

Circular Economy and Resilient Thought: Challenges and Opportunities for Regeneration of Historical Urban Landscape

ECONOMIA CIRCOLARE E PENSIERO RESILIENTE: SFIDE E OPPORTUNITÀ PER LA RIGENERAZIONE DEL PAESAGGIO STORICO URBANO

Francesco Calabrò, Lucia Della Spina

Responsabili scientifici LaborEst

francesco.calabro@unirc.it; lucia.dellaspina@unirc.it

I rischi globali e locali (emergenza pandemica, crisi climatica, scarsità di risorse, emergenza migratoria, indebolimento del capitale sociale, ecc.) rendono urgente individuare approcci operativi che valorizzino la reattività dei paesaggi urbani alle perturbazioni, per accelerare il cambiamento verso una crescita sostenibile e resiliente a livello locale, regionale e globale e per invertire un sistema economico particolarmente subordinato a logiche di mercato, caratterizzato da dinamiche di sfruttamento consumistiche, non più sostenibili.

L'**Agenda 2030** per lo Sviluppo Sostenibile, ideata e promossa dall'Organizzazione delle Nazioni Unite per il prossimo futuro, è specificamente indirizzata verso i **17 obiettivi strategici** (*Sustainable Development Goals-SDGs*. Report ONU, 2016), definiti dall'ONU come strategia "per ottenere un futuro migliore e più sostenibile per tutti".

In particolare, l'obiettivo numero 11 evidenzia la necessità di "rafforzare l'urbanizzazione inclusiva e sostenibile e la capacità di pianificazione e gestione partecipativa, integrata e sostenibile degli insediamenti umani in tutti i paesi" (11.3), "[...] rafforzare gli sforzi per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale mondiale" (11.4), "[...] aumentare il numero di città e insediamenti umani che adottano e attuano politiche e piani integrati per l'inclusione, l'efficienza delle risorse, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la resilienza ai disastri e attuare uno sviluppo in linea con il

Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. Nel corso degli ultimi decenni, riprendendo il concetto di Paesaggio Storico Urbano (*Historic Urban Landscape*) e secondo l'ottica della Convenzione Europea del Paesaggio (Consiglio d'Europa, 2000) è stato acquisito il principio che il paesaggio rappresenti un sistema culturale complesso, dinamico in continua evoluzione, il cui confine non è tracciabile o definibile.

Tale interpretazione suggerisce una lettura del paesaggio fondata sia sulla ricostruzione delle relazioni tra persone, comunità e paesaggio e getta le basi per la costruzione di un 'ambiente creativo', sia sulle relazioni tra risorse tangibili (infrastrutture fisiche e servizi) e immateriali (reti culturali e sociali), considerando contemporaneamente e in maniera sinergica, tutti gli effetti delle trasformazioni alle diverse scale.

L'*Historic Urban Landscape* (HUL), definito dall'UNESCO nel 2011, come una stratificazione storica di valori sociali, culturali ed economici", suggerisce la ricerca di combinazioni 'creative' di diverse forme di paesaggio per attivare nuove dinamiche urbane, per città più sostenibili, inclusive, sicure e resilienti.

L'evidenza empirica ha messo in luce come un paesaggio povero e degradato determini una perdita di attrattività economica, sociale/culturale, turistica. La qualità del paesaggio è stata spesso considerata come una precondizione per la rigenerazione urbana e territoriale, in grado di fornire diversi benefici (non solo economici).

Questa unicità del paesaggio può diventare un catalizzatore di attività produttive, soprattutto creative/innovative, se realizzata secondo un'attenta *governance*.

La qualità del paesaggio, intesa come bellezza dei sistemi sia naturali che antropizzati, è un elemento comune nelle politiche di sviluppo locale di molte piccole e medie città italiane ed europee. Tuttavia, il contributo di questa "bellezza" allo sviluppo sostenibile è spesso ostacolato dallo stato di abbandono e degrado del paesaggio, dalle variazioni incontrollate della densità e della crescita urbana, dalla mancanza di investimenti nella ristrutturazione e manutenzione degli edifici e dalla mancanza di competenze spesso emigrate.

Questa condizione, inoltre, mina la percezione dei luoghi e dei valori che le comunità le attribuivano.

Al fine di preservare "la qualità dell'ambiente umano, valorizzando l'uso produttivo e sostenibile degli spazi urbani, riconoscendone il carattere dinamico e promuovendo la diversità sociale e funzionale" (punto 11), le Raccomandazioni dell'UNESCO chiedono ai diversi attori di sostenere le comunità nella loro domanda di sviluppo e cambiamento, contribuendo nel contempo a preservare le caratteristiche e i valori legati alla loro storia, memoria collettiva e ambiente.

In particolare, accademici, istituzioni universitarie, centri di ricerca sono incoraggiati a sviluppare aspetti del HUL "per documentare lo stato delle aree urbane e la loro evoluzione, per facilitare la valutazione delle proposte di cambiamento, e per migliorare le capacità e le procedure protettive e gestionali" (punto 26).

In relazione ai requisiti delle Raccomandazioni UNESCO, occorre individuare le relazioni tra i concetti di Circolarità, Produttività e Resilienza come una efficace chiave di lettura dei fenomeni che si verificano nell'HUL per raggiungere gli obiettivi dell'Agenda 2030 per città inclusive, sicure, resilienti e sostenibili.

Un modello di città circolare può essere interpretato come un processo a lungo termine di coerente coevoluzione tra l'uomo e il suo ambiente di vita, i cui valori devono essere riscoperti e rigenerati.

Tale modello complesso applicato all'HUL, quale strumento utile per massimizzare il valore degli insediamenti e attivare sinergie sociali, economiche e ambientali, richiede approcci valutativi multi-metodologici, in cui le diverse caratteristiche del paesaggio sono indagate non solo da un punto di vista oggettivo, ma anche da come le persone in modo soggettivo percepiscono e valutano l'ambiente circostante.

Nello sviluppo sostenibile del paesaggio *site specific*, secondo gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (*Sustainable Development Goals* - SDGs), gli approcci *bottom-up* e i

processi decisionali collaborativi sono di fondamentale importanza. In tali contesti, le comunità locali sono chiamate a dare un contributo significativo nella gestione delle risorse, per la promozione dello sviluppo basato sul luogo.

Sulla base di questo modello teorico, la ricerca scientifica è chiamata a interpretare e rigenerare il paesaggio al fine di proporre nuovi strumenti per descriverne la natura sistemica e complessa, affidando valore produttivo al complesso sistema di risorse generate dal paesaggio, al fine di promuovere e valutare azioni per rendere l'organizzazione del sistema più efficiente e meno dispendioso attraverso processi di circolarità.

Questa 'sfida', non più rimandabile, in particolar modo per i cosiddetti territori 'fragili', necessita l'attivazione di processi e relazioni circolari per aumentarne la produttività, ricostruirne l'attrattiva, e quindi stimolare lavoro e sviluppo in questi territori.

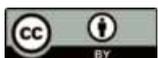
Un territorio competitivo, sia urbano che rurale, richiede la presenza di un capitale umano, culturale e sociale di successo, non solo per innescare la domanda dei suoi 'prodotti', ma anche per offrire un ambiente imprenditoriale di successo, opportunità di lavoro, ricchezza e benessere ai suoi cittadini.

La salute degli ecosistemi in generale e quindi il "benessere" delle comunità stanziali dipende dalla resilienza sociale ed ecologica dei sistemi urbani e, più in generale, dalla resilienza del paesaggio urbano nel reagire prontamente ai fenomeni di degrado, spopolamento/invecchiamento, nella prospettiva di ricostruire l'economia locale e quindi nell'ottica di una maggiore attrattività e stimolo della domanda.

Un'altra sfida non meno importante è la cooperazione orizzontale spesso mancante tra i comuni.

Le strategie e le attività spesso rimangono locali, non sfruttando l'opportunità di promuovere l'economia circolare su scala regionale più ampia.

Ciò comporta un ruolo determinante per la programmazione delle politiche di pianificazione attuativa nei singoli territori, poiché da queste deriva la capacità di produrre nuovi valori attraverso la combinazione di componenti materiali e intangibili che possono garantire a questi territori una maggiore attrattività, competitività e qualità della vita sul mercato globale, per riuscire e ripartire dalla crisi scatenata dalla pandemia del Coronavirus e essere pronti a utilizzare le risorse destinate dal Governo italiano nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), in particolare per la "transizione ecologica".



A Model for Maximizing the Return of Cultural Sponsorship for Public and Private Operators

UN MODELLO DI MASSIMIZZAZIONE DEL RENDIMENTO DELLA SPONSORIZZAZIONE CULTURALE PER GLI OPERATORI PUBBLICO E PRIVATO*

Luigi Dolores, Maria Macchiaroli, Gianluigi De Mare

DICIV - Dipartimento di Ingegneria Civile, Università degli Studi di Salerno, Via Giovanni Paolo II 132, 84084 - Fisciano, Italia

ldolores@unisa.it; mmacchiaroli@unisa.it; gdemare@unisa.it

Abstract

In Italy, the collaboration between public bodies and private companies to enhance cultural heritage is a consolidated practice. Sponsorship represents the main form of public-private partnership through which to enhance the architectural heritage. Through sponsorship, both the sponsor and the sponsee pursue multiple objectives. The common goal of the two sponsorship players is to maximize the financial performance of the investment. This paper aims to propose an innovative model that allows the sponsoring company to maximize the profit and the public body to establish the right amount to be requested during the negotiation phase. It was therefore deemed necessary to integrate econometric formulas describing the company's behaviour with the regulatory provisions that characterize the sponsorship contract. The model is first defined on a logical-mathematical level, then validated through a case study. It is assumed that two companies are interested in sponsoring a monument located in the city of Salerno (Italy). The results reveal which company gets the highest return from sponsorship.

KEY WORDS: *Cultural Sponsorship, Sponsorship Tariff, Architectural Heritage Enhancement, Production Function.*

1. Introduzione

La scarsità di fondi destinati al settore culturale negli ultimi anni ha imposto la ricerca di fonti alternative al finanziamento pubblico, nell'ottica di una collaborazione strutturale tra operatori pubblici e privati.

La riduzione degli stanziamenti pubblici è sicuramente causata dalla perdurante crisi economica, che impone scelte politiche che penalizzano i beni culturali a favore di altri settori economici. Da qui la necessità di ricorrere a differenti forme di partenariato pubblico-privato [1 - 4]. Tra queste, la sponsorizzazione rappresenta un valido strumento di valorizzazione del patrimonio culturale, che offre diversi vantaggi sia alle Amministrazioni pubbliche, che alle imprese.

Quest'ultime, assumendo il ruolo di *sponsor*, ricorrono alla sponsorizzazione culturale per potenziare o ricostruire le proprie *corporate image* e *corporate reputation*, e per perseguire le seguenti finalità: migliorare i rapporti con la clientela, con enti ed istituzioni e con i fornitori, nonché suscitare consenso nella società.

Un altro importante vantaggio è rappresentato dal ritorno monetario generato dall'investimento in sponsorizzazione [5, 6].

Diversamente gli enti pubblici, assumendo il ruolo di *sponsee*, non solo ottengono dalle imprese i mezzi finanziari o in natura necessari per l'organizzazione e lo svolgimento di una determinata attività, ma, interagendo con il mondo imprenditoriale, contribuiscono allo sviluppo sociale ed economico del territorio [7].

*Il documento nella sua interezza è frutto del lavoro congiunto dei tre autori.
LaborEst n. 22/2021. doi: 10.19254/LaborEst.22.01

Gli obiettivi finanziari che lo *sponsor* e lo *sponsee* intendono perseguire investendo nella sponsorizzazione culturale rappresentano il *leitmotiv* del presente contributo. In particolare, è proposto un modello che consente ad entrambi gli attori economici di ottimizzare la *performance* finanziaria dell'investimento in sponsorizzazione finalizzato alla valorizzazione del patrimonio storico-architettonico.

2. Obiettivi

Con il modello si intende perseguire un duplice obiettivo:

- permettere allo *sponsor* di massimizzare gli utili stabilito il budget ottimale, espresso come percentuale del fatturato, da destinare alle sponsorizzazioni culturali;
- consentire allo *sponsee* di definire il giusto importo da richiedere al soggetto finanziatore in sede di negoziazione. Tale importo ricomprende non solo le risorse finanziarie necessarie per la realizzazione degli interventi di restauro ma considera anche un'aliquota connessa con il profitto del privato finanziatore, rappresentativa del ritorno pubblicitario che l'impresa candidata intende acquistare con la sua offerta.

Il modello è testato attraverso un caso di studio: la sponsorizzazione del restauro della Fontana di Don Tullio, ubicata nella Villa Comunale di Salerno.

3. Metodologia

Il percorso logico del modello proposto è divisibile in due fasi: (i) *la stima delle tariffe di sponsorizzazione*; (ii) *l'analisi statica dell'investimento*.

La prima fase, che affronta il problema dell'ottimizzazione del ritorno economico spettante alle Amministrazioni pubbliche, si rifà alle Norme tecniche sulle sponsorizzazioni culturali [8]. Tali norme suggeriscono che il costo complessivo della sponsorizzazione debba essere stabilito sulla base del valore dei lavori, dei servizi o delle forniture necessarie per il restauro/recupero, maggiorato di un'ulteriore aliquota proporzionale al valore del ritorno pubblicitario, espresso in termini sia monetari, sia di immagine, che l'amministrazione è in grado di offrire allo sponsor [9]. La maggiorazione, rappresentativa del controvalore offerto, è da stimare adeguatamente sulla base della ritenuta appetibilità della sponsorizzazione sul mercato. Ciò consente alle Amministrazioni sia di scongiurare, in caso di sopravvalutazione, una totale mancanza di interesse da parte delle imprese, sia di evitare, in caso di sottostima, l'attribuzione al privato di prestazioni di valore troppo elevate rispetto al corrispettivo ottenuto.

Tuttavia, i ritorni monetari e di immagine spettanti all'im-

presa vengono nella prassi raramente stimati, essendo di non facile definizione [10].

Ne consegue che le Amministrazioni difficilmente riescono a massimizzare il ritorno pubblico. Nel modello proposto si ipotizza che il ritorno pubblicitario offerto allo sponsor sia funzione di diversi parametri, alcuni caratteristici dell'immobile da valorizzare (nome del progettista, epoca di realizzazione, qualità architettonica, rilevanza del bene per la comunità) ed altri dell'attività di sponsorizzazione (copertura mediatica, audience diretta) [11,12]. Nel caso specifico di sponsorizzazione finalizzata al restauro del patrimonio architettonico si rileva che la variabile critica che influenza maggiormente le tariffe di pubblicità è l'audience diretta, ovvero il numero di visitatori dei siti monumentali interessati da progetti di restauro/recupero. Il contributo degli altri parametri è trascurabile soprattutto nel caso di sponsorizzazione di monumenti minori con limitata copertura mediatica. Inoltre, confrontando tra loro gli esempi analizzati, si riscontra una relazione quasi lineare tra tariffe unitarie e numero di visitatori.

Per cui, stimata l'*audience* diretta per la *location* di interesse ed effettuata una comparazione con casi simili di sponsorizzazione, è possibile stabilire, con proporzione lineare, una tariffa rappresentativa del costo di pubblicità. La fase di *analisi statica dell'investimento* intende risolvere il problema della massimizzazione dei profitti d'impresa generati dalla sponsorizzazione [13]. Quest'ultima consiste nella rielaborazione di un modello esistente, nel quale la sponsorizzazione è considerata come fattore produttivo immateriale che concorre a costituire la funzione di produzione dell'impresa [14]. Nel modello si assume una funzione di produzione alla Cobb-Douglas [15].

Di seguito è adottata la versione proposta da Romer [16], impiegata per spiegare la crescita endogena dei sistemi produttivi generata dal capitale umano.

Quest'ultimo fattore produttivo è sostituito nel caso in esame con lo stock di sponsorizzazioni S accumulato dall'impresa. Noti i ricavi (R) dell'impresa e i fattori produttivi capitale (K), lavoro (L) e sponsorizzazione (S), la funzione è così definita:

$$R = K^{\alpha}L^{1-\alpha}S^{1-\alpha} \quad (1)$$

L'equazione (1) mostra rendimenti di scala costanti rispetto a (K) e (L). Tuttavia, considerando simultaneamente i tre fattori della produzione, la (1) presenta rendimenti di scala crescenti. Si assumono inoltre per i singoli fattori rendimenti marginali decrescenti, essendo $\alpha < 1$ [17 - 21]. Il prezzo del bene offerto dall'impresa è normalizzato ad 1. È così possibile mettere in relazione i ricavi direttamente con i fattori della produzione.

Il profitto totale è rappresentato dalla seguente formula:

$$\pi = K^{\alpha}L^{1-\alpha}S^{1-\alpha} - rK - wL - sS \quad (2)$$

in cui (rK) è il costo del capitale, (wL) rappresenta il costo del lavoro e (sS) identifica il costo della sponsorizzazione. Inoltre, (r) , (w) ed (s) rappresentano il costo unitario rispettivamente di (K) , (L) ed (S) .

Il costo unitario della sponsorizzazione (s) è il parametro che correla le due fasi. Tale variabile rappresenta il costo di una sola sponsorizzazione ed è comprensivo sia del costo degli interventi di restauro, che di quello della pubblicità. Per cui, stimato (s) nella fase di *stima delle tariffe di sponsorizzazione*, questo valore viene introdotto nella fase di *analisi statica dell'investimento* attraverso la (3). Tale equazione è ottenuta derivando la (2) rispetto ad (S) e ponendo (π) uguale a zero.

$$S^* = (s / ((1-\alpha) K^\alpha L^{1-\alpha})^{-1/\alpha}) \quad (3)$$

Il parametro (S^*) rappresenta il numero di sponsorizzazioni ottimali che l'impresa dovrebbe finanziare per massimizzare l'utile. Moltiplicando (S^*) per il costo unitario della sponsorizzazione (s) si ottiene l'importo ottimale da investire in sponsorizzazione. Nella figura (vedi Fig. 1) è schematizzata la logica del modello.

Nel paragrafo successivo il modello è applicato al caso studio. Nello specifico, si risponde all'esigenza del Comune di Salerno (Italy) di reperire imprese disposte a sponsorizzare il restauro della Fontana di Don Tullio situata nella Villa Comunale. Inoltre, si suppone che due imprese campane siano interessate a finanziare l'iniziativa. L'obiettivo è valutare a quale delle due conviene maggiormente sponsorizzare il restauro. Di tale prevalenza, lo *sponsee* può consapevolmente approfittare per ottimizzare la fase di contrattualizzazione dell'accordo.

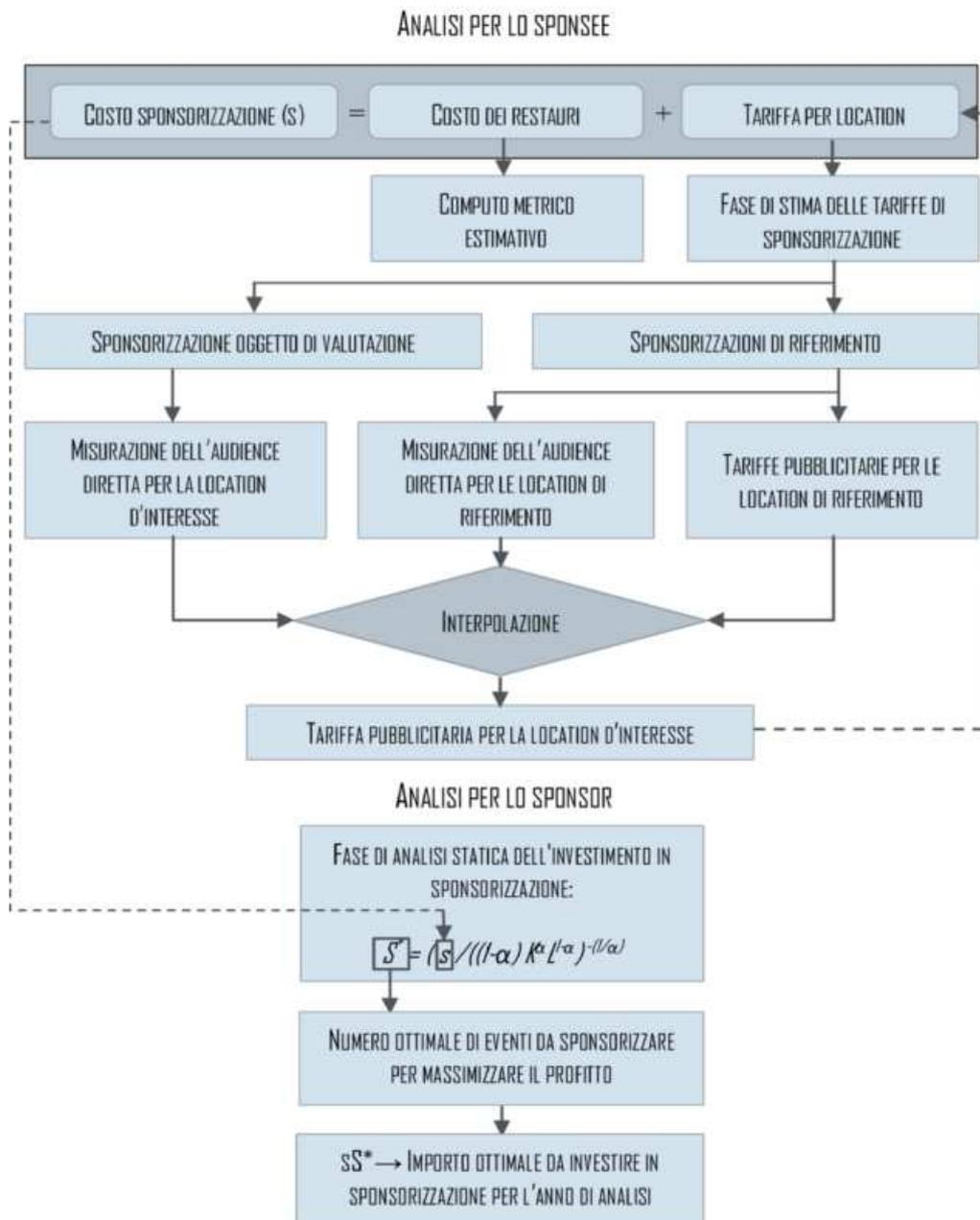


Fig. 1 - Flussogramma dei passaggi logici del modello proposto. (fonte: propria elaborazione)

4. Caso studio

Sono di seguito riportate le principali informazioni su monumento e *location*. Seguono i risultati delle due fasi applicate al caso studio.

4.1. Il Monumento e la Location

La Fontana di Don Tullio (vedi Fig. 2), ubicata nella Villa Comunale, è una delle fontane più caratteristiche dell'antica Salerno. Attualmente presenta un medio livello di degrado causato dagli agenti atmosferici e dell'azione antropica [22]. L'attrattività della *location* per gli sponsor è molto elevata. Infatti, la Villa Comunale richiama nel periodo invernale numerosi visitatori grazie alla manifestazione *Luci D'Artista*, che prevede l'installazione di luminarie natalizie dall'elevato valore scenografico. Ragion per cui, è coerente far coincidere la fase di promozione dell'impresa con il periodo (di circa tre mesi) di durata della manifestazione. Inoltre, viene imposto allo *sponsor* di trasmettere il proprio messaggio pubblicitario tramite le luminarie installate nella Villa Comunale. Si tratta, quindi, di forzare lo *sponsor* ad integrarsi nel processo artistico virtuoso della manifestazione, senza perdere in efficacia nella proposizione del proprio marchio. Ciò consente, sia all'impresa, che all'Amministrazione comunale, di ottenere diversi vantaggi.

Innanzitutto, viene garantita una maggiore visibilità allo *sponsor*. In secondo luogo, un maggior ritorno d'immagine per l'impresa può tradursi in un vantaggio anche per l'Amministrazione, essendo quest'ultima motivata ad incrementare la tariffa di pubblicità. Infine, evitando l'affissione diretta dei cartelloni pubblicitari sui ponteggi, si predilige una modalità di sponsorizzazione rispettosa del decoro e della valenza culturale del monumento.



Fig. 2 - La Fontana di Don Tullio nella Villa Comunale di Salerno.
(fonte: propria elaborazione)

4.2. Stima della tariffa di sponsorizzazione

Per stimare la tariffa pubblicitaria della Villa Comunale, è stato necessario quantificare il numero di visitatori della *location*. La misurazione dell'audience diretta è stata effettuata durante l'ultima edizione di *Luci D'artista* in cinque giorni settimanali (lunedì, martedì, venerdì, sabato e domenica) e in due differenti fasce orarie (mattina e pomeriggio-sera). I risultati sono stati poi estesi all'intera giornata. Si è quindi supposto che il numero di visitatori del mercoledì e del giovedì sia pari alla media dei visitatori del lunedì e del martedì. Successivamente si è stimato il numero medio di visitatori dal lunedì al giovedì (giorni di bassa affluenza), il numero medio di visitatori del venerdì (giorno di media affluenza) e il numero medio di visitatori dal sabato alla domenica (giorni di alta affluenza). Infine, si è stimato il numero medio di visitatori mensile.

La rilevazione dei flussi pedonali è stata effettuata a seguito di videoriprese realizzate per ciascun giorno e fascia oraria nella *location* di interesse. La videocamera è stata posizionata in modo da inquadrare tutte le vie d'accesso alla Villa.

Per poter stimare la tariffa pubblicitaria della Villa Comunale di Salerno è necessario effettuare un confronto con altre realtà territoriali in cui sono stati sponsorizzati interventi di restauro. Nel caso in esame, si è provveduto a selezionare per la comparazione due *location* di Napoli in ciascuna delle quali è ubicato un monumento che è stato oggetto sponsorizzazione [23]. I monumenti scelti sono il Tempio di Virgilio, la cui *location* è la Villa Comunale, e il Ponte di Via Chiaia ubicato nella via omonima.

Per le due *location* di Napoli sono stati rilevati i flussi pedonali seguendo le medesime modalità adottate per Salerno. Nella tabella (vedi Tab. 1) sono riportati i numeri di visitatori stimati per le *location* di entrambe le città.

Nella tabella (vedi Tab. 2) sono riportate le tariffe delle *location* di Napoli estrapolate dalle apposite schede tecniche redatte e divulgate dall'Ufficio tecnico comunale [24].

A seguito di un sopralluogo nella Villa Comunale di Salerno, effettuato durante l'ultima edizione di *Luci D'artista*, è stato possibile quantificare i metri quadrati di luminarie convertibili in spazio espositivo per lo sponsor. Nello specifico, si stima una superficie complessiva delle installazioni luminose di circa 1.000 m².

Città	Salerno		Napoli			
	Villa Comunale		Via Chiaia		Villa Comunale	
Mattina (10.30-14.30)	Lun-Gio	812	Lun-Gio	712	Lun-Gio	483
	Ven	2,930	Ven	10,740	Ven	760
	Sab-Dom	5,765	Sab-Dom	26,465	Sab-Dom	2,115
Pomeriggio-sera (15.00-19.00)	Lun-Gio	4,540	Lun-Gio	3,870	Lun-Gio	315
	Ven	14,215	Ven	9,675	Ven	538
	Sab-Dom	27,835	Sab-Dom	19,530	Sab-Dom	1,620
Visitatori medi giornalieri	Lun-Gio	5,352	Lun-Gio	4,582	Lun-Gio	798
	Ven	17,145	Ven	20,415	Ven	1,298
	Sab-Dom	33,600	Sab-Dom	45,995	Sab-Dom	3,735
Visitatori medi mensili	288,612		338,952		32,900	

Tab. 1 - Visitatori medi per le location di Napoli e di Salerno. (fonte: propria elaborazione)

Location	Via Chiaia	Villa Comunale
Monumento	Ponte di via Chiaia	Tempio di Virgilio
Area espositiva [m ²]	150	190
Periodo di esposizione [mesi]	8	4
Costo della sponsorizzazione [€]	260,000	80,000
Costo dei lavori di restauro [€]	210,000	63,000
Costo della pubblicità [€]	50,000	17,000
Costo unitario della pubblicità [€/m ² -mese]	42	22
Prezzo di rivendita [€/mese]	120,000	80,000
Prezzo unitario di rivendita [€/m ² -mese]	800	421

Tab. 2 - Dati relativi alla sponsorizzazione per il restauro dei monumenti di Napoli. (fonte: propria elaborazione)

La tariffa (costo unitario della pubblicità) per la location di Salerno, desunta con proporzione lineare rispetto al numero di visitatori mensili, è riportata nella tabella (vedi Tab. 3).

Location	Villa Comunale
Periodo di esposizione [mesi]	3
Area espositiva [m ²]	1,000
Costo unitario della pubblicità [(€/m ² -mese)]	39
Costo totale della pubblicità [€]	117,000
Costo totale della pubblicità arrotondato [€]	120,000

Tab. 3 - Costo unitario e totale della pubblicità per la Villa Comunale di Salerno. (fonte: propria elaborazione)

Il costo dei lavori di restauro della Fontana di Don Tullio è stato stimato attraverso l'elaborazione di un computo metrico estimativo. Il costo complessivo della sponsorizzazione (s) è pari alla somma del costo dei lavori di restauro e del costo della pubblicità, come riportato nella tabella (vedi Tab. 4).

Monumento	Costo della pubblicità [€]	Costo dei restauri [€]	Costo totale della sponsorizzazione s [€]
Fontana di Don Tullio	120,000	60,000	180,000

Tab. 4 - Costi della pubblicità, costi per i lavori di restauro e costi totali dell'attività di sponsorizzazione per la Fontana di Don Tullio. (fonte: propria elaborazione)

Il costo complessivo della sponsorizzazione (s) è impiegato come dato fondamentale nella seconda fase del modello, nella quale si intende stimare il budget ottimale che le imprese interessate dovrebbero investire in sponsorizzazione.

4.3. La stima dell'investimento ottimale per le imprese

In questa fase si ipotizza che due imprese campane (Impresa A ed Impresa B) siano interessate alla sponsorizzazione dei lavori di restauro della Fontana di Don Tullio. L'Impresa A è attiva nel settore della produzione e distribuzione di beni alimentari, mentre l'Impresa B nel settore dell'abbigliamento. Le società selezionate hanno già maturato una certa esperienza nel campo della sponsorizzazione culturale. Nella tabella (vedi Tab. 5) sono riportati i dati economici necessari per la risoluzione del problema di ottimizzazione, estrapolati dagli ultimi bilanci di esercizio (data chiusura 31/12/2018) pubblicati da entrambe le imprese [25]. L'Impresa A, nell'esercizio in analisi, non ha investito in sponsorizzazione. Supponendo dunque, che essa accetti la proposta di sponsorizzazione del Comune di Salerno, possiamo porre $S = 1$ e $sS = € 180,000$. Differentemente, l'Impresa B, nell'anno di analisi, ha già investito € 12,000 in sponsorizzazioni, cioè circa il 7% dell'importo richiesto dal Comune di Salerno. Ipotizzando che anch'essa accetti la proposta dell'Amministrazione comunale, possiamo porre $S = 1.07$ e $sS = € 192,000$.

Tipologia di dato	Simbologia	Impresa A	Impresa B
Valore della produzione [€]	R	14,712,120	153,166,000
Costo della produzione [€]	CT	13,749,998	164,127,560
Utile ante interessi ed imposte [€]	π	962,122	10,961,560
Costo del capitale [€]	rK	12,018,866	136,684,846
Costo del lavoro [€]	wL	1,551,132	27,250,714
Costo della sponsorizzazione [€]	sS	180,000	192,000
Capitale [€]	K	19,911,907	167,727,663
Lavoro [CAD]	L	42	1,068
Sponsorizzazioni [CAD]	S	1.00	1.07
Costo unitario capitale [%]	r	0.6	0.82
Costo unitario lavoro [€]	w	36,932	25,515,65
Costo unitario sponsorizzazione [€]	s	180,000	180,000

Tab. 5 - Dati di bilancio al 31/12/2018 per le due imprese oggetto di analisi Costi della pubblicità. (fonte: propria elaborazione)

La proprietà di log-linearità della funzione Cobb-Douglas consente di stimare la costante di produttività marginale α , con la seguente formula:

$$\ln R = \alpha \ln K + [1 - \alpha] \ln L + [1 - \alpha] \ln S \quad (4)$$

Dalla (4) per l'Impresa A si ottiene:

$$\alpha_A = (\ln R_A - \ln L_A - \ln S_A) / (\ln K_A - \ln L_A - \ln S_A) = 0.977 \quad (5)$$

Sempre dalla (4), per l'Impresa B abbiamo:

$$\alpha_B = (\ln R_B - \ln L_B - \ln S_B) / (\ln K_B - \ln L_B - \ln S_B) = 0.992 \quad (6)$$

Dall'applicazione della (3) per l'Impresa A otteniamo $S_A^* = 1.92$. Quindi, per questa società, l'importo ottimale da investire per massimizzare il profitto è pari a $sS_A^* = € 345,884.98$ (circa il 2.4% del fatturato). Ponendo nella (2) $S = S_A^*$ otteniamo il profitto massimo realizzabile per l'Impresa A, pari a $\pi_{MAX,A} = € 1,020,452$. Invece, applicando la (3) all'Impresa B, si ottiene $S_B^* = 6.59$. Quindi, in tal caso, l'importo ottimale da investire per massimizzare il profitto è pari a $sS_B^* = € 1,185,319.29$ (circa lo 0.8% del fatturato). Ponendo nella (2) $S = S_B^*$ otteniamo il profitto massimo realizzabile per l'Impresa B, pari a $\pi_{MAX,B} = -€ 9,812,194$.

4. Conclusioni

In Italia, la sponsorizzazione dei beni culturali rappresenta una delle principali forme di interazione tra pubblico e privato, con la quale è possibile garantire un'efficiente valorizzazione del patrimonio storico-architettonico [26 - 29]. Scopo del lavoro è proporre un modello di stima della redditività della sponsorizzazione utile sia all'organizzazione *sponsee*, che all'impresa *sponsor*. L'implementazione del modello al caso studio ha permesso di quantificare il giusto importo spettante all'Amministrazione comunale, comprensivo non solo delle somme necessarie per gli interventi, ma anche del ritorno pubblicitario concesso dall'Ente pubblico all'impresa. Al contempo, per due società campane, che si presuppone siano interessate a finanziare i lavori di restauro, si è stimato l'investimento ottimale in sponsorizzazione, capace di massimizzare il profitto imprenditoriale.

Dall'applicazione si evince che per la prima impresa non solo l'investimento in sponsorizzazione è conveniente, ma addirittura la sua efficienza è massima quando il finanziamento è raddoppiato. In tal caso, si genera un surplus dei profitti di € 58,329.68, ossia un loro incremento del 6%. Per questa società conviene accettare la proposta di sponsorizzazione dell'Amministrazione, congiuntamente ad un'altra eventuale offerta strutturalmente simile alla prima sia per caratteristiche, che per peso finanziario.

Per la seconda impresa, invece, che ha chiuso l'esercizio in perdita, la sponsorizzazione sembrerebbe poco conveniente. Infatti, la massimizzazione dei profitti necessita di uno sforzo finanziario sei volte maggiore rispetto a quello richiesto dall'Amministrazione comunale. Inoltre, nella condizione di ottimo, i profitti restano negativi. Tuttavia, le perdite di esercizio diminuiscono di circa 1.15 milioni di euro, ossia di quasi il 10%. Sarebbe perciò interessante analizzare per quest'impresa gli effetti della sponsorizzazione nel lungo periodo (analisi dinamica), per verificare se l'investimento sostenuto oggi contribuisca alla formazione di un tornaconto positivo negli anni successivi.

Bibliografia

- [1] Fusco R.: *Il finanziamento del patrimonio culturale in Italia: la complementarità tra intervento pubblico e privato*. In: Diritto, economia e società. In ricordo di Luisa Cusina. Trieste. EUT Edizioni Università di Trieste, pp. 109 - 136, 2018
- [2] Casciu S.: *Il tema delle sponsorizzazioni/erogazioni liberali visto dalla parte delle Soprintendenze: difficoltà, equivoci, burocrazia, mentalità*. In: Aedon, n. 2, 2013
- [3] Ventura C., Cassalia G., Della Spina L.: *New Models of Public-Private Partnership in cultural heritage sector: Sponsorships between models and traps*. In: Procedia Soc Behav Sci, n. 223, pp. 257 - 264, 2016
- [4] Forte F., Rupe M.: *Sponsorship in the enhancement of Cultural Heritage and the role of Creative Industry: Some evaluative aspects*. In: Heritage and Technology-Mind Knowledge Experience, atti del XIII International Forum Le Vie dei Mercanti, tenuto l'11-13 giugno 2015, Aversa-Capri (Italia); La Scuola di Pitagora editrice, Napoli, p. 1805, 2015
- [5] Tocci M.: *Lineamenti sul contratto di sponsorizzazione dei beni culturali*. Filodiritto Editore, 2015.
- [6] Siano A., Siglioccolo M., Vollero A.: *Corporate communication management: Accrescere la reputazione per attrarre risorse*. Torino G. Giappichelli Editore, 2015.
- [7] Dolores L., Macchiaroli M., De Mare G.: *A model for defining sponsorship fees in public-private bargaining for the rehabilitation of historical-architectural heritage*. In: Calabrò F., Della Spina L., Bevilacqua C., Eds.: *New Metropolitan Perspectives*. ISHT 2018. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol. 2, pp. 484 - 492. Springer, Cham, 2019
- [8] Di Mauro F.: *Le norme tecniche e linee guida applicative delle disposizioni in materia di sponsorizzazioni di beni culturali: i tratti essenziali*. In: Aedon, n. 2, 2012
- [9] Rossi F.: *Sponsorizzazione sportiva e relazioni pubbliche: analisi di uno strumento di comunicazione integrata. Nuove proposte per il mondo professionistico*. Tesi di Laurea Magistrale, Università di Padova, Dipartimento di Studi Linguistici e Letterari, Padova, 2016
- [10] Pham M.T.: *The Evaluation of Sponsorship Effectiveness: A Model and Some Methodological Considerations*. In: Gestion 2000, pp. 47 - 65, 1991
- [11] Cornwell T. B., Maignan I.: *An International Review of Sponsorship Research*. In: Journal of Advertising, vol. 27 (1), pp. 1 - 21, 1998
- [12] EventiAziendali.it, La sponsorizzazione culturale: elementi per il calcolo dell'efficacia. Maggiori informazioni su: <http://www.eventiazienzadali.it/>, 2019
- [13] Dolores L., Macchiaroli M., De Mare G.: *Sponsorship for the Sustainability of Historical-Architectural Heritage: Application of a Model's Original Test Finalized to Maximize the Profitability of Private Investors*. In: Sustainability (Switzerland), vol. 10 (9), p. 1750, 2017

- [14] Bucci A., Castellani M., Figini P.: *L'investimento in Sponsorizzazione delle Imprese: Un'analisi Economica in Termini Statici e Dinamici*. In: Rivista di Politica Economica, n. 93, pp. 183 - 224, 2003
- [15] Cobb C.W., Douglas P.H.: *A Theory of Production*. In: American Economic Review, n. 18, pp. 139 - 165, 1928
- [16] Romer P.M.: *Increasing Returns and Long Run Growth*. In: Journal of Political Economy, vol. 94 (5), pp. 1002 - 1037, 1986
- [17] Arrow K.J.: *The Economic Implications of Learning by Doing*. In: Review of Economic Studies, vol. 29 (1), pp. 155 - 173, 1962
- [18] Musu I., Cazzavillan G.: *Introduzione alla teoria della Crescita Endogena*. Bari Laterza. Roma [Italia], 1997
- [19] Solow R.M.: *Lezioni sulla Teoria della Crescita Endogena*. La Nuova Italiana Scientifica. Roma, 1994
- [20] Nesticò A., Moffa R.: *Economic analysis and Operational Research tools for estimating productivity levels in off-site construction*. In: Valori e Valutazioni, n. 20, pp. 107 - 126, 2018
- [21] ArcanSalerno, Fontana di Don Tullio. Maggiori informazioni su: http://arcansalerno.com/visitsalerno/Arte/Monumenti_e_Fontane/Fontana_di_Don_Tullio.html, 2019
- [22] Ardeni P.G.: *Teorie della Crescita Endogena*. Giappichelli, Torino, 1995
- [23] Monumentando Napoli, Restauro dei 27 monumenti della città di Napoli. Maggiori informazioni su: <https://monumentandonapoli.com/>, 2020
- [24] Comune di Napoli. Maggiori informazioni su: <http://www.comune.napoli.it>, 2019
- [25] Analisi Informatizzata Aziende Italiane (AIDA). Maggiori informazioni su: <https://aida.bvdinfo.com/version-2020117/home.serv?product=AidaNeo>, 2019
- [26] Piras P.: *La 'borsa dei beni culturali e del turismo sostenibile': il bene culturale quale risorsa*. In: Aedon, n. 3, 2012
- [27] Dolores L., Macchiaroli M., De Mare G.: *A dynamic model for the financial sustainability of the restoration sponsorship*. In: Sustainability [Switzerland], vol. 12 (4), p. 1694, 2020
- [28] Dolores L., Macchiaroli M., De Mare G.: *Financial targets for the sponsee and the sponsor in the restoration/recovery of the historical and architectural heritage*. In: Calabrò F., Della Spina L., Bevilacqua C., Eds.: New Metropolitan Perspectives. NMP 2020. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol. 177, pp. 155 - 165. Springer, Cham, 2020
- [29] Dolores L., Macchiaroli M., De Mare G., Nesticò A., Maselli G., Gómez E.M.: *The Estimation of the Optimal Level of Productivity for Sponsors in the Recovery and Enhancement of the Historical-Architectural Heritage*. In: Gervasi O. et al. (eds) Computational Science and Its Applications - ICCSA 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol. 12253, pp. 285 - 299. Springer, Cham, 2020



Protection and Enhancement of the Environmental Resources of the Etna Park (UNESCO World Heritage Site): a Sustainable Participatory Management Model

TUTELA E VALORIZZAZIONE DELLE RISORSE AMBIENTALI DEL PARCO DELL'ETNA (PATRIMONIO UNESCO): UN MODELLO DI GESTIONE PARTECIPATA SOSTENIBILE

Alessandro Scuderi^a, Luisa Sturiale^b, Giuseppe Timpanaro^a, Gaetano Chinnici^a

^aD3A - Dipartimento Agricoltura, Alimentazione, Ambiente, Università degli Studi di Catania, Piazza Università, 2 - 95131, Catania, Italia

^bDICAR - Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università degli Studi di Catania, Piazza Università, 2 - 95131, Catania, Italia

alessandro.scuderi@unict.it; luisa.sturiale@unict.it; giuseppe.timpanaro@unict.it; chinnici@unict.it

Abstract

The vision of protected areas as natural environments to be protected in a conservative manner has been transformed into a vision of a place where knowledge and intervention techniques are integrated, according to a global ecological approach. Alongside interventions to safeguard natural resources, planning and management actions are now recognised as necessary for the sustainable use of natural resources, for the development of traditional activities and to ensure the socio-economic and environmental well-being of the local population. Participatory planning supported by multi-criteria analysis represents an innovative methodology to contribute to the sustainable management and use of natural resources. The proposed methodology is based on an integrated approach between participatory planning techniques and the NAIADE method, which has made it possible to integrate the ease and speed of application with the flexibility to the specificity of the territorial reality, which in the case of protected areas is characterised by complex systems, with a variety of landscapes, territories and populations. Etna Park (a UNESCO World Heritage Site since 2013) is the case study in which this integrated participatory assessment approach was applied, with the aim of experimenting with innovative ways of defining management strategies for protected areas.

KEY WORDS: *Management and Use of Natural Resources, Protected Areas, Etna Park, NAIADE Method, Sustainable Participatory Planning.*

1. Introduzione

Il rapporto tra conservazione e sviluppo, che caratterizza l'attuale dibattito dell'intera comunità internazionale, da un lato spinge all'elaborazione di strategie "localmente" conservative e dall'altro porta alla ricerca di sinergie tra sistemi economici ed ecologici, secondo forme innovative di interazione tra ambiente e società per la gestione delle aree protette [1 - 3].

La Legge quadro sulle Aree Protette, L. n. 394/91, è stata inizialmente proposta come una regolamentazione

innovativa dell'uso del territorio, cercando di superare una tendenza alla "museificazione" del paesaggio [4].

In particolare, infatti, l'art. 1 recita, che la legge "...in attuazione degli articoli 9 e 32 della Costituzione e nel rispetto degli accordi internazionali, detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese...". In realtà, i suoi strumenti attuativi non si sono dimostrati del tutto in grado di innescare il circolo virtuoso della tutela attiva del ter-

ritorio. In questo contesto, il contributo della pianificazione partecipata, supportata dall'analisi multicriteriale, individuata in questo studio come proposta metodologica, rappresenta una metodologia innovativa a supporto della gestione e conservazione delle risorse naturali [5]. La normativa delle aree naturali, infatti, basata su un approccio sistemico, inquadra la pianificazione delle linee di sviluppo di un determinato territorio all'interno di un insieme di processi complessi. Questo studio riguarda l'impatto sul territorio degli effetti prodotti secondo il principio che è necessario "agire localmente" pensando "globalmente" [6].

L'obiettivo della ricerca presentata è quello di applicare una proposta metodologica che permetta di integrare lo strumento della pianificazione partecipata e un metodo di Analisi Sociale Multi Criteri (Social Multi Criteria Analysis - SMCA) per la scelta delle strategie di gestione in aree particolari come il Parco dell'Etna, patrimonio UNESCO dal 2013. A tal fine, verrà inizialmente fornito un breve quadro della normativa attuale di riferimento per la gestione delle aree naturali protette in Italia e, in particolare, del Parco dell'Etna, caso studio della presente ricerca. Verrà poi illustrata la metodologia integrata proposta e applicata al Parco dell'Etna. Quindi, saranno presentati i risultati ritenuti più significativi per comprendere il grado di applicazione della metodologia per la risoluzione delle problematiche gestionali relative al complesso patrimonio in esame. I contesti delle aree protette, ed in particolare quello del Parco dell'Etna, patrimonio UNESCO e vulcano attivo più grande d'Europa, sono caratterizzati dalla presenza di risorse naturali, culturali, umane, sociali ed economiche, dove è necessario utilizzare strumenti di gestione strategica per coniugare le diverse componenti della sostenibilità: ambientale, sociale ed economica.

2. Il quadro normativo della gestione delle aree protette in Italia e possibili scenari futuri

Il concetto di tutela conservativa degli ecosistemi viene sempre più sostituito da una visione ecologica globale [7]. L'area protetta viene considerata come luogo di integrazione di conoscenze e tecniche di intervento, e le azioni di pianificazione e gestione sono necessarie per tutelare le risorse naturali, le attività tradizionali e le condizioni di vita e il capitale culturale e sociale delle popolazioni del territorio [8, 9].

Si supera il concetto di area protetta come ambiente fossilizzato e si rilancia l'idea di un sistema ordinato e dinamico [10, 11], che riflette la complessa rete di relazioni tra tutte le unità ecologiche, oltre a contenere la sinergia di processi naturali e artificiali. In termini operativi, si passa da una politica di gestione "per isole", ad una politica integrata, riferita all'intero "sistema ecologico terri-

toriale" [12], rispetto alla quale l'area protetta è vista come parte essenziale di una infrastruttura territoriale quale una "rete ecologica nazionale", e le aree protette ne rappresentano i "nodi". L'area protetta è vista come un organismo territoriale in continuo movimento, che si espande, si contrae, si adatta e si modifica, evolvendo costantemente, anche nei suoi aspetti dimensionali e normativi [10]. Di conseguenza, la protezione diventa un momento dinamico ed evolutivo, di crescita e di sviluppo sostenibile. Concettualmente, il passaggio dalla "protezione passiva" alla "protezione attiva" implica una gestione delle aree naturali finalizzata non solo alla loro conservazione, ma anche alla loro fruizione: la conservazione non può essere confusa con il vincolo [4].

Nello scenario futuro, la gestione delle aree naturali protette si caratterizzerà per la dimensione strategica e integrata, delineata da una sequenza di azioni integrate, basate non solo sulla trasformazione della configurazione fisica dell'ambiente naturale, ma sulla pianificazione di cambiamenti continui di processi complessi, che coinvolgono elementi tangibili e intangibili.

L'approccio sistemico, quindi, garantisce che la risoluzione di ogni problema avvenga ai diversi livelli di intervento e tiene conto del processo e dell'interdisciplinarietà della pianificazione e della realizzazione di ogni azione, poiché sono coinvolti aspetti paesaggistici, idrogeologici, ecologici, tecnologici [13]. Di conseguenza, l'attenzione si sposta inevitabilmente dal singolo intervento al complesso delle relazioni ambientali [14]. Il superamento della tendenza alla "museificazione" dell'ambiente richiede l'attuazione di una strategia di gestione efficace, basata su una visione sistemica e interdisciplinare dei processi evolutivi degli elementi naturali e antropici [15]. La Legge quadro sulle Aree Protette (L. n. 394/91), pur offrendo potenzialmente un significativo contributo innovativo nella disciplina dell'uso del territorio protetto, tentando di superare una tendenza alla museificazione dell'ambiente, in realtà ha in parte deluso le aspettative, poiché la sua attuazione non si è dimostrata in grado di attivare il circolo virtuoso della tutela attiva del territorio [16, 17]. Nella situazione attuale, gli "elementi di debolezza" (spesso in alcuni contesti strutturati), più frequenti, e non ancora risolti, sono i seguenti [17, 18]:

- istituzioni di strutture di gestione spesso senza strategie adeguate per un funzionamento efficace;
- finanziamenti insufficienti a soddisfare le esigenze di conservazione e di sviluppo locale;
- scarsa efficacia e inoperatività dei Piani, nella fase esecutivo-gestionale, a causa dell'opposizione degli enti locali e delle popolazioni;
- conflitti di competenza tra gli strumenti ordinari di pianificazione e la gestione "straordinaria" delle aree protette;

- insufficiente partecipazione delle comunità locali alla pianificazione e alla gestione.

Un incentivo allo sviluppo sostenibile potrebbe derivare dal decreto legislativo 119 del 2017, che ha riformato la legge 394/91, che prevede una semplificazione delle procedure della gestione e una visione futura delle aree naturali [19].

Sulla base dei dati forniti dal Ministero della Transizione Ecologica (2021), le aree protette in Italia sono 871, per una superficie protetta sul territorio di oltre 3 milioni di ettari, a cui si aggiungono 2.850 mila ettari di aree protette a mare e circa 658 km di costa, mentre sono 2.624 i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) individuati dalle Regioni. I parchi nazionali sono 24 e ad essi si aggiungono i 152 parchi regionali (vedi Fig. 1).

Le aree naturali protette coprono, nel complesso, circa il 22% del territorio nazionale (al netto delle sovrapposizioni con le aree della rete Natura 2000 - che copre il 19,4% della superficie nazionale - e per le sole superfici a terra) [20].



Fig. 1 - La diffusione delle aree protette in Italia.
(fonte: ISTAT, 2020)

Oltre a queste aree, vi sono anche aree protette nate a seguito di iniziative private o pubbliche, ma poi date in gestione ad associazioni ambientaliste. In particolare, si ricordano le seguenti: a) le aree protette gestite dal WWF (World Wildlife Fund) che ammontano a 94 (tra oasi, aree e rifugi) con una superficie di circa 30.000 ettari; b) quelle gestite dalla LIPU (Lega Italiana Protezione Uccelli), pari a 43 strutture (36 oasi e riserve, 6 centri di recupero e un museo); c) quelle gestite dal FAI (Fondo per l'Ambiente Italiano), responsabile della conservazione

di 12 aree di interesse naturalistico, pari a 95 ettari; d) quelle gestite dall' "Associazione Italiana per la Wilderness", su proposta della quale sono state create 15 aree "wild space".

Nel sistema delle aree protette italiane emerge, innanzitutto, un ruolo determinante dell'agricoltura e, più in generale, della filiera agroalimentare come motore di sviluppo sostenibile e di rilancio dell'occupazione.

L'attività agricola presente nei parchi è percepita come espressione della cultura del territorio e dell'attenzione all'ambiente, con l'adozione di pratiche biologiche.

Anche la filiera turistica costituisce un altro asset per lo sviluppo dell'economia delle aree protette, insieme alle attività di fruizione dei servizi eco-sistemici offerti dall'ambiente e fruibili dalla comunità [21].

Pertanto, l' "effetto parco", cioè la capacità di generare valore da parte delle imprese locali, va misurato non solo in termini puramente economici (e, quindi, attraverso livelli e dinamiche di valore aggiunto pro-capite), ma anche in termini di produzione di servizi ecosistemici.

3. Il Parco naturale regionale dell'Etna

Il Parco dell'Etna è stato dichiarato Patrimonio dell'Umanità dall'UNESCO nel 2013, in quanto il più importante vulcano attivo d'Europa, che con le frequenti eruzioni magmatiche nel corso dei secoli ha modellato e rimodellato l'orografia del territorio, ampliando le superfici sterili ricoperte di lava e riducendo quelle utilizzabili per le attività primarie, ridisegnando i profili del suolo, con la formazione di coni vulcanici di grande valore paesaggistico, ma estremamente vulnerabili alle attività umane.

L'Italia è il Paese che detiene il maggior numero di siti inclusi nella lista del patrimonio mondiale UNESCO.

Al 2020, sono 55 quelli riconosciuti "patrimonio dell'umanità" e 12 quelli iscritti nella lista rappresentativa del patrimonio culturale immateriale. Tra questi, solo quattro appartengono al patrimonio naturale dell'umanità: il Monte San Giorgio, le Dolomiti, le Isole Eolie e l'Etna. I due siti individuati in Sicilia comprendono tre vulcani attivi, l'Etna, lo Stromboli e Vulcano. L'UNESCO considera un sito di "eccezionale valore universale" quando, oltre a soddisfare i criteri, il bene soddisfa le condizioni di integrità e autenticità e i requisiti di protezione e gestione. Il percorso verso il riconoscimento UNESCO, durato oltre vent'anni, è iniziato nel 1992, dopo la firma di un accordo di programma tra l'Ente Parco e l'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN - International Union for Conservation of Nature).

La designazione dell'Etna è stata supportata anche da un successivo studio sui vulcani della Terra, commissionato dalla IUCN [22] per capire le motivazioni per cui molti vulcani iconici, e tra questi il Monte Fuji, il Tambora, l'Etna, Santorini e altri, non fossero stati nemmeno inse-

riti nell'Attemptation List del Patrimonio Naturale UNESCO [22]. Nel giugno 2013, l'Etna è stato ufficialmente inserito dal Comitato del Patrimonio Mondiale nella Lista del Patrimonio Mondiale (WHC - World Heritage List) con la dichiarazione di "eccezionale valore universale" (vedi Figg. 2a, 2b).



Fig. 2a - Vulcano Etna in eruzione.
(fonte: Alessandro Scuderi)

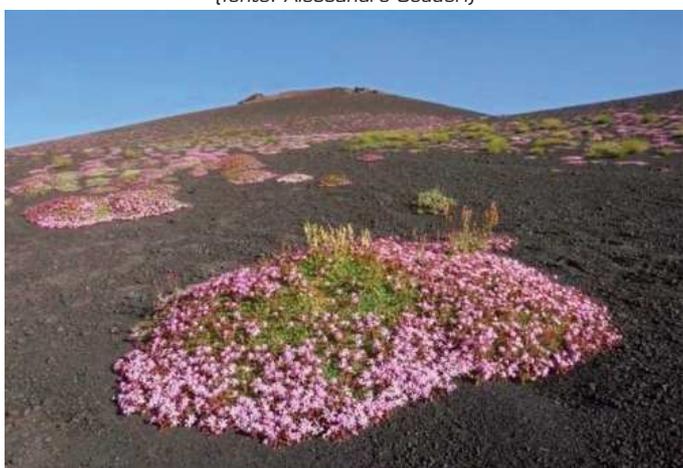


Fig. 2b - Veduta della tipica vegetazione su terreno vulcanico
(Saponaria sicula, fiore simbolo del Parco dell'Etna).
(fonte: Alessandro Scuderi)

Il notevole valore ambientale del territorio etneo è stato confermato, nell'ambito del progetto Biotaly, con l'individuazione di 13 siti appartenenti alla Rete Ecologica Europea Natura 2000. Di questi, 9 sono Siti di Importanza Comunitaria (SIC) ricadenti in Zona A, mentre 4 sono Zone di Protezione Speciale (ZPS), per una superficie totale di 23.543 ha (pari al 40% dell'intero territorio del Parco).

Il Parco dell'Etna si estende dai 550 metri fino ad oltre 3.300 metri di altitudine, con la presenza di una varietà di specie vegetali, quindi con grande ricchezza di biodiversità. E' stato il primo ad essere istituito nella Regione Sicilia con il D.P.R.S. n. 37 del 17 marzo 1987.

Si estende su una superficie complessiva di 59.000 ettari ed è interamente compreso nel territorio della provincia di Catania. I comuni che rientrano nei confini del parco sono: Adrano, Belpasso, Biancavilla, Bronte, Castiglione di Sicilia, Giarre, Linguaglossa, Maletto, Mascali, Milo, Nicolosi, Pedara, Piedimonte Etneo, Ragalna, Randazzo, Sant'Alfio, Santa Maria di Licodia, Trecastagni, Viagrande e Zafferana Etnea [24]. Le aree dei comuni

coinvolti coprono una superficie complessiva di 135.790 ettari e su questo territorio risiedeva, nel 2020, una popolazione complessiva di circa 220.000 abitanti, corrispondente a circa il 21,0% della popolazione complessiva della provincia di Catania.

L'area del Parco è zonizzata (vedi Fig. 3) con una maggiore incidenza delle zone A (riserva integrale) e B (riserva naturale), che costituiscono il 77,5% dell'intera superficie, mentre la restante parte è rappresentata dalle zone C e D (rispettivamente protezione e controllo) [24].

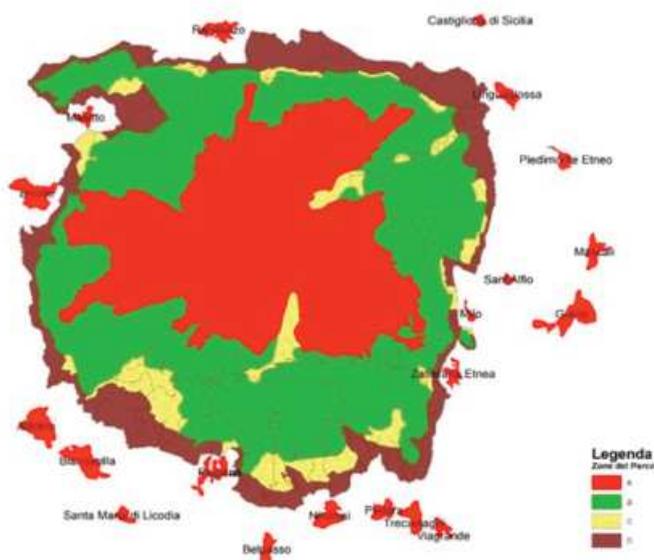


Fig. 3 - Comuni del Parco dell'Etna e indicazione delle zone A, B, C, D del Parco dell'Etna.
(fonte: Ente Parco dell'Etna, 2017)

L'incidenza della superficie agro-forestale, sulla superficie territoriale del Parco dell'Etna, è pari al 53,1% dell'intero territorio del Parco, 30.830 ettari. Ovviamente la superficie forestale si trova principalmente nelle zone A e B, mentre quella agricola nelle zone B, C e D.

L'area individuata dall'UNESCO comprende la zona A del Parco dell'Etna, definita come core areas, che copre una superficie di 19.237 ha, e una *buffer zone* di 26.220 ha che comprende tutta la zona B e parte della zona C.

Il piano territoriale del Parco dell'Etna è definito dall'art. 17 della Legge Regionale (L.R.) n.14/88 che sostituisce l'art. 18 della L.R. n. 98/81. Il Piano Territoriale del Parco dell'Etna (completato nel 2007) persegue l'obiettivo di creare uno strumento unitario di governo del territorio, capace di coniugare i diversi interessi socio-economici e di sviluppo culturale delle popolazioni locali con la prioritaria tutela ambientale e paesaggistica, alla base dell'istituzione del Parco [25].

Gli obiettivi generali che il Piano intende perseguire sono i seguenti: tutelare gli elementi fisici, biologici e antropici che costituiscono le caratteristiche fisionomiche del territorio e del paesaggio; conservare le caratteristiche delle sue componenti naturalistiche abiotiche e biotiche

e i relativi processi evolutivi; consentire il mantenimento e l'ordinato sviluppo delle attività agricole, economiche e produttive tradizionali, purché compatibili con le finalità del Parco; garantire l'accessibilità al Parco sia dal punto di vista scientifico-culturale, che turistico-ricreativo.

Gli obiettivi finora raggiunti nel Parco dell'Etna sono limitati, mentre cresce l'interesse della comunità locale e soprattutto dei turisti italiani e stranieri. Dal 2013 (anno in cui l'Etna è stato riconosciuto come patrimonio mondiale dell'UNESCO) gli arrivi nei venti comuni del Parco sono aumentati di quasi il 50%, fino al 2019 (non è stato considerato l'anno 2020 per i ben noti effetti negativi sul turismo mondiale dovuti alla pandemia da COVID 19). Nello stesso periodo, le presenze sono aumentate di quasi il 17% (in generale, invece, in Sicilia c'è stato un calo sia in termini di arrivi che di presenze).

I comuni più interessati all'aumento del turismo sono quelli di Zafferana Etnea, Nicolosi e Linguaglossa, ma in tutti i comuni del Parco dell'Etna c'è stato un beneficio economico-sociale collegato al riconoscimento UNESCO. In questa specifica fase, al fine di valutare la disponibilità generale espressa dal territorio indipendentemente dal piano del parco, si è voluto indagare quale fosse lo scenario più condiviso per colmare i vuoti temporali del Parco dell'Etna con la partecipazione attiva.

4. Metodologia

L'analisi del caso studio mira a sperimentare nuovi approcci e opportunità per la definizione di strategie di gestione partecipata e condivisa delle aree protette per valutare le possibili azioni di tutela e valorizzazione del Parco dell'Etna [5, 14, 26 - 31].

La metodologia proposta si basa su un approccio integrato tra le tecniche di pianificazione partecipata e il metodo NAIADE [32]. Questo approccio è adottato solo in misura limitata per i problemi di pianificazione territoriale legati alla SMCE [2, 6, 30, 33].

L'obiettivo è quello di sviluppare una struttura metodologica costituita da idonei strumenti finalizzati all'acquisizione e alla valutazione delle informazioni (qualitative e quantitative) sui possibili scenari alternativi al problema proposto. Nella prima fase, l'indagine ha permesso di raccogliere informazioni utili attraverso la somministrazione di un questionario ad un campione rappresentativo di stakeholders locali. E' stato così possibile analizzare, da un lato, la percezione dei problemi ambientali e, dall'altro, le reali richieste della popolazione in termini di fruizione del Parco dell'Etna.

Le opinioni sono state raccolte attraverso incontri specifici con gli stakeholders locali interessati al problema in questione, sotto diversi aspetti economici, sociali e ambientali [34]. L'analisi attraverso i Focus Groups è stata suddivisa in tre fasi, riferite in questo caso specifico alla

tutela e alla valorizzazione del Parco dell'Etna. Nel complesso, i Focus Groups possono essere considerati come esperimenti sociali, in grado di produrre opinioni collettive, rivelare barriere di comunicazione, studiare i comportamenti conflittuali, acquisire informazioni locali, creare opzioni accettabili, sintetizzare informazioni, ecc. [5, 29, 30, 34]. La fase di analisi dei risultati dei Focus Groups è stata seguita da un'analisi multicriteri dove l'input di base del metodo NAIADE consiste in: scenari alternativi da analizzare, diversi criteri decisionali per la loro valutazione e diversi stakeholders che esprimono opinioni sugli scenari in questione. Sulla base di questo metodo si possono condurre due tipi di analisi [28, 30]:

- un'analisi multicriteriale, che, sulla base della matrice d'impatto, porta alla prioritizzazione di scenari alternativi per determinati criteri decisionali;
- un'analisi di equità, che, sulla base della matrice di equità, analizza le possibili "alleanze" o "conflitti" tra diversi interessi in relazione agli scenari in questione.

Secondo la metodologia NAIADE, l'obiettivo dell'analisi multicriteri è quello di classificare gli scenari alternativi sulla base delle preferenze dei singoli gruppi, secondo i criteri decisionali selezionati [35]. La matrice di impatto (matrice di criteri/alternative) include punteggi che possono assumere le seguenti forme: numeri crisp, elementi stocastici, elementi fuzzy ed elementi linguistici (come "molto scarso", "scarso", "buono", "medio", "molto buono", "eccellente") [32]. Il concetto di distanza è usato per confrontare scenari alternativi. Nel caso di numeri crisp, la distanza tra due scenari alternativi rispetto a un determinato criterio di valutazione è calcolata sottraendo i rispettivi numeri crisp.

In relazione all'obiettivo di questo studio, l'analisi sarà applicata alle principali priorità per la valutazione del modello di gestione ottimale per la valorizzazione del Parco dell'Etna, che per la sua complessità di componenti ambientali, sociali ed economiche prevede l'utilizzo di strumenti di gestione strategica sostenibile.

5. Principali risultati acquisiti

I risultati di questa ricerca sono un primo contributo multidisciplinare per comprendere il grado di applicazione della metodologia per la risoluzione della gestione e pianificazione del complesso patrimonio del Parco dell'Etna. Nello specifico, l'analisi è stata condotta sulla base di una domanda:

Qual è lo scenario ideale per la conservazione e la valorizzazione delle aree del Parco dell'Etna?

Sono previste tre ipotesi di scenari prevalenti:

Ipotesi 1 - *Parco Verde* - prevede la fruizione del parco e consente la coltivazione agricola solo con metodi biologici.

Ipotesi 2 - *Parco Agricolo* - prevede la fruizione del parco in aree e fattorie dedicate, dove sarà possibile realizzare i prodotti delle coltivazioni.

Ipotesi 3 - *Parco Sociale* - prevede la possibilità di aprire il parco alla libera fruizione della comunità locale e dei turisti e alle attività produttive.

Per valutare le tre ipotesi di scenario sono stati definiti i criteri di valutazione, come elemento misurabile di valutazione che può caratterizzare la dimensione delle diverse scelte prese in considerazione [34]. In questo caso studio, sono stati definiti dodici diversi criteri di valutazione sulla base dello scopo e degli obiettivi della valutazione

che possono essere considerati rappresentativi della realtà del Parco.

Gli obiettivi dell'attività di valutazione sono: Ambientale, Sociale, Climatico, Economico, Paesaggistico.

Il secondo passo è stata la creazione della matrice di impatto, basata sui tre scenari e sui dodici criteri di valutazione considerati nelle cinque categorie di valutazione (ambientale, sociale, climatica, economica, paesaggistica). I valori della matrice di impatto sono in ordine qualitativo, e sono espressione del gruppo istituzionale e degli esperti del settore che si occupano di pianificazione (vedi Tab. 1).

Criteri di valutazione	Scenario Parco Verde	Scenario Parco Agricolo	Scenario Parco Sociale
Ambientali			
Qualità dell'aria	Molto buono	Buono	Buono
Inquinamento	Eccellente	Buono	Scarso
Antropizzazione	Molto buono	Buono	Scarso
Utilizzo di pesticidi e fertilizzanti	Molto buono	Scarso	Scarso
Sociali			
Fruibilità	Medio	Buono	Eccellente
Impegno occupazionale	Scarso	Molto buono	Eccellente
Climatici			
Mitigazione delle temperature	Eccellente	Buono	Buono
Erosione idrica	Buono	Molto buono	Buono
Economici			
Produzione agricole	Scarso	Molto buono	Molto buono
Sfruttamento produttivo	Buono	Molto buono	Eccellente
Paesaggistici			
Qualità del paesaggio	Eccellente	Buono	Buono
Biodiversità	Molto buono	Molto buono	Scarso

Tab. 1 - Valutazione dei risultati della matrice di impatto delle diverse alternative. (fonte: propria elaborazione)

L'ipotesi del Parco Verde è stata la più apprezzata dagli stakeholders coinvolti nei Focus Groups (sono state raccolte valutazioni positive sotto gli aspetti ambientali, climatici e paesaggistici), seguita a breve distanza dall'ipotesi del Parco Agricolo (dove gli aspetti sociali, paesaggistici ed economici erano più importanti) e, infine, dall'ipotesi del Parco Sociale (con una valutazione più negativa). Nella seconda fase è stata sviluppata la matrice di equità, che ha fornito il punto di vista degli stakeholders sui tre scenari proposti. Gli stakeholders sono stati selezionati sulla base della loro capacità di influenzare gli obiettivi del progetto. Pertanto, sono stati intervistati cittadini, gruppi socialmente vulnerabili e varie associazioni

e possibili utenti degli interventi, con diverse qualifiche, sia nella sfera privata che in quella pubblica.

In particolare, sono state coinvolte 8 tipologie di stakeholders: associazioni di cittadini, gruppi di pensionati, associazioni turistiche, scuole, sindacati, istituzioni pubbliche, gruppi scientifici, aziende del terziario.

Le opinioni degli stakeholders nel modello NAIAD non possono che essere di tipo qualitativo: espressioni linguistiche da "molto scarso", "scarso", "medio", "buono", "molto buono", ed "eccellente" (vedi Tab. 2).

Questi risultati mostrano che un gran numero delle parti interessate e dei gruppi di operatori selezionati sono d'accordo con la valutazione delle tre ipotesi.

Gruppi di stakeholder	Scenario Parco Verde	Scenario Parco Agricolo	Scenario Parco Sociale
Associazioni di cittadini	Eccellente	Molto Buono	Buono
Gruppi Pensionati	Molto Buono	Eccellente	Molto Buono
Associazioni turistiche	Scarso	Buono	Molto Buono
Scuole	Eccellente	Molto Buono	Scarso
Sindacati	Molto Buono	Eccellente	Buono
Istituzioni	Buono	Molto Buono	Scarso
Gruppi scientifici	Eccellente	Buono	Scarso
Aziende del terziario	Scarso	Molto Buono	Eccellente

Tab. 2 - Matrice di equità - Pareri degli stakeholders sugli scenari proposti. (fonte: propria elaborazione)

I risultati dell'analisi multicriteriale, cioè la valutazione delle tre ipotesi di intervento, hanno evidenziato che l'ipotesi Parco Verde è quella predominante, seguita a breve distanza dall'ipotesi Parco Agricolo, mentre l'ipotesi Parco Sociale ha acquisito un significato marginale (vedi Fig. 4). I risultati ottenuti attraverso l'analisi di equità sono stati

utilizzati per esaminare eventuali alleanze o conflitti tra le opinioni degli stakeholders sulla decisione dello scenario da adottare. I risultati mostrano che un alto numero di stakeholders, oltre a concordare sulla classificazione dei diversi scenari previsti, erano d'accordo nel preferire lo scenario del Parco Verde (vedi Fig. 5).

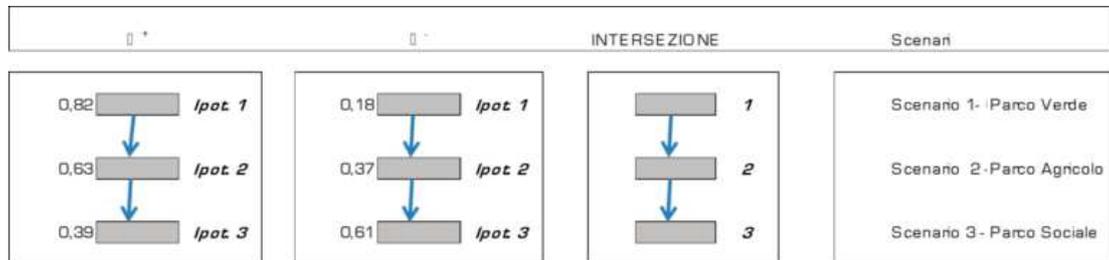


Fig. 4 - Classificazione delle ipotesi alternative con la valutazione multicriteriale.
(fonte: propria elaborazione)

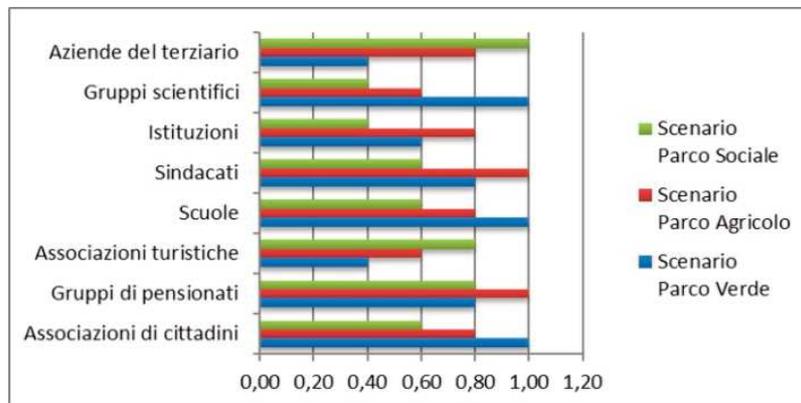


Fig. 5 - Livelli di consenso dei singoli gruppi di stakeholders.
(fonte: propria elaborazione)

L'efficacia di questo tipo di approccio si basa sulla possibilità di stabilire una "piattaforma di apprendimento" che facilita la partecipazione, lo scambio di informazioni e la comprensione reciproca dei partecipanti, che si favoriscono a vicenda, verso una condivisione del territorio. I risultati hanno permesso di includere diverse prospettive del problema di valutazione in studio, come dimostrato dai diversi gruppi coinvolti, aumentando la percezione dei decisori pubblici circa l'accettabilità delle alternative proposte che possono portare a migliorare le decisioni strategiche e, quindi, creare idee innovative e nuove soluzioni di pianificazione, sulla base delle possibilità offerte dai processi partecipati.

I risultati ottenuti da questo modello collaborativo di governance eco-sociale-verde [28, 30], sviluppato attraverso l'integrazione dello strumento partecipativo e dell'analisi multicriteriale, hanno permesso di individuare un approccio che potrebbe essere utile per definire strategie di tutela e valorizzazione del territorio del Parco dell'Etna. Il modello proposto potrebbe essere utilizzato in territori con caratteristiche simili, caratterizzati da un sistema complesso di risorse ambientali, naturali, sociali ed economiche, dove è fondamentale la scelta di strategie di sviluppo territoriale sostenibile condivise con la comunità locale.

6. Conclusioni

L'analisi della situazione attuale mostra che non solo il rilancio, ma la stessa sopravvivenza delle aree protette richiede che si intraprendano decisamente nuove strade, che portino da una visione classica di immobilismo ad una visione moderna, basata sulla sinergia tra la conservazione per le generazioni future del patrimonio naturale e lo sviluppo socio-economico delle popolazioni residenti. È fondamentale che le aree protette siano pensate come "reti", entità complesse e aperte al territorio circostante, nodi di una rete ecologica che coinvolga, a vari livelli, l'intero territorio nazionale.

Il problema ambientale può diventare un'importante opportunità per stimolare un nuovo modo di operare, capace di implementare metodi e pratiche operative volte a ridurre il legame negativo tra sviluppo economico e sociale e consumo di risorse ambientali, consentendo lo sviluppo sostenibile attraverso una fruizione delle risorse ambientali resiliente, inclusiva e partecipata con le comunità locali [36 - 40].

La metodologia applicata permette di valutare l'accettabilità di un intervento sul territorio (in particolare nel Parco dell'Etna, ma, in generale, in altri contesti simili) e le sue criticità e le opportune misure di mitigazione, nel

caso non sia accettabile.

La ricerca ha permesso di verificare un approccio bottom-up per ottimizzare la gestione del Parco dell'Etna. La struttura del metodo, per quanto elementare e sperimentale, mostra come sia stato possibile coniugare la facilità e la velocità di applicazione con la flessibilità alla specificità delle diverse realtà territoriali, come richiesto dalla natura variegata del territorio che caratterizza le aree protette. Il valore internazionale raggiunto dal vulcano dopo il riconoscimento UNESCO potrebbe garantire un rafforzamento delle politiche, delle strategie e degli obiettivi di territorializzazione locali.

L'adesione del sito alla WHL va considerata come un progetto di territorio, guidato da reti di attori che, mobilitando il patrimonio come risorsa e facendo leva sulla portata globale della WHL, intendono affermare le loro strategie e perseguire i suoi obiettivi. Il territorio etneo - e quello del Parco in particolare - richiede, infatti, un modello di sviluppo sostenibile e integrato per rafforzare i punti di forza, la valorizzazione e la conservazione sia dell'ambiente naturale, che di quello storico-artistico-culturale a beneficio dell'economia locale. In un'ottica di sviluppo locale delle risorse basate sulla cultura, la presenza del sito UNESCO potrebbe continuare a dare un contributo importante per aumentare la possibilità di valorizzazione delle risorse locali. Il futuro delle aree protette sarà caratterizzato da strategie di conservazione dei valori naturali, culturali e del patrimonio collettivo, e di gestione del territorio, basate su una visione sistemica e interdisciplinare dei processi evolutivi, naturali e antropici, e sull'impegno degli enti locali e degli stakeholders.

Bibliografia

- [1] Agliata M., Cingolani V., Ferraretto A.: *Progetto e Ambiente: la progettazione ambientale e gli interventi nelle aree naturali protette*. Carocci, Roma, 1998
- [2] Munaretto S., Siciliano G., Turvani M.: *Integrating adaptive governance and participatory multicriteria methods: a framework for climate adaptation governance*. In: Ecology and Society, vol. 19 (2), 74, 2014
- [3] Sturiale L., Trovato M.R.: *ICTs and smart territories: the knowledge and use of the UNESCO heritage by using the QR codes system*. In: CEUR Workshop Proceedings, n. 1498, pp. 946 - 956, 2015
- [4] Maestrelli S.: *I parchi: una risorsa nazionale per lo sviluppo di qualità*. In: Geografica Italiana Review, pp. 219 - 225, 2001
- [5] Munda G.: *Social Multicriteria Evaluation for a Sustainable Economy*. Springer: Berlin, Germany, 2008
- [6] Vargas Isaza O.L.: *La evaluación multicriterio social y su aporte a la conservación de los bosques social multicriterio*. In: Rev.Fac.Nal. Agr.Medellín, vol. 58, n.1, pp. 2665 - 2683, 2005
- [7] Biondi E., Segale A.: *Pianificazione e Gestione delle Aree Protette*. Ancona, 2001
- [8] Ferrara G., Vallerini L.: *Pianificazione e gestione delle aree protette*. Maggioli, Rimini, 1996
- [9] Foti V.T., Scuderi A., Stella G., Sturiale L., Timpanaro G., Trovato M.R.: *The integration of agriculture in the politics of social regeneration of de-graded urban areas*. In: Mondini G., Fattinnanzi E., Oppio A., Bottero M., Stanghellini S., Eds.: *Integrated Evaluation for the Management of Contemporary Cities*. Green Energy and Technology. Springer: Cham, Switzerland, pp. 99 - 111, 2018
- [10] Borrini-Feyerabend G., Phillips A.: *Politiche del paesaggio per la conservazione della natura. Diversità, equità e cambiamento*. In: Urbanistica no. 139, INU, Rome, 2009
- [11] Scuderi A., Sturiale L., Foti V.T.: *The challenges and opportunity of protected natural areas in Italy: The case study of "simeto oasis"*. In: Quality - Access to Success, Volume 18, pp. 401 - 408, 2017
- [12] Quattrone G.: *La questione partecipata delle aree protette*. Franco Angeli, Milano, 2003
- [13] Fandel G., Gal T.: *Multiple Criteria Decision Making Theory and Applications*. Springer Verlag, 1980
- [14] Signorello G., Englin J., Longhorn A., De Salvo M.: *Modeling the demand for Sicilian regional parks: A compound poisson approach*. In: Environmental and Resource Economics, n. 44, pp. 327 - 335, 2009
- [15] Carbone F.: *La pianificazione multifunzionale delle foreste: l'applicazione di un modello integrato MCDM - GIS*. In: Aestimum, n. 37, pp. 67 - 87, 1999
- [16] Salberini G.: *L'evoluzione della legislazione italiana in materia di aree protette*. In: Marchisio S., et al.: *Codice delle aree protette*. Giuffrè (Ed.), Milano, pp. 177 - 194, 1999
- [17] Pappalardo G., Pilato M., Bracco S.: *To what extent are local communities involved in the governance of protected areas? Experiences from a case study in Sicily (Italy)*. In: Quality - Access to Success, n. 16, pp. 102 - 109, 2015
- [18] Peano A.: *Aree protette e governo del territorio*. In: Parchi d'Europa. Verso una politica europea per le aree protette, Edizioni ETS, Pisa, 2008
- [19] Tempesta T., Vecchiato D.: *The value of traditional rural landscape and nature protected areas in tourism demand: a study on agritourists' preferences*. In: Landscape, 2017
- [20] ISTAT. NOI, Italia 2020. Maggiori informazioni sul sito: Noi Italia 2020 - home (istat.it)
- [21] Minambiente-Unioncamere, *L'economia reale nei parchi nazionali e nelle aree naturali protette*. Rapporto 2014
- [22] Wood C.: *World Heritage Volcanoes: A Thematic Study. A Global Review of Volcanic World Heritage Properties: Present Situation, Future Prospects and Management Requirements*. Gland, IUCN («World Heritage Studies», 8), 2009
- [23] Privitera S.: *Il territorio del Monte Etna da Parco Regionale a Patrimonio Naturale Mondiale dell'UNESCO*. AGEI Geotema, n. 57, pp. 143 - 148, 2019
- [24] Papale F., Sturiale C.: *Analisi del settore agro-zootecnico del Parco dell'Etna*. Università degli Studi di Catania, 1994
- [25] Ente Parco dell'Etna: *Piano Territoriale del Parco dell'Etna. Valutazione Ambientale Strategica. Rapporto Ambientale*. Ente Parco dell'Etna, Catania, Nicolosi, 2017
- [26] Van Der Bergh J.M., Button K.J., Nijkamp P., Pepping G.: *Meta-Analysis in Environmental Economics*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1997
- [27] Santopopolo T.: *Le aree naturali protette: strategie e strumenti di pianificazione*. Gangemi Editore, Roma, 1999
- [28] Sturiale L., Scuderi A.: *The evaluation of green investments in urban areas: a proposal of an eco-social-green model of the city*. In: Sustainability, n. 10, 4541, 2018
- [29] Sturiale L., Timpanaro G., Foti V.T., Scuderi A., Stella G.: *Social and inclusive "value" generation in metropolitan area with the "urban gardens" planning*. In: Green Energy and Technology, pp. 285 - 302. Springer, 2020a
- [30] Sturiale L., Scuderi A., Timpanaro G., Matarazzo B.: *Sustainable Use and Conservation of the Environmental Resources of the Etna Park*

(UNESCO Heritage): *Evaluation Model Supporting Sustainable Local Development Strategies*. In: Sustainability, n. 12, 1453, 2020b

[31] Tempesta T., Vecchiato D.: *The value of a properly maintained hiking trail network and a traditional landscape for mountain recreation in the dolomites*. In: Resources, 7, 4, 86, 2018

[32] Munda G.: *Multicriteria Evaluation in a Fuzzy Environment - Theory and Applications*. In: Ecological Economics, Physica-Verlag: Heidelberg, Germany, 1995

[33] Siciliano G.: *Social multicriteria evaluation of farming practices in the presence of soil degradation. A case study in Southern Tuscany, Italy*. In: Environ. Dev. Sustain., n. 11, pp. 1107 - 1133, 2009

[34] Munda G.: *A NAIADe based Approach for Sustainability Benchmarking*. In: Int. J. Environ. Technol. Manag., n. 6, pp. 65 - 78, 2006

[35] Scuderi A., Sturiale L.: *Multi-criteria evaluation model to face phytosanitary emergencies: The case of citrus fruits farming in Italy*. In: Agricultural Economics - Czech, n. 62, pp. 205 - 214, 2016

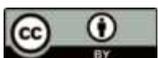
[36] Boatti A., Papa D.: *Parchi e protezione del territorio: realtà e progetti europei, nazionali e regionali*. Franco Angeli, Milano, 1995.

[37] Casini L., Bernetti L., Menghini S.: *Teoria delle "libertà" e metodi multicriterio per l'analisi delle condizioni di sviluppo rurale*. In: Rivista di Economia Agraria, nn. 1 - 2, 1997

[38] Pearce D.W., Turner R.K.: *Economia delle risorse naturali e dell'ambiente*. Il Mulino, Bologna, 1991

[39] Sturiale L., Scuderi A.: *The role of green infrastructure in urban planning for climate change adaptation*. In: Climate, n. 7 -10, 119, 2019

[40] Scuderi A., Sturiale L., Bellia C., Foti V.T., Timpanaro G.: *The redefinition of the role of agricultural areas in the city in relation to social, environmental, and alimentary functions: The case of Catania*. In: Rivista di Studi sulla Sostenibilità, Issue 2, 2016



The River Agreements and the National Strategy for Inner Areas: a Testbed for the Place-based Approach in Italy

I CONTRATTI DI FIUME E LA STRATEGIA NAZIONALE PER LE AREE INTERNE: UN BANCO DI PROVA PER L'APPROCCIO PLACE-BASED IN ITALIA*

Giancarlo Cotella, Elisabetta Vitale Brovarone, Angioletta Voghera

DIST - Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio, Politecnico di Torino,

Viale Mattioli 39 - 10125, Torino, Italia

giancarlo.cotella@polito.it; elisabetta.vitale@polito.it; angioletta.voghera@polito.it

Abstract

In the majority of European regions, territorial inequalities between main urban nodes and marginal territories are raising concerns and pose serious development challenges. Phenomena such as ageing, depopulation and impoverishment of inner areas, and the polarization of social, economic and cultural opportunities in urban areas are often the result of place-neutral, spatially-blind approaches and hinder the European objective of social, economic and territorial cohesion. Since a decade, the European Union is pushing towards more place-based approaches to development in order to face these challenges. The experiences of the River Agreements and the National Strategy for Inner Areas are relevant examples of the Italian take on the EU place-based logics, combining bottom-up and top-down logic within multilevel, multiactor and multifund context-sensitive processes. This contribution discusses the main features, potentials and limitations of the two approaches, aiming to contribute to the debate and policies for the sustainable reactivation of marginal areas and rebalance of territorial inequalities.

KEY WORDS: *Place-based Approach, Context-Sensitive, Multiactor, Participatory, Water Governance, Inner Areas.*

1. Introduzione

Nonostante i risultati positivi raggiunti attraverso l'attuazione della politica di coesione dell'Unione europea (Ue) a partire dal 1989 [1], lo sviluppo territoriale europeo continua a dover affrontare numerose sfide. Le dimensioni economiche, sociali e territoriali dello sviluppo dell'Ue hanno acquisito una crescente complessità, anche come conseguenza della crisi finanziaria globale [2, 3]. Il settimo rapporto sulla coesione economica, sociale e territoriale [4] mette in luce un insieme di sfide che riguardano le opportunità di sviluppo territoriale dell'Ue. In particolare, sottolinea come gli squilibri territoriali tra i principali catalizzatori di sviluppo e le aree in ritardo di

sviluppo suscitino crescenti preoccupazioni nella maggior parte delle regioni europee. A causa delle grandi disparità nell'occupazione, nei livelli di reddito e nel benessere sociale, la migrazione della popolazione in età lavorativa dalle aree marginali verso i principali poli urbani, insieme al naturale invecchiamento della popolazione, ha portato a un significativo spopolamento nelle aree svantaggiate.

La polarizzazione delle opportunità sociali ed economiche nei principali nodi urbani e i fenomeni di invecchiamento, spopolamento e impoverimento delle aree marginali sono spesso una conseguenza diretta di approcci allo sviluppo neutrali e indifferenti alle specificità locali che, a loro volta, rappresentano un ostacolo alla ricerca di coe-

*Il documento nella sua interezza è frutto del lavoro congiunto dei tre autori.
LaborEst n. 22/2021. doi: 10.19254/LaborEst.22.03

sione territoriale dell'Ue. Riconoscendo lo scarso impatto nell'affrontare queste sfide, la DG Regio ha commissionato nel 2009 una valutazione indipendente dell'efficacia della politica di coesione dell'Ue, sulla quale modellare la sua riforma nel periodo di programmazione post-2013. I risultati di questa attività sono raccolti nel cosiddetto Rapporto Barca [5], ponendo le basi per un approccio allo sviluppo *place-based*, che combina la logica bottom-up e top-down all'interno di processi multilivello, multiattore e multifondo sensibili al contesto.

In ragione dell'elevata sussidiarietà che caratterizza le politiche di sviluppo territoriale dell'Ue, tuttavia, l'effettiva operatività dell'approccio *place-based* rimane in gran parte nelle mani degli Stati membri, con ciascun paese che, nonostante il quadro definito dalla Commissione Europea, si vede concesso un notevole margine di manovra nella definizione delle configurazioni e dei meccanismi più appropriati [6 - 8]. In questo quadro, esplorare gli strumenti messi in atto nei diversi paesi per implementare la politica di coesione attraverso iniziative *place-based* è particolarmente interessante, in quanto può portare all'identificazione di buone pratiche e, a sua volta, fornire ispirazione per il policymaking, sia europeo che nazionale [9, 10]. Questo articolo è volto a fornire un contributo a riguardo, esaminando le esperienze dei Contratti di Fiume e della Strategia Nazionale per le Aree Interne, due interessanti esempi dell'applicazione dell'approccio *place-based* in Italia. Pur presentando ciascuno le proprie peculiarità, entrambi gli strumenti contribuiscono ad affrontare i trend di sviluppo negativi che caratterizzano alcune delle aree marginali del paese.

Inoltre, entrambi mirano a sviluppare processi di governance innovativi e sensibili ai luoghi, che sono caratterizzati da una forte dimensione partecipativa e vanno oltre i tradizionali confini amministrativi e settoriali.

Definiscono progetti per integrare e plasmare interessi, organizzazioni e gruppi sociali con l'obiettivo di catalizzare investimenti intorno a strategie condivise [11].

Dopo questa introduzione, le due esperienze sono inquadrare più in dettaglio nelle sezioni 2 e 3, con particolare attenzione ai loro peculiari quadri di governance multilivello. La sezione 4 discute poi le loro similitudini e differenze, riflettendo al contempo sulle principali potenzialità e limiti dei due approcci, con particolare riferimento al modo in cui essi costituiscono un banco di prova per l'implementazione dell'approccio *place-based* nel contesto italiano. Infine, una sezione conclusiva completa il contributo, illustrando come i risultati presentati contribuiscano al dibattito sulle politiche di riattivazione delle aree marginali e di riequilibrio delle disuguaglianze territoriali in una prospettiva sostenibile e di lotta al cambiamento climatico (SNACC, 2015 e PNACC, in corso), rappresentando così potenzialmente una fonte di ispirazione per le politiche, sia a livello nazionale sia europeo.

2. I Contratti di Fiume

I Contratti di Fiume (CdF) sono un esempio del vasto dibattito in corso sul ruolo degli "accordi" per la valorizzazione del paesaggio e per la promozione dello sviluppo locale attraverso una governance multilivello e *place-based* in Belgio, Francia [12, 13] e in Italia [14].

Nella definizione delle azioni di trasformazione del territorio, questi strumenti interessano il rapporto tra le risorse e il loro utilizzo, così come il ruolo delle comunità locali e del paesaggio per lo sviluppo territoriale, e la pianificazione e progettazione per la riqualificazione di un bacino idrografico. La definizione di un CdF, soprattutto per bacini fluviali minori in territori rurali o montani marginali, potrebbe essere il primo passo per la definizione di una visione strategica finalizzata allo sviluppo di nuove economie legate al paesaggio e all'ambiente fluviale.

Nati con l'obiettivo di contribuire al miglioramento della qualità dell'acqua e in attuazione della direttiva 60/2000/CE, i CdF sono esperienze ideate e sviluppate nell'ultimo decennio, che si stanno progressivamente consolidando in termini metodologici e operativi, grazie al sempre più diffuso riconoscimento del loro valore nella gestione delle acque, e nella più generale pianificazione delle sponde fluviali, quali azioni condivise per sostenere la green economy e garantire un uso sostenibile delle risorse naturali. Questo metodo si sostanzia e rafforza nella costruzione di un progetto capace di valorizzare il territorio e il paesaggio in un'ottica strategica, multidisciplinare e transcalare, definendo sistemi di azione a livello di bacino e progetti locali che possano essere attuati in diversi piani territoriali, a partire da quello di bacino fino a quello locale.

In Italia, il Contratto di Fiume è stato introdotto per la prima volta con la Legge 152/2006, che introduce i CdF come strumenti volontari per la governance territoriale e di bacino. Si tratta di un'esperienza attuata e sviluppata negli ultimi dieci anni e costantemente consolidata, sia dal punto di vista metodologico che operativo.

Come dichiarato esplicitamente dalla Carta Nazionale dei Contratti di Fiume (V Tavolo Nazionale, approvato a Milano il 21 ottobre 2010), i CdF promuovono la sussidiarietà verticale o orizzontale, lo sviluppo locale interattivo, la sicurezza delle sponde e la sostenibilità.

Queste azioni si basano su un processo decisionale partecipativo che mira a includere questi temi [15], superando i tradizionali sistemi di governance dell'acqua basati su approcci top-down e intersettoriali [16].

Essendo basati sulle logiche della pianificazione strategica e negoziata, i CdF muovono da un accordo volontario e mobilitano la partecipazione di tutti gli attori lungo il fiume per la negoziazione dei conflitti, la definizione e l'attuazione di un quadro condiviso di sviluppo fluviale [17]. Di conseguenza, il processo decisionale dovrebbe coinvolgere il maggior numero possibile di attori diversi, sia

in termini di natura socio-economica sia di importanza all'interno dell'arena decisionale. L'obiettivo è quello di creare un progetto territoriale con ampi contenuti integrati (valorizzazione del suolo dell'acqua e ambientale, valorizzazione del paesaggio e sviluppo territoriale).

Allo stesso tempo, i CdF integrano diverse fonti di finanziamento nazionali ed europee (es. Piano di Sviluppo Rurale, Italia Sicura, Programma Operativo Regionale POR). In questo modo, essi consentono di contribuire a rafforzare le conoscenze identitarie legate alla sicurezza idrogeologica e alla biodiversità del fiume, valorizzando allo stesso tempo i suoi valori paesaggistici attraverso metodi di coltivazione multifunzionali.

Nel complesso, i CdF contribuiscono a riattivare le comunità di bacino in forme di governance multilivello, ispirate alla resilienza sociale e territoriale [18]. Questo modello di sviluppo, intrinsecamente *place-based*, permette alle popolazioni di generare nuove territorialità urbane e rurali, costituendo reti di iniziative locali, nonché di generare politiche integrate di riqualificazione e coesione territoriale. In tal modo, essi risultano particolarmente importanti per la coevoluzione dei territori marginalizzati.

3. La Strategia Nazionale per le Aree Interne

La Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI), introdotta nel 2012 da Fabrizio Barca, allora Ministro per la Coesione Territoriale, si rivolge a quei territori che si trovano ad una distanza significativa dai centri di offerta di servizi essenziali¹ [19].

L'obiettivo generale è quello di riequilibrare le disuguaglianze territoriali, invertendo quei processi che hanno portato alla fragilità socioeconomica e strutturale delle aree interne. La SNAI riconosce l'accesso ai servizi in tutto il paese come una preconditione essenziale per lo sviluppo, e si incardina su tre obiettivi interconnessi: (i) preservare e mettere in sicurezza il territorio, (ii) promuovere la diversità naturale e culturale di queste aree, e (iii) valorizzare il potenziale delle risorse sottoutilizzate. Per raggiungere questi obiettivi, la SNAI agisce su due fronti [19]:

(i) migliorare i servizi essenziali, vale a dire la salute, l'istruzione e la mobilità;

(ii) innescare processi di sviluppo locale, sostenendo progetti incentrati sulla sostenibilità ambientale, sul capitale culturale e naturale locale, sui sistemi agroalimentari, sulle energie rinnovabili, sull'artigianato e sui saperi tradizionali.

La definizione di "aree interne" si applica ai territori che sono lontani dai servizi essenziali.

Pertanto, il primo passo della SNAI è stato quello di mappare i "centri di offerta di servizi", ovvero i comuni (o raggruppamenti di comuni limitrofi) che forniscono i) una gamma completa di istruzione secondaria; ii) almeno un ospedale con pronto soccorso di primo livello; iii) almeno una stazione ferroviaria di media capacità².

I restanti comuni sono stati classificati in quattro fasce, in base alla loro distanza da tali centri: aree periferiche (a meno di 20'); aree intermedie (da 20' a 40'); aree periferiche (da 40' a 75'); aree ultraperiferiche (più di 75'). I comuni intermedi, periferici e ultraperiferici sono stati classificati come "aree interne". Essi rappresentano il 53% dei comuni italiani, il 61% del territorio e il 23% della popolazione. Coerentemente con il principio di concentrazione della politica di coesione Ue, la SNAI non agisce su tutti i comuni classificati come aree interne, ma si concentra su una selezione di essi [20].

Più precisamente, sono state selezionate 72 aree progetto (da 2 a 5 aree per regione), che contano più di 1000 comuni e oltre 2 milioni di abitanti. La loro selezione si è basata su un'accurata metodologia definita dal Comitato Tecnico per le Aree Interne (CTAI)³, basata su un set di indicatori quantitativi e qualitativi, e ulteriormente affinata a livello regionale anche in conseguenza di decisioni politiche. Nel complesso, la SNAI rappresenta un banco di prova dell'approccio *place-based* così come definito dallo stesso Barca qualche anno prima a livello europeo, al fine di riformare l'approccio della politica di coesione comunitaria [5, 21]. Lo sviluppo della SNAI segue un approccio orientato all'apprendimento in itinere: ogni regione ha identificato un'area pilota in cui la metodologia è stata testata, in modo da mettere a punto gli aspetti metodologici e operativi per l'attuazione della strategia nelle altre aree progetto. Per coinvolgere tutte le parti interessate, la SNAI prevede focus group e incontri. Tutti gli attori coinvolti contribuiscono alla definizione della strategia, che inizia con una bozza di strategia che stabilisce i principi guida dello sviluppo territoriale. In seguito, la strategia viene messa a punto, le idee si traducono in obiettivi, azioni e quadri procedurali.

Una volta che la strategia completa viene approvata dal CTAI, viene firmato un accordo di programma quadro tra gli enti nazionali coinvolti nel CTAI, la Regione e il territorio locale [22, 23]. La SNAI è un processo multilivello, multiattore e multifondo che pone al centro del processo gli attori locali (amministrazioni pubbliche, terzo settore e soggetti privati). Per essere ammissibili al finanziamento, agli enti locali viene chiesto di essere organizzati in forme associative sovralocali⁴.

¹ Le aree interne sono tipicamente caratterizzate da insediamenti di piccola dimensione e scarsamente popolati e sono colpite da invecchiamento, spopolamento e impoverimento. Allo stesso tempo, offrono spesso importanti risorse ambientali e culturali.

² Classificata come "Silver" da Rete Ferroviaria Italiana.

³ Il CTAI è coordinato dal Dipartimento per la Politica di Coesione della Presidenza del Consiglio dei Ministri, e coinvolge diversi ministeri settoriali. Inoltre, in ciascuna area progetto sono coinvolte nel CTAI le rispettive autorità e stakeholder regionali, provinciali e locali.

⁴ Le condizioni legislative specifiche per le aggregazioni sovralocali sono definite da leggi regionali.

Sviluppo Locale: Spazio Urbano, Spazio Rurale, Aree Interne

Allo stesso tempo, la SNAI riconosce l'importanza del coordinamento regionale e nazionale. Per quanto riguarda le fonti di finanziamento, essa combina risorse nazionali ed europee: i fondi di programmazione nazionali sono combinati con i fondi strutturali e di investimento europei (SIE), e in misura minore con altri fondi pubblici e privati. In tal modo, la strategia si colloca all'intersezione tra le logiche top-down e bottom-up, riconoscendo il livello nazionale come quello più adatto per la fornitura di servizi di base (salute, istruzione e mobilità), e il livello locale come il punto di vista migliore per identificare il potenziale di sviluppo locale. In quest'ottica, i prerequisiti per lo sviluppo, in termini di istruzione, salute e mobilità, sono finanziati con fondi nazionali.

I progetti di sviluppo locale sono definiti dagli attori locali e finanziati con fondi europei. La maggior parte delle aree (specialmente nel Nord Italia) integrano le loro strategie con altri fondi pubblici e con fondi privati. Le Regioni giocano un ruolo chiave nel processo e nell'assegnazione dei fondi: in particolare, gestiscono i Programmi Operativi Regionali (POR) e i Programmi di Sviluppo Rurale (PSR) e decidono l'ammontare dei fondi SIE da destinare alla SNAI attraverso tali programmi. Inoltre, le Regioni indicano gli obiettivi strategici, i tempi e le risorse finanziarie,

definendo percentuali, assi, etc.

Il livello regionale svolge quindi il ruolo di collegamento e di mediazione tra il livello nazionale e gli attori locali. Questi ultimi sono responsabili della definizione degli obiettivi e delle traiettorie di sviluppo secondo le specificità di ciascun luogo. Anche altri attori regionali e locali, come le unioni di comuni, i gruppi di azione locale, le province, le associazioni locali e gli attori privati giocano un ruolo importante nella definizione delle strategie d'area [21].

4. Due facce della stessa medaglia?

Le esperienze degli Accordi di Fiume e della Strategia Nazionale per le Aree Interne, brevemente delineate nelle sezioni precedenti, presentano ciascuna le proprie peculiarità. Tuttavia, è possibile identificare una serie di elementi comuni attraverso i quali caratterizzare i due approcci in una prospettiva *place-based* (vedi Tab. 1).

In questo paragrafo vengono brevemente presentati questi elementi e discusse le opportunità e i limiti che i due strumenti mostrano in relazione alla riattivazione delle aree marginali e al riequilibrio delle disuguaglianze territoriali in una prospettiva di sostenibilità.

	Contratti di Fiume	Strategia Nazionale per le Aree interne
Origine	2006, su modello di esperienze in altri paesi UE, attuando la direttiva 60/2000/EC.	2012, come banco di prova nazionale per l'innovativo approccio <i>place-based</i> alla politica di coesione UE.
Focus	Gestione e valorizzazione dei territori e paesaggi fluviali, sviluppo economico e benessere delle comunità.	Inversione dei processi di marginalizzazione, bilanciamento delle disuguaglianze territoriali, sviluppo economico e benessere delle comunità.
Copertura territoriale	1500 comunità locali, 98 processi attivati, 98 in avvio, 88 in corso, 12 alla fase conclusiva del processo [24].	72 aree selezionate (28% delle aree interne), 1000 comuni, 2Mln di abitanti, 47 aree hanno sottoscritto l'accordo di programma (2021).
Processo	Pianificazione negoziata e flessibile, accordo volontario tra istituzioni e attori locali. Coordinato dagli stakeholder locali.	Pianificazione negoziata, processo formalizzato e metodo comune, forte coordinamento centrale e controllo da parte di organi nazionali, ruolo rilevante delle Regioni.
Attori	Tutti gli attori rilevanti pubblici e privati sono coinvolti nel processo di pianificazione multilivello e partecipativo.	Processo di governance multilivello che coinvolge attori rilevanti pubblici e privati locali e sovralocali (provinciali, regionali e nazionali).
Finanziamento	Assenza di specifici fondi per attuare gli scenari di sviluppo territoriale definiti dai CdF.	Ampia dotazione di risorse; in media, 17,4Mln€ per area, fondi UE e domestici.
Integrazione (piani e politiche locali)	Informato da, e in grado di, influenzare piani e politiche a diverse scale, in diversi settori.	Strategie di sviluppo territoriale incardinate nel quadro della politica di coesione UE; il legame con gli strumenti di pianificazione locali non è obbligatorio né formalmente definito.

Tab. 1 - Rappresentazione sinottica delle caratteristiche principali dei CdF e della SNAI. (fonte: elaborazione degli autori)

4.1. Origine, focus e copertura territoriale

I CdF sono stati introdotti in Italia nel 2006, ispirati da esperienze simili in altri paesi europei e in attuazione della direttiva 60/2000/CE. La SNAI è stata lanciata nel 2012, come banco di prova nazionale per l'approccio *place-based* che era stato proposto qualche anno prima come approccio innovativo alla politica di coesione Ue [5]. Per quanto riguarda gli obiettivi, i CdF sono volti alla gestione e alla valorizzazione dei territori e dei paesaggi fluviali, come elementi per rafforzare lo sviluppo socio-economico e il benessere delle comunità. Questi ul-

timi sono anche al centro della SNAI, che mira a invertire le tendenze alla marginalizzazione e a riequilibrare le disuguaglianze territoriali attraverso la definizione congiunta di strategie di sviluppo locale.

In Italia possiamo individuare 1500 comunità locali coinvolte nei CdF, 198 processi attivati, 98 in avvio, 88 formalmente in corso, 12 alle ultime fasi (fase di sottoscrizione o di implementazione del Programma di Azione) [24]. I CdF sono stati promossi principalmente dal cosiddetto Tavolo Nazionale, un'organizzazione bottom-up che comprende attori istituzionali ed esperti multidisciplinari; inoltre, dal 2018 è stato creato dal

Ministero dell'Ambiente l'Osservatorio Nazionale dei Contratti di Fiume per promuovere un processo di coordinamento top-down delle esperienze dei CdF.

Per quanto riguarda la SNAI, in media, ogni area progetto ha un'ampiezza di 700 kmq e coinvolge 15 comuni (da piccoli a piccolissimi). Se le aree interne costituiscono il 61% del territorio italiano, le 72 aree selezionate per l'attuazione della SNAI (2-5 per Regione) rappresentano il 28% del totale delle aree interne. 47 aree hanno sottoscritto l'Accordo di Programma, 8 accordi sono in condivisione preliminare e 16 in istruttoria (aggiornamento aprile 2021).

4.2. Processo, attori e finanziamento

I CdF sono una forma di pianificazione negoziata, che inizia con un accordo volontario che coinvolge gli attori istituzionali e sociali per definire e attuare un quadro strategico multilivello comune.

Si tratta di un processo notevolmente flessibile, sostenuto anche da pratiche di auto-organizzazione.

Nonostante ciò, ogni CdF ha una "cabina di regia" con rappresentanti dei più importanti gruppi di stakeholder, che coordina le attività e delinea la strategia dell'accordo. Recentemente, nelle esperienze più interessanti [11, 25] si è giunti a uno scenario territorializzato nella forma di un "progetto territoriale", che può facilitare la visione degli esiti "spaziali", guidando il processo di revisione e attuazione dell'accordo, e rivelando anche le interazioni fisiche e funzionali tra i vari interventi previsti.

Anche la SNAI è una forma di pianificazione negoziata, ma il suo processo è più formalizzato, anche se consente un certo grado di flessibilità. Come illustrato nella sezione 3, gli organismi nazionali coinvolti nel CTAI stabiliscono una metodologia comune a tutte le aree di progetto, con un forte coordinamento e controllo centrale.

Dopo che le aree progetto sono state selezionate secondo la metodologia CTAI, ognuna di esse segue una procedura predefinita, le cui fasi e i cui documenti sono co-definiti e approvati dal CTAI. Gruppi di lavoro, incontri e workshop che coinvolgono tutti gli attori locali rilevanti sono elementi essenziali del processo. In media, la definizione della strategia dura due anni; successivamente viene approvata dal CTAI, viene firmato l'accordo di programma quadro e la strategia entra nella fase di attuazione. Sia i CdF sia la SNAI mirano a coinvolgere tutti gli attori locali pubblici e privati interessati. Inoltre, la SNAI coinvolge anche attori sovralocali, a livello provinciale, regionale e nazionale, riconoscendone l'importanza nel processo. La governance multilivello e la pianificazione partecipativa (attraverso focus group, gruppi di lavoro tematici, ecc.) sono al centro sia dei CdF, sia della SNAI.

Entrambi permettono di dare voce agli attori minori nei processi di governance territoriale, e di organizzare interventi puntuali in un sistema collaborativo di azioni fon-

date sull'identità dei luoghi.

Per quanto riguarda le risorse finanziarie, i CdF sono caratterizzati dall'assenza di finanziamenti specifici per attuare gli scenari territoriali che definiscono.

Le Regioni hanno la facoltà di definirne il quadro di attuazione e, come è avvenuto in Lombardia e in Piemonte, ciò ha spesso comportato l'integrazione di un insieme di programmi e risorse europee. Da parte sua, la SNAI mette a disposizione delle aree marginali una grande quantità di risorse: in media, il budget per ogni area di progetto è di 17,4 milioni di euro, combinando fondi europei e domestici.

4.3 Relazione e integrazione con altri piani e politiche

Per quanto riguarda l'interazione con i piani e le politiche territoriali, i CdF sono informati e in grado di influenzare piani e politiche a diverse scale e in diversi settori, dal livello regionale a quello locale, dai piani territoriali a quelli di gestione delle acque. Ciò avviene attraverso meccanismi specifici che sono parte integrante del processo, così come grazie alla sovrapposizione di alcuni degli attori coinvolti in quest'ultimo con quelli che si occupano della pianificazione ordinaria e del policy-making.

La SNAI, invece, da un lato è una strategia di sviluppo territoriale, e il suo legame con gli strumenti di pianificazione come i piani territoriali e di uso del suolo non è né formalmente definito né obbligatorio. Dall'altro, è saldamente incardinata nel quadro della politica di coesione dell'Ue, e deriva direttamente sue di programmazione.

Lo sviluppo della strategia si è svolto in linea con il periodo di programmazione della politica di coesione dell'Ue 2014-2020, al fine di usufruire di diversi finanziamenti comunitari attraverso l'azione congiunta dei due POR e del PSR prodotti da ciascuna regione.

4.4 Potenzialità e limiti

Il confronto tra le esperienze dei CdF e della SNAI ha permesso di individuare una serie di opportunità di sviluppo, nonché alcuni limiti e difficoltà che ne hanno caratterizzato l'attuazione fino ad oggi.

Analizzando i casi italiani di CdF [25], nonostante le differenze e specificità, si possono rintracciare diversi elementi comuni a livello di processo e di contenuti progettuali e tecnici. Il processo coinvolge una gamma variegata di attori economici e sociali pubblici e privati (es. organizzazioni agricole, imprese, associazioni), ma mostra un coinvolgimento limitato della società civile.

In termini tecnici, i CdF sono caratterizzati da una predominanza, nei programmi d'azione (il quadro strategico degli accordi) di azioni di riqualificazione dell'acqua e del suolo. La valorizzazione del paesaggio è un obiettivo condiviso da tutte le diverse esperienze, anche per il suo importante ruolo nella comunicazione sociale delle

strategie, ma è generalmente considerata prevalentemente in relazione a progetti di fruizione del paesaggio (piste ciclabili, strade panoramiche). Le strategie si riferiscono per lo più ad azioni di pianificazione ordinaria e presentano contenuti prevalentemente tecnici (es. gestione delle acque e sicurezza).

La realizzazione delle azioni previste è inoltre subordinata a fondi pubblici già stanziati dagli strumenti di pianificazione e programmazione esistenti (Piani regionali, Piani di sviluppo rurale, fondi comunitari). Se ciò può essere letto come una caratteristica positiva, in quanto mostra un'integrazione tra i CdF e l'ordinaria attività di pianificazione, al contempo esso in qualche modo subordina il successo dello strumento a processi esterni e, a sua volta, alla volontà politica che li ha formati.

Nel complesso, si può affermare che i CdF si siano dimostrati efficaci nel costruire un disegno territoriale integrato che collega diverse scale (da quella di bacino a quella locale), e nel coordinare gli obiettivi della pianificazione (protezione del suolo e delle acque, miglioramento ambientale, valorizzazione del paesaggio, sviluppo territoriale). Così facendo, hanno contribuito a integrare le visioni di un'ampia gamma di attori e a rafforzare la coesione di una comunità intorno a uno scenario di sviluppo locale. D'altra parte, si sono rivelati meno efficaci nella fase di attuazione, anche come conseguenza della mancanza di risorse dedicate.

Per quanto riguarda la SNAI, la sua introduzione rappresenta certamente un punto di svolta per la politica regionale italiana, poiché per la prima volta le sfide dello sviluppo regionale non sono più inquadrare in termini di divario nord-sud. Avvicinando la lente di osservazione ai territori, essa ha permesso di rilevare una maggiore varietà interna e, in particolare, di individuare le disparità intraregionali che caratterizzano anche le regioni più sviluppate. La SNAI ha contribuito ad incanalare una grande quantità di risorse finanziarie in aree remote che sono state, fino ad allora, lasciate da parte nel discorso politico e strategico dello sviluppo.

Grazie a ciò, le istituzioni locali hanno avuto l'occasione di partecipare a processi multilivello e multiattore, ai quali difficilmente potevano accedere prima, sia in ragione di logiche gerarchiche, sia di una debole capacità istituzionale. Inoltre, l'esperienza SNAI rappresenta un banco di prova senza precedenti per lo sviluppo di meccanismi di governance innovativi volti a promuovere il coordinamento verticale tra i livelli territoriali, così come l'integrazione orizzontale tra i settori politici e i programmi di finanziamento.

L'impegno delle autorità nazionali, regionali e locali dal processo di elaborazione della strategia all'attuazione, e la miscela di approcci top-down e bottom-up che ha caratterizzato le diverse dimensioni del processo, così come l'approccio di apprendimento adottato dalla strategia, permette a ciascun attore di sperimentare la coo-

perazione da diverse prospettive, in tal modo aumentando potenzialmente la propria capacità istituzionale. Tuttavia, otto anni dopo il suo lancio e con circa la metà delle aree interne che stanno iniziando ad attuare le loro strategie, le opinioni sulla SNAI sono contrastanti.

Se, da un lato, essa sembra potenzialmente in grado di favorire importanti episodi di innovazione, dall'altro, alcuni elementi destano perplessità, in particolare per quanto riguarda la copertura territoriale relativamente ridotta, la discrezionalità nella selezione delle aree e nell'attuazione (che nonostante il coordinamento centrale è fortemente legata ai contesti politici regionali e locali), così come sulla difficoltà di integrare fondi che hanno regole e procedure diverse [21]. Inoltre, nel passare dalla teoria alla pratica, i principi guida della strategia incontrano alcune difficoltà e resistenze [26, 27].

5. Conclusioni

I CdF e la SNAI propongono due diverse modalità con cui l'approccio *place-based* viene attuato in Italia, contribuendo allo sviluppo sostenibile delle aree marginali.

In entrambe le esperienze, il territorio e i suoi attori rappresentano gli elementi cardine su cui sviluppare un quadro strategico volto alla rigenerazione funzionale, alla conservazione del patrimonio e alla costruzione di reti di luoghi, con l'obiettivo generale di individuare e supportare modelli di sviluppo sostenibile. L'approccio multilivello e multiattore favorisce il superamento delle disparità e la valorizzazione delle aree "marginali".

Lo scenario definito diventa il punto di partenza per sviluppare azioni locali e sovralocali e per costruire immagini strategiche condivise e utili a promuovere l'obiettivo comunitario di coesione economica, sociale e territoriale. Nei CdF, l'elemento più rilevante è l'integrazione tra azioni strategiche a scala di bacino e azioni operative locali.

Il disegno territoriale dei CdF - strategico e operativo allo stesso tempo - promuove sinergie comunitarie e fornisce agli attori locali una prospettiva comune di sviluppo che valorizza e gestisce a medio-lungo termine le risorse territoriali. A sua volta, la SNAI mira a invertire le tendenze alla marginalizzazione e a perseguire la coesione territoriale attraverso un ambizioso e innovativo approccio integrato basato sul luogo, mirando a molteplici obiettivi, coinvolgendo molteplici attori, a molteplici livelli e con molteplici fondi. Anche in questo caso le comunità locali sono al centro del processo, con l'azione dei livelli superiori volta a garantire efficaci processi di coordinamento verticale e orizzontale e la fornitura di precondizioni di sviluppo. Una riflessione sistematica su queste due esperienze, a cui il presente lavoro intende contribuire, potrebbe fornire un contributo in vista del nuovo periodo di programmazione e delle opportunità che esso comporta per il nostro paese.

Allo stesso modo, può consentire di individuare esperienze virtuose che possono rappresentare altrettante fonti di ispirazione per altri paesi e, in misura più ambiziosa, per il futuro sviluppo delle politiche territoriali dell'Ue [28]. Allo stesso tempo, sarà importante osservare cosa comporterà il periodo di programmazione Ue 2021-2027 in termini di opportunità, e quale sarà il futuro delle iniziative presentate. Al momento, una nuova configurazione della SNAI è in discussione, e l'Osservatorio Nazionale dei CdF sta facendo pressione per l'introduzione di un canale di finanziamento dedicato.

Bibliografia

- [1] Davies S.: *Does Cohesion policy work? Meta-review of research on the effectiveness of cohesion policy*. In: EPRC Research Paper n. 99. University of Strathclyde, Glasgow, 2017
- [2] Cotella G., Othengrafen F., Papaioannou A., Tulumello S.: *Socio-spatial and socio-political implications of the economic crisis and austerity politics in Southern-European cities*. In: Knieling J. & Othengrafen F. (eds.): *Cities in Crisis. Socio-spatial Impacts of the Economic Crisis in Southern European Cities*, pp. 27 - 47. Routledge, London, 2015
- [3] Tulumello S., Cotella G., Othengrafen F.: *Spatial planning and territorial governance in Southern Europe between economic crisis and austerity policies*. In: *International planning studies*, vol. 25(1), pp. 72 - 87, 2020
- [4] CEC - Commission of the European Communities, *Seventh Report on Economic, Social and Territorial Cohesion*. European Commission, Bruxelles, 2017
- [5] Barca F.: *An Agenda for a Reformed Cohesion Policy: A Place-Based Approach to Meeting European Union Challenges and Expectations*. European Community, Bruxelles, 2009
- [6] Cotella G., Janin Rivolin U.: *Europeizzazione del governo del territorio: un modello analitico*. In: *Territorio*, n. 73, pp. 127 - 134, 2015
- [7] Cotella G.: *The Urban Dimension of EU Cohesion Policy*. In: Medeiros E. (ed.) *Territorial Cohesion*, pp. 133 - 151. Springer, Cham, 2019
- [8] Berisha E., Cotella G., Janin Rivolin U., Solly A.: *Spatial governance and planning systems and the capacity for public control of spatial development: a European typology*. In: *European Planning Studies*, 2020
- [9] Adams N., Cotella G., Nunes R.J.: *Territorial Development, Cohesion and Spatial Planning: Knowledge and Policy Development in an Enlarged EU*. In: Adams N., Cotella G., Nunes R.J. (eds): *Territorial Development, Cohesion and Spatial Planning: Knowledge and Policy Development in an Enlarged EU*. Routledge, London, pp. 29 - 53, 2011
- [10] Cotella G., Janin Rivolin U., Santangelo M.: *Transferring Good Territorial Governance in Europe: Opportunities and Barriers*. In: Schmidt P., Van Well L. (eds): *Territorial Governance across Europe: Pathways, Practices and Prospects*, pp. 238 - 253, Routledge, London, 2015
- [11] Voghera A., Regis D.: *Progetti per territori in trasformazione*. In: *Archivio di Studi Urbani e Regionali*, n. 117, pp. 137-156, 2016
- [12] Minot D.: *Le projet de territoire - Elaboration et conduite partagées d'un projet de territoire*. Bergerie Nationale, Rambouillet, 2001
- [13] Choay F.: *L'utopie et le statut anthropologique de l'espace édifié*. In: *Esprit, L'Architecture et l'esprit de l'urbanisme européen*, n. 318, pp. 93 - 113, 2005
- [14] Ingaramo R., Voghera A. (eds.): *Topics and Methods for Urban and Landscape Design. From the river to the project*. Springer, Cham, 2016
- [15] Carter N.: *The Politics of the Environment. Ideas, Activism, Policy*. Cambridge University Press, New York, 2007
- [16] Eckerberg K., Joas M.: *Multi-level Environmental Governance: a concept under stress?*. In: *Local Environment. International Journal of Justice and Sustainability*, vol. 9(5), pp. 405 - 412, 2004
- [17] Affeltranger B., Lasserre F.: *La gestion par bassin versant: du principe écologique à la contrainte politique*. In: *Vertigo. La revue en sciences de l'environnement*, vol. 14(3), 2003
- [18] Voghera A.: *The River Agreement in Italy. Resilient planning for the co-evolution of communities and landscapes*. In: *Land Use Policy*, vol. 91(104377), pp.1 - 9, 2020
- [19] Barca F., Casavola P., Lucatelli S.: *Strategia Nazionale per le Aree Interne: Definizione, obiettivi, strumenti e governance*. Collana Materiali UVAL, Roma, 2014
- [20] Barca F., Carrosio G., Lucatelli S.: *Le aree interne da luogo di disuguaglianza ad opportunità per il Paese*. In: Paolazzi L., Gargiulo T., Sylos Labini M. (eds): *Le Sostenibili Carte dell'Italia*, pp.167 - 186. Ricerche Marsilio, Venezia, 2018
- [21] Cotella G., Vitale Brovarone E.: *La strategia nazionale per le aree interne: una svolta place-based per le politiche regionali in Italia*. In: *Archivio di Studi Urbani e Regionali*, n. 129, pp. 22 - 46, 2020
- [22] Lucatelli S.: *Strategia Nazionale per le Aree Interne: un punto a due anni dal lancio della Strategia*. In: *Agriregionieuropa*, n. 45, 2016
- [23] Tantillo F.: *La coprogettazione locale e la strategia d'area: il metodo di lavoro e le missioni di campo*. In: *Territorio*, n. 74, pp. 97 - 101, 2015
- [24] Moccia F.D., Voghera A.: *Contratti di Fiume per il progetto di territorio*. In: *Rapporto dal Territorio INU 2019*. INU edizioni, Roma, 2019
- [25] Voghera A.: *River agreements in Italy. An Experience for River Management. Recent Advances in Environmental and Earth Sciences and Economics. Energy*. In: *Environmental and Structural Engineering Series*, n. 39, pp. 351 - 362, 2015
- [26] Punziano G.: *Salute, mobilità, istruzione: strategie per le aree interne*. In: *Scienze Regionali*, n. 1, pp. 65 - 92, 2019
- [27] Vitale Brovarone E.: *Accessibility and mobility in peripheral areas: a national place-based policy*. In: *European Planning Studies*, 2021
- [28] Solly A., Berisha E., Cotella G., Janin Rivolin U.: *How Sustainable Are Land Use Tools? A Europe-Wide Typological Investigation*. In: *Sustainability*, vol. 12(3), 1257, 2020



*A Spatial Distribution Analysis of a Regional
Development Policy and EU Structural Funds
in Agri Valley (Basilicata - Italy)*

UN'ANALISI DELLA DISTRIBUZIONE SPAZIALE DI UNA POLITICA DI SVILUPPO REGIONALE E DEI FONDI STRUTTURALI UE IN VAL D'AGRI

Priscilla Sofia Dastoli, Piergiuseppe Pontrandolfi,

DICEM - Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo: architettura, ambiente, patrimoni culturali,

Università della Basilicata, Via Lanera, 20 - 75100, Matera, Italia

priscilla.dastoli@gmail.com; piergiuseppe.pontrandolfi@unibas.it

Abstract

The Spatial Distribution Analysis arises from the need to investigate the issue of ongoing policies in Val d'Agri (Basilicata, Italy), within the RLR.O.VARE project. The purpose of the paper is to verify the effective distribution of resources in an internal area of the Basilicata Region and highlights the problems that lead to an imbalance in the use of resources belonging to community and local policies. The structure of the paper is organized into four sections, preceded by an introduction to the topic: the first section contains a brief review of the main European Structural Funds and local policies in the area, of which it clarifies the objectives; the second illustrates the materials and methods used for the analysis of spatial distribution; the third section is dedicated to the Val d'Agri case study and the description of the first results; finally, in the last section, conclusions are drawn based on the analysis experience implemented.

KEY WORDS: *EU Structural Funds, Spatial Distribution Analysis, Integrated Management, RLR.O.VARE Project.*

1. Introduzione

In Europa si inizia ad alimentare il dibattito sulla Politica di Coesione per il ciclo di programmazione 2021-2027; tale politica è finanziata dal Fondo di Coesione (FC) che può contare su quasi 46,7 miliardi di euro, dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) per cui sono assegnati 226,3 miliardi di euro e dal Fondo Sociale Europeo+ (FSE+), per cui sono destinati 101 miliardi [1]. Alcuni importanti cambiamenti promossi dalla Commissione europea riguardano gli undici obiettivi tematici del periodo 2014-2020, che sono sostituiti da cinque obiettivi più ampi: *a smarter Europe, a greener and low-carbon Europe, a more connected Europe, a more social Europe, a Europe closer to citizens* [2].

Per l'Italia - nel periodo 2021-2027 - i fondi ammontano

a circa 43,5 miliardi di euro, con un incremento pari al 29%, dovuto all'aggiornamento dei criteri di ripartizione delle risorse tra Stati membri.

La ricerca nasce dalla necessità di svolgere un'analisi e una valutazione delle politiche in corso nell'ambito del progetto *"Riabitare i Paesi. Strategie Operative per la Valorizzazione e la Resilienza delle Aree Interne"* (RI.P.R.O.VA.RE), che risulta l'unica proposta finanziata dal *"Bando per promuovere progetti di ricerca a supporto dell'attuazione della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile"* nella tematica *"Resilienza di comunità e territori"*. Il bando è stato incentivato nel 2019 dall'attuale Ministero della transizione ecologica (MiTE).

Il progetto si struttura intorno a tre obiettivi di ricerca: 1. Ridisegnare la geografia delle Aree Interne¹, 2. Comprendere la Resilienza delle Aree Interne, 3. Definire stra-

¹ Si rimanda alla classificazione illustrata nell'Accordo di Partenariato 2014-2020 sulla Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI) che definisce le Aree Interne come la sommatoria delle Aree Intermedie (20'<t<40'), delle Aree Periferiche (40'<t<75') e delle Aree Ultra-periferiche (t>75'), in base al livello di perifericità dai servizi essenziali.

ategie per lo sviluppo sostenibile e resiliente [3]; in quest'ultimo obiettivo rientra l'azione che mira ad effettuare un'analisi e una valutazione delle politiche in corso.

Il progetto RI.P.R.O.VA.RE si focalizza su due regioni del Mezzogiorno d'Italia: Campania e Basilicata, e coinvolge il Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale dell'Università della Campania Luigi Vanvitelli, il Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Salerno e il Dipartimento di Culture Europee e del Mediterraneo, Università della Basilicata (UniBas).

A seguito degli esiti dell'attività di Ridisegno delle geografie, nelle due regioni sono stati individuati tre ambiti di sperimentazione: Matese, Ufita e Val d'Agri, per un totale di 58 comuni delle aree interne.

Come unità di ricerca UniBas l'interesse si rivolge alla Val d'Agri (vedi Fig. 1), che si colloca nel quadrante sud-occidentale della Basilicata, tra la costa tirrenica e quella ionica, prendendo in considerazione solo venti comuni dell'intero bacino del fiume Agri.

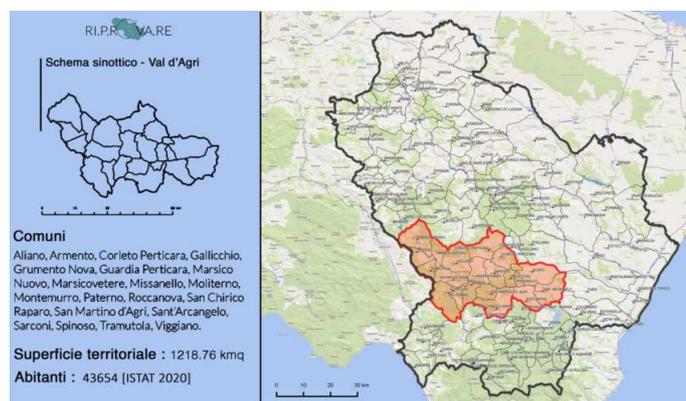


Fig. 1 - Inquadramento dell'area di studio Val d'Agri nella Regione Basilicata

(fonte: Unità di Ricerca UniBas - Progetto RI.P.R.O.VA.RE)

Il focus della ricerca riguarda gli investimenti di sviluppo territoriale, con riferimento agli strumenti EU e ad uno specifico programma attivo nell'area denominato Programma Operativo Val d'Agri (POV). Il POV è un importante programma di azioni, ispirato alle linee di programmazione economica regionali e riguardante un ambito territoriale allargato, che attiva l'operatività di tutti i livelli amministrativi, da quello regionale a quello comunale. Il Programma è attivo sul territorio regionale interessato dalle estrazioni petrolifere, con l'obiettivo di

investire i fondi compensativi delle royalties in una serie di azioni finalizzate allo sviluppo economico e all'incremento industriale.

Per l'analisi della distribuzione delle principali politiche nell'area, è stato adottato un approccio a ritroso "*backward design approach*", così da identificare le criticità che interessano l'attuazione delle politiche stesse, come pre-requisito per stimolare un processo di innovazione e sviluppare una prospettiva strategica.

La struttura del presente articolo si divide in cinque sezioni: la prima contiene un inquadramento dell'area di studio, rimarcandone i caratteri salienti; la seconda si focalizza su una breve rassegna dei principali Fondi Strutturali Europei e delle politiche locali presenti nell'area, delle quali chiarisce gli obiettivi; nella terza si illustrano i materiali e i metodi impiegati per l'analisi della distribuzione spaziale; la quarta sezione è dedicata al caso studio Val d'Agri e alla descrizione dei primi risultati; infine, nell'ultima sezione, si traggono le conclusioni sulla base dell'esperienza di analisi messa in atto.

2. Inquadramento dell'area di studio: la Val d'Agri

La popolazione residente nell'area di studio è di 43.654 abitanti (ISTAT 2020), la quale rappresenta circa l'8% della popolazione della regione Basilicata, su un'area di estensione di 1.212 kmq (12% della superficie regionale). L'area oggetto di studio è caratterizzata da una contrazione demografica elevata. Dalla lettura delle variazioni demografiche del periodo 2011-2020 sull'insieme dei comuni, si registra un decremento generalizzato per tutti i comuni, salvo per quelli di Marsico Vetere, Sarconi e Viggiano, i quali continuano a mantenere la crescita con un ritmo costante rispetto al periodo 1951-2001.

L'attuale struttura dell'insediamento della popolazione si articola in una maglia policentrica (vedi Fig. 2), all'interno della quale i nuclei di Villa d'Agri (Marsicovetere) e Sant'Arcangelo svolgono la funzione di polarizzazione, risultato di un fenomeno ancora in corso, che tende a sviluppare l'insediamento della popolazione all'interno dei due principali poli di Servizio [4, 5].



Fig. 2 - Panoramica dell'Alta Val d'Agri dal borgo di Marsicovetere (1.037 m.s.l.m)

(fonte: Unità di Ricerca UniBas - Progetto RI.P.R.O.VA.RE)

Diciotto comuni su venti presentano una popolazione residente inferiore ai 5.000 abitanti, mentre soltanto i centri di Marsicovetere e Sant'Arcangelo non appartengono alla categoria dei "piccoli comuni".

Il livello di marginalità dell'ambito Agri - sulla base dei temi relativi a marginalità demografica, marginalità digitale, rugosità, marginalità turistica e marginalità dei valori immobiliari - si attesta prevalentemente su due classi: marginalità molto-alta, riferita ai comuni del Medio Agri, e alta, riferita ai comuni dell'Alto Agri. Difatti, il Medio Agri rappresenta un'area caratterizzata da forti criticità, sulle quali prevale il rischio idrogeologico, e da una limitata attrazione turistica, in quanto si attesta in un paesaggio collinare a metà strada tra la costa ionica e le aree montane dell'Appennino Meridionale.

Per quanto riguarda la perifericità infrastrutturale, il territorio della Val d'Agri mantiene il ruolo di connessione tra costa ionica e tirrenica - come in epoca antica - grazie alla realizzazione, nella seconda metà del novecento, dello schema infrastrutturale viario centrato sulla dorsale di fondovalle (SS 585) e la realizzazione delle infrastrutture idrauliche appartenenti allo schema idrico dell'Italia Meridionale, con l'invaso del Pertusillo e la diffusione delle aree irrigue di valle.

Un tema centrale è certamente la rugosità del territorio, ossia la marginalità dovuta ad aspetti fisiografici dei comuni in funzione delle zone altimetriche (montagna interna, montagna litoranea, collina interna, collina litoranea e pianura). In base alla classificazione ISTAT delle zone altimetriche, il territorio dell'Ambito Agri ricade nelle classi di montagna interna e collina interna,

Per quanto riguarda i settori dell'occupazione, la struttura del sistema economico della Val d'Agri presenta una prevalenza delle imprese agricole (pari a circa il 32% del totale), del settore del commercio (25%) e del terziario (21%). All'agricoltura frammentata si affianca un sistema di produzione industriale che bilancia l'occupazione nei settori più tradizionali delle costruzioni e del terziario. Tali parametri, aggiornati al 2012, includono gli effetti della recente industrializzazione del territorio legata allo sviluppo delle estrazioni petrolifere.

Il commercio, che si polarizza in termini di offerta nei centri urbani di Villa D'Agri (Marsicovetere) e Sant'Arcangelo, mantiene un ruolo importante seppure la sproporzione tra numero di imprese e addetti/dipendenti restituisce un quadro frammentato con un ruolo marginale della grande distribuzione e conseguenti bassi livelli di competitività.

La qualità del capitale naturale è evidenziata dal fatto che l'Ambito Agri è inserito quasi interamente nel perimetro del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano - Val d'Agri Lagonegrese, con una molteplicità di ambienti diversi che rendono possibile la convivenza di una grande quantità di specie vegetali e animali. I tre siti d'interesse comunitario Monte Sirino, Monte Raparo e Lago Pertusillo sono

rappresentativi della spettacolare biodiversità presente in Basilicata, custodiscono infatti diversi habitat e numerose specie vegetali di notevole interesse naturalistico.

3. Le principali politiche europee e sovracomunali

La ricerca si focalizza sull'analisi della distribuzione spaziale delle politiche in corso in una specifica area di studio: la Val d'Agri. Il perimetro comprende venti comuni che, secondo la classificazione SNAI, ricadono tutti nelle aree interne (3 classificati come Periferici e 17 come Ultraperiferici). Le amministrazioni locali possono usufruire di diversi strumenti a supporto delle strategie di sviluppo locale [6]; in particolare, la nostra attenzione si concentra sui Fondi strutturali (FESR, FSE), sul fondo nazionale (FSC) e sullo strumento sovracomunale (POV).

La prima operazione è stata quella di individuare le politiche attive nell'area di sperimentazione: i Fondi Strutturali Europei e le politiche a livello nazionale svolgono un ruolo determinante.

I Fondi Strutturali presi in considerazione, per il ciclo di programmazione 2014-2020, sono il Fondo Sociale Europeo (FSE) e il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR). Il FSE mira a migliorare le opportunità formative e occupazionali in tutta l'Unione Europea e ad avvantaggiare le persone in condizioni di maggiore vulnerabilità e a rischio povertà; il FESR ha l'obiettivo di consolidare la coesione economica e sociale dell'Unione Europea, correggendo gli squilibri tra le regioni, con particolare attenzione allo sviluppo urbano sostenibile (Innovazione e ricerca, economia a basse emissioni di carbonio). Il fondo FEASR non è stato preso in considerazione perché i dati non sono attualmente disponibili, sebbene l'agricoltura rappresenti un aspetto fondamentale in alcune aree interne, come la Val d'Agri. Il Fondo di Sviluppo e Coesione (FSC) è, insieme ai Fondi Strutturali Europei, il principale strumento finanziario del Governo italiano attraverso il quale si attuano politiche per lo sviluppo della coesione economica, sociale e territoriale e per la rimozione degli squilibri economici e sociali [7].

A livello sovralocale, il Leader (Acronimo di *Liaison Entrée Actions de Développement de là Economie Rural*, ossia "Collegamento tra azioni volte allo sviluppo delle economie rurali"), è uno strumento delle politiche comunitarie per lo sviluppo locale integrato e sostenibile delle aree rurali. Questo strumento si basa sul cosiddetto approccio *bottom-up* e si concentra sui Gruppi di Azione Locale (GAL) che sviluppano una strategia di sviluppo multisetoriale e integrata [8]. La Val d'Agri fa parte del GAL Leader Lucania Interiore che, nonostante sia stato avviato nel 2016, si trova in una situazione di stallo. Oltre al GAL Leader, a volte insistono specifici programmi intercomunali, come nel caso dell'area di studio della Val d'Agri in Basilicata, dove nel 2003 è stato approvato il Programma

Operativo Val d'Agri (POV); il POV copre 35 comuni e mira a rafforzare lo sviluppo del territorio interessato dall'estrazione petrolifera.

Gli obiettivi che il POV vuole perseguire sono incanalati in quattro linee d'azione:

- A. Salvaguardia e miglioramento del contesto di vivibilità ambientale, attraverso la salvaguardia degli equilibri ambientali, la tutela dell'architettura paesaggistica e il decoro dei centri urbani;
- B. Potenziamiento della dotazione di infrastrutture essenziali;
- C. Miglioramento delle dotazioni di servizio per l'elevazione della qualità della vita;
- D. Aumento delle condizioni e delle occasioni di occupabilità durevole e sostenibile attraverso il sostegno alle attività produttive, finalizzato allo sviluppo di sistemi ed in coerenza con l'avvio del Parco Nazionale della Val d'Agri.

La visione delineata persegue uno sviluppo locale basato sul rafforzamento e la messa in rete delle opportunità locali e dei servizi esistenti, nella logica della città-quartiere [9 - 11].

4. Materiali e metodi per l'analisi della distribuzione spaziale

Il diagramma di flusso (vedi Fig. 3) sintetizza le due principali fasi del processo di ricerca, evidenziando le fonti dei dati di input e l'approccio procedurale.

La raccolta di dati sulle politiche che interessano il territorio della Val d'Agri è stata eseguita sul sito web ufficiale di OpenCoesione - per quanto riguarda le informazioni sulle politiche comunitarie e nazionali a scala comunale - e sul sito web del Programma Operativo per le informazioni sulla politica locale. Sul portale OpenCoesione è possibile eseguire il *download* dei progetti (progetti.csv / metadati.xls) raggruppati sia per singolo comune, sia per l'intera Regione di interesse; le informazioni che sono state acquisite per ogni progetto dei comuni della Val d'Agri sono le seguenti: Costo pubblico, Pagamenti effettuati, Stato di avanzamento del progetto, Natura (Tipologia di operazione), Tema, Programma, Asse. Nel sito web del Programma Operativo, invece, sono disponibili i dati della politica sovralocale, organizzati entro Report Annuali di informazione sulle attività condotte da tutti i soggetti attuatori.

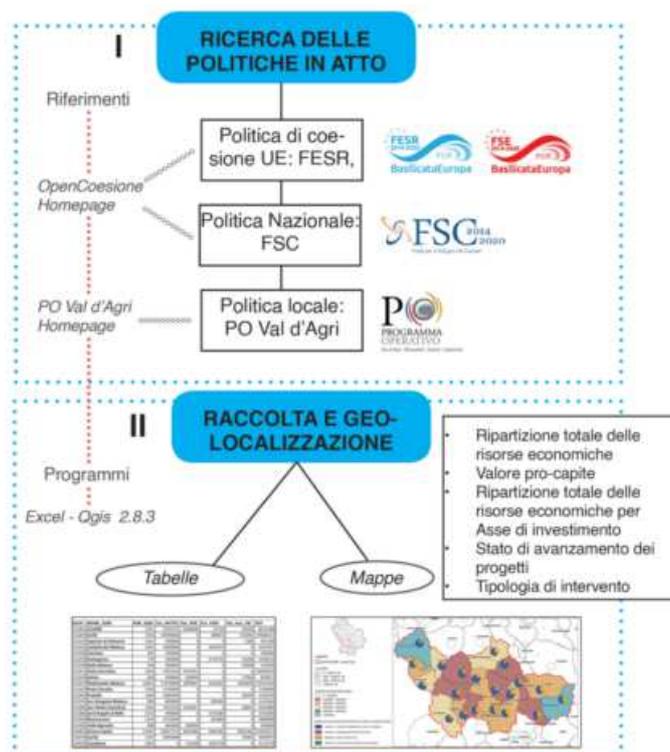


Fig. 3 - Diagramma di flusso che sintetizza il processo di ricerca in due fasi principali.

(fonte: Unità di Ricerca UniBas - Progetto RI.P.R.O.VA.RE).2015 e degli indicatori anticipatori 2016, CPT, 2017)

La prima operazione è stata la verifica della disponibilità dei dati a livello comunale, a cui ha fatto seguito una fase di raccolta in un foglio di calcolo e la georeferenziazione degli stessi in ambiente GIS [12]. Tutti i dati sono stati raccolti in una tabella con valori separati da virgola (.csv) e uniti ai dati della popolazione residente al 1 gennaio 2020 (ISTAT) al fine di poter effettuare statistiche di base che identificano gli impatti pro-capite.

La fase di raccolta è fondamentale per costruire delle mappe, le quali servono a capire l'andamento nell'uso delle risorse comunitarie in tutta l'area, facendo un confronto tra comuni e tra diverse tipologie di fondi. Le mappe sono la base per iniziare a riflettere sulla valutazione di impatto e sulla capacità di spesa dei piccoli comuni delle aree interne.

5. Primi risultati della distribuzione spaziale nel caso studio in Val d'Agri

La seguente sezione si focalizza sui risultati delle elaborazioni che evidenziano la distribuzione spaziale dei dati, a seguito delle fasi di ricerca delle politiche attuali e di raccolta e georeferenziazione dei dati.

Le informazioni acquisite per ogni comune hanno permesso di quantificare il totale degli investimenti pubblici - pianificati e spesi - suddivisi in: tipologie di finanziamento, totale delle risorse suddivise per Assi prioritari di finanziamento, quantità di interventi previsti e realizzati, numero di interventi per tipologia (Infrastrutture, Acquisto

Sviluppo Locale: Spazio Urbano, Spazio Rurale, Aree Interne

di beni e servizi, Aiuti).

I risultati della raccolta dati e della localizzazione del fondo FESR 2014-2020 in Val d'Agri sono riportati nelle mappe seguenti (vedi Figg. 4, 5, 6).

La mappa in Fig. 4 mostra che le risorse complessive attivate dal Fondo FESR 2014-2020 e utilizzate in Val d'Agri sono di circa 32 milioni di euro; le maggiori risorse sono

state mobilitate nei comuni di Viggiano (5,8 milioni di euro), Grumento Nova (4,2 milioni di euro) e Tramutola (3,2 milioni di euro); i comuni che ne hanno beneficiato di meno sono invece Armento (25mila euro), San Chirico Raparo (200mila euro), Missanello (255mila euro) e Gallicchio (260mila euro).

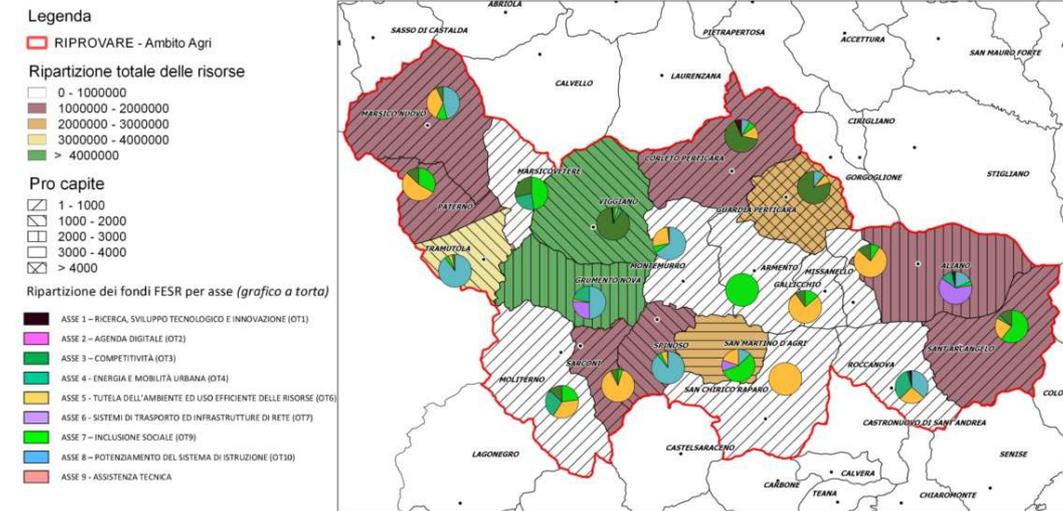


Fig. 4 - Ripartizione delle risorse del PO FESR Basilicata 2014-2020. Distribuzione per asse e pro-capite. (fonte: Unità di Ricerca UniBas - Progetto RI.P.R.O.VA.RE)

Il rapporto tra risorse totali e popolazione residente per comune, ovvero il valore pro capite, è un indicatore fondamentale che consente di confrontare l'intensità degli investimenti con la popolazione residente. Il range varia tra 43 €/abitante e 4430 €/abitante. È maggiore per i comuni di Guardia Perticara (4430 €/ab), San Martino d'Agri (3240 €/ab), Grumento Nova (2560 €/ab) e Aliano (2195 €/ab); è invece inferiore per i comuni di Armento (43 €/abitante) e Marsicovetere (95 €/abitante). C'è una grande variabilità che descrive una diversa capacità dei singoli comuni di attrarre investimenti, questo è

in parte vero perché molti investimenti infrastrutturali hanno un valore che si distribuisce sul territorio. La seconda mappa (vedi Fig. 5) mostra che, dei 157 progetti monitorati in Val d'Agri, il 31% non sono ancora avviati, il 30% sono in corso e il 39% liquidati, riportando uno stato di avanzamento migliore di quello della scala regionale, nonostante nessun progetto sia stato completato. I comuni con i dati più incoraggianti sono Gallicchio, Sant'Arcangelo e Moliterno; invece i comuni dove i progetti sono ancora allo stato iniziale sono Armento, San Chirico Raparo, San Martino d'Agri e Sarconi.

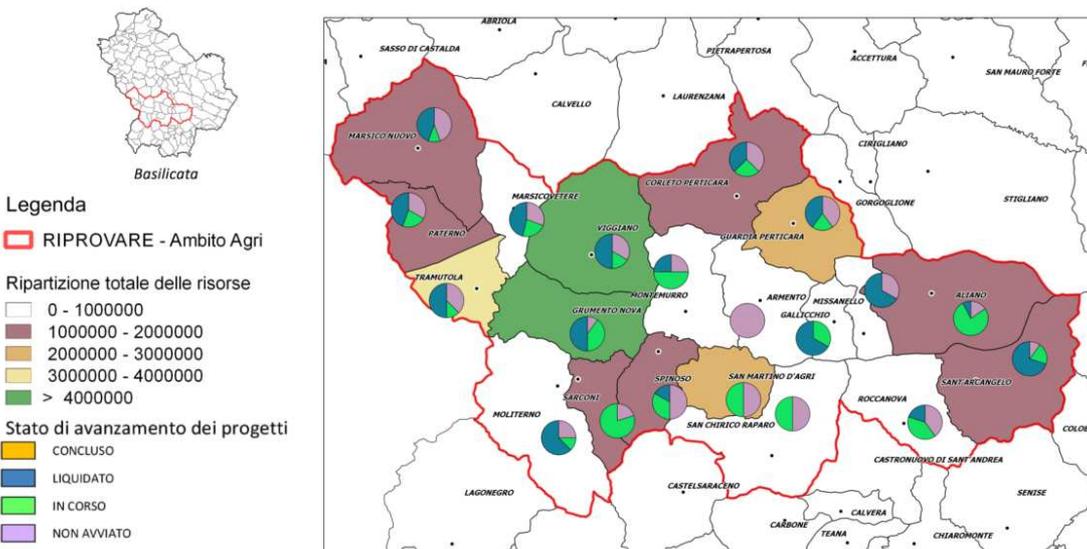


Fig. 5 - Ripartizione delle risorse del PO FESR Basilicata 2014-2020. Distribuzione per stato di avanzamento dei progetti. (fonte: Unità di Ricerca UniBas - Progetto RI.P.R.O.VA.RE)

Nella terza mappa (vedi Fig. 6) per tipologia di intervento si intende: Costruzione di opere pubbliche (Infrastrutture),

Acquisto di beni e servizi, Aiuti (Incentivi alle imprese, contributi alle persone, contributi in conto capitale).

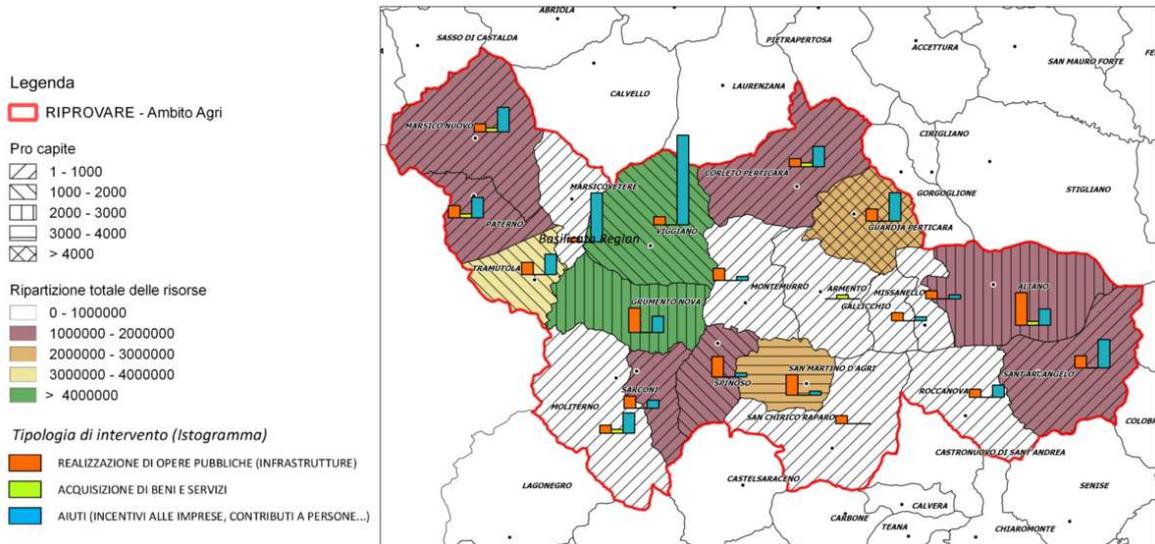


Fig. 6 - Ripartizione delle risorse del PO FESR Basilicata 2014-2020. Distribuzione per tipologia di intervento. (fonte: Unità di Ricerca UniBas - Progetto RI.P.R.O.VA.RE)

Dei 157 progetti monitorati in Val d'Agri, il 38% rientra nella tipologia delle infrastrutture (59 progetti), il 4% nella tipologia relativa agli acquisti di beni e servizi e il restante 58% rientra nella tipologia degli aiuti (92 progetti); il dato risulta chiaro dalla rappresentazione grafica.

I comuni in cui è stato pianificato il maggior numero di progetti infrastrutturali sono Aliano (8 progetti) e Grumento Nova (6 progetti); nella tipologia dell'aiuto si segnalano diversi interventi nei comuni di Viggiano (22 progetti) e Marsicovetere (12 progetti).

La mappa precedente (vedi Fig. 6) non solo mostra la distribuzione per tipologia di intervento, ma anche la quantificazione degli interventi in proporzione al territorio

comunale. I comuni dove sono stati realizzati complessivamente più interventi sono Viggiano (24 progetti), Marsicovetere e Aliano (13 progetti); i comuni dove sono stati realizzati meno interventi sono invece Armento (1 progetto) e San Chirico Raparo (2 progetti).

Il resoconto finale di tutti gli strumenti di finanziamento è sintetizzato nella mappa seguente (vedi Fig. 7), la quale mostra il totale delle risorse che sono state pianificate e spese per ogni comune, considerando tutti i fondi; il grafico a torta rileva l'incidenza di ciascun fondo sul totale delle risorse considerate. La mappa restituisce anche importanti informazioni per intraprendere le azioni futuro sull'area.

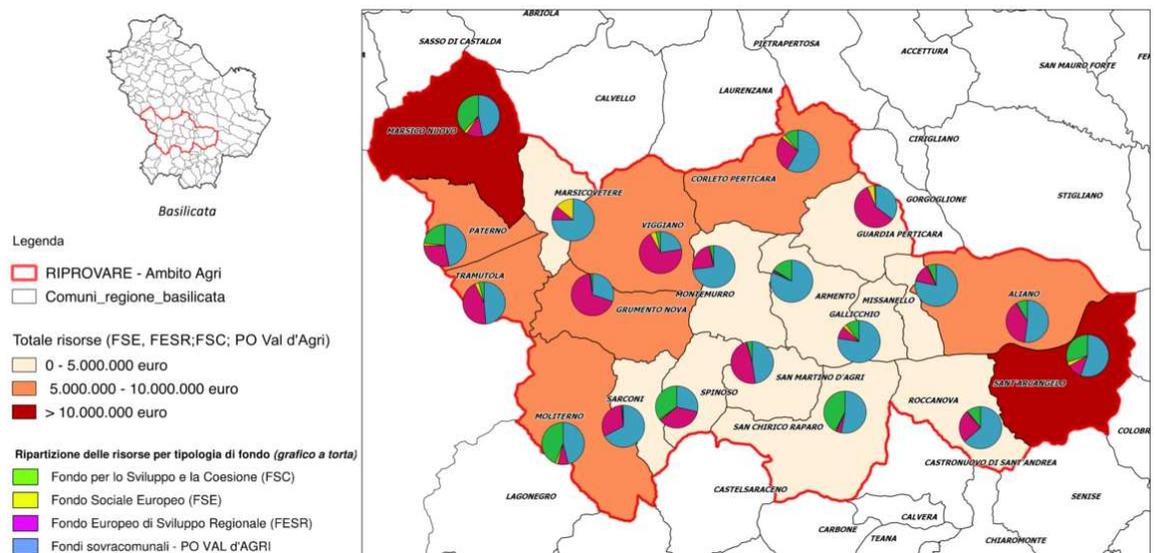


Fig. 7 - Risorse totali, pianificate e spese, per ogni comune e confronto (grafico a torta) tra le risorse totali di ciascuna fonte di finanziamento (FSC, FSE, FESR, POV). (fonte: Unità di Ricerca UniBas - Progetto RI.P.R.O.VA.RE)

Il primo aspetto è che i comuni che hanno utilizzato maggiormente le risorse economiche sono stati Marsico Nuovo e Sant'Arcangelo, che hanno superato la soglia dei 10 milioni di euro. I comuni dove si è registrato un minor utilizzo di risorse sono per lo più limitrofi e sono anche quelli con una quota di popolazione residente minore e in

forte diminuzione; tali comuni sono ubicati al centro dell'area in esame. La politica locale del Programma Operativo Val d'Agri ha avuto un forte impatto rispetto ad altre fonti di finanziamento: in percentuale, le risorse del POV superano solitamente la metà del totale, con poche eccezioni (Viggiano, Grumento Nova, Spinoso e Guardia Per-

ticara). Tuttavia, va detto che il POV esiste dal 2003, quindi molte azioni e progetti sono già consolidati, compresa la gestione e l'attuazione. Per i restanti fondi, invece, la situazione è molto eterogenea: ci sono comuni che hanno beneficiato principalmente del FSC (Marsico Nuovo, Moliterno e San Chirico) e comuni che hanno beneficiato principalmente del FESR (Tramutola, Grumento Nova, Viggiano, Guardia Perticara, San Martino d'Agri). L'FSE è il fondo di minor successo in questo ambito; solo il comune di Marsicovetere trova un valore degno di nota.

6. Conclusioni

A seguito dell'analisi sulla distribuzione spaziale dei fondi strutturali e della politica POV in Val d'Agri, risulta che i comuni più capaci si siano ulteriormente rafforzati, ossia le aree che hanno un proprio potenziale riescono meglio a candidare e realizzare progetti. I risultati delle mappe sembrano confermare quanto emerso da studi a livello europeo [13], vale a dire che maggiore è la *qualità istituzionale* a livello locale nel senso più ampio - che comprende sia gli aspetti politici ed economici, sia gli aspetti formali e informali - più efficace è la politica di coesione. Anche la popolazione influenza la qualità istituzionale, poiché il numero dei dipendenti comunali dipende dalla classe demografica dei comuni.

Le politiche dovrebbero dare più attenzione alle aree deboli, accompagnandole durante il processo fino alla realizzazione degli interventi, investendo sul capitale umano, sulle competenze e sulle amministrazioni. I piccoli comuni delle Aree interne non possiedono una struttura adeguata ad avere un ruolo all'interno dei programmi di sviluppo; il programma di sviluppo stesso si deve far carico di adeguare le strutture dei territori più deboli, che nel comprensorio oggetto di studio corrispondono ai comuni dislocati nell'area centrale.

L'uso effettivo delle risorse dipende da numerose variabili; già in un'area interna come la Val d'Agri si registra un significativo squilibrio, che è espressione di un sottosistema territoriale debole e incapace di partecipare a questi processi di sviluppo. Per tale motivo, è fondamentale predisporre azioni strutturali di accompagnamento nei territori più deboli, basate su una gestione integrata ed efficace della raccolta dei dati comunali, sul monitoraggio dei risultati e sulla valutazione degli effetti sul territorio [14 - 16]. Solo implementando "*best practices*" condivise e analisi metodologiche per valutare *l'efficacia, l'efficienza e l'impatto* si può concretamente migliorare l'utilizzo dei fondi e la qualità della progettazione e dell'esecuzione dei programmi.

Bibliografia

- [1] European Commission: EU Budget for the future Cohesion Policy 2021-27. Madrid, 2018
- [2] Reppel K.: *Future Cohesion Policy objective 1: A smarter Europe-innovative & smart economic transformation*, 2020
- [3] Galderisi A., Fiore P., Pontrandolfi P.: *Strategie Operative per la valorizzazione e la resilienza delle Aree Interne: il progetto RI.P.R.O. VA.RE*. In: BDC. Boll. Del Cent. Calza Bini, n. 20, pp. 297 - 316, 2020
- [4] Acierno A., Las Casas G.B., Pontrandolfi P.: *Non solo petrolio - fedOA*. Federico II University Press, 2019
- [5] Curatella L., Scorza F.: *Una Valutazione della struttura policentrica dell'insediamento nella Regione Basilicata*. In: LaborEst, n. 20, pp. 37 - 42, 2020
- [6] Signorino G., Arnone M.: *Gli squilibri territoriali e la distribuzione territoriale degli investimenti pubblici*. In: LaborEst, n. 21, pp. 25 - 31, 2020
- [7] Camera dei deputati Homepage - Il Fondo per lo sviluppo e la coesione 2014-2020: le risorse aggiuntive nazionali. Maggiori informazioni su: https://temi.camera.it/leg17/temi/la_programmazione_e_utilizzo_delle_risorse_del_fondo_per_lo_sviluppo_e_la_coesione_2014_2020_d_d
- [8] Leader 2014-2020 Homepage - Il Leader in Italia. Maggiori informazioni su: <https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/16938>
- [9] Programma Operativo Val d'Agri- Melandro-Sauro-Camastra Homepage. Maggiori informazioni su: <http://www.povaldagri.basilicata.it/>
- [10] Non solo petrolio: strategie per lo sviluppo sostenibile della Val d'Agri - Antonio Acierno, Giuseppe B. Las Casas, Università della Basilicata, Piergiuseppe Pontrandolfi, Università della Basilicata - Google Libri. Maggiori informazioni su: <https://books.google.it/books?id=CkKuDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=it#v=onepage&q&f=false>
- [11] Las Casas G., Scorza F., Murgante B.: *Conflicts and sustainable planning: Peculiar instances coming from val d'agri structural inter-municipal plan*. In: Green Energy and Technology, pp. 163 - 178. Springer Verlag, 2018
- [12] Las Casas, G., Murgante, B., Scorza, F.: *Regional local development strategies benefiting from open data and open tools and an outlook on the renewable energy sources contribution*. In: Green Energy Technol. 0, pp. 275 - 290, 2016
- [13] Becker S.O., Egger P.H., Von Ehrlich M.: *Absorptive Capacity and the Growth and Investment Effects of Regional Transfers: A Regression Discontinuity Design with Heterogeneous Treatment Effects*. In: Am. Econ. J., vol. 5 (4), pp. 29 - 77, 2013
- [14] Weiss C.H.: *Theory-based evaluation: Past, present, and future*. In: New Dir. Eval. 1997, pp. 41 - 55, 1997
- [15] Weiss, C.H.: *The interface between evaluation and public policy*. In: Evaluation. n. 5, pp. 468 - 486, 1999
- [16] Las Casas G., Scorza F.: *Un approccio "context based" e "valutazione integrata" per il futuro della programmazione operativa regionale in Europa*. In: Bramanti, A. and Salone, C. (eds.) *Lo sviluppo territoriale nell'economia della conoscenza*. pp. 253 - 274. FrancoAngeli, Milano, 2009



Disaster Risk Reducation by Using Smart Technology (in Time of Covid 19-20)

RIEDUCAZIONE DEL RISCHIO DEI DISASTRI UTILIZZANDO LA TECNOLOGIA INTELLIGENTE (AL TEMPO DI COVID 19-20)

Ibtisam Abdulalah Mohammed Al Khafaji

Dipartimento di Architettura, Al-ESRAA University College, Baghdad, Iraq

alkhafajiiibtisam@yahoo.com

Abstract

The Covid 19 pandemic has more than ever shown the changing risk environment, and nature risk that affect and threaten all sectors. It has reinforced the call for multi sectoral and multi-hazard and preventive approaches that integrate disaster and crisis risk management for strengthening the resilience of people and different urban systems. Educational institutions in Iraq has been working in this area in accordance with its program to enhance universities capacities to reduce disaster risk and to improve educational process in Time of Covid 19. This study focuses on the Smart technology and Resilient process of higher education concepts that, according to current scientific literature, seem to play a leading role in enhancing institutions capacities to cope with fast, unpredictable and temporal pandemic changes. Resilient process of education in this section is presented as: A dynamic Functional quality of long-life learning which has the capacity to reduce disaster risk. The objective of this research is to indicate a model of long-life learning and enhancing resilient process of learning by using smart technology. We will analyse process that adapted by the ministry of higher education in Iraq in the period of Covid 19. Results show that during two years smart technology worked as helping process that has the capacity to give fast response, recover time and adaptive to continuous changes also it helped students to be more positive and active.

KEY WORDS: *Long-Life Learning, Resilient Process of Learning, Smart Technology, Risk Reducation, Risk Managements.*

1. Introduzione/ Smart City e Resilienza Urbana

1.1. Definizioni

L'architettura nel ventunesimo secolo, un periodo abbastanza compreso attraverso il suo drammatico evolversi e l'intenso cambiamento, dovrebbe essere di gran lunga più reattivo, risonante e resiliente rispetto al progetto per il più remoto passato [1]. Malgrado la grande varietà degli studi e delle ricerche focalizzata sui differenti aspetti della smart city, concordano che le ICT hanno un ruolo cruciale per sviluppare ciò. Il termine "smart" è stato originariamente usato negli anni Novanta dal movimento Smart Growth American, come un insieme di principi per progettare e rappresentare uno strumento chiave per

accrescere l'efficienza, l'attrattività e la competitività delle città [2]. Il concetto di Smart Cities è connesso alle nozioni di competitività globale, sostenibilità, miglioramento e qualità della vita, reso possibile dalle reti a larga banda e dalle moderne ICT [3]. Integrano tecnologie, sistemi, infrastrutture, servizi e abilità in una rete organica che è sufficientemente complessa per le rapidamente emergenti caratteristiche da sviluppare.

Il più recente pensiero riguardo il cambiamento, le difficoltà, l'incertezza e l'adattabilità è fondamentale all'emergente scienza della resilienza, la capacità del sistema di riorganizzarsi e riprendersi dal cambiamento e dalle difficoltà senza cambiare le altre condizioni - in altre parole, sistemi che sono "safe to fail" [4].

Il concetto di resilienza è stato sviluppato sin dagli anni

cinquanta, attraverso differenti campi disciplinari da quello fisico a quello psicologico, dall'ecologia alla scienza gestionale. Il termine viene dalla fisica che è stato usato per descrivere la resistenza dei materiali rispetto alle perturbazione esterne, la loro capacità di deformarsi elasticamente sotto carico, fu probabilmente usato per descrivere il comportamento dei sistemi naturali rispetto alle perturbazioni esterne, distinguendo la resilienza - intesa come la capacità di un sistema a ritornare ad uno stato di equilibrio dopo una temporanea perturbazione [5]. Secondo Holling il concetto di stabilità è basato su concetti come efficienza, costanza, prevedibilità, tempi di ritorno a uno stato precedente e, soprattutto, sull'idea di un singolo, stabile equilibrio. Resilienza significa anche il livello a cui le città sono in grado di tollerare modifiche prima di riorganizzarsi intorno a una nuova impostazione di strutture e processi [6]. La resilienza urbana è la dinamica interazione di persistenza, adattabilità e trasformabilità attraverso una scala multipla rispetto alla capacità di una città di recuperare eventi imprevedibili, che possono colpire la città in posti imprecisati, ad una scala imprecisata e danneggiarla. Questa imprevedibilità può essere il motivo per ritenere che il periodo dopo l'evento è quello in cui le città mostrano il loro livello di resilienza, recuperando le condizioni precedenti (prima del disastro) [7]. La resilienza riguarda anche la capacità di un sistema di adattarsi rispetto le situazioni mutevoli.

Nel sistema di città resiliente posso essere tollerate problematicità (eventi o congiunture) tramite caratteristiche o provvedimenti che limitino il loro impatto, riducendo o contraendo il danno e la distruzione, e permettono al sistema di rispondere, recuperare ed adattarsi rapidamente a simili problematicità". Nella città resiliente, il sistema può tollerare disturbi (eventi e linee di tendenza) tramite strutture o provvedimenti che limitino i loro impatti, attraverso la riduzione o il contenimento del danno e della distruzione e permettono al sistema di reagire, recuperare ed adattarsi rapidamente a simili perturbazioni. Incoraggia i professionisti a prendere in esame l'innovazione e il cambiamento per aiutare il recupero dagli stress e dagli shock che potrebbero essere più o meno prevedibili [8].

1.2. La resilienza per la riduzione del rischio disastro

Una città resiliente alle catastrofi può essere intesa come una città che sa gestire come: (a) ridurre o evitare attuali e futuri rischi; ridurre l'attuale e futura suscettibilità ai rischi; (c) definire strutture e meccanismi funzionali per la risposta ai disastri; e (d) definire strutture e meccanismi funzionali per il ripristino dai disastri [9].

Il cambiamento climatico, i disastri naturali e il terrorismo sono tre minacce alle città che possono avere effetti devastanti per le popolazioni che vivono nelle città e di solito richiedono molti anni o decenni per riprendersi da que-

ste avversità per ricostruire il territorio.

Il progetto Città Sicure propone quattro obiettivi per realizzare una città di sicura resilienza: spazi di sicurezza intorno alla città e alla comunità - un ambito di protezione per la sicurezza digitale - strutture sociali sicure e trasparenti e famiglie tenaci [10]. Per evitare queste tensioni che denotano indesiderate e spesso persistenti condizioni, le città debbono mettere in moto le loro capacità di superarle e creare condizioni, ripercussioni e condizioni in definitiva situazioni profondamente differenti, ripercussioni e in termini definitivi.

Tali processi di rinnovamento urbano di trasformazione richiedono l'istituzione e il rafforzamento di quote inerenti/interne di resilienza urbana come capitale sociale (individuale e di comunità), capitale tecnologico (infrastrutture), capitale naturale (ecosistema urbano) e capitale amministrativo (istituzioni, partenariati, regole e norme) [11, 12].

1.3. Motivo della ricerca/Problematica, prospettive e metodologia della ricerca

La Piazza della Liberazione è la più grande di Baghdad e la piazza più centrale collocata nella zona Al-Rufasa della città sulla sponda orientale del fiume Tigri, è posta nella zona centrale di Baghdad all'intersezione della via Al-Sadoun e della strada Ponte Jamhuriyya. È sede di un imponente monumento che commemora l'istituzione nel 1958 della Repubblica dell'Iraq. Il lavoro integra i temi e le tecniche dell'antica e della contemporanea storia dell'Iraq. L'architetto Rifat Chadirji con lo scultore Jewad Selim sono responsabili per il progetto del monumento che simboleggia la lotta del popolo contro la tirannia e corrisponde l'omaggio alla profonda storia artistica dell'Iraq attraverso rilievi a parete Abbasidi e Babilonesi, riproducendo una scultura che è contemporaneamente 'fortemente moderna' e anche riferita alla tradizione [13]. Ritrae gli eventi storici dell'Iraq relativi alla rivoluzione del 14 luglio guidata da Abdul Karim Qasim; una data chiave che segna l'inizio del governo repubblicano in Iraq [14]. A livello locale, la piazza della Liberazione (Al Tahir) è composta di spazi pubblici aperti con il Giardino Nazionale (Ummah), posto dietro la piazza. Dall'ottobre 2019, la piazza è diventata lo spazio urbano centrale che accoglie migliaia di dimostranti, studenti e visitatori e per questo viene riportata come l'epicentro dell'inizio dei disordini delle proteste irachene dell'ottobre 2019.

Centinaia di persone hanno rifiutato di lasciare la piazza per mesi, finché non hanno ottenuto i loro diritti civili.

Nel centro della piazza, molti manifestanti erano di diverse generazioni, alcuni di loro erano tradizionalisti e altri si sono ribellati attraverso i social media. Vi sono due strade intorno alla piazza, da cui possono essere raggiunti dalle autoambulanze e dagli elementary elements. Le donne cucinavano utilizzando grandi pentole e altri

producevano enormi quantità di pane. Tutti gli alimenti sono stati dati gratuitamente ai dimostranti e sono stati offerti anche ai visitatori casuali. Alla fine di Piazza Tahir vi è un lungo ponte stradale il ponte Jamahiriya, che collega la piazza con la Green Zone ad alta sicurezza. Quest'ultima è dove sono collocate varie ambasciate straniere e ministeri governativi dell'Iraq, così come le residenze di pubblici ufficiali iracheni di alto rango.

Dozzine di contestatori hanno cercato di attraversare il ponte, ma sull'altra parte, a circa 80 metri, c'erano le forze di sicurezza, dietro una sfilza di protezioni in cemento ad evitare che si avvicinassero troppo. Sulla parte destra del ponte vi è un grosso edificio storico abbandonato soprannominato il ristorante turco.

Questo edificio è divenuto un simbolo della resistenza per i contestatori, molti dei quali adesso dormono lì dentro, e tengono sotto controllo su quello che le forze di sicurezza fanno di sotto. L'unico mezzo di trasporto qui è costituito dalle tre carrozzelle (tuk-tuk) che sono essenzialmente condotte da guidatori minori di 18 anni e che sono diventate una delle icone di queste manifestazioni. I guidatori volontari portano via i feriti, portandoli o verso un ospedale da campo, o al policlinico nelle vicinanze. I muri attorno a Piazza Tahir sono interessati da grandi opere artistiche dove i giovani iracheni hanno disegnato e dipinto sui muri i loro messaggi di libertà e per una vita migliore. Sulla pavimentazione, vi è ciò che meglio può essere descritto come piccole, informali biblioteche con centinaia di libri. Chiunque è lì sembra percepire come Piazza Tahir stia diventando come qualcosa al di fuori della vita reale a Baghdad. Nessuno vuole lasciare questo utopico Paese delle meraviglie, che percepiscono di aver creato per loro medesimi (vedi Figg. 1 - 12).

La letteratura scientifica spiega ciò come resilienza contro una tipologia di comune e dirompente è sempre più valutabile rispetto al modo in cui le comunità sono strutturate e operano e come i tecnici urbanistici stanno lavorando per migliorare il livello di sicurezza della comunità. Le città irachene sono incapaci a fronteggiare le sfide imprevedibili con strategie resilienti flessibili e ciò contribuisce a ridurre la sicurezza urbana.

L'adozione di una strategia resiliente contribuirà ad accrescere la sicurezza urbana contro le sfide impreviste. Una soluzione olistica rispetto alla tutela urbanistica sarà focalizzata su tre principali pilastri [10]:

1. Prevenire la violenza istituzionale - che include strutture per l'applicazione e la legislazione;
2. Prevenire la violenza sociale - che include all'attivazione verso i rischi per la gioventù e di genere;
3. Prevenzione degli abusi sociali - imperniata sui dintorni fisici.

In genere, le iniziative attuali per migliorare l' 'intelligenza' e la resilienza delle città irachene sono tuttora ad un livello iniziale. Spontaneamente, per colmare questo divario, la gente nella piazza ha usato i loro personali smartphone per comunicare fra di loro, un enorme schermo per la visualizzazione è stato installato nella piazza ed è stata adottata una forma di apprendimento attraverso il web per tenere in efficienza le attività nell'area riservata. Con tutto ciò che abbiamo pocanzi citato, possiamo specificare la problematica, l'obiettivo, le ipotesi e il metodo della ricerca.

Problematica della ricerca: Non vi è alcuna chiara struttura concettuale che possa essere usata per descrivere gli effetti della tecnologia 'intelligente' per migliorare la resilienza urbana per ridurre il rischio da disastro.

Obiettivo della ricerca: Specificare come la tecnologia 'intelligente' possa migliorare la resilienza urbana per la Riduzione del Rischio da Disastri in zone politicamente instabili (in special modo nella Piazza della Liberazione/ Baghdad/ Iraq).

Ipotesi: Supponiamo che la tecnologia 'intelligente' lavori per aiutare il processo per migliorare la riduzione del Rischio da Disastro tramite: 1 - risposta veloce, recupero e adattabilità, 2 - aiutare la popolazione ad essere più costruttiva e attiva, 3 - accrescere la tolleranza dello spazio attivo, 4 - massimizzare la qualità funzionale dello spazio urbano.

Metodologia: stante la natura imperativa della nostra ricerca, abbiamo organizzato le tematiche in una struttura concettuale poi utilizzeremo questionari di autovalutazione per le variabili del test.

Tab. 1 - Problematica, obiettivo, ipotesi e metodo della ricerca. (fonte: propria elaborazione)



Figg. 1 - 12 - Piazza della Liberazione. (fonte: propria elaborazione)

Rigenerazione Urbana, PPP, Smart Cities

Concetti basilari	Sotto concetti basilari
2.1 Operating Process of Changes	Continuità
	Trasformazione
	Emergenza
	Reattività rapida e rapido recupero
2.2 Supportare il processo per la resilienza urbana	Stabilire coerenza
	Stabilire equilibrio
	Riparare i danni
	Migliorare nel complesso
	Sovrapporre e inserire uno nell'altro i centri principali
2.3 Il progetto 'intelligente' delle strutture	Sensori, trasduttori, segnalare i condizionatori, trasmettitori, convertitori, ricevitori, controllori logici, schermi, registratori, e attuatori
2.4 Accrescere la resilienza urbana per la riduzione del rischio da disastri	Resilienza degli abitanti, Resilienza dei luoghi, una dinamica funzionale qualità dello spazio urbano

Tab. 2 - Struttura concettuale.
(fonte: propria elaborazione)

2. Struttura concettuale

2.1. Processi operativi dei cambiamenti

1. Continuità: cambiamento lento e correlato. Alle scale spaziali molto raffinate, la crescita coinvolge le transizioni individuali che sono misurate rispetto all'uso del territorio, all'occupazione e densità, e il cambiamento può essere lento o veloce, graduale o brusco, il cambiamento nell'ambito spaziale appare essere lento e graduale.

2. Trasformazione: persistenza e autorganizzazione: forme e funzioni evolvono da un modello a un altro, potrebbe sembrare che il livello di connettività che si è evoluto rispetto alla densità dello spazio occupato è abbastanza per la città rispetto alla funzione nella sua interezza, e questa morfologia e questo livello di connettività che segnala il fatto che la città ha raggiunto un livello di autorganizzazione.

3. Emergenza: cambiamenti qualitativi: sorgono nuove e innovative strutture. Il cambiamento qualitative può infatti essere determinate verso l'istituzione o l'emersione di nuove categorie di scopo, nuove classificazioni del vecchio che unicamente abbiano significato per il mondo contemporaneo [15, 16].

4. Rapida reattività e velocità del recupero: UN nel 2018 hanno identificato la resilienza come la capacità di un Sistema urbano e di tutte le sue reti socio-ecologiche e socio- tecniche che la costituiscono, di mantenersi o ritornare rapidamente alla funzionalità volute attraverso scale temporali e spaziali rispetto ad un disastro, di adattarsi al cambiamento e ai sistemi a rapida trasformazione che limitino l'attuale o futura capacità di adattamento. Contiene l'idea che le città e le metropoli dovrebbero essere capaci di recuperare rapidamente dai disastri principali e secondari [17]. La distinzione fra Sistema reattivo e interattivo è che abilita l'architettura adattiva di risposta ad essere vista come un abilitatore di nuove relazioni tra abitanti e spazi. Il tempo richiesto per ritornare alla prevista condizione stabile dopo un disastro può essere utilizzato per misurare la resilienza [1].

2.2. Processo di aiuto per la resilienza urbana

Una città attiva può essere studiata attraverso la vita delle sue componenti, dalla sua multifunzionalità, dalla sua mobilità e connettività e dalla sua struttura e sviluppo che potrebbero creare settori di capacità potenziali (capacità funzionali, geometriche, topologiche, di visuale).

Queste capacità dovrebbero obbedire all'inverso della legge della potenzialità (forti capacità potrebbero essere reperite su scala locale e deboli capacità potrebbero essere reperite su scala globale). Queste capacità dovrebbero essere stabili su scala locale per essere attive alla scala globale, (coerenza ed equità). I procedimenti di aiuto tendono ad aiutare, riparare ed accrescere il tutto e aiutano la struttura della città a diventare più definita, più differenziata, più articolata ed esplicita [18, 19].

2.3. Strutture di progettazione smart

Le strutture del progetto 'intelligente' includono tutti i possibili dispositivi, sensori, trasduttori, condizionatori di segnale, trasmettitori, convertitori, ricevitori, controllori logici, schermi, rilevatori, e attuatori. Includono anche le reti tecnologiche, le connessioni internet, e le applicazioni delle strutture che sono utili all'obiettivo dei loro moduli. Un sensore è un dispositivo che detecta o risponde a uno stimolo fisico o chimico (come movimento, calore, o concentrazione chimica).

Un sensore interagisce direttamente con un settore di stimolo. Un sensore invariabilmente coinvolge uno scambio di energia o una conversione di energia da una forma a un'altra. Il sensore è un dispositivo che può essere usato come base per misurazione o controllo.

Un trasduttore è di solito un dispositivo che converte energia da una forma a un'altra (per esempio energia meccanica in energia elettrica, anche può trasferire energia nella stessa forma). I trasduttori sono di solito usati per lo scopo di trasmissione, monitoraggio o controlli di energia. Un attuatore è un dispositivo che converte immissione di energia nella forma di segnale in azioni Meccaniche o chimiche. Questo termine si riferisce a un dispositivo che muove o controlla qualcosa [20, 21].

2.4. Migliorare la resilienza urbana per la riduzione del rischio da disastri

2.4.1. Resilienza della popolazione

La resilienza della popolazione o resilienza sociale esprime il concetto della capacità della popolazione di autorganizzarsi e mobilitare le proprie abilità e capacità come fonte di nuove opportunità e per creare nuove forme di innovazione così come la loro capacità di agire in maniera solidale nelle conseguenze di un disastro. Innanzitutto, la cittadinanza per essere resiliente, i legami della comunità e il senso della comunità sono cruciali.

Gli elementi chiave identificati della resilienza sociale sono “autostima collettiva, che è l’attitudine all’amor proprio nel luogo dove la comunità vive. L’identità culturale conduce all’adozione di Gruppo di comportamenti, valori, espressioni idiomatiche, danze, canzoni etc., come elementi che definiscono l’umore sociale, che è la capacità di vedere il lato comico nella propria tragedia, e l’onestà collettiva, che è l’onesto e trasparente esercizio delle funzioni pubbliche”. Secondo, la resilienza sociale è anche la capacità della popolazione di girare con solidarietà nelle conseguenze di uno shock che a sua volta si risolverà in una società coesiva. I cittadini devono credere che allo scopo di costruire una comunità vivace, dovrebbero sviluppare un “senso di comunità”, preservare la loro integrità culturale e considerare come meglio incontrare le necessità della forza lavoro locale. Tre strutture di comunità resiliente che sono danneggiate: prevenzione, velocità del recupero, e preservazione della funzionalità della comunità indicano che quando la comunità è più adattabile e capace di tollerare lo stress, il recupero della comunità e della città sarà più veloce [11].

2.4.2. La resilienza dei luoghi

1. Attività - tolleranza spaziale: durante la vita di molte costruzioni ci sarà un relativamente ampia quantità di cambio di attività. Le nuove attività possono spesso prendere posto nella stessa modalità che era stata precedentemente usata per attività differenti. Ma qualche volta le nuove attività necessitano di differente sistemazione, creando una mancata corrispondenza dello spazio di attività. Per minimizzare il rischio di mancata corrispondenza, l’idea di un edificio a progetto flessibile o una struttura con grande intercambiabilità fra spazi e attività suggerisce che i progettisti debbano evitare un confronto troppo stretto tra spazio e attività e creare qualche stacco che possa essere preso in considerazione quando cambiano le attività. La grande intercambiabilità tra spazi e attività suggerisce che l’edificio a struttura flessibile è massimizzato nelle progettazioni che hanno pochi distinte tipologie di spazio e molti esempi identici di queste tipologie. La flessibilità progettuale è accresciuta quando vi è un elevato di tolleranza fra le attribuzioni di attività e gli spazi, così che piccole o grandi variazioni nell’attribuzione delle attività non causa una mancata corrispondenza. Con la tolleranza fra attività e spazio non c’è problema se gli spazi non sono esatti nelle misure [12].

2. Scioltezza: invece di adattare l’utilizzo allo spazio, scioltezza vuol dire che lo spazio deve essere progettato con sufficiente flessibilità per adattarsi alle necessità e ai desideri degli utenti. Il senso del controllo sul sito potenzia psicologicamente gli utenti mentre, al contrario, non essere in grado di cambiare il contorno dovrebbe avere come conseguenza stress, angoscia e disagio [1].

3. Capacità di adattarsi ai cambiamenti: I pianificatori urbani e gli architetti dovrebbero progettare il luogo per

massimizzare le possibilità di cambiamento, così che il luogo dovrebbe essere adattabile per mantenersi valido per tutta la durata [17]. Quindi, i progettisti possedendo gli strumenti per integrare soluzioni intelligenti nelle soluzioni progettuali che abbiano la possibilità di comprendere e perfino anticipare le necessità e le preferenze degli interessati, in tal modo incrementando il comfort e le flessibilità dello stile di vita [15].

2.4.3. Qualità dinamico funzionale degli spazi urbani

1. Stabilità ed equilibrio: la struttura di un sito non è fissata in uno stato permanente, siccome le regole dei luoghi cambiano talvolta rapidamente, ciò non vuol dire che il genius loci necessariamente cambi o venga perso, i luoghi conservano la loro identità durante un certo lasso di tempo. La stabilità del genius loci è una condizione necessaria per la vita umana. Questa stabilità compatibile con la dinamica dei cambiamenti, proviene principalmente dalla capacità dei siti di ricevere differenti contenuti entro certi limiti, un sito che è adatto soltanto per uno scopo particolare dovrebbe ben presto diventare inutile, secondariamente per proteggere e conservare il genius loci nei fatti vuol dire concretizzare la sua essenza in ogni nuovo contesto storico, un sito tuttavia comprende proprietà che hanno un livello diverso di invarianza - nuovo e vecchio [5, 22].

2. Misto, pluralism e multifunzionalità: vi sono delle relazioni di spazio come potenziali formali per i differenti aspetti funzionali (come la gente utilizza il sito), allora lo schema spaziale può in tal modo essere visto offrire differenti potenziali funzionali. La griglia urbana attraverso la sua influenza sul movimento economico, è la fondamentale fonte della multifunzionalità che dà vita alle città [23, 24].

3. Coerenza geometrica e connettività: la coerenza geometrica è una qualità identificabile che collega la città assieme alla forma, ed è un essenziale prerequisito per la vitalità del tessuto urbano. La vita di una città proviene dalla connettività, è direttamente dipendente dalla sua matrice di connessioni e sottostruttura, poichè la geometria incoraggia o scoraggia i movimenti e le interazioni delle persone. Il livello di “vita” in una città è legato alla complessità delle connessioni visuali, geometriche e di percorso. Una città diviene vivace soltanto se la sua geometria permette un enorme quantità di connessioni di scambio, e alla “raggiungibilità”. La connettività a tutti i livelli porta alla coesione urbana [25, 26].

4. Forze potenziali sul campo: Ogni forza proviene dalle differenze in qualche settore, che rappresenta o un requisito geometrico o una funzione [26].

5. Ridondanza: la rete è molto più resiliente dei suoi flussi, normalmente, tramite i canali primari possono essere distribuiti nei canali secondari e perfino terziari quando lo richiedono le necessità [27].

6. Diversità: la diversità degli usi, la modalità dei trasporti

Rigenerazione Urbana, PPP, Smart Cities

è connessa alla vivibilità, all'attrattività economica, alla maggiore salubrità degli stili di vita. E' perfino dietro ogni funzione designata il modo stesso in cui lo spazio urbano della vita è diviso e suddiviso che conferisce ai luoghi una capacità essenziale di mantenere la diversità, consentendo loro di avere successo nonostante le mutazioni economiche, culturali e tecnologiche [10].

3. Caso di studio/metodologia adottata - risultati e conclusioni

Obiettivo della ricerca è mostrare l'impatto della tecnologia intelligente per migliorare la resilienza urbana per la riduzione del rischio da disastri soprattutto in una zona politicamente instabile come l'Iraq. Per testare le variabili menzionate nella tabella [3], abbiamo usato un questionario (strumento funzionale di autovalutazione), tabella [4]. Questo strumento è basato sulle migliori pratiche e standard nei procedimenti di business, in architettura, design e quality management. In questi strumenti funzionali vengono utilizzate una serie di domande per identificare a quale estensione la vostra iniziativa di architettura flessibile è completa in comparazione all'insieme di requisiti nello standard. Per facilitare la risposta alle domande, vi è uno spazio di fronte ad ogni domanda per inserire un punteggio in un a scala da [1] a [5].

Leggi la domanda e valutala come di seguito secondo il tuo pensiero



Una valutazione [1] vuol dire che la risposta non è chiara per niente, mentre un [5] vuol dire che la risposta è cristallina e definite. Quando la domanda non è appropriate o non volete rispondere, potete saltarla senza incidere sul vostro punteggio e lasciarla vuota. Dove aver risposto a tutte le domande calcolate il vostro punteggio medio per quella sezione e otterrete i risultati [27].

Le tabelle (vedi Tabb. 5 e 6) esprimono i risultati e le conclusioni finali.

Variabili indipendenti	1 - Istruzione intelligente (E. Learning) 2 - Smart phone e programma di allocazione 3 - Comunicazioni 'intelligenti' 4 - Visualizzazione su schermo intelligente
Variabili dipendenti	1 - Procedimento operative dei cambiamenti 2 - Procedimento di aiuto per la resilienza urbana 3 - Caratteristiche della resilienza urbana per la riduzione del rischio

Tab. 3 - Variabili indipendenti e dipendenti.
(fonte: propria elaborazione)

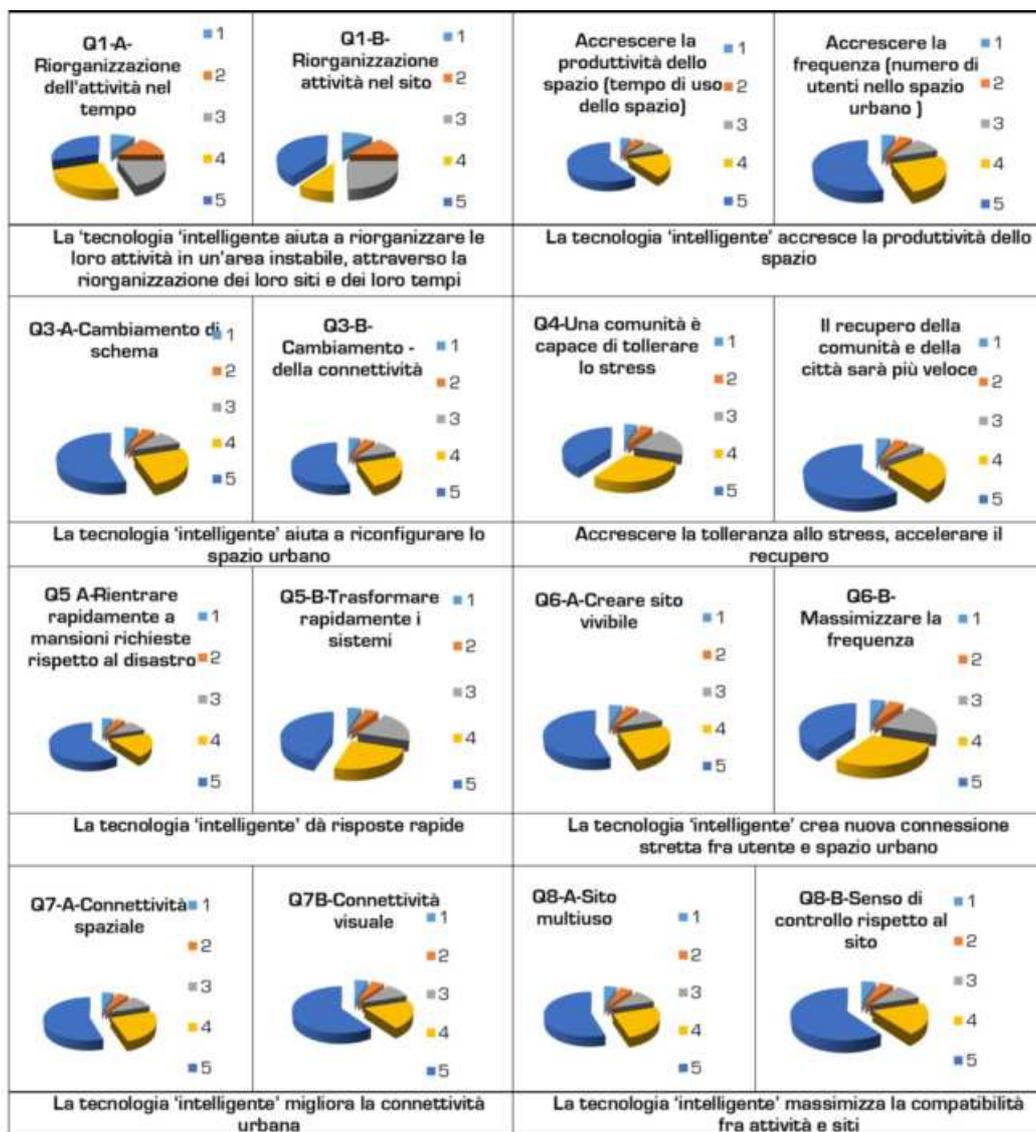
Domande	Valori				
	1 Fortemente in disaccordo	2 In disaccordo	3 Neutrale	4 D'accordo	5 Fortemente d'accordo
Q1- Ritenete che la tecnologia 'intelligente' vi possa aiutare a riorganizzare l'attività negli spazi urbani?					
A-Riorganizzare l'attività nel tempo	10%	15%	20%	25%	30%
B-Riorganizzare l'attività nello spazio	12%	13%	25%	10%	40%
Q2- Pensate che la tecnologia 'intelligente' migliori l'efficienza dello spazio urbano?					
A-Migliorare la produttività dello spazio (uso nel tempo dello spazio)	5%	5%	10%	20%	60%
B-Migliorare la frequenza (numero di utenti nello spazio urbano)	5%	5%	10%	25%	55%
Q3-Pensate che la tecnologia 'intelligente' aiuti a riconfigurare lo spazio urbano?					
A-Cambiamento di schema	5%	5%	10%	20%	60%
B-Cambiamento di connettività	5%	5%	10%	25%	55%
Q4-Pensate che la tecnologia 'intelligente' migliori la resilienza della cittadinanza?					
A-La capacità umana di acquisire conoscenze attraverso le ICT	5%	5%	10%	25%	55%
B-La comunità è in grado di tollerare stress	5%	5%	20%	30%	40%
C-Il recupero della comunità e della città sarà più rapido	5	5	5	25	60
Q5-Pensate che la tecnologia 'intelligente' dia una risposta più rapida?					
Un rapido ritorno a richieste-mansioni rispetto a un disastro	5%	5%	10%	20%	60%
B-sistemi a rapida trasformazione	5%	5%	20%	25%	45%
Q6-Pensate che la tecnologia 'intelligente' crei nuova connessione stretta fra utente e spazio urbano?					
A-crea spazio vivibile	5%	5%	10%	25%	55%
B-massimizza la frequenza	5%	5%	20%	30%	40%
Q7-Pensate che la tecnologia 'intelligente' accresca la connettività urbana?					
A-connettività spaziale	5%	5%	10%	25%	55%
B-connettività visuale	5%	5%	10%	20%	60%
Q8 pensate che la tecnologia 'intelligente' massimizzi la compatibilità fra attività e siti?					
A-Siti multi uso	5%	5%	10%	25%	55%
B-senso di controllo del sito	5%	5%	10%	20%	60%

Tab. 4 - Risultati del questionario di autovalutazione.
(fonte: propria elaborazione)

Abbiamo chiesto a 500 persone di utilizzare le 8 domande che sono catalogate nella tabella, queste persone sono nella zona da più di tre mesi (vedi Tab. 4).

Dai risultati citati nella tabella, abbiamo rilevato i seguenti risultati (vedi Tab.5).

La gente ritiene che:



Tab. 5 - Analisi dei risultati.
(fonte: propria elaborazione)

4. Conclusioni

1. Le aree urbane rispetto alla crescita di cambiamenti imprevedibili e rischio da disastri, sono interessate in maniera crescent nell'integrare la resilienza con le nuove tecnologie con serie di assistenza tecnica di alta qualità. Ciò è in grado di rispondere, implementare un rapido recupero e velocemente recuperare servizi basilari per ripristinare attività sociali, istituzionali ed economiche dopo simile evento. Ciò aiuta la popolazione a rafforzata fiducia in se stessa, la tecnologia aiuta la popolazione ad essere attiva e una cittadinanza positiva e dà loro più opportunità per iorganizzare le attività e le risorse. Le vite e la proprietà salvate in situazione di disastri o di emergenza, dando informazioni essendo lontani da zone non protette e per assicurare comunicazioni con le ambulanze quando necessario, la tecnologia aiuta a dare informazioni riguardo la viabilità bloccata e aiuta a scegliere altro per-

corso. Allo stesso tempo continua a supportare gli student, dando conoscenza, promuovendo parità di genere e rende possibile alle donne di essere una effettiva e considerevole assistenza.

2. Aiutare le relazioni tra centri non avviene automaticamente, aiutarele relazioni fra due centri (Piazza della Liberazione e Giardino Nazionale), potrebbe essere visto nel fatto che un centro accresce la vita dell'altro, la vita di A aiuta ad accrescere la vita di B. Alcune delle relazioni di aiuto tra centri sono di scala molto ampia quando i centri sembrano di una maggiore entità e l'esistenza di questo grosso centro apporta e regola la vita del centro più piccolo.

3. La reattività potrebbe essere acquisita a scala differente, dalla città e dalle parti costruite giù fino a un singolo sito o superficie. Il procedimento di ambienti progettati in maniera reattiva fa affidamento sui flussi e modelli comportamentali dinamici. E' aperto a nuovi ed emergent con-

figurazioni.

4. Anche la tecnologia 'Intelligente' migliora l'efficienza spaziale incrementando il possibile e attuale numero di utenti nella stessa area ed accresce l'aumento di spazio-tempo che viene utilizzato. Un alto livello di utilizzo dello spazio, poichè lo spazio viene usato per il massimo possibile della crescita del tempo.

Bibliografia

- [1] Kolarevic B., Parlac V.: *Building dynamics-Exploring architecture of changes*, p. 57, 2015
- [2] Moccia F.D.: *Smart city: etimologia del termine. Un'analisi firmata INU*. Maggiori informazioni su: http://admin.edilio.it/smart-city-etimologia-deltermine-un-analisi-firmatainu/p_19560.htm l, 2012
- [3] Kunzmann K.R.: *Smart Cities: A New Paradigm of Urban Development*. In: *Crios*, n. 1/2014, pp. 9 - 20, 2014
- [4] Ahern J.: *From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world*. In: *Landscape and Urban Planning*, vol. 100(4), pp. 341 - 343, 2011
- [5] Holling C.S.: *Resilience and stability of ecological systems*. In: *Annual Review of Ecology and Systematics*, n. 4, pp. 1 - 23, 1973
- [6] Leichenko R.: *Climate change and urban resilience. Current Opinion in Environmental*. In: *Sustainability*, vol. 3(3), pp. 164 - 168, 2010
- [7] Dabrowska K., Hann G.: *Iraq Then and Now: A Guide to the Country and Its People*. In: *Bradt Travel Guides*, p. 215, 2008
- [8] Pickett S.T.A., Cadenasso M., McGrath B.: *Resilience in ecology and urban design: Linking theory and practice for sustainable cities*. Dordrecht, Netherlands: Springer, 2013
- [9] Asprone D., Latora V.: *Urban network resilience analysis in case of earthquakes*, pp. 4069 - 75, Naples, 2013
- [10] Dhiyaa Hadi E., Al-hussain Al Askari A.: *Resilient safety anti-terrorism city terrorism as a new challenge in contemporary Iraqi city*, *Institute of urban and regional planning for post graduate studies, Baghdad University*. In: *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, vol. 7(2), p. 10, 2019
- [11] Resilient European URB ACT, European Union, *Urban residence - a concept for re-creating city for the future*, p. 6, 2016
- [12] Fawcett W.: *Activity - space research - built space in the digital world, published through great space independent publishing platform*. Cambridge, UK, p. 46, 2015
- [13] Al-Khalil S., Makiya K.: *The Monument, Art, Vulgarly, and Responsibility in Iraq*. University of California Press, p. 83, 1991
- [14] Batty M.: *Cities as Complex Systems. Scaling, Interactions, Networks, Dynamics and Urban Morphologies*. Working Papers Series, Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London, paper 131, 2008
- [15] Al Khafaji I.A.: *Towards a living city*. Ph.D. thesis from Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria - Italy, p. 78, 2013
- [16] UN habitat, *Embracing a Holistic Understanding of Urban Resilience*, 2018
- [17] Alexander C.: *The nature of order - the phenomenon of life - book one, published by the center of environmental structure*. Berkeley, California, p. 154, 2002
- [18] Nakib F.: *Technological Adaptability, an Approach Towards a Flexible and Sustainable Architecture, École Polytechnique d'architecture et d'urbanisme (EPAU)*. Conference Paper, pp. 2 - 4, 2010
- [19] Bali M., Half D.A., Polle D., Spitz J.: *Smart building design, conception, planning, realization and operation*, p. 24, 2018
- [20] Galderisi A., Ferrara F.F., Ceudech A.: *Resilience and/or Vulnerability?*. Selected Proceedings 24th Annual AESOP Conference, 2010
- [21] Norberg S.C.: *Genius Loci - Towards a Phenomenology of Architecture*, pp.11 - 18, 1980
- [22] Hillier B.: *Space is the machine: A Configuration Theory of Architecture*. In: *Journal Design Studies*, n. 18, pp. 89854 - 89857, 2007
- [23] Haile L.I.: *Versatile Space*, Department of Architecture-Chongqing University. Chongqing, pp. 30 - 69, 2005
- [24] Salingaros N.A.: *Complexity and urban coherence*. In: *Journal of Urban Design*, 2000
- [25] Salingaros N.A.: *Connecting the fractal*. Web, 2003
- [26] Mehaffy M.W., Salingaros N.A.: *A Vision for Architecture as More Than the Sum of Its Parts*, 2011
- [27] A.: *Art of service*, pp.9 - 14, 2018



Assessment of the Financial Feasibility of Urban Transformation Interventions: the Case of the City of Pontedera (Italy)

LA VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITA' FINANZIARIA DEGLI INTERVENTI DI TRASFORMAZIONE URBANA: IL CASO DELLA CITTA' DI PONTEDERA (ITALIA)*

Debora Anelli, Francesco Sica

DIAP - Dipartimento di Architettura e Progetto, Università "LA Sapienza", Via Flaminia - 359, 00196, Roma, Italia

debora.aneli@uniroma1.it; francesco.sica@uniroma1.it

Abstract

The sustainable development of cities is ruled by an effective and efficient management of urban renewal interventions at the local scale. With reference to three degraded urban areas in the city of Pontedera (Italy), the aim of the paper is to highlight the usefulness of the Cost-Volume Profit Analysis (CVPA) as a reference for supporting the decisions that public and private operators have to face in order to identify the most suitable initiative for each area. Two different scenarios which respectively refer to the provisions of the General Regulatory Plan (GRP) of the city and the projectual proposal are analyzed for each plot area. The achieved results prove the rigidity of the GRP forecasts can generate unfeasible interventions which, therefore, are not attractive for private entrepreneurs. The proposed methodology is a logical-operational reference that can be easily applied both by public and private subjects in order to *i*) quickly assess the stability of the financial structure, and *ii*) to provide the basis for a negotiation for improving the requested works.

KEY WORDS: *Decision Support Model, Cost-Volume Profit Analysis, Urban Regeneration Process, Financial Feasibility Analysis.*

1. Introduzione

È ormai riconosciuto nell'ambito della letteratura scientifica internazionale, e non, di riferimento, come le iniziative di trasformazione urbana, nonostante costituiscano *driver* per lo sviluppo sostenibile delle città, si connotino sempre più per: *i*) la presenza di numerose e differenti tipologie di soggetti (es. Pubblica Amministrazione, imprenditori privati, cittadini etc.) potenzialmente coinvolti nei processi che regolano le corrispondenti dinamiche realizzative-gestionali; *ii*) la scarsità di risorse finanziarie pubbliche da allocare per la loro fattiva realizzabilità tec-

nica ed economica; nonché *iii*) il repentino mutare dei bisogni della collettività da soddisfare per mezzo di specifici investimenti di crescita e valorizzazione territoriale [1 - 5]. Ciò rende sempre più evidente la necessità di proporre metodi e strumenti valutativi che soggetti, pubblici e privati, possono utilizzare rapidamente, ad esempio, per individuare la soluzione progettuale ottimale volta al soddisfacimento delle esigenze, legate al caso territoriale specifico, in ottica di sostenibilità urbana [7 - 9]. Dalla letteratura scientifica di settore, molteplici risultano i metodi e gli strumenti di valutazione a supporto della pianificazione e progettazione sostenibile [10 - 13].

* Il documento nella sua interezza è frutto del lavoro congiunto dei due autori.
LaborEst n. 22/2021. doi: 10.19254/LaborEst.22.06

Fra i più impiegati in fase di valutazione delle *performance* finanziarie ed economiche di iniziative in ambito urbano è degna di nota la Cost Volume Profit Analysis (CVPA). La CVPA emerge tra i metodi e strumenti presenti in letteratura per la sua semplicità di applicazione ed efficacia nel fornire una prima analisi della solidità della struttura finanziaria di un progetto di trasformazione urbana, e non solo. Tale metodologia valutativa è fondata su di un impianto analitico che si connota per la costruzione di relazioni funzionali tra le voci di costo e di ricavo delle diverse fasi del ciclo di vita del prodotto (progetto di trasformazione urbana) da porre in essere.

La costruzione di tali espressioni logiche-operative permette di esprimere la struttura finanziaria del tipo d'investimento di sviluppo territoriale, nonché permette ad operatori pubblici e privati di valutare la fattibilità dell'iniziativa da eseguire in osservanza e pieno rispetto degli interessi di cui ciascuno è portatore [14, 15].

2. Obiettivi

Il presente contributo persegue l'obiettivo di fornire supporto logico-operativo ad operatori pubblici e privati, nell'ambito degli interventi di trasformazione urbana svolti in partenariato, per la valutazione della fattibilità finanziaria di iniziative da voler porre in essere sul territorio.

Il *framework* metodologico proposto si radica sui principi teorici e analitici della CVPA. Il *framework* è testato con riferimento a tre aree degradate situate nella città di Pontedera (Toscana) da sottoporre a interventi di riqualificazione urbana. In corrispondenza di ciascuna area d'indagine è definito lo Scenario di Piano, che tiene conto delle previsioni urbanistiche relative all'area di progetto; lo Scenario di Progetto, basato sui parametri progettuali caratterizzanti l'intervento di riqualificazione da realizzare. Tramite il *framework* proposto, il soggetto pubblico potrà calibrare correttamente l'entità e la tipologia di richieste da fare al privato imprenditore il quale, dal canto suo, potrà far uso dello strumento valutativo proposto per verificare la sua convenienza a partecipare all'iniziativa di progetto da voler porre in essere per la crescita sostenibile del territorio.

3. Metodologia

Il *framework* metodologico proposto ripercorre gli assunti teorici ed operativi della CVPA, tecnica di valutazione immediata della fattibilità finanziaria, che nasce nel contesto anglosassone nel campo della pianificazione aziendale per vagliare una serie di aspetti inerenti alla stabilità finanziaria di un processo finalizzato alla produzione di una determinata tipologia e quantità di prodotto. Nell'ambito degli interventi di valorizzazione e recupero

di aree urbane dismesse o degradate, la CVPA consente di analizzare l'intera struttura finanziaria dell'intervento di trasformazione urbana oggetto di analisi, tenendo ben presente i concetti fondamentali della teoria microeconomica dell'impresa inerenti all'articolazione dei costi di produzione in fissi (Cf) e variabili (Cv) e le nozioni di ricavo (Rt) e profitto totale (Pt) in funzione della quantità di superficie lorda di pavimentazione (SLP) da realizzare e vendere. Le seguenti equazioni rappresentano le formule algebriche di ciascuna voce elencata:

$$Rt = pu \cdot SLP \quad (1)$$

$$Ct = Cf + Cv \quad (2)$$

$$Cv = cvu \cdot SLP \quad (3)$$

$$Pt = Rt - Ct \quad (4)$$

L'impianto metodologico della CVPA si articola in tre moduli, ognuno finalizzato ad analizzare specifici aspetti finanziari inerenti il processo considerato, ossia:

- Analisi del punto di pareggio (o Break-Even Analysis), ovvero la determinazione dell'estensione della SLP che l'imprenditore privato dovrà realizzare e vendere per raggiungere la condizione di minima convenienza finanziaria;

- Analisi del Margine di Contribuzione (o Contribution Margin Analysis), vale a dire l'individuazione del contributo finanziario apportato dalla SLP da realizzare e vendere per coprire i costi fissi dell'operazione e generare profitto. In altre parole, consente all'imprenditore privato di capire se i ricavi complessivi coprono l'esborso dei costi fissi;

- Analisi della Leva Operativa (o Operative Leverage Analysis), ovvero la valutazione puntuale dell'effetto che la struttura finanziaria dei costi dell'operazione avrà sulla stabilità dei relativi risultati finanziari in presenza di oscillazioni, positive o negative, provocate dal variare delle condizioni di mercato.

Di seguito sono riportate, in formato tabellare, (vedi Tab.1) le espressioni algebriche che sanciscono le relazioni funzionali tra le variabili descritte per ciascun modulo:

	Modulo	Formula
1	Analisi del punto di Pareggio	$SLP^* = \frac{C_f}{(p_u - c_{vu})}$
2	Analisi del Margine di Contribuzione	$M Ct = Rt - Cv$
3	Analisi della Leva Operativa	$CLO = \frac{M Ct}{Pt}$

Tab. 1 - Formule algebriche adottate per la determinazione del punto di pareggio, del margine di contribuzione totale e della leva operativa.

(fonte: propria elaborazione)

L'applicazione della CVPA prevede l'assunzione di alcune ipotesi di base che consentono di semplificare l'aspetto computazionale ed operativo dello strumento, senza tuttavia inficiare sull'efficacia e sulla validità dei risultati:

- a) linearizzazione delle curve di costo e di ricavo attraverso l'assunzione di un prezzo unitario di vendita e di un costo variabile unitario costanti;
- b) tutte le voci di costo e di ricavo si verificano nello stesso istante, ossia quello di riferimento della valutazione;
- c) tutti i dati necessari sono noti e non sono soggetti a modificazioni.

Oltre alle ipotesi di base tipiche della CVPA, nel presente lavoro si è tenuto conto anche di un'ulteriore assunzione riguardante il coinvolgimento di un istituto di credito bancario per il finanziamento dei costi necessari allo svolgimento delle opere richieste da ciascun progetto in analisi. Tale assunzione costituisce un vantaggio per l'imprenditore privato, che potrà così avere uno sgravio dei costi richiesti da ciascun intervento.

4. Casi di studio

Il caso studio concerne tre aree urbane degradate situate nella città di Pontedera (Toscana) che, a seguito del processo di dismissione degli impianti di produzione dell'industria della "Piaggio", stabiliti sin dal 1924, hanno subito l'effetto generato dalla variazione della composizione sociale della città con un inevitabile calo della crescita demografica e della compagine operaia.

Tali dinamiche hanno così reso inadeguate le previsioni del documento programmatico del Piano Regolatore Generale (PRG) vigente della città. La Pubblica Amministrazione (PA), infatti, intende provvedere in maniera adatta a gestire lo sviluppo della popolazione che, secondo il PRG, è sovrastimato rispetto alle reali condizioni dello stato di fatto.

4.1. Descrizione delle aree d'intervento e dei relativi scenari

4.1.1. Area 1: ex-IPSI

L'istituto professionale Pacinotti, situato alle porte del centro storico, è composto da più corpi di fabbrica destinati a laboratori, aule e servizi amministrativi.

Attualmente tutto il complesso è in uno stato di degrado a causa del trasferimento delle attività scolastiche in un'altra struttura. Secondo le prescrizioni del PRG (scenario di Piano), è prevista la demolizione delle strutture e la costruzione di edifici da adibire a residenze.

Lo scenario di progetto mira invece a valorizzare l'edificio attraverso il suo restauro, creare spazi semipubblici e includere molteplici funzioni per rivitalizzare il centro storico della città.

4.1.2. Area 2: La Borra

L'area di intervento, situata nella frazione denominata "La Borra", si estende per circa 39,000 m² al confine con la città di Ponsacco, ed è caratterizzata dalla presenza del fiume Era ed una fabbrica cartiera abbandonata. Per quanto riguarda lo scenario di Piano, l'esistenza di elementi naturali, nonché la necessità di preservare l'oliveto in prossimità del corso d'acqua, limita notevolmente le potenzialità progettuali dell'area.

Nel rispetto dei vincoli sopra indicati, lo scenario di Progetto prevede due diverse soluzioni per il recupero e la riqualificazione dell'ex cartiera come struttura turistico ricettiva per la comunità. Diversamente, lo scenario di Piano intende ridurre sensibilmente la superficie a verde pubblico destinando una quota maggiore alle residenze e alle aree verdi private.

4.1.3. Area 3: Laghi Braccini

Situata all'estremità orientale della città, la zona è compresa tra la periferia della città, le aree naturalistiche della campagna ed i vicini Laghi Braccini.

Il PRG mira a ricollegare l'area con l'edificato circostante esistente, sfruttando i servizi e il complesso delle scuole secondarie situate nell'area (scenario di Piano).

La proposta progettuale (scenario di Progetto) prevede la realizzazione di edifici a corte con spazi comuni condivisi (co-housing).

4.2. Raccolta dei dati

L'analisi della fattibilità finanziaria, valutata per ciascuna area d'intervento nelle condizioni previste da entrambi gli scenari considerati (sia di Piano che di Progetto), è svolta in primis determinando le voci di costo e di ricavo attraverso la consultazione di documenti ufficiali riportati in forma sintetica nella Tabella (vedi Tab. 2).

Voce	Fonte
Costi di costruzione delle opere previste	<ul style="list-style-type: none"> • Prezziario DEI dell'Ordine degli Architetti e Ingegneri di Milano (2014) • Prezziario Opere Pubbliche della Regione Toscana • Prezziario della Camera di Commercio di Pisa
Oneri di urbanizzazione primaria e secondaria	Tabelle comunali
Valori di mercato delle destinazioni d'uso previste	Osservatorio del Mercato Immobiliare (OMI) dell'Agenda dell'Entrate (primo semestre del 2014)
Costo di acquisizione suolo	Operatori del mercato locale

Tab. 2 - Fonti di acquisizione dei dati consultate per la determinazione delle voci di costo e di ricavo di ciascun intervento considerato.
(fonte: propria elaborazione)

Rigenerazione Urbana, PPP, Smart Cities

Con riferimento alle voci parametriche di costo, i valori di mercato per gli edifici destinati ad ospitare funzioni residenziali e commerciali-direzionali e gli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria previsti, la tabella (vedi Tab. 3) ne riporta l'elenco e il relativo ammontare.

Voci di costo per ciascuna area d'intervento	
Voce	Costo parametrico (€/m ²)
Acquisto suolo (area "La Borra")	55
Acquisto suolo e fabbricati esistenti (ex area limitrofa "La Borra")	415
Acquisto suolo (area "Laghi Braccini")	75
Realizzazione di un edificio ad un piano fuori terra senza interrato	1.208
Realizzazione di un edificio a due o tre piani fuori terra senza interrato	1.063
Ristrutturazione di edifici in cemento armato e miglioramento sismico	1.335
Restauro edifici in muratura e miglioramento sismico	1.450
Demolizione di un edificio in muratura o cemento armato	25
Realizzazione di aree verdi attrezzate	44
Costruzione di parcheggi	48
Realizzazione parcheggio interrato multipiano	779
Realizzazione piazza urbana	277
Realizzazione di reti di distribuzione	75
Quotazioni OMI per destinazione d'uso	
Voce	Ricavo parametrico (€/m ²)
Residenziale (area Ex Ipsia)	2.200
Residenziale (area La Borra)	2.200
Residenziale (area limitrofa La Borra)	-
Residenziale (area Laghi Braccini)	2.400
Non Residenziale (area Ex Ipsia)	2.375
Non Residenziale (area La Borra)	2.750
Non Residenziale (area limitrofa La Borra)	2.000
Non Residenziale (area Laghi Braccini)	2.375
Box auto o posto auto (area Ex Ipsia)	1.150
Box auto o posto auto (area La Borra)	970
Box auto o posto auto (area limitrofa La Borra)	970
Box auto o posto auto (area Laghi Braccini)	1.150
Oneri di urbanizzazione primaria e secondaria	
Voce	Costo parametrico (€/m ²)
Opere di ristrutturazione e restauro (residenziale)	4,74
Opere di ristrutturazione e restauro (non residenziale)	2,66
Opere di riqualificazione urbana o nuova costruzione in funzione del rapporto di copertura (Rc) (residenziale)	Per Rc < 1,5 : 18,97 Per Rc = 0,5 : 15,80
Opere di riqualificazione urbana o nuova costruzione in funzione del rapporto di copertura (Rc) (non residenziale)	Per Rc < 1,5 : 10,64 Per Rc = 0,5 : 8,87

Tab. 3 - Voci parametriche di costo, i valori di mercato per gli edifici destinati ad ospitare funzioni residenziali e commerciali-direzionali e gli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria.
(fonte: propria elaborazione)

5. Risultati

5.1. Area 1: ex IPSIA

L'esame dei parametri urbanistici previsti dai due scenari analizzati (vedi Fig. 1) mostra una composizione morfologica dell'intervento simile dal punto di vista della ripartizione della SLP nel comparto residenziale e delle altre destinazioni d'uso, mentre diversa è l'estensione dell'allocatione prevista per i parcheggi privati e pubblici, quest'ultimi non contemplati nello scenario di Progetto, per la superficie fondiaria, per quella destinata a verde pubblico e a standard urbanistici.

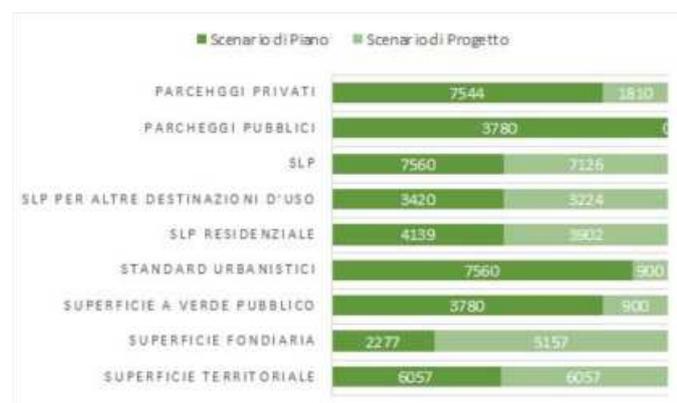


Fig. 1 - Sintesi e confronto dei parametri urbanistici previsti dallo scenario di Piano e di Progetto per l'area 1 ex IPSIA.
(fonte: propria elaborazione)

L'esame dei risultati pervenuti dall'applicazione della CVPA per gli scenari di Piano e di Progetto permette di attestare l'esistenza della fattibilità finanziaria di entrambe le condizioni. L'ammontare della SLP prevista, infatti, è maggiore della quantità di SLP* di pareggio che determina la minima convenienza finanziaria delle iniziative. L'SLP destinata alla realizzazione degli standard urbanistici sulla base dei volumi edificatori dell'area, invece, è minore nello scenario di Progetto.

La conservazione dei volumi esistenti non consente di individuare aree libere in grado di ospitare gli standard necessari, pertanto la porzione che non è possibile realizzare sarà monetizzata o saranno individuate adeguate aree libere limitrofe a quella d'intervento.

Circa la stabilità della struttura finanziaria delle iniziative considerate, lo scenario di Progetto appare più stabile poiché l'ammontare dei costi totali è minore.

Gli interventi previsti in entrambi gli scenari generano, inoltre, un extra-profitto, ossia l'aliquota di profitto dell'imprenditore privato eccedente quella normale stabilita pari al 20% dei ricavi totali, considerevole e pressoché simile. Tale output consente di porre le basi per una negoziazione tra l'imprenditore privato interessato alla trasformazione dell'area di progetto e il soggetto proprietario dell'istituto (PA di Pisa).

Lo scenario di Piano risulta quello preferibile, poiché caratterizzato da una quantità minore di SLP* che quindi, a seconda della capacità di assorbimento del mercato lo-

cale, espone a un rischio più contenuto l'imprenditore privato. Al fine di consentire un immediato confronto tra ciascun scenario considerato per il caso di specie, la tabella (vedi Tab. 4) riporta la sintesi dei risultati ottenuti dall'applicazione di ciascun modulo della CVPA.

Area 1 ex IPSIA		
	Scenario di Piano	Scenario di progetto
SLP (m ²)	7.560	7.126
MCt (€)	6.929,043	2.522,915
CLO (n.)	7	6
Rt (€)	21.558,681	18.322,900
Ct (€)	20.611,612	17.909,342
Pn (%)	20	20
Pextra (€)	947.069	413.558
Pt (€)	5.258,805	4.078,138

Tab. 4 - Sintesi e confronto dei risultati ottenuti dall'applicazione della CVPA all'area 1 ex IPSIA.
(fonte: propria elaborazione)

5.2. Area 2: La Borra

I parametri urbanistici caratterizzanti i due scenari mostrano la differente allocazione di superficie destinata al verde pubblico e a verde privato, a standard urbanistici e a parcheggi privati, evidenziando la volontà dello scenario di Progetto di conferire maggiore importanza alle aree verdi private anziché a quelle pubbliche, mantenendo adeguati livelli di standard urbanistici ed opere pubbliche annessi (vedi Fig. 2).



Fig. 2 - Sintesi e confronto dei parametri urbanistici previsti dallo scenario di Piano e di Progetto per l'area 2 La Borra.
(fonte: propria elaborazione)

I risultati ottenuti per l'area d'intervento "la Borra" mostrano l'esistenza di modesti margini di profitto e un alto livello di instabilità finanziaria per entrambi gli scenari, condizione che si aggrava se si includono i costi necessari al recupero dell'ex cartiera.

Per meglio bilanciare l'equilibrio finanziario precario constatato, l'acquisizione delle aree da trasferire alla PA per la costruzione del parco potrebbe essere rimodulata prevedendo dei diritti edificatori aggiuntivi da riconoscere in compensazione all'imprenditore privato.

Nello scenario di Piano che esclude il recupero dell'ex cartiera la SLP* di pareggio da raggiungere è significativa-

mente maggiore rispetto a quella dello scenario di Progetto derivante da una riduzione del 5% della percentuale di profitto normale dell'imprenditore sui ricavi attesi.

Tale decremento è dovuto da un lato agli elevati costi fissi per l'acquisto dei suoli di cui, peraltro, la maggior parte dovrà essere ceduta gratuitamente alla PA per la realizzazione del parco, e da una contenuta SLP.

Per tali ragioni l'iniziativa prevista dimostra di avere una struttura finanziaria labile, specialmente quella correlata allo scenario di Progetto. Nel caso in cui l'intervento comprenda anche il recupero dell'area dell'ex cartiera limitrofa, lo scenario di Progetto appare fattibile da un punto di vista finanziario, nonostante il margine di contribuzione totale evidenzia una non totale copertura dei costi fissi dell'operazione con i ricavi attesi.

Nello scenario di Piano, invece, appare evidente come l'incidenza degli elevati costi fissi, dovuti all'acquisto del suolo e alla demolizione dei fabbricati esistenti, e del discreto extra-profitto sulla stabilità finanziaria dell'operazione, comportino una condizione svantaggiosa per l'imprenditore. Nella tabella (vedi Tab. 5) sono riassunti i risultati ottenuti dall'applicazione dei tre moduli della CVPA all'area d'intervento "LA Borra".

Area 2 La Borra				
	Scenario di Piano	Scenario di progetto	Scenario di Piano	Scenario di progetto
	Recupero dell'area dell'ex cartiera non incluso		Recupero dell'area dell'ex cartiera incluso	
SLP (m ²)	6.117	4.027	2.981	2.484
MCt (€)	4.432,446	3.478,282	1.663,528	196,168
CLO (n.)	6	20	177	2
Rt (€)	16.929,428	11.131,628	6.502,559	5.509,031
Ct (€)	16.197,028	10.962,872	6.493,197	5.378,794
Pn (%)	20	15	10	10
Pextra (€)	732.400	168.755	9.362	130.237
Pt (€)	4.118,286	1.838,500	659.618	681.140

Tab. 5 - Sintesi e confronto dei risultati ottenuti dall'applicazione della CVPA all'area 2 "La Borra".
(fonte: propria elaborazione)

5.3. Area 3: Laghi Braccini

Come si evince dal confronto tra i parametri urbanistici previsti dai due scenari, nell'area d'intervento dei Laghi Braccini la composizione morfologica delle opere appare molto simile, eccetto che per una maggiore estensione della superficie destinata ai parcheggi privati nel caso dello scenario di Piano (vedi Fig.3).



Fig. 3 - Sintesi e confronto dei parametri urbanistici previsti dallo scenario di Piano e di Progetto per l'area 3 Laghi Braccini. (fonte: propria elaborazione)

Nel caso dell'area d'intervento dei Laghi Braccini, i risultati della CVPA mostrano che, nonostante le quantità di SLP siano simili in entrambi gli scenari, quello di Progetto prevede bassi profitti per l'imprenditore affinché possa essere minimamente fattibile.

Per tale motivo la sua predisposizione richiede un prestito bancario sarà maggiore in questo caso, condizione che potrebbe condurre ad alcune incertezze da parte dell'imprenditore. La tabella (vedi Tab. 6) riporta la sintesi dei risultati ottenuti.

Area 3 Laghi braccini		
	Scenario di Piano	Scenario di progetto
SLP (m ²)	3.923	3.918
MCt (€)	3.370,333	3.127,566
CLO (n.)	5	6
Rt (€)	11.652,623	10.672,568
Ct (€)	10.914,395	10.149,945
Pn (%)	20	15
Pextra (€)	738.229	522.623
Pt (€)	3.068,753	2.123,508

Tab. 6 - Sintesi e confronto dei risultati ottenuti dall'applicazione della CVPA all'area 3 "Laghi Braccini". (fonte: propria elaborazione)

6. Conclusioni

La gestione dei processi di trasformazione urbana appare complessa in assenza di adeguati strumenti decisionali in grado di supportare le scelte che operatori pubblici e privati si trovano a dover prendere sulla base del quadro delle esigenze e necessità richieste dallo specifico caso. In quest'ottica, il lavoro esposto fornisce un approccio logico-operativo in grado di rappresentare un riferimento sia per gli operatori pubblici, nella fase di contrattazione e formulazione delle richieste all'imprenditore privato, oltre a quelle minime stabilite per legge, sia per i soggetti privati coinvolti per una prima verifica istantanea della stabilità della struttura finanziaria dell'intervento in esame e, dunque, la relativa convenienza a prendervi parte.

L'efficacia dello strumento proposto è stata verificata at-

traverso l'applicazione a tre aree degradate d'intervento situate nella città di Pontedera (Toscana) e per ciascuna delle quali due differenti scenari, denominati rispettivamente di Piano e di Progetto, sono stati valutati e confrontati col fine di individuare quello migliore.

I risultati ottenuti in ciascuna area hanno evidenziato che le previsioni del PRG comportano in alcuni casi una mancata convenienza a partecipare all'iniziativa da parte dell'imprenditore privato coinvolto, condizione che determina l'assenza di fattibilità del progetto.

Per tale motivo, è necessario tener conto e valutare i parametri urbanistici che rappresentano la composizione morfologica delle aree di progetto, al fine di porre le basi per una contrattazione tra pubblico e privato finalizzata alla fattibilità finanziaria dell'iniziativa in esame.

Futuri sviluppi del lavoro prevedono l'integrazione di variabili qualitative e di tipo sociale e ambientale nella valutazione degli impatti che i due scenari potrebbero generare nel contesto circostante ciascuna area d'intervento, col fine di individuare la soluzione più vantaggiosa anche dal punto di vista della collettività.

Bibliografia

- [1] Calabrò F., Cassalia G., Tramontana C.: *Evaluation Approach to the Integrated Valorization of Territorial Resources: The Case Study of the Tyrrhenian Area of the Metropolitan City of Reggio Calabria*. In: Calabrò F., Della Spina L., Bevilacqua C., [eds.]: *New metropolitan perspectives, isht 2018. Smart innovation, systems and technologies - sist, vol. 101*, pp. 3 - 12. Springer, Cham, 2019
- [2] Calabrò F., Mallamace S., Meduri T., Tramontana C.: *Unused Real Estate and Enhancement of Historic Centers: Legislative Instruments and Procedural Ideas*. In: Calabrò F., Della Spina L., Bevilacqua C., [eds.]: *New metropolitan perspectives, isht 2018. Smart innovation, systems and technologies - sist, vol. 101*, pp. 464 - 474. Springer, Cham, 2019
- [3] De Paola P., Del Giudice V., Massimo D.E., Forte F., Musolino M., Malerba A.: *Isovalore maps for the spatial analysis of real estate market: a case study for a central urban area of Reggio Calabria, Italy*. In: *International Symposium on New Metropolitan Perspectives*, pp. 402 - 410. Springer, Cham, 2018
- [4] Defrancesco E., Gatto P., Rosato P.: *A 'component-based' approach to discounting for natural resource damage assessment*. In: *Ecological Economics*, n. 99, pp. 1 - 9, 2014
- [5] Guarini M.R., D'Addabbo N., Morano P., Tajani F.: *Multi-Criteria Analysis in Compound Decision Processes: The AHP and the Architectural Competition for the Chamber of Deputies in Rome (Italy)*. In: *Buildings*, vol. 7(2), 38, 2017
- [6] Guarini M.R., Morano P., Sica F.: *Integrated Ecosystem Design: An Evaluation Model to Support the Choice of Eco-Compatible Technological Solutions for Residential Building*. In: *Energies*, vol. 12(14), 2659, 2019
- [7] Malerba A., Massimo D.E., Musolino M., Nicoletti F., De Paola P.: *Post Carbon City: Building Valuation and Energy Performance Simulation Programs*. In: Calabrò F., Della Spina L., Bevilacqua C. [eds.]: *New metropolitan perspectives: local knowledge and innovation. Series: smart innovation, systems and technologies, vol. 101*, pp. 513-531. Springer, Berlin, 2019
- [8] Manganelli B., Morano P., Tajani F.: *Risk assessment in estimating the capitalization rate*. In: *WSEAS Transactions On Business And Economics*, vol. 11(1), pp. 199 - 208, 2014
- [9] Massimo D.E.: *Green Building: Characteristics, Energy Implications and*

Environmental Impacts. Case Study in Reggio Calabria. In: Coleman-Sanders Mildred (eds.) *Green building and phase change materials: characteristics, energy implications and environmental impacts.* Series: energy science, engineering and technology, pp. 71 - 101. Nova Science Publishers, Inc., New York, Usa, 2015

[10] Morano P., Tajani F.: *Estimative analysis of a segment of the bare ownership market of residential property.* In: Murgante B., Misra S., Carlini M., Torre C.M., Nguyen H.Q., Taniar D., Apduhan B.O., Gervasi O. (eds.): *Computational science and its applications, iccsa 2013: 13th international conference proceedings, part iv.* Lecture notes in computer science, vol. 7974, p. 433 - 443. Berlin, Heidelberg: Springer, 2014

[11] Morano P., Tajani F.: *Saving soil and financial feasibility. A model to support public-private partnerships in the regeneration of abandoned areas.* In: *Land Use Policy*, n. 73, pp. 40 - 48, 2018

[12] Morano P., Locurcio M., Tajani F., Guarini M.: *Fuzzy logic and coherence control in multi-criteria evaluation of urban redevelopment projects.* In: *International Journal of Business Intelligence and Data Mining*, vol. 10(1), pp. 73 - 93, 2015

[13] Nesticò A., Maselli G.: *Sustainability indicators for the economic evaluation of tourism investments on islands.* In: *Journal of Cleaner Production*, n. 248, 119217, 2020

[14] Nesticò A., Moffa R.: *Economic analysis and Operational Research tools for estimating productivity levels in off-site construction.* In: *Valori e Valutazioni*, n. 20, pp. 107 - 126, 2018

[15] Rosato P., Alberini A., Zanatta V., Breil M.: *Redeveloping derelict and underused historic city areas: Evidence from a survey of real estate developers.* In: *Journal of Environmental Planning and Management*, vol. 53(2), pp. 257 - 281, 2010



*The Creation of New Values in Urban and
Periurban Regeneration Processes:
the Social Impact-Oriented Response of the Discipline of
Economic Evaluation of Projects*

LA CREAZIONE DI NUOVI VALORI NEI PROCESSI DI RIGENERAZIONE URBANA E PERIURBANA: LA RISPOSTA SOCIAL IMPACT-ORIENTED DELLA DISCIPLINA DELLA VALUTAZIONE ECONOMICA DEI PROGETTI*

Cristina Coscia, Irene Rubino

DDA - Dipartimento di Architettura e Design, Politecnico di Torino, Viale Mattioli, 39 - 10125, Torino, Italia

cristina.coscia@polito.it; irene.rubino@polito.it

Abstract

Urban and periurban regeneration are now conceived as processes that need to combine the renewal of the physical environment with the enhancement of cultural, social and economic conditions. Coherently, initiatives of social innovation and aiming at achieving social impact are acquiring increasing importance, also in light of new hybrid entrepreneurial partnerships and impact investing paradigms. In this framework, the evaluation of social impact represents a key issue. Taking into account the challenges still associated to the measurement of social impact and proposing an original concept of value specifically related to social impact-oriented initiatives, this paper aims to outline the methodological perspectives that could inform an effective evaluation of such types of interventions. The presented concepts are then empirically applied to a selected case study, showing that the explicit integration of social impact objectives into regeneration plans, together with their evaluation, could enhance the overall value of the projects.

KEY WORDS: *Theory of Value, Urban and Periurban Regeneration Processes, Social Impact, Social Innovation, Economic Evaluation of Projects, Impact Investing.*

1. Introduzione: la dimensione sociale della rigenerazione urbana

Le città contemporanee hanno cominciato ad affrontare - già ben prima dell'emergenza Covid-19 - trasformazioni senza precedenti, che riguardano una pluralità di assetti socio-economici, culturali e ambientali.

In questo contesto, la presenza di spazi urbani o periurbani trascurati, abbandonati, con perdita di identità, sottoutilizzati e svalutati rappresenta una questione che, per essere affrontata in maniera efficace e sostenibile, ne-

cessita di pratiche innovative di rigenerazione, con al centro la dimensione sociale (anche dell'investimento), accompagnate da solidi approcci valutativi nel registrarne gli impatti. Nodale in tali pratiche è l'obiettivo strategico del raggiungimento dell'equilibrio tra sviluppo generativo e conservazione del patrimonio culturale tangibile e immateriale spesso associato a tali spazi [1].

È noto il ricchissimo dibattito sul tema, che ha segnalato come il concetto di rigenerazione si sia progressivamente spostato dall'idea di semplice trasformazione fisica ad un approccio più olistico, che tiene conto degli

*Il documento nella sua interezza è frutto del lavoro congiunto delle due Autrici. Cristina Coscia ha curato in particolare i prg 3 e 4, mentre Irene Rubino in particolare i prg 1 e 2. La struttura complessiva e le conclusioni sono state condivise da entrambe le Autrici.

aspetti economici, sociali, fisici e ambientali e che si avvale di strategie elaborate appositamente in relazione alle peculiarità del luogo [2].

Un obiettivo, oggi particolarmente importante, è costituito dall'individuazione e dalla realizzazione di traiettorie in grado di coniugare il rinnovamento dell'ambiente urbano e periurbano con un rilancio delle condizioni economiche e sociali esistenti, anche alla luce di un quadro di sostenibilità multidimensionale [3].

Il tema dell'innovazione sociale - intesa come processo che consente di creare valore e nuove soluzioni per la società attraverso la collaborazione di diversi tipi di attori - è infatti stato individuato a livello europeo come una linea di grande rilevanza strategica, ed è stata la stessa Commissione Europea, a partire dal 2013, a predisporre proprio una Guida sull'Innovazione sociale [4].

Tale tema è poi entrato a far parte anche delle strategie post Horizon2020, ora rilanciate nel piano Next Generation UE [5].

In questo quadro, il *social housing*, i riusi adattivi delle aree industriali dismesse, le iniziative che mirano alla riduzione delle disuguaglianze socio-economiche e spaziali, ma anche alla conversione delle risorse immobiliari in bene comune e alla riduzione delle emissioni di carbonio (www.c40reinventingcities.org/) costituiscono alcuni esempi di implementazione concreta di tali orientamenti e testimoniano non solo l'emergere di politiche ispirate a principi di valore e responsabilità condivisi, ma anche, in alcuni casi, il rinnovato ruolo della imprenditorialità sociale e culturale [6].

L'attuazione di iniziative orientate al cosiddetto "impatto sociale" implica tuttavia non solo una chiara definizione a priori degli obiettivi che si intendono raggiungere, ma anche lo sviluppo di approcci e percorsi di metodo efficaci che monitorino i processi di trasformazione e consentano il raggiungimento del cambiamento desiderato; in questo contesto, la descrizione, misurazione e valutazione dell'impatto sociale generato assumono un ruolo chiave. L'attività di valutazione consente, infatti, non solo di verificare l'avvenuto raggiungimento degli obiettivi attesi e l'efficacia delle iniziative e degli investimenti ad esse associati, ma anche di costruire un patrimonio di conoscenze ed esperienze utile per la definizione di ulteriori interventi. La valutazione risulta fondamentale anche alla luce dell'emergere di nuove modalità di investimento che afferiscono alla cosiddetta *impact economy*.

In particolare, l'*impact economy* e gli interventi di *impact investing* mirano a dare risposte a problemi sociali difficilmente risolvibili con logiche esclusivamente di mercato o di finanziamento pubblico, perseguendo non solo la sostenibilità economica, ma anche la redditività delle iniziative [7]. Diversamente da altri approcci di investimento socialmente sostenibili e dalle iniziative di *Corporate Social Responsibility* [8, 9], gli interventi di *impact investing* si contraddistinguono perché in maniera intenzionale e proat-

tiva si prefiggono di generare sia un rendimento economico, sia un impatto sociale [10].

In alcuni casi, il rendimento economico dipende inoltre proprio dal raggiungimento degli obiettivi sociali individuati, come nel caso dei contesti *pay-by-result*.

A questo proposito occorre inoltre aggiungere come per alcuni esperti, in assenza di un'attività di misurazione dell'impatto sociale, non sia nemmeno lecito parlare di *impact investing* [11].

Per la comunità scientifica una delle sfide più urgenti è dunque quella di predisporre appropriati *framework* valutativi [12]. La misurazione dell'impatto sociale è infatti al momento ancora difficoltosa, in particolare perché: 1) non esistono approcci standardizzati; 2) l'attività di misurazione implica l'impiego di risorse di varia natura; 3) gli impatti sociali si possono verificare lungo un orizzonte temporale piuttosto lungo rispetto al momento in cui viene fatto l'investimento [13, p. 21]; 4) non è facilmente scalabile, vista la varietà di possibili contesti e politiche.

L'urgenza del confronto disciplinare e interdisciplinare è dettata inoltre anche dalla crescente diffusione di queste nuove modalità di investimento, e dal fatto che esse possono essere destinate a crescere ulteriormente sia per la loro valenza etica - aspetto questo di estrema attualità - sia perché "*possono contribuire alla diversificazione del rischio sistemico*", dal momento che "*il loro valore sottostante non dipende dalla situazione economica del mercato quanto piuttosto dalle abilità degli attori sociali di implementare un progetto efficiente*" [14, p. 13].

Appare dunque necessario rileggere i paradigmi classici della valutazione e dell'analisi degli investimenti, sottolineando tra l'altro non l'"ordinarietà" degli operatori (come nella tradizione estimativa), ma la loro "straordinarietà" nell'operare (vedi Fig. 1).

Per quanto riguarda la valenza etica, è inoltre possibile sottolineare come l'*impact investing* possa sia influire che essere influenzato dal complesso valoriale dei soggetti che partecipano all'investimento.

Se infatti, dal punto di vista finanziario, i progetti di *impact investing* possono essere meno redditizi di altre modalità di investimento, essi possono tuttavia generare per i finanziatori una componente intangibile di valore, legata alla possibile soddisfazione originata dall'etica delle iniziative (cosiddetto "*warm glow*"), ma anche al riconoscimento e apprezzamento sociale che ne derivano, in una società in cui determinati valori siano condivisi.

Rigenerazione Urbana, PPP, Smart Cities

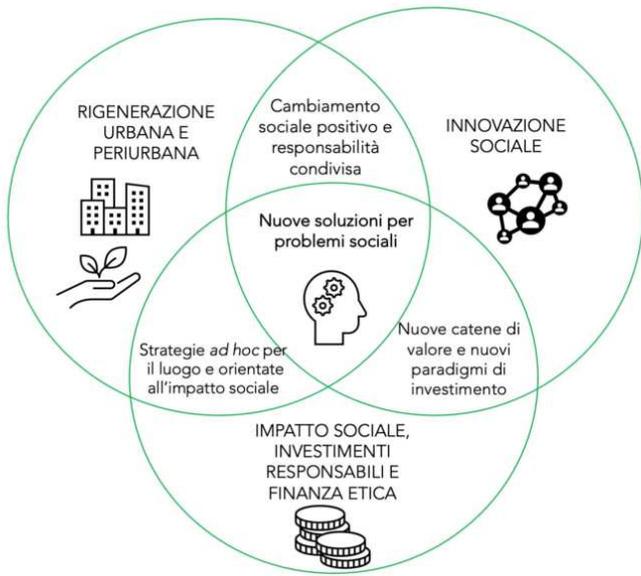


Fig. 1 - Rigenerazione di ambito urbano e periurbano, innovazione sociale e investimenti a impatto sociale: una proposta concettuale. (fonte: propria elaborazione)

2. Obiettivi del contributo

Coerentemente con il quadro delineato nell'Introduzione e a partire sia dalle questioni emergenti, sia dagli approcci utilizzati tradizionalmente dalle discipline estimative e della valutazione economica dei progetti, il presente contributo intende innanzitutto effettuare una riflessione sul concetto di valore associato alle iniziative di rigenerazione urbana e periurbana orientate all'impatto sociale, proponendo un allargamento di prospettiva nella composizione del classico Valore Economico Totale (VET).

Ne vengono evidenziate poi le ricadute metodologiche in termini di approcci di valutazione (3. Proposte di metodo), mentre un'apposita sezione è dedicata a un caso-studio esemplificativo (4. Una possibile applicazione empirica). Chiudono la dissertazione ragionamenti di prospettiva su temi ancora aperti (5. Conclusioni e prospettive future).

3. Proposte di metodo

Le discipline estimative e della valutazione economica dei progetti si avvalgono di approcci di valutazione diversi a seconda dei contesti, degli obiettivi e degli ambiti di applicazione. Fra tali approcci si possono citare, ad esempio, l'Analisi Costi-Benefici (ACB), l'analisi delle convenienze economiche (ACE), le Analisi Costi Ricavi (ACR), ecc. Con riferimento specifico agli impatti sociali generati dagli interventi, si possono citare inoltre, ad esempio, la *Community Impact Analysis* (CIA) e la *Community Impact Evaluation* (CIE) di Lichfield [15], ma anche il *Social Impact Assessment* (SIA).

In aggiunta, tali discipline hanno elaborato dei concetti di valore specifici come il Valore Economico Totale (VET), che nell'ambito della valutazione dei beni culturali e ambientali incorpora i valori di uso dei beni, i valori di non uso e le esternalità generate.

Per le iniziative orientate all'impatto sociale nei processi di rigenerazione urbana e periurbana si potrebbe proporre invece il concetto di Valore Economico di Responsabilità Sociale (VERS) o *Social Impact-Oriented Initiatives Value* (SIOIV), che reinterpreta e integra il VET con ulteriori dimensioni e componenti di valore (vedi Fig. 2).



Fig. 2 - Le componenti del SIOIV-Social Impact-Oriented Initiatives Value. (fonte: propria elaborazione)

Il nuovo valore che si propone - il SIOIV - intende circoscrivere con ulteriori specificazioni ruoli e significati inerenti: 1) tutti gli attori e le parti interessate coinvolti (inclusi investitori, intermediari, attori pubblici, decisori politici, beneficiari, beneficiari individuali, target di beneficiari, ecc.), partendo proprio, per esempio, dall'eredità del metodo CIA di Lichfield; 2) le relazioni e le "catene di valore" nate dalla collaborazione al progetto (sin dalle fasi di ideazione e pianificazione), approfondendo i recenti indirizzi disciplinari [16]; 3) i fondativi valori tangibili e intangibili creati per ogni gruppo di interesse; 4) le conseguenze sociali ed economiche dirette e indirette, generate dall'intervento a breve, medio e lungo termine, compresi gli effetti a cascata che non sarebbero stati generati senza il progetto, tesaurizzando e rivisitando gli assunti classici ad esempio dei metodi della famiglia di tecniche afferenti all'Analisi Costi-Benefici. Come anticipato precedentemente, il valore creato per gli investitori potrebbe includere non solo i profitti generati dall'investimento, ma anche il "warm glow" derivante dalla sensazione di aver fatto la propria parte nei confronti degli altri e della comunità, nonché le componenti relazionali e reputazionali (individuate già in seno agli approcci di *Corporate Social Responsibility*).

Per quanto riguarda i beneficiari, potrebbero essere considerati il valore generato per i singoli e quello generato per la comunità/società in generale, che potrebbe inoltre essere diverso dalla somma dei valori generati per i singoli. Ulteriori componenti di valore potrebbero essere quelle associate agli *stakeholder* coinvolti e le esternalità prodotte. Data la natura multidimensionale dei valori e la dimensione innovativa delle iniziative, le valutazioni dovrebbero capitalizzare su approcci sia quantitativi, sia qualitativi, in particolare quando i contesti di applicazione sono particolarmente nuovi e necessitano innanzi tutto della comprensione dei processi (prima ancora della loro quantificazione).

In generale, le attività di monitoraggio (valutazione *on going*) e le valutazioni *ex post* potrebbero servire sia a valutare l'intervento oggetto di studio, sia a supportare valutazioni strategiche che riguardino l'implementazione di progetti futuri simili. Nel complesso, il processo di valutazione dovrebbe passare progressivamente da una descrizione qualitativa e/o quantificazione dei beneficiari, ecc. al calcolo del valore prodotto.

Date le caratteristiche peculiari delle iniziative orientate all'impatto sociale, si potrebbe anche prevedere di reinterpretare alcune tecniche consolidate. In analogia con il classico criterio della "disponibilità a pagare", per ricostruire la curva di domanda su una nuova "domanda di elicitazione", potrebbe essere efficace indagare sulla "disponibilità a donare/rinunciare" degli investitori (ad esempio rispetto ad altre opzioni di investimento).

Altre tecniche di valutazione consolidate che potrebbero essere reinterpretate e applicate sotto una nuova luce sono, ad esempio, l'Analisi Costi-Benefici (ACB) e l'analisi

delle convenienze economiche (ACE) come rivisitazione della Analisi Costi Ricavi (ACR). Data la natura ibrida delle iniziative orientate all'impatto sociale, approcci solitamente impiegati per valutare interventi pubblici e in grado di cogliere la componente del valore sociale potrebbero, infatti, in qualche misura ispirare proprio la valutazione di iniziative finalizzate al raggiungimento di un determinato impatto sociale. Inoltre, questi metodi dovrebbero essere rimodellati sulla base dei principi di analisi dei rischi differenziati, con particolare riguardo verso la misurazione delle componenti etiche e sociali del rischio.

Infatti, oltre alle denominazioni condivise dalla comunità scientifica e alle relazioni metodologiche tra modelli, si aprono prospettive di ricerca anche sugli aspetti tecnici relativi alla traduzione delle componenti extra-mercato e più fortemente sociali, così come sull'individuazione di nuovi meccanismi di leva finanziaria e di misurazione delle redditività non strettamente o prettamente finanziarie.

Un primo cluster potrebbe essere rappresentato dai modelli dell'*Action Plan* (AP), del *Social Impact Assessment* (SIA) dell'*Environmental Impact Assessment* (EIA): essi sono riconducibili ad approcci che vanno dalla predisposizione di modelli di programmazione di azioni mirate, alla individuazione di una agenda "sociale", a piattaforme e/o modelli di *assessment* che mettono al centro gli impatti sociali o li connettono a quelli ambientali secondo il noto modello della Commissione Brundtland [17].

Una seconda macro-area ingloba modelli e indici con alcune caratteristiche comuni, quali il *framework* del *Social Impact Investment* (SII), il *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) e il *Social Return on Investment Index* (SROI): tali modelli derivano da rivisitazioni e sperimentazioni dei tradizionali modelli di Analisi degli Investimenti applicate agli ambiti del *Social Housing* e del Partenariato Pubblico-Privato (PPP). La revisione critica si concentra su aspetti specifici degli investimenti su interventi in aree di trasformazione, che prevedono modelli di uso transitori sia degli immobili, sia degli spazi urbani e residuali: al centro modelli gestionali anche innovativi, dove le concessioni di uso sono di natura solidale e l'apertura ai privati è in forme collaborative evolute e basate sulla compresenza di bilanci sociali specifici per i diversi soggetti promotori (realizzatori, proprietari, gestori, cittadinanza attiva, ecc.). Ulteriore ambito è quello della *Community Enterprise Initiative* (CEI) e del *Social Investment Business* (SIB), che, a loro volta, presentano aspetti interessanti nella prospettiva del *capacity building* delle *Community Enterprises* e delle modalità di *Community Investment* [18].

Elementi rilevanti sono il differente ruolo e prospettiva del soggetto investitore, più sovente di natura privata, ma con modelli internazionali anche di natura pubblica, laddove le pubbliche amministrazioni fanno da volano finanziario allo sviluppo dei territori e delle aree urbane in declino, come, ad esempio il *Tax Increment Financing* (TIF) di Baltimora [19].

Si collegano a tali approcci anche ragionamenti in seno ai saggi di sconto sociale e alla loro misurazione, se applicati in una cornice in cui la componente “rischio” dell’investimento spesso è sostituita dal fattore “responsabilità” per l’investimento, che ne ribalta l’ottica. Infine, emergono di particolare interesse i processi di individuazione degli impatti e delle metriche finalizzate a sistemi di valutazione e monetizzazione, illustrati ad esempio da Impronta Etica [20], laddove le componenti di “etica” e di “responsabilità”, oltre che spinta originaria di tali modelli, ne costituiscono gli elementi innovatori alla scala territoriale.

4. Una possibile applicazione empirica

Un tentativo di declinazione della metodologia evidenziata nella sezione precedente è stato operato su un caso di processo di rigenerazione dell’ambito periurbano, su cui insiste il sistema delle cascine storiche di Volpiano, un comune di circa 15.000 abitanti e situato a 16 km a nord-est di Torino (vedi Fig. 3): la regia è pubblica, ma c’è stata la costruzione nel tempo di un partenariato pubblico-privato. Nel 2015 il Comune di Volpiano ha incoraggiato un programma di collaborazione con alcuni *stakeholder* locali (come il Politecnico di Torino e le fondazioni bancarie) per promuovere strategie volte a valorizzare un sistema di masserie storiche, cercando di coniugare la vocazione produttiva agricola con la sostenibilità sociale, culturale ed economica [8, 21].

Il caso è stato presentato in occasione di due conferenze internazionali [8, 22]: in esso i processi analitici e decisionali di supporto alle politiche di rigenerazione urbana e valorizzazione dei contesti periurbani sono stati condotti adottando una prospettiva originale e innovativa, ovvero impiegando inizialmente i principi di responsabilità sociale d’impresa [8] per poi integrarli con i paradigmi dell’approccio *social impact-oriented* [22].



Fig. 3 - Il contesto di applicazione: il sistema delle cascine storiche nell’area periurbana del comune di Volpiano (TO).
(fonte: propria elaborazione)

In [8] si illustravano le linee guida di gestione per la conversione di questo sistema di case coloniche in un sistema produttivo sostenibile e multifunzionale secondo una prospettiva di economia circolare, in cui la verifica

di fattibilità è stata testata da un insieme “ibrido” di metodi di valutazione qualitativi e quantitativi. Successivamente, come illustrato in [22], è stato riportato un avanzamento dell’approccio CSR iniziale, che evidenzia maggiormente la prospettiva *social impact-oriented*.

Si richiamano qui di seguito gli approcci valutativi e le fasi metodologiche adottate per identificare lo scenario più vantaggioso: (1) analisi SWOT; (2) analisi e mappatura degli *stakeholder*; (3) analisi dell’impatto sulla comunità (CIA); e (4) analisi costi-ricavi svolta in un’ottica di CSR. Analisi SWOT e tecniche di analisi e di mappatura degli *stakeholder* sono state svolte con particolare attenzione ad una serie di dimensioni contestuali (ad esempio, accessibilità, demografia, dimensione socio-economica, trend economici del settore primario e secondario, ecc.): l’interrelazione tra i due strumenti ha già evidenziato un’efficacia non solo per la sua capacità di analizzare criticamente il contesto, ma anche per evidenziare il patto sociale iniziale tra i soggetti coinvolti. Per la sua idoneità a supportare il processo decisionale, l’analisi SWOT è infatti stata frequentemente integrata con altri strumenti di valutazione, come recentemente eseguito ad esempio da alcuni autori [23], che hanno integrato l’analisi SWOT in uno strutturato *analytic hierarchy process*. L’analisi degli *stakeholder* ha preso in considerazione non solo decisori e istituzioni, ma anche imprenditori privati, popolazione locale e gli utenti temporanei delle aree in esame; l’analisi dell’impatto sulla comunità è stato effettuato individuando preliminarmente i gruppi sociali potenzialmente interessati dagli interventi; infine, sono state condotte le analisi costi e ricavi gestionali in chiave di economia circolare, finalizzate alla verifica economica, alla sostenibilità e redditività degli interventi ipotizzati.

Complessivamente, gli scenari di intervento individuati grazie al processo di *testing* di valutazione preliminare e concepiti come leve per la valorizzazione e rigenerazione di questa frangia periurbana, hanno portato a una proposta incentrata sul rinnovo di cinque casali caratterizzati dall’accessibilità, dalla presenza di attività di produzione agricola e da contenuti costi d’intervento di conservazione sul patrimonio storico esistente.

A integrazione di tali scenari di valorizzazione, in [22] è stato proposto - in un’ottica di impatto sociale - un programma specifico di natura “sociale”, che mira a favorire l’inclusione di quella categoria di giovani definiti NEET (*Not in Education, Employment or Training*), ovvero quella quota di popolazione - di età compresa tra i 15 e i 29 anni, anche se in alcuni usi viene ampliato per i giovani fino a 35 anni, se ancora coabitanti con i genitori - non impegnata nello studio, né nel lavoro, né nella formazione. Tale variabile costituisce un fattore, che, se integrato, può potenziare il modello multifunzionale già proposto, in una prospettiva maggiormente *social impact-oriented*.

Infatti, l'Italia ha la più alta percentuale di NEET, come riferito da [24]: secondo tale rapporto, i NEET sono distribuiti nelle città, nelle periferie, nei paesi e nelle aree rurali e il costo della loro inattività per lo Stato italiano è stato stimato in 36 miliardi di euro nel 2016 [25].

Per diversi motivi, l'elaborazione di strategie e programmi in grado di facilitare l'inclusione socioeconomica di questo particolare segmento di giovani è quindi estremamente urgente e dovrebbe essere inserita nelle agende politiche nazionali e locali.

Esempi recenti mostrano come programmi di agricoltura sociale possano risultare efficaci [26], e allo stesso modo la promozione del patrimonio culturale locale può essere un'iniziativa promettente per coinvolgere i NEET. Di conseguenza, la sperimentazione di programmi di agricoltura sociale nel contesto della *mise en valeur* dei casali storici potrebbe essere particolarmente fruttuosa. In quest'ottica, l'adozione di un approccio collaborativo e orientato all'impatto sociale renderebbe possibile sia aiutare le azioni pubbliche, sia arricchire l'approccio CSR, che di solito si basa in gran parte sugli atteggiamenti dei singoli imprenditori.

In questo caso, la "filiera" di responsabilità e il raggiungimento degli obiettivi sociali dovrebbero essere condivisi tra più *stakeholder*.

Nel caso di Volpiano, il tema sociale dei NEET potrebbe essere un fattore prioritario nella SWOT (nella versione "pesata", ovvero nella versione in cui sono individuati livelli gerarchici di priorità dei fattori) ed essere successivamente introdotto nell'analisi degli impatti e degli *stakeholder*, sia alla scala del sistema agricolo, sia a quella allargata dell'area periurbana.

Per la mappatura e misurazione del valore creato dall'approccio collaborativo e *social impact-oriented* potrebbero risultare utili analisi di processo di tipo qualitativo, ma anche il monitoraggio di indicatori come la percentuale di partecipanti che ha trovato un lavoro dopo sei mesi dal completamento del programma, il numero di volontari aderenti alle iniziative di agricoltura sociale locale, l'aumento della consapevolezza circa il valore storico dei casali, ecc.

Inoltre, una stima in termini monetari del valore creato dal programma potrebbe essere effettuata considerando i costi evitati per la finanza pubblica, grazie al potenziale superamento dello status di NEET da parte di alcuni dei partecipanti al programma. Infine, va sottolineato che tali stime potrebbero istruire la successiva fase quantitativa, rappresentando dati di *input* per le voci dell'analisi finanziaria-gestionale; inoltre, potrebbero essere utili per l'individuazione dei valori soglia degli indicatori di redditività della *Discounted Cash Flow Analysis* gestionale.

5. Conclusioni e sviluppi futuri

Gli interventi di rigenerazione di ambito urbano e periurbano, le iniziative di innovazione sociale e gli investimenti che mirano al raggiungimento di un positivo impatto sociale possono essere considerati come interconnessi, in quanto tutti aspirano a trovare soluzioni originali e innovative a problemi di tipo sociale, possibilmente coniugando la sostenibilità sociale e culturale con quella economica. L'originalità e la novità di questi approcci pongono tuttavia grandi sfide disciplinari: in generale le attività di monitoraggio e valutazione dovrebbero essere in grado sia di descrivere le nuove catene di valore create dai progetti di rigenerazione e innovazione sociale, sia di misurarne gli impatti e i valori multidimensionali associati. Visto che gli interventi di rigenerazione mirano ad avere effetti anche nel medio-lungo periodo, sembra importante sottolineare come approcci di valutazione futuri debbano essere in grado di misurare non solo le conseguenze di breve periodo, ma anche quelle con un orizzonte temporale medio e lungo.

Inoltre, futuri contributi potrebbero occuparsi di: a) definire meglio gli approcci da adottare per valutare le componenti di valore qualitative e quantitative; b) riformulare le teorie che si focalizzano sugli investimenti e le analisi degli investimenti; c) sviluppare metriche di valutazione appropriate; d) affinare la classificazione degli approcci e modelli di valutazione.

Alla luce della natura degli interventi di rigenerazione urbana e periurbana ad impatto sociale, il contributo ha voluto presentare il concetto di VERS/SIOIV, che riflette sulle diverse componenti di valore generate da iniziative ad impatto sociale. Allo stesso modo, ulteriori approfondimenti sul concetto di valore dovranno essere interpretati non come un mero esercizio teorico, ma come riflessioni necessarie e funzionali a una più precisa identificazione degli approcci, dei metodi e - auspicabilmente - delle metriche e degli indicatori più adatti alla valutazione di questo tipo di interventi.

Bibliografia

[1] Coscia C., Chiaravalloti T.: *Urban voids and public historical-artistic heritage: a roadmap for the Carlo Alberto complex in Acqui Terme*. In: Territorio, n. 84, pp. 128 - 142, 2018

[2] Korkmaz C., Balaban O.: *Sustainability of urban regeneration in Turkey: assessing the performance of the North Ankara urban regeneration project*. In: Habitat International, n. 95, 102081, 2019

[3] Coscia C., Lazzari G., Rubino I.: *Values, memory, and the role of exploratory methods for policy-design processes and the sustainable redevelopment of waterfront contexts: the case of Officine Piaggio (Italy)*. In: Sustainability, vol. 10(9), 2989, 2018

[4] European Commission, Guide to Social Innovation. Maggiori informazioni su: https://ec.europa.eu/eip/ageing/library/guide-social-innovation_en, 2013

[5] Commissione Europea, Piano per la ripresa dell'Europa. Maggiori informazioni su: <https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-eu>

rope_it#nextgenerationeu, 2021

[6] Mangialardo A., Micelli E.: *The grassroots participation create new value? Simulation models for bottom-up enhancements processes of public real-estate properties*. In: Valori e Valutazioni, n. 19, pp. 41 - 52, 2017

[7] AICCON, La finanza di impatto per i cambiamenti climatici. AICCON Report. Maggiori informazioni su: <https://www.aiccon.it/la-finanza-impatto-cambiamenti-climatici/>, 2018

[8] Coscia C., Russo V.: *The valorization of economic assets and social capacities of the historic farmhouse system in peri-urban allocation: a sample of application of the Corporate Social Responsible (CSR) Approach*. In: Bisello A., Vettorato D., Laconte P., Costa S. (eds.): *Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions 2017*, pp. 615 - 634. Springer, Cham, 2018

[9] Coscia C.: *The Ethical and Responsibility Components in Environmental Challenges: Elements of Connection between Corporate Social Responsibility and Social Impact Assessment [Online First]*, IntechOpen. Maggiori informazioni su: <https://www.intechopen.com/online-first/the-ethical-and-responsibility-components-in-environmental-challenges-elements-of-connection-between>, 9 Novembre, 2020

[10] Alijani S., Karyotis C.: *Coping with impact investing antagonistic objectives: a multi stakeholder approach*. In: *Research in International Business and Finance*, n. 47, pp. 10 - 17, 2019

[11] OECD, Social Impact Investment. Building the evidence base. OECD report. Maggiori informazioni su: <https://www.oecd.org/publications/social-impact-investment-9789264233430-en.htm>, 2015

[12] Camoletto M., Ferri G., Pedercini C., Ingaramo L., Sabatino S.: *Social Housing e misurazione degli impatti sociali: verso un toolkit comune*. In: Valori e Valutazioni, n. 19, pp. 11 - 40, 2017

[13] Agrawal A., Hockerts K.: *Impact investing: review and research agenda*. In: *Journal of Small Business and Entrepreneurship*, n. 33, pp. 53 - 181, 2021

[14] Schinckus C.: *Financial innovation as a potential force for a positive social change: the challenging future of social impact bonds*. In: *Research in International Business and Finance*, n. 39, pp. 727 - 736, 2017

[15] Lichfield N.: *Community impact evaluation*. London: UCL Press, 1996

[16] Coscia C., Rubino I.: *Fostering new value chains and social impact-oriented strategies in urban regeneration processes: what challenges for the evaluation discipline?*. In: *New Metropolitan Perspectives. NMP 2020. Smart Innovation, Systems and Technologies*. Springer, Cham, pp. 983 - 992, 2021

[17] Rapporto della Commissione Brundtland, O. N. U. *Our Common Future*, 1987

[18] Bailey N.: *The role, organisation and contribution of community enterprise to urban regeneration policy in the UK*. In: *Progress in Planning*, vol. 77(1), pp. 1 - 35, 2012

[19] Stewart N.M.: *Where the jobs are: evaluating the impact of tax increment financing (TIF) on local employment and private investment in Baltimore City*. University of Maryland, Baltimore County, 2016

[20] Solidoro R.: *Dalla responsabilità sociale di impresa alla responsabilità sociale di territorio: il caso Impronta Etica*, 2007

[21] Testù F., Machiorletti P.: *Le cascine volpianesi. Conoscere per valorizzare: l'analisi delle cascine volpianesi come strumento di promozione del territorio*. Cuneo: L'Artistica Savigliano, 2016

[22] Coscia C., Rubino I.: *Unlocking the social impact of built heritage projects: evaluation as catalyst of value?*. In: Bisello A., Vettorato D., Ludlow D., Baranzelli C. (a cura di): *Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions. Results of SSPCR 2019, GREEN ENERGY AND TECHNOLOGY*, Springer, pp. 249 - 260, 2021

[23] Bottero M., D'Alpaos, C., Marelo A.: *An Application of the A'WOT Analysis for the Management of Cultural Heritage Assets: The Case of the Historical Farmhouses in the Aglié Castle (Turin)*. In: *Sustainability*, vol. 12(3), 1071, 2020

[24] Eurostat, Statistics on young people neither in employment nor in education or training. Maggiori informazioni su: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Statistics_on_young_people_neither_in_employment_nor_in_education_or_training#NEETs:_an_alyis_by_degree_of_urbanisation, 2019

[25] Fagnani, M. G., *Garanzia giovani inefficace, i «Neet» costano allo Stato 36 miliardi*. In: Buone Notizie. Maggiori informazioni su: https://www.corriere.it/buone-notizie/17_dicembre_14/generazione-neet-costo-totale-lo-stato-36-miliardi-3c5a43ea-e0e9-11e7-acec-8b1cf54b0d3e.shtml, 16 Dicembre, 2017

[26] Finzi M.C.V., Romero Aranda E.C.: *The NEEP and GLEAN project: guidelines and recommendations to a new approach for employability and entrepreneurship through agriculture*. Maggiori informazioni su: http://www.glean-project.eu/docs/GLEAN_05_%20EN_Guidelines_Recommendations.pdf, 2016



*Towards a Circular City-Port Model:
A Multi-dimensional and Multi-scale Decision
Support System for East Naples*

VERSO UN MODELLO CITTÀ-PORTO CIRCOLARE: UN SISTEMA DI SUPPORTO ALLA DECISIONE MULTIDIMENSIONALE E MULTISCALARE PER NAPOLI EST

Maria Cerreta, Eugenio Muccio, Giuliano Poli, Stefania Regalbuto

*Dipartimento di Architettura (DiARC), Università degli Studi di Napoli Federico II, Via Toledo 402 - 80134, Napoli, Italia
maria.cerreta@unina.it; eugenio.muccio@unina.it; giuliano.poli@unina.it; stefania.regalbuto@unina.it*

Abstract

The principles and approaches of the Circular Economy require an appropriate declination and interpretation for their territorial implementation in the City-Port system, taking into account the specific context and highlight how the different “waste resources” can become the input for new regeneration processes. At the same time, it is relevant to understand how it is possible to identify in the urban and territorial regeneration processes a selection of actions, which can activate, promote and consolidate circular, synergic and symbiotic processes. The paper describes a multi-dimensional and multi-scale decision support system that integrates the approaches and techniques of Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) to analyze two regeneration scenarios for the City-Port of Naples, Italy, and select the actions recognized as priorities for the San Giovanni a Teduccio port area, in order to make operational the Circular Economy principles.

KEY WORDS: *Circular Economy, City-Port, Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA), ANP method, PROMETHEE method.*

1. Introduzione

Le città possono essere considerate il campo di applicazione e di verifica dei principi dell'Economia Circolare (EC), in coerenza con il concetto di sviluppo urbano espresso dall'Agenda Urbana 2030 [1, 2]. La definizione e l'implementazione del Modello di Città Circolare permettono di delineare il framework teorico e metodologico per l'identificazione, l'elaborazione e la valutazione dello sviluppo sostenibile urbano e territoriale e delle strategie rigenerative [3 - 5].

La strutturazione di un approccio metodologico valutativo di supporto alla gestione della transizione verso il Modello di Città Circolare [6, 7] risulta necessario per gestire il

cambio di paradigma verso la sostenibilità, in cui la città e le sue dinamiche svolgono un ruolo centrale e la Città-Porto identifica uno specifico contesto abilitante [8 - 12]. Nel corso dei secoli, le relazioni simbiotiche intercorrenti tra aree portuali e città sono state alterate, generando una separazione sempre maggiore tra le due, sia in termini di funzioni, che del sistema di relazioni [13, 14].

Oggi i porti sono stati riconosciuti come un hub strategico e un motore per lo sviluppo, sia per il sistema di trasporto, che per la competitività economica, poiché generano grandi potenzialità in termini di opportunità di lavoro e investimenti [15]. Tuttavia, si prevede che il loro sviluppo determinerà un impatto sulle città in termini economici, sociali e ambientali, influenzando negativa-

mente il benessere e la qualità della vita [16 - 20].

Risulta perciò necessario, al fine di garantire lo sviluppo sostenibile delle città portuali, adottare soluzioni innovative e integrate in coerenza con i principi dello sviluppo urbano [21]. In questo contesto, il paradigma dell'EC applicato alle città diventa un fattore chiave per rivedere e riformulare tali processi di sviluppo [22, 23] e può, allo stesso tempo, rispondere alle sfide di sostenibilità per i porti, da un lato, garantendo la loro competitività in un mondo di risorse limitate, dall'altro, promuovendo l'innovazione, riducendo gli impatti ambientali e ridefinendo relazioni e confini del sistema Città-Porto [24 - 26].

In questa prospettiva, è possibile pensare a un Modello Città-Porto Circolare, in cui un sistema di relazioni multidimensionali sia basato sulla cooperazione, le sinergie e le simbiosi, e richieda la co-produzione di valori relazionali tra capitale sociale, economico e ambientale, in grado di promuovere la resilienza, la creatività e la sostenibilità del sistema città [27, 28].

2. Obiettivi

L'obiettivo generale di questo lavoro riguarda la strutturazione di un processo decisionale multidimensionale e multiscale per la selezione di un portfolio di strategie di rigenerazione per la Città-Porto di Napoli, al fine di promuovere e rendere operativo un Modello di Città-Porto Circolare per le città portuali metropolitane.

L'obiettivo specifico si concentra sul confronto tra due strategie alternative di rigenerazione, elaborate da esperti del Dipartimento di Architettura, dal Centro Interdipartimentale di Ricerca in Urbanistica "Alberto Calza Bini" dell'Università Federico II di Napoli, e sviluppate nell'ambito del Master in "Pianificazione e Progettazione Sostenibile delle Aree Portuali" dell'Università Federico II di Napoli e del progetto PRIN "Le città metropolitane: strategie economico - territoriali, vincoli finanziari e rigenerazione circolare", e si propone di delineare un percorso metodologico applicabile ad altre città-porto, che devono occuparsi di gestire processi di rigenerazione territoriale e problemi di allocazione delle risorse.

3. Metodologia

Nell'intento di strutturare un processo decisionale in grado di rendere operativo il Modello di Città-Porto Circolare, è stato elaborato un approccio valutativo multidimensionale e multiscale da implementare nel sistema Città-Porto di Napoli, con specifico riferimento all'area di San Giovanni a Teduccio, a Napoli Est (vedi Fig. 1).

Il background teorico considera l'interazione tra il concetto di Modello di Città Circolare e il Modello di Città-Porto Circolare, evidenziando come i processi ciclici

consentano di individuare nuove opportunità di sviluppo, coerenti con i principi della sostenibilità.

Uno degli strumenti rilevanti per strutturare un approccio valutativo è rappresentato dagli indicatori, che consentono sia di analizzare i fenomeni esistenti, sia di valutare gli impatti delle trasformazioni.

In particolare, nello studio in esame è stata condotta una selezione di indicatori di EC, distinti sulla base delle tre principali categorie di sostenibilità: ambientale, economica e socio-culturale. Inoltre, è stato possibile individuare un processo decisionale in cui l'applicazione dei metodi di Analisi Multi-Criterio ha permesso di selezionare le azioni prioritarie in grado di attivare una strategia sostenibile e circolare per la città-porto di Napoli.

Gli indicatori di EC, in parte dedotti dalla letteratura scientifica e in parte selezionati dalle pratiche delle Città-Porto Circolari, sono stati opportunamente contestualizzati nella Città Metropolitana di Napoli e nel sistema Città-Porto relativo all'area portuale del quartiere San Giovanni a Teduccio.

Gli indicatori selezionati sono stati analizzati con un approccio multi-scalare, considerando cinque livelli territoriali: Città Metropolitana, Comuni, Città di Napoli, Particelle Censuarie e Area Portuale. Successivamente, a partire dall'obiettivo generale teso a individuare strategie circolari e sostenibili per l'area di San Giovanni a Teduccio, è stato strutturato il problema decisionale, selezionando ulteriormente gli indicatori ritenuti maggiormente significativi per la valutazione degli impatti.

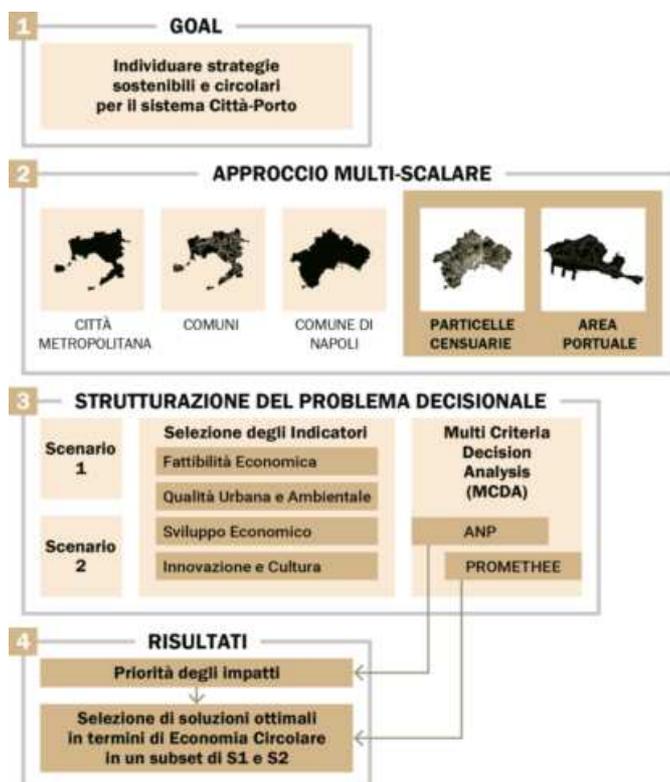


Fig. 1 - Il processo metodologico.
(fonte: propria elaborazione)

Tenendo conto di due scenari alternativi (scenario 1 e scenario 2), sviluppati da due team di esperti del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, è stato possibile strutturare un'Analisi Multi-Criterio avvalendosi del metodo Analytic Network Process (ANP) [29] e del metodo Preference Ranking Organization METHod for Enrichment of Evaluations (PROMETHEE) [30]. Il risultato della valutazione con il metodo ANP ha permesso di determinare gli impatti prioritari delle diverse azioni di progetto dei due scenari; mentre il risultato dell'applicazione del metodo PROMETHEE ha individuato una selezione di azioni "ottimali", in coerenza con i principi dell'EC, da interpretare come core-set di azioni significative per i due scenari alternativi. In questo modo è stato possibile individuare le azioni prioritarie che potrebbero essere realizzate per attivare e consolidare processi di EC, esplicitando nuove opportunità e modalità di sviluppo, ma anche integrando e migliorando le potenzialità esistenti.

4. Caso studio

La metodologia è stata testata sul caso di studio di Napoli Città-Porto con l'obiettivo di "ristabilire il sistema di relazioni intercorrenti tra città e porto ai diversi livelli territoriali in termini di EC".

Due scenari alternativi (vedi Fig. 2) sono stati selezionati a partire dagli studi citati (cfr. § 2. Obiettivi):

- Scenario 1. Studio per l'inserimento urbanistico degli ampliamenti verso levante del Porto di Napoli, elaborato presso il Centro Interdipartimentale di Ricerca in Urbanistica "Alberto Calza Bini";
- Scenario 2. Studio sviluppato dal team di esperti del Master Universitario di II Livello in "Pianificazione e Progettazione Sostenibile delle Aree Portuali" del Dipartimento di Architettura (DiARC).

Al fine di rendere comparabili gli interventi di ciascun progetto, la focus area è stata suddivisa in tre ambiti che si sviluppano parallelamente alla linea di costa: l'ambito "marittimo", che include la Darsena di Levante; l'ambito "ibrido" che si estende dalla linea di costa fino allo storico rilevato ferroviario; e l'ambito "urbano" che insiste sull'area compresa tra il tracciato ferroviario e il Corso San Giovanni a Teduccio.



Fig. 2 - Scenario 1 e scenario 2.
(fonte: propria elaborazione)

Gli interventi, identificati con un codice univoco, sono stati analizzati come l'insieme delle azioni di progetto da realizzare per perseguire l'obiettivo generale stabilito per il problema decisionale.

L'albero delle decisioni (vedi Fig. 3), costruito per ciascuno scenario, descrive la strutturazione del problema decisionale: il "goal" è discretizzato in tre obiettivi strategici (Qualità urbana e ambientale, Sviluppo economico, Innovazione e Cultura), a loro volta declinati in cinque obiettivi operativi connessi agli interventi di progetto, classificati in relazione a ciascun ambito di appartenenza (marittimo, ibrido, urbano).

Gli interventi, identificati con un codice univoco, sono stati analizzati come l'insieme delle azioni di progetto da realizzare per perseguire l'obiettivo generale stabilito per il problema decisionale.

L'albero delle decisioni (vedi Fig. 3), costruito per ciascuno scenario, descrive la strutturazione del problema decisionale: il "goal" è discretizzato in tre obiettivi strategici (Qualità urbana e ambientale, Sviluppo economico, Innovazione e Cultura), a loro volta declinati in cinque obiettivi operativi connessi agli interventi di progetto, classificati in relazione a ciascun ambito di appartenenza (marittimo, ibrido, urbano).

Mobilità, Accessibilità, Infrastrutture

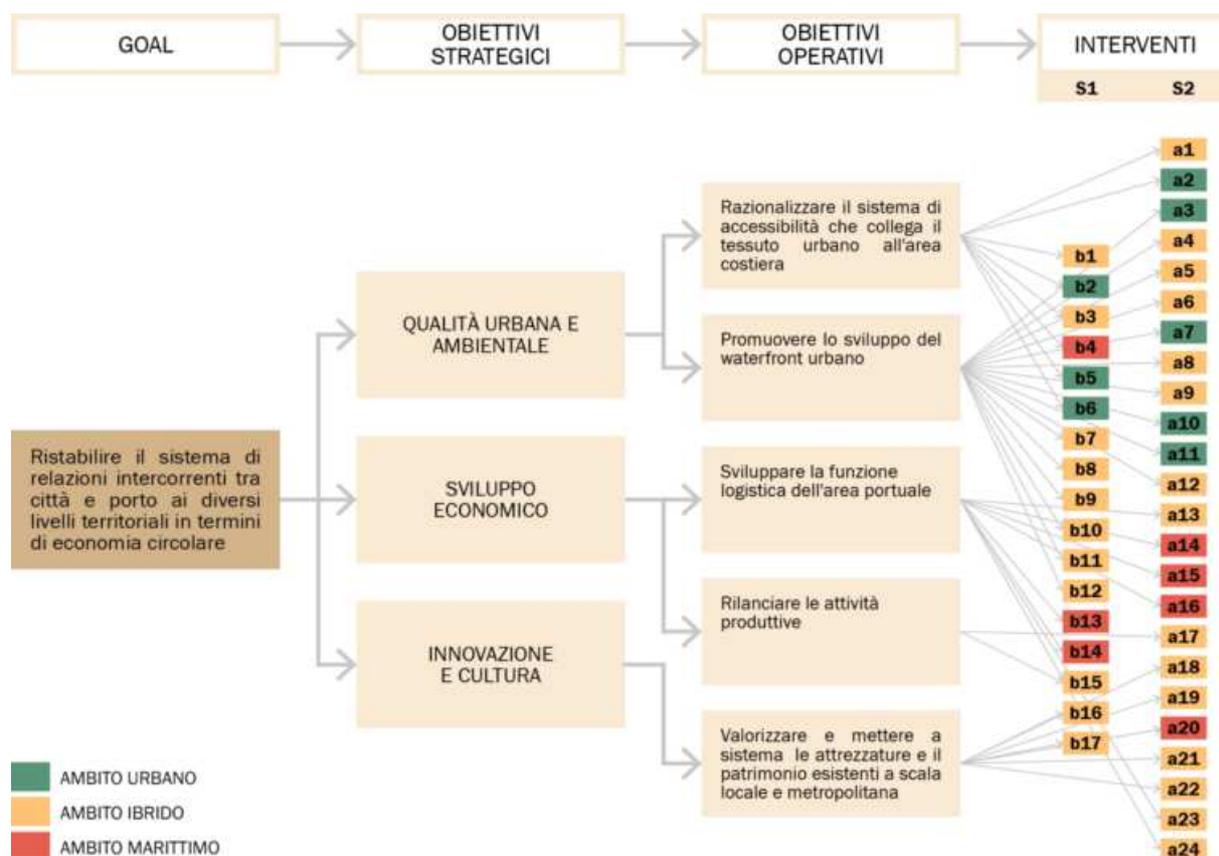


Fig. 3 - L'albero delle decisioni.
(fonte: propria elaborazione)

4.1. Indicatori multidimensionali di Economia Circolare: valutare gli impatti e intraprendere decisioni

La selezione dei venti indicatori (vedi Tab. 1) è stata condotta a partire da un database più ampio, concepito attraverso un approccio multiscalare e composto da indicatori selezionati dalla letteratura scientifica, dall'analisi di good practices e tenendo conto delle caratteristiche proprie dell'area di studio.

Gli indicatori sono stati classificati considerando quattro domini: Fattibilità economica, Qualità urbana e ambientale, Sviluppo economico, Innovazione e cultura.

Per ciascun indicatore è stata individuata la relativa unità di misura (vedi Tab. 1).

Dominio	Indicatore	UdM	Metodo MCDA
Fattibilità economica	Costo di costruzione totale	€	PROMETHEE
	Ricavo	€/anno	
	Costo di gestione	€/anno	
	Costo di manutenzione ordinaria	€/anno	
	Costo di manutenzione straordinaria	€/anno	
Qualità urbana e ambientale	Energia prodotta da fonti rinnovabili	%	ANP + PROMETHEE
	Emissioni di sostanze inquinanti	ton/anno	
	Verde pubblico urbano	mq/abitante	
	Quantità di rifiuti urbani differenziati raccolti per settore	ton/anno	
	Precipitazioni assorbite da tetti verdi	%/anno	
Sviluppo economico	Saldo commerciale del porto	ton/anno	ANP + PROMETHEE
	Imprese attive nel porto	n	
	Imprese start-up innovative in ambito di EC	n	
	Crocieristi	n/anno	
	Quotazione media di mercato di immobili a destinazione residenziale	€/mq	
Innovazione e cultura	Tasso di occupazione	%	ANP + PROMETHEE
	Incidenza di addetti delle imprese culturali e creative	%	
	Associazioni culturali innovative	n	
	Tasso di turisticità	%	
	Indice di domanda culturale	n	

Tab. 1 - Matrice degli indicatori di Economia Circolare.
(Fonte: propria elaborazione)

4.2. *Strutturazione del problema decisionale: la valutazione degli scenari di Economia Circolare*

Il problema decisionale è stato analizzato in due fasi principali, che corrispondono a due momenti differenti della valutazione. In primo luogo, gli indicatori riferiti alle dimensioni Qualità urbana e ambientale, Sviluppo economico, Innovazione e cultura sono stati utilizzati come parametri per effettuare la valutazione multidimensionale degli impatti; successivamente, l'intero set di indicatori è stato utilizzato per ottenere il ranking degli interventi.

Nella prima fase, al fine di stabilire un ordine di priorità degli indicatori significativi rispetto al perseguimento di ciascuna azione, è stata effettuata una valutazione multicriterio con il metodo Analytic Network Process (ANP) [29], mediante il software open-source "SuperDecisions" (www.superdecisions.net).

Tale metodo è stato applicato per impostare e calcolare le dipendenze interne ed esterne tra i criteri (i nodi) appartenenti a diversi sottoinsiemi (i cluster), al fine di eseguire dei confronti a coppie e permettere di rendere esplicita l'attribuzione dei pesi da parte di un gruppo di esperti. Il risultato della valutazione ha esplicitato un ordinamento dei 15 indicatori, individuando, per ciascuno di essi, gli impatti prioritari relativi al singolo intervento.

La seconda fase della valutazione si è concentrata sulla selezione delle soluzioni ottimali, al fine di identificare gli interventi in grado di rendere operativi i principi di EC.

Ai tre obiettivi strategici, considerati nella precedente fase, è stato aggiunto l'obiettivo strategico della "Fattibilità economica", includendo come indicatori i risultati dell'Analisi Finanziaria.

Per tale scopo è stato applicato il metodo multicriterio PROMETHEE II [30], mediante il software Visual PROMETHEE. Il modulo GAIA, implementato in esso, ha permesso la rappresentazione grafica del processo decisionale attraverso l'elaborazione di specifici diagrammi.

Sono state strutturate due matrici decisionali, riportando sulle righe gli interventi degli scenari per la rigenerazione del porto di Napoli, e sulle colonne i valori degli obiettivi strategici (considerati come criteri) per ciascun intervento. L'applicazione del metodo PROMETHEE ha permesso di identificare le soluzioni ottimali e non ottimali all'interno dei due scenari analizzati, considerando le prestazioni di ciascuna azione rispetto agli obiettivi strategici, e di classificare le azioni in base ai relativi flussi di impatti positivi e negativi.

5. Risultati e conclusioni

I risultati dell'applicazione dei metodi di Analisi Multi-Criterio sono utili per identificare e selezionare le azioni in grado di attivare i processi di EC.

Gli output (vedi Fig. 4) riportano gli ordinamenti delle azioni per i due scenari e gli impatti per ciascuno degli indicatori relativi ai cluster degli obiettivi strategici. Le azioni sono individuate in base agli ambiti di afferenza, distinti cromaticamente. In questo modo è possibile comprendere quali sono gli ambiti in cui risulti più opportuno intervenire per attivare processi di EC.

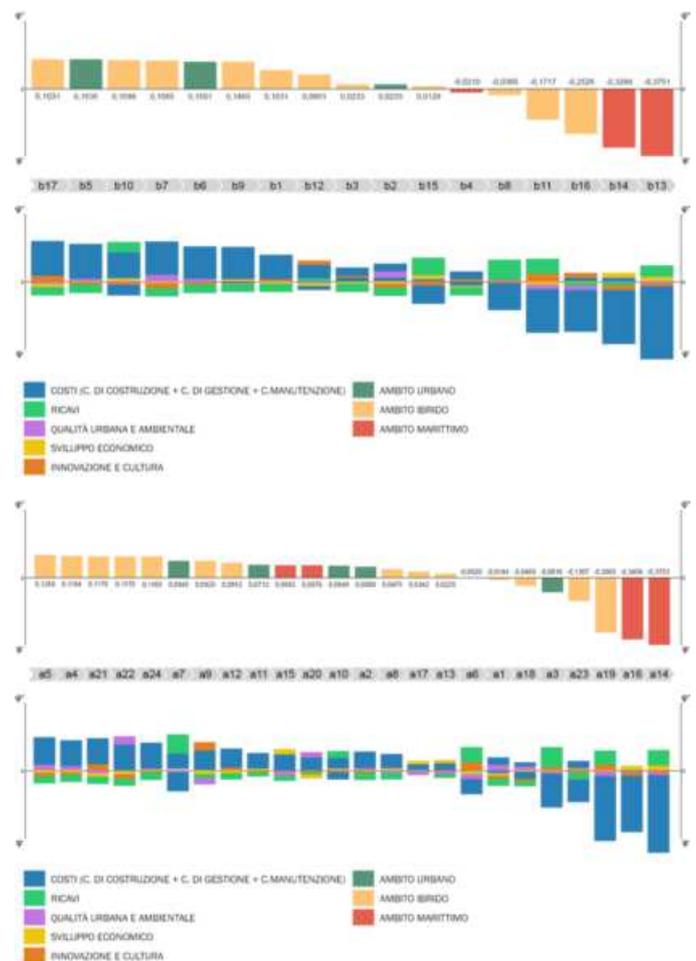


Fig. 4 - Ordine delle azioni per gli scenari 1 e 2. (fonte: propria elaborazione)

Attraverso i due Gaia plane (vedi Fig. 5) relativi ai due scenari, invece, è possibile verificare dove si collocano le azioni rispetto agli obiettivi strategici e in relazione all'asse decisionale. Si può osservare che le azioni più vicine tra di loro sono quelle che presentano profili più simili in termini di performance.

Mobilità, Accessibilità, Infrastrutture

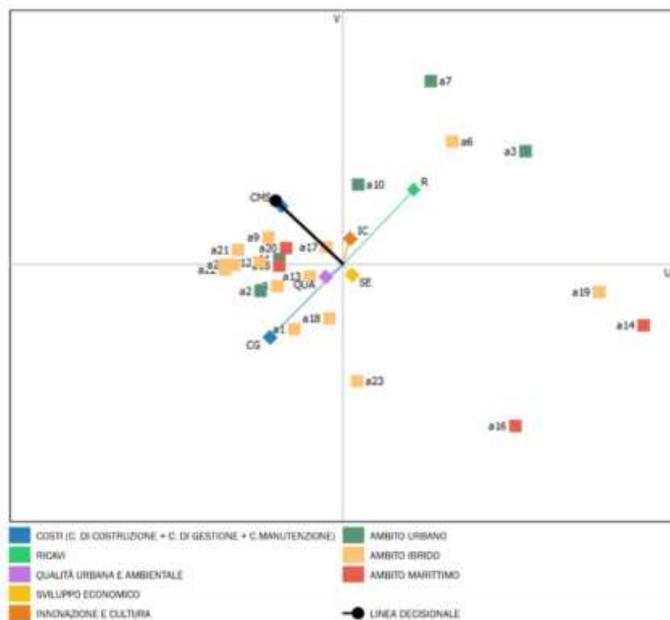


Fig. 5 - Gaia plane per gli scenari 1 e 2.
(fonte: propria elaborazione)

Il Gaia plane permette di strutturare una rappresentazione multidimensionale del problema decisionale in cui le dimensioni corrispondono al numero di criteri considerati, rappresentati da un asse disegnato a partire dal centro. L'orientamento degli assi indica quanto i criteri siano strettamente correlati tra loro: i criteri che esprimono preferenze simili hanno assi vicini; i criteri in conflitto hanno assi che puntano in direzioni opposte.

È, quindi, possibile identificare i gruppi di criteri che esprimono preferenze simili e comprendere i conflitti da risolvere per prendere la decisione più opportuna. Osservando i risultati rappresentati dai due Gaia plane, emerge che i conflitti evidenti riguardano principalmente il cluster dell'obiettivo strategico "Costi e Ricavi". Inoltre, la lunghezza dell'asse dei criteri è rilevante: i criteri che presentano una lunghezza maggiore sono quelli discriminanti per il processo decisionale.

I risultati dei due ordinamenti ottenuti dalla valutazione dei due scenari è stato rappresentato in modo schematico (vedi Fig. 6). Il confronto tra gli interventi ottimali dei due scenari permette di individuare le azioni preferibili per i due ordinamenti e, allo stesso tempo, di selezionare le azioni comuni tra quelle preferibili, distinte per ambiti.

Per ciascun ambito, inoltre, è possibile descrivere in termini percentuali le azioni preferibili che li caratterizzano, permettendo di comprendere in quale ambito, per ciascuno scenario, si concentrino le azioni in grado di attivare processi di EC.

L'ambito ibrido, che costituisce l'area di interazione e di filtro tra l'ambito urbano e l'ambito marittimo, è quello in cui si concentra la maggiore percentuale di azioni preferibili. In particolare, le azioni ottimali, per i flussi positivi, sono: b17 (S1) e a21 (S2); b5 (S1) e a2 (S2); b7 (S1) e a5 (S2); b6 (S1) e a2 (S2); b9 (S1) e a8 (S2).

Pertanto, è possibile evidenziare come dall'analisi dei due

scenari sia possibile identificare non solo le azioni prioritarie, ma anche gli ambiti di intervento che rendono abilitanti i processi circolari.

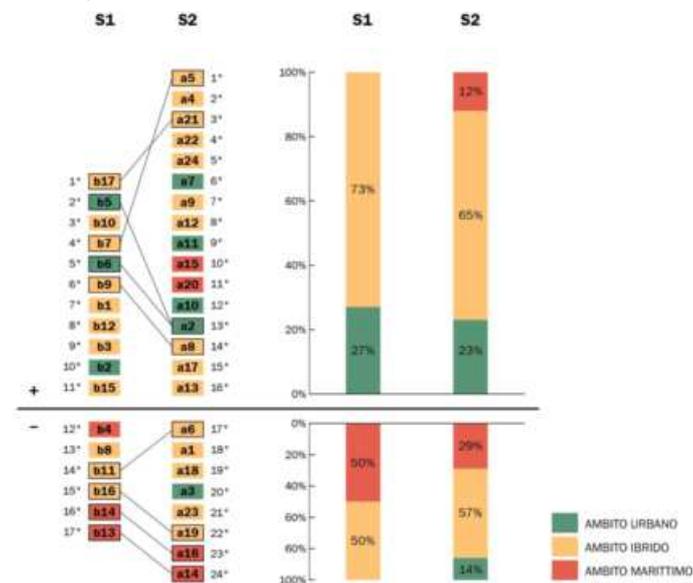


Fig. 6 - Ranking finale delle azioni per gli scenari 1 e 2.
(fonte: propria elaborazione)

Tenendo conto dei risultati dell'applicazione dei metodi di Analisi Multi-Criterio, la selezione del portfolio di strategie di progettazione sostenibile relative a Napoli Città-Porto rappresenta un processo adatto per promuovere un Modello di Città-Porto Circolare per le Città Metropolitane portuali [31], in grado di implementare i principi di EC attraverso la valutazione dell'impatto multidimensionale e multiscale delle azioni selezionate.

Bibliografia

- [1] European Commission, Urban agenda for the EU Multi-level governance in action; European Union: Brussels, Belgium, 2019
- [2] Annoni P., Dijkstra L.: *The EU Regional Competitiveness Index 2019*. European Union: Luxembourg, Luxembourg, 2019
- [3] ENEL (Ente Nazionale Per L'energia Elettrica), *Circular Cities Cities of Tomorrow*, 1st ed. ENEL: Rome, Italy, 2018
- [4] ENEL (Ente Nazionale Per L'energia Elettrica), *Circular Cities Cities of Tomorrow*, 2nd ed. ENEL: Rome, Italy, 2019
- [5] Eurocities, *Full Circle, Cities and the Circular Economy*. Eurocities: Brussels, Belgium, 2017
- [6] Ellen MacArthur Foundation. *Circular Economy in Cities: Project Guide*. Maggiori informazioni su: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/CE-in-Cities-Project-Guide_Mar19.pdf, 2019
- [7] Fusco Girard L., Nocca F.: *The future of cities and the circular economy model: which approaches/tools/metrics for operationalizing this model?*. In: *Sustainability*, vol. 11(22), p. 6253, 2019
- [8] Fusco Girard L.: *Toward a Smart Sustainable Development of Port Cities/Areas: The Role of the Historic Urban Landscape Approach*. In: *Sustainability*, n. 5, pp. 4329 - 4348, 2013
- [9] Jonker J., Montenegro Navarro N.: *Circular City Governance. An Explorative Research Study into Current Barriers and Governance Practices in Circular City Transitions across Europe*, 2018

- [10] Prendeville S., Cherim E., Bocken N.: *Circular Cities: Mapping Six Cities in Transition*. In: Environ. Innov. Soc. Transit., n. 26, pp. 171 - 194, 2018
- [11] De Medici S., Riganti P., Viola S.: *Circular Economy and the Role of Universities in Urban Regeneration: The Case of Ortigia, Syracuse*. In: Sustainability, vol. 10(11), p. 4305, 2018
- [12] Bonato D., Orsini R.: *Chapter 12 - Urban Circular Economy: The New Frontier for European Cities' Sustainable Development*. In: Clark W.W., Ed.: *Sustainable Cities and Communities Design Handbook*. Green Engineering, Architecture, and Technology, 2nd ed., Elsevier, pp. 235 - 245, 2018
- [13] Ducruet C.: *The port city in multidisciplinary analysis*. In: Alemany J., Bruttomesso R. Eds.: *The port city in the XXIst century: New challenges in the relationship between port and city*. RETE, pp. 32 - 48, 2011
- [14] Hoyle B.S.: *The Port-city Interface: Trends, Problems and Examples*. In: Geoforum, n. 20, 429 - 435, 1989
- [15] European Commission, Ports 2030. Gateways for the Trans European Transport Network. Communication from the Commission, COM 295, 2013
- [16] Russo M.: *Waterfront portuale. Paesaggi e potenzialità di uno spazio conteso/Harbour waterfront: landscapes and potentialities of a contended space*. In: TRIA, vol. 7(2), pp. 235 - 250, 2014
- [17] Cerreta M., De Toro P.: *Integrated Spatial Assessment (ISA): A Multi-Methodological Approach for Planning Choices*. In: *Advances in Spatial Planning*. In: Burian J. Ed: IntechOpen: Rijeka, Croatia, pp. 77 - 108, 2012
- [18] Carta M.: *Nuovo dividendo culturale per le politiche di sviluppo del Mediterraneo*. In: *Economia della Cultura*, n. 26, pp. 57 - 62, 2016
- [19] Fonti L.: *Porti-città-territori. Processi di riqualificazione e sviluppo*. Alinea Editrice. Roma, 2010
- [20] Bruttomesso R.: *Waterfronts. A new frontier for cities on water*. Edizioni Città d'acqua. Venice, 1993
- [21] Commission for Territorial Cohesion Policy and EU Budget [COTER-VI/018]. 121st plenary session, 8 and 9 February 2017. Opinion, Regeneration of Port Cities and Port Areas; European Committee of the Regions: Bruxelles, Belgium, 2017
- [22] Ellen MacArthur Foundation: *Cities in the Circular Economy: An Initial Exploration*, 2017
- [23] Haas W., Krausmann F., Wiedenhofer D., Heinz M.: *How Circular is the Global Economy? An Assessment of Material Flows, Waste Production, and Recycling in the European Union and the World*. In: 2005. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 19(5), pp. 765 - 777, 2015
- [24] Lahti T., Joakim Wincent J., Parida V.: *A Definition and Theoretical Review of the Circular Economy, Value Creation, and Sustainable Business Models: Where Are We Now and Where Should Research Move in the Future?*. In: *Sustainability*, n. 10, p. 2799, 2018
- [25] Mat N., Cerceau J.: *Economie circulaire et stratégies portuaires, Note Stratégique et Prospective*. Fondation Sefacil, 2015
- [26] Merk O., Dang T.: *The Effectiveness of Port-City Policies; a comparative approach*. In: OECD Regional Development Working Papers, n. 25, pp. 1 - 36, 2013
- [27] Fusco Girard L.: *Sustainability, creativity, resilience: toward new development strategies of port areas through evaluation processes*. In: *International Journal of Sustainable Development*, n. 13, pp. 161 - 184, 2010
- [28] Fusco Girard L.: *Toward a Smart Sustainable Development of Port Cities/Areas: The Role of the Historic Urban Landscape Approach*. In: *Sustainability*, vol. 5, no. 10, pp. 4329 - 4348, 2013
- [29] Saaty T.L., Vargas L.G.: *The Analytic Network Process*. In: *Decision Making with the Analytic Network Process*. In: *International Series in Operations Research & Management Science*, vol. 195. Springer, Boston, MA, 2013
- [30] Greco S., Figueira J., Ehrgott M.: *Multiple criteria decision analysis*. Springer. New York, 2016
- [31] Cerreta M., Giovane di Girasole E., Poli G., Regalbuto S.: *Operationalizing the Circular City Model for Naples' City-Port: A Hybrid Development Strategy*. In: *Sustainability*, n. 12, p. 2927, 2020



UN APPROCCIO BASATO SULLA MODELLAZIONE 3D E IL LIFE CYCLE ASSESSMENT PER UNA GESTIONE SOSTENIBILE DELLA MANUTENZIONE STRADALE

*Konstantinos Mantalovas, Gaetano Di Mino, Laura Inzerillo, Francesco Graziano, Ronald Roberts
DIING - Dipartimento di Ingegneria, Università di Palermo, Viale delle Scienze ed.8, 90128 - Palermo, Italia*

konstantinos.mantalovas@unipa.it; gaetano.dimino@unipa.it; laura.inzerillo@unipa.it; ronaldanthony.roberts@unipa.it

Abstract

Among several goals of the road agencies, one of the most relevant is the maintenance and rehabilitation of the road pavement. The growth of traffic, the longstanding lack of funding and, sometimes, an emergency-based planning of intervention, are common drivers leading to low level of pavement conditions in terms of ride quality and safety. In addition both cost and environmental concerns due to monitoring stage are relevant issues within the management system of local and urban road network, especially. With the purpose of implementing sustainability in the road pavement management, this paper provides an approach based on coupled low-cost 3D image modelling distress identification and Life Cycle Assessment (LCA) tool. A case study in Palermo is considered by comparing current practices to the optimized system to define environmental impacts. The results show the use of this approach is able to achieve both environmental and economic benefits for road agencies by providing crucial savings and furthermore by optimising the Pavement Management System.

KEY WORDS: *Life Cycle Assessment, Pavement Management System, Pavement Distresses, 3d Modelling, Sustainability.*

1. Lo stato dei programmi di manutenzione stradale nel mondo

1.1. La manutenzione stradale

A causa delle limitate risorse, gli enti proprietari e gestori di infrastrutture stradali incontrano serie difficoltà a garantire la costruzione, la manutenzione e il potenziamento del patrimonio secondo criteri di efficienza e sostenibilità. Alcuni, tra questi, adottano lo strumento del *Pavement Management System* (PMS), che consente l'allocatione delle risorse in funzione delle soluzioni di manutenzione più economiche per le pavimentazioni in dotazione. [1]. Il PMS, tuttavia, si fonda su dati accurati ed aggiornati sullo stato della pavimentazione e la loro acquisizione è, in genere, un processo costoso. [2].

Diverse sforzi e tentativi sono stati attuati per definire metodologie innovative ed efficaci, implementando tecniche ed utilizzando strumenti automatici per l'identificazione dei degradi [3].

1.2. L'uso della tecnica Structure-from-motion e modellazione 3D

Un metodo di identificazione dei degradi stradali è la modellazione basata su immagini (image-based modelling). L'uso di tale modellazione per la raccolta e classificazione dei degradi stradali non è nuovo [4], ma alcuni recenti avanzamenti e miglioramenti degli algoritmi di programmazione [5] hanno indotto i ricercatori ad applicare la tecnica dello *Structure-from-Motion* (SfM) per il monitoraggio, l'identificazione e la classificazione dei degradi

delle pavimentazioni stradali [6,7] secondo flussi operativi replicabili su scala industriale [8].

Questo approccio comporta l'uso delle tecniche fotogrammetriche che sfruttano la sovrapposizione di un repertorio di immagini fotografiche per ricavare le misure di interesse tecnico degli oggetti ripresi [9].

Le immagini derivano da una ripresa intorno l'oggetto, compiuta in modo tale da ottenere una sovrapposizione tra il 70% e l'80%. Gli algoritmi per l'allineamento e la regolazione dell'insieme delle immagini seguono quindi una procedura di elaborazione per punti, che conduce alla posizione dell'oggetto nello spazio, alla sua ricostruzione ed infine alla generazione di un modello 3D [10].

I punti da analizzare lungo il tracciato stradale possono essere individuati attraverso modelli fondati sull'Intelligenza Artificiale, in grado di estrapolare gli oggetti da modellare tridimensionalmente. [11].

La Figura (vedi Fig. 1) mostra il data set fotografico eseguito su un breve tratto di pavimentazione stradale con un evidente degrado e la ricostruzione 3D del degrado stesso, eseguita attraverso l'uso del software commerciale Agisoft PhotoScan. I rettangoli azzurri della Figura (vedi Fig. 1) rappresentano la posizione nello spazio della macchina fotografica per ogni scatto realizzato durante il rilievo e, si può osservare che le immagini sono allineate secondo un percorso circolare attorno al degrado.

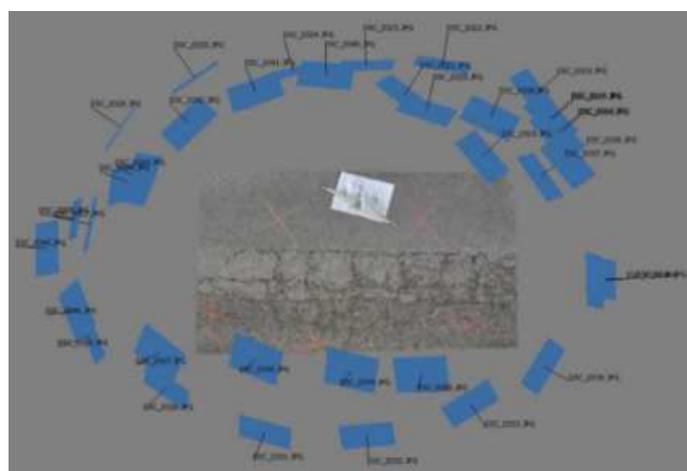


Fig. 1 - Esempio di un dataset fotografico di un degrado sulla pavimentazione di una sezione stradale. (fonte: propria elaborazione)

L'uso di questa tecnologia consente, in un rilievo finalizzato all'analisi delle condizioni del manto stradale, di potere verificare non solo la geometria del degrado, ma di poterne interrogare alcune caratteristiche ben precise. Nella figura (vedi Fig. 2) è riportato il modello 3D di una buca e le sezioni trasversali sia nel senso longitudinale che trasversale, attraverso le quali è possibile ricavare informazioni geometriche e metriche, come ad esempio il volume della depressione, il punto di maggiore depressione, la sezione di maggiore larghezza e quella di maggiore lunghezza, e così via.

Ovviamente, maggiore è il grado di dettaglio, maggiore è

il numero delle informazioni ricavabili e più accurata ed efficace è la scelta di intervento manutentivo da eseguire.

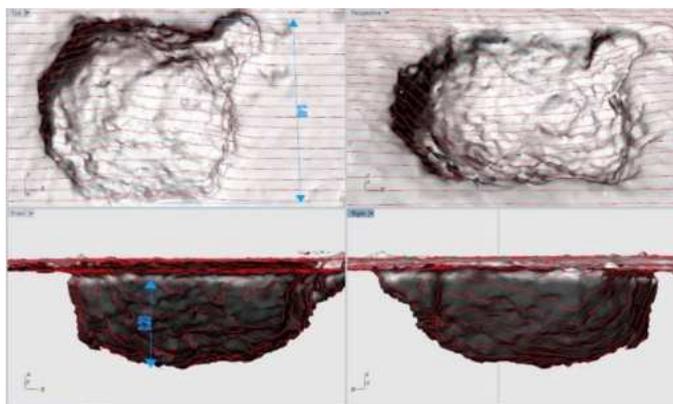


Fig. 2 - Esempio di un modello 3D renderizzato di un degrado di pavimentazione, ottenuto dal workflow utilizzato. (fonte: propria elaborazione)

Modelli analoghi possono essere realizzati utilizzando, al posto di una camera professionale, uno smartphone e questo reduce ulteriormente i costi di esercizio [12].

Nel caso si tratti di pavimentazione più estesa, si può eseguire la stessa indagine fotogrammetrica attraverso l'uso di un drone e di un opportuno equipaggio fotografico di volo. In questo modo si ottiene una visione complessiva dello stato di salute della pavimentazione su quel tratto stradale che aggiorna in tempo reale i dati contenuti nel PMS e stabilisce, altresì, l'ordine e la natura degli interventi di manutenzione.

La pianificazione degli interventi, secondo questo approccio, è sintetizzata nel diagramma di flusso della figura (vedi Fig. 3). In questo caso, pertanto, gli enti proprietari e gestori di infrastrutture stradali avrebbero a disposizione dati facilmente aggiornabili e gestibili, orientando le strategie di manutenzione secondo le reali emergenze, invece di agire secondo piani preordinati ed eventualmente datati.

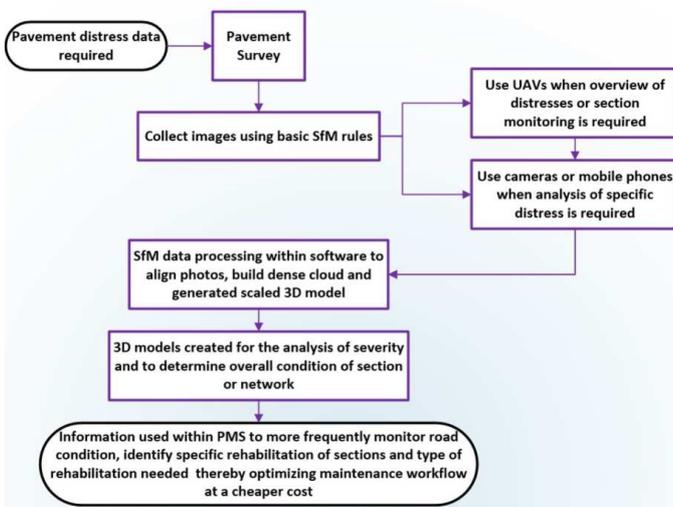


Fig. 3 - Workflow attraverso le tecniche SfM per ottenere dati utili al PMS. (fonte: propria elaborazione)

1.3. La sostenibilità dei nuovi approcci alla manutenzione

Da una parte l'impiego di queste tecniche ridurrebbe i costi legati alle indagini di controllo e soprattutto i costi di manutenzione sul lungo periodo; dall'altra, aumenterebbe la frequenza degli interventi, caratterizzati però, da costi inferiori (approccio proattivo alla manutenzione). In questo modo è raggiungibile l'obiettivo di una manutenzione mirata, in grado di mantenere il patrimonio sovrastrutturale in efficienza e riducendo i costi di gestione durante gli anni di servizio della pavimentazione [13]. Questo approccio è profondamente diverso da quello tipico per il quale gli enti regolano i loro interventi secondo piani preordinati, con assegnazione di risorse deficitarie rispetto alle necessità, che fatalmente porta a ingenti costi legati ad interventi di potenziamento e riabilitazione legati a condizioni di emergenza [14].

Tuttavia, seguendo l'approccio proattivo, appare assai opportuno valutare se un piano di interventi più frequente, seppur a minori costi, può essere dichiaratamente sostenibile anche sotto il profilo ambientale [15]. Pertanto, nel prosieguo della ricerca si è inteso verificare se, cambiando il flusso delle operazioni di manutenzione in chiave proattiva, in un ambito di rete stradale secondaria urbana, tale strategia di gestione è ambientalmente sostenibile.

2. Metodologia

2.1. Uso del Life Cycle Assessment - obiettivi

Il *Life Cycle Assessment* (LCA) è un metodo standardizzato secondo le norme ISO 14040, 14044 [16, 17], che ha per scopo la valutazione degli impatti sull'ambiente che l'esecuzione di un qualunque processo, prodotto, servizio riversa sull'ambiente.

Nel presente studio, la valutazione è stata condotta quantificando e comparando gli impatti ambientali derivati a due differenti strategie di manutenzione stradale, attuate lungo il medesimo tratto di riferimento (valutazione comparativa). Su un arco temporale di 25 anni, quindi, gli impatti ambientali di un programma di manutenzione tradizionale, quindi preordinato e con tecniche di rilievo convenzionali, sono stati posti a confronto, con quelli originati dalla metodologia qui proposta, basata sull'identificazione e modellazione SfM dei degradi stradali per pervenire a un programma mirato e duttile.

L'approccio tradizionale è stato impostato in funzione degli input di esperti locali e di quanto reperito in letteratura [18], mentre l'approccio proposto si avvale dei dati scaturiti da processi di ottimizzazione della manutenzione con algoritmi genetici, e dei risultati di altre valutazioni LCA [19, 20]. Il flusso delle attività correlate alla modellazione 3D [8] all'interno del sistema di gestione, è se-

guito da specifiche attività di manutenzione definite in linea con il lavoro svolto da Y.Qiao et al. [21], comprendenti quelle ordinarie, preventive e correttive tipiche della prassi manutentiva nella città di Palermo.

Le percentuali indicano il livello di pavimentazione che si è ritenuto necessario sottoporre a manutenzione.

I due scenari a confronto sono riassunti nella Tabella (vedi Tab. 1).

Year	Typical current maintenance approach	Optimized Approach
0	0	0
1	0	1 [50%]
2	0	0
3	1	1 [25%]
4	0	0
5	0	1,2
6	3 [50%]	0
7	0	0
8	0	3
9	0	0
10	1,2	0
11	0	1 [50%]
12	0	2 [50%]
13	0	1 [25%]
14	0	2 [50%]
15	1,3	1 [25%]
16	0	0
17	1	1,2
18	0	0
19	0	0
20	1,2	2
21	0	0
22	0	1,3
23	0	0
24	0	1 [50%]
25	4	0

*0	Do nothing	
1	Cracks, rutting, potholes filling and sealing	[Routine]
2	Micro-surfacing - fog seal	[Preventive]
3	Thin Overlay and patching - 2cm Hot Mix Asphalt	[Preventive]
4	Conventional structural mill and replace	[Corrective]

Tab. 1 - Interventi di manutenzione.
(fonte: propria elaborazione)

2.2. Definizione del Sistema di analisi e relative unità funzionale: applicazione dello LCA

I processi costituenti l'ambito di analisi della fase manutentiva sono mostrati nella figura (vedi Fig. 4); e tra questi soltanto (B2, B3 e B4) sono presi in considerazione, poiché il caso di studio segue un criterio comparativo. L'unità funzionale, presa come campione della valutazione, è una strada urbana ad unica carreggiata, nella quale sono previsti interventi di manutenzione nell'arco di 25 anni [22-25].

I confini del sistema sono visibili nella figura (vedi Fig. 4). Come mostrato nella figura (vedi Fig. 4), all'interno dei confini del sistema in esame, vengono prese in considerazione solo le fasi rilevanti per la manutenzione del tratto stradale (B2, B3 e B4), il caso studio ha un obiettivo comparativo ed entrambi gli scenari stanno affrontando gli impatti ambientali dello stesso tratto stradale.

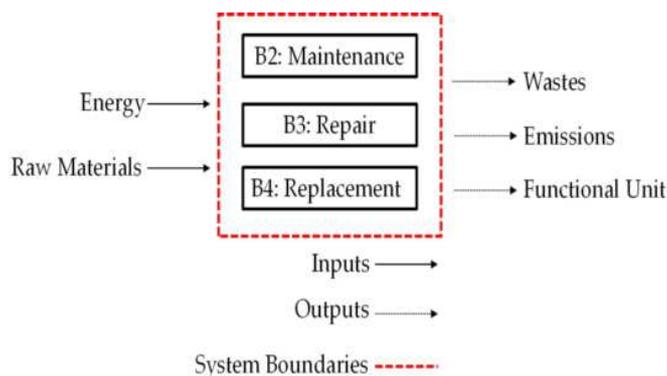


Fig. 4 - Confini di sistema del sistema di prodotto delle due alternative studiate. (fonte: propria elaborazione)

Non è superfluo rimarcare, comunque, che tutte le attività preparatorie agli interventi di manutenzione sono state inserite ed analizzate nella LCA: dall'estrazione degli aggregati e del legante, al loro trasporto nell'impianto di produzione dell'asfalto e al trasporto di quest'ultimo al sito di intervento, fino alla realizzazione dei prodotti necessari alla manutenzione stessa.

L'applicazione LCA è stata eseguita con il software Gabi Professional, avvalendosi quindi del database corredato. Non possedendo dati diretti sulle attività in esame (dati primari), sono stati utilizzati quelli affidabili e riconosciuti, presenti in letteratura scientifica, in report tecnici, nelle normative internazionali, nonché le norme relative alla categoria di prodotto (PCR) e le dichiarazioni ambientali di prodotto (EPD) [22-31]. Nessuna limitazione di analisi, quindi, è stata applicata durante l'esecuzione della LCA. Le metodologie di valutazione dell'impatto prescelte sono state la ReCiPe 2016 e la Hierarchist (H) [31], sia per gli indicatori Midpoint che per quelli Endpoint.

I primi sono correlati ad un ampio set di indicatori di categorie di impatto (cioè risorse fossili), mentre i secondi sono significativi di tre aree tematiche, ristrette e aggregate, da proteggere: la salute umana, gli ecosistemi e la disponibilità delle risorse. Se implementati congiuntamente, gli approcci si completano a vicenda e la loro combinazione fornisce un risultato solido ed esaustivo. Infine, come definito nelle ISO 14040 e 14044, i passaggi logici dello studio LCA sono stati: definizione dell'obiettivo e dell'ambito dello studio, analisi dell'inventario del ciclo di vita (LCI), valutazione dell'impatto del ciclo di vita e interpretazione dei risultati.

2.3. Ipotesi o obiettivo dello studio

Occorre rimarcare che l'obiettivo della ricerca qui presentata è stato valutare due distinte strategie di gestione della manutenzione su uno stesso tratto stradale di riferimento, rese operative in un orizzonte temporale di 25 anni, attraverso un criterio compativo. L'esclusione, dunque, delle fasi A1-A5, B1, B5-B7, C1-C4, e D [17], dal momento che sono comuni ad entrambe le

strategie, è concettualmente ammissibile perché non intacca il confronto tra le due alternative di gestione. Inoltre, nel presente studio, la distanza del trasporto della materia prima aggregati, dalla cava all'impianto di produzione, è stata assunta pari a 10 km; per la materia prima legante, invece, si è assunta la distanza che copre il tragitto tra la località di Priolo e la città di Palermo, pari a 248 km. Infine, la distanza tra impianto di produzione e sito di costruzione è stata assunta pari a 35km, in funzione delle effettive condizioni locali.

3. Risultati ed Analisi

3.1. Analisi degli indicatori intermedi (Midpoint)

Secondo le azioni previste dalle fasi LCIA ed LCI, gli indicatori intermedi (Midpoint) presi in considerazione in accordo con il documento ReCiPe 2016, [31], sono stati calcolati e diagrammati come mostrato nella figura (vedi Fig. 5). Per la strategia proposta, gli indicatori che mostrano valori più alti sono quelli relativi al consumo di acqua, esito comunque atteso alla luce che tale strategia prevede interventi di trattamento superficiale del manto. Invece, tutti gli altri, dall'indicatore rappresentativo del cambiamento climatico a quelli relativi alle risorse minerali e fossili, denunciano valori più bassi rispetto alla strategia convenzionale. Grazie a tali indicatori intermedi, è possibile incominciare a delineare il quadro degli impatti ed avere quindi una visione più chiara degli effetti ambientali conseguenti.

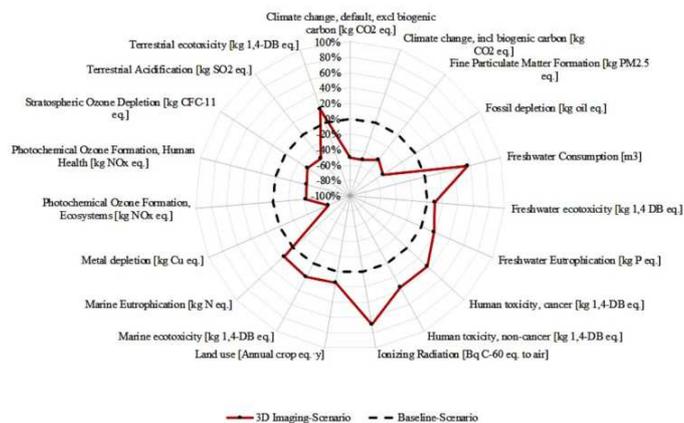


Fig. 5 - Variazione percentuale relativa degli indicatori Midpoint per i due scenari analizzati. (fonte: propria elaborazione)

3.2. Analisi degli indicatori finali (Endpoint)

In osservanza alla metodologia ReCiPe 2016 [31], gli indicatori finali (endpoint) sono stati concepiti per ottenere una prospettiva più ampia sugli impatti complessivi e aggregati delle strategie ottimizzate. I risultati sono riportati nella figura (vedi Fig. 6). Si evidenzia come, per ogni indicatore aggregato finale,

la riduzione degna di nota degli effetti sull'ambiente è degna di nota, così come già segnalato dai decrementi mostrati in figura (vedi Fig. 5). La prestazione ambientale complessiva, da parte della strategia manutentiva proposta, appare dunque superiore.

Si può pertanto affermare che le procedure di manutenzione ottimizzate non provocano danni significativi alla salute umana e all'ecosistema rispetto alle strategie attualmente seguite.

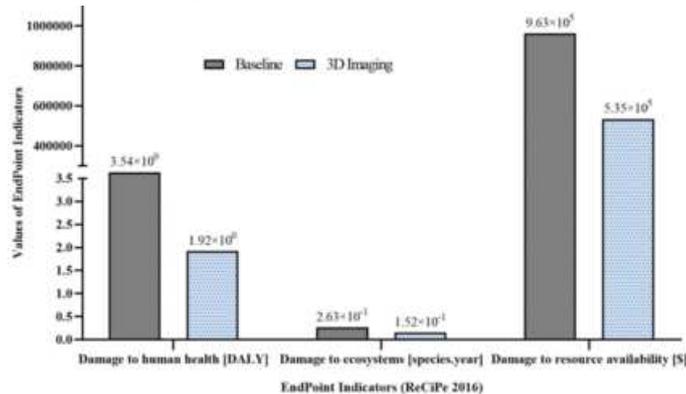


Fig. 6 - Confronto dei valori degli indicatori della categoria Impatto endpoint per i due scenari esaminati. (fonte: propria elaborazione)

4. La dimensione valutativa della Walkability

I risultati mostrano che l'uso congiunto di una tecnologia di rilevamento a basso costo, come quella proposta, e di un programma di manutenzione ottimizzato, può arrecare vantaggi sia ambientali che economici agli enti gestori del patrimonio stradale così come agli utenti. L'analisi qui condotta, ha altresì dimostrato quale sia la criticità legata alla strategia di manutenzione di tipo tradizionale: affidarsi a un piano preordinato e quindi rigido di interventi massivi di manutenzione straordinaria.

Una strategia, come quella proposta, basata invece su un approccio proattivo, consente, grazie anche all'uso della modellazione 3D, un notevole vantaggio per eseguire una manutenzione mirata, grazie alla affidabilità ed economicità delle indagini di controllo e monitoraggio, che conduce, in ultima analisi, all'aumento della vita utile della pavimentazione.

In prospettiva, questa ricerca sarà integrata dall'analisi di sensibilità riguardante alcuni fattori particolarmente rilevanti, quali le distanze di trasporto e le strategie di manutenzione che prevedono l'impiego sempre più massiccio di materiali riciclati e non convenzionali.

Bibliografia

[1] Peterson D.: *Pavement Management Practices*. N. 135, Washington, DC, 1987

[2] Loprencipe G., Pantuso A., Di Mascio P.: *Sustainable Pavement Management System in Urban Areas Considering the Vehicle Operating Costs*. In: *Sustainability*, vol. 9, n. 3, 2017

[3] Coenen T.B.J., Golroo A.: *A review on automated pavement di-*

stress detection methods. In: *Cogent Engineering*, vol. 4, n. 1, pp. 1 - 23, 2017

[4] Wang K.C.P.: *Elements of automated survey of pavements and a 3D methodology*. In: *Journal of Modern Transportation*, vol. 19, n. 1, pp. 51 - 57, 2011

[5] Remondino F., Nocerino E., Toschi I., Menna F.: *A critical review of automated photogrammetric processing of large datasets*. In: *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*, vol. 42, n. 2W5, pp. 591 - 599, 2017

[6] Ahmed M., Haas C.T., Haas R.: *Toward low-cost 3D automatic pavement distress surveying: The Close-Range Photogrammetry Approach*. In: *Canadian Journal of Civil Engineering*, vol. 38, pp. 1301 - 1313, 2011

[7] Inzerillo L., Di Mino G., Di Paola F., Noto S.: *The diagnosis of road surface distresses through image-based modeling techniques. Experimental survey on laboratory-rutted samples*. In: *Life Safety and Security*, vol. 3, pp. 31 - 35, 2015

[8] Inzerillo L., Di Mino G., Roberts R.: *Image-based 3D reconstruction using traditional and UAV datasets for analysis of road pavement distress*. In: *Automation in Construction*, vol. 96, 2018

[9] Westoby M.J., Brasington J., Glasser N.F., Hambrey M.J., Reynolds J.M.: *Structure-from-Motion' photogrammetry: A low-cost, effective tool for geoscience applications*. *Geomorphology*, 2012

[10] Verhoeven G.: *Taking computer vision aloft - archaeological three-dimensional reconstructions from aerial photographs with photostan*. In: *Archaeological Prospection*, vol. 18, n. 1, pp. 67 - 73, 2011

[11] Roberts R., Giancontieri G., Inzerillo L., Di Mino G.: *Towards Low-Cost Pavement Condition Health Monitoring and Analysis Using Deep Learning*. In: *Appl. Sci.*, vol. 10, n. 319, 2020

[12] Poiesi F., Locher A., Chippendale P., Nocerino E., Remondino F., Van Gool L.: *Cloud-based collaborative 3D reconstruction using smartphones*. In: *14th European Conference on Visual Media Production*, 2017

[13] Babashamsi P., Md Yusoff N.I., Ceylan H., Md Nor N.G., Salarzadeh Jenatabadi H.: *Evaluation of pavement life cycle cost analysis: Review and analysis*. In: *International Journal of Pavement Research and Technology*, vol. 9, n. 4, pp. 241 - 254, 2016

[14] Sarsam S.I.: *Pavement Maintenance Management System: A Review*. In: *Trends in Transport Engineering and Applications*, vol. 3, n. 2, 2016

[15] Mantalovas K., Di Mino G.: *The Sustainability of Reclaimed Asphalt as a Resource for Road Pavement Management through a Circular Economic Model*. In: *Sustainability*, vol. 11, 2234, 2019

[16] International Organization for Standardization 14044: *Environmental Management. Life Cycle Assessment. Requirements and Guidelines*. Ntc-Iso 14044, vol. 3, n. 571, p. 16, 2007

[17] International organization for standardization: *Environmental management - Life Cycle Assessment - Principles and Framework*. Iso, vol. First Edit, n. 1, pp. 1 - 12, 1997

[18] Di Mino G., De Blasiis M.R., Di Noto F., Noto S.: *An Advanced Pavement Management System based on a Genetic Algorithm for a Motorway Network*. In: *Third International Conference on Soft Computing Technology in Civil, Structural and Environmental Engineering*, pp. 1 - 17, 2013

[19] Yang C., Remenyte-Prezscott R., Andrews J.D.: *Pavement maintenance scheduling using genetic algorithms*. In: *International Journal of Performability Engineering*, vol. 11, n. 2, pp. 135 - 152, 2015

[20] Santos J., Flintsch G., Ferreira A.: *Environmental and economic assessment of pavement construction and management practices for enhancing pavement sustainability*. In: *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 116, pp. 15 - 31, 2017

[21] Qiao Y., Dawson A.R., Parry T., Flintsch G.W.: *Evaluating the effects of climate change on road maintenance intervention strategies and Life-Cycle Costs*. In: *Transportation Research, Part D: Transport and Environment*, 2015

[22] EPA: *Guidance Document for preparing Product Category Rules*

- (PCR) and Environmental Product Declarations (EPD) for Asphalt Mixtures by the European Asphalt Pavement Association (EAPA) 2nd November 2016, 2016
- [23] The Norwegian EPD Foundation: Product-Category Rules (PCR) for preparing an Environmental Product Declaration (EPD) for Product Group Asphalt and crushed stone, pp. 1 - 22, 2009
- [24] Bre B.R.E.: *Product Category Rules for Type III environmental product declaration of construction products to EN 15804:2012*, p. 43, 2013
- [25] ACCIONA infrastructure: Environmental Product Declaration - 'N-340 road', Alicante, 2013
- [26] Mixtures F.A.: *Product Category Rules (PCR)*, pp. 1 - 25, 2017
- [27] EAPA: *The Use of Warm Mix Asphalt*. In: EAPA - Position paper, p. 23, 2014
- [28] Parliament E., Committee S.: *COMMISSION RECOMMENDATION of 9 April 2013 on the use of common methods to measure and communicate the life cycle environmental performance*. In: Official Journal of the European Union, n. December 2010, pp. 1 - 45, 2013
- [29] Eurobitume: Life cycle inventory: Bitumen. Belgium, 2012
- [30] The International Standards Organisation: Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines. In: Iso 14044, vol. 2006, n. 7, pp. 652 - 668, 2006
- [31] Huijbregts M.A.J. et al.: *ReCiPe: 2016 A harmonized life cycle impact assessment method at midpoint and endpoint level Report I: Characterization*. Bilthoven, 2016



*“Green Buildings” and Real Estate Market
Premium in the City of Reggio Calabria (Italy)*

“GREEN BUILDINGS” E PREMIO DI MERCATO IMMOBILIARE NELLA CITTÀ DI REGGIO CALABRIA (ITALIA)

*Vincenzo Del Giudice^a, Domenico Enrico Massimo^b, Pierfrancesco De Paola^a,
Francesco Paolo Del Giudice^a, Mariangela Musolino^b*

*^aDII - Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Napoli “Federico II”,
Piazzale Vincenzo Tecchio, 80 - 80125 Napoli, Italia*

*^bPAU - Dipartimento Patrimonio Architettura ed Urbanistica, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria,
Viale dell'Università, 25 - 89124 Reggio Calabria, Italia*

*vincenzo.delgiudice@unina.it; pierfrancesco.depaola@unina.it; francescodegiudice@libero.it;
demassimo@gmail.com; mariangela.musolino@unirc.it*

Abstract

The construction of new buildings or interventions to improve energy performance can be considered “sustainable” if they meet the requirements which intersect with each other in the economic, social and environmental spheres. The paper has as its main topic detecting and quantifying the market premium attributable to housing properties with high energy performance characteristics. Through a semi-parametric additive model, extended to a wide real estate sample relating to the city of Reggio Calabria, it is demonstrated how the choice of sustainable interventions, oriented to “Green Building” practices, produce significant economic impacts in terms of increased market value of buildings as well as mitigating energy consumption while respecting the historical-architectural peculiarities of urban buildings.

KEY WORDS: *Appraisal, Valuation, Sustainability, Green Buildings, Real Estate Market, Generalized Additive Models, Green Premium.*

1. Introduzione

L'evoluzione dei mercati immobiliari è influenzata da caratteristiche quantitative e qualitative, nonché dalla differenziazione e dal cambiamento delle modalità di apprezzamento dei beni immobiliari. Questi aspetti suggeriscono lo sviluppo di nuovi e avanzati modelli di analisi edonica dei prezzi degli immobili, in grado di riconoscere le diverse forme di apprezzamento, basati sull'indagine e l'analisi statistica dei dati di mercato [1 - 45].

L'obiettivo principale del presente contributo è dimo-

strare come le scelte di sostenibilità, ovvero politiche orientate alle pratiche di “Green Building”, oltre a mitigare i consumi energetici nel rispetto dell'istanza storica degli edifici, siano anche in grado di generare impatti economici in termini di aumento del valore di mercato delle proprietà.

In particolare, la ricerca ha verificato l'esistenza di un premio di mercato derivante dalla scelta di interventi sostenibili, in termini di valori immobiliari più elevati. Quest'ultimo effetto va ad aggiungersi al premio tecnico-termico in termini di minori costi di gestione energetica

e migliore qualità della vita indoor degli edifici. Nella letteratura internazionale molti studi hanno applicato alcune speciali regressioni additive non parametriche o semiparametriche per la formulazione di modelli di prezzo edonico per l'analisi del mercato immobiliare. Principalmente, questi studi si avvalgono dei Modelli Additivi Generalizzati, tra le più comuni tecniche di regressione multivariata non parametrica, e del "algoritmo di backfitting" [3] che rappresenta il metodo principale per la risoluzione di modelli additivi in base ai dati statistici disponibili [4, 5]. Un approccio alternativo, con limitate difficoltà computazionali nella stima delle singole funzioni che definiscono un modello additivo, consiste nel posizionare e abbinare a ciascuna di queste funzioni una specifica funzione smoothing spline.

I modelli semiparametrici applicati alle valutazioni immobiliari sono attualmente oggetto di letteratura specialistica e, in particolare, riguardano la scelta e l'elaborazione dei prezzi degli immobili e delle caratteristiche degli immobili [13, 14, 16 - 24].

2. Specificazione del modello

La relazione tra prezzo di vendita e variabili esplicative viene esaminata con un modello additivo semiparametrico, caratterizzato dalla combinazione di un modello additivo generalizzato, che esprime la relazione tra la risposta non lineare e le variabili esplicative, e un modello lineare a effetti misti, che esprime la correlazione spaziale dei valori osservati:

$$\text{PRICE} = \beta_0 + \beta_1 \text{FLOOR} + \beta_2 \text{MAIN} + \beta_3 \text{BATH} + \beta_4 \text{ZONE} + \beta_5 \text{EN} + f_1(\text{AREA}) + f_2(\text{AGE}) + f_3(\text{DAT})$$

Più precisamente, nella suddetta espressione, la componente additiva, gli effetti misti e la componente erratica $\{\epsilon\}$, sono indipendenti. Inoltre, al fine di ottenere una funzione stimata utilizzando le procedure relative ai modelli ad effetti misti, si considera una versione di basso rango sia per la componente additiva, sia per gli effetti misti [1]. Il modello semiparametrico proposto può quindi essere brevemente definito dalla seguente formula generale:

$$y = X\beta + Zu + \epsilon \quad (1)$$

dove:

$$y = [y_1, \dots, y_N]^T$$

$$X = [1 \ x_i] \quad 1 \leq i \leq N$$

Z contiene $T \leq N$ funzioni base di potenza troncata di p-grado per l'approssimazione della struttura non lineare nelle funzioni f:

$$Z = \begin{bmatrix} (x_1 - \kappa_1)^p_+ & \dots & (x_1 - \kappa_k)^p_+ \\ \dots & \dots & \dots \\ (x_n - \kappa_1)^p_+ & \dots & (x_n - \kappa_k)^p_+ \end{bmatrix}$$

Ovvero, alternativamente, in forma ridotta:

$$Z = \left[(x_i - \kappa_k)^p_+ \right]_{\substack{1 \leq k \leq K \\ 1 \leq i \leq n}} \quad (2)$$

dove $u = [u_1, \dots, u_k]^T$ è il vettore degli effetti casuali con: $E(u) = 0$, $\text{Cov}(u) = \sigma^2 u I$, $\text{Cov}(\epsilon) = \sigma^2 \epsilon I$, considerando i coefficienti $\{u_k\}$ dei nodi $\{\kappa_k\}$ come effetti casuali indipendenti dal termine ϵ [1]. Si noti che la formulazione (2) è un caso particolare di modello lineare a effetti misti di tipo gaussiano. Per le componenti non lineari del modello si utilizzano funzioni spline penalizzate, qualificate dalla seguente espressione generale:

$$f(x) = \alpha_0 + \alpha_1 x + \dots + \alpha_p x^p + \sum_{k=1}^K \alpha_{pk} (x - \kappa_k)^p_+ \quad (3)$$

in cui la base della generica funzione (3) è rappresentata dai seguenti termini:

$$1, x, \dots, x^p, (x - \kappa_1)^p_+, \dots, (x - \kappa_k)^p_+$$

dove la generica funzione $(x - \kappa_k)^p_+$ ha $[p - 1]$ derivate continue.

Per $p > 0$, l'espressione per determinare i valori fittati è la seguente:

$$\hat{y} = X(X^T X + \lambda^{2p} D)^{-1} X^T y \quad (4)$$

Dove:

$$X = \begin{bmatrix} 1 & x_1 & \dots & x_1^p & (x_1 - \kappa_1)^p_+ & \dots & (x_1 - \kappa_k)^p_+ \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_p & \dots & x_p^p & (x_p - \kappa_1)^p_+ & \dots & (x_p - \kappa_k)^p_+ \end{bmatrix}$$

$$D = \text{diag}(0_{p+1}, 1_K) \quad (5)$$

Semplificando, la relazione (4) diviene:

$$\hat{y} = S_\lambda \cdot y \quad (6)$$

La matrice smoother matrix è invece definita come segue:

$$S_\lambda = X(X^T X + \lambda^{2p} D)^{-1} X^T \quad (7)$$

Il termine λ viene solitamente indicato come parametro di smoothing.

Il parametro di smoothing interviene nella determinazione dei gradi di libertà per la componente non lineare del modello e permette anche di controllare il trade-off tra il fitting del modello ai valori osservati (parametro di smoothing prossimo allo zero) e l'uniformità dello stesso (alti valori dei parametri di smoothing).

La selezione del parametro di smoothing, per una funzione spline di grado p, avviene mediante la condizione Restricted Maximum Likelihood.

3. L'analisi del mercato immobiliare della zona centrale di Reggio Calabria

L'analisi del prezzo di mercato dell'immobile, effettuata con l'utilizzo di un modello semiparametrico additivo, prevede l'adozione di strumenti statistici (test di significatività, misure dei residui, ecc.), in grado di selezionare sia i dati campionari, che le variabili endogene [9 - 28]; questi strumenti consentono anche di verificare l'attendibilità e la qualità dei risultati.

La struttura algebrica del modello proposto è stata specificata sulla base dei dati immobiliari del campione, nonché con l'ausilio di test statistici ed empirico-argomentativi, implementando il seguente modello additivo semiparametrico:

$$\text{PRICE} = \beta_0 + \beta_1 \text{FLOOR} + \beta_2 \text{MAIN} + \beta_3 \text{BATH} + \beta_4 \text{ZONE} + \beta_5 \text{ENERGY} + f_1(\text{AREA}) + f_2(\text{AGE}) + f_3(\text{DAT})$$

Il campione di dati si riferisce ad un definito segmento di mercato immobiliare di Reggio Calabria (Italia) e, nello specifico, n. 490 compravendite di unità immobiliari residenziali ubicate in zona urbana nell'arco di venticinque anni (vedi Tab. 1 e 2). Gli immobili campionati hanno la stessa tipologia e qualità costruttiva (unità abitative ubicate in edifici multipiano usati e in alcuni casi nuovi, con anni retrospettivi dalla loro costruzione da 0 a n), e sono inseriti in un'area urbana omogenea in termini di qualificazione e distribuzione dei principali servizi. In assenza di fenomeni di multicollinearità, data la bassa correlazione tra le variabili esplicative, i principali indici di verifica del modello sono riportati per completezza in tabelle e grafici che seguono.

Gli ammontari relativi all'errore standard (€ 19.817,75) e all'errore percentuale assoluto (12,78%) appaiono congruenti, poiché i valori di previsione ottenuti utilizzando il modello proposto mostrano un andamento conforme ai dati osservati, inoltre anche l'analisi dei residui non mostra anomalie (vedi Fig. 1).

Dal punto di vista statistico l'indice di determinazione è pari a 0,8794 (indice corretto pari a 0,8774), il test F è significativo per un livello di confidenza del 95%.

Gli effetti fissi della componente lineare del modello che risultano statisticamente significativi coincidono con tutte le variabili. Per quanto riguarda la parte non lineare del modello, non si riscontrano anomalie significative nei valori assunti dai parametri di smoothing (spar) o dai gradi di libertà (df), (vedi Tab. 3). Nella componente lineare del modello, i coefficienti delle variabili esprimono direttamente i prezzi marginali impliciti; per la componente non lineare, i prezzi marginali per ciascuna variabile sono ottenuti elaborando ed esaminando funzioni stimate, per brevità di trattazione, per ciascuna variabile non lineare del modello non sono riportati i prezzi marginali, essendo l'obiettivo principale del lavoro evidenziare l'importo

(61.100 €) e il "peso" del prezzo marginale della classe di efficienza energetica (green premium) per gli immobili ubicati nella zona urbana di Reggio Calabria (32,41% circa sul prezzo medio dei soli edifici "verdi").

Lo strumento utilizzato per analizzare i dati immobiliari è il software R-project.

Variabile	Descrizione
Prezzo Immobiliare (PRICE)	Espresso in migliaia di Euro
Età Edificio (AGE)	Espressa in numero di anni retrospettivi
Data di Compravendita (DAT)	Espressa in numero di mesi retrospettivi
Superficie Interna (AREA)	Espressa in metri quadri
Posizione (ZONE)	Espressa con scala di punteggi (da 1 a 6, passando da aree centrali a periferiche)
Numero di Servizi (BATH)	Numero di servizi igienici
Manutenzione (MAIN)	Espressa con scala di punteggi (1 per pessimo stato, 2 per mediocri condizioni, 3 per buone condizioni, 4 per ottime condizioni)
Livello di Piano (FLOOR)	Numero di livello di piano
Classe Efficienza Energetica (EN)	Espressa con scala di punteggi (1 per classe "A" or "B", 0 per classe "G")

Tab. 1 - Caratteristiche immobiliari e loro descrizione.
(fonte: nostra elaborazione)

	PRC	AREA	FLOOR	MAIN	AGE	BATH	DAT	ZONE	EN
Media	124.360	106,51	3,13	3	27,33	1,62	10,43	4,1	0,05
Err. Std.	2.681	1,32	0,06	0,04	0,84	0,02	0,3	0,07	0,01
Mediana	115.000	105	3	3	24	2	10	5	0
Dev. Std.	60.844	29,87	1,47	0,89	19,01	0,54	6,92	1,56	0,22
Curtosi	4,71	5,16	-0,92	-0,66	1,07	2,04	-0,2	-1,23	15,82
Asimm.	1,62	1,26	0,21	-0,47	1,04	0,42	0,45	-0,35	4,21
Range	444.600	248	6	3	102	4	35	5	1
Min	13.000	39	1	1	0	1	0	1	0
Max	457.600	287	7,00	4,00	102,00	5,00	35	6,00	1,00

Tab. 2 - Descrizione statistica del campione estimativo.
(fonte: nostra elaborazione)

Numero di Variabili		8		
Media per la variabile Prezzo (€)		124360.35		
Errore Std. (€)		19817.75		
Errore % (SE/Media per variabile PRICE) (%)		15.93		
Indice di Determinazione (R ²)		0.8794		
Indice di Determinazione Corretto (R ²)		0.8774		
Errore Percentuale Assoluto (%)		12.78		
Variabile	coef	SE	Ratio	P-value
intercetta	3,958	13020,000	0,3039	0,7613
FLOOR	1,724	681,800	3	0,0115
MAIN	12,320	1298,000	9	0,0000
BATH	21,780	2224,000	10	0,0000
ZONE	-17,020	670,600	-25,39	0,0000
EN	61,100	5390,000	07.55	0,0000
Variabile	df	spar	knots	
f (AREA)	1.958	424.30	28	
f (AGE)	1.000	16,380	19	
f (DAT)	3.029	37.24	7	

Tab. 3 - Principali risultati del modello semiparametrico e stima degli effetti fissi per le componenti lineare e non-lineare del modello.
(fonte: nostra elaborazione)

4. Conclusioni

In primo luogo, i risultati ottenuti con l'applicazione del modello proposto sono ottimi e suggeriscono che i modelli semiparametrici possono essere utilizzati con successo per la previsione dei prezzi di vendita degli immobili residenziali. Infatti, nel caso di studio proposto l'errore commesso nella previsione dei prezzi di vendita è inferiore di circa il 3,90% rispetto ai modelli di regressione multipla convenzionali, mostrando un potenziale di utilizzo molto elevato. In secondo luogo, questo risultato ha rilevato e identificato il premio del mercato immobiliare per gli edifici verdi nell'area urbana selezionata di Reggio Calabria. Infatti, la ricerca ha sviluppato un primo tentativo, o caso di studio, sul tema inedito di intercettare i fenomeni di "Green Building" in aree geografiche inesplorate, quali: regioni economiche mediterranee molto marginali come la Calabria; una città medio-piccola, come Reggio Calabria con circa 180.000 abitanti; un mercato immobiliare di piccole e medie dimensioni; un sottosegmento di edifici residenziali di recente o nuova costruzione (con numerazione degli anni retrospettivi dalla loro co-struzione da 0 a n); in zone para centrali e semiperiferiche, onde prevenire sovrapposizione di effetti con la variabile "zona 1" location nel *business central district*.

Gli obiettivi generali raggiungibili con il modello teorico proposto possono essere molteplici e vari, come: lo studio dei vari segmenti dei sottomercati immobiliari locali; o ancora la previsione e l'interpretazione di fenomeni legati alla genesi della rendita edilizia, con particolare riferimento ai problemi di trasformazione delle aree urbane interessate da progetti o piani di azione; infine per valutare e ottimizzare le scelte dell'utenza di beni e risorse in termini di risparmio energetico (edifici verdi) e di tutte le caratteristiche finora inesplorate nel mercato immobiliare degli edifici verdi.

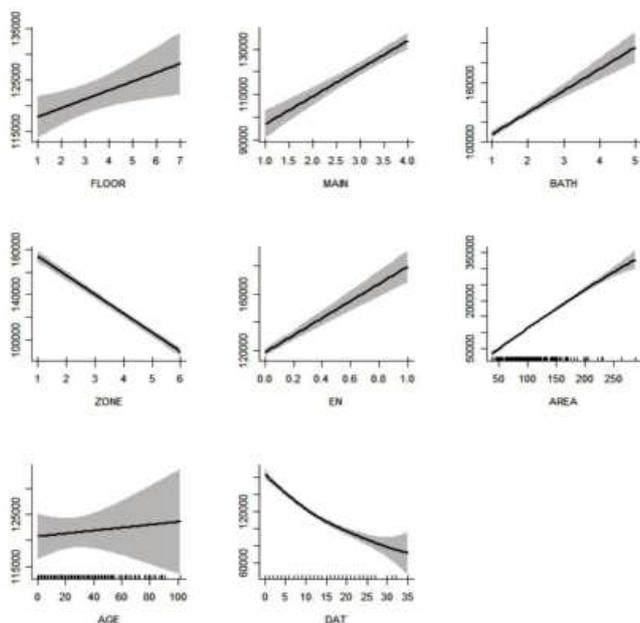
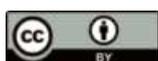


Fig. 1 - Effetti delle componenti non lineari sui prezzi di vendita con rappresentazione dell'intervallo di confidenza (95%).
(fonte: nostra elaborazione)

Bibliografia

- [1] Ruppert D., Wand M.P., Carroll R.J.: *Semiparametric regressions*. Cambridge University Press, 2003
- [2] Hastie T., Tibshirani R.: *Generalized Additive Models*. Chapman & Hall, New York, 1990
- [3] Bao H., Wan A.: *On the use of spline smoothing in estimating hedonic housing price models: empirical evidence using Hong Kong data*. In: Real Estate Economics vol. 32(3), pp. 487 - 507, 2004
- [4] Opsomer J.D., Claeskens G., Ranalli M.G., Kauermann G., Breidt F.J.: *Nonparametric small area estimation using penalized spline regression*. In: Journal of the Royal Statistical Society, Series B, vol. 70(1), pp. 265 - 286, 2008
- [5] Montanari G.E., Ranalli M.G.: *A mixed model-assisted regression estimator that uses variables employed at the design stage*. In: Statistical methods and applications, vol. 15(2), pp. 139 - 149, 2006
- [6] Bin O.: *A prediction comparison of housing sales prices by parametric versus semiparametric regressions*. In: Journal of Housing Economics, vol. 13(1), pp. 68 - 84, 2004
- [7] Clapp J.: *A semiparametric method for estimating local house price indices*. In: Real Estate Economics, vol. 32(1), pp. 127 - 160, 2004
- [8] Wand M.P.: *Smoothing and mixed models*. In: Computational Statistics, n. 18, pp. 223 - 249, 2003
- [9] Morano P., Tajani F.: *Estimative analysis of a segment of the bare ownership market of residential property*. In Murgante B., et al.: Computational Science and its Applications, LNCS 7974, part IV, pp. 433 - 443, Springer Verlag, 2013
- [10] Morano P., Locurcio M., Tajani F., Guarini M.R.: *Fuzzy logic and coherence control in multi-criteria evaluation of urban redevelopment projects*. In: International Journal of Business Intelligence and Data Mining, vol. 10, n. 1, pp. 73 - 93, 2015
- [11] Antonucci V., Marella G.: *Immigrants and the City: The Relevance of Immigration on Housing Price Gradient*. In: Buildings, vol. 7(4), p. 91, 2017
- [12] Antonucci V., Marella G.: *Small town resilience: Housing market crisis and urban density in Italy*. In: Land Use Policy, vol. 59, 31 December 2016, pp. 580 - 588, 2016
- [13] Del Giudice V., De Paola P.: *Spatial analysis of residential real estate rental market*. In: d'Amato M., Kauko T.: Advances in Automated Valuation Modeling, Series Title: Studies in System, Decision and Control, Series vol. 86, pp. 9455 - 9459. Springer, 2017
- [14] Del Giudice V., De Paola P., Forte F.: *The appraisal of office towers in bilateral monopoly's market: evidence from application of Newton's physical laws to the Directional Centre of Naples*. In: International Journal of Applied Engineering Research, vol. 11(18), R.I.P., pp. 9455 - 9459, 2016
- [15] Saaty T.L.; De Paola P.: *Rethinking Design and Urban Planning for the Cities of the Future*. In: Buildings, vol. 7(3), p. 76, 2017
- [16] Del Giudice V., Manganelli B., De Paola P.: *Depreciation methods for firm's assets*. In: ICCSA 2016, Part III, Lecture Notes in Computer Science, pp. 214 - 227. Springer, 2016
- [17] Manganelli B., Del Giudice V., De Paola P.: *Linear programming in a multi-criteria model for real estate appraisal*. In: ICCSA 2016, Part I, Lecture Notes in Computer Science, pp. 182 - 192. Springer, 2016
- [18] Del Giudice V., De Paola P., Manganelli B.: *Spline smoothing for estimating hedonic housing price models*. In: ICCSA 2015, Part III, Lecture Notes in Computer Science, pp. 210 - 219. Springer, 2015
- [19] Ciuna M., Milazzo L., Salvo F.: *A Mass Appraisal Model Based on Market Segment Parameters*. In: Buildings, vol. 7(2), p. 34, 2017
- [20] Del Giudice V., De Paola P., Manganelli B., Forte F.: *The monetary valuation of environmental externalities through the analysis of real estate prices*. In: Sustainability, vol. 9(2), p. 229, MDPI Switzerland, 2017

- [21] Del Giudice V., De Paola P., Cantisani G.B.: *Rough Set Theory for real estate appraisals: an application to Directional District of Naples*. In: Buildings, vol. 7(1), p. 12, MDPI Switzerland, 2017
- [22] Del Giudice V., De Paola P., Cantisani G.B.: *Valuation of real estate investments through Fuzzy Logic*. In: Buildings, vol. 7(1), p. 26, MDPI Switzerland, 2017
- [23] Del Giudice V., De Paola P., Forte F.: *Using Genetic Algorithms for Real Estate Appraisal*. In: Buildings, vol. 7(2), p. 31, MDPI Switzerland, 2017
- [24] Del Giudice V., Manganelli B., De Paola P.: *Hedonic analysis of housing sales prices with semiparametric methods*. In: International Journal of Agricultural and Environmental Information System, vol. 8(2), pp. 65 - 77, IGI Global Publishing, 2017
- [25] Del Giudice V., De Paola P., Forte F., Manganelli B.: *Real Estate Appraisals with Bayesian Approach and Markov Chain Hybrid Monte Carlo Method: An Application to a Central Urban Area of Naples*. In: Sustainability, vol. 9(11), p. 2138, 2017
- [26] Massimo D.E.: *Valuation of urban sustainability and building energy efficiency: A case study*. In: International Journal of Sustainable Development, vol. 12, n. 2 - 4, April 2009, pp. 223 - 247, 2009
- [27] Massimo D.E.: *Stima del green premium per la sostenibilità architettonica mediante Market Comparison Approach*. In: Valori e Valutazioni, 2010
- [28] Massimo D.E.: *Green Building: Characteristics, Energy Implications and Environmental Impacts. Case Study in Reggio Calabria*. In: Coleman-Sanders Mildred (eds.): *Green Building and Phase Change Materials: Characteristics, Energy Implications and Environmental Impacts*. Series: Energy Science, Engineering and Technology, pp. 71 - 101. Nova Science Publishers, Inc., New York, Usa, 2015
- [29] De Ruggiero M., Forestiero G., Manganelli B., Salvo F.: *Buildings Energy Performance in a Market Comparison Approach*. In: Buildings, vol. 7(1), p. 16, 2017
- [30] Del Giudice V., De Paola P.: *Undivided real estate shares: Appraisal and interactions with capital markets*. In: Applied Mechanics and Materials, vol. 584 - 586, pp. 2522 - 2527. Trans Tech Publications Ltd, 2014
- [31] Del Giudice V., Salvo F., De Paola P.: *Resampling techniques for real estate appraisals: Testing the bootstrap approach*. In: Sustainability, vol. 10(9), p.3085. MDPI AG, 2018
- [32] Del Giudice V., De Paola P., Torrieri F., Nijkamp P.J., Shapira A.: *Real estate investment choices and decision support systems*. In: Sustainability, vol. 11(11), p. 3110. MDPI AG 2019
- [33] Napoli G., Giuffrida S., Trovato M.R., Valenti A.: *Cap Rate as the Interpretative Variable of the Urban Real Estate Capital Asset: A Comparison of Different Sub-Market Definitions in Palermo, Italy*. In: Buildings, vol. 7(3), p. 80, 2017
- [34] Napoli G., Giuffrida S., Trovato M.R.: *Efficiency versus Fairness in the Management of Public Housing Assets in Palermo (Italy)*. In: Sustainability, vol. 11(4), p. 1199, 2019
- [35] Morano P., Tajani F.: *Saving soil and financial feasibility. A model to support the public-private partnerships in the regeneration of abandoned areas*. In: Land Use Policy, n. 73, pp. 40 - 48, 2018
- [36] Manganelli B., Morano P., Tajani F.: *Risk assessment in estimating the capitalization rate*. In: WSEAS Transactions on Business and Economics, vol. 11, art. 17, pp. 199 - 208, 2014
- [37] Malerba A., Massimo D.E., Musolino M., Nicoletti F., De Paola P.: *Post Carbon City: Building Valuation and Energy Performance Simulation Programs*. In: Calabrò F., Della Spina L., Bevilacqua C. (eds.): *New Metropolitan Perspectives: Local Knowledge and Innovation*. Series: Smart Innovation, Systems and Technologies, vol. 101, pp. 513 - 531. Springer, Berlin, 2019
- [38] Spampinato G., Massimo D.E., Musarella C.M., De Paola P., Malerba A., Musolino M.: *Carbon Sequestration by Cork Oak Forests and Raw Material to Built up Post Carbon City*. In: Calabrò F., Della Spina L., Bevilacqua C. (eds.): *New Metropolitan Perspectives: Local Knowledge and Innovation*. Series: Smart Innovation, Systems and Technologies, vol. 101, pp. 663 - 671. Springer, Berlin, 2019
- [39] Del Giudice V., Massimo D.E., De Paola P., Forte F., Musolino M., Malerba A.: *Post Carbon City and Real Estate Market: Testing the Dataset of Reggio Calabria Market Using Spline Smoothing Semiparametric Method*. In: Calabrò F., Della Spina L., Bevilacqua C. (eds.): *New Metropolitan Perspectives: Local Knowledge and Innovation*. Series: Smart Innovation, Systems and Technologies, vol. 100, pp. 206 - 214. Springer, Berlin 2019
- [40] Massimo D.E., Del Giudice V., De Paola P., Forte F., Musolino M., Malerba A.: *Geographically Weighted Regression for the Post Carbon City and Real Estate Market Analysis: A Case Study*. In: Calabrò F., Della Spina L., Bevilacqua C. (eds.): *New Metropolitan Perspectives: Local Knowledge and Innovation*. Series: Smart Innovation, Systems and Technologies, vol. 100, pp. 142 - 149. Springer, Berlin, 2019
- [41] De Paola P., Del Giudice V., Massimo D.E., Forte F., Musolino M., Malerba A.: *Isovalore Maps for the Spatial Analysis of Real Estate Market: A Case Study for a Central Urban Area of Reggio Calabria, Italy*. In: Calabrò F., Della Spina L., Bevilacqua C. (eds.): *New Metropolitan Perspectives: Local Knowledge and Innovation*. Series: Smart Innovation, Systems and Technologies, vol. 100, pp. 402 - 410. Springer, Berlin, 2019
- [42] Massimo D.E., Malerba A., Musolino M.: *Green district to save the planet*. In: Mondini G., Fattinanzi E., Oppio A., Bottero M., Stanghellini S. (eds.): *Integrated Evaluation for the Management of Contemporary Cities*. Series: Green Energy and Technology, pp. 255 - 269. Springer, Berlin, 2018
- [43] Massimo D.E., Malerba A., Musolino M.: *Valuating Historic Centers to Save the Planet Soil*. In: Mondini G., Fattinanzi E., Oppio A., Bottero M., Stanghellini S. (eds.): *Integrated Evaluation for the Management of Contemporary Cities*. Series: Green Energy and Technology, pp. 297 - 311. Springer, Berlin, 2018
- [44] Musolino M., Malerba A., De Paola P., Musarella C.M.: *Building Efficiency Adopting Ecological Materials and Bio Architecture Techniques*. In: ArchHistoR, n. 6 extra, pp. 706 - 717, 2019
- [45] Massimo D.E., Del Giudice V., Malerba A., Bernardo C., Musolino M., De Paola F.P.: *Valuation of Ecological Retrofitting Technology in Existing Buildings: A Real-World Case Study*. In: Sustainability, vol.13(13), pp. 7001, 2021



Tranquillity Areas Mapping: a Project in Sila National Park. First Results and Importance in the Covid-19 Era

TRANQUILLITY AREAS MAPPING: UN PROGETTO NEL PARCO NAZIONALE DELLA SILA. PRIMI RISULTATI E IMPORTANZA DELL'INTERVENTO IN EPOCA COVID-19*

Salvatore Di Fazio^a, Sonia Vivona^b, Antonella Veltri^b, Giuseppe Luzzi^c, Giuseppe Modica^a

^a Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria, località Feo di Vito, 89124 - Reggio Calabria, Italia

^b Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo (ISAFOM), Rende CS, Italia

^c Ente Parco Nazionale della Sila, Lorica di San Giovanni in Fiore (CS), Italia

giuseppe.modica@unirc.it

Abstract

The permanence in natural environments and the contact with nature has a relaxing and regenerative power and stimulates the fundamental vital processes. The relationship with open spaces and greenery is an element that promotes personal and collective well-being already in everyday life. This has become even more relevant during the current COVID-19 pandemic crisis, which has significantly changed individual and social life habits, upsetting interpersonal relationships and the relationship with the outside world often experienced from a window. In this context, the Project "Tranquillity Areas Mapping" has been performed in the Sila National Park, of which we report the first results. In its initial stages (September 2019), the project has seen the activation of participatory processes with the involvement of institutions and key local actors. The processes under study play an increasingly important role, especially during the COVID-19 emergency, which has accentuated the need to stimulate public interest in natural parks. Increasingly, natural parks are being recognized for their role in providing environmental ecosystem services. Several participatory experiences carried out during the project are presented (in-depth interviews, focus groups).

KEY WORDS: *Tranquillity Areas Mapping, Ecosystem Services, Well-Being, Natural Protected Areas, COVID-19, Focus Group.*

1. Introduzione

Durante la pandemia da COVID-19 nelle aree urbane dei paesi industrializzati, dove la maggior parte della popolazione risiede, si è registrata una sensibile crescita dell'importanza attribuita agli spazi caratterizzati da elementi naturali (es. parchi, giardini, aree verdi), percepiti dalla gente come spazi sicuri per socializzare, fare esercizio, connettersi alla natura, trovare pace e tran-

quillità [1]. Inoltre, in diversi contesti italiani e internazionali, è stato sottolineato il ruolo importante svolto dalle foreste urbane nel ridurre il particolato fine presente nell'aria, in sé causa rilevante di molte malattie respiratorie. Le foreste urbane sembrano limitare sia il rischio di diffusione del COVID-19, che trova nel particolato fine, e più in generale nell'aerosol, un potenziale vettore di propagazione, sia le altre conseguenze negative di una cattiva qualità dell'aria sulla salute umana [2 - 4].

* Il documento nella sua interezza è frutto del lavoro congiunto degli autori. Salvatore Di Fazio: Conceptualization, Data curation, Investigation, Methodology, Software, Supervision, Validation, Visualization, Writing - original draft, Writing - review & editing. Sonia Vivona: Conceptualization, Data curation, Investigation, Methodology, Supervision, Validation, Writing - original draft, Writing - review & editing. Project administration. Antonella Veltri: Conceptualization, Investigation, Methodology, Supervision, Writing - original draft, Writing - review & editing. Giuseppe Luzzi: Writing - review & editing. Giuseppe Modica: Conceptualization, Data curation, Investigation, Methodology, Software, Supervision, Validation, Visualization, Writing - original draft, Writing - review & editing, Project administration. LaborEst n. 22/2021. doi: 10.19254/LaborEst.22.11

Le condizioni di restrizione alla libera mobilità, applicate in diverso grado anche in Italia durante tutto il periodo della pandemia, hanno inoltre favorito, nella popolazione urbana, la preferenza per la frequentazione degli spazi verdi di prossimità: parchi e boschi urbani, giardini pubblici, verde di quartiere, aree verdi condominiali.

Le stesse restrizioni, tuttavia, hanno generalmente contribuito a ridurre la frequentazione dei Parchi Nazionali da parte del pubblico, con la conseguente riduzione dell'interesse mostrato da questo verso di essi.

In modo specifico, tale fenomeno è stato osservato in una ricerca condotta da Souza et al. [5] a livello globale, sebbene con diversa rilevanza secondo i vari contesti nazionali, generando preoccupazione riguardo alle prospettive future dei Parchi Nazionali. Ciò perché, in genere, le risorse ad essi destinate dipendono in larga parte proprio dall'interesse del pubblico. Lo studio si è basato sulla rilevazione dei volumi delle ricerche condotte sul *web* con *Google Search engine* relativamente a termini legati ai singoli Parchi Nazionali di tutto il mondo, mettendo a confronto intervalli temporali relativi al periodo pre-COVID-19 e al periodo successivo alla dichiarazione ufficiale dello stato di pandemia da parte dell'OMS. Esso ha mostrato in quest'ultimo caso una netta e generale riduzione dei volumi di ricerca. La riduzione si è rivelata più sensibile per quei Parchi Nazionali dove la conservazione della biodiversità rappresentava la funzione quasi esclusivamente determinante per la designazione dell'area protetta e la modalità di gestione.

Una minor riduzione di interesse si è invece mostrata per quei Parchi Nazionali dove assume maggior rilevanza la fruizione turistico- ricreativa.

Con riguardo a questi ultimi, occorre distinguere tra i parchi che sono normalmente sede di un rilevante afflusso turistico internazionale, per i quali si è avuta una maggiore riduzione di interesse, e quelli per cui normalmente si ha un consistente uso turistico-ricreativo con mobilità di breve raggio, dove si è registrata una riduzione di interesse meno rilevante, come confermato anche dal recente studio di Schläpfer et al. [6] che ha dimostrato che le persone tendono a visitare maggiormente i luoghi meno distanti secondo la *universal visitation law*.

Ciò lascia intendere come, a fronte di un prevedibile perdurare nei prossimi anni della crisi del turismo internazionale e con mobilità di lungo raggio, il futuro dei Parchi Nazionali sempre più si leghi alla promozione di una loro fruizione turistico-ricreativa con flussi di breve raggio e con una forte enfasi anche sui benefici effetti che la loro frequentazione può avere sulla salute umana. In Italia a ciò dovrà corrispondere necessariamente un incremento della spesa pubblica destinata ai Servizi culturali e alla Protezione della biodiversità e del paesaggio, sensibilmente inferiore rispetto alla media europea (UE28) e in tendenza decrescente dal 2010 (vedi Figg. 1, 2) [7].

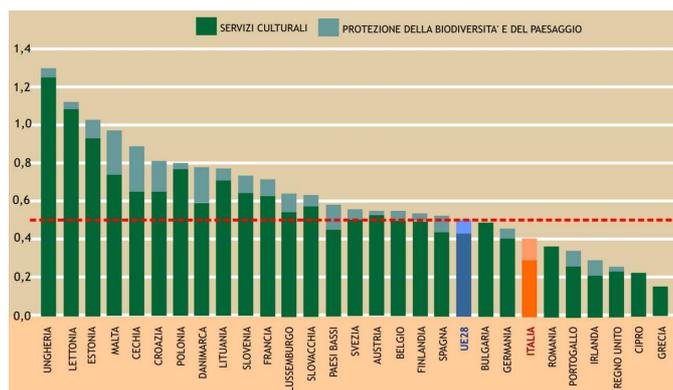


Fig. 1 - Spesa pubblica per Servizi culturali e Protezione della biodiversità e del paesaggio nei Paesi dell'Unione Europea (UE28), espressa in punti percentuali di PIL, nell'anno 2018. (fonte: adattato da [7])

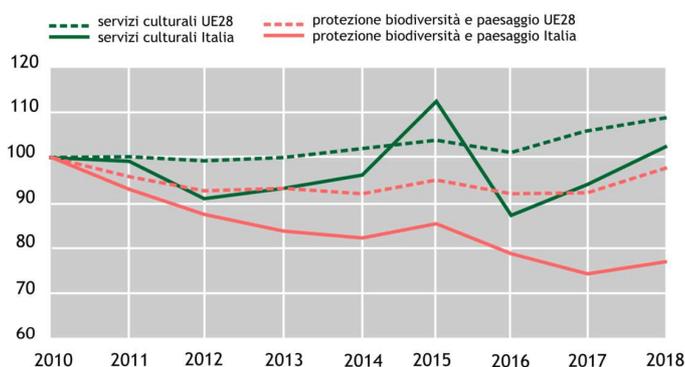


Fig. 2 - Spesa pubblica per Servizi culturali e Protezione della biodiversità e del paesaggio in Italia e nell'UE. Anni 2010-2018. Numeri indici, 2010=100. (fonte: adattato da [7])

2. Rapporto con la natura, aree verdi e salute umana: l'importanza delle "aree tranquille"

Gli effetti benefici delle aree verdi sulla salute umana psichica e fisica, in termini sia di prevenzione, sia di cura, sono stati ampiamente documentati nella letteratura scientifica e sono ancor oggi oggetto di sperimentazioni. Per quanto riguarda le foreste, gli studi si riferiscono nella maggior parte dei casi alla loro frequentazione libera, contemplativa e in assenza di specifiche attività di esercizio fisico, accompagnata al più da brevi passeggiate: in questo caso si parla di "immersione forestale" [8]. Addentrarsi in un bosco è un'esperienza primordiale di partecipazione al mondo della natura del tutto simile a quella dell'immersione in mare e "penetrare in un bosco vuol dire entrare in un mondo diverso in cui noi stessi veniamo trasformati" [9].

L'esperienza internazionalmente nota come "forest bathing", derivata dalla pratica giapponese Shinrin-Yoku, ne rappresenta un'evoluzione che prevede l'organizzazione di attività di promozione della salute, quali brevi camminate e semplici attività rilassanti. Si tratta di attività che negli ultimi anni hanno conosciuto una significativa diffusione anche in Italia [10].

Secondo la biofilia, avendo ricevuto un vantaggio evolutivo

dalla possibilità di contatto con la natura per milioni di anni, l'umanità avrebbe sviluppato un'innata propensione a reagire positivamente nei suoi confronti [11].

Una notevole quantità di ricerche supporta l'ipotesi della biofilia, dimostrando la capacità sia rigenerativa, sia additiva delle nostre risposte biofile. La capacità rigenerativa degli ambienti naturali è inoltre esplicitata dalla "Stress Reduction Theory" (SRT) di R. Ulrich, secondo cui trascorrere del tempo in spazi verdi e la semplice contemplazione di ambienti naturali o di artefatti che li raffigurano (es. quadri, poster, ecc.) è in grado di diminuire i livelli di stress, aiuta le difese immunitarie, diminuisce la pressione sanguigna, migliora lo stato d'animo e induce rilassamento [12, 13].

Secondo la *Attention Restoration Theory* (ART) di R. Kaplan e S. Kaplan [14] [15], l'ambiente naturale è in grado di stimolare le nostre capacità di attenzione in maniera intuitiva e involontaria secondo un processo che prende il nome di "fascination".

Quando ci troviamo in un ambiente naturale, la nostra attenzione è diffusa sullo spazio circostante e non focalizzata, e questo ci porta ad un'esperienza di rilassamento. Gli ambienti naturali abbondano di "soft fascination" e consentono di attivare un'"attenzione senza sforzo", come, ad esempio: le nuvole che si muovono attraverso il cielo, il fruscio delle foglie o l'acqua che gorgoglia sulle rocce in un torrente.

Mentre l'associazione tra esposizione alla natura e miglioramento dello stato d'animo e del benessere è una proprietà della maggior parte di ambienti naturali e spazi verdi, specifici e significativi effetti preventivi rispetto al rischio di depressione - una malattia che può essere considerata pandemica, specifica del mondo sviluppato, con immensi costi umani, sociali ed economici - sono stati attribuiti a quegli ambienti naturali, in particolare forestali, che sono remoti rispetto alle aree urbane [16].

Questa evidenza fornisce ulteriore motivazione alle politiche di conservazione e ripristino delle foreste, oltre che evidenziare la realtà, e le ulteriori immense possibilità, dei notevoli risparmi economici realizzabili per il sistema sanitario e la società nel suo complesso.

3. La Mappatura delle Aree Tranquille e i Servizi Ecosistemici Culturali

Il contesto sopra delineato è venuto a manifestarsi pienamente durante lo svolgimento dell'iniziativa progettuale che qui si presenta, avente come obiettivo principale l'identificazione e la mappatura delle "Aree Tranquille" nel Parco Nazionale della Sila/Area MAB UNESCO (Calabria, Italia) (vedi Fig. 3).

Il sopraggiungere della pandemia di COVID-19, se da un lato ne ha ritardato considerevolmente i tempi previsti e ne ha impedito la piena attuazione secondo quanto pro-

grammato, dall'altro ne ha avvalorato le motivazioni di fondo e reso ancor più interessanti i primi risultati.

L'iniziativa - attualmente in corso di realizzazione tra il Parco Nazionale della Sila, l'Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-ISAFOM) e il Dipartimento di Agraria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria (DA - UNIRC) - interessa un'area caratterizzata da una consistente presenza di foreste di diversa tipologia e struttura.



Fig. 3 - Localizzazione del Parco Nazionale della Sila (Calabria), oggetto di interesse del progetto "Tranquillity Areas Mapping". (fonte: nostra elaborazione)

Il progetto, avente per titolo "Tranquillity Areas Mapping", propone una metodologia implementata sulla base di precedenti ricerche condotte dal Dipartimento di Agraria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria e applicate nel Parco Naturale Regionale delle Serre (VV) [17], nonché di attività di ricerca del CNR-ISAFOM di Rende sulle percezioni sociali del paesaggio e degli stakeholder in Calabria [18, 19], in continuità e in consonanza con diverse esperienze precedentemente condotte in Europa, specialmente nel Regno Unito [20, 21], negli ultimi due decenni.

Il tema della mappatura delle aree tranquille nasce in Inghilterra negli anni '90 del secolo scorso, ed è stato sviluppato dal decennio successivo nell'ambito delle azioni di protezione e valorizzazione del paesaggio rurale. Esperienze specifiche, con estese applicazioni, sono state inoltre svolte in diversi parchi naturali del Regno Unito.

Con analogo approccio, sono stati sviluppati programmi per la valorizzazione della viabilità rurale minore, nell'ambito di una rete nazionale di "Quiet lanes" a supporto della mobilità lenta e verde. Recentemente, negli USA, è stato lanciato il Quiet Parks Programme, mentre diverse reti tematiche internazionali sono sorte con il coinvolgimento sia di soggetti privati, sia di soggetti istituzionali.

La "tranquillità" di un'area è legata principalmente ad aspetti percettivi, di carattere sia sensoriale sia culturale.

Più in dettaglio, il concetto di “tranquillità” è intimamente connesso alla percezione sensoriale e alle esperienze maturate da ogni singolo individuo, da qualificare e quantificare negli elementi che concorrono a definire tale caratteristica in un ambito territoriale.

Il concetto di tranquillità è associato spesso ad uno stato d’animo, a una condizione mentale, a qualcosa che non è misurabile. Tuttavia, la “Mappatura delle Aree Tranquille” riguarda la definizione di una metodologia per misurare una specifica qualità ambientale collegata alla salute, al benessere e alla qualità della vita che può essere valutata facendo riferimento a una serie di indicatori, qualitativi e quantitativi, definiti e appropriati. A tal fine si richiede, quindi, il supporto di strumenti di analisi scientifica e l’acquisizione di dati ambientali per caratterizzare gli elementi di natura diversa che, singolarmente e contestualmente, influenzano e determinano la tranquillità.

Da un punto di vista scientifico, la mappatura delle aree tranquille (*tranquil areas/places*), è funzionale alla gestione territoriale dei servizi offerti dal paesaggio.

In letteratura tali servizi sono definiti ecosistemici e, temi come la “tranquillità”, rientrano tra i servizi ecosistemici di tipo socio-culturale, con una evidente ricaduta sul piano ambientale. I servizi ecosistemici sono, secondo la definizione data da Millennium Ecosystem Assessment [22] in ambito UN, “i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano”. La disponibilità di Servizi Ecosistemici è un’imprescindibile base del benessere umano [22].

Il Millenium Ecosystem Assessment (MEA) descrive quattro categorie di servizi ecosistemici: servizi di supporto alla vita, di regolazione, di approvvigionamento, culturali (vedi Fig. 4).

Nel sistema MEA, le funzioni di “Supporto” riguardano quei servizi necessari per la produzione di tutti gli altri servizi ecosistemici e contribuiscono alla conservazione della diversità biologica e genetica e dei processi evolutivi.

Le funzioni “Regolative” riguardano i servizi che comportano benefici diretti e indiretti per la vita (come la stabilizzazione del clima, il riciclo dei rifiuti); provvedono inoltre al mantenimento della salute e del funzionamento degli ecosistemi. Le funzioni di Approvvigionamento riguardano tutti quei servizi di fornitura di risorse che gli ecosistemi naturali e semi-naturali producono (ossigeno, acqua, legno, cibo, ecc.). Infine, le funzioni “Culturali” che contribuiscono al mantenimento della salute umana e al benessere e riguardano i “benefici non materiali che le persone ottengono dagli ecosistemi attraverso l’arricchimento spirituale, lo sviluppo cognitivo, la riflessione, la ricreazione e l’esperienza estetica, inclusi, ad es. sistemi di conoscenza, relazioni sociali e valori estetici” [22, 23].

La domanda di servizi ecosistemici culturali è in forte aumento in Europa come conseguenza diretta di processi come l’urbanizzazione, i cambiamenti nello stile di vita e l’aumento della consapevolezza ambientale, sia da parte degli operatori forestali che della società [25 - 27].

Un incremento della domanda di servizi ecosistemici culturali nelle società industrializzate [28, 29] è dovuto anche all’aumento delle quote di bilancio per la ricreazione [30]. La classificazione dei servizi ecosistemici culturali copre un’ampia gamma di attività ed è inoltre correlata a benefici non materiali quali identità culturale, spiritualità o ricreazione [31]. Sono stati inclusi in molte altre tipologie di servizi ecosistemici e variamente denominati servizi culturali [32], funzioni informative [33], amenità e soddisfazione e [34], servizi culturali e di amenità [35] o realizzazione socio-culturale [36].

In sintesi, la mappatura delle aree tranquille si inquadra nel più ampio tema dell’individuazione dei beni e servizi immateriali forniti dal paesaggio; essi sono beni immateriali strettamente connessi alla percezione stessa del paesaggio e quindi al quadro esperienziale individuale.

4. Il Progetto *Tranquillity Areas Mapping* nel Parco Nazionale della Sila

Il Progetto si articola in attività di ricerca, sperimentazione e disseminazione, ed è suddiviso in dieci fasi che prevedono: azioni volte all’individuazione e sensibilizzazione dei potenziali stakeholder; realizzazione e somministrazione del questionario/intervista; raccolta, omogeneizzazione e analisi statistica dei dati; realizzazione dell’infrastruttura e della banca dati geospaziale; analisi e spazializzazione dei parametri e degli indicatori che definiscono il carattere di “tranquillità”; mappatura e pubblicazione delle mappe delle aree tranquille nel territorio del Parco Nazionale della Sila e dell’Area MAB UNESCO su

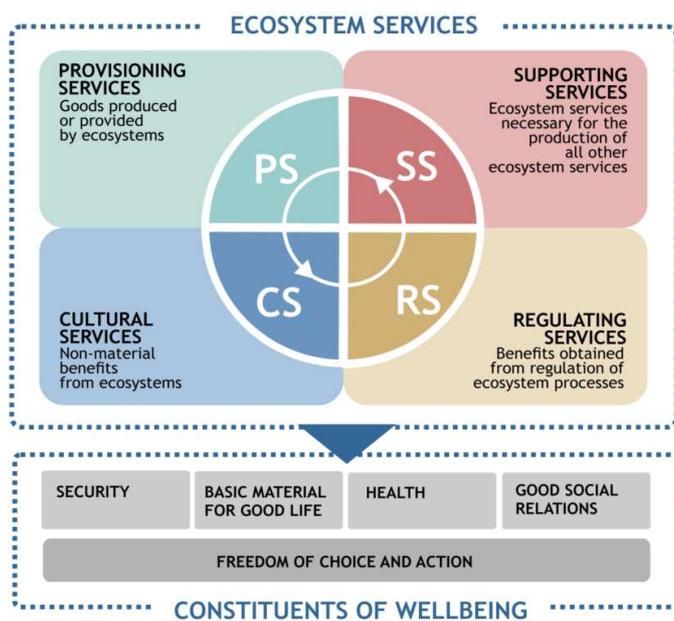


Fig. 4 - Categorie dei Servizi ecosistemici e influenza sulle componenti del benessere umano secondo il Millennium Ecosystem Assessment (MEA) [22].
(fonte: nostra elaborazione)

piattaforma WebGIS (vedi Fig. 5). Elemento base del progetto è la raccolta di dati quantitativi e qualitativi su:

- a) parametri ed indicatori consolidati nella letteratura scientifica, che caratterizzano le aree tranquille e che consentono un confronto oggettivo di realtà similari.
- b) la percezione che la comunità locale e, più in generale i portatori di interesse (stakeholder) ovvero chi visita l'area geografica in esame, ha del concetto stesso di tranquillità.

L'analisi e l'elaborazione dei dati raccolti consentono la comprensione di cosa gli intervistati intendano per tranquillità, quali elementi siano in grado di trasmettere questa sensazione e quali invece vengano visti come un'interferenza, un disturbo.

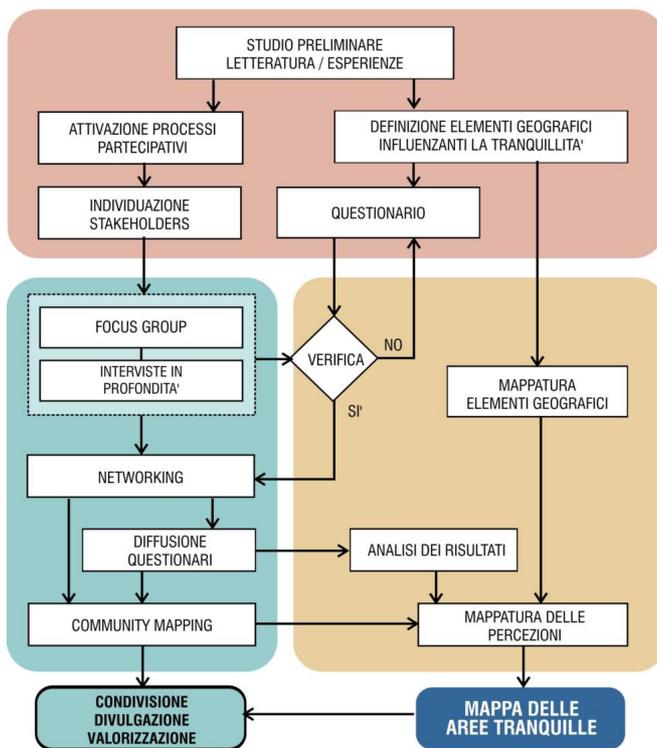


Fig. 5 - Rappresentazione schematica dell'articolazione del progetto "Tranquillity Areas mapping", così come proposta per l'applicazione nel Parco Nazionale della Sila. (fonte: nostra elaborazione)

Nel presente lavoro sono illustrate le prime due fasi del progetto, già parzialmente oggetto di discussione in ambito SISEF [37], consistenti in:

- a) Individuazione delle categorie dei potenziali stakeholder (analisi dei possibili rispondenti in termini di profili caratteristici, fasce d'età, grado di istruzione, tipo di impiego);
- b) Ideazione, progettazione e diffusione di materiale divulgativo e sensibilizzazione degli stakeholder, anche attraverso la somministrazione ed il test di un questionario-intervista sulla rilevanza del progetto "Tranquillity Areas Mapping" per lo sviluppo e la fruizione dei servizi ecosistemici in aree protette, caratterizzate dalla presenza predominante di foreste.

5. Strumenti e metodi impiegati nell'attivazione delle esperienze preliminari di partecipazione

La ricerca si è mossa nel quadro della Convenzione Europea del Paesaggio, adottata dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa a Strasburgo il 19 luglio 2000, nella quale, in diversi passaggi, si sottolineano: l'importanza della percezione sociale come elemento intrinseco al concetto stesso di paesaggio; la natura dinamica di questo come frutto di una costruzione sociale nel tempo; l'importanza di approcci sostenibili per la tutela e il miglioramento della qualità del paesaggio, a sua volta riconosciuto come un fattore importante per il benessere e la qualità della vita individuale e sociale della popolazione; la conseguente necessità di attivare processi partecipativi in tutte le fasi di identificazione, caratterizzazione/classificazione, salvaguardia, gestione e pianificazione del paesaggio. In Italia, l'urgenza del miglioramento della qualità del paesaggio, inteso soprattutto come "luogo di vita", emerge da molte sezioni dei recenti rapporti sul benessere equo e sostenibile prodotti da ISTAT, dove una parte rilevante della popolazione dichiara insoddisfazione riguardo ai luoghi dove vive [7]. Tale disagio è più accentuato al sud, dove circa il 26% della popolazione sopra i 14 anni dichiara insoddisfazione per il paesaggio dei luoghi di vita, ritenendolo affetto da evidente degrado. L'insoddisfazione, inoltre, è più marcata nelle fasce di età più giovani, nei centri urbani con popolazione più numerosa e nelle persone con titolo di studio più alto. Ciò si osserva sia con riferimento all'intero contesto nazionale, sia - in egual misura - nelle diverse ripartizioni geografiche (nord, centro, sud) (vedi Figg. 6 e 7). Nei parchi naturali, in particolare in quelli Nazionali, che dovrebbero essere luoghi privilegiati di gestione sostenibile del paesaggio, si ravvisa una sostanziale difficoltà ad attivare processi gestionali partecipativi. Un'indagine riguardante i parchi nazionali italiani [38] ha evidenziato molte carenze in tal senso, rilevando una discrepanza tra la consapevolezza teorica dell'importanza della partecipazione e una scarsa attivazione di reali ed efficaci processi partecipativi.

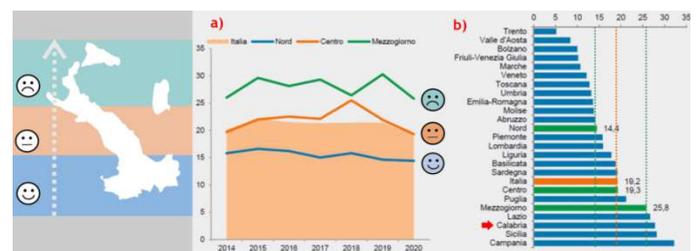


Fig. 6 - Insoddisfazione per il paesaggio del luogo di vita in Italia, per ripartizione geografica (a) negli anni 2014-2020; in (b) il dettaglio per regioni riferito al 2020. Numero di persone che ritengono che il paesaggio del luogo di vita sia affetto da evidente degrado. Per 100 persone di 14 anni e più di età. (fonte: nostra elaborazione da [7]).

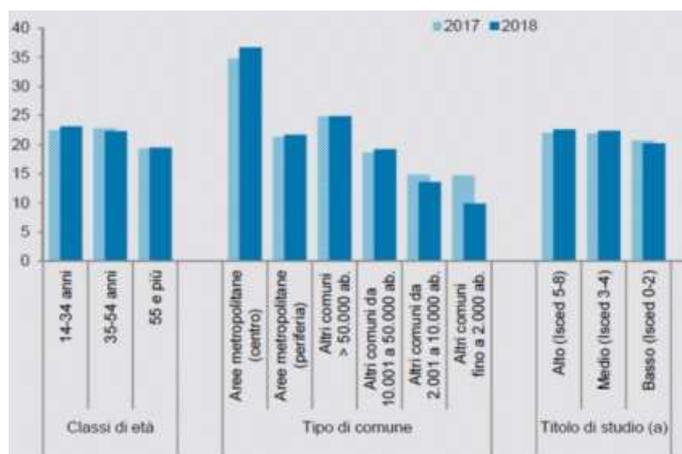


Fig. 7 - Insoddisfazione per il paesaggio del luogo di vita per classe di età, tipo di comune e titolo di studio. Anni 2017 e 2018. Per 100 persone di 14 anni e più di età, numero di persone che ritengono che il paesaggio del luogo di vita sia affetto da evidente degrado (fonte: ISTAT, Rapporto BES 2019, Paesaggio e patrimonio culturale).

In particolare, laddove questi sono stati attuati, sono quasi sempre mono-direzionati, ovvero rivolti solo a "informare" la popolazione e per lo più solo alla fine di un percorso decisionale; più raramente si hanno esperienze partecipative miranti a interessare la popolazione in modo attivo nei percorsi decisionali, sin dalle fasi iniziali, non solo facendone emergere la percezione dei problemi, ma anche accogliendone visioni e proposte, fino a un pieno coinvolgimento nell'individuazione di soluzioni e nella loro messa in atto. Il coinvolgimento della popolazione locale, inoltre, è prezioso, perché immette nel processo decisionale contributi basati su una conoscenza molto dettagliata dei luoghi in cui essa vive, che si rivela fondamentale per indirizzare gli aspetti pianificatori e gestionali.

Inoltre, è di estrema importanza il coinvolgimento di gruppi e associazioni che possono dare un contributo di conoscenza insostituibile: si pensi alle associazioni escursionistiche in tema di sentieristica, alle associazioni ambientaliste in tema di tutela della biodiversità, ai tanti imprenditori turistici, ecc.

Il processo partecipativo ha necessità di avvalersi di metodi adeguati che in diverso modo possano aiutare a perseguire tutte o alcune delle finalità proprie della partecipazione: stabilire e confermare la legittimità dell'agenzia; stabilire e confermare la legittimità del processo; confermare la legittimità delle decisioni già assunte; facilitare la conoscenza delle - e tra - le parti interessate; facilitare l'immedesimazione degli uni nel punto di vista degli altri; individuare i problemi; generare le soluzioni; articolare e chiarire le questioni chiave; trasmettere e far recepire informazioni/ ricevere e recepire le comunicazioni date; cercare consenso; mediare tra interessi conflittuali [39].

Ai fini della ricerca, nella fase iniziale sin qui sviluppata, si è scelto di attuare la fase partecipativa con la combinazione di tre metodi: somministrazione di questionari, atti-

vazione di un Focus Group, conduzione di interviste in profondità. L'integrazione tra essi consente di realizzare molti degli obiettivi cui si è inteso mirare sin dalla prima fase della ricerca. È stato strutturato un questionario-intervista da utilizzare sia nella fase di sensibilizzazione degli *stakeholder*, che in quella successiva di raccolta dati di tipo percettivo-qualitativo prevista dal progetto, seguendo quanto riportato in letteratura e già sperimentato dal gruppo di ricerca in altri contesti [17, 19].

È stato selezionato un campione di portatori di interesse per la sensibilizzazione sul tema e per effettuare il test del questionario-intervista; gli stakeholder sono stati selezionati tenendo in considerazione la loro appartenenza per tipo di categorie sociali, organizzazioni e enti di appartenenza, legami con il territorio di studio.

A tal fine è stata condotta un'analisi preliminare con l'obiettivo di individuare e classificare i principali portatori di interesse. Sono state considerate pertanto 4 macro-categorie di portatori di interesse: a) istituzioni ed enti locali; b) università/ricerca; c) imprenditori e operatori turistici/culturali; d) associazioni professionali, imprenditoriali, sportive e ambientaliste.

La fase di sensibilizzazione dei portatori di interesse individuati e di test del questionario si è realizzata attraverso la metodologia partecipativa del Focus Group.

Si tratta di un particolare metodo, usato principalmente nelle ricerche sociali, di intervista/dialogo/confronto qualitativo indirizzato ad un piccolo gruppo di soggetti precedentemente informati e disposti a collaborare per condividere e confrontare le proprie opinioni/ aspettative sui temi proposti attraverso un processo strutturato, trasparente e paritario, secondo regole prefissate di discussione/interazione.

Dove è stato applicato nei processi di pianificazione, il Focus Group, si è rivelato un utile strumento partecipativo di condivisione della conoscenza e di indirizzo/supporto alle decisioni delle scelte di governance dei territori.

Il metodo delle interviste in profondità è stato rivolto a un campione ristretto, rappresentativo dei soggetti partecipanti al Focus Group. L'intervista in profondità, come fonte d'informazione primaria di tipo qualitativo, attraverso domande aperte, aiuta a descrivere le esperienze personali dei Testimoni Qualificati/Privilegiati individuati come campione di riferimento rispetto all'area di studio e al tema di indagine.

Gli intervistati esprimono liberamente il loro punto di vista e narrano le loro esperienze, dirette e indirette, riguardo all'argomento oggetto di ricerca sul campo.

L'obiettivo cognitivo delle interviste in profondità è principalmente quello di ottenere, dai testimoni qualificati, delle informazioni che, pur ricadendo nell'alveo dell'esperienza personale, sono significative ed utili per la ricerca sul campo in corso e per le successive fasi progettuali.

6. Risultati delle fasi iniziali del progetto

Il Focus Group si è svolto il 26 settembre 2019 presso il Centro Visite Cupone del Parco Nazionale della Sila. Esso ha visto la partecipazione di 34 portatori d'interesse dei 38 invitati ed informati dell'iniziativa (vedi Fig. 8) e si è svolto secondo lo schema riportato nella figura (vedi Fig. 9), prevedendone già le principali ricadute nelle fasi successive del progetto, collegate all'attivazione di approcci partecipativi. Si è registrato un equilibrio di genere relativamente soddisfacente (al 30% la partecipazione femminile), anche se inferiore a quello programmato, in considerazione sia delle assenze registrate, sia della prevalenza maschile nei rappresentanti istituzionali e degli enti locali intervenuti (composizione non determinabile). L'elevato tasso di successo in termini di partecipazione (89%) ha confermato il forte interesse per la tematica e per il suo potenziale impatto sulla valorizzazione delle aree protette e lo sviluppo di nuove forme di turismo sostenibile.



Fig. 8 - Immagini di alcuni momenti di lavoro del Focus Group del progetto Tranquillity Areas Mapping (Parco Nazionale della Sila, Centro visite di Cupone, 26 settembre 2019).

La tabella in basso a destra indica il numero di partecipanti suddivisi per categorie di stakeholder (fonte: nostra elaborazione).

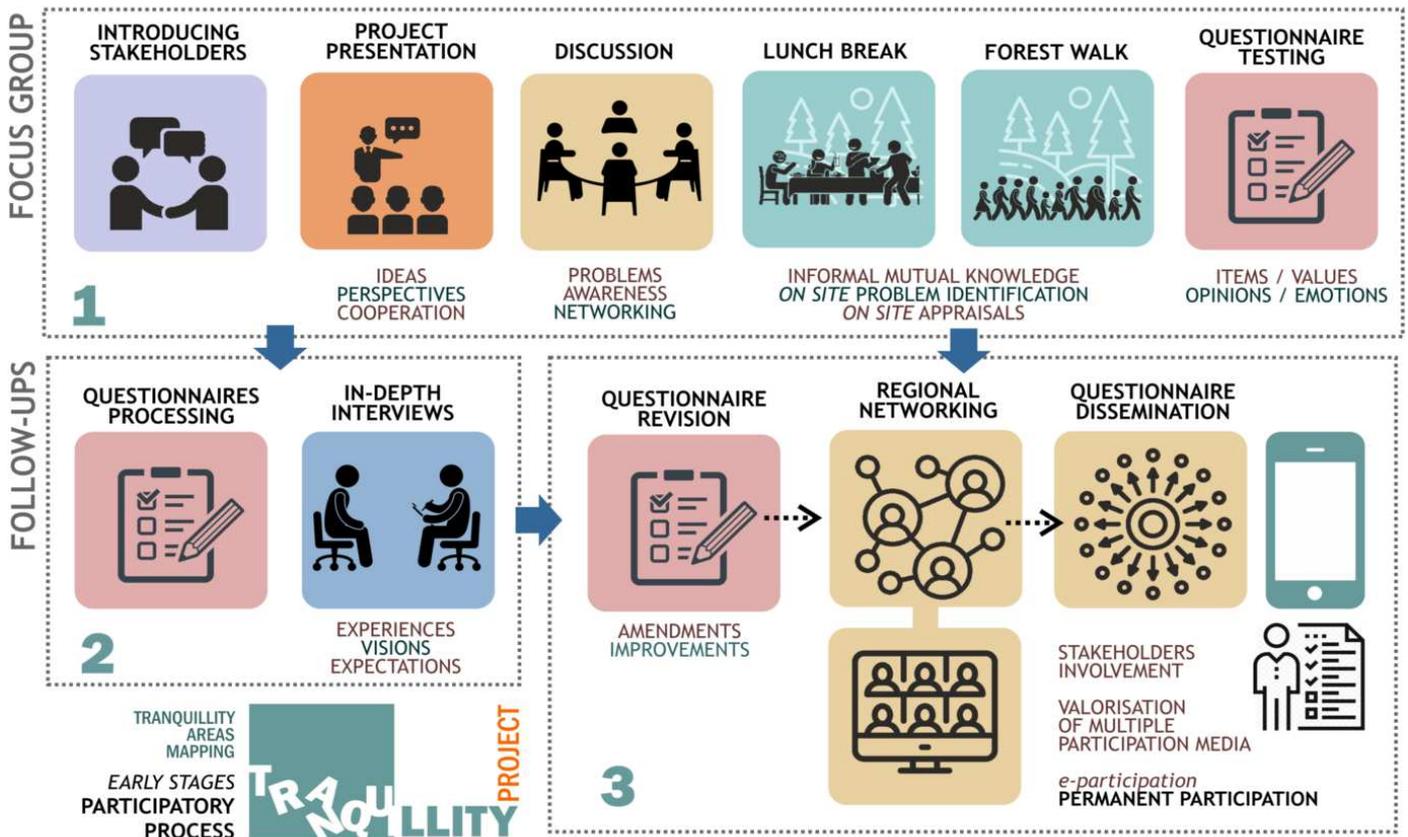


Fig. 9 - Progetto Tranquillity Areas Mapping. Schema delle fasi del processo partecipativo attivato con il Focus Group e delle azioni conseguenti previste. Tra esse è inserito il coinvolgimento degli stakeholder nelle rilevazioni della percezione del paesaggio, anche attraverso specifici questionari dedicati, da somministrare alla popolazione residente e ai visitatori (fonte: nostra elaborazione).

La metodologia partecipativa adottata ha consentito l'esplorazione non condizionata delle aspettative di tutti i/le partecipanti, portatori di istanze anche divergenti, che hanno potuto trovare una sintesi nel confronto, animato e partecipato.

La parte iniziale dell'incontro è servita a comunicare le intenzioni e il metodo del progetto, anche con riferimento alle esperienze precedentemente condotte dal gruppo di

ricerca. Quindi si è passati a raccogliere il punto di vista dei diversi portatori di interesse sul tema, dopo una breve presentazione delle esperienze e delle attività di ciascuno. Sono stati illustrati i questionari redatti dal gruppo di ricerca in vista di una somministrazione estesa, quindi ne è stata proposta la compilazione agli intervenuti con il fine di testarli e proporre integrazioni ed emendamenti. Dall'interazione con i partecipanti è emersa la necessità

di apportare alcuni correttivi al questionario, ma anche la forte volontà di collaborazione. Le parti si sono dichiarate disponibili a divenire soggetto attivo nella diffusione dei questionari e nell'estensione della sensibilizzazione sul tema, attraverso i propri specifici canali comunicativi e reti di contatti.

Il Focus Group ha incluso un momento di convivialità e come momento conclusivo, ma non secondario, è stata proposta ai partecipanti una "esperienza in natura" percorrendo il sentiero del Parco "Dal Cupone a Zarella".

Ciò è stato utile per esplicitare l'intenzione di condivisione del percorso in cui ciascuno svolge la propria esperienza lavorativa e culturale, immaginando il *working group* come un *walking group* permanente, da cui possano originarsi reti più o meno estese di collaborazione attiva, ben al di là degli schemi e degli obiettivi predeterminati.

Tra i portatori d'interesse partecipanti al Focus Group, rispettando l'equilibrio di genere, sono stati successivamente individuati 12 soggetti, come testimoni privilegiati rappresentativi delle diverse categorie. Con essi sono state condotte nei mesi di novembre e dicembre 2019 delle interviste in profondità, sulla base di un questionario-intervista standard, strutturato dal gruppo di lavoro in quattro sezioni: *Identificazione della persona intervistata*; *Interesse generale sul tema*; *Esperienze specifiche sul tema*; *Prospettive future*.

Ciò è servito per passare, dalla immediata rilevazione di una puntuale e articolata percezione degli aspetti legati al tema della ricerca, alla espressione di una visione più generale, lasciando libera espressione ai rispondenti, così da valorizzare meglio le esperienze sia dei singoli, sia delle organizzazioni rappresentate.

Dall'analisi dei questionari e delle interviste in profondità, emerge una generale conoscenza del tema ed un elevato interesse sull'argomento della tranquillità in ambienti naturali, sia per esperienze pregresse connesse a interessi personali, che per attività lavorativa e di studio. La ricerca in atto è valutata di grande interesse per motivi riconducibili all'individuazione di luoghi incontaminati e privi di disturbi, distanti dalle contaminazioni urbane, per evadere dallo stress quotidiano. Interessante anche la valutazione emersa connessa al "turismo di benessere".

La tranquillità viene valutata come un valore aggiunto, che può qualificare un ambiente naturale, soprattutto per quanto riguarda aspetti oggettivi e strutturanti l'esperienza di un luogo. Alcune risposte sottolineano che l'aumento delle persone che soffrono di problemi legati all'ansia è il segno di quanto sia importante avere dei luoghi dove potersi rigenerare e riconnettere con la natura e con sé stessi.

Tra le minacce principali avvertite dalle persone intervistate, ritornano i temi dei cambiamenti climatici, dei disturbi da rumore, dei rifiuti abbandonati nelle aree naturali, minacce tutte riconducibili non solo all'indolenza e all'incuria dei visitatori e di chi frequenta gli ambienti,

ma anche a un disinteresse delle autorità pubbliche preposte alla sorveglianza e al mantenimento della pulizia delle aree. Le risposte in merito alle esperienze specifiche sul tema riportano sia studi che hanno consentito di verificare il valore delle sensazioni provate nell'attraversare luoghi e spazi incontaminati, sia attività dedicate, condotte attraverso la pratica del silenzio individuale e di gruppo con passeggiate per la campagna, osservando la natura in silenzio, in cerca di benessere e armonia. Il recupero della tranquillità in natura viene riportato anche attraverso la pratica dell'ortoterapia. Il lavoro a contatto con la natura implica un senso di cura e di responsabilità personale, ha un vero e proprio valore terapeutico, sostitutivo di altre terapie convenzionali.

Il Focus Group ha accresciuto, tematizzato, precisato meglio il tema, in una prospettiva di lavoro e cooperazione tra portatori d'interesse.

Circa le prospettive future, il progetto ha incontrato interesse e collaborazione da parte degli intervistati, connessi alle ricadute per il benessere e la promozione degli elementi paesaggistici e ambientali dell'area in studio.

In prospettiva, si pone l'accento sulla possibilità di qualificare l'offerta turistica, anche attraverso la comunicazione, e di promuoverne una destagionalizzazione che favorirebbe un turismo "lento" e quindi più rispettoso dei valori naturalistici.

Tra le prospettive future, notevole rilevanza è data ai processi di educazione e di formazione, che a vari livelli devono essere promossi ed avviati per consentire un più equilibrato e rispettoso rapporto con la natura. Infine, per tutte le persone intervistate diventa non più rinviabile, per le istituzioni pubbliche preposte, l'impegno di assumere responsabilmente il ruolo di decisori, cogliendo il progetto come un'occasione di sviluppo sostenibile, che si può realizzare solamente attraverso scelte condivise.

7. Conclusioni

Il COVID-19 e l'esperienza di prolungati periodi di *lockdown* vissuti tra le mura domestiche hanno mostrato quanto sia importante avere accesso ai luoghi della natura, anche solo in ambiti di prossimità [40].

Ciò ha consentito, pur nella limitatezza degli spostamenti, la ricerca di rilassatezza in un contesto naturale in cui poter vivere una diversa dimensione della quotidianità, oltre lo stress emotivo dettato dalla pandemia.

I benefici derivanti dal rapporto con la natura sono molteplici e dimostrati. Camminare in un bosco o in una zona verde genera una serie di effetti positivi su diversi parametri fisiologici, benefici sia sul piano fisico che sul piano psicologico. Appare importante, quindi, sostenere la programmazione di interventi infrastrutturali sul territorio, volti a una vivibilità migliore, che tengano conto di variabili quali le mappe cognitivo-ambientali, così da contenere lo

sviluppo di ansie e stress, favorendo un rapporto sereno e riappacificante con l'ambiente naturale circostante.

Alla luce di quanto prima considerato, i parchi naturali e il sistema del verde, anche in ambito urbano, appaiono come un importante presidio di tutela della salute del pianeta e, in particolare, della comunità umana.

Oggi, come anche la pandemia di COVID-19 ha costretto a capire, la piena realizzazione della loro funzione di tutela della biodiversità dipende più che mai dall'interesse mostrato dal pubblico verso di essi, che può essere accresciuto ponendo l'accento sui diversi servizi socio-culturali fornibili, soprattutto alla popolazione residente o proveniente da intorno di prossimità.

In tale contesto, è importante incrementare il coinvolgimento attivo della popolazione in tutte le fasi rilevanti dei processi di gestione e pianificazione che interessano il paesaggio e, in particolare, le aree protette.

Occorre passare dagli attuali processi partecipativi "minimali", spesso limitati a trasferimenti monodirezionali di informazioni (dall'istituzione alla popolazione), a un coinvolgimento stabile della popolazione. Esso potrà non solo valorizzarne opinioni, visioni, esperienze, ma anche creare reti di collaborazione che arrivino a responsabilizzare pienamente i portatori di interesse. Ciò, fino all'attuazione delle soluzioni ai problemi individuati e alla diffusa valorizzazione delle risorse naturali e culturali dei parchi.

La ricerca qui presentata, in un programma biennale di medio termine inteso a mappare e valorizzare le aree tranquille presenti nel Parco Nazionale della Sila, sin dalle fasi iniziali ha attuato un processo partecipato.

In esso si è data rilevanza non solo all'acquisizione di indicazioni, preferenze, opinioni rispetto al tema, ma anche alla delineazione comune di un punto di vista, allo scambio di esperienze, alla costruzione di un consenso e di una disponibilità operativa tra i diversi portatori di interesse. Ciò consentirà, nel prosieguo del progetto, di condurre una estesa campagna di rilevazione delle percezioni della popolazione rispetto al tema della tranquillità nei territori interessati.

L'approccio utilizzato è confortato da diversi recenti studi internazionali. In molti di essi si è messa in evidenza l'utilità degli strumenti informatici e della telematica nella rilevazione delle percezioni riguardo al paesaggio, con dispositivi portatili semplici e che consentano l'acquisizione di una grande mole di dati in breve tempo.

La e-participation è stata alla base dei precedenti lavori sul tema condotti dal gruppo di ricerca [17]. Altri recenti approcci, sviluppati con l'ausilio di programmi applicativi utilizzabili da dispositivi informatici indossabili (es. smartwatch), hanno mostrato l'importanza di poter avere una massiccia raccolta, pressoché istantanea, di informazioni provenienti da utenti minimamente addestrati, cui è offerta la possibilità di valutare on-site il paesaggio o singoli aspetti di esso. Tuttavia, sia gli utenti, sia i pianificatori chiamati a testare tali strumenti, hanno mostrato l'impor-

tanza di altre forme partecipative, miranti a far convergere informazioni originate da processi più "riflessivi", nonché a far emergere una visione dei problemi più articolata, mettendo in relazione tra loro i soggetti portatori di interesse, i tecnici e gli amministratori coinvolti, in un percorso condiviso di delineazione-discussione dei problemi [41]. Di ciò si è ampiamente tenuto conto nella fase iniziale del progetto e i risultati ottenuti hanno confortato l'indirizzo assunto.

Le fasi successive del progetto, miranti all'ottenimento della mappatura della "tranquillità", non appena l'attenuazione dell'emergenza pandemica le renderà possibili, saranno corroborate dalla confluenza di tecniche partecipative di diverso tipo, considerando in particolar modo tra esse quelle che più facilmente aiutano una puntuale georeferenziazione di elementi territoriali, condizioni, problemi, percezioni legati al tema della tranquillità.

L'effettiva utilità di tale lavoro potrà pienamente evidenziarsi quando potrà accoppiarsi ad analoga rilevazione partecipata del giudizio sugli usi del suolo potenziali, chiamando la popolazione ad esprimersi riguardo alla diversa compatibilità con i valori individuati ed evidenziati [42, 43]. Da un punto di vista implementativo, la metodologia proposta necessiterà di una specifica azione di armonizzazione dei dati geospaziali ottenuti, per assicurarne la condivisione interoperabile [44].

Acknowledgements

La presente ricerca è stata finanziata dal Parco Nazionale della Sila nell'ambito delle Fasi I e II del progetto "Definizione, individuazione e mappatura delle Aree Tranquille nel Parco Nazionale della Sila - Area "MAB-Sila" dell'UNESCO" nell'ambito dell'Accordo di Collaborazione tra Ente Parco Nazionale della Sila, Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR - ISAFoM) e Dipartimento di Agraria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Bibliografia

- [1] Grima N., Corcoran W., Hill-James C., Langton B., Sommer H., Fisher B.: *The importance of urban natural areas and urban ecosystem services during the COVID-19 pandemic*, 2020
- [2] Conticini E., Frediani B., Caro D.: *Can atmospheric pollution be considered a co-factor in extremely high level of SARS-CoV-2 lethality in Northern Italy?*. In: *Environmental Pollution*, p. 114465, 2020
- [3] Xiao Wu M.S., Nethery R.C., Benjamin Sabath M., Braun D., Dominici F.: *Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States*. Department of Biostatistics, Harvard University, Boston, MA, USA, 2020
- [4] Fares S., Sanesi G., Vacchiano G., Salbitano F., Marchetti M.: *Urban forests at the time of COVID-19 protect us from fine dust*. In: *Forest@ - Journal of Silviculture and Forest Ecology*, vol. 17, pp. 48 - 51, 2020
- [5] Souza C.N., Rodrigues A.C., Correia R.N., Normande I. C., Costa H.C.M., Guedes-Santos J., Malhado A.C.M., Carvalho A.R., Ladle R.J.: *No visit, no interest: How COVID-19 has affected public interest in world's national parks*. In: *Biological Conservation*, vol. 256, p. 109015, 2021

- [6] Schläpfer M., Dong L., O'Keeffe K., Santi P., Szel M., Salat A., Cavigliera S., Vazifeh M., Ratti C., West G.B.: *The universal visitation law of human mobility*. In: *Nature* vol. 593, pp. 522 - 527, 2021
- [7] ISTAT. Rapporto BES 2020: il benessere equo e sostenibile in Italia. Istituto nazionale di statistica. Roma, 2021
- [8] Meneguzzo G., Zabini F.: *Terapia Forestale*. CNR Ed., 2020
- [9] Deakin R.: *Wildwood. A journey through trees*. Hamish Hamilton, London. Edizione italiana, 2008: Nel cuore della foresta. Un viaggio attraverso gli alberi, EDT Torino, 2007
- [10] Pettenella D., Domo I.: *Forest therapy e Forest bathing*. In: RaF Italia 2017-18, Rapporto sullo stato delle foreste e del settore forestale in Italia. Mipaaf, Rete rurale nazionale 2014-20, Compagnia delle foreste, p. 243, 2019
- [11] Wilson E.O.: *Biophilia: The human bond with other species*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1984
- [12] Ulrich R.: *View through a window may influence recovery from surgery*. In: *Science*, vol. 224, pp. 420 - 21, 1984
- [13] Ulrich R., Simons R., Miles M.: *Effects of environmental simulations and television on blood donor stress*. In: *Journal of Architectural & planning research*, n. 20, pp. 38 - 47, 2003
- [14] Kaplan R., Kaplan S.: *The experience of Nature: a psychological perspective*. Paperback - July 28, 1989
- [15] Kaplan S.: *The restorative benefits of nature: Towards an integrative frame work*. In: *Journal of Environmental Psychology*, n. 15, pp. 169 - 182, 1995
- [16] van den Bosch M., Meyer-Lindenberg A.: *Environmental Exposures and Depression: Biological Mechanisms and Epidemiological Evidence*. *Annual Review of Public Health*, 2019
- [17] Modica G., Zoccali P., Di Fazio S.: *The e-Participation in Tranquillity Areas Identification as a Key Factor for Sustainable Landscape Planning*. In: Murgante et al. (eds): *Computational Science and Its Applications - ICCSA 2013, Lecture Notes in Computer Science*, vol. 7973, pp. 550 - 565. Springer, Berlin Heidelberg, 2013
- [18] Pastorella F., Maesano M., Paletto A., Giacobelli G., Vivona S., Veltri A., Pellicone G., Matteucci G., Scarascia Mugnozza G.: *Ecosystem services in forests of Calabria: stakeholders' perception*. In: *Rivista: Forest@ - Journal of Silviculture and Forest Ecology*, vol. 14, pp. 143 - 161, 2017
- [19] Pastorella F., Giacobelli G., Maesano M., Paletto A., Vivona S., Veltri A., Pellicone G., Scarascia Mugnozza G.: *Social Perception of Forest Multifunctionality in Southern Italy: The Case of Calabria Region*. In: *Journal of Forest Science* 62 (n. 8), pp. 366 - 79, 2016
- [20] Countryside Agency. *Understanding tranquillity. The role of Participatory Appraisal consultation in defining and assessing a valuable resource*. The Countryside Agency Research Notes, Issue CRN92, March 2005
- [21] Jackson S., Fuller D., Dunsford H., Mowbray R., Hext S., MacFarlane R., Haggett C.: *Tranquillity Mapping: developing a robust methodology for planning support. Report to the Campaign to Protect Rural England*. Centre for Environmental & Spatial Analysis, Northumbria University, Bluespace environments and the University of Newcastle upon Tyne, 2008
- [22] Millennium Ecosystem Assessment (MEA). *Ecosystem and Human Wellbeing: A Framework for Assessment*. Island Press, 2005
- [23] Milcu A. I., Hanspach J., Abson D., Fischer, J.: *Cultural Ecosystem Services: A Literature Review and Prospects for Future Research*. In: *Ecology and Society*, vol.18 (3), art. 44, 180344, 2013
- [24] Haines-Young, R., Potschin M.B.: *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure*. Maggiori informazioni su: www.cices.eu, 2018
- [25] Kanowski P.J., Williams K.: *The reality of imagination: Integrating the material and cultural values of old forests*. In: *Forest Ecology and Management*, n. 258, pp. 341 - 346, 2009
- [26] Cáceres D.M., Tapella E., Quétier F., Díaz S.: *The social value of biodiversity and ecosystem services from the perspectives of different social actors*. In: *Ecology and Society*, vol. 20(1), 2015
- [27] Wolff S., Schulp C.J.E., Verburg P.H.: *Mapping ecosystem services demand: A review of current research and future perspectives*. In: *Ecological Indicators*, n. 55, 2015
- [28] Carpenter R.S., Mooney H.A., Agard J., Capistrano D.: *Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment*. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 106(5), pp. 1305 - 12, 2009
- [29] Ingold K., Zimmermann W.: *How and why forest managers adapt to socio-economic changes: A case study analysis in Swiss forest enterprises*. In: *Forest Policy and Economics*, vol. 13(2), pp. 97 - 103, 2011
- [30] Vandewalle M., Sykes M.T., Harrison P.A., Luck G.W., Berry P., Bugter R., Dawson T.P., Feld C.K., Harrington R., Haslett J.R., Hering D., Jones K.B., Jongman R., Lavorel S., Martins da Silva P., Moora M., Paterson J., Rounsevell M.D.A., Sandin L., Settele J., Sousa J.P., Zobel M.: *Review paper on concepts of dynamic ecosystems and their services. RUBICODE Project-Rationalising Biodiversity Conservation in Dynamic Ecosystems*. Funded under the European Commission Sixth Framework Programme, 2008
- [31] Hill R., Nates-Parra G., Quezada-Euán J.J.G., Buchori D., LeBuhn G., Maués M.M., Pert P.L., Kwapong P.K., Saeed S., Breslow S.J., Carneiro da Cunha M., Dicks L.V., Galetto L., Gikungu M., Howlett B.G., Imperatriz-Fonseca V.L., Lyver P. O'B., Martín-López B., Oteros-Rozas E., Potts S.G., Roué M.: *Bicultural approaches to pollinator conservation*. In: *Nature Sustainability*, vol. 2(3), pp. 214 - 222, 2019
- [32] Costanza R., D'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., Van Den Belt M.: *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. In: *Nature* n. 387, pp. 253 - 260, 1997
- [33] De Groot R., Wilson M.A., Boumans R.M.J.: *A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services*. In: *Ecological Economics*, vol 41, Issue 3, pp. 393 - 408, 2002
- [34] Boyd J., Banzhaf S.: *What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units*. In: *Ecological Economics*, n. 63, pp. 616 - 626, 2007
- [35] De Groot R., Fisher B., Christie M., Aronson J., Braat L., Haines-Young R.H., Gowdy J., Killeen T., Maltby E., Neuvill A., Polasky S., Portela R., Ring, I.: *Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity*, 2010
- [36] Wallace K.J.: *Classification of ecosystem services: Problems and solutions*. In: *Biological Conservation*, vol. 139(3-4), pp. 235 - 246, 2007
- [37] Veltri A., Modica G., Vivona S., Curcio F., Luzzi G., Carelli B., Di Fazio S., Matteucci G.: *Definizione, individuazione e mappatura delle aree tranquille ("Tranquillity Areas Mapping") nel Parco Nazionale della Sila/Area MAB UNESCO*. In: *La Scienza utile per le Foreste: Ricerca e Trasferimento - Poster XII Congresso SISEF 2019, Palermo*, 2019
- [38] Buono F., Padiaditi K., Carsjens G.J.: *Local Community Participation in Italian National Parks Management: Theory versus Practice*. In: *Journal of Environmental Policy and Planning*, 14 (2), pp. 189 - 208, 2012
- [39] Steiner D.F.: *The Living Landscape: An Ecological Approach to Landscape Planning [2nd ed.]*. Chapter 2, pp. 27 - 48. Island Press, Washington, USA, 2008
- [40] Ugolini F., Massetti L., Calaza-Martínez P., Carriñanos P., Dobbs C., Krajer Ostoić S., Marin A.M., Pearlmutter D., Saaroni H., Saulienė I., Simoneti M., Verlič A., Vuletić D., Sanesi G.: *Effects of the COVID-19 pandemic on the use and perceptions of urban green space: An international exploratory study*. In: *Urban Forestry & Urban Greening* 56, 2020

[41] Wilson A., Twedwr-Jones M., Comber R.: *Urban planning, public participation and digital technology: App development as a method of generating citizen involvement in local planning processes*. In: Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science, vol.46(2), pp. 286 - 302, 2019

[42] Brown G., Weber D.: *Public participation GIS: a new method for national park planning*. In: Landscape and Urban Planning, vol. 102(1), pp. 1 - 15, 2011

[43] Brown G., Reed P., Raymond C.M.: *Mapping place values: 10 lessons from two decades of public participation GIS empirical research*. In: Applied Geography, vol. 116 (2020), p. 102156, 2020

[44] Lanucara S., Praticò S., Modica G.: *Armonizzazione e condivisione interoperabile di dati geospaziali multi temporali per la gestione del paesaggio rurale*. In: LaborEst, n. 17, pp. 39 - 44, 2018



LA METODOLOGIA DELLA LIFE CYCLE ASSESSMENT NELLA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI STORICI

Marina Mistretta^a, Francesco Guarino^b, Maurizio Cellura^b

^a PAU - Dipartimento di Patrimonio Architettura Urbanistica, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Via dell'Università 25,
89124 - Reggio Calabria, Italia

^b DI - Dipartimento di Ingegneria, Università di Palermo, Viale delle Scienze, 90128 - Palermo, Italia
marina.mistretta@unirc.it; francesco.guarino@unipa.it; maurizio.cellura@unipa.it

Abstract

Historic buildings are complex systems of cultural, architectural, and identity value, they need particular attention to ensure that they are preserved, used, and managed over time in a sustainable way. This implies a demand for retrofit solutions able to improve indoor thermal conditions while reducing the use of energy sources and preserving the heritage significance. The presented paper proposes a life-cycle approach to assess energy and environmental assessment specifically devoted to historic building energy retrofit. To this purpose, the presented LCA-based method allows to understand whether the achieved energy benefits could be supported in a life cycle perspective or were overcome by the environmental burdens of the actions. This method could be used to support public policies in the preservation of cultural value buildings, allowing for the assessment of the most effective actions to save energy and to minimize environmental impacts along the whole building life-cycle. As main result, the paper aims at supporting decision makers in selecting energy retrofit solutions, tailored to solve the conflict between conservation and energy performance requirements.

KEY WORDS: *Building Heritage, Energy, Retrofit, Life Cycle Assessment, Historic Buildings.*

1. Introduzione

Il settore delle costruzioni rappresenta una quota significativa degli impatti ambientali in UE. Secondo l'Agenzia Internazionale dell'Energia, gli edifici rappresentano il 36% degli usi finali di energia e il 39% delle emissioni climateranti nel 2018. In particolare, l'edilizia residenziale, che rappresenta circa il 46% del settore, è responsabile del 70% del consumo complessivo di energia e delle emissioni di gas serra nel settore di riferimento [1]. Costruzioni di bassa qualità caratterizzate da involucri sottili in un paese dove il raffrescamento è particolarmente rilevante, impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento a bassa efficienza, proprietà strutturali limitate, soggette a danni in caso di eventi sismici, sono solo alcune delle caratteristiche che ne caratterizzano

una quota significativa del patrimonio edilizio in Italia [2]. In tale contesto, il settore dell'edilizia residenziale gioca un ruolo chiave in tutti i livelli del processo costruttivo: 1) estrazione delle materie prime e produzione dei materiali da costruzione; 2) costruzione e gestione dell'edificio; 3) demolizione del manufatto edilizio e conseguente smaltimento dei materiali di scarto.

La fase d'uso è responsabile dei maggiori consumi di energia rispetto alle altre fasi di ciclo di vita, imputabili principalmente alla climatizzazione degli ambienti.

Gli edifici esistenti presentano impatti specifici superiori rispetto alle nuove costruzioni, nelle quali il miglioramento delle caratteristiche termo-fisiche degli elementi di involucro e l'adozione di soluzioni impiantistiche ad alta efficienza determinano una sensibile riduzione dei consumi energetici in fase d'uso.

L'analisi delle prestazioni energetiche degli edifici si pone come punto focale di una discussione tecnica e normativa, che inizia con le prime Direttive europee [3, 4], emanate in tale settore, e che hanno costituito un importante passo verso la definizione di criteri di efficienza energetica del sistema edificio-impianto e la promozione delle tecnologie di sfruttamento delle fonti rinnovabili.

Nella transizione verso un'economia low carbon, la riqualificazione del patrimonio edilizio, attraverso la riabilitazione di edifici esistenti, dovrebbe mirare alla riduzione degli impatti ambientali, mediante interventi di riqualificazione energetica orientati al rispetto delle normative vigenti in materia di efficienza energetica, comfort e funzionamento [5]. Tra gli edifici esistenti, quelli storici giocano un ruolo significativo, poiché cresce la necessità di adattarli ai requisiti imposti dalla normativa vigente in materia di risparmio energetico, e, al tempo stesso, tali requisiti entrano in conflitto con i principi del restauro e della conservazione.

Tuttavia, la valorizzazione e la gestione sostenibile degli edifici storici è un argomento rilevante per l'identità culturale e il patrimonio delle città europee [6], mettendo in gioco approcci interdisciplinari, procedure diagnostiche dedicate e strumenti specifici [7].

La sfida è quindi la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti, senza modificare in misura significativa il valore del patrimonio costruito esistente. In proposito, la Norma UNI EN 16883:2017 (UNI EN, 2017) [8] fornisce linee guida per migliorare la prestazione energetica degli edifici storici, nel rispetto della loro valenza culturale, ma lascia una lacuna nella definizione di strumenti e metodi di valutazione delle prestazioni energetiche in questi tipi di edifici [9].

In tale contesto, la metodologia di Life Cycle Assessment (LCA) riveste particolare importanza in termini di affidabilità e rilevanza scientifica dei risultati, come strumento di supporto nella scelta delle tipologie di interventi conservativi, dei materiali e delle tecniche maggiormente adatte alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti degli edifici. Tra gli operatori del settore emerge ormai con chiarezza la consapevolezza che la concreta applicazione dei principi dell'economia circolare a un forte percorso di decarbonizzazione del settore edile necessita di un approccio Life Cycle Thinking, corredato dell'impiego della metodologia LCA.

Alla luce delle precedenti considerazioni, il presente lavoro intende, pertanto, contribuire allo stato dell'arte, proponendo una metodologia di valutazione energetica e ambientale specificatamente dedicata alla riqualificazione degli edifici storici, secondo un approccio del ciclo di vita. Questa metodologia potrebbe essere utilizzata per definire linee guida ad hoc, di supporto alle politiche pubbliche che incoraggerebbero la conservazione degli edifici storici.

2. Obiettivi

Una valutazione esaustiva delle prestazioni energetico-ambientali del sistema edificio deve essere condotta con riferimento al "ciclo di vita" dell'edificio stesso, analizzando tutte le fasi precedenti al funzionamento dell'edificio (la produzione e il trasporto dei materiali edili al sito di costruzione e la realizzazione dell'edificio) e le fasi di manutenzione e rinnovamento/retrofit, demolizione dell'immobile e smaltimento dei rifiuti originati dalla demolizione [10].

In tale contesto, la metodologia LCA consente di valutare le prestazioni energetico-ambientali dei prodotti, considerando i consumi di risorse energetiche e materiali e le emissioni associate a tutte le fasi di ciclo di vita, dall'acquisizione delle materie prime, attraverso i processi di fabbricazione, uso e manutenzione/retrofit, fino allo smaltimento/riciclo/riuso. Essa consente, inoltre, di determinare gli "aspetti-chiave" (hot-spot) del bilancio energetico-ambientale, ossia i componenti e le fasi del ciclo di vita responsabili degli impatti ambientali più rilevanti, al fine di individuare soluzioni progettuali che consentiranno di migliorare le prestazioni dell'edificio (ad esempio, la sostituzione di taluni materiali da costruzione con altri eco-etichettati o l'utilizzo di impianti e componenti con migliori prestazioni ambientali).

Analoghe considerazioni possono essere fatte nel caso di interventi di riqualificazione energetica di edifici storici. In questo caso, infatti, la metodologia LCA permette di stimare l'eco-profilo delle azioni di retrofit e di valutare il consumo energetico dell'edificio dopo il retrofit. Pertanto, un approccio basato sul ciclo di vita può supportare la selezione delle migliori azioni di retrofit, votate per aumentare l'efficienza energetica degli edifici.

Nelle sezioni successive, gli autori descrivono una procedura metodologica, basata sull'approccio di ciclo di vita, che può essere applicata per valutare gli impatti energetici e ambientali delle misure di adeguamento negli edifici storici. Questa procedura è presentata in conformità con gli standard internazionali della serie ISO 14040 [11].

2.1. Life Cycle Energy Analysis (LCEA)

La valutazione del consumo globale di energia di un edificio secondo un approccio di ciclo di vita, nota come *Life Cycle Energy Analysis* (LCEA), include i seguenti aspetti:

- l'energia incorporata dei materiali e dei componenti di impianto (*Initial Embodied Energy*), che rappresenta il consumo di energia primaria associato alle fasi di manifattura e trasporto dei materiali edili impiegati e dei componenti degli impianti di servizio, dall'estrazione delle materie prime necessarie alla manifattura/assemblaggio del prodotto finito, inclusi i trasporti fino al sito di costruzione e la fase di fabbricazione dell'edificio;

- il consumo di energia primaria in fase d'uso, imputabile principalmente ai fabbisogni di energia per la climatizzazione degli spazi confinati, per la produzione di acqua calda sanitaria e per il funzionamento delle apparecchiature elettriche;

- il consumo di energia primaria durante le fasi di manutenzione e/o ristrutturazione (*Recurring Embodied Energy*), che include sia l'energia consumata durante le fasi di manutenzione ordinaria, sia l'energia incorporata dei materiali e dei componenti d'impianto di sostituzione nelle fasi di ristrutturazione, compresa l'energia spesa durante la fase di installazione;

- il consumo di energia primaria di fine vita dell'edificio (*Demolition Energy*), associato alla demolizione e smantellamento dell'edificio e per il riciclaggio, riuso o smaltimento dei materiali di risulta, inclusi i trasporti. In proposito, occorre sottolineare che è difficile prevedere in dettaglio lo svolgimento della fase di smaltimento già all'atto della progettazione, il consumo di energia dovuto alla fase di demolizione (energia impiegata dalle macchine da cantiere, emissioni in aria ed acqua, ecc.) e lo smaltimento e/o recupero dei materiali di risulta. Pertanto, si ricorre all'analisi di scenario, nella quale l'analista contempla diverse ipotesi e tecnologie di trattamento dei rifiuti (ad esempio, totale smaltimento in discarica, ovvero recupero e riciclo di materiali inerti, demolizione selettiva, termovalorizzazione delle frazioni combustibili, ecc.).

3. Metodologia: La Life Cycle Assessment applicata agli interventi di retrofit energetico degli edifici storici

Quando l'analisi dei consumi di energia di un edificio in fase d'uso rivela la necessità di migliorarne le prestazioni energetiche, la metodologia LCA rappresenta un utile strumento di supporto nella scelta di interventi di retrofit, mirati all'isolamento termico dell'involucro, all'efficienza di sistemi energetici, alla promozione delle tecnologie alimentate da fonti energetiche rinnovabili per il riscaldamento, la generazione di elettricità e la produzione di acqua calda sanitaria [12].

Tuttavia, da un punto di vista di ciclo di vita, tali interventi inducono variazioni non trascurabili nell'incidenza relativa tra le diverse fasi di ciclo di vita. Infatti, a fronte di una riduzione dei consumi energetici in fase d'uso, aumenta il contributo relativo dell'energia incorporata dei materiali e componenti.

Le suddette considerazioni sono valide anche per gli edifici storici, per i quali, sulla base di quanto previsto dalla EN 16883 [8], la valutazione dell'energia incorporata secondo un approccio di ciclo di vita è uno dei criteri attraverso cui scegliere le migliori misure di miglioramento energetico.

I paragrafi successivi descrivono sinteticamente la procedura metodologica per la valutazione degli impatti energetico-ambientali interventi di retrofit energetico, in conformità agli standard internazionali UNI EN ISO 14040 [11].

3.1. Definizione dell'obiettivo

Nell'ipotesi in cui un edificio sia sottoposto a interventi di retrofit, l'applicazione della metodologia LCA è finalizzata a [13]:

- valutare gli impatti energetico-ambientali degli interventi di retrofit;
- stimare il risparmio energetico netto ottenibile con le azioni proposte e la relativa energia incorporata;
- valutare i benefici ambientali e gli effetti negativi indotti dalle azioni di retrofit, al fine di verificare se i relativi risparmi energetici ed impatti ambientali evitati siano superiori all'energia incorporata delle azioni di retrofit e ai relativi impatti ambientali del ciclo di vita.

La valutazione dei risparmi di energia indotti in fase di uso deve essere condotta attraverso i seguenti step:

- analisi pre-retrofit dei consumi di energia dei sistemi impiantistici, in relazione ad esempio al clima, alla destinazione d'uso, alle ore di funzionamento e al comportamento degli utenti;
- analisi post-retrofit, attraverso attività di monitoraggio o simulazioni termofisiche dell'edificio;
- calcolo dei risparmi energetici conseguiti, attraverso un bilancio tra i consumi di energia in fase di uso pre-retrofit e post-retrofit.

3.2. Unità funzionale e confini del sistema

La metodologia LCA non presenta risultati di impatto energetico e ambientale potenziale per l'intero sistema in oggetto di studio, bensì fornisce tali risultati in proporzione all'output di produzione o di utilizzo del sistema in oggetto. Tale output è definito come Unità Funzionale, UF, e rappresenta l'unità di prestazione di un sistema di prodotto, cui sono riferiti tutti i risultati [11].

Pertanto, l'unità funzionale (UF) costituisce l'unità di riferimento rispetto alla quale normalizzare i dati raccolti e riferire i risultati dell'analisi. La definizione di unità funzionale deve risultare compatibile con la funzione del sistema in esame e può essere intesa come indice delle prestazioni del sistema stesso, ovvero del servizio reso all'utente. Con riferimento agli interventi di retrofit, poiché la funzione è di tipo prestazionale, ossia la riduzione dei consumi energetici dell'edificio, una scelta idonea di UF è l'intervento stesso. Ad esempio, se l'intervento è costituito dall'isolamento termico degli elementi di involucro, l'impatto di un isolante termico può essere riferito alla massa dell'isolante oppure alla sua superficie di installa-

zione, o ancora, essere riferito alle prestazioni termofisiche dell'isolante stesso. Per interventi caratterizzati dall'installazione di impianti a tecnologie rinnovabili, l'UF può essere prestazionale, ossia la potenza installata o la produzione di energia.

La definizione dei confini del sistema consiste nell'individuazione delle unità di processo o fasi da contemplare all'interno del sistema di prodotto e nella determinazione del grado di dettaglio dell'analisi. Tali scelte dipendono dagli obiettivi dell'analisi e dagli altri elementi del campo di applicazione, nonché dai vincoli in termini di disponibilità di dati e risorse.

In uno studio di LCA per la valutazione delle prestazioni energetico-ambientali di interventi di retrofit, gli impatti energetico-ambientali devono essere calcolati con riferimento alla fase di produzione dei materiali e dei componenti di impianto da installare, inclusi i processi di acquisizione delle materie prime e delle risorse energetiche, e le fasi di trasporto.

3.3. Analisi di Inventario e qualità dei dati

L'analisi di inventario (*Life Cycle Inventory*), è la fase della LCA che comprende la compilazione e la quantificazione dei flussi in entrata e in uscita per un dato sistema di prodotto con riferimento al suo ciclo di vita.

Scopo principale di questa fase è, pertanto, la computazione di tutte le materie prime che sono state impiegate e la stima delle emissioni in aria, acqua e suolo che sono state generate durante l'intero ciclo di vita, con riferimento all'unità funzionale.

I dati da inserire nell'inventario devono essere raccolti per ogni unità di processo compresa nei confini del sistema, al fine di quantificare i flussi in ingresso e in uscita.

Essi si distinguono in:

- dati primari, specifici del sistema in esame, raccolti direttamente nei siti di produzione associati ai processi inclusi nei confini del sistema, o ottenuti tramite da aziende produttrici di settore;
- dati secondari, ricavabili da database internazionali o da studi di letteratura;
- dati proxy, primari o secondari, relativi a un processo che è simile a quello dell'inventario, ma non rappresentativo, utilizzabili in sostituzione di dati rappresentativi, qualora non disponibili.

I parametri che definiscono la qualità dei dati sono la rappresentatività geografica, temporale e tecnologica, la precisione, la completezza, la coerenza, la riproducibilità, il grado di incertezza e le fonti. La qualità dei dati influenza l'affidabilità e la robustezza dell'intero studio di LCA.

L'analisi di inventario include la quantificazione dei seguenti flussi per ogni fase inclusa nei confini del sistema:

- energia e masse in ingresso (materie prime, acqua, elettricità, combustibile, prodotti, semilavorati, ecc.);

- reflui di processo (emissioni in aria, acqua, suolo e sottosuolo);
- masse in uscita (prodotti ed eventuali co - prodotti);

Oltre ai flussi di processo devono essere stimati:

- impatti e consumi relativi all'energia elettrica utilizzata;
- impatti e consumi relativi ai combustibili impiegati;
- impatti e consumi relativi al sistema di smaltimento rifiuti.

Il consumo di carburante e le emissioni atmosferiche associate alle fasi di trasporto devono essere calcolate in base alla modalità di trasporto e alla distanza tra i siti di produzione e il sito di installazione degli interventi di retrofit. L'output della fase di inventario è costituito dalla Tabella di Inventario che riporta i flussi di materie prime ed energia, le emissioni in aria, acqua e suolo e i rifiuti prodotti riferiti all'UF (vedi Tab.1).

Categorie di impatto	Nomenclatura/Unità di misura
Climate change	CC (kgCO _{2eq})
Ozone depletion	ODP (kgCFC _{11eq})
Human toxicity, cancer effects	HT-ce (CTU _h)
Human toxicity, non-cancer effects	HT-nce (CTU _h)
Particulate matter	PM (kg PM _{2.5eq})
Ionizing radiation HH	IR-hh (kBqU _{235eq})
Ionizing radiation E (interim)	IR-E (CTU _e)
Photochemical ozone formation	POFP (kgNMVOC _{eq})
Acidification	AP (molH _{+eq})
Terrestrial eutrophication	EUT (molN _{eq})
Freshwater eutrophication	EUF (kgP _{eq})
Marine eutrophication	EUM (kgN _{eq})
Freshwater ecotoxicity	EFw (CTU _e)
Land use	LU (CTU _e)
Water resource depletion	WRD (m ³ water _{eq})
Mineral, fossil and renewable resource depletion	ADP (kgSb _{eq})
Global Energy Requirement	GER (MJ)

Tab. 1 - Categorie di impatto energetico-ambientale (fonte: nostra elaborazione)

3.4. Analisi degli impatti di ciclo di vita (Life Cycle Impact Analysis, LCIA)

Nella redazione dell'eco-profilo delle azioni di retrofit degli edifici, la Life Cycle Impact Analysis (LCIA) consente di valutare gli impatti energetici e ambientali di tali azioni, attraverso idonei indicatori, in grado di rappresentare in modo sintetico e completo i risultati dell'analisi di inventario sul consumo di risorse e le emissioni ambientali.

La LCIA consente di identificare il contributo di ciascuna fase del ciclo di vita agli impatti globali e gli *hot-spot* lungo l'intero ciclo di vita. La tabella (vedi Tab.1) mostra gli indicatori di impatto ambientali ed energetici secondo il metodo di valutazione ILCD 2011 [14].

Il consumo di energia primaria nel ciclo di vita dell'edificio,

espresso come Global Energy Requirement (GER), rappresenta l'indicatore più efficace per esprimere il consumo di energia in forme diverse. Esso tiene conto di tutte le perdite relative ai processi di estrazione delle risorse, della loro trasformazione e distribuzione e richiede la valutazione dell'uso di elettricità e combustibili fossili, in base alle diverse efficienze negli usi finali (riscaldamento, acqua calda sanitaria, illuminazione, ecc.) [14].

In dettaglio, il GER può essere calcolato attraverso l'analisi energetica del ciclo di vita (LCEA), tenendo conto del contributo al consumo di energia primaria di ogni fase, rispetto all'intero ciclo di vita dell'edificio. Esso comprende le fasi relative alla produzione di materiali da costruzione e alla produzione di sistemi energetici, inclusi l'estrazione di materie prime e l'approvvigionamento di risorse e il trasporto al sito di costruzione, il processo di costruzione dell'edificio, la fase d'uso, la manutenzione/ristrutturazione e fine vita. Pertanto, il GER rappresenta la somma di tutti gli input energetici necessari per produrre i componenti, i materiali e i servizi necessari per il processo di produzione. In dettaglio, può essere descritto dall'equazione (1):

$$GER = EE_i + E_o + EE_r + DE \quad (1)$$

in cui:

- EE_i rappresenta l'energia incorporata dei materiali e dei componenti di impianto (*Initial Embodied Energy*). Essa è l'energia primaria complessivamente consumata per la produzione dei materiali da costruzione e dei sistemi impiantistici, la costruzione dell'edificio e le fasi di trasporto associate [MJ];

- E_o rappresenta l'energia primaria consumata durante la fase d'uso dell'edificio [MJ];

- EE_r indica il consumo di energia primaria durante le fasi di manutenzione e/o ristrutturazione (*Recurring Embodied Energy*). Pertanto, deve essere calcolata con riferimento all'energia incorporata dei materiali e dei componenti di sostituzione e all'energia direttamente consumata durante la manutenzione/rifacimento dell'edificio [MJ];

- DE (*Demolition Energy*) è il consumo di energia primaria consumata durante la fase di demolizione dell'edificio e smaltimento dei materiali di risulta, inclusi i trasporti [MJ].

La valutazione del consumo di energia primaria consente di definire il bilancio energetico dell'edificio e di individuare le fasi di maggior impatto, evidenziando come una variazione dei consumi energetici in una determinata fase possa influenzare significativamente le fasi successive.

È noto che gli interventi di efficientamento energetico, mirati essenzialmente al risparmio di energia in fase d'uso, comportano variazioni non trascurabili nell'incidenza relativa tra le diverse fasi di ciclo di vita: a fronte di una riduzione dei consumi energetici in fase d'uso, infatti,

aumenta il contributo relativo della fase di produzione di materiali e componenti. Quindi, a fronte di una riduzione dei consumi di energia in fase d'uso, si verifica un incremento dell'energia incorporata [16].

Sulla base di tali considerazioni la metodologia LCA appare rilevante per valutare la significatività e il ruolo di tutte le fasi di ciclo di vita nella valutazione globale delle prestazioni energetico-ambientali di un edificio, e costituisce un approccio fondamentale per la definizione e il calcolo degli indicatori di prestazione da impiegare nei processi di certificazione.

3.4.1. Energia incorporata

Per energia incorporata o embodied energy di un edificio si intende l'energia primaria complessivamente impiegata nei processi di produzione dell'edificio e dei suoi componenti. Essa, pertanto, è data dall'energia incorporata dei materiali e dei sistemi impiantistici e tecnologici, prima definita, e dall'energia primaria consumata durante le fasi di costruzione dell'edificio e di installazione degli impianti di servizio. Nella letteratura di settore più recente, si è comunque diffusa una definizione più generale, secondo cui l'energia incorporata deve essere stimata includendo anche l'energia consumata durante le fasi di manutenzione e sostituzione di materiali e componenti.

Pertanto, sulla base di tali considerazioni, l'energia incorporata di un edificio è il risultato dei due contributi definiti nel paragrafo 3.4: EE_i e EE_r .

L'energia incorporata iniziale EE_i si può definire con la seguente espressione:

$$EE_i = \sum_j m_j EE_j + E_{i,c} \quad (2)$$

dove:

- m_j rappresenta la quantità di materiale o componente impiegato j (kg);

- EE_j rappresenta l'energia incorporata del materiale j (MJ/kg);

- $EE_{i,c}$ rappresenta l'energia primaria consumata durante la fase di costruzione dell'edificio [MJ].

EE_r deve essere calcolata con riferimento all'energia incorporata dei materiali e dei componenti di sostituzione e all'energia direttamente consumata durante la manutenzione/rifacimento dell'edificio. Il tasso di sostituzione dell'elemento da sostituire è legato alla vita utile, sia dell'edificio, che dell'elemento di sostituzione. In essa sono inclusi anche i trasporti dei materiali e dei componenti sostitutivi dal sito di produzione al sito di installazione.

EE_r può essere stimata con la seguente equazione:

$$EE_r = \sum_j m_j E_j \left(\frac{t_e}{t_m} - 1 \right) + E_M \quad (3)$$

dove:

- m_j rappresenta la quantità di materiale j impiegato

nella sostituzione [kg];

- E_j rappresenta l'energia incorporata del materiale j [MJ/kg];

- t_e rappresenta la vita utile dell'edificio [anni];

- t_m rappresenta la vita utile del materiale di sostituzione [anni];

- E_M rappresenta l'energia primaria consumata durante la fase di manutenzione/rifacimento dell'edificio [MJ].

3.4.2. Energia in fase d'uso

Per determinare il fabbisogno energetico relativo alla fase di uso di un edificio occorre eseguire il bilancio termico, computando gli apporti termici (radiazione solare, calore prodotto all'interno per la presenza di persone, sorgenti luminose artificiali, elettrodomestici) e le dispersioni termiche verso l'ambiente esterno, con riferimento all'intero ciclo di vita dell'edificio.

I fattori più significativi che influiscono sul bilancio energetico dell'edificio sono:

- condizioni climatiche esterne, quali temperatura e umidità dell'aria, radiazione solare, velocità del vento) e la presenza di sistemi di schermatura solare e di protezione dal vento;

- isolamento termico delle pareti e dei tetti;

- ricambi d'aria;

- temperatura di progetto interna, da garantire, che può essere diversa in parti diverse dell'edificio o in periodi diversi del giorno;

- orientamento, dimensione e tipologia delle superfici finestrate dell'edificio (trasmissione termica e trasmissione solare);

- produzione interna di calore dovuta all'attività antropica nell'interno degli ambienti confinati (cucina, apparecchiature elettriche, persone, ecc., ma non l'impianto di riscaldamento);

- le caratteristiche dell'impianto di riscaldamento, che comprendono la generazione, la distribuzione, i sistemi di controllo, ecc.

Il riscaldamento, la ventilazione e il condizionamento dell'aria (HVAC Heating, Ventilation and Air Conditioning) e l'illuminazione rappresentano la maggiore aliquota tra i consumi energetici di un edificio.

Ciò sottolinea l'importanza di ottimizzare le performance dei servizi e dei sistemi essenziali dell'edificio.

Il fabbisogno energetico di una costruzione non dipende, però, soltanto dalle prestazioni individuali dei componenti strutturali dell'involucro edilizio (pareti, finestre e tetti), dell'impianto HVAC e dei sistemi di illuminazione, ma anche dalle loro prestazioni complessive, come sistema integrato all'interno dell'insieme edificio-impianti.

L'analisi deve quindi riguardare le complesse interazioni dinamiche che la costruzione ha con il relativo ambiente

ed i suoi sistemi. I modelli di simulazione termica, in particolare, permettono di quantificare i flussi energetici che interessano l'involucro edilizio ed i carichi termici degli ambienti, di stimare le prestazioni energetiche del sistema edificio impianto, nonché di disporre di un sistema diagnostico che consenta il controllo automatico del sistema e il funzionamento degli impianti.

3.4.3. Energia di demolizione

L'energia di demolizione comprende tutti i processi che avvengono nel fine vita dell'edificio. Essa è stimata tenendo conto sia dei consumi di energia durante le fasi di smantellamento, che dei consumi associati alle operazioni di smaltimento/riciclaggio dei materiali di risulta.

In essa sono inclusi anche i consumi di energia nelle fasi di trasporto associate. L'energia di demolizione deve includere anche il fine vita dei componenti sostituiti nella fase di ristrutturazione. Va tenuto conto dell'energia risparmiata derivante dall'utilizzo evitato di materie prime vergini, dovuto al riciclo dei materiali.

3.5. Benefici energetico-ambientali connessi agli interventi di retrofit

Al fine di quantificare i benefici di adeguate azioni di retrofit volte a migliorare l'efficienza energetica degli edifici storici, è necessario effettuare l'analisi delle prestazioni energetiche e ambientali degli interventi di retrofit.

Questa deve essere eseguita mediante una valutazione comparativa degli impatti generati durante il ciclo di vita e di quelli evitati con la loro realizzazione. Pertanto, è necessario calcolare i benefici conseguibili in termini di risparmio di energia primaria e di impatti ambientali evitati, a partire dai risultati ottenuti dallo studio di LCA e dalla simulazione termofisica dell'edificio.

La simulazione dinamica dell'edificio è utile per determinare la riduzione del consumo di energia primaria durante la fase d'uso indotta da interventi di retrofit, con riferimento sia agli usi termici, che elettrici.

Sulla base dei risultati della LCA e della simulazione termofisica dell'edificio, è possibile definire gli indici di *payback* energetico ed ambientale, che consentono di stimare in quanto tempo il consumo di energia primaria e gli impatti ambientali sono bilanciati per effetto della realizzazione degli interventi di retrofit.

Al fine di ottenere una descrizione più approfondita delle prestazioni energetiche e ambientali delle azioni di retrofit e per confrontare diverse alternative, agli indicatori di impatto, definiti nella tabella (vedi Tab. 1), si aggiungono i seguenti indici: l'indice di *payback* energetico ($E_{P,T}$), l'indice di *payback* ambientale ($E_{M,P,T}$) e and the Energy Return Ratio.

In dettaglio, per ogni azione di retrofit si definisce l'indice di *payback* energetico ($E_{P,T}$) come il tempo necessario a risparmiare l'energia (valutata come primaria) equiva-

lente a quella consumata durante il ciclo di vita dell'intervento di retrofit stesso:

$$E_{P,T} = \frac{GER}{E_{r,a}} \quad (4)$$

Nella (4) GER rappresenta il consumo globale di energia primaria relativo al ciclo di vita dell'intervento di retrofit [GJ] e $E_{r,a}$ indica l'energia risparmiata annualmente, per effetto dell'intervento considerato [GJ/a].

Si definisce indice di payback ambientale il tempo necessario affinché l'impatto potenziale evitato durante la fase d'uso uguagli quello indotto durante il ciclo di vita di ogni intervento di retrofit. In particolare, con riferimento all'indicatore di impatto ambientale *Climate Change*, esso si definisce con la seguente espressione:

$$Em_{P,T} = \frac{CC}{CC_{e,a}} \quad (5)$$

dove CC è calcolato con riferimento al ciclo di vita della misura di retrofit [kgCO₂-eq] e $CC_{e,a}$ è l'impatto evitato annuo con la realizzazione della misura stessa [kgCO₂-eq/anno].

Ai suddetti indici si associa il ritorno energetico E_R , che indica quante volte il risparmio energetico supera il consumo globale di energia primaria GER. Esso è definito come segue:

$$E_R = \frac{E_r}{GER} \quad (6)$$

Nella (6) E_r indica il risparmio di energia primaria complessivamente indotto dalla misura di retrofit.

L'entità dei benefici energetici e ambientali conseguibili e dei tempi di ritorno corrispondenti consentono di valutare l'opportunità, sia in termini di risparmi di energia primaria che di impatti evitati, della realizzazione degli interventi di retrofit su un edificio.

4. Conclusioni

La stringente necessità di operare sul patrimonio architettonico esistente, nell'ottica del miglioramento delle prestazioni energetiche, pone davanti ad un conflitto che si articola fra l'osservazione dei principi propri del restauro e della conservazione e i limiti imposti dalla normativa relativa al contenimento dei consumi energetici.

Quelli storici sono edifici per i quali le esigenze conservative emergono con forza nel caso di interventi di riqualificazione energetica, che talvolta modificano l'assetto statico e funzionale dell'edificio esistente.

La sfida è quindi la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti, senza modificare in misura significativa il valore del patrimonio costruito esistente.

Quando un edificio storico è sottoposto a interventi di ri-

qualificazione energetica, l'inclusione dei requisiti di conservazione del patrimonio edilizio nell'ambito delle pratiche sostenibili e lo sviluppo della normativa di riferimento deve tener conto della valutazione di criteri ambientali.

La valutazione dell'intero ciclo di vita dell'edificio è fondamentale per valutare la fattibilità della riabilitazione, in termini di sostenibilità ed eco-progettazione degli interventi di retrofit energetico, e per stimare i benefici energetici e ambientali connessi agli interventi stessi.

L'attuale standard europeo fornisce linee guida per migliorare in modo sostenibile le prestazioni energetiche degli edifici storici, senza alcuna considerazione sul ciclo di vita. In questo documento, è stato presentato un approccio energetico e ambientale basato sul ciclo di vita per valutare l'eco-profilo delle azioni di adeguamento per edifici storici. Tale approccio consente di quantificare il risparmio energetico indotto dalle azioni di retrofit energetico, l'aumento dell'energia incorporata e gli impatti ambientali estesi all'intero ciclo di vita dell'edificio.

I risultati della valutazione consentono di stimare se i benefici raggiunti in termini di risparmio energetico e impatti evitati sono superiori ai costi energetici e ambientali connessi alla realizzazione delle azioni di retrofit.

La metodologia presentata, pertanto, può costituire uno strumento di supporto al processo decisionale per consentire la valutazione delle azioni più efficaci volte al risparmio energetico e per ridurre al minimo gli impatti ambientali lungo l'intero ciclo di vita dell'edificio.

Bibliografia

- [1] International energy agency, Global status report for buildings and construction. Paris, 2019
- [2] Guarino F., Cellura M., Longo S., Gulotta T., Mistretta M., Tumminia G., Ferraro M., Antonucci, V.: *Integration of building simulation and life cycle assessment: A TRNSYS application*. In: Energy Procedia, vol. 101, pp. 360 - 367, 2016
- [3] European Parliament, Directive 2002/91/CE of 16 December 2002 on the energy performance of buildings, 2002
- [4] European Parliament, Directive 2006/32/CE of 5 April 2006 on energy end-use efficiency and energy services and repealing Council Directive 93/76/EEC, 2006
- [5] Almås A.J., Lisø K.R., Hygen H.O., Øyen C.F., Thue J.V.: *An Approach to Impact Assessments of Buildings in a Changing Climate*. In: Building Research & Information, vol. 39(3), pp. 227 - 38, 2011
- [6] Norrström H.: *Sustainable and Balanced Energy Efficiency and Preservation in Our Built Heritage*. In: Sustainability, vol. 5(6), pp. 2623 - 43, 2013.
- [7] Mazzola E., Dalla Mora T., Peron F., Romagnoni P.: *An Integrated Energy and Environmental Audit Process for Historic Buildings*. In: Energies, n. 12, p. 3940, 2019
- [8] CEN: EN 16883, Conservation of cultural heritage - Guidelines for improving the energy performance of historic buildings, 2017
- [9] Galiano-Garrigós A., González-Avilés A., Rizo-Maestre C., Andújar-Montoya M.: *Energy efficiency and economic viability as decision factors in the rehabilitation of historic buildings*. In: Sustainability (Switzerland), vol. 11(18), 2019

- [10] Cellura M., Guarino F., Longo S., Mistretta M.: *Modeling the energy and environmental life cycle of buildings: A co-simulation approach*. In: Renewable and Sustainable Energy Reviews, n. 80, pp. 733 - 742, 2017
- [11] ISO: ISO 14040, Environmental management - Life Cycle Assessment - Principles and Framework. International Organization for Standardization, 2006
- [12] Cellura M., Guarino F., Longo S., Mistretta M., Orioli A.: *The role of the building sector for reducing energy consumption and greenhouse gases: An Italian case study*. In: Renewable Energy, n. 60, pp. 586 - 597, 2013
- [13] Beccali M., Cellura M., Fontana M., Longo S., Mistretta M.: *Energy retrofit of a single-family house: Life cycle net energy saving and environmental benefits*. In: Renewable and Sustainable Energy Reviews, n. 27, pp. 283 - 293, 2013
- [14] Mistretta M., Beccali M., Cellura M., Guarino F., Longo S.: *Benefits of refurbishment. Nearly zero energy building refurbishment: A multidisciplinary approach*. In: Springer Nature, pp. 99 - 117, 2013
- [15] Frischknecht R., Jungbluth N., Althaus H.J., Bauer C., Doka G., Dones R., Hischier R., Hellweg S., Humbert S., Köllner T., Loerincik Y., Margni M., Nemecek T.: *Implementation of Life Cycle Impact Assessment Methods*. Final Report Ecoinvent Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH, 2007
- [16] Torgal F.P., Mistretta M., Kaklauskas A., Granqvist C.G., Cabeza L.F.: *Nearly zero energy building refurbishment: A multidisciplinary approach*. In: Springer Nature, pp. 1 - 658, 2014



