POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

VERSO NUOVI MODELLI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI CONTESTO URBANO

Original
VERSO NUOVI MODELLI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI CONTESTO URBANO / TORABI MOGHADAM, Sara; Delmastro, Chiara; Lombardi, Patrizia; Toniolo, Jacopo; Corgnati, STEFANO PAOLO. - In: LABOREST. - ISSN 2421-3187. - ELETTRONICO. - 13(2016), pp. 60-65. [10.19254/LaborEst.13.00]

Availability:
This version is available at: 11583/2680907 since: 2020-02-25T15:26:55Z

Publisher:
LaborEst (Online)

Published
DOI:10.19254/LaborEst.13.00

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

12 October 2024

Indice

n. 13/2016

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

Editorial
Editoriale

F. Calabrò, L. Della Spina p.3
The Young on the Run and the Territories' Attractiveness. Strengthening the Integration's Principle within the Strategic Planning
La fuga dei giovani e l'attrattività dei territori. Rafforzare il principio dell'integrazione nei Piani Strategici

Heritage and Identity
Patrimonio e Identità

S. Aragona p.5
Natural Resources and Cultural Resources: an "Original" Metropolis for Reggio Calabria
Risorse della natura e risorse della cultura: una "originale" metropoli per Reggio Calabria

G. Cassalia, I. Lorè, C. Tramontana, C. Zavaglia p.12
Cultural Statistics - The Census of Cultural Heritage in the Tyrrhenian Area of The Metropolitan City of Reggio Calabria
Statistiche culturali - il censimento del patrimonio culturale nell'area tirrenica della citta' metropolitana di Reggio Calabria

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

I. Lengyel p.19
Competitiveness of Metropolitan Regions in Visegrad Counties
La competitività delle regioni metropolitane nelle contee di Visegrad

A. Nesticò, M. Bencardino p.23
Urban Real Estate Values on Vast Area and Macroeconomic Parameters
Valori immobiliari urbani su area vasta e parametri macroeconomici

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

P. Morano, M. Locurcio, F. Tajani p.28
A Decision Support Model for the Functional Conversion of Public Properties in Disuse
Un modello di supporto alle decisioni per la riconversione funzionale di immobili pubblici dismessi

L. Sdino, P. Rosasco, S. Magoni p.34
The Financial Feasibility of a Real Estate Project: the Case of the ex Tessitoria Schiatti
La fattibilità finanziaria di un progetto immobiliare: il caso dell'ex Tessitoria Schiatti

Mobility, Accessibility, Infrastructures
Mobilità, Accessibilità, Infrastrutture

V. Barrile, M. N. Postorino p.38
GPS and GIS Methods to Reproduce Vehicle Trajectories in Urban Areas
Un approccio GPS and GIS per la ricostruzione delle traiettorie veicolari in ambito urbano

F. Forte p.44
Land Values and Investments Choices in the Metropolitan City of Naples: Logistic as a Strategic Asset for the Retro-Port Areas
Valori dei suoli e scelte di investimento nella città Metropolitana di Napoli: la logistica come asset strategico per le aree retro-portuali

V. Barrile, F. Cirianni, G. Leonardi, R. Palamara p.49
A Fuzzy Methodology for Landslide Susceptibility Mapping
Mappa della suscettibilità frana mediante utilizzo della logica fuzzy

Environment, Energy, Landscape
Ambiente, Energia, Paesaggio

M. Eichberg p.54
Reggio Calabria Città Metropolitana: an Incoming Authority Devoted to the Preservation of the Territory's Identitary Natural Signs
La citta' metropolitana di Reggio Calabria: autorità specifica a difesa dei caratteri identitari naturali del territorio

S. Torabi Moghadam, C. Delmastro, P. Lombardi, J. Toniolo, S. P. Corgnati p.60
Towards a New Integrated Spatial Decision Support System in Urban Context
Verso nuovi modelli di supporto alle decisioni contesto urbano

The Young on the Run and the Territories' Attractiveness. Strengthening the Integration's Principle within the Strategic Planning

LA FUGA DEI GIOVANI E L'ATTRATTIVITÀ DEI TERRITORI.

RAFFORZARE IL PRINCIPIO DELL'INTEGRAZIONE NEI PIANI STRATEGICI

Francesco Calabrò, Lucia Della Spina
Responsabili scientifici LaborEst
francesco.calabro@unirc.it, lucia.dellaspina@unirc.it

La fuga dei giovani dal Sud e, più in generale, dall'Italia va affrontata immediatamente come una delle principali emergenze del Paese[1]; questo fenomeno di depauperamento è preoccupante se visto sotto il profilo dello sviluppo e, soprattutto innesca a cascata due fenomeni:
1. *la perdita di risorse per il sistema universitario meridionale* a favore delle università del centro-nord.
2. *un investimento senza ritorno per il territorio*: il trend dell'esodo giovanile dalle regioni del sud alle regioni del centro-nord negli ultimi dieci anni è fenomeno che ha come effetto preoccupante una riduzione di opportunità per quei territori che hanno contribuito a formare, investendoci ingenti risorse, un 'capitale potenzialmente strategico' per il proprio futuro, ma che invece viene utilizzato in altri territori. Ciò su cui occorre intervenire è innanzi tutto la situazione di 'malessere giovanile' che è all'origine di questo esodo generalizzato. Dal confronto avviato da tempo con i nostri studenti emerge, ovviamente, una diffusa e profonda sfiducia nel futuro. Un aspetto su cui forse vale la pena riflettere è l'idea di cittadinanza che è stata trasmessa dalla nostra generazione: è il senso dell'impegno per la propria comunità che, come evidenziato anche da Sorrentino nell'ormai celebre film "La Grande Bellezza", non siamo riusciti a trasmettere a molti di questi ragazzi, il senso che anche grazie al loro contributo è possibile cambiare la realtà. Non è questa la sede adatta per sviscerare adeguatamente la problematica, ma dal nostro punto di vista non è possibile ignorare le ripercussioni che il fenomeno ha anche sulle politiche territoriali. Certo è che la progressiva desertificazione antropica di vasti territori, causata da quest'esodo di dimensioni epocali, complica i problemi, attivando processi che si autoalimentano e possono rapidamente portare al definitivo collasso di quelle aree. Proviamo a offrire una chiave di lettura della questione giovanile che guardi verso possibili (?) rimedi: proviamo a guardarla nell'ottica dell'attrattività del Paese. Uno degli obiettivi principali dei territori è quello di attrarre investimenti, nella convinzione che questo risultato porti con sé effetti positivi innanzi tutto sul piano occupazionale e poi su tutti gli altri indicatori socio-economici. Ma l'attrattività riguarda, come abbiamo visto, anche le persone: l'attrattività, quindi, può essere considerata l'indicatore in grado di esprimere in maniera sintetica un concetto che comprende competitività e capacità di accogliere. Se guardiamo ancora più a fondo, competitività significa ricerca e innovazione, efficienza della PA, qualità della forza lavoro, infrastrutture, accessibilità, sistema creditizio, capacità di internazionalizzazione, costi dell'energia, ecc. Mentre la capacità di accogliere va intesa come qualità urbana, politiche abitative, mobilità, welfare, sanità, sicurezza e, ovviamente, opportunità lavorative. I Piani Strategici possono incidere sull'attrattività di una città metropolitana? Si e no.
E' evidente che i margini di manovra sono dettati da vincoli sovraordinati: le politiche regionali, nazionali, europee. Ma uno dei motivi della nascita del nuovo ente risiede proprio nella fiducia che le realtà metropolitane possano più facilmente affrontare la sfida dell'attrattività: lo possono fare, però, a patto che sappiano utilizzare in maniera opportuna uno strumento potentissimo, il Piano Strategico quale strumento operativo di sviluppo di breve e lungo periodo. Com'è noto, uno dei principi fondamen-

[1] Il Rapporto Svimez del 2016 traccia un quadro con pochi chiari e tanti scuri sull'economia del Mezzogiorno che dopo anni di crisi, sta dando segnali di vitalità e ripresa, sul quale però "...incombe "il rischio desertificazione" per l'esodo continuo di giovani in età produttiva e di talenti".
Negli ultimi venti anni il Sud ha perso 1,113 milioni di unità, la maggior parte dei quali concentrati nelle fasce d'età produttiva tra 25-29 anni e 30-34.

tali dei piani strategici è quello dell'integrazione, principio ormai classico di qualunque corretta programmazione:
- integrazione, come sempre, di soggetti: nel piano strategico devono confluire le azioni di tutte le istituzioni e dei soggetti privati che possono concorrere al perseguimento degli obiettivi del Piano.
- integrazione di azioni: la complessità dei problemi dei nostri territori necessita di "terapie" articolate, composte da "medicine" che agiscono contemporaneamente sui diversi fattori di criticità per poter essere efficaci.
- integrazione di saperi: l'approccio multidisciplinare è indispensabile, per gli stessi motivi esposti sopra.
- integrazione di risorse: questa sarebbe la forma più semplice di integrazione, eppure fino al momento abbiamo visto che troppo spesso prevale una visione miope, per cui i fondi provenienti da PON Metro, Patto per le città, POR ecc. vengono utilizzati in maniera disorganica senza una strategia unitaria.

Cose note, ma che forse è il caso di ribadire ancora una volta, visto che troppo spesso si fa fatica a trasportarle sul piano pratico. Anche questo numero di LaborEst tenta di portare un contributo al dibattito in corso su alcune delle tematiche sopra richiamate, quelle proprie delle sezioni nelle quali è articolata la rivista, con uno sguardo in particolare alle regioni in ritardo di sviluppo, anche fuori dall'Italia. Stefano Aragona mette in risalto i rischi di marginalizzazione della Calabria, anche alla luce del progressivo rafforzamento dell'asse Napoli-Bari che rischia di tagliare definitivamente fuori dai processi di sviluppo la parte dell'Italia più meridionale. Cassalia, Lorè, Tramontana e Zavaglia sviluppano un'analisi approfondita del patrimonio culturale, materiale e immateriale, presente in una delle aree omogenee della città metropolitana di Reggio Calabria, in vista della sua valorizzazione attraverso progetti di carattere integrato. Imre Lengyel, invece, conduce un'interessante disamina della capacità competitiva di 93 province (territori di livello NUTS 3) in Ungheria, Repubblica Ceca, Polonia e Slovacchia; Lengyel utilizza il Modello a Tre Fattori (TFM), messo a punto da Huggins e Thompson, per valutare l'Indice di competitività locale del Regno Unito, che considera i fattori di input (tassi di attività economica, i tassi di start-up aziendali, percentuale di imprese basate sulla conoscenza ecc.), *output* (valore aggiunto, produttività del lavoro e tasso di occupazione) e *outcome* (indici lordi di paga settimanali e tassi di disoccupazione). Da diversi punti di vista, tanto il contributo di Nesticò e Bencardino quanto quello di Forte evidenziano come la correlazione tra evoluzione urbana e crescita economica si riverberi e sia interpretabile attraverso i valori immobiliari: entrambi i contributi si soffermano sulla realtà di Napoli, il primo guardando a una scala sovracomunale che guarda alle dinamiche reali e non alla perimetrazione amministrativa della città metropolitana; il secondo evidenzia il rapporto tra un'infrastruttura come il porto, i programmi di rigenerazione urbana e le dinamiche immobiliari. Intorno al tema del contributo della disciplina economico-estimativa alle decisioni di rigenerazione urbana ruotano anche i contributi di Morano, Lo Curcio e Tajani e di Sdino e Rosasco: il primo affrontando un problema decisionale complesso come la rifunzionalizzazione di un edificio storico, utilizzando l'*Analytic Hierarchy Process* per individuare la riconversione funzionale ottimale, mentre il secondo utilizzando la *Cash Flow Analisys* per approfondire la dimensione finanziaria della fattibilità, in relazione sempre al tema del riuso di un edificio dismesso. Sempre al campo degli strumenti di ausilio alle decisioni appartiene il contributo di Barrile, Cirianni, Leonardi e Palamara, in questo caso applicati a un tema di estrema rilevanza, soprattutto per il territorio calabrese, come quello del dissesto idrogeologico: il contributo illustra l'utilizzo della *logica fuzzy* e dei GIS per mappare il rischio di frane. Altro tema di estrema attualità e rilevanza è la pianificazione energetica urbana finalizzata alla transizione verso una decarbonizzazione del sistema energetico, affrontato da Torabi, Corgnati, Delmastro e Lombardi: in questo caso gli autori propongono un nuovo modello di supporto alle decisioni, basato sull'analisi multicriteria, ove i dati provenienti da database eterogenei vengono raccolti ed indicizzati su una piattaforma GIS. Tale piattaforma potrà supportare i *decision makers* nello sviluppo della pianificazione energetica urbana ed i cittadini nella verifica e nel confronto dei propri consumi energetici. Ci piace concludere richiamando l'articolo di Margherita Eichberg sul possibile ruolo delle città metropolitane a difesa dei caratteri identitari del territorio, in particolare attraverso la pianificazione territoriale generale e il piano strategico. Eichberg sottolinea l'importanza di recuperare e difendere *"il concetto di paesaggio agrario, espressione di valori culturali e presidio ecologico dell'attività umana sul territorio, anche laddove la città sembra volersi espandere in modo caotico e incontrollato"*, anche attraverso l'uso combinato degli strumenti di pianificazione (che limitino l'uso del suolo aperto a quello strettamente indispensabile alla conduzione delle attività agricole) e il ricorso agli incentivi previsti dalle normative comunitarie, quindi superando la mera logica vincolistica. E' appunto tutto questo, e tanto altro ancora, che devono mettere a sistema i piani strategici, per restituire attrattività ai territori.

© 2016 by the author(s); licensee LaborEst (Reggio Calabria, Italy) ISSN online 2421-3187. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Natural Resources and Cultural Resources: an "Original" Metropolis for Reggio Calabria

RISORSE DELLA NATURA E RISORSE DELLA CULTURA: UNA "ORIGINALE" METROPOLI PER REGGIO CALABRIA

Stefano Aragona
Università Mediterranea di Reggio Calabria
Dipartimento PAU
Reggio Calabria, Italia
saragona@unirc.it, stefano.aragona@gmail.com

Abstract
The paper highlights the originalities offered by metropolitan areas such as Reggio Calabria. Here the human actions have found their peculiarities and richness thanks to the close dialogue with the earth's resources and to their use. So, more deeply than in other places, the cultural heritage and the social dynamics participate, and have participated, in the drawing of the space and in giving prospects for the development of the territory. Here, between the end of the XV and the first half of the XVI century, Bernardino Telesio with his "Philosophy of Nature" and his disciple Tommaso Campanella, both Calabrians, have proposed a new way to think the world: they were among the few philosophers, the modern fathers, of what today is defined as ecological thought. The main instruction is to avoid unsustainable choices that might be useful in the short time, but not in the medium or long term because often they increase the risk. The other connected instruction consists in using the present cultural resources and the remained natural ones as design suggestions. The paper, shortly, points out all these elements and suggests the main political and cultural lines to create the original Reggio Calabria Metropolis as proposed in the title*.

KEY WORDS: *Nature, Culture, Metropolitan area, Ecology, Local Identity.*

1. Introduzione: Natura, Cultura, Antropizzazione

L'area metropolitana di Reggio Calabria ha grandi possibilità di proporsi come una "originale" città metropolitana. Tale originalità è innanzitutto basata sul patrimonio culturale, derivante dalla antica storia dei processi di antropizzazione del suo territorio. Allo stesso tempo, grazie alle magnifiche risorse naturalistiche, sebbene fortemente intaccate, ci sono altre importanti potenzialità per la costruzione della caratterizzazione ora detta. Tutto ciò ponendo in risalto gli elementi esistenti "pro" e "contro", ed avendo l'approccio ecologico come filosofia di base: cioè considerando le condizioni locali come "suggerimenti progettuali", evitando scelte che possono essere utili nel breve, ma non valide nel medio o lungo termine.Come scritto in 100IDEEperReggioCalabriaCittàMetropolitana [2], questa metropoli deve essere "network di innovazione, storia e territori" (vedi Fig. 1). Deve essere capace di costruire una rete interna a scala regionale. Così, con Messina, divenire un riferimento per l'intera area Mediterranea [3].
Per tale scopo è utile fare una sorta di analisi SWOT, cioè i punti di Forza *(Strength)*, Debolezza *(Weakness)*, Opportunità *(Opportunity)* e Minacce *(Threat)* di questa particolare condizione.
Condizione che potrebbe/dovrebbe essere un posto ideale per realizzare il "Pensare Globale, Agire Locale" *(Think Global, Act Local)*, oramai divenuto una specie di slogan della globalizzazione, ma che fu coniato in *I limiti dello*

* Il tema del paper prosegue un percorso di ricerca che ha avuto un altro momento rilevante con l'Evento (S. Aragona Responsabile scientifico, S. Borruto Responsabile organizzativo, 2015) "Metropoli, natura, agricoltura, sviluppo: per un'ecologia del territorio" nell'ambito del Festival Città Metropolitane svoltosi a Reggio Calabria [1].

sviluppo [4], il primo rapporto strutturato che richiedeva uno sviluppo sostenibile.
Così questa area metropolitana può essere un laboratorio sperimentale dell'approccio ecologico, ovvero della "ecologia umana"[1] avere in ciò parte della sua originalità.

Fig. 1 - Reggio Calabria: metropoli come network di innovazione, storia e territori
(fonte: Aragona, 2015)

2. Forza

Un elemento chiave di forza della costituenda area metropolitana deriva dalla magnifica geografia del suo territorio. Territorio che è stato costruito durante i secoli divenendo uno stupefacente scenario, ricorrendo ad una espressione "romantica".
Gli stranieri, quando scoprirono questi paesaggi, ne vennero sbalorditi, come le Conferenze del 2015 dedicate ai viaggi di esplorazione del Saint - Non [7] e quella intitolata Old Calabria [8] hanno mostrato. Viaggi che divennero essenziali per la formazione di ciò che oggi chiameremmo un intellettuale.
Le testimonianze della storia si sono inserite in una natura forte e selvaggia. Incredibili viste panoramiche formatesi grazie alla particolare conformazione delle montagne che sono "a picco" sul mare ed hanno foreste innevate non lontano da esso, come nel caso di Gambarie sull'Aspromonte, a pochi chilometri da Reggio Calabria.
Aree interne belle sia per natura che per il patrimonio culturale: basti pensare alla Certosa di Serra San Bruno (fondata nel 1090 nel cuore della Calabria Ulteriore, l'attuale parte centrosud della Regione), a Bernardino Telesio - nato il 1509 a Cosenza[2] - ed al suo discepolo Tommaso Campanella - da Stilo (Reggio Calabria) - autore de La città del sole (1602)[3]. Ancora nel 1931 Escher, durante il viaggio al Sud, disegna magnifici panorami: citandone uno per tutti Tropea, che non per caso è divenuto la copertina del libro Costruire un senso del territorio di S. Aragona [11].
Il pittore fiammingo, affascinato da queste terre, esalta l'architettura meridionale così densa di influenze Arabe, e gliela fa preferire allo stile Rinascimentale o Barocco[4].
Tale legame tra natura ed azione umana significò per secoli un rapporto bilanciato, sebbene pieno di rischi.
Prima di tutto sismici: molte volte le popolazioni furono obbligate a ricostruire villaggi, città, luoghi di culto, ed in alcuni casi vi furono spostamenti geografici dei luoghi di insediamento. Con il tempo, si prestò più attenzione a non localizzarsi in aree che oggi definiremmo "a rischio idrogeologico" ed in alcuni casi vennero emanate leggi, utilizzando la nostra terminologia, per la "tutela dei boschi": come fecero i re Borbone con la protezione delle foreste delle Serre, essenziali per le attività industriali nei centri di Mongiana e Ferdinandea (attualmente nelle province di Reggio Calabria e Vibo Valentia).
Inoltre, in tal modo, veniva ridotto il rischio idrogeologico poiché gli alberi alti, grazie alle loro radici profonde, aiutano a "tenere" il terreno: oggi ciò si chiama "ingegneria naturalistica" (vedi Fig. 2) [13].

Fig. 2 - Mongiana, Rovine degli impianti di produzione del ferro
(fonte: Parco delle Serre, 2015)

[1] Il concetto "ecologia umana", proposto dai ricercatori Appold e Kasarda [5] nel 1990, recentemente è stato rilanciato da Papa Francesco con l'Enciclica Laudato Sii del 2015 [6].
[2] Il cui lavoro più rilevante *De rerum natura juxta propria principia* (La natura delle cose secondo i propri principi), pubblicato in forma completa nel 1586 in nove libri, rappresenta il riferimento di base del pensiero ecologico moderno [9].
[3] Campanella va indietro fino a Platone (V secolo AC) e fa riferimento *all'Utopia* di Tommaso Moro (1517); rilevante per tale linea di pensiero anche la *New Atlantis* (Nuova Atlantide, 1624, pubblicato nel 1627) di Francesco Bacone [10].
[4] Si veda a tale riguardo il bel video di A. Fiorista [12] "M.C. Escher e le visioni mediterranee" [12] prodotto per il Workshop Nazionale di Progettazione *Idee e progetti per il recupero e la riqualificazione in aree minori e non nell'epoca della globalizzazione*, S. Aragona Responsabile Scientifico Tropea, 30 marzo – 3 aprile 2005.

E' una terra dove la natura è stata molto generosa, seppur spesso matrigna a causa dei frequenti devastanti terremoti o per l'instabilità idrogeologica resa ancor più rischiosa a causa delle scelte localizzative.
Un territorio ricco di storia e cultura da ri-scoprire.
Questa ri-scoperta va coniugata con le potenzialità delle risorse della montagna, dell'agricoltura, dell'acqua.
Tale filosofia è quella che sta guidando la EU nel porre attenzione al Patrimonio Culturale come testimoniato, ad esempio, nelle parole di aperture del Bando "Heritage Plus" (2014): *"Under the ERA-NET Plus action, Development of new methodologies, technologies and products for the assessment, protection and management of historical and modern artefacts, buildings and sites,...(it is) co-funded by the Seventh Framework Programme (FP7) of the European Commission, this call is for pre-proposals advancing research primarily on tangible cultural heritage including the interlinked aspects of digital and intangible heritage... with the purpose of generating....new research-based knowledge to promote the sustainable use and management of cultural heritage and so to meet societal challenges and contribute to the development on the society"* [14].
Vi sono tre, possibilmente coordinate, attenzioni: 1. Conservazione del patrimonio culturale materiale e delle espressioni intangibili ad esso associate; 2. Strategie sostenibili per la protezione e gestione de patrimonio culturale; 3. Uso e ri-uso di tutti i generi di patrimonio culturale.

3. Debolezza

Specialmente dalla seconda parte degli anni '70 questa magnifica natura è sotto attacco ed il panorama devastato. Negli stessi anni che vedono le Regioni (a Statuto Ordinario) divenire effettive, costruzioni (legali o illegali) iniziano ad invadere il territorio a macchia d'olio. Dopo un prima legge di condono edilizio, indispensabile poiché molti abusi erano "di necessità", altre ne seguirono veicolando il messaggio che costruire è sempre possibile, ovunque. La cementificazione diviene il "criterio" alla base dei processi dei nuovi insediamenti. I fiumi, le "fiumare" (tipici torrenti del Sud Italia, secchi nei periodi caldi ma talvolta gonfi d'acqua in quelli freddi), sono intubate, coperte, così il rischio idrogeologico aumenta ma tutto ciò è "invisibile".
Il rischio aumenta anche perché edifici sono realizzati accanto, se non persino sopra, queste coperture: abitazioni, aree industriali, aeroporti, Case dello studente (vedi Fig. 3).

Fig. 3 - Reggio Calabria, Rovine della Casa dello studente accanto la "fiumara" (fonte: S. Aragona, 2014)

Tutto questo con breve memoria, poiché "solo" nel 1953 in Calabria vi fu un alluvione che riempì le "fiumare".
Esse, secondo il loro naturale andamento, devastarono ciò che era stato costruito lungo il corso dell'acqua in quelle che sono identificabili come "aree di rispetto" e perciò non idonee all'edificazione.
Così il punto di forza sopra citato, la magnifica natura selvaggia, è stata trasformata in debolezza.
Le scintillanti aree deturpate e violentate da edifici, formalmente legali od illegali, che fanno scordare l'origine del termine "paesaggio", - composto dalla parola francese "paysage" e da quella italiana "paese", cioè piccolo villaggio [15] - formazione di periferie urbane (molto spesso pur mancando una vera città) senza alcun piano o forma se non quella casuale derivante dalla possibilità/licenza a costruire. Quanto detto accade specialmente nei centri a valle - in Calabria nelle poche pianure presenti invase da case più o meno alte ed isolate - e nelle cosiddette "marine" sorte in gran parte dagli anni '60 in poi. Mentre vi è l'abbandono dei piccoli centri, per lo più dell'interno. Quei centri che spesso erano essenziali riferimenti del Grand Tour. Centri sempre più isolati, con presenza sempre minore, e quindi sempre minor manutenzione quotidiana del territorio, con il conseguente aumento del rischio idrogeologico.
Isolamento che riguarda molti centri e realtà urbane che divengono, perciò, difficili da raggiungere, mentre questa area metropolitana "originale" - che si ipotizza creare - richiede la realizzazione di una robusta struttura di connessioni intra-regionali e inter-regionali, nazionali e internazionali. Essa deve essere accessibile fisicamente.
Solo Reggio Calabria è raggiunta da 6 treni ad Alta Velocità al giorno, eccetto uno che impiega 5 ore e 10 minuti, per tutti gli altri il viaggio supera le 6 ore, le carrozze non sono nuove (spesso "riciclate") e senza servizi come ad es. Inter-

net (che in ogni caso non c'è dopo Salerno). Non ci sono treni ad l'Alta Velocità né da e per Catanzaro, il capoluogo di regione, che Cosenza. Fortunatamente, la pessima idea del Ponte sullo Stretto è stata abbandonata. Questo avrebbe significato un ulteriore indebolimento di Reggio Calabria, perché l'accesso a tale infrastruttura, per motivi di pendenza, era stato progettato a ca. 15 km prima della città. Infrastruttura impraticabile un giorno su tre a causa dell'andamento del vento (come scritto nei documenti della Società dello Stretto di Messina)[5].

Sotto il profilo demografico, la città è piccola - conta ca.179.500 abitanti - se confrontata con gli altri centri urbani italiani, per non dire di quelli in Europa. Ed è la più grande della Calabria: Catanzaro non raggiunge i 100.000 cittadini, tra gli altri capoluoghi di Provincia Cosenza non ha più di 70.000 residenti ed assieme a Rende si arriva appena a 104.000 abitanti, mentre Crotone ne ha poco più di 61.000, Vibo Valentia meno di 34.000. Lametia Terme è l'unico altro centro che arriva a 70.000 residenti. Solo tre città sono intorno ai 35.000 abitanti, 3 intorno i 20.000, 7 tra i 18.000 e 15.000. Tutti i rimanenti centri urbani - ovvero poco meno di 400 - sono sotto tale cifra, spesso contando poche centinaia di residenti. Accanto a questa situazione c'è l'isolamento dovuto alle condizioni geografiche che caratterizzano la regione. Quindi piccole città in un territorio polverizzato in piccole agglomerazioni, piccoli centri e villaggi.

Elementi che possono divenire un'opportunità per sperimentare una diversa modalità di sviluppo, ecologica, alternativa al modello "espansivo" della città contemporanea. Sviluppo basato sulla costruzione di processi cooperativi utili a strutturare sinergie territoriali. Ma una delle maggiori debolezze deriva da quello che qualcuno, come ad es. Cananzi nel 2016 ha espresso in un incontro sull'Area Metropolitana [16], e cioè ipotizzando una diversità antropologica del cittadino di Reggio Calabria. Una diversità che consiste in un mix di individualismo e di competizione con chiunque "vicino". Questa attitudine significa che invece di cercare di costruire atteggiamenti cooperativi c'è continua competizione.

4. Opportunità

Già nel Programma Operativo Regionale del 2000, nell'Asse "Città", vi era un'Azione intitolata "Reti tra piccole città" [17]. In essa rilevante era la proposizione/obiettivo della "coopetition", ovvero cooperazione e competizione, con lo scopo di costruire/realizzare network territoriali. Ma in realtà la cooperazione è stata poca e molta invece la competizione. O, per meglio dire, l'individualismo. Individualismo prima di tutto a livello istituzionale: cioè i Comuni, le centinaia di piccoli e piccolissimi Comuni che costituiscono la Calabria, hanno teso ad ignorare i "vicini", nonostante leggi che spingevano (anche con vantaggi finanziari) verso l'associazione, come ad es. il Piano Strutturale Associato; questo in presenza dell'individualismo "personale" precedentemente detto.

Le risorse culturali sono molte. Vi sono eccellenti Università in Calabria, tra le prime la *Mediterranea* di Reggio Calabria, che dalla sua fondazione, per varie decadi, dedica studi riguardo la pianificazione territoriale, urbana ed all'ambiente. Qui è stato fondato un Corso di Laurea finalizzato allo studio di tali tematiche, il più antico in Italia - promosso da uno dei padri dell'urbanistica italiana, cioè Giovanni Astengo - dopo quello storico di Preganziol dello IUAV di Venezia. E c'è il Dipartimento Patrimonio, Architettura, Urbanistica come luogo privilegiato di ricerca e progettazione su argomenti legati al recupero ed alla storia.

Connettere gli ambiti di ingegneria e dell'agroforestale potrebbe essere un'efficiente strumento/obiettivo per questa "originale" area metropolitana. Così da creare poli di eccellenza sulle energie rinnovabili collegate al legno, al sole e vento. Le Facoltà, ora Dipartimenti di Agricoltura ed Ingegneria della *Mediterranea* e della Calabria di Arcavacata sono, a tale riguardo, già rinomati centri di studio. Esemplare a questo riguardo la partecipazione della Mediterranea al recente primo meeting dell'European Energy Cluster, svoltosi a Trondheim (Norvegia) a febbraio 2016, come membro dell'European Universities Network for Energy, tema questo che costituisce uno dei pilastri dei programmi EU e di Horizon 2020[6]. Ugualmente innovativo è il progetto sperimentale REWECH del NOEL, Laboratorio per la conversione in energia elettrica delle onde[7], un'altra priorità nella politica per l'energia della UE.

Il Dipartimento di Ingegneria della *Mediterranea* da anni propone reti materiali ed immateriali per realizzare un efficiente ed efficace sistema di trasporto e per la logistica regionale. Dopo quasi 20 anni c'è un nuovo Piano Regionale dei Trasporti, che contiene il 25/30% di azioni presenti anche nelle strategie nazionali aggiornate nel 2015 [20][8]. Ciò consente di essere più fiduciosi riguardo la realizzabilità delle intenzioni formulate in esso. E' pianificata non solo l'Alta Velocità ma anche la creazione di un "Hub" ferroviario a servizio del Porto di Gioia Tauro ed un asse di connessione con Bologna attraverso la linea Adriatica.

---

[5] Da evidenziare che nel caso di un terremoto simile a quello del 1908, il Ponte sullo Stretto sarebbe una delle poche cose ad essere lievemente danneggiato in un territorio largamente devastato.

[6] Evento dedicato a "Human resources and new knowledge to build the future energy system", dove il professor Carlo Morabito ha illustrato le ricerche e le proposte formative della *Mediterranea* riguardo tali argomenti [18].

[7] Fondato dal prof. Paolo Boccotti e diretto dal prof. Felice Arena, con ricercatori (Barbaro, Fiamma, Romolo) e giovani collaboratori della *Mediterranea*, una delle attività "spin-off" dell'Università [19].

[8] Non è un caso che un professore di Trasporti della Mediterranea, il prof. Francesco Russo, sia Assessore con delega al "Sistema della logistica, sistema portuale regionale e "sistema Gioia Tauro" della Regione Calabria.

Se Reggio Calabria vuole divenire un'area metropolitana deve avere il Porto di Gioia Tauro come uno dei poli di riferimento interni. Ma questo significa, richiede, connessioni veloci con esso.
Vi sono iniziative per realizzare una rete del patrimonio culturale anche virtuale. Riferendosi al contesto culturale del territorio reggino si cita come esempio emblematico "Il Patrimonio Archeologico di Reggio Calabria. Una rete di fruizione sociale" progetto presentato[9] a *99ideas for Reggio Calabria*, Concorso Internazionale di Idee per la Valorizzazione del Museo Nazionale Archeologico di Reggio Calabria[10], in linea con la decisione n.39/2012 del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE), che richiede che l'adeguamento e completamento del recupero del Museo sia associato allo sviluppo dell'area. Ovvero utilizzare/accrescere le potenzialità di esso e delle risorse culturali della città, promuovere la crescita della domanda turistica, anche internazionale, e sostenere l'imprenditorialità del turismo culturale. Quindi importanti segnali per supportare l'approccio complesso menzionato precedentemente, attento e composto da molte componenti che sono la "ricchezza" del territorio e finalizzato a coniugare innovazione e storia.
Il museo, una delle più significative realtà storiche della città, come parte di un network composto dalle diffuse, piccole, antiche testimonianze, che formano la morfologia del territorio. Territorio che è rurale ed urbano.
Esso potrebbe trarre beneficio dal porsi in rete, dalla cooperazione, tra le grandi potenzialità della terra e dalle relazioni tra e con i processi antropici avvenuti. Opportunità e temi promossi e sostenuti dalla EU, si veda ad es. le azioni finalizzate al recupero dei micro idro - mulini ad acqua e produzione di elettricità - spesso origine e luogo per la formazione di insediamenti, villaggi, città [22].
Vi sono molte iniziative di giovani agricoltori, di cooperative agricole: sarebbe molto utile la loro collaborazione. La presenza di esse sul territorio va sostenuta certamente per finalità economiche e sociali ma non di secondaria importanza è quella di ri-dare un "senso" allo spazio, quindi costruire luoghi. Tutto ciò inoltre, e non è di secondaria importanza, aiuta nella riduzione del rischio idrogeologico grazie alla presenza continua ed alla manutenzione della terra. Così facendo il paesaggio può recuperare funzione e bellezza.
Se esperienze quali il Laboratorio sul Rischio Sismico[11] fossero nuovamente attive, l'area metropolitana potrebbe ulteriormente incrementare la sua originalità e perciò aumentare "l'offerta", rafforzando la propria centralità.

5. Minacce

Se non c'è la partecipazione, il coinvolgimento della popolazione in questi processi non accadrà nulla di nuovo. Il rischio non consiste solo nella creazione di una Area Metropolitana "fittizia", istituzionale[12]. Il vero rischio è un graduale abbandono dei territori con un'accelerazione dell'impoverimento. Impoverimento in termini economici, sociali e culturali.
Se proseguirà la strategia avviata nel 1992 del cosiddetto taglio dei "rami secchi" nelle ferrovie l'impoverimento ora detto crescerà[13]. Crescerà anche se continuerà la soppressione di servizi pubblici quali ospedali, scuole, tribunali, caserme. Se continua l'indebolimento dei Corsi di Laurea dedicati all'Architettura e Pianificazione Territoriale ed Urbanistica - che sono stati alla base dell'Università *Mediterranea* di Reggio Calabria - questa perderà non solamente studenti ma anche la caratterizzazione che essa ha avuto. Da un paio di anni il Corso di Laurea in Pianificazione, Territoriale, Urbanistica, Ambientale (poi con la denominazione Urbanistica), con Laurea Triennale e Magistrale, è stato chiuso per mancanza di professori non di studenti. Persino il Dottorato di Ricerca in Pianificazione territoriale è stato chiuso. Le risorse umane, le competenze scientifiche e culturali, sono rimaste ma necessitano supporto per recuperare queste perdite.
Se le molte iniziative sulla legalità non hanno un forte e continuo supporto, la mancanza di legge diverrà strutturale e continuerà ad essere tra i maggiori ostacoli per un differente sviluppo del territorio. A tal riguardo le molte iniziative di organizzazioni come Libera Reggio o la stessa università, come il recente incontro "Il progetto dei beni confiscati"[14], sono segnali, passi che danno speranza.
Se l'attitudine individualistica prima menzionata non sarà sconfitta da azioni costruttive, sinergiche, gli effetti - devastanti - della globalizzazione, certamente non quella "intelligente" richiesta da Rodrick nel 2011 [25], cresceranno sempre più. Così non solo la natura e la cultura saranno sopraffatte, ma ognuno sarà lascato a se stesso, solo, sebbene formalmente l'area metropolitana verrà creata.
Tutto ciò in una minaccia più vasta, poiché vi è il rischio che la Calabria, e quello che sta a Sud dopo Napoli, sia escluso

[9] Gruppo di progettazione Borruto et al. [21].
[10] Concorso bandito nel 2013 dal Ministero per la Coesione Territoriale - dal Presidente del Consiglio dei Ministri, Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo - Direzione Regionale per la Calabria, dalla Regione Calabria e dal Comune di Reggio Calabria.
[11] Questa struttura è stata costruita anni addietro, su iniziativa del prof. G. Fera, con l'importante collaborazione dell'arch. R. De Paoli, dell'allora Dip. di Scienze Ambientali e Territoriali presso la Facoltà di Architettura della *Mediterranea*.
[12] Come mostra "La Grande Reggio" del 1927 mai realizzata nei fatti.
[13] I cui esiti negativi erano già previsti nel saggio di Aragona del 1993 *Infrastrutture di comunicazione, trasformazioni urbane e pianificazione: opzioni di modelli territoriali o scelte di microeconomia?* [23].
14 Evento (2016) organizzato dal Laboratorio di Progettazione Architettonica e Arredamento 1A, prof. O. Amaro, Università *Mediterranea* di Reggio Calabria - Dipartmento dArTe, tra gli interventi il Rettore P. Catanoso, il Direttore del Dip. G. Neri, il procuratore N. Gratteri, N. Iachino Cons. Comunale, Reggio Calabria, con Delega alla Gestione dei beni confiscati alla mafia, e presentazione del libro *Terre di Musica, viaggio tra i beni confiscati alla mafia* (editore Zona Lavagna, 2015) di S. De Siena and A. Sirianni con commenti musicali [24].

dai grandi flussi di traffico a causa di quello che Fusco [26] ha ipotizzato come il "Croissant Mediterraneo" che parte da Valencia ed arriva alla the capitale della Regione Campania (vedi Fig. 4).

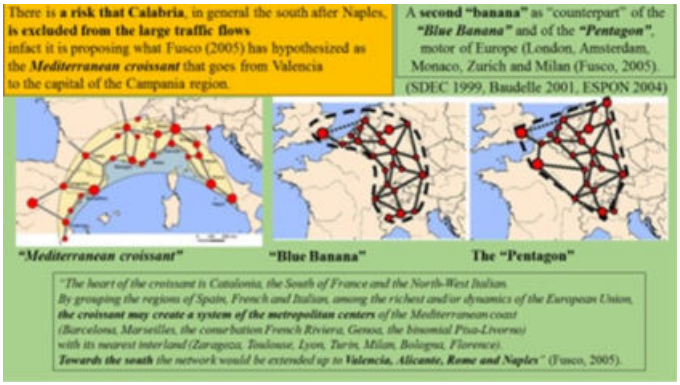


Fig. 4 - "Il croissant Mediterraneo" da Valencia a Napoli (fonte: Fusco, 2005)

6. Spunti finali come proposte di politiche

Le autorità istituzionali nelle situazioni descritte hanno ancor più responsabilità nell'indirizzare le traiettorie di sviluppo. Innanzitutto nel creare collegamenti tra i vari attori, le diverse aree e nei confronti della cultura: tutti elementi che poi, ad un livello più locale, devono essere implementati. Questo è un grande sforzo perché le realtà in ritardo di crescita, economicamente deboli, tendono ad avere arretratezza culturale ed a soccombere alla pressione del mercato, per andare verso una modernità indifferente alle persone cedendo al dominio delle cose e dell'economia.
Vi sono elementi che riguardano il livello nazionale, come la rete ad Alta Velocità, altri molto rilevanti che sono di responsabilità regionale tra cui i collegamenti, i servizi, etc. di area vasta e locale.
Come scritto nel paper piani e progetti esistono. L'indispensabile completamento della Autostrada del Sole - comunque per il momento considerato sostanzialmente fino a Cosenza, quindi trascurando Reggio Calabria - non deve far venir meno la priorità da dare al trasporto su ferro. Il Piano Regionale dei Trasporti dovrà confrontarsi in modo operative con tutto questo. Considerando la necessità di porre rimedio al crescente isolamento che sta riguardando le tante realtà, medie e piccole, della Regione.
Reggio Calabria ed il suo hinterland deve essere connessa a queste ed al diffuso patrimonio culturale.
Infine, è essenziale creare la consapevolezza che la ricchezza sta nel riscoprire le proprie origini: natura e cultura. Consci degli elementi positivi e negativi, abili a creare un'originale idea ecologica di antropizzazione e di città.
Questa è la sfida/opportunità dell'Area Metropolitana di Reggio Calabria, basata sulle risorse del contesto naturale e di quelle della cultura.

Bibliografia

[1] Aragona S. (Responsabile scientifico), Borruto S. (Responsabile organizzazione), Evento "Metropoli, natura, agricoltura, sviluppo: per un'ecologia del territorio" nell'ambito del Festival Città Metropolitane, Reggio Calabria, 2015. Informazioni su: http://www.festivalcittametropolitane.it/index.php/event/171-perun-ecologiadelterritorio

[2] Aragona S., *Reggio Calabria: metropoli in rete di innovazione, storia e territori*. In: Fallanca C. (a cura di) 100IDEEpeReggiCalabriaCittàMetropolitana, Roma. ARACNE, 2015

[3] Aragona S., Calabrò F., Della Spina L., *The Evaluation Culture to Build a Network of Competitive Cities in the Mediterranean*. In: New Metropolitan Perspectives - The Integrated Approach of Urban Sustainable Development., Trans Tech Publications, Reggio Calabria (CHE), Vol. 11, pp. 476 - 482, 2014

[4] Meadows H.D. (et al.), *I limiti dello sviluppo*, Club di Roma, Mondadori, Milano, 1972

[5] Appold S.J, Kasarda J.D., *Concetti fondamentali per la reinterpretazione dei modelli e dei processi urbani*. In: A. Gasparini, P. Guidicini (a cura di) Innovazione tecnologica e nuovo ordine urbano, F. Angeli. Milano, 1990

[6] Lettera Enciclica Laudato Sii del Santo Padre Francesco sulla Cura della Casa Comune, 2015. Informazioni su: http://w2.vatican.va/content/francesco/it/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html

[7] Manfredi T., Laboratorio CROSS Storia dell'Architettura e Restauro – Dip. PAU Università Mediterranea Reggio Calabria, *Che bel Paese. Esplorazioni nell'Italia del sud sulle tracce della spedizione Saint-Non*, Reggio Calabria, 15 - 16 aprile 2015

[8] Malacrinò C. G., Quattrocchi E. A., *Old Calabria. Viaggiatori in Italia meridionale e Sicilia tra il XIX secolo e gli inizi del secolo XX*, Reggio Calabria, 3 - 4 dicembre 2015

[9] Telsio B., *De rerum natura juxta propria principia* (La natura delle cose secondo i propri principi), libri IX (rist. anast.) (curatore Giglioni G.). Roma. Editore Carrocci, Collana Telesiana, 2013 (ed. orig. 1565, 1570, 1586)

[10] Campanella T., *La città del sole*, (curatori Ernst G., Salvetti Firpo L.), Laterza, IX Edizione, Bari, 2015 (ed. orig. 1602, 1623)

[11] Aragona S., *Costruire un senso del territorio. Spunti, riflessioni, indicazioni di pianificazione e progettazione*. Gangemi Editore, Roma, 2012

[12] Fiorista A., *MC. Escher e le visioni mediterranee*, Workshop Nazionale di Progettazione Idee e progetti per il recupero e la riqualificazione in aree minori e non nell'epoca della globalizzazione, S. Aragona Responsabile Scientifico, Tropea, 30 marzo – 3 aprile 2005 in https://www.youtube.com/watch?v=_TzGmFMiYPM&feature=youtu.be

[13] Informazioni su: http://www.parks.it/parco.serre/edu.dettaglio.php?id=6153

[14] Ue, Bando Heritage Plus, 2014. Informazioni su: http://www.jpi-culturalheritage.eu/2014/02/strategic-research-agenda-sra

[15] Paesaggio, definizione da: http://www.treccani.it/enciclopedia/paesaggio

[16] Cananzi D., Intervento alla Tavola rotonda Reggio 1946 - Reggio 2016. *Dalla ricostruzione della città di 70 anni fa alla costruzione della città Metropolitana. Un percorso comune di riflessione tra ricordi del dopoguerra e la prospettiva del futuro*, Officine Miramare, Reggio Calabria Centro Internazionale Scrittori della Calabria, 12 febbraio, 2016

[17] Regione Calabria, POR 2000 – 2006

[18] Primo meeting dell'European Energy Cluster, 2016. Informazioni su: http://www.unirc.it/comunicazione/articoli/15806/la-mediterranea-nella-rete-europea-di-universita-per-lenergia-primo-evento-del-cluster-europeo-sullenergia-a-trondheim-norvegia-24-26-febbraio-2016-il-professor-carlo-morabito-presenta-le-attivita-di-ricerca-e-la-proposta-formativa-del-nostro-ateneo

[19] Informazioni su: http://www.unirc.it/ricerca/laboratori.php?lab=52

[20] Malara, M., Russo:: Tra un mese pronto il Piano dei Trasporti. Lavoriamo per l'Alta Velocità, 2016. Informazioni su: http://www.strill.it/citta/2016/01/tra-un-mese-presentiamo-il-piano-dei-trasporti-lalta-velocita-puo-arrivare-in-calabria

[21] Borruto S., Laface D., Porcino A.T., *Il Patrimonio archeologico di Reggio Calabria. Una rete di fruizione sociale*, Concorso Internazionale "99ideas for Reggio Calabria, 2013

[22] Ue, Bando Recupero del micro-idraulico in Unleash Microhydro potential in Europe!, 2014. Informazioni su: http://www.restor-hydro.eu/en/about-the-project/about-restor-hydro/

[23] Aragona S., *Infrastrutture di comunicazione, trasformazioni urbane e pianificazione: opzioni di modelli territoriali o scelte di microeconomia?*. In: Atti della XIV Conferenza Scientifica dell'Associazione Italiana di Scienze Regionali, vol.2, Bologna, 1993

[24] Il progetto dei beni confiscati, 2016. Informazioni su: http://www.unirc.it/comunicazione/articoli/15729/1-marzo-terre-di-musica-viaggio-tra-i-beni-confiscati-alla-mafia

[25] Rodrik D., *La globalizzazione intelligente*, Laterza (or. ed. The Globalization Paradox), Bari, 2011

[26] Fusco G., *Il 'Croissant mediterraneo': l'emergenza di una struttura Reticolare macro-regionale da Valencia a Napoli*. In: Atti della XXVI Conferenza Scientifica dell'Associazione Italiana di Scienze Regionali, Città e regioni del sud Europa. Trasformazioni, coesioni, sviluppo, Napoli, 17 – 19 ottobre 2005

© 2016 by the author(s); licensee LaborEst (Reggio Calabria, Italy) ISSN online 2421-3187. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Cultural Statistics - The Census of Cultural Heritage in the Tyrrhenian Area of the Metropolitan City of Reggio Calabria

STATISTICHE CULTURALI – IL CENSIMENTO DEL PATRIMONIO CULTURALE NELL'AREA TIRRENICA DELLA CITTA' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA

Giuseppina Cassalia, Immacolata Lorè, Carmela Tramontana, Claudio Zavaglia
Università Mediterranea di Reggio Calabria
Dipartimento PAU
Reggio Calabria, Italia
giuseppina.cassalia@unirc.it; immacolata.lore.444@studenti.unirc.it; carmen.tramontana@unirc.it; claudio.zavaglia.077@studenti.unirc.it

Abstract
This finding study is a dissemination tool of tangible and intangible heritage of the Tirrenian Area of the Metropolitan City of Reggio Calabria. The area under examination covers an area of 1.111,76 Km², for a total of 43 municipalites; for each town the study has identified the relevant attractors (environmental, physical and socio-economic resources), as key elements to structure the demand for cultural tourism and a possible new offering. The data collection lays the groundwork for the guidelines processing of the regional cultural tourism's growth, according to the National Strategy for the Development of inner areas. The analysis and surveys carried out on the case study area allow to point out some strengths and weaknesses of the cultural heritage management, in terms of quantitative consistency, reputation on tourist market and current attractiveness. The combined analysis on social, cultural and environmental factors, mapped on the territory, have allowed to underline the differences between the intermediate and periferal areas in terms of attractors' consistency and cultural themes.

KEY WORDS: *Cultural Statistics, Tangible and Intagible Heritage, Inner Areas, Cultural Observers, Cultural Tourism.*

1. Introduzione

Il presente studio conoscitivo rappresenta uno strumento di divulgazione del patrimonio materiale e immateriale di una parte del territorio della Città Metropolitana di Reggio Calabria. Uno degli obiettivi principali è quello di restituire ai cittadini e alle amministrazioni la consapevolezza dei propri elementi caratterizzanti o attrattori, associati ad alcuni commenti sui principali dati emersi dall'indagine in funzione dei quali possono essere sviluppati suggerimenti indirizzati a comprendere meglio le specifiche di questo settore e per lo sviluppo di adeguate politiche di sostegno. Su questo tema gli osservatori culturali giocano un ruolo cruciale, come "mediatori dell'informazione", nel trasferimento di conoscenze da ricercatori/studiosi ai responsabili delle politiche culturali (Ortega, 2011; Ortega & Melba, 2012).
Al fine di ottenere gli effetti auspicati dalle ricadute derivanti dalla reale 'conoscenza' dei valori insiti nel paesaggio culturale, leggibile attraverso gli elementi caratterizzanti i territori – soprattutto quelli rimasti fuori da quelle dinamiche di sviluppo industriale in cui tali valori sono ancora riscontrabili – è necessario avvalersi di un approccio integrato.

* Il documento nella sua interezza è frutto del lavoro congiunto dei quattro autori. Tuttavia il prg. 1 e 5 sono da attribuire a G. Cassalia e C. Tramontana, il prg. 2, 3 e 4 sono da attribuire a I. Lorè e C. Zavaglia.

Pertanto lo studio parte dal presupposto che i territori sono frutto di una serie di processi complessi, caratterizzati da un gran numero di elementi interagenti, non comprensibili dallo studio dei singoli elementi.
Questo modello porta alla decodificazione di un processo sistemico che integra le risorse, le conoscenze e le competenze, secondo una logica multidisciplinare, capace di comprendere tale complessità costituita da risorse, naturali, umane ed economiche.

2. Stato dell arte

L'area presa in esame, che comprende i comuni dell'area tirrenica della Città Metropolitana di Reggio Calabria, fatta eccezione per il comune capoluogo, si estende per una superficie di 1.111,76 Km^2, per un totale di 43 comuni, per ciascuno dei quali sono stati individuati gli elementi significativi o attrattori (risorse ambientali, fisiche e socio-economiche). La dimensione culturale, non si presenta di facile individuazione e misurazione; tuttavia, è possibile ancorare le valutazioni sul settore ad una puntuale individuazione di elementi chiave, capaci di descrivere, anche attraverso confronti, lo stato e l'evoluzione della ricchezza del patrimonio culturale e la sua connotazione tipologica.
Per l'analisi conoscitiva si è scelto di ricorrere alla costruzione di un apparato statistico che ha permesso di riassumere, o dettagliare, diversi aspetti dell'identità dei luoghi, dal patrimonio materiale a quello immateriale.
Uno dei problemi nell'analisi del patrimonio culturale è il concetto di "qualità" e di "comparabilità" tra informazioni di carattere materiale ed immateriale e verso un approccio di tipo quantitativo; la comparabilità del patrimonio culturale, spesso rimane un problema, in quanto le informazioni raccolte possono presentare metodologie di analisi differenti. "Misurare" la cultura in termini numerici appare a molti come un'operazione brutale, che tende a svilire i contenuti; contare gli spettacoli, o gli eventi connessi a un'attività museale, non ci dice nulla sulla qualità e sul reale "valore" di questo tipo di "offerta".
La cultura ha delle dimensioni assolutamente quantificabili, la dimensione "collettiva"[1], e delle relative unità di misura, attraverso le quali si possono acquisire e diffondere informazioni statistiche come una parte di processi molto più ampi, volti, in linea generale, a creare una maggiore vitalità del settore culturale [1, 2].
Il presente studio, dunque, si focalizza sul patrimonio culturale materiale e immateriale, dalle tradizioni e produzioni, alle arti visive, plastiche e performative, ai beni di carattere storico, architettonico e paesaggistico.
Il Gruppo di Azione Locale del Basso Tirreno Reggino (GalBatir), dispone di un censimento dei beni culturali presenti nell'area di competenza, completo di informazioni sulle caratteristiche e la localizzazione di beni, mobili e immobili, a valenza storica, architettonica e paesaggistica. La valorizzazione del patrimonio culturale diffuso contribuisce al benessere collettivo non solo come azione di tutela, ma anche come risposta sostenibile alla domanda di lavoro e come strategia di riqualificazione e rivitalizzazione di contesti sociali quali le aree interne[2].
La componente più fragile e meno protetta del nostro patrimonio culturale, è quella dei paesaggi rurali; solo di recente, le politiche di settore comunitario e nazionale hanno iniziato a rivolgersi all'agricoltura come produttrice, oltre che di derrate alimentari, di servizi ecosistemici quali la conservazione della biodiversità e la difesa del suolo dal dissesto idrogeologico. Si è riconosciuto, dunque, il potenziale economico insito nella tutela del paesaggio, in termini di valore aggiunto per le produzioni di qualità e il turismo sostenibile [3].

3. Tipologia di attrattori e rilevazione dei dati

Il presente studio intende censire e analizzare gli attrattori presenti nell'area in esame, quali elementi cardine per strutturare la domanda di turismo culturale ed una possibile nuova offerta. Le informazioni raccolte, costituiscono la base per l'elaborazione di indicazioni e di linee guida per una crescita del turismo culturale dell'area, nell'ambito della Strategia Nazionale per lo sviluppo delle aree interne [4, 5]. La rilevazione dei dati, iniziata nel giugno 2016, ha interessato 43 comuni dell'area tirrenica della Città Metropolitana di Reggio Calabria (vedi Fig. 4), e ha portato alla realizzazione di una serie di informazioni, a carattere statistico[3]. Nello specifico, lo studio assume come riferimento due delle più importanti Convenzioni UNESCO [6, 7], e, si articola nelle seguenti aree tematiche (vedi Fig.1):

- ATTRATTORI IMMATERIALI - comprendono la raccolta e l'analisi di dati relativi al territorio in esame, finalizzate a descrivere la consistenza e la capacità attrattiva, sulla domanda turistica, delle risorse cul-

[1] Il presente studio ha distinto le due dimensioni che caratterizzano l'approccio alla cultura, quella individuale da quella collettiva. La dimensione "individuale" è difficile da quantificare, e rimanda a concetti piuttosto astratti quali le sensazioni, le emozioni, la gratificazione, la crescita che un certo tipo di fruizione culturale porta con sé. D'altro canto c'è una dimensione "collettiva", quella presa in esame, che può senz'altro essere misurata con criteri precisi e può indubbiamente fornire informazioni di grande interesse.
[2] Le aree interne sono quelle aree significativamente distanti dai principali centri di offerta di servizi essenziali, ma dotate di importanti risorse ambientali (risorse idriche, sistemi agricoli, foreste, paesaggi naturali e umani) e culturali (beni archeologici, insediamenti storici, centri di mestiere); sono un territorio profondamente diversificato per natura e, a seguito di secolari processi di antropizzazione. Strategia nazionale per le Aree interne: definizione, obiettivi, strumenti e governance. Accordo di Partenariato 2014-2020.
[3] I dati riportati sono stati desunti da: letteratura scientifica di settore; Istat (indagine 2016); Mibact, Ministero dei Beni e delle Attività Culturali; Rete Natura 2000; Programmazione Europea 2014-2020; disciplinari DOP, IGP, IGT; Gruppo di Azione Locale del Basso Tirreno Reggino (Gal Batir).

turali immateriali (tradizioni ed espressioni orali, arti dello spettacolo, consuetudini sociali, eventi rituali e festivi, cognizioni e prassi relative alla natura e all'universo, saperi e pratiche legati all'artigianato tradizionale). In questo raggruppamento, è stata introdotta una distinzione per quanto concerne le tradizioni enogastronomiche, riconosciute nel territorio come punti di forza, con riferimento, anche, alla qualità della vita *(The Mediterranean Diet as Cultural Landscape Value: Proposing a Model towards the Inner Areas Development Process – ISTH-2020)*;

• ATTRATTORI PAESAGGISTICI - comprendono la raccolta, l'analisi e l'individuazione, di elementi di particolare valore naturalistico e ambientale, in riferimento, anche, alla presenza di Siti di Interesse Comunitario - SIC e di Zone a Protezione Speciale - ZPS, finalizzati a descrivere il reale potenziale di sviluppo del settore paesaggistico (monti, vallate, fiumi);

• ATTRATTORI ARCHEOLOGICI - comprendono la raccolta, l'analisi e l'individuazione delle aree e/o dei ritrovamenti archeologici presenti nell'area in esame;

• ATTRATTORI STORICO-ARCHITETTONICI - comprendono la raccolta, l'analisi e l'individuazione puntuale dei beni immobili di particolare valore artistico, culturale e storico presenti nell'area in esame (castelli, palazzi nobiliari, monumenti storici, architetture rurali e del lavoro).

Fig.1 - Percentuale di attrattori tematici nell'area tirrenica della Città Metropolitana di Reggio Calabria (fonte: Elaborazione di Immacolata Lorè)

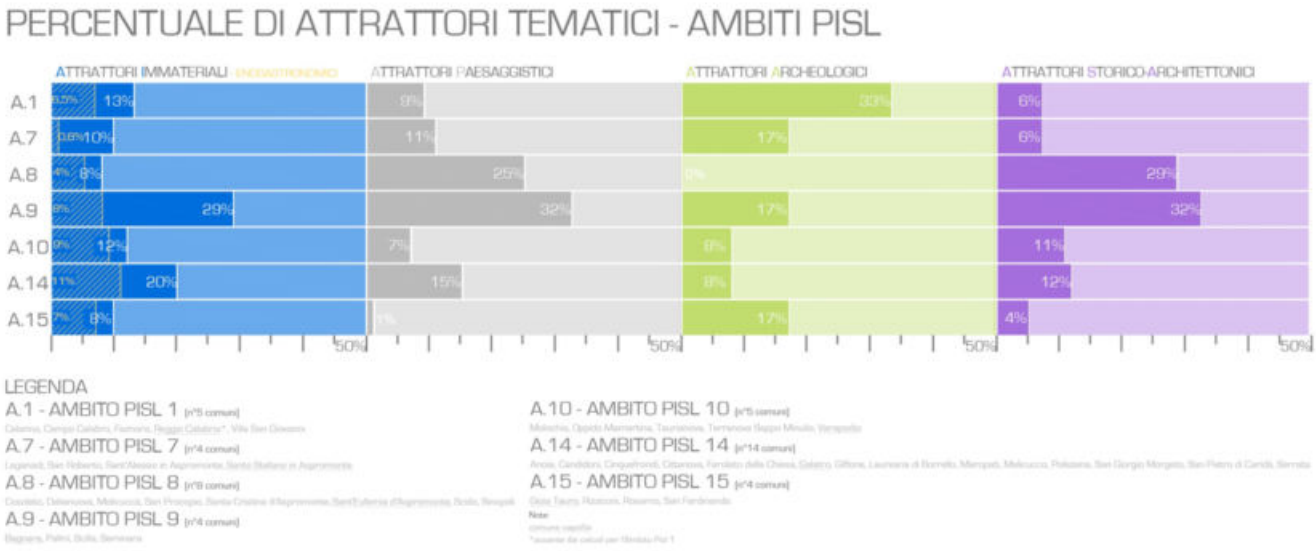


Fig. 2 - Percentuale di attrattori tematici nell'area tirrenica reggina per Ambito Pisl (fonte: Elaborazione di Immacolata Lorè)

[4] Si è scelto di analizzare l'area secondo ambiti territoriali già definiti dal Quadro Unitario della Progettazione Integrata 2007/2013 della Regione Calabria, in modo da decodificare ancora meglio i caratteri dei singoli comuni ricadenti nel caso studio, raggruppati secondo specifici tematismi – culturale, naturalistico, storico ecc. - al fine di orientare l'attuazione una serie di Progetti integrati di Sviluppo locale; questi ambiti così individuati possono configurarsi come una sorta di suddivisione intermedia, che nell'ottica di azioni di valorizzazione futura, offre strutture di cooperazione già consolidate, vista l'esperienza positiva dei PISL.

4. I risultati dell indagine conoscitiva

Le analisi e le ricognizioni effettuate sugli attrattori presenti nel territorio, consentono di enucleare alcuni punti di forza e di debolezza del patrimonio culturale, sotto il profilo della consistenza quantitativa, della notorietà sul mercato turistico e dell'attuale capacità attrattiva.
Di seguito vengono sintetizzati i principali risultati delle analisi svolte rispetto ai diversi ambiti indagati.
A livello d'area la concentrazione più significativa di attrattori per aree tematiche, risulta essere, come elemento di conferma, la dotazione di patrimonio materiale a valenza storico-architettonica con il 50%, seguita dal patrimonio immateriale con il 29%, da quello paesaggistico con il 19%, e da quello archeologico con il 2% (vedi Fig.1). La dotazione di risorse del patrimonio materiale a valenza storico-architettonica consta di 270 beni architettonici e monumentali. Questo indicatore, tendenzialmente stabile nel tempo, dà conto – al di là delle note concentrazioni nei comuni collocati lungo la costa a vocazione turistica (Ambito Pisl 9 – 32% sul totale) - soprattutto di una presenza capillare del patrimonio cosiddetto "minore" (l'architettura rurale e del lavoro), nella quale si realizza quella compenetrazione di paesaggio e patrimonio culturale che è uno dei tratti distintivi dell'immagine del territorio, nonché un'asset di importante valore nella competizione economica (vedi Figg.1, 2). Il patrimonio culturale materiale, quello maggiormente diffuso, è presente in tutti i comuni, ad eccezione di territori meno densamente popolati, quali Fiumara, Giffone, Maropati, Melicucco e San Ferdinando, dove il valore raggiunge le zero unità (vedi Fig.4).
Sotto l'aspetto prettamente naturalistico ed ambientale, le risorse paesaggistiche, costituiscono un elemento qualificante del territorio non soltanto per il loro valore culturale, ma anche per le loro rilevanti funzioni ecosistemiche; hanno un'ampia diffusione sul territorio in esame, e interessano 30 comuni (vedi Fig.4).

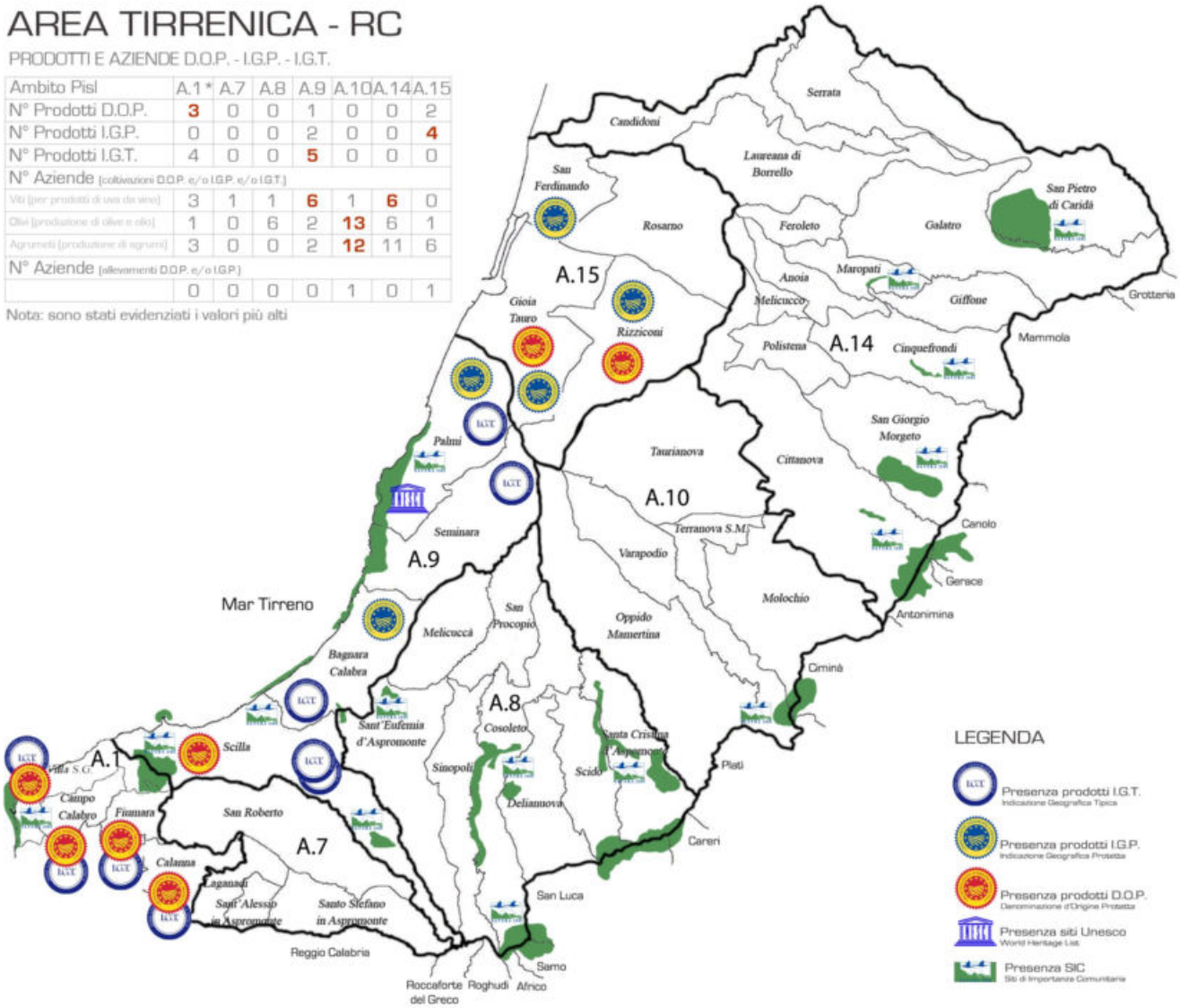


Fig. 3 - L'area tirrenica della Città Metropolitana di Reggio Calabria. Suddivisione per Ambito Pisl e per comune. Presenze prodotti D.O.P., I.G.T., I.G.P.; presenze Siti Unesco; presenze SIC
(fonte: Elaborazione di Immacolata Lorè)

N°	AMBITO PISL	COMUNE	AI	AP	AA	AS	TA
01	A.1 *	Calanna	6	6	2	3	17
02		Campo Calabro	4	0	0	3	7
03		Fiumara	3	0	0	0	3
04		Villa San Giovanni	7	5	2	12	26
05	A.7	Laganadi	4	3	2	1	10
06		San Roberto	5	4	0	5	14
07		Sant'Alessio in Aspromonte	3	1	0	4	8
08		Santo Stefano in Aspromonte	3	3	0	5	11
09	A.8	Cosoleto	4	5	0	14	23
10		Delianuova	1	4	0	13	18
11		Meliuccà	1	2	0	15	18
12		San Procopio	0	3	0	6	9
13		Santa Cristina d'Aspromonte	1	5	0	4	10
14		Sant'Eufemia d'Aspromonte	2	2	0	12	16
15		Scido	2	2	0	3	7
16		Sinopoli	2	3	0	12	17
17	A.9	Bagnara	9	9	0	20	38
18		Palmi	15	10	2	29	56
19		Scilla	13	10	0	22	45
20		Seminara	8	4	0	15	27
21	A.10	Molochio	1	5	0	8	14
22		Oppido Mamertina	3	1	3	16	23
23		Taurianova	8	0	0	4	12
24		Terranova Sappo Minulio	3	0	0	1	4
25		Varapodio	4	1	0	1	6
26	A.14	Anoia	1	0	0	2	3
27		Candidoni	0	0	0	1	1
28		Cinquefrondi	3	2	0	1	6
29		Cittanova	4	5	0	3	12
30		Feroleto della Chiesa	0	0	0	3	3
31		Galatro	0	2	0	1	3
32		Giffone	0	1	0	0	1
33		Laureana di Borrello	5	0	0	4	9
34		Maropati	1	1	0	0	2
35		Melicucco	3	0	0	0	3
36		Polistena	2	0	0	5	7
37		San Giorgio Morgeto	3	1	1	3	8
38		San Pietro di Caridà	2	1	0	3	6
39		Serrata	4	3	0	6	13
40	A.15	Gioia Tauro	3	1	0	4	8
41		Rizziconi	4	0	1	4	9
42		Rosarno	4	0	1	3	8
43		San Ferdinando	1	0	0	0	1

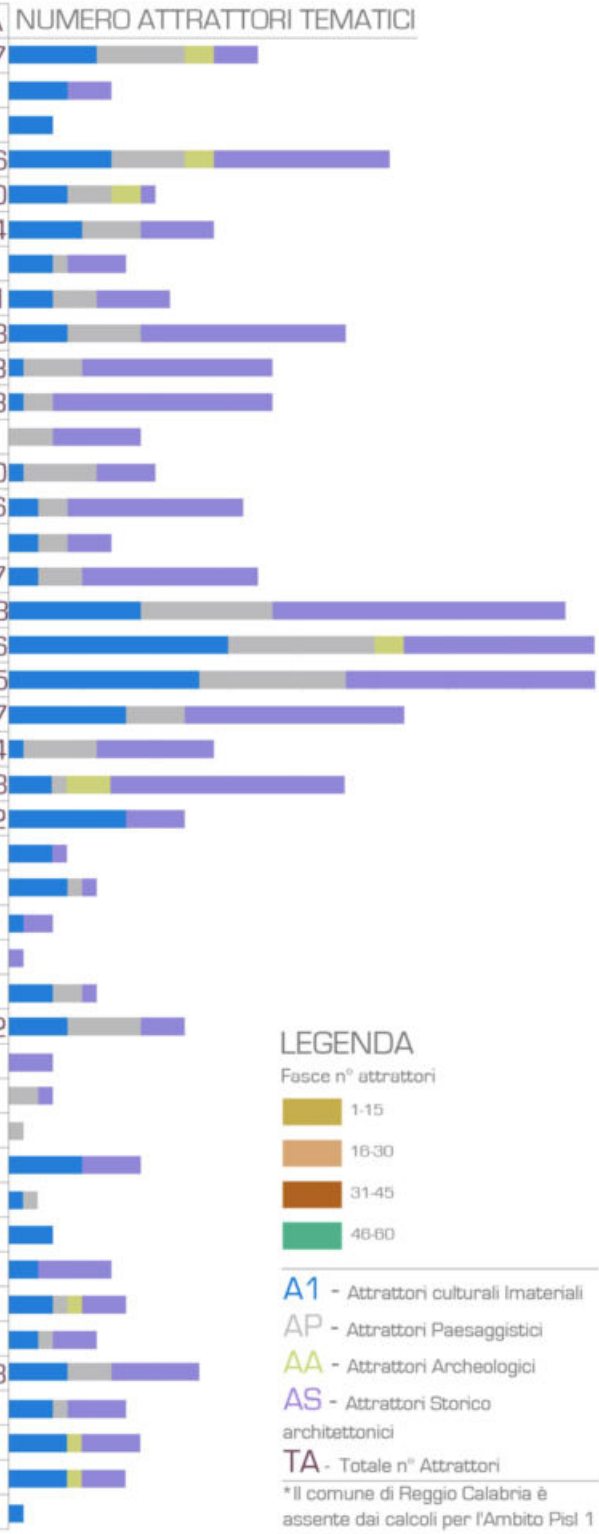


Fig. 4 - Elenco dei Comuni dell'area tirrenica della Città Metropolitana di Reggio Calabria, con riferimento all'Ambito Pisl di appartenenza; indicazione del numero di attrattori tematici suddivisi per fasce
(fonte: Elaborazione di Immacolata Lorè)

La concentrazione di attrattori paesaggistici è significativa nell'Ambito Pisl 8 con il suo 25% sul totale (26 attrattori paesaggistici distribuiti su 8 comuni, in virtù della presenza del Monte Fistocchio e Scorda, dei piani di Zervò, di Valle Molo e dei torrenti Vasi, Lago, Portello e San Giuseppe), e nell'Ambito Pisl 9 con il suo 32% sul totale (33 attrattori paesaggistici distribuiti su 4 comuni, in virtù della presenza della Costa Viola con i suoi fondali, del Monte Sant'Elia e Scrisi e della Dorsale Verde) (vedi Figg. 2, 3). Si sottolinea, inoltre, l'Ambito Pisl 14 (con una consistenza del 15% sul totale) per la rilevante presenza del comune di Galatro con i suoi impianti termali.

L'area oggetto di studio è, infatti, interessata da numerosi Siti di Interesse Comunitario – SIC, quali la "Costa Viola e il Monte Sant'Elia" (SIC IT9350158) o i "Piani di Zervò" (SICIT9350152) (vedi Fig. 3).
Il paesaggio è per la maggior parte agrario e caratterizzato da una serie di canali, oltre che da fasce boscate presenti in alcune porzioni di territorio.
La vegetazione caratteristica presente nell'ambito territoriale è contraddistinta dalla presenza di agrumeti con colture D.O.P. e I.G.P. quali le Clementine e il Bergamotto; caratterizzante è anche la presenza delle colture a vigneti, con produzioni a riconoscimento I.G.T., quali il vino di Arghillà (vedi Fig. 3). Per quanto concerne il numero di siti iscritti dall'UNESCO nella Lista Rappresentativa del patrimonio culturale immateriale dell'Umanità UNESCO, a partire dal 2013 (8.COM), il comune di Palmi con la "Varia", inserita nella rete delle 'Celebrazioni delle grandi strutture processionali a spalla'" per il suo eccezionale valore universale (vedi Fig. 3). I dati raccolti per le località d'interesse storico e artistico sono di norma utilizzati per dimensionare il turismo culturale in un territorio [8].
Attualmente le località di rilevante interesse storico e artistico nell'area oggetto di studio, sono riferite agli Ambiti Pisl 8 e 9, con una concentrazione di attrattori per comune tra le 16 e le 45 unità (vedi Figg. 2, 4); parliamo di centri collocati prevalentemente lungo la fascia costiera, accompagnati da un numero piuttosto limitato di comuni (poco superiore a cinque) che interessano la fascia più interna, in particolare: cinque comuni per l'Ambito Pisl 8 (Cosoleto, Delianuova, Melicuccà, Sant'Eufemia d'Aspromonte e Sinopoli), un comune per l'Ambito Pisl 9 (Seminara) (vedi Fig. 3). Si rileva immediatamente l'esiguità delle aree interne nella consistenza di attrattori sia a livello d'Ambito Pisl che comunale, con percentuali inferiori al 20 % ed unità comprese nella fascia 1-15 (vedi Figg. 2, 4). L'individuazione della consistenza del patrimonio culturale dell'area tirrenica reggina, ha evidenziato la ricchezza di tale patrimonio, ma ha portato, anche, alla definizione di una geografia culturale interna all'area, mostrando e confermando come, rispetto alle aree costiere, le aree interne non presentino percentuali particolarmente alte (vedi Fig. 2), fatta eccezione per le singole emergenze (vedi Fig. 4).
Il numero dei siti archeologici presenti nell'area tirrenica della Città Metropolitana di Reggio Calabria, è variato negli ultimi anni di pochissime unità (si parla per lo più di ampliamenti), ragione per cui può ritenersi stabile. Approfondendo la geografia a livello d'ambito, l'Ambito Pisl 1 possiede il 33% dei siti e/o ritrovamenti archeologici; la percentuale scende al 17% per gli Ambiti Pisl 7, 9 e 15 (tra i quali rientra il Parco Archeologico dei Tauriani), e all'8% per gli Ambiti Pisl 10 e 14; rasenta lo 0% per l'Ambito Pisl 8, costituito da ben 8 comuni collocati prevalente lungo la fascia più interna dell'area (vedi Fig. 2) [9].
Si riporta in tabella l'elenco completo dei siti e/o ritrovamenti archeologici, con l'indicazione del comune di appartenenza facente parte dell'area tirrenica reggina, fatta eccezione per il comune capoluogo (vedi Fig. 4).
L'analisi combinata degli studi economici, sociali, culturali e ambientali, mappati sul territorio, ha permesso di comprendere a fondo i punti critici in cui è più ampio il divario tra le aree costiere, leader nel turismo, e quelle interne. Tale distanza è in parte dovuta alle differenze dimensionali (segnatamente la popolazione), e alla presenza di attività economiche legate prevalentemente al turismo (vedi Fig. 4). In particolare, per ogni ambito di osservazione è possibile evidenziare quanto segue.
In termini assoluti, l'Ambito Pisl 9, costituito dai comuni di Bagnara, Palmi, Scilla e Seminara, registra il maggior numero di attrattori tematici: 29% attrattori immateriali; 32% attrattori paesaggistici e storico-architettonici; 17% attrattori archeologici (secondo solo all'Ambito Pisl 1 con il 33%) (vedi Fig. 2).
In termini relativi, gli ambiti Pisl 7 e 15 registrano la loro massima consistenza del 17% per gli attrattori archeologici, l'Ambito Pisl 8 per il patrimonio storico-architettonico con il 29%, gli Ambiti Pisl 10 e 14 per il patrimonio immateriale, rispettivamente con il 12% e il 20%.

5. Conclusioni

L'analisi proposta costituisce uno dei passaggi essenziali ed indispensabili per l'attuazione sul territorio di processi virtuosi di cambiamento che fanno leva innanzitutto sulla consapevolezza da parte delle comunità del valore insito nella propria identità culturale.
Allo stesso tempo, questa consapevolezza deve essere acquisita anche all'esterno delle comunità, al fine di innescare quelle dinamiche di sviluppo capaci di rendere davvero attrattivi questi territori, ricchi di 'attrattori', che se non messi opportunamente a sistema - con la realizzazione di reti, anche di servizi - rischiano di continuare a rimanere 'improduttivi' per il territorio che li custodisce.
La metodologia proposta, che si avvale dell'approccio integrato a tali valori - di carattere tangibile ed intangibile - si configura, nell'ottica di una programmazione a medio e lungo termine di azioni integrate di valorizzazione, come la modalità più efficace per conoscere, coordinare ed organizzare la complessità di un territorio come l'ambito del Tirreno Reggino, in quanto mira al miglioramento della qualità della vita di aree particolarmente svantaggiate ed all'uso sostenibile ed efficiente delle risorse culturali quali fattori di competitività e di produttività per lo sviluppo locale.

Bibliografia

[1] Coleman J. S., *Individual Interests and Collective Action: Studies in Rationality and Social Change*, Cambridge University Press, 1986

[2] Stagna M., *Le Statistiche culturali in Ticino: "Stato dell'arte" e prospettive future*, Ufficio di statistica (Ustat)

[3] Mollica E., Sturiale L., Calabrò F., Della Spina L., *Azioni integrate per la rivitalizzazione di aree rurali: un programma per i "casali" del- l'agro reggino*. In: Riforma della PAC, evoluzioni tecnologiche e trasformazioni ambientali: aspetti economici, estimativi, giuridici e urbanistici. Atti del XXXVII incontro di studio CE.S.E.T. Centro Studio di Estimo e di Economia Territoriale, 19 - 20 Ottobre 2007, Firenze University Press, Ferrara, pp. 193 - 213, 2008

[4] Mollica E., *Le aree interne della Calabria*, Rubettino, Soveria Mannelli, Catanzaro, 1997

[5] Strategia nazionale per le Aree interne: definizione, obiettivi, strumenti e governance. Accordo di Partenariato 2014-2020

[6] Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale, Parigi, 1972

[7] Convenzione per la salvaguardia del patrimonio culturale immateriale, Parigi 2003

[8] Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa S.p.A., *Il turismo culturale e i fattori di competitività per la valorizzazione a fini turistici dei beni e delle attività culturali in Puglia,*, Integrazione al documento finale, Allegato 7, Luglio 2008

[9] Mollica E., *Valorizzazione delle risorse architettoniche, storiche e ambientali in area vasta della Calabria*, Reggio Calabria, De Franco, 2006

© 2016 by the author(s); licensee LaborEst (Reggio Calabria, Italy) ISSN online 2421-3187. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Competitiveness of Metropolitan Regions in Visegrad Counties

LA COMPETITIVITA' DELLE REGIONI METROPOLITANE NELLE CONTEE DI VISEGRAD

Imre Lengyel
Università di Szeged
Kalvaria sgt. 1, 3722
Szeged, Ungheria
ilengyel@eco.u-szeged.hu

Abstract
Nowadays competition between regions and consequently the examination of regional competitiveness has become a research question of outstanding importance. In our study we will first look at the definition of competitiveness and the frames of interpretation related to its definition. Afterwards we will proceed to analyse the competitiveness of 93 NUTS 3 level regions of 4 East-Central European countries (Czech Republic, Hungary, Poland, Slovakia) with the help of an empirical data base, using principal component analysis method. Regional competitiveness studies tend to be relative, that is why we mostly compare the competitiveness of the metropolitan regions to each other.

KEY WORDS: *Regional Competitiveness; Metropolitan Regions; Visegrad Counties; Three Factor Model.*

1. Introduzione

Ad oggi la competitività è diventata un concetto diffuso, è un indicatore sull'inclinazione e l'abilità di competere, sulla capacità di ottenere e mantenere la posizione in modo permanente in una situazione di competizione territoriale, denotata principalmente da prosperità (misurata in qualche modo) e dalla capacità di avere successo. Negli studi regionali la competitività delle regioni e delle città, incorpora lo sviluppo economico regionale, a seguito del quale il tenore di vita medio nella regione migliora [1, 2, 3, 4, 5, 6].
La competitività e le sue cause, in un'economia in transizione, sono diventati una domanda di ricerca di straordinaria importanza nei quattro paesi dell'Europa centrale post-socialisti (Repubblica Ceca, Ungheria, Polonia, Slovacchia), poiché esiste un divario notevole all'interno dell'Unione europea tra i membri che vi appartengono da maggior periodo e quei paesi che hanno aderito nel 2004.
La competitività delle regioni e delle città può essere ben descritta dalla definizione ampiamente riconosciuta di Storper [7]: "La capacità di un'economia (urbana) di attrarre e mantenere imprese, le cui quote di mercato sono stabili o in aumento in un'attività, mantenendo o aumentando gli standard di vita a coloro che vi lavorano".
I Rapporti di Competitività Europea adottano anche questo approccio [8]: "la competitività viene intesa come un sostenuto aumento negli standard di vita di una nazione o di una regione e come il più basso livello di disoccupazione involontaria possibile".
Aiginger [9] definisce la competitività '... la capacità di un paese o di una località di creare benessere'. Egli classifica due tipi di approcci per la misurazione e la concettualizzazione della competitività: il risultato *(output)* della valutazione e il processo di valutazione.
Huggins e Thompson [10] hanno compilato un Modello a Tre Fattori (TFM - *Three Factor Model*) per predisporre l'Indice di Competitività Locale del Regno Unito, che distingue tra *Fattori di input*, *output* e *outcome*.

I *Fattori di input* includono i tassi di attività economica, i tassi di start-up aziendali, il numero di imprese per abitante, la percentuale di popolazione in età lavorativa con livello di NVQ 4 o superiore, la percentuale di imprese basate sulla conoscenza.
I *Fattori di output* sono correlati a come questi input sono utilizzati per generare gli output economici conseguiti da GVA pro capite ai correnti prezzi base, produttività del lavoro e tasso di occupazione.
L'ultimo gruppo, i *Fattori di outcome*, sono quelli associati al tenore di vita misurato con gli indici lordi di paga settimanali e i tassi di disoccupazione.
Il documento analizza la competitività di 93 regioni di livello NUTS 3 dei quattro Paesi dell'Europa centrale (Repubblica Ceca, Ungheria, Polonia e Slovacchia) con l'aiuto di una base di dati empirici, utilizzando metodi statistici multivariati. Gli studi sulla competitività regionale tendono ad essere relativi, ed è per questo che mettiamo a confronto la competitività delle regioni metropolitane tra di loro in base ai fattori di *outcome* e di *output* del Modello a Tre Fattori.

2. Database e metodologia

Abbiamo scelto la contea che ha il livello NUTS 3, come unità territoriale del nostro studio.
Nei paesi dell'Europa centrale e orientale il livello territoriale NUTS 3 è più vicino alla struttura spaziale reale dell'economia, rispetto alle regioni NUTS 2.
In tutti e quattro i Paesi, le città capitali costituiscono una regione separata, che gestiamo congiuntamente alle contee vicini che rappresentano la loro conurbazione, ma abbiamo anche collegato ulteriori sette regioni metropolitane della Polonia [11].
Così lo studio analizza 13 contee della Repubblica Ceca, 19 contee in Ungheria, 54 contee in Polonia, e 7 contee in Slovacchia, raggiungendo un totale di 93 contee, al di fuori dalle quali sono messe a fuoco 12 aree metropolitane con almeno un milione di abitanti.
La popolazione media delle unità territoriali esaminate è di 690.000 persone, la regione più piccola ha una popolazione di 200.000, mentre la più grande ha una popolazione di 3.280.000.
Adottiamo il Modello a Tre Fattori di competitività regionale di Huggins e Thompson.

L'*Outcome* viene misurato utilizzando tre indicatori:

- Il *Reddito disponibile pro capite* (DI - *Disposable income*): rettificato con il reale reddito disponibile lordo delle famiglie pro capite (ricalcolati dai salari delle contee), PPS, 2013 (Ufficio statistico dei Paesi V4);
- Il *Tasso di disoccupazione* (UR - *Unemployment rate*): tasso di disoccupazione registrato nel gruppo di età 15 - 64 anni, in percentuale, al 2013 (Ufficio statistico dei Paesi V4);
- Il *PIL pro capite* (GP): il PIL a prezzi correnti di mercato dalle regioni NUTS 3 [Eurostat nama_10r_3gdp], ricalcolato dai PPS, 2012.

L' *Output* è anche misurato utilizzando i tre seguenti indicatori:

- La *Produttività del lavoro* (LP - *Labour productivity*): il PIL a prezzi correnti di mercato per le regioni NUTS 3 [Eurostat nama_10r_3gdp], in milioni di euro, al 2012 e i lavoratori subordinati;
- Il *Tasso di occupazione* (ER - *Employment rate*): Tasso di occupazione della fascia di età 15 - 64 anni, in percentuale, al 2013 (Ufficio statistico dei paesi V4);
- Il *Valore aggiunto lordo* (GVA - *Gross value added*) *pro capite* (GA - *Gross added*): il valore aggiunto lordo (GVA) ai prezzi base dalle regioni NUTS 3 [Eurostat nama_10r_3gva] 2012, in milioni di euro.

3. I risultati empirici

Tra le prime 13 regioni definite dall'*Indice di competitività di outcomes*, 10 sono regioni metropolitane, e solo 3 regioni non metropolitane (Legnicko-Glogowski, Rybnicki, Plzenský) potrebbero essere incluse (vedi Fig. 1).
Le regioni capitali sono in posizione di leader (Bratislava, Varsavia, Praga), seguite da due regioni polacche e Budapest, la città capitale dell'Ungheria. Possono essere trovate in mezzo alla classifica della competitività solo due regioni metropolitane (Moravskoslezský, Lódz).
Il risultato dell'*outcome* di competitività è correlato con la popolazione della regione, anche se l'impatto della relazione è solo moderato (correlazione lineare + 0,63).
Le regioni metropolitane dei quattro Paesi sono ampiamente diffuse in termini di *outcome* di competitività, mentre nelle loro regioni non metropolitane queste sono più concentrate.

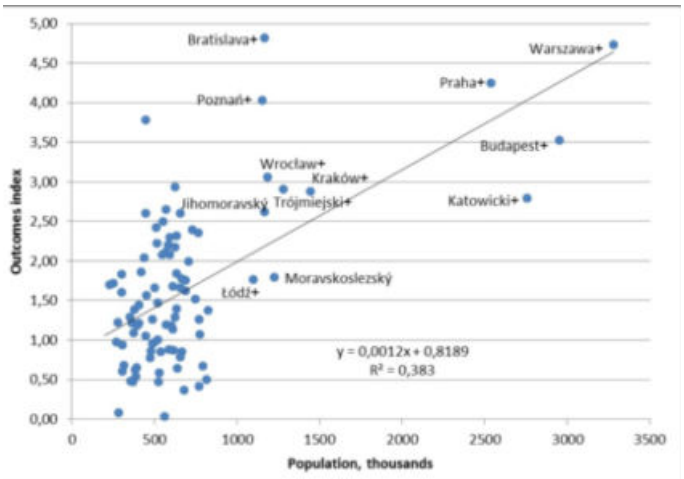


Fig. 1 - Indice outcome di competitività e popolazione

Sulla base degli indice *outcomes* di competitività, le regioni sono state classificate in 4 categoria: regioni forti, in crescita, deboli e non competitive (vedi Fig. 2).
La categoria forte è costituito da 13 regioni, tra cui 10 metropolitane e 3 non metropolitane; quella in crescita è composta da 29 regioni ed include altre due regioni metropolitane.
Le regioni forti e in crescita ceche, slovacche e ungheresi si trovano vicino al confine austriaco in un unico blocco, mentre, in termini di competitività, le regioni polacche sono più diffuse dal punto di vista spaziale. Le regioni non competitive si trovano al confine orientale dei paesi, così come nella parte settentrionale della Polonia.

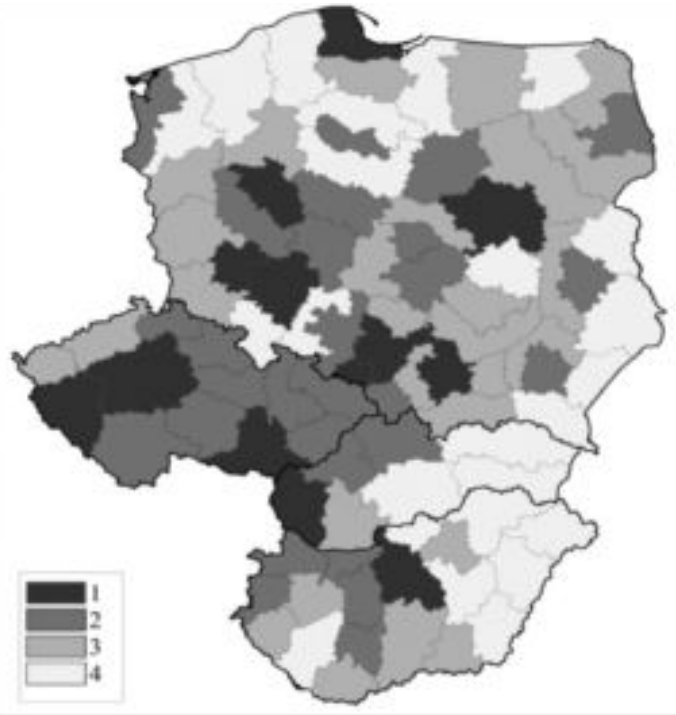


Fig. 2 - Tipologia delle contee in base all'outcomes di competitività. Legenda 1: forte; 2: in crescita; 3: debole, 4: non competitive.

La classifica in base all'indice *output di competitività* è analoga ai risultati tipo, la correlazione tra i due indici è forte (correlazione lineare + 0,91).
Anche qui, al di fuori delle 12 regioni in cima alla classifica, 8 sono aree metropolitane (vedi Fig. 3).
Le regioni capitali sono in testa, ma in un ordine leggermente diverso (Bratislava, Praga, Varsavia), seguite da una regione polacca e una ceca, così come Budapest.
Gli *output di competitività* sono anche correlati con la popolazione della regione, anche se l'impatto della relazione qui è solo moderato (correlazione lineare + 0,61).

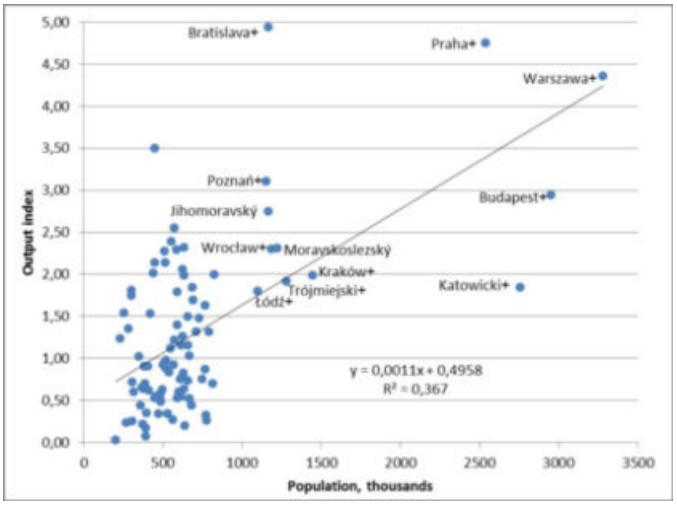


Fig. 3 - Indice output di competitività e popolazione

Sulla base dell'*output di competitività* abbiamo classificato le contee in quattro gruppi (vedi Fig. 4):

(1) *le contee competitive forti*, comprendenti 14 contee. Queste includono 8 regioni metropolitane (incluse 4 regioni capitali), così come una regione polacca e 5 regioni ceche, dove l'industria manifatturiera ha un ruolo chiave;

(2) *le contee competitive in crescita*, comprendenti 4 contee metropolitane e 20 non metropolitane, collegate alle regioni metropolitane, vicine ai mercati tedeschi e austriaci. Ci sono 24 contee in questo gruppo di cui cinque sono ceche, quattro slovacche, cinque ungheresi e dieci polacche.

(3) *le contee competitive deboli* che includono due contee slovacche, nove ungheresi e 20 contee non metropolitane polacche.

(4) *le contee rurali non competitive* che includono le restanti quattro contee ungheresi e 20 contee polacche.

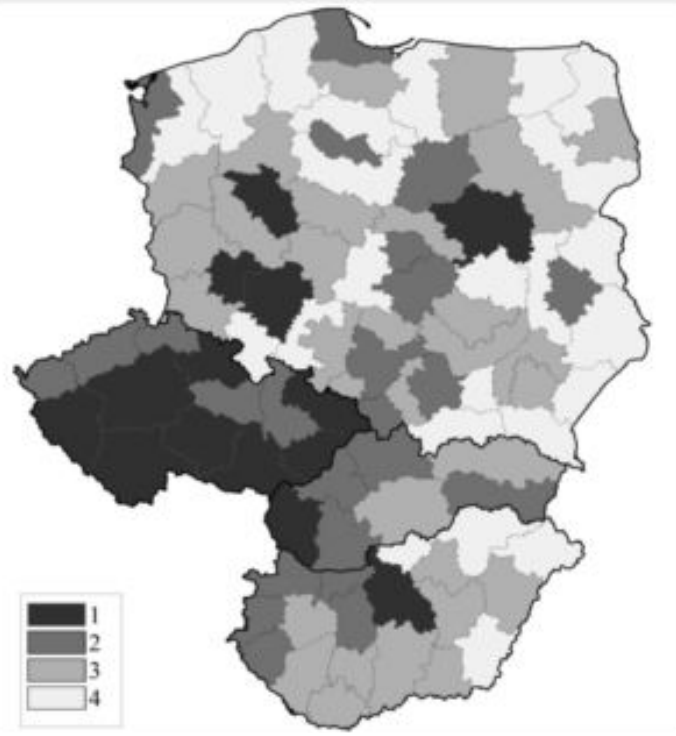


Fig. 4 - Tipologie di contee sulla base dell'indice output di competitività
Legenda: 1: forte; 2: in crescita; 3: debole, 4: non competitive

4. Conclusioni

Abbiamo analizzato la competitività delle contee di 4 nazioni di Visegrad, in base al modello di Huggins e Thompson, calcolando separatamente gli indici *outcomes* e *outputs* di competitività.
Delle 93 contee, 12 hanno una popolazione di almeno 1 milione di abitanti e queste sono state consideratei come regioni metropolitane.
Secondo entrambi gli indici di competitività, le regioni metropolitane sono in posizione di leader, le capitali, in particolare, sono caratterizzate da una forte competitività.
Esiste una correlazione moderata tra la dimensione della popolazione e gli indici in entrambi i casi.
Le regioni metropolitane dei quattro paesi sono ampiamente diffuse sulla base di entrambi gli indici di competitività, mentre le regioni non metropolitane sono meno diffuse.
Nel caso dell'indice *output di competitività*, le regioni manifatturiere ceche, slovacche e ungheresi sono state incluse nella tipologia in aumento. Le regioni con una forte competitività si trovano nella parte occidentale delle contee, mentre le regioni non competitive si trovano di solito nelle zone orientali e settentrionali.

Bibliografia

[1] Annoni P., Dijkstra L., *European Regional Competitiveness Index*. Lussemburgo: Joint Research Centre, Commissione Europea, 2013

[2] Camagni R., Capello R., *Macroeconomic and territorial policies for regional competitiveness: an EU perspectives*. In: Regional Science Policy and Practise, Vol. 2 (1), pp.1 - 19, 2010

[3] Huggins R., Izushi H., Prokop D., Thompson P., *The Global Competitiveness of Regions*. Abingdon, Routledge, 2014

[4] Lengyel I.,*The pyramid model: enhancing regional competitiveness in Hungary*. In: Acta Oeconomica, Vol. 54 (3), pp. 323 - 342, 2004

[5] Lengyel I., Rechnitzer J., *Drivers of regional competitiveness in the Central European countries*. In: Transition Studies Review, Vol. 20 (3), pp. 421 - 435, 2013

[6] Zenka, J., Novotný J., Csank, P., Regional competitiveness in central European countries: in search of a useful conceptual framework. In: European Planning Studies, 22 (1), pp.164 - 183, 2014

[7] Storper M., *The Regional World: Territorial Development in a Global Economy*. Londra, Guilford, 1997

[8] CE, Relazione sulla competitività europea 2008, Bruxelles: Commissione Europea, 2008

[9] Aiginger K., *Competitiveness: from a dangerous obsession to a welfare creating ability with positive externalities*. In: Journal of Industry, Competition and Trade, Vol. 6 (2), pp. 161 - 177, 2006

[10] Huggins R., Thompson P., *UK Competitiveness Index 2013*, Cardiff, Centre for International Competitiveness, 2013

[11] Lengyel I., *Competitive and uncompetitive regions in transition economies: the case of the Visegrad post-socialist countries*. In: Huggins R., Thompson P., (eds), Handbook of Regions and Competitiveness. Cheltenham, Edward Elgar, 2016

© 2016 by the author(s); licensee LaborEst (Reggio Calabria, Italy) ISSN online 2421-3187. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Urban Real Estate Values on Vast Area and Macroeconomic Parameters

VALORI IMMOBILIARI URBANI SU AREA VASTA E PARAMETRI MACROECONOMICI

Antonio Nesticò[a], Massimiliano Bencardino[b]
Università degli Studi di Salerno
[a]Dipartimento di Ingegneria Civile, Fisciano (SA), Italy
[b]Dipartimento DSPSC, Fisciano (SA), Italy
anestico@unisa.it; mbencardino@unisa.it

Abstract
According to the discipline of the Appraisal, the market values of urban property depend on characteristics of location, due to the area in question, and the peculiarities of the individual property. The characteristics of location include the location of the building relative to the center of town, the level of infrastructure, the presence of community facilities and shops, etc. It is evident that the location parameters are strongly influenced by land-use policies and technical and economic value of investment projects, in turn dependent on socio-demographic factors and the financial resources that characterize the urban area. Starting from the collection and analysis of market data on the vast area of Naples, assets datasets and cartographic representations are constructed through GIS. The maps are then correlated with tables arranged on socio-economic parameters, which are able to influence the mechanisms of price formation of residential property. Results , as well as possible research developments, are discussed in the conclusions of the paper.

KEY WORDS: *Urban Real Estate, Economic Evaluation, GIS, Territorial Planning.*

1. Introduzione

La programmazione strategica dello sviluppo di una città non può prescindere dall'analisi delle caratteristiche peculiari del suo tessuto socio-economico, produttivo ed ambientale [1, 2, 3]. Per far ciò è essenziale caratterizzare la città, il suo contorno e le sue specializzazioni funzionali attraverso un'analisi multidimensionale [4, 5].
Aspetto importante è quello dei valori accumulati nelle consistenze immobiliari urbane. Si tratta di valori oltretutto correlati con i livelli che assumono i principali parametri macroeconomici nell'area in esame.
Nel presente lavoro viene analizzato il mercato delle residenze nella "Napoli *de facto*" [6], con l'obiettivo di mapparne la distribuzione dei valori su area vasta.
Per le stesse zone, sono raccolti, elaborati e rappresentati su mappa i livelli di reddito pro-capite e l'indice di Gini, che misura le condizioni di perequazione nella distribuzione della ricchezza tra i diversi ceti sociali.
Ciò con l'intento di rilevare correlazioni e di definire un più generale protocollo d'indagine, valido anche per ricerche da condurre in altri contesti.
L'ambito analitico ottimale di studio è proprio quello della "Napoli *de facto*", come individuata da Calafati, che ricomprende un territorio meno vasto rispetto all'intera città metropolitana partenopea, ma più omogeneo rispetto ai meccanismi di formazione dei prezzi delle abitazioni (vedi Fig. 1). Difatti, i comuni considerati, che vanno da Monte di Procida a Giugliano, ad Acerra fino ad Ercolano, formano un insieme territoriale che, per densità abitativa e per caratterizzazione funzionale, si differenzia dalle aree escluse, cioè nolano, fascia vesuviana, città di Castellammare di Stabia e penisola sorrentina.
Tali aree gravitano intorno ad altri centroidi (Nola, Torre del Greco o Castellammare), oppure sono connotate da un mercato immobiliare con dinamiche dissimili (cfr. costiera sorrentina).

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

Fig. 1 - Fasce OMI nella Napoli de facto e città metropolitana di Napoli

L'utilizzo della banca dati fornita dall'Osservatorio del Mercato Immobiliare (OMI) dell'Agenzia del Territorio risolve la questione della scelta della scala analitica ottimale. Le zone OMI, oltre che restituire un ambito omogeneo per caratteristiche del mercato immobiliare, consentono l'aggregazione dei dati sulla popolazione residente, come desunti dalle frazioni censuarie dell'Istat. È noto, infatti, che la geo-codifica degli indirizzi delle famiglie censite alla scala delle sezioni di censimento non è sempre corretta, e la scelta di un livello di disaggregazione territoriale dei dati superiore a quello delle frazioni censuarie assicura un migliore coefficiente di affidabilità [7]. L'analisi del mercato immobiliare risulta efficace anche per misurare gli effetti delle trasformazioni urbane e le necessità di nuovi interventi. Oggi le città stanno modificando se stesse attraverso paradigmi interpretativi *(smart city, SEANSEable city o social city)* più coerenti con le mutate esigenze e con i bisogni sociali legati alla vivibilità del territorio e all'inclusione sociale [8].
Così si realizzano progetti di rinnovamento urbano che producono effetti sulla mappa dei valori immobiliari, creando nuove centralità e nuove marginalità.
La disamina delle declinazioni spaziali (le fasce in Fig. 1) e dell'evoluzione temporale dei valori mercantili può concorrere a circoscrivere le aree di intervento e ad individuare progetti, piani o programmi d'investimento specifici per ciascuna porzione del tessuto urbano.
In questa prospettiva, per la sua capacità di razionalizzare i differenti aspetti delle varie soluzioni progettuali, un modello economico-valutativo di supporto alle decisioni diviene strumento essenziale per i decisori [9, 10].

2. L analisi degli apprezzamenti mercatili nella Napoli *de facto*

In letteratura è ampiamente riconosciuta la correlazione che sussiste tra sviluppo urbano e crescita economica, com'è anche dimostrato attraverso modelli di espansione per sequenze o per tappe [11, 12, 13].
É altresì rilevato che «tra l'organizzazione territoriale di una determinata regione e la crescita urbana vi è una forte interdipendenza, che riguarda gli aspetti demografici (la popolazione della città), quelli economici (reddito, consumi e investimenti) e quelli urbanistici (espansione della città). ... Lo spazio urbano si presenta ed agisce come un sistema in cui tutte le grandezze economiche e gli aspetti sociali sono interagenti e interdipendenti.
Al mutare di uno degli elementi costituenti, ad esempio, la composizione o la natura delle funzioni che compongono l'occupazione di base, mutano anche le altre componenti connesse: quantità della popolazione, composizione qualitativa della stessa, quantità e qualità dell'occupazione non di base» [14]. Indicatore economico, che risente dei meccanismi di evoluzione urbana, è il prezzo di compravendita degli immobili. Difatti, i molteplici fattori di ordine demografico, sociale ed economico che si susseguono nel tempo, condizionano la domanda e l'offerta delle consistenze immobiliari, così impattando direttamente sugli apprezzamenti mercantili delle unità catastali a destinazione sia residenziale, che commerciale, terziaria e produttiva. Per la "Napoli *de facto*" l'analisi dei valori di mercato delle abitazioni civili al 2013, sostanzialmente rappresentativa della situazione attuale alla luce della stagnazione dei prezzi che ha contraddistinto l'ultimo triennio, è poi ampliata in termini diacronici, ovvero portando in conto l'andamento temporale nel periodo 2003 - 2013. La scelta di operare su tale periodo è oltretutto dettata dalle modifiche, intervenute a partire dal primo semestre 2014, delle basi territoriali. A tal proposito si rileva che l'Agenzia del Territorio, così come l'Istat, varia le proprie basi territoriali di rilevazione (perimetri delle zone e delle fasce) senza fornire un efficace strumento di indagine diacronica. Pertanto, risulta impossibile una rappresentazione cartografica delle evoluzioni che vada da prima del 2013 fin oltre il 2014. Si fa ricorso alle tabelle delle quotazioni immobiliari ed alle geometrie OMI, queste ultime con i perimetri delle singole fasce e microzone. Prima operazione sui dati concerne la correzione dei vuoti e delle sovrapposizioni nelle geometrie dei perimetri. Per la mancanza di una logica GIS nelle informazioni OMI, è composto un archivio digitale (database) in cui gli elementi - valori numerici e corrispondenti superfici - attraverso un codice identificativo risultano in relazione biunivoca. A questo punto, tramite elaborazioni cartografiche con strumenti GIS, sono costruite specifiche mappe tematiche georeferenziate, inerenti a taluni parametri socio-economici in più stretta correlazione con i prezzi di mercato. Così da rilevarne elementi utili anche per la futura pianificazione urbana [15, 16, 17]. L'area d'indagine, che comprende il Comune di Napoli e quelli limitrofi come nella Figura 2 (vedi Fig. 2), è composta da 318 microzone.

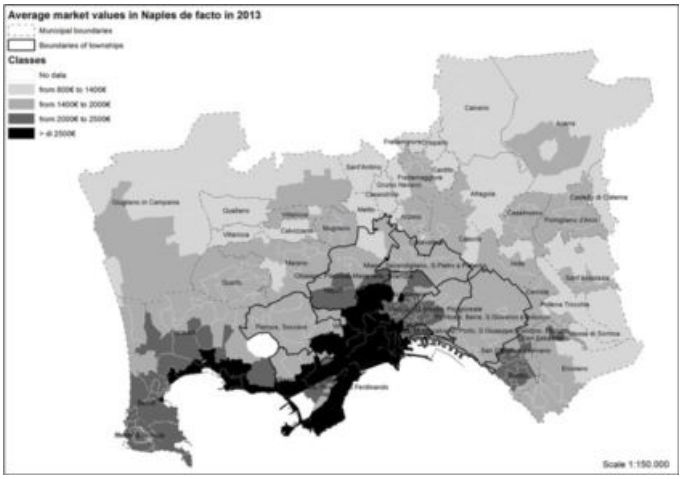


Fig. 2 - Fasce OMI nella Napoli de facto e città metropolitana di Napoli

Le quotazioni a disposizione riguardano i valori minimo e massimo per unità immobiliari ordinarie aventi destinazione residenziale. Si tratta di intervalli di valori che esprimono condizioni di ordinarietà, talché sono escluse quelle quotazioni riconducibili ad immobili di particolare pregio o degrado o che, comunque, presentano caratteristiche non frequenti per la tipologia edilizia della zona di appartenenza. I valori più elevati, da 2.500 fino a 5.150 €/m^2, si riscontrano in prevalenza nelle zone più centrali di Napoli (Vomero, Chiaia, Posillipo, S. Ferdinando) e decrescono man mano che ci si allontana da queste, per giungere alle quotazioni più basse (800 - 1.400 €/m^2) in ambiti piuttosto estesi di Giugliano, Qualiano, Villaricca, Calvizzano, Sant'Antimo, Casandrino, Melito, Grumo Nevano, Cardito, Afragola, Caivano, Acerra, Sant'Anastasia, Massa di Somma. L'analisi diacronica è svolta con riguardo al periodo 2003 - 2013. Il quale, a sua volta, può essere ripartito in due intervalli temporali: il 2003 - 2008, contrassegnato da un incremento sostenuto dei valori, che porta ai livelli di vera e propria "bolla immobiliare" del 2008; il 2008 - 2013, notoriamente connotato da una pesante fase recessiva dell'economia, nel suo complesso e – ancor di più – nel settore dell'edilizia. Gli elaborati cartografici sono nelle Figure 3 (vedi Figg. 3a - 3b). Dalla disamina dei differenziali di valore, emerge un incremento generalizzato dei prezzi nel periodo 2003-2013. In termini nominali, la crescita è al di sopra del 100% su ampie porzioni del territorio indagato, com'è possibile riscontrare nella Fig. 3a. Non sorprende poi la contrazione dei prezzi nelle aree di maggior pregio nel centro di Napoli, laddove i valori già molto sostenuti e i processi speculativi manifestatisi negli anni 2003-2008 non hanno poi trovato sostegno nel quadro macroeconomico di riferimento e nei flussi reddituali, quindi nei margini di risparmio e nelle aspettative future degli operatori di mercato. Ben diversa la situazione per il periodo 2008 - 2013, in cui si osserva un diffuso decremento degli apprezzamenti mercantili, già nei valori nominali esaminati e, quindi, in forma più marcata, in termini reali. Tale decremento arriva addirittura al 30% in talune aree, sia più esterne, come Giugliano in Campania, Caivano, Acerra, sia ricadenti nel territorio comunale di Napoli. Sono poco ampi gli ambiti dove i prezzi riescono a conservare i valori 2008, come a Bacoli, Ercolano, Volla. Va segnalato che la condizione recessiva rilevata segue l'andamento del comparto delle costruzioni a livello nazionale. Basti considerare che, secondo il Cresme, nel solo 2013 gli investimenti in nuove case hanno patito una contrazione tra il 7% e l'11%. E se nel 2006 si realizzavano in Italia 338.000 unità abitative, il numero scende a 157.000 nel 2013.

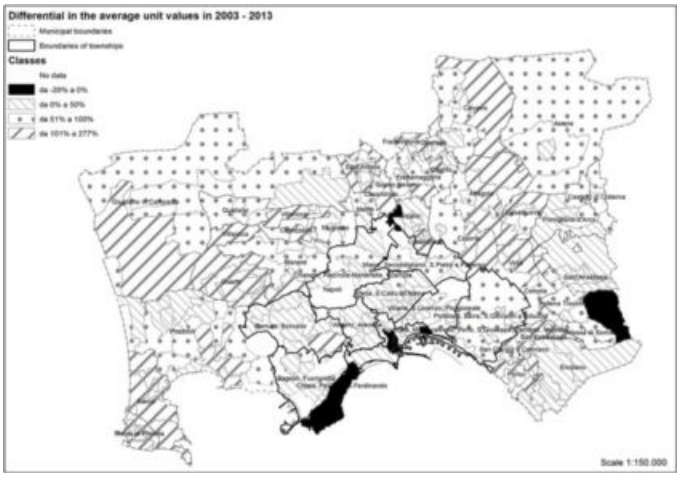


Fig. 3a - Differenziale dei valori medi unitari di mercato degli immobili a destinazione residenziale: nel periodo 2003-2013 rispetto al 2003 (fonte: Nostre elaborazioni)

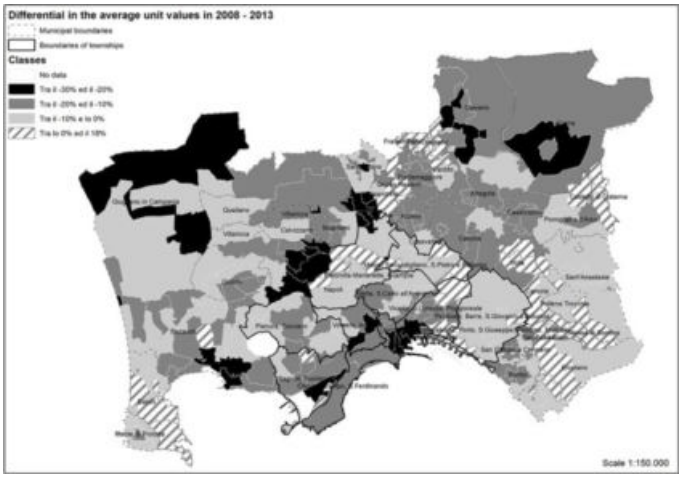


Fig. 3b - Differenziale dei valori medi unitari di mercato degli immobili a destinazione residenziale: nel periodo 2008-2013 rispetto al 2008 (fonte: Nostre elaborazioni)

3. Livello di reddito e concentrazione di ricchezza prodotta

Parametri che incidono sullo sviluppo urbano e, per effetto, sui valori patrimoniali, sono i livelli di reddito che il territorio è in grado di produrre, e la capacità dei sistemi

produttivi e di *governance* di generare un'equa distribuzione della ricchezza tra i diversi ceti sociali ed i vari operatori economici. Tali parametri possono essere espressi rispettivamente tramite il reddito pro-capite e l'indice di Gini. I risultati delle elaborazioni e delle analisi spaziali su tali indicatori, condotte su dati Istat, trovano sintesi nella Figura 4 (vedi Figg. 4a - 4b).

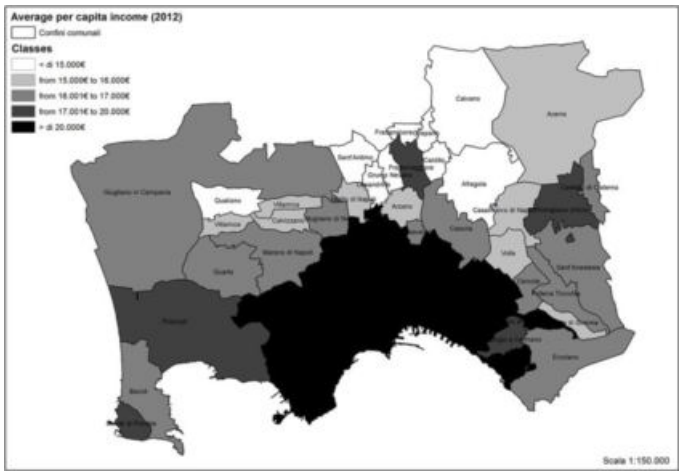


Fig. 4a - Reddito pro-capite medio a scala comunale (fonte: Nostre elaborazioni)

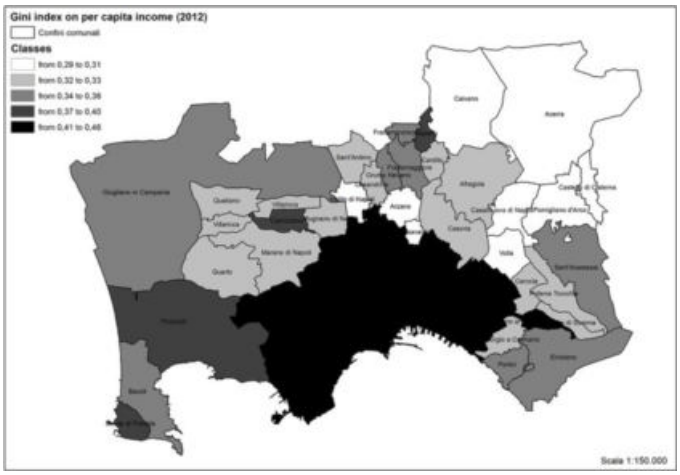


Fig. 4b - Indice di Gini relativo al reddito pro-capite (fonte: Nostre elaborazioni)

Entrambe le tavole delineano profili territoriali similari, con valori del reddito medio pro-capite più elevati nel Comune di Napoli, di Portici e di San Sebastiano al Vesuvio, cui corrispondono anche più alti valori dell'indice di Gini, indicativi di più marcati meccanismi di sperequazione.
Nel complesso, il territorio analizzato risente del ruolo di primate svolto dal Comune di Napoli, che con i suoi 21.200 €/ab. supera di molto la media regionale di 16.300 €/ab. (contro una media nazionale di 19.660 euro), in un quadro di generale crisi della Regione Campania, ultima in Italia nelle più recenti rilevazioni. E, allo stesso tempo, Napoli si presenta come territorio di più marcati meccanismi di sperequazione, con un indice di Gini pari a 0,46 contro lo 0,33 regionale e lo 0,31 nazionale, seppur in un generalizzato andamento che accomuna tutto il Mezzogiorno.

4. Risultati e prospettive di ricerca

L'elaborazione di informazioni quantitative messe a disposizione da Istituti pubblici ha consentito la costruzione di dataset poi elaborati attraverso strumenti GIS. Il risultato sono le mappe di parametri socio-economici (reddito pro-capite, indice di Gini) e dei valori di mercato degli immobili urbani a destinazione residenziale nella "Napoli *de facto*". Dal commento alle singole tavole discendono importanti indicazioni. Innanzitutto sulla situazione attuale, con una distribuzione dei livelli di reddito nell'area vasta e con meccanismi di sperequazione che vedono i termini più elevati nel comune capoluogo; e con la possibilità di associare alle singole microzone OMI valori mercantili che denotano una progressiva tendenziale diminuzione man mano che ci si allontana dal centro urbano di Napoli. Ma poi, e ciò appare di rilievo, sulle evoluzioni temporali. In proposito, le analisi diacroniche danno altresì conto delle dinamiche immobiliari, manifestando un aumento dei prezzi nel periodo 2003-2008 e una successiva forte contrazione dal 2008 ad oggi, in linea con la fase di recessione economica che ha investito tutta la Nazione, in misura ancor più accentuata nel settore delle costruzioni. Ancora, il lavoro spiega come le variazioni nel tempo di *V* abbiano impegnato i singoli quartieri residenziali, così da fornire dati di estremo interesse in funzione dei processi di pianificazione urbana e di trasformazione edilizia. Dallo studio conseguono le correlazioni tra le variabili socio-economiche considerate e gli apprezzamenti mercatili immobiliari. Specificamente, le porzioni di territorio con più alta ricchezza prodotta rilevano prezzi più elevati. Ciò è immediato dal confronto tra i termini numerici della Figura 2 (vedi Fig. 2) (valori unitari di mercato al 2013, assimilabili a quelli attuali per la stagnazione del comparto nell'ultimo triennio) e quelli della Figura 4 (vedi Fig. 4a), che mostrano elevati valori - oltre 2.000 €/m^2 - nelle aree a redditi maggiori, sostanzialmente quelle del comune capoluogo. Gli ambiti con valori minimi tendono invece a sovrapporsi con quelli a redditi più bassi (cfr. Comuni di Caivano e Afragola), al di là di scostamenti ragionevolmente da imputare a contingenze locali che, comunque, appare utile indagare a diverso livello di dettaglio spaziale. Meno immediati i nessi logici e dimensionali tra prezzi (vedi Fig. 2) e indice di Gini (vedi Fig. 4b). Se il Comune di Napoli osserva i valori immobiliari maggiori in ragione di una peggiore distribuzione della ricchezza, dunque per alti indici di Gini (tra 0,41 e 0,46), lo stesso non accade diffusamente in altri ambiti. Basti annotare le situazione di Giugliano in Campania, Crispano, Calvizzano e Sant'Anastasia, laddove un medio-alto indice di Gini si associa ai valori in assoluto più contenuti di 800 - 1.400 €/m^2.

Qui s'impongono indagini multicriteriali, in grado di contemperare l'effetto congiunto di più variabili sui prezzi di compravendita degli immobili. Di sicura utilità possono essere approfondimenti a scala di superiore dettaglio territoriale [18].
Il ricorso a strumenti statistici di catalogazione ed esame dei dati, da impiegare pure per approfondimenti a scala comunale o sub-comunale, può aprire a sviluppi nella ricerca. Che possono e devono, oltretutto, andare verso la valutazione quantitativa degli effetti che progetti di riqualificazione urbana e di social innovation possono avere sulla crescita del territorio. Ciò a partire da indirizzi di studio già delineati [19, 20, 21, 22].

Bibliografia

[1] Dematteis G., *Verso un policentrismo europeo: metropoli, città reticolari, reti di città*. In: Moccia D. et. al. (a cura di), Metropoli In-Transizione, Innovazioni, pianificazioni e governance per lo sviluppo delle grandi aree urbane del Mezzogiorno, Urbanistica Dossier n. 75, INU Edizioni, 2005

[2] Trovato M.R., Giuffrida S., *The choice problem of the urban performances to support the Pachino's redevelopment plan*. In: International Journal of Business Intelligence and Data Mining, Vol. 9, N° 4, 2014

[3] Napoli G., *Financial sustainability and morphogenesis of urban transformation projects*. In: Gervasi, O. et al. (eds.), ICCSA 2015, Part III LNCS, Vol. 9157, pp. 178 - 193, Switzerland: Springer International Publishing, 2015

[4] Camagni R., *Per un concetto di capitale territoriale*. In: D. Borri e F. Ferlaino (eds), Crescita e sviluppo regionale: strumenti, sistemi ed azioni, Milano: FrancoAngeli, 2009

[5] Nesticò A., Macchiaroli M., Pipolo O., *Costs and Benefits in the Recovery of Historic Buildings: The Application of an Economic Model*. In: Sustainability, Vol. 7, Issue 11, pp. 14661 - 14676, Switzerland: MDPI AG, 2015

[6] Calafati A., *Nuova perimetrazione e nuove funzioni per le Città metropolitane. Il caso di Napoli*, Centro Studi - Unione Industriali di Napoli, Napoli. Informazioni su: http://www.lavoce.info/archives/17288/citta-metropolitane-delrio-province/, 2014

[7] Bencardino M., *Demographic changes and urban sprawl in two middle-sized cities of Campania region (Italy)*. In: B. Murgante et al. (eds), ICCSA 2015, Part IV, LNCS 9158, pp. 3 - 18, Switzerland: Springer, 2015

[8] Greco I., Bencardino M., *The paradigm of the modern city: SMART and SENSEable Cities for smart, inclusive and sustainable growth*. In: Murgante, B. et al. (eds), ICCSA 2014, Part II, LNCS 8580, pp. 579 - 597, Switzerland: Springer International Publishing, 2014

[9] Calabrò F., Della Spina L., *The public-private partnerships in buildings regeneration: a model appraisal of the benefits and for land value capture*. In: 5nd International Engineering Conference KKU-IENC 2014, Advanced Materials Research, Vols. 931-932, pp. 555 - 559,, Switzerland: Trans Tech Publications, 2014

[10] Morano P., Tajani F., Locurcio M., *Land use, economic welfare and property values. An analysis of the interdependencies of the real estate market with zonal and socio-economic variables in the municipalities of the Region of Puglia (Italy)*. In: International Journal of Agricultural and Environmental Information Systems, Vol. 6, pp. 16 - 39, 2015

[11] Martin F., *La théorie de la croissance par étapes, Développement urbain et analyse économique*, Paris, Cujas, 1968

[12] Derycke P.H., *Economia urbana*, Il Mulino, Bologna, 1972

[13] Orefice M., *Estimo*, UTET, Torino, 1984

[14] Talia I., *Forme, strutture, politiche della città*, Liguori Editore, Napoli, 2007

[15] Guarini M.R., Battisti, F., *Benchmarking Multi-criteria Evaluation: A Proposed Method for the Definition of Benchmarks in Negotiation Public-Private Partnerships*. In: Murgante, B. et alt. (eds.), ICCSA 2014, LNCS, Vol. 8581, pp. 208 - 223, Switzerland: Springer International Publishing, 2014

[16] *De Mare G., Granata M.F., Nesticò A., Weak and Strong Compensation for the Prioritization of Public Investments: Multidimensional Analysis for Pools*. In: Sustainability, Vol. 7, Issue 12, pp. 16022 - 16038, Switzerland: MDPI AG, 2015

[17] Giuffrida S., Ferluga G., Valenti A., *Capitalisation rates and 'real estate semantic chains': an application of clustering analysis*. In: International Journal of Business Intelligence and Data Mining, Vol. 10, n° 2, 2015

[18] Guarini M.R., Battisti F., Buccarini C., *Rome: re-qualification program for the street markets in public-private partnership. A further proposal for the Flaminio II street market*. In: Zhang, X., Zhang, B., Jiang, L., Xie, M., GCCSEE 2013, Advanced Materials Research, Vols. 838-841, pp. 2928 - 2933, Switzerland: Trans Tech Publications, 2014

[19] Bencardino, M., & Greco, I., *SMART COMMUNITIES. Social Innovation at the service of the smart cities*. In: TeMA. Journal of Land Use Mobility and Environment, pp. 39 - 51, University of Naples "Federico II" Print, 2014

[20] Calabrò F., Della Spina L., *The cultural and environmental resources for sustainable development of rural areas in economically disadvantaged contexts. Economic-appraisals issues of a model of management for the valorisation of public assets*. In: 3rd International Conference on Energy, Environment and Sustainable Development EESD 2013, Advanced Materials Research, Vols. 869 - 870, pp. 43 - 48, Switzerland: Trans Tech Publications, 2014

[21] Tajani F., Morano, P., *Concession and lease or sale? A model for the enhancement of public properties in disuse or underutilized*. In: WSEAS Transactions on Business and Economics, 11, pp. 787 - 800, 2014

[22] Nesticò A., Pipolo O., *A protocol for sustainable building interventions: financial analysis and environmental effects*. In: International Journal of Business Intelligence and Data Mining, Vol. 10, Issue 3, pp. 199 - 212, Genève, Switzerland: Inderscience Enterprises Ltd, 2015

© 2016 by the author(s); licensee LaborEst (Reggio Calabria, Italy) ISSN online 2421-3187. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

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

Pierluigi Morano[a], Marco Locurcio[b], Francesco Tajani[a]
[a]Dipartimento DICAR, Politecnico di Bari, Bari, Italia
[b]Dipartimento DiAP, Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Roma, Italia
pierluigi.morano@poliba.it; marco.locurcio@uniroma1.it; francescotajani@yahoo.it

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

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

1. Introduzione

Negli ultimi anni in tutta Europa c'è stato un interesse crescente per la valorizzazione degli immobili pubblici.
Il Programma Quadro Europeo per la Ricerca e l'Innovazione (Horizon 2020), in particolare, evidenzia l'importanza della componente culturale dellasset pubblico, indicata come "motore di crescita economica sostenibile" e include la conservazione e la valorizzazione del patrimonio culturale tra le priorità della nuova programmazione. L'esigenza di una soluzione di compromesso tra la fruibilità pubblica del patrimonio culturale e le istanze di conservazione, nel rispetto dei vincoli del Codice dei beni culturali e del paesaggio (DL 42/2004), ha dato luogo a diverse misure politiche prese a livello nazionale e internazionale.
In questo contesto, la valorizzazione degli edifici pubblici va interpretata come sintesi fra la tradizionale protezione "passiva" di questi asset - che si è dimostrata essere inadatta e finanziariamente non sostenibile per la Pubblica Amministrazione – e la messa a reddito, attraverso modalità compatibili con la loro natura e vocazione [1].
In Italia diversi interventi normativi in materia di beni pubblici hanno puntato a razionalizzare e a semplificare il percorso amministrativo che porta alla definizione delle nuove destinazioni d'uso, come pure ad attivare un processo di valorizzazione per una pluralità di beni immobili pubblici, al fine di generare, nel contesto economico e so-

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

ciale in cui i beni si collocano, elementi di stimolo e di attrazione per ulteriori investimenti. Applicazioni di questo indirizzo sono: il Progetto "Valore Paese-Dimore", gestito dall'Agenzia del Demanio e finalizzato alla realizzazione di strutture ricettive in immobili pubblici siti in località poco note, ma ad alto potenziale turistico; la procedura di Valorizzazione On Line (VOL), promossa da Cassa Depositi e Prestiti, finalizzata al censimento e alla razionalizzazione del patrimonio degli enti territoriali; i Programmi Unitari di Valorizzazione (PUVAT, D.L. 201/2011), che forniscono un valido strumento di progettazione partecipata, combinando la valorizzazione immobiliare con lo sviluppo del territorio in cui i beni sono localizzati.
Di fronte alla scarsa disponibilità delle risorse finanziarie, le Pubbliche Amministrazioni sono spinte sempre più a coinvolgere nuovi attori, a mettere in campo politiche incentivanti e ad attivare processi condivisi e trasparenti coinvolgendo la collettività.
Ecco che al processo decisionale finiscono per prendere parte soggetti diversi, tecnici, politici, economici, pubblici e privati, portatori di istanze e di obiettivi non di rado conflittuali. Si manifesta, pertanto, la necessità di coordinare e contemperare questi interessi al fine di conseguire risultati fattibili e coerenti [2, 3].
In effetti, il crescente fabbisogno di investimenti pubblici per far ripartire l'economia del Paese, deve coniugarsi con l'esigenza di realizzare opere utili per la comunità e condivise a tutti i livelli.
Servono, quindi, analisi di convenienza rigorose e trasparenti, capaci di enucleare preventivamente le esigenze collettive e gli eventuali ostacoli tecnici, procedurali ed economico-gestionali: la valutazione deve essere una parte integrante del processo di elaborazione di un progetto, ma anche un supporto per l'ottimizzazione delle scelte di investimento e, infine, lo strumento per l'allocazione efficiente delle risorse pubbliche.

2. Obiettivi

Gli edifici storici - spesso di proprietà pubblica, di consistenti dimensioni e ubicati nel centro cittadino - costituiscono un catalizzatore per la rigenerazione urbana, grazie al valore simbolico e identitario che rivestono per l'intera collettività [4]. E' perciò opportuno costruire un processo trasparente e condiviso per l'individuazione dell'*Highest and Best Use* e delle corrispondenti strategie di valorizzazione. In questi contesti decisionali, caratterizzati da molteplici attori, da diverse variabili in gioco e dall'uso - nei processi di scelta - di giudizi verbali e qualitativi, trovano largo impiego le *MultiCriteria Decision Analysis* (MCDA) [5]. Tali strumenti consentono di analizzare in maniera ampia le diverse alternative progettuali, indicando la soluzione di miglior compromesso [6].
Tra le MCDA, un ruolo importante è assunto dall'*Analytic Hierarchy Process* (AHP), tecnica che vanta applicazioni in diversi campi [7]. Nel presente lavoro, le potenzialità dell'AHP sono testate per individuare la destinazione d'uso ottimale di un manufatto connotato da un'elevata valenza storico-culturale.
La ricerca è articolata come segue. Nel paragrafo 3 sono dati cenni sulle analisi multicriteri e sull'*AHP*.
Nel paragrafo 4 è illustrato il caso applicativo, relativo alla identificazione della destinazione d'uso ottimale della Rocca Estense di Finale Emilia, monumento attualmente inutilizzato a causa dei danni provocati dal terremoto del 2012.
Nel paragrafo 5 sono tratte le conclusioni del lavoro.

3. Cenni sulle MCDA e sull AHP

L'approccio classico ai problemi decisionali, mutuato dal settore economico-gestionale, è stato per anni quello dell'ottimizzazione lineare a singolo criterio.
Questo modus operandi, però, si è mostrato spesso inefficace nei contesti decisionali caratterizzati da elevata incertezza e dalla presenza di più obiettivi e vincoli.
In questi casi può essere opportuno ricorrere a metodologie meno "rigide", come le *MCDA* che combinano gli algoritmi logico-matematici con elementi derivati dalle discipline economiche, sociali, psicologiche e gestionali, e permettono di ordinare le possibili soluzioni del problema [8]. Impiegate ampiamente sia nella valutazione degli interventi di riqualificazione urbana [9] e territoriale [10] che a livello di recupero e valorizzazione del singolo edificio, le *MCDA* supportano il decisore nell'individuazione di una soluzione di compromesso in grado di contemperare "al meglio" gli obiettivi prefissati [11]. In effetti, il più delle volte non esiste un'alternativa che prevale sulle altre in modo netto, capace cioè di massimizzare contemporaneamente tutti i criteri di valutazione.
Tra le tecniche della *MCDA*, l'*AHP* parte dall'assunto che nel compiere la scelta il *decision maker* attua, più o meno consapevolmente, una gerarchizzazione dei diversi elementi che intervengono nel processo decisionale [12]. L'utilizzo di strutture gerarchiche permette di acquisire una conoscenza dettagliata del fenomeno complesso attraverso la sua scomposizione in "unità" via via più piccole: l'*AHP* si rifà al motto *divide et impera* [13].
Partendo da queste considerazioni Saaty ha sviluppato nel 1980 il metodo dell'*AHP*, le cui fasi fondamentali sono: i) sviluppo della gerarchia obiettivo – criteri – alternative; ii) costruzione della matrice dei confronti a coppie relativa ai criteri; iii) determinazione dei pesi locali relativi ai criteri; iv) costruzione delle matrici dei confronti a coppie delle alternative; v) determinazione dei pesi globali; vi) aggregazione dei pesi e determinazione dell'alternativa migliore. Queste fasi sono di seguito ripercorse facendo riferimento a un caso concreto.

4. Il caso studio

4.1. Descrizione della Rocca Estense

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

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

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

4.2. Applicazione dell'AHP

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

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

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

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

   I criteri derivano dall'analisi del manufatto e del contesto socio-economico in cui lo stesso è inserito, mediante il supporto di expertise afferenti alle diverse discipline (tecniche, economiche, giuridiche, sociali, ecc.) e sono delineati in tabella 1 (vedi Tab. 1).

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

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

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

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

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

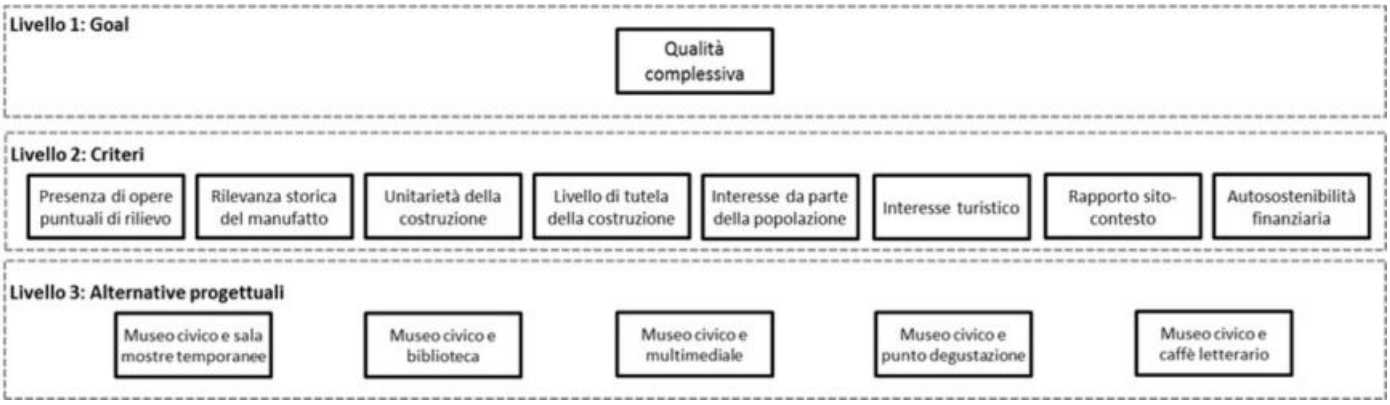


Fig.1 - Albero delle gerarchie (fonte: Propria elaborazione)

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

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

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

$$w=(w1,...,wi,...,w8) \text{ con } i=1\div8 \qquad (1)$$

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

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

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

$$p_{k=1\div8}=(p_{k,1},...,p_{k,j},...,p_{k,5}) \quad \text{con} \quad j=1\div5 \qquad (2)$$

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

$$P_k=\sum_{i=1\div8} w_i \cdot p_{k,i} \qquad (3)$$

Le priorità totali sono riportate in tabella 5 (vedi Tab. 5) e graficizzate in figura 2 (vedi Fig. 2), nella quale sono evidenziati i contributi che ciascun criterio fornisce alla determinazione delle priorità totali, rappresentative della misura in cui ciascuna destinazione d'uso persegue il *Goal*.
Come si può notare dai risultati sintetizzati in tabella 5 (vedi Tab. 5) e Figura 2 (vedi Fig. 2), la destinazione d'uso "Museo civico e caffè letterario" è quella dominante, dato il contributo prevalente del criterio "autosostenibilità finanziaria" che viene massimizzato con questa destinazione d'uso (vedi Fig. 3).

	c.1	c.2	c.3	c.4	c.5	c.6	c.7	c.8
c.1	1	1/2	1/3	1/6	1/6	1/7	1/4	1/8
c.2	2	1	1/2	1/5	1/3	1/3	1/2	1/7
c.3	3	2	1	1/2	1/5	1/4	1/7	1/6
c.4	6	5	2	1	1/2	1/3	1/3	1/4
c.5	6	3	5	2	1	1/2	1/2	1/2
c.6	7	3	4	3	2	1	1/2	1/2
c.7	4	2	7	3	2	2	1	1/2
c.8	8	7	6	4	2	2	2	1

λ_{MAX} =8,62 n = 8 CI = 0,09 CR = 6,3%

→

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

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

c.1 Presenza di opere puntuali di rilievo

	a.1	a.2	a.3	a.4	a.5
a.1	1	1/3	1/8	1/6	1/9
a.2	3	1	1/5	1/3	1/7
a.3	8	5	1	5	1/2
a.4	6	3	1/5	1	1/6
a.5	9	7	2	6	1

CR = 7,1% consistente

c.2 Rilevanza storica del manufatto

	a.1	a.2	a.3	a.4	a.5
a.1	1	1/2	1/6	1/2	1/4
a.2	2	1	1/4	3	2
a.3	6	4	1	5	3
a.4	2	1/3	1/5	1	2
a.5	4	1/2	1/3	1/2	1

CR = 9,5% consistente

c.3 Unitarietà della costruzione

	a.1	a.2	a.3	a.4	a.5
a.1	1	1	3	5	6
a.2	1	1	3	5	6
a.3	1/3	1/3	1	2	4
a.4	1/5	1/5	1/2	1	2
a.5	1/6	1/6	1/4	1/2	1

CR = 1,4% consistente

c.4 Livello di tutela della costruzione

	a.1	a.2	a.3	a.4	a.5
a.1	1	2	7	8	9
a.2	1/2	1	6	7	8
a.3	1/7	1/6	1	2	3
a.4	1/8	1/7	1/2	1	4
a.5	1/9	1/8	1/3	1/4	1

CR = 6,5% consistente

c.5 Interesse da parte della popolazione

	a.1	a.2	a.3	a.4	a.5
a.1	1	1/3	1/2	1/4	1/7
a.2	3	1	2	2	1/3
a.3	2	1/2	1	1/2	1/6
a.4	4	1/2	2	1	1/3
a.5	7	3	6	3	1

CR = 2,4% consistente

c.6 Interesse turistico

	a.1	a.2	a.3	a.4	a.5
a.1	1	3	1/5	1/4	1/8
a.2	1/3	1	1/7	1/7	1/9
a.3	5	7	1	1/3	1/3
a.4	4	7	3	1	1/3
a.5	8	9	3	3	1

CR = 7,3% consistente

c.7 Rapporto sito-contesto

	a.1	a.2	a.3	a.4	a.5
a.1	1	3	1/6	1/4	1/5
a.2	1/3	1	1/7	1/5	1/7
a.3	6	7	1	2	1/3
a.4	4	5	1/2	1	1/3
a.5	5	7	3	3	1

CR = 6,5% consistente

c.8 Autosostenibilità finanziaria

	a.1	a.2	a.3	a.4	a.5
a.1	1	3	1/3	1/5	1/6
a.2	1/3	1	1/6	1/8	1/9
a.3	3	6	1	1/2	1/4
a.4	5	8	2	1	1/5
a.5	6	9	4	5	1

CR = 7,3% consistente

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

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

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

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

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

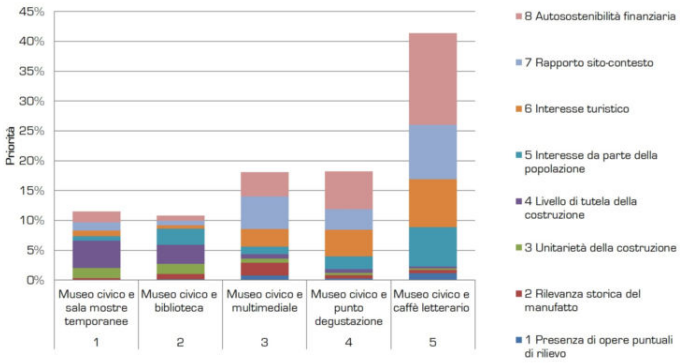


Fig. 2 - Diagramma a barre di sintesi dei risultati dell'applicazione dell'AHP (fonte: Propria elaborazione)

5. Conclusioni

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

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

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

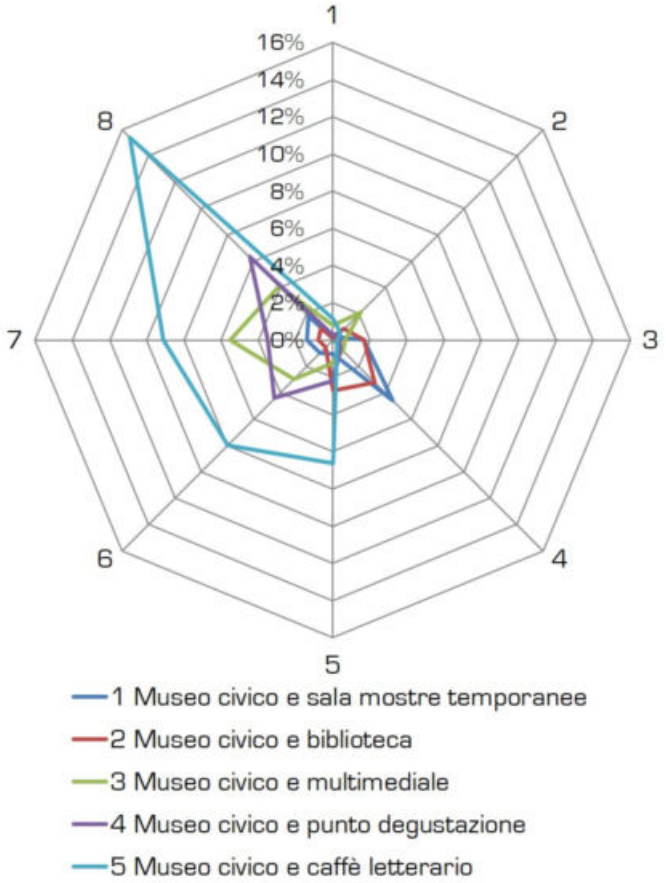


Fig. 3 - Diagramma a radar di sintesi dei risultati dell'applicazione dell'AHP (fonte: Propria elaborazione)

Bibliografia

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

[2] Guarini M. R., Battisti F., *Benchmarking multi-criteria evaluation methodology's application for the definition of benchmarks in a negotiation-type public-private partnership. A case of study: the integrated action programmes of the Lazio Region*. In: International Journal of Business Intelligence and Data Mining, Vol. 9(4), pp. 271 - 317, 2014

[3] Del Giudice V., De Paola P., Torrieri F., *An integrated choice model for the evaluation of urban sustainable renewal scenarios*. In: Advanced Materials Research, 1030-1032, pp. 2399 - 2406, 2014

[4] Del Giudice V., De Paola P., Torrieri F., *The assessment of damages to scientific building: the case of the "Science Centre" museum in Naples, Italy*. In: Advanced Materials Research, 1030-1032, pp. 889 - 895, 2014

[5] Roy B., Bouyssou D., *Aide multicritére à la décision: Méthodeset case*. Paris: Economica, 1993

[6] Tajani F., Morano P., *Concession and lease or sale? A model for the enhancement of public properties in disuse or underutilized*. In: WSEAS Transactions on Business and Economics, 11, pp. 787 - 800, 2014

[7] Ali M., Yadav A., Anis M., *Assessment of hazardous waste management proposal: using the Analytic Hierarchy Process*. In: International Journal of Economics, Commerce and Management, 3, pp. 315 - 327, 2015

[8] Manganelli B., *Real Estate Investing: Market Analysis, Valuation Techniques, and Risk Management*. Switzerland: Springer International Publishing, 2015

[9] Lotfi S., Solaimani K., *An assessment of Urban Quality of Life by Using Analytic Hierarchy Process Approach (Case study: Comparative Study of Quality of Life in the North of Iran)*. In: Journal of Social Sciences, Vol. 5(2), pp. 123 - 133, 2009

[10] Morano P., Locurcio M., Tajani F., Guarini M., *Urban redevelopment: a multi-criteria valuation model optimized through the fuzzy logic*. In: 14th International Conference on Computational Science and Its Applications, ICCSA 2014, Lecture notes in computer science. Switzerland: Springer International Publishing, pp. 161 - 175, 2014

[11] Figueira J., Greco S., Ehrgott M., *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Survey*. New York: Springer, 2005

[12] Saaty T. L., *Multicriteria decision making - the analytic hierarchy process. Planning, priority setting, resource allocation*. Pittsburgh: RWS Publishing, 1988

[13] Ishizaka A., Nemery P., *Multi-criteria Decision Analysis: Methods and Software*. New Delhi: Wiley, 2013

[14] Saaty T.L., *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw Hill, 1980

[15] Ishizaka A., *Clusters and pivots for evaluating a large number of alternatives in AHP*. In: Pesquisa Operacional, Vol: 32(1), pp. 87 - 101, 2012

[16] Saaty T. L., *Decision making with the analytic hierarchy process*. In: Internal Journal of Services Sciences, 1, pp. 83 - 98, 2008

[17] Morrissey A. J., Browne J., *Waste management models and their application to sustainable waste management*. In: Waste management, Vol: 24(3), pp. 297 - 308, 2004

[18] Ventura C., *Le sponsorizzazioni per il restauro del patrimonio culturale: modelli e prospettive*. In: LaborEst, 12, Università Mediterranea, Centro Stampa d'Ateneo, pp. 12 - 16, 2016

[19] Triantaphyllou E., Mann S.H., *Using the Analytic Hierarchy Process for decision making in engineering applications: some challenges*. In: Inter'l Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice, 2, pp. 35 - 44, 1995

© 2016 by the author(s); licensee LaborEst (Reggio Calabria, Italy) ISSN online 2421-3187. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

LA FATTIBILITÀ FINANZIARIA DI UN PROGETTO IMMOBILIARE: IL CASO DELL'EX TESSITORIA SCHIATTI

Leopoldo Sdino[a], Paolo Rosasco[b], Sara Magoni[a]
[a]Dipartimento DABC, Politecnico di Milano, Milano, Italia
[b]Dipartimento DSA, Università degli Studi di Genova, Genova, Italia
leo.sdino@polimi.it; rosasco@arch.unige.it; sara.magoni@polimi.it

Abstract
Over the last decade, Italian real estate market has been characterized by a steady decline in prices and housing demand; the phenomenon, conjunctural to a broader crisis of the European and global economy, has affected all intended uses and localizations, but mainly the residential sector. When the market is characterized by a strong uncertainty about the future of its prices and, consequently, about the risk on the use of capital, the assessment of economic and financial sustainability of real estate projects becomes crucial in order to operate the right investment choices. Both in public and private sectors, an intervention is considered sustainable when it is able to generate a total balance of the positive cash flows, and an annual percentage of return, that are greater than the ones that can be generated by alternative investments at low (or no) risk [1]. Therefore, this contribution is the result of valuations of the economic and financial sustainability of some recovery and renovation's projects, on the area of the former Tessitoria Schiatti, in Lentate sul Seveso (Italy), that have been carried out by students of Politecnico di Milano. Results that have been obtained confirm that, specifically because of the higher costs of the intervention determined by the reclamation of the soil, the feasibility of each proposed project cannot exclude the need of a public financial contribution that will be able to cover just their higher costs..

KEY WORDS: *Reclamation Costs, Parametric Analysis, Economic Sustainability, Discounted Cash Flow Analysis.*

1. Introduzione

Un investimento immobiliare può essere rappresentato come una sequenza di costi e di ricavi; all'interno di ciascun periodo temporale assunto per l'analisi (anno, semestre, ecc.), le differenze tra valori positivi (ricavi) e negativi (costi) determinano i flussi di cassa.
All'interno del periodo temporale di durata dell' investimento, questi, però, non si manifestano tutti nel medesimo periodo, bensì si distribuiscono lungo un arco temporale che dipende dalla tipologia dei beni immobiliari interessati. Per questa ragione, per confrontarli, è necessario che tali flussi vengano scontati al valore attuale, cioè che tutti i valori vengano ricondotti al momento della misurazione (solitamente al tempo zero dell'investimento), mediante l'adozione di un adeguato tasso di sconto identificato sulla base del profilo dell'investitore e del tipo e della durata dell'investimento.

2. Obiettivi

L'attualizzazione dei flussi di cassa consente di valutare la sostenibilità di un'operazione calcolandone gli indicatori (Valore Attuale Netto e Tasso Interno di Rendimento) che vengono poi confrontati con la soglia minima accettabile definita dall'investitore.
L'uso di questo strumento rende possibile lo sviluppo di

un sistema con molte variabili economiche, altrimenti difficilmente comparabili tra loro (valore di mercato, costi di produzione e gestione, ricavi attesi, tempi, oneri finanziari, ecc.).

3. Metodologia

Per la valutazione della sostenibilità finanziaria dei progetti sono stati considerati due indicatori: il VAN e il TIR. Il VAN è stato usato come "parametro primario", come una sorta di soglia minima che, se non soddisfatta, rende superflue ulteriori verifiche del TIR. Il VAN indica infatti l'incremento nel valore prodotto dall'investimento valutato al momento iniziale; la sua non accettabilità attesta, quindi, la mancanza di redditività dell'intera operazione. Il secondo parametro, il TIR, è il tasso di redditività del capitale investito: in altre parole, il TIR è il tasso che rende nullo il VAN, rendendo equivalenti i flussi di cassa positivi e negativi a seguito della loro attualizzazione. Per la riuscita di un investimento, è necessario che il TIR assuma un valore maggiore della percentuale di redditività (soglia minima) definita dall'investitore.
Questa si compone della somma del tasso necessario per compensare l'inflazione attesa, di un tasso pari alla redditività di un investimento a rischio nullo (o quasi) e di un'aliquota che premia il rischio.
Nel caso di riqualificazioni di aree industriali, come il presente caso studio, la necessità di realizzare bonifiche determina un aumento dei costi oltre che l'incertezza rispetto ai valori stimati [2, 3, 4, 5, 6].
Ciò induce l'investitore a definire una soglia minima di accettabilità del TIR, molto più elevata rispetto a quelle individuate per iniziative ordinarie, soprattutto nel caso in cui vi sia una vasta offerta di siti alternativi incontaminati nelle vicinanze, che rendono tali operazioni meno attraenti [7].

4. Caso studio

Il caso studio, proposto nel Laboratorio di Progettazione e Costruzione dell'Architettura tenutosi presso il Politecnico di Milano, consiste in un intervento di recupero di un sito industriale, attualmente in disuso, situato nel centro di Lentate sul Seveso (MB), la ex Tessitoria Schiatti. A seguito di una prima definizione funzionale ed architettonica del futuro dell'area, ciascun gruppo di lavoro (11 in totale) ha valutato la fattibilità economica e finanziaria del proprio progetto ricorrendo ad un'analisi costi-ricavi. Gli indicatori di sostenibilità utilizzati sono il VAN e il TIR; nello specifico, il VAN deve risultare positivo, mentre il TIR almeno pari al 10%. Nel caso in cui tali soglie non fossero state soddisfatte, sarebbero stati proposti nuovi scenari "ipotetici", nei quali la fattibilità dell'operazione sarebbe stata garantita dal ricorso ad un contributo pubblico che avrebbe consentito all'investitore di ridurre anche gli effetti negativi causati dai maggiori costi di bonifica. Infatti, questi ultimi, soprattutto in un momento come quello attuale in cui il mercato è in crisi e i prezzi sono in diminuzione, costituiscono un ostacolo insormontabile per qualsiasi iniziativa immobiliare. I gruppi hanno individuato le differenti soluzioni progettuali in accordo con le indicazioni derivate da operatori locali e con i requisiti del Piano di Governo del Territorio (PGT) predisposto dall'Amministrazione comunale.. Riconoscendo un particolare valore estetico e simbolico all'area, tutti i gruppi hanno optato per un intervento che non fosse la totale ricostruzione, bensì una parziale rifunzionalizzazione delle strutture esistenti. Nell'area sono state previste residenze, edifici per il terziario, commercio e servizi. Questi progetti hanno interessato, in media, una superficie di circa 21.500 mq., 4/5 dei quali costruiti ex-novo e 1/5 dei quali realizzati riqualificando gli edifici industriali esistenti in stato di abbandono. Occorre far presente, ai fini della valutazione del progetto, che circa la metà di quanto realizzato, secondo le richieste del PGT, è oggetto di cessione alla municipalità in cambio di una riduzione degli oneri di urbanizzazione (vedi Tab. 1).

Gruppo	Totale (mq.)	Nuovo (mq.)	Recupero (mq.)	Servizi ceduti alla municipalità (mq.)
1	19.500	16.000	3.500	10.369
2	14.500	11.000	3.500	8.847
3	29.500	23.500	6.000	21.384
4	20.000	15.500	4.500	10.618
5	27.000	19.500	7.500	12.790
6	22.000	19.500	2.500	11.448
7	25.000	20.000	5.000	13.938
8	26.000	22.500	3.500	13.608
9	16.000	9.000	7.000	6.052
10	26.500	22.000	4.500	16.082
11	11.000	7.500	3.500	3.506
Media	21.500	17.000	4.500	11.695

Tab. 1 - Superfici interessate dai progetti

Per la valutazione della sostenibilità economica di questa operazione, gli studenti hanno inizialmente stimato l'importo dei costi e dei ricavi attesi. Per valutare i ricavi, gli studenti hanno stimato il valore di vendita delle diverse destinazioni d'uso previste: tra i metodi di valutazione disponibili in letteratura, è stato scelto il Metodo del Confronto di Mercato [8]. In particolare gli studenti hanno individuato, in collaborazione con alcuni operatori immobiliari locali (agenti e imprese di costruzione), i prezzi unitari di vendita di immobili simili a quelli previsti nei diversi progetti. Per meglio riflettere le caratteristiche tecniche ed economiche di ciascun immobile, ai prezzi unitari di vendita rilevati sono stati applicati tre coefficienti correttivi: "Ki", "Ke" e "Km", dove: "Ki" individua le caratteristiche intrinseche del bene (relative all'unità immobiliare); "Ke" individua le caratteristiche estrinseche del bene (relative al contesto nel quale questo si inserisce); "Km" individua le caratteristiche del mercato (la fase del ciclo del mer-

cato immobiliare ed il principio di utilità marginale). Poiché, al momento della stima, le soluzioni progettuali non erano ancora state definite in dettaglio, la stima dei costi di costruzione è stata sviluppata usando un metodo sintetico mono-parametrico, assumendo i valori unitari riportati nel Prezzario per Tipologie Edilizie del Collegio degli Ingegneri e Architetti della Provincia di Milano (vedi Tab. 2) [9].

Gruppo	Valore mercato ponderato (€/mq.)	Costo nuova edificazione (€/mq.)	Costo recupero (€/mq.)
Residenziale			
1	1.992	1.424	-
2	1.929	1.187	831
3	2.798	1.251	1.042
4	1.742	1.042	900
5	1.934	1.091	764
6	2.254	1.424	997
7	1.607	1.043	730
8	1.932	1.029	-
9	2.334	1.424	-
10	2.211	1.285	900
11	1.835	1.146	781
Media	2.052	1.285	868
Commerciale			
1	1.730	1.182	-
2	1.393	1.000	700
3	1.692	-	522
4	1.518	-	1.055
5	1.513	-	1.055
6	1.624	1.111	778
7	1.687	913	639
8	1.401	1.182	827
9	1.444	1.170	819
10	1.265	1.170	819
11	1.345	652	482
Media	1.510	1.047	769
Terziario			
1	1.675	1.182	-
2	1.634	900	630
3	1.849	-	1.055
4	1.602	1.166	-
5	1.460	-	963
6	1.622	1.111	778
7	1.691	963	674
8	-	-	-
9	1.604	-	900
10	1.623	-	900
11	1.469	-	1.231
Media	1.622	1.064	891

Tab. 2 - Valori di mercato e costi di costruzione

I costi e i ricavi stimati sono poi stati inseriti nel modello di Analisi dei Flussi di Cassa scontati al fine di valutare la sostenibilità di ciascuna soluzione ipotizzata. Da questi valori deriva che, per una superficie totale di 21.500 mq., il costo di costruzione totale medio è pari a € 21.269.000, mentre i ricavi medi sono pari a € 16.779.500 (vedi Tab. 3).

Questa sproporzione è dovuta principalmente al fatto che il PGT impone che almeno la metà della superficie realizzata venga ceduta alla municipalità in cambio di una riduzione nei costi di urbanizzazione. In tal modo si ottiene un aumento dei costi di produzione senza però che ad essi corrispondano dei benefici nei ricavi.

Con questi presupposti, è evidente che la sostenibilità finanziaria dell'intera operazione sia molto improbabile.

Gruppo	Sup. tot. (mq.)	Costi tot. (€)	Ricavi tot. (€)
1	19.500	25.616.000	18.789.000
2	14.500	13.792.000	9.081.000
3	29.500	21.338.000	18.288.000
4	20.000	21.405.000	14.471.000
5	27.000	24.752.000	20.674.000
6	22.000	21.011.000	19.611.000
7	25.000	19.852.000	18.261.500
8	26.000	23.895.000	20.778.500
9	16.000	21.060.000	13.810.000
10	26.500	23.892.000	19.804.500
11	11.000	17.349.000	11.005.000
Media	21.500	21.269.000	16.779.500

Tab. 3 - Costi e ricavi stimati per ciascun progetto di intervento

I flussi di cassa sono stati determinati secondo le stime dei costi e dei ricavi ed in aderenza alla realtà del mercato. Secondo queste premesse, sono stati configurati i profili della sostenibilità finanziaria dei progetti ipotizzando tre scenari (vedi Tab. 4). Nel primo scenario, mantenendo l'ipotesi secondo la quale i costi, i ricavi e le tempistiche siano plausibili, non viene previsto alcun tipo di contributo pubblico. In questo scenario, come era prevedibile, nessuna soluzione si è dimostrata finanziariamente sostenibile. Il secondo scenario mantiene invece le condizioni del precedente, ma a questo aggiunge il ricorso ad un contributo pubblico erogato interamente al quinto anno dell'operazione (ultimo periodo considerato nell'Analisi dei Flussi di Cassa). L'ammontare del contributo è il minimo necessario affinché l'operazione sia economicamente sostenibile (VAN positivo e TIR pari ad almeno il 10%). In questo scenario, i contributi pubblici necessari variano da 3,5 a 19,1 milioni di euro, con un contributo medio richiesto pari a 11,4 milioni di euro.

Il terzo scenario, infine, prevede, come il precedente, il ricorso ad un contributo pubblico ma si differenzia da quest'ultimo in quanto tale contributo viene erogato interamente all'inizio dell'operazione, al primo anno. In questo caso i contributi necessari oscillano tra i 2 e gli 11,1 milioni di euro, con un valore medio di 7,2 milioni di euro. Si rileva che i contributi richiesti nel terzo scenario sono sempre inferiori (approssimativamente il 60%) a quelli richiesti per il secondo scenario.

Questo fatto trova una spiegazione nella teoria dei flussi di cassa scontati, secondo la quale, al fine di ridurre l'ammontare dei ricavi necessari, è opportuno che questi vengano anticipati nel tempo.

Gruppo	Scenario 1	Scenario 2 Contributo (€)	Scenario 3 Contributo (€)
1	VAN<0	17.903.000	10.185.000
2	VAN<0	12.293.000	7.028.000
3	VAN<0	11.100.000	8.000.000
4	VAN <0	18.376.000	10.570.500
5	VAN <0	10.597.000	6.800.000
6	VAN <0	8.002.000	5.522.500
7	VAN <0	7.061.500	4.038.000
8	VAN <0	19.145.500	11.100.000
9	VAN <0	11.471.500	8.500.000
10	VAN <0	6.258.000	5.400.000
11	VAN <0	3.452.000	1.967.500
Media	-	11.423.500	7.192.000

Tab. 4 – Contributi economici pubblici necessari per la fattibilità economica degli interventi

5. Conclusioni

I risultati ottenuti mostrano che, per tutti i progetti, la fattibilità economica dell'intervento è fortemente condizionata da un contributo finanziario pubblico il quale, secondo l'ipotesi meno onerosa, dovrebbe ammontare, in media, a 7,2 milioni di euro (vedi Tab. 4). Se si confronta il valore medio del contributo pubblico necessario con i costi stimati per la bonifica e la preparazione del sito, desunti sulla base dell'analisi dei costi di analoghi interventi indicati da ISPRA[1], è evidente come il primo sia molto maggiore (vedi Tab. 5) [10, 11, 12].

Gruppo	Costi (€)
1	2.186.500
2	1.180.000
3	2.286.000
4	2.525.500
5	2.568.000
6	1.180.000
7	1.593.000
8	2.125.000
9	2.139.500
10	2.139.500
11	2.159.500
Media	2.007.500

Tab. 5 - Costi totali di bonifica

Questo si spiega con il fatto che il PGT richiede la produzione e la cessione di servizi, la quale comporta un'ulteriore riduzione dei margini di profitto. Il contributo pubblico (che può essere un'esenzione totale dal pagamento dei costi di urbanizzazione) può quindi essere inteso come un riconoscimento economico per la realizzazione di quei servizi che l'amministrazione non è stata in grado di garantire, ma che contribuirebbero enormemente al miglioramento della qualità di vita della popolazione. Inoltre, può essere visto come una sorta di compensazione per il danno ambientale che la popolazione ha subìto negli anni a causa della presenza di attività industriali sul suo territorio. Quest'ultimo, ad ogni modo, è previsto anche dalla legislazione nazionale. È previsto, infatti, che, in caso di impossibilità nell'attribuzione delle spese di bonifica ai soggetti che hanno causato l'inquinamento, queste debbano essere supportate interamente dalla Pubblica Amministrazione (Ministero dell'Ambiente, Regione di competenza). La valutazione economica sviluppata mediante il modello dell'Analisi dei Flussi di Cassa Attualizzati, consente, già durante la fase di pre-fattibilità, di determinare quali siano i margini di profitto per questo tipo di operazioni e l'ammontare del contributo pubblico necessario al fine di rendere questo tipo di investimento sostenibile, evitando di intraprendere operazioni che sono spesso destinate a restare incompiute. Infine, la fattibilità economica può essere estesa anche ai potenziali benefici monetari pubblici che emergono dalla bonifica di ex siti industriali determinati dai minori costi per le cure sanitarie, pubbliche, dovute al minore numero di persone esposte a rischi ambientali [13, 14].

Bibliografia

[1] Prizzon F., *La valutazione degli investimenti immobiliari*, Celid, Torino, 1997

[2] Catlett L., Boehlje M., *Strip-mine reclamation laws and regional cost implications*. In: Southern Journal of Agricultural Economics. July 1979, pp. 157 - 161, 1979

[3] Misiolek W.S., Noser T.C., *Coal Surface Mine Land Reclamation Costs*. In: Land Economics, Vol. 58, No. 1 (Feb. 1982), pp. 67 - 85, 1982

[4] Kun M., Malli T., Tufan B., *The determination of reclamation parameters and cost analysis in mining sites*. In: Carpatian Journal and Environmental Sciences, Vol. 7, n. 4, November 2012, pp. 117 - 124, 2012

[5] Janikowski R., Korcz M., *Financing and cost of redevelopment of post-industrial sites in Poland*. In: Land Contamination & reclamation, 11 (1), pp. 49 - 57, 2003

[6] Mishrai S. K., Hitzhusen F., Sohngen B., Guldmann J.M., *Costs of abandoned coal mine reclamation and associated recreation benefits in Ohio*. In: Journal of Environmental Management, 100, pp. 52 - 58, 2012

[7] Reho M., Tonin S., Trombetta F., a cura di Gajo P. & Stanghellini S., *La promozione della bonifica nelle aree industriali dismesse*. In: La valutazione degli investimenti sul territorio, Atti del XXII Incontro di Studio Ceset, Venezia, 2002

[8] The European Group of Valuers' Association, *European Valuation-Standards*, 2012

[9] Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano, *Prezzi tipologie edilizie*, Tipografia Genio Civile, Roma, 2014

[10] Del Ross P.E., *Appraising Environmentally Contaminated Property and Tax Reduction*. In: Assessment Journal, 9,5, pp. 63 - 74, 2002

[11] Kaufman M.M., Rogers D.T., Murray K.S., *An empirical model for estimating remediation costs at contamined sites*. In: Water. Air. And Soil Pollution, 167, pp. 365 - 386, 2005

[12] Meyer P.B., *Brownfields and Red Ink: The Costs of Contamined (and Idle) Land*. In: Environmental Practice, Vol. 5, Issue 01, March 2003, pp. 40 - 47, 2003

[13] Guerriero C., Cairns J., *The potential monetary benefits of reclaiming hazardous waste in sites in the Campania region: am economic evaluation*. In: Environmental Health, 8:28, 2009

[14] Guerriero C., Bianchi F., Cairns J., Cori L., *Policies to clean up toxic industrial contaminated sites of Gela and Priolo: a cost-benefit analysis*. In: Environmental Health, 10:68, 2011

[1] I costi della bonifica sono stati stimati analizzando i dati relativi a 48 interventi di bonifica di siti ex-industriali riportati sul sito dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – www.isprambiente.gov.it) e da indagini condotte presso gli uffici tecnici delle Regioni interessate.

© 2016 by the author(s); licensee LaborEst (Reggio Calabria, Italy) ISSN online 2421-3187. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

UN APPROCCIO GPS AND GIS PER LA RICOSTRUZIONE DELLE TRAIETTORIE VEICOLARI IN AMBITO URBANO*

Vincenzo Barrile, Maria Nadia Postorino
Università Mediterranea di Reggio Calabria
Dipartimento DICEAM
Reggio Calabria, Italia
vincenzo.barrile@unirc.it; npostorino@unirc.it

Abstract
Intelligent vehicles – both automated and autonomous – have gained more and more importance due to the opportunity they offer to reduce congestion and particularly increase safety. As an example, accidents may occur when vehicle trajectories change and potentially cross, like in the case of overtaking manoeuvres. In this paper, the use of GPS and GIS methods are proposed to study and analyse vehicle trajectories. The aim is to retrace vehicle trajectories that can be useful to implement on-board devices guaranteeing both automatic driving and/or driving assistance. Some tests have been realized by using floating cars and the results are very promising.

KEY WORDS: *Vehicle trajectories, Tracking, GPS data, Automated cars.*

1. Introduzione

Negli ultimi decenni si è assistito ad un crescente sviluppo dei cosiddetti "veicoli intelligenti", il cui scopo è di garantire uno spostamento sicuro e rapido, fornendo allo stesso tempo un'esperienza di guida confortevole ai conducenti. Il fattore chiave di sistemi di questo tipo è l'informazione fornita dai dispositivi a bordo del veicolo.
In particolare, la natura dell'informazione fornita, l'intervallo di tempo necessario per l'aggiornamento dei dati e l'utilizzo di dati già memorizzati dipendono dall'obiettivo specifico per il quale il sistema è pensato, nonché dalla tecnologia utilizzata.
Nonostante le autovetture siano uno dei mezzi di trasporto più utilizzati grazie alla versatilità d'impiego e all'autonomia garantita – ad esempio, il conducente può scegliere il proprio percorso, controllare la traiettoria, cambiare corsia e variare la velocità – tuttavia, queste stesse caratteristiche ne fanno uno dei mezzi di trasporto meno sicuri. Infatti, veicoli sulla stessa corsia di marcia o su corsie adiacenti interferiscono tra loro in modo casuale, tale causalità essendo legata al comportamento di guida e di reazione del singolo utente.
Le interazioni e il comportamento di guida dell'utente possono generare traiettorie potenzialmente in conflitto, che conducono ad eventi incidentali quando le traiettorie effettivamente si incrociano. Inoltre, in diversi casi la velocità elevata o altri fattori legati al comportamento di guida possono generare incidenti in cui resta coinvolto il singolo veicolo. In aree urbane e metropolitane, gli incidenti tra veicoli o con veicolo isolato sono molto frequenti. Le conseguenze sonospesso fatali, non solo per gli occupanti delle autovetture, ma anche per i pedoni che si trovano eventualmente coinvolti nell'evento.
In quest'ottica, l'obiettivo di un veicolo intelligente è di evitare situazioni pericolose utilizzando dispositivi luminosi e segnali, anche sonori, che avvisano il conducente del rischio di incidente.
Sistemi avanzati possono direttamente intervenire in modo automatico, assumendo il controllo della guida, come nel caso di alcuni veicoli prototipali. Inoltre, la comunicazione tra veicoli o tra un veicolo e un sensore posto lungo la strada, potrebbe permettere non solo di migliorare la sicurezza, ma anche di ridurre i fenomeni di congestione legati a condizioni di deflusso forzato.
L'utilizzo di sensori, il miglioramento dei dispositivi tecno-

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

logici e i risultati nel campo dell'intelligenza artificiale sono diventati sempre più frequenti nel settore dei trasporti, in particolare per implementare soluzioni cosiddette di "Sistemi Intelligenti di Trasporto" (o ITS, utilizzando l'acronimo inglese), il cui obiettivo è di migliorare la sicurezza e ridurre sia la congestione, che gli impatti ambientali. Metodi basati sull'uso di agenti intelligenti e sensori posti sulla strada sono stati analizzati per monitorare le condizioni di traffico [1], mentre algoritmi di tipo *map-matching* sono stati implementati per identificare i segmenti di strada dove un veicolo si sposta o risulta localizzato [2]; infine, sono state impiegate tecniche *fuzzy* per studiare sistemi semaforizzati attuati in base alla domanda [3].
Gli aspetti legati alla sicurezza, come pure l'opportunità di sviluppare commercialmente tali dispositivi, rendono i veicoli intelligenti uno dei settori di ricerca più attrattivi per l'industria automobilistica. A titolo di esempio, la Ford, attraverso l'*American Department of Transportation*, ha organizzato il consorzio *Crash Avoidance Metrics Partnership* (CAMP), con l'obiettivo di sviluppare linee di ricerca sui veicoli intelligenti, in particolare per garantire la sicurezza, migliorare l'esperienza di guida e ridurre la congestione veicolare [4].
Analogamente, il progetto "*AdaptIVe*", finanziato dalla Commissione Europea e coordinato dal Gruppo di Ricerca Volkswagen, ha per obiettivo lo sviluppo e la verifica di tecnologie che garantiscano un'interazione ideale di tipo cooperativo tra i conducenti, con l'obiettivo finale di realizzare sistemi automatici a bordo del veicolo [5].
Allo stato attuale, si possono identificare quattro tipi di automazione veicolare, che sono state testate soprattutto in autostrada: 1) guida assistita; 2) sistema parzialmente automatico; 3) sistema altamente automatico; 4) sistema completamente automatico.
Nei primi due casi, il conducente è assistito da sistemi automatici entro un certo limite, perché comunque può riprendere il controllo manuale della vettura ad ogni istante. In commercio esistono già alcuni tipi di veicoli di questo genere, per esempio il modello Volvo XC90.
Negli altri due casi, invece, il sistema automatico ha il controllo del veicolo ed un'eventuale ripresa manuale della guida è consentita entro certi limiti.
Qualunque sia il sistema, l'analisi delle caratteristiche del conducente e le relative reazioni in una corrente veicolare, che in ultima analisi produce la traiettoria del veicolo stesso, è uno dei fattori chiave per implementare sistemi automatici che possano contribuire ad aumentare la sicurezza e ridurre la congestione da traffico veicolare.
Per quanto riguarda le traiettorie, negli ultimi anni si è assistito ad un sempre più crescente utilizzo di GPS a bordo dei veicoli, utilizzati in particolare per identificare e seguire percorsi e per trovare località su mappa [6, 7]. Veicoli come taxi, mezzi pesanti e auto condivise, (*shared cars*) nei sistemi di *car sharing*, utilizzano sensori di tipo GPS in modo da poter comunicare la propria posizione ad un centro di controllo ad intervalli prefissati di tempo. Questi dati sono quindi elaborati per ricostruire le traiettorie spaziali, che sono poi utilizzate per questioni di sicurezza (es., per taxi e mezzi pesanti), per rendere più efficiente l'uso delle risorse (es., auto condivise) e infine per analisi di traffico. In genere, la traiettoria veicolare è ricostruita a partire dall'individuazione successiva di due posizione del punto-oggetto (veicolo).
Il problema di ricostruire la traiettoria veicolare quando la distanza tra due punti aumenta – ad es., nel caso di un basso tasso di campionamento di punti da GPS – è stato discusso in [8], dove gli autori hanno proposto un algoritmo ST-*Matching*, come pure in [9] Quddus & Washington (2015), dove invece è stato proposto l'algoritmo stMM con due pesi aggiuntivi per tenere conto del percorso più breve e della traiettoria veicolare. In [10] si utilizzano spostamenti rilevati tramite GPS per ricostruire un modello comportamentale di viaggio attraverso il confronto del comportamento osservato del conducente con un insieme predefinito di opportuni criteri. Oltre che per sistemi stradali, in [11] si è discusso l'utilizzo congiunto di sistemi GPS e sistemi informativi territoriali (*Geographical Information System*, GIS), per identificare le traiettorie degli aeromobili in movimento sul sedime aeroportuale, come punto di partenza per sistemi di controllo a terra in area aeroportuale.
In [12] è stato proposto un algoritmo migliorato di localizzazione spaziale basato sull'uso di telemetria radar, in modo da superare i problemi legati a segnali GPS deboli o assenti. L'algoritmo è stato verificato su veicoli aerei quadrirotori senza pilota. Infine, in [13] è stato applicato un modello GIS per generare mappe in modo semplice e conveniente. In questo contesto, l'obiettivo del presente lavoro è di ricostruire le traiettorie veicoli utilizzando dati ottenuti tramite GPS a partire da un sistema di comunicazione tra il veicolo e un centro di elaborazione dati.
In particolare, è stato effettuato un confronto tra l'*European Geostationary Navigation Overlay Ser*vice (EGNOS) e il metodo *Real Time Kinematic* (RTK) per verificarne le rispettive prestazioni. Allo stesso tempo, si è utilizzata un'opportuna funzione GIS per rappresentare i punti rilevati. A partire dai punti identificati, si possono quindi ricostruire le traiettorie veicolari.
Si è utilizzata inoltre la funzione GSP di *track-recording*, che permette di memorizzare i cosiddetti *waypoints* - ossia insiemi di coordinate che identificano i punti in uno spazio fisico - ad una data frequenza temporale o per una data distanza spaziale.
Il metodo proposto, assieme ad altre tecniche, può essere utilizzato per fornire informazioni utili ai fini dell'implementazione di sistemi automatici a bordo dei veicoli che avvisino o assumano il controllo della guida nel caso in cui le condizioni esterne lo richiedano - ad es., durante manovre di sorpasso poco sicure, ostacoli imprevisti, interazioni con altri veicoli - e, in ultima analisi, per miglio-

rare le condizioni di deflusso e la sicurezza stradale in ambito urbano e metropolitano.

2. L architettura proposta

La fiura 1 (vedi Fig. 1) descrive lo schema operativo proposto in questo lavoro. Il veicolo invia i dati relativi alla propria posizione e alla propria velocità istantanea ad un sistema di elaborazione, che gestisce una base dati rappresentativa della rete stradale analizzata.
Quest'ultima è rappresentata tramite un grafo, in cui i nodi rappresentano punti singolari del sistema di trasporto (es., intersezioni, rampe di accesso/egresso) e gli archi le relazioni tra nodi (es., strade urbane, tronchi autostradali). Il sistema di elaborazione utilizza le informazioni ottenute per ricostruire la posizione del veicolo sugli archi stradali relativi al grafo che rappresenta il sistema di trasporto esaminato.
I sensori utilizzati per rilevare la posizione del veicolo non sono esenti da errori di misura, che si aggiungono all'errore di ricostruzione del percorso e possono ridurre, in modo anche consistente, l'accuratezza della stima.
Per superare questo tipo di problema, si è utilizzato un algoritmo di *map-matching*, la cui caratteristica è di fare uso di mappe digitali per migliorare e correggere gli eventuali errori di misura dei sensori di localizzazione.
Brevemente, un algoritmo *map-matching* associa la posizione identificata dal sensore a coordinate sulla rete stradale, attraverso il confronto tra la traiettoria del veicolo e i percorsi disponibili sulla mappa digitale.

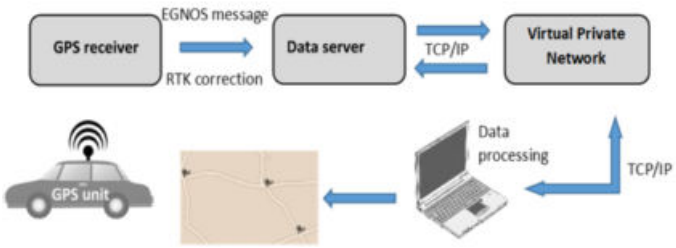


Fig.1 - Schema operativo dell'architettura proposta.

Le componenti tecnologiche del sistema sono le seguenti: uno strumento per rilevare la posizione (GPS), uno strumento di trasmissione dell'informazione (telefono cellulare) e un centro di elaborazione dati, che comunica con l'ambiente esterno e include una componente GIS.
Allo scopo di ottenere stime ad alte precisione della posizione di veicoli in movimento, come pure delle loro velocità e traiettorie all'interno di un sistema geodetico noto, si utilizzano dati GPS di fase e tecniche GPS differenziali e non-differenziali, dove il ricevitore di riferimento (*master*) è localizzato in una stazione di coordinate note in un sistema di riferimento geocentrico.
Per ottenere il posizionamento del veicolo si possono utilizzare due metodi: EGNOS e RTK. Il sistema EGNOS [14] è largamente utilizzato perché in grado di fornire in modo rapido i dati di localizzazione. Al contrario, il metodo RTK [15] processa i dati in tempo reale per ottenere la posizione del punto oggetto.
Tale metodo è più preciso del metodo EGNOS, ma ha lo svantaggio di richiedere un maggior onere computazionale. Inoltre, l'uso di EGNOS richiede semplicemente l'utilizzo di strumenti commercialmente disponibili, mentre il metodo RTK richiede architetture software ad-hoc.
In questo lavoro, la maggior accuratezza del metodo RTK è confrontata con la semplicità e la velocità di computazione del metodo EGNOS per verificare potenziali future applicazione in settori dove la rapidità di calcolo può essere più rilevante della precisione (ad es., manovre di sorpasso). A partire dalla fine degli anni '90 è stata introdotta una tecnica alternativa al *single-base*-RTK, chiamata *network*-RTK. Tale tecnica ha consentito di ottenere posizionamenti in tempo reale a livello centimetrico con grandi distanze fra ricevitore Master e Rover (dell'ordine dei 50 - 100 km).
Inoltre, è stata utilizzata la funzione *track-recording* delle unità GPS [16], che consente la memorizzazione di *waypoints* a una frequenza funzione del tempo (ogni t secondi) o della distanza (ogni x metri).
In particolare, la funzione di distanza *track-log* ha alcune interessanti proprietà:

- tutti i *waypoints* hanno lo stesso peso, perché corrispondono a segmenti di uguale lunghezza;
- tutte le sezioni stradali la cui lunghezza è maggiore della distanza di allineamento sono associate ad almeno una misura;
- ogni segmento di strada può essere associato a diverse misure modificando opportunamente la distanza di allineamento.

La funzione *track-log* produce una sequenza di *waypoints* che si trovano in posizioni specifiche e sono legati alla velocità. I dati raccolti con un ricevitore GPS, in particolare da veicoli in movimento e in prossimità di edifici, conterranno alcuni errori di ubicazione.
Pertanto, per ottenere buoni risultati, è necessario effettuare una regolazione spaziale nella quale le proiezioni degli assi stradali e le posizioni di misura corrispondono. Ogni punto deve essere assegnato ad una corrispondente sezione della strada in base alla sua posizione spaziale, in modo tale da poter ottenere statistiche associate ad ogni sezione.

3. Applicazione ad un caso test

L'architettura brevemente descritta nella sezione precedente è stata applicate ad un caso test. La stima delle precisioni di misura e restituzione della posizione puntuale e in tempo reale è stata effettuata grazie all'ausilio

di un sistema RTK-GPS opportunamente implementato, per stimare la percentuale di punti riposizionati che si discostano dal bordo strada di una quantità nota.
Inoltre, per rilevare e ridurre al minimo l'influenza di errori o condizioni di non fluidità del deflusso veicolare, sono stati utilizzati alcuni filtri:

- eliminazione di tutte le misurazioni i cui valori di velocità sono sotto una soglia prestabilita;
- esclusione di tutte le misurazioni effettuate a meno di 20 m dal bivio;
- eliminazione di tutte le misurazioni con un valore assoluto di accelerazione maggiore di 2 m/s^2, che si ritiene sia causato da posizionamenti errati o traffico non scorrevole;
- eliminazione delle misure della velocità la cui differenza dal valore medio nella sezione è maggiore della tipica deviazione. In tal modo saranno eliminate le riduzioni di velocità causate da ingorghi, semaforizzazione, curve, pedoni;
- analisi approfondita delle sezioni di strada con deviazioni tipiche superiori a 10 km/h. Tali sezioni sono state suddivise in segmenti più piccoli per valutare la distribuzione spaziale di velocità.

In alternativa, le correzioni possono essere effettuate utilizzando i risultati ottenuti per sezioni adiacenti.
Con questi criteri, si escludono i dati anomali associati a traffico non scorrevole – ad es., per fermate ai semafori, attraversamenti pedonali, riduzione della velocità agli incroci, ingorghi.
In tal modo, saranno utilizzate solo le misure che si discostano secondo limiti accettabili dalle condizioni medie attese di traffico, per ogni sezione stradale. Infine, applicando i filtri sopra elencati, i valori di velocità ottenuti avranno una minore dispersione; in tal modo si dovrebbero evitare possibili incongruenze nei dati e si dovrebbero poter escludere errori di posizione da parte del ricevitore GPS.
La figura 2 (vedi Fig. 2) mostra il *map-matching* ottenuto utilizzando il metodo EGNOS (lato destro), e RTK (lato sinistro) per un veicolo test che si muove lungo una corsia stradale nella città di Reggio Calabria. Come si nota (vedi Fig. 2), e come atteso, il sistema RTK fornisce punti più vicini alla traiettoria ideale mantenuta dal veicolo test (ossia, lungo la mezzeria della corsia).
Inoltre, i dati sono stati rappresentati utilizzando una funzione GIS che localizza i punti la cui distanza dalla traiettoria ideale (mezzeria della corsia) è maggiore di un valore soglia prefissato.

Fig. 2 - Punti riprodotti tramite EGNOS (sulla destra) e RTK (sulla sinistra).

La figura 3 (vedi Fig. 3) mostra i risultati grafici ottenuti con entrambi i sistemi EGNOS (sul lato destro), e RTK (sul lato sinistro). Come si può notare, il metodo RTK fornisce risultati migliori di EGNOS, benché con un onere computazionale maggiore.Trattandosi di elaborazioni da effettuare con veicoli in movimento, si rende necessario l'uso di tecnologie radiomobili che possano instaurare un canale di comunicazione per ottenere i dati da processare. Le opzioni possibili, rimanendo su tecnologie disponibili in ambito commerciale, sono fondamentalmente di due tipi, ovvero Wi-Fi (IEEE 802.11) e rete cellulare.
La scelta dell'una o dell'altra è, da una parte, fortemente vincolata ad alcuni parametri quali la topologia e gerarchia del sistema, e dall'altra dalle prestazioni che si desidera ottenere. Nel seguito sono brevemente riassunti i vantaggi e svantaggi di entrambe le soluzioni.
Wi-Fi:

- Vantaggi: costo molto contenuto; latenze bassissime, importanti nel caso l'applicazione sia real-time; semplicità di implementazione (ad esempio, rete ad hoc/Wi-Fi direct, ove le stazioni comunicano alla "pari" tra loro senza bisogno di un punto di accesso)
- Svantaggi: robustezza del canale soggetta ad alcuni limiti (ad es., la distanza tra le autovetture non deve eccedere una soglia massima, indicativamente sui 100 m, in buone condizioni con antenne a vista e non devono esserci ostacoli interposti tra loro); la qualità del segnale è fortemente influenzata da parametri quali la tipologia di antenna adottata, eventuali ostacoli, interferenze; impossibilità di avere una stazione di elaborazione in remoto dei dati, essendo la "rete" locale.

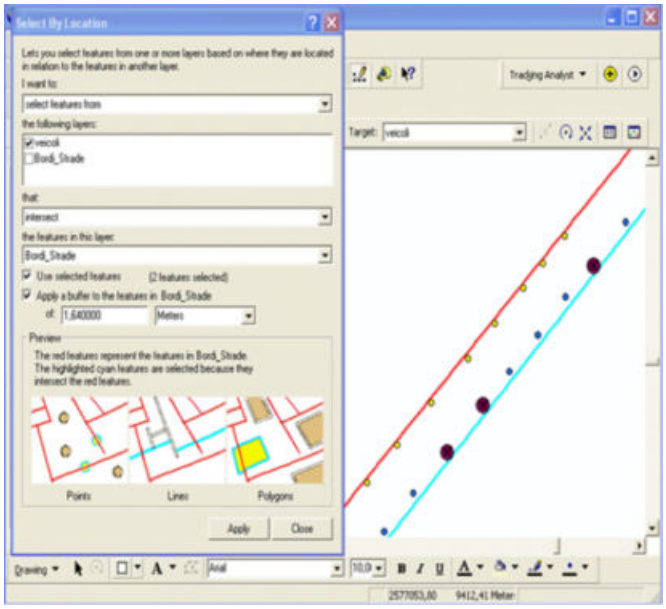


Fig.3 - Errori di posizionamento rappresentati attraverso un'opportuna funzione GIS.

Rete radiomobile cellulare:
(non è necessario mantenere una distanza minima tra le autovetture); possibilità di processare i dati da remoto, rendendo le autovetture dei semplici client che si occupano solo di fornire i dati.

- Svantaggi: costi più elevati, in quanto è necessario dotare ogni dispositivo di un modulo radiomobile e di una SIM card sulla quale è necessario attivare un piano dati (o comunque avere una qualsivoglia forma di contratto telefonico, anche con tariffazione a pacchetto); latenze estremamente più alte: la differenza è di tre ordini di grandezza (qualche millisecondo per Wi-Fi, interi secondi nel caso di rete radiomobile).

Dal punto di vista della realizzazione pratica, le possibilità sono varie, e dipendono dalla scelta di processare i dati in tempo reale piuttosto che offline, così come l'elaborazione in locale piuttosto che in remoto.
Chiaramente ogni potenziale soluzione comporta una serie di pro e di contro, legati soprattutto alla complessità attuativa dell'insieme hardware/software ed ai costi correlati. In ogni caso, l'elaborazione in tempo reale è più efficace rispetto all'obiettivo di realizzare strumenti automatici a bordo del veicolo.
Utilizzando elementi hardware disponibili commercialmente, come PC laptop, antenne GPS con connettività seriale (Bluetooth or USB) e antenne WiFi esterne dipolari, si può adottare un sistema di elaborazione dati in tempo reale.
Questo tipo di soluzione è la più completa e efficace dal punto di vista operativo, ma sicuramente più costosa e complessa da realizzare in quanto ogni veicolo dovrebbe essere equipaggiato con un PC laptop.

4. Conclusioni

La ricostruzione delle traiettorie è un importante punto di partenza per l'implementazione di strumenti a bordo del veicolo, il cui obiettivo finale è di migliorare la sicurezza della circolazione e ridurre la congestione, inclusi gli impatti ambientali.
In particolare, i veicoli automatici/autonomi possono trarre beneficio da strumenti capaci di ridurre il rischio associato a manovre di sorpasso.
Nello specifico, le traiettorie seguite dai conducenti durante tali manovre, così come i cambi di corsia, possono essere rilevate da un centro di gestione del traffico veicolare, allo scopo di monitorare le condizioni di deflusso.
Le buone prestazioni del metodo RTK, combinate con l'efficacia delle funzioni GIS, aprono scenari promettenti per il monitoraggio delle condizioni di deflusso sulle strade urbane, e in ultima analisi per l'adozione di soluzioni efficienti ed efficaci che riducano gli impatti ambientali dovuti al traffico veicolare.
Come discusso nel presente lavoro, la soluzione RTK è più costosa e complessa da realizzare rispetto al più semplice metodo EGNOS, il cui vantaggio principale è legato alla rapidità computazionale. Tuttavia l'accuratezza che si può ottenere con il metodo RTK è superiore a quella ottenuta utilizzando il sistema EGNOS, e questo rende il metodo RTK un candidato appetibile per l'implementazione di dispositivi automatici a bordo del veicolo, in particolare per ottenere miglioramenti in termini di sicurezza e riduzione degli impatti ambientali

Bibliografia

[1] Postorino M. N., Sarnè G. M. L., *An Agent-based Sensor Grid to Monitor Urban Traffic*. In: Proceedings of 15th Workshop on Objects and Agents (WOA-2014). CEUR, Vol. 1260, pp. 1 - 6, 2014

[2] Quddus M. A., Ochieng W. Y., Noland R.B., *Integrity of map matching algorithms*. In: Transportation Research Part C: Emerging Technologies, Vol. 14 (4), pp. 283 – 302. 2006

[3] Postorino M. N., Versaci M., *Upgrading urban traffic flow by a demand-responsive fuzzy-based traffic lights model*. In: International journal of modelling & simulation, n. 34, pp. 102-109, 2014

[4] Ford corporate. Case study (http://corporate .ford.com/microsites/sustainability-report-2011-12/vehicle-case-connected), 2014

[5] Volkswagen. European research project 'AdaptIVe' develops features for automated driving, http://www. volkswagenag.com/content/vwcorp/info_center/en/news/2014/01/adaptive.html, 2014

[6] Krumm J., *Trajectory Analysis for Driving*. In: Y. Zheng & X. Zhou (Eds) Computing with Spatial Trajectories, pp. 213 - 242, Springer, 2011

[7] Barrile V., Bilotta G., *Self-localization by Laser Scanner and GPS in automated surveys*. In: N. Mastorakis & V. Mladenov (Eds), In: Computational Problems in Engineering. Lecture notes in electrical engineering, n. 307, pp. 293 - 313, Springer International Publishing Switzerland, 2014

[8] Lou Y., Zhang C., Zheng Y., Xie X., Wang W., Huang Y., *Map-matching for low-sampling-rate GPS trajectories*. In: Proceedings of the 17th ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems, pp. 352 - 361, 2009

[9] Quddus M., Washington S., *Shortest path and vehicle trajectory aided map-matching for low frequency GPS data*. In: Transportation Research Part C: Emerging Technologies, n. 55, pp. 328 - 339. 2015

[10] Ciscal-Terry W., Dell'Amico M., Selini Hadjidimitriou N., Ioria M., *An analysis of drivers' route choice behaviour using GPS data and optimal alternatives*. In: Journal of Transport Geography, n. 51, pp. 119 – 129, 2016

[11] Postorino M.N., Barrile V., Cotroneo F., *Surface movement ground control by means of a GPS–GIS system*. In: Journal of Air Transport Management, n. 12, pp. 375 - 381, 2006

[12] Song Y., Xian B., Zhang Y., Jiang X., Zhang X., *Towards autonomous control of quadrotor unmanned aerial vehicles in a GPS-denied urban area via laser ranger finde*r. In: Optik - International Journal for Light and Electron Optics, Vol. 126(23), pp. 3877 - 3882, 2015

[13] Barrile V., Armocida G., Di Capua F., *Advanced thematic mapping: GIS/Neural networks application for tracking isoseismic lines*. In: WSEAS Transaction on Environment and Development, n. 5, pp. 435 - 444, 2009

[14] Chen R., Toran-Marti F., & Ventura-Traveset J., *Access to the EGNOS signal in space over mobile-IP*. In: GPS Solutions, Vol. 7 (1), pp. 16 - 22, 2003

[15] Al-Shaery A., Zhang S., & Rizos C., *An enhanced calibration method of GLONASS inter-channel bias for GNSS RTK*. In: GPS Solutions, Vol. 17 (2), pp. 165-173, 2013

[16] Chu H.-C., Wu L.-W., Yu H.-M., & Park J.-H., *Digital Trails Discovering of a GPS Embedded Smart Phone - Take Nokia N78 Running Symbian S60 Ver 3.2 for Example*. In: Secure and Trust Computing, Data Management, and Applications, Vol. 187 of the series Communications in Computer and Information Science, pp. 41 - 49, 2011

© 2016 by the author(s); licensee LaborEst (Reggio Calabria, Italy) ISSN online 2421-3187. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Land Values and Investments Choices in the Metropolitan City of Naples: Logistic as a Strategic Asset for the Retro-Port Areas

VALORI DEI SUOLI E SCELTE DI INVESTIMENTO NELLA CITTÀ METROPOLITANA DI NAPOLI: LA LOGISTICA COME *ASSET* STRATEGICO PER LE AREE RETRO-PORTUALI

Fabiana Forte
Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
Dipartimento ADI
Aversa (CE), Italia
fabiana.forte@unina2.it

Abstract
One of the most challenging projects that the new Metropolitan city of Naples is going to face, concerns the regeneration of the ex-industrial areas located in the eastern zone of the city, characterized by the presence of the port. Among the several reasons of the slowness in which the current program of urban regeneration proceed (NaplEst) is the generic identification of the demand for new functions in an area which plays a strategic role in the metropolitan context. The article, starting from an analysis of the land values in the space of the metropolitan city, wants to highlight their evolution. With specific reference to the peripheral areas, it is possible to catch new values, more significant with regard to the past, further confirmed by some investment choices aligned with the territorial dynamics. In this new and discontinued framework of land values, the logistic function for the regeneration of the retro-port areas seems a more realistic proposal, in accordance with the "State Plan of a first Intervention for the South industrial ports".

KEY WORDS: *Metropolitan City, Land Values, Investment Choices.*

1. Introduzione

La Città Metropolitana di Napoli, istituita il primo gennaio 2015 con la legge n. 56/2014 in sostituzione della omologa Provincia, comprende 92 comuni, con oltre 3 milioni di abitanti su di un'area totale di 1.771 kmq.
La sua area geografica ed amministrativa è la terza in Italia per numero di abitanti e la prima per densità di popolazione. Come riporta l'art. 1 dello Statuto - approvato nel maggio 2015 - la Città Metropolitana di Napoli si propone di «risanare l'ambiente, rigenerare e riordinare il tessuto urbano, salvaguardare i beni comuni garantendone l'accesso, riorganizzare il policentrismo territoriale per il superamento della dicotomia centro-periferia, promuovere lo sviluppo civile, sociale, culturale ed economico valorizzando le diversità e le eccellenze territoriali».
In tale prospettiva, una delle sfide più impegnative è rappresentata, già da tempo, dalla riqualificazione delle due principali ex-aree industriali della città: l'area Bagnoli-Coroglio e Napoli Est, situate rispettivamente nella parte Ovest ed Est della città, entrambe caratterizzate dalla presenza del porto. Se la triste vicenda di "BagnoliFutura" ha portato nel 2015 (con lo "Sblocca Italia") alla nomina di un commissario straordinario, per «la bonifica ambientale e la rigenerazione urbana dell'area di rilevante interesse nazionale Bagnoli-Coroglio», occorre rilevare che anche il programma di rigenerazione NapoliEst procede a rilento. Tale programma, disciplinato dal PRG (2004) e dal Piano Attuativo, prevede interventi d'iniziativa pubblica e privata al fine di realizzare insediamenti urbani integrati, costituiti da strutture per la produzione di beni e servizi, edifici residenziali e spazi pubblici attrezzati.
Tra le diverse e complesse ragioni (non solo congiunturali) della lentezza con cui procede il programma, vi è la

generica identificazione della *domanda* da parte del settore privato, nell'assenza di una visione strategica di sviluppo a scala metropolitana.
In questa prospettiva, alcune brevi considerazioni circa le modalità con cui «gli operatori economici guardano al riuso come opportunità di valorizzazione e investimento» [1], si rendono necessarie. Dal punto di vista dell'Economia Urbana, è noto che le scelte degli operatori che trasformano la città sono determinate dal valore dei suoli e dal valore degli immobili.
Analizzando la distribuzione dei valori del segmento residenziale nella Città Metropolitana di Napoli (suddivisa dall'Agenzia del Territorio in otto macro aree) (vedi Fig.1), nonostante il divario tra le quotazioni di alcune specifiche aree, è confermato lo sviluppo urbano policentrico, così come in altre città metropolitane [2], con una gerarchia urbana divenuta più debole rispetto al passato.

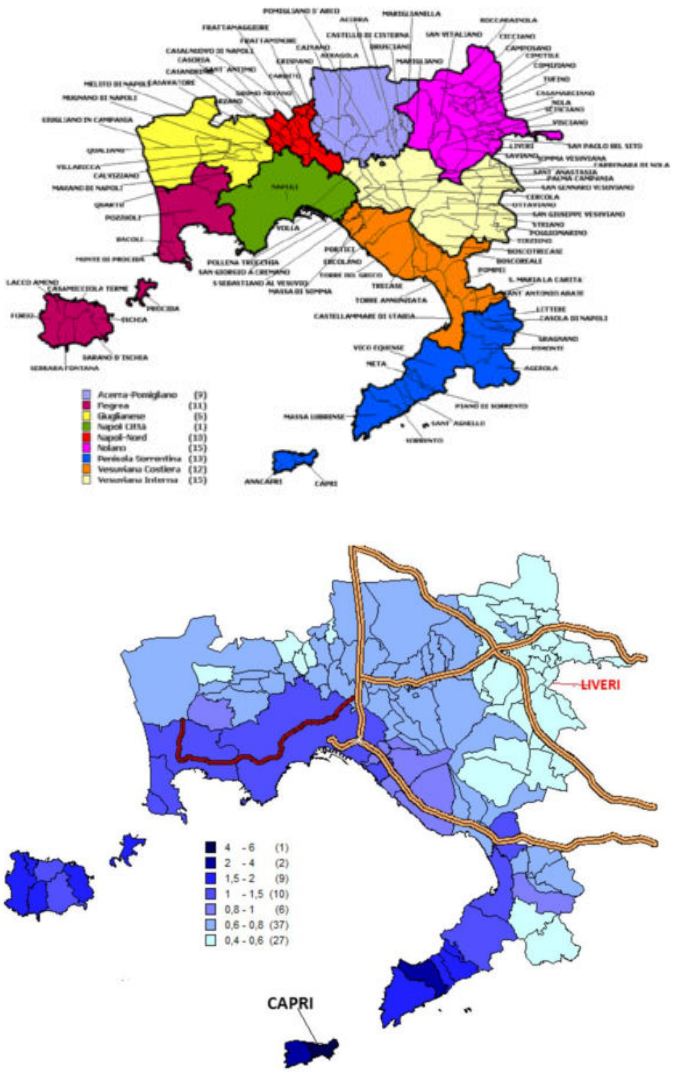


Fig. 1 - Città metropolitana di Napoli: macro-aree provinciali e mappa dei differenziali delle quotazioni medie comunali rispetto alla quotazione media provinciale (fonte: OMI, II semestre 2015)

In tale contesto metropolitano, è possibile leggere nuovi *patterns* di centralità.
Ad esempio, considerando soltanto la distanza tra i prezzi residenziali del Comune di Napoli e quelli dei comuni esterni, è possibile riscontrare un "effetto città" distribuito su tutto il territorio metropolitano, con alcune specifiche differenze.
Facendo riferimento alle macro-aree esterne al perimetro della città di Napoli (andando al di là della macroarea Flegrea e quella della Penisola Sorrentina), specificamente quelle vicine alle due periferie costiere orientali e occidentali (come in Fig.1, l'area Giuglianese in giallo e l'area Costiera Vesuviana in arancio), emerge come la differenza nei valori di mercato, comparati a quelli della città di Napoli, è più accentuata nell'area Giuglianese che in quella Costiera Vesuviana.
Ciò a conferma dei «vantaggi derivanti dall'accessibilità e dall'agglomerazione di numerose attività complementari» [3], essendo queste variabili particolarmente significative nell'apprezzamento del mercato immobiliare e nelle scelte di investimento.

2. Valori dei suoli e scelte di investimento: il mercato anticipa nuovi patterns territoriali

In riferimento specifico alla città di Napoli (vedi Fig.2), analizzando la distribuzione dei valori del segmento residenziale nelle dieci macro aree (vedi Tab. 1) (dati Agenzia del Territorio, II semestre 2015), emerge che, nonostante la crisi continui a determinare un generale rallentamento nelle compravendite immobiliari congiuntamente ad un calo dei prezzi degli immobili, in quelle aree maggiormente caratterizzate da "rendita di posizione", i valori di mercato restano sostenuti (come nel quartiere Posillipo, tradizionalmente apprezzato per le sue caratteristiche paesaggistiche e storiche o nell'area collinare, ormai ben collegata grazie al nuovo sistema di trasporto metropolitano). Più vicini alle quotazioni medie della città sono i valori del centro storico e del semi-centro, così come quelli della periferia ovest della città (come a Bagnoli o Nisida), dove, la presenza del mare e dalle caratteristiche paesaggistico-ambientali spiegano il maggiore apprezzamento. Analizzando la distribuzione dei valori del segmento residenziale nell'area periferica orientale della città e dell'hinterland (come da articolazione amministrativa, la municipalità 4 e 6, con i quartieri di San Giovanni a Teduccio, Barra e Ponticelli), caratterizzati dalla diffusa presenza di ex aree industriali di proprietà privata e di molti edifici degradati, emerge una certa distanza tra il centro e l'hinterland. Il gradiente "centro – periferia" è confermato non solo in termini di valori di mercato, ma anche in termini di vivibilità e di qualità abitativa.
Occorre altresì precisare che i valori di mercato nell'area orientale di Napoli, specialmente nei sobborghi e nelle

aree periferiche, nonostante il loro modesto apprezzamento, riguardano "l'ambiente costruito" che, come ben evidenziato da Adrien Allen [4], costituisce una dimensione essenziale nella prospettiva della sostenibilità urbana.

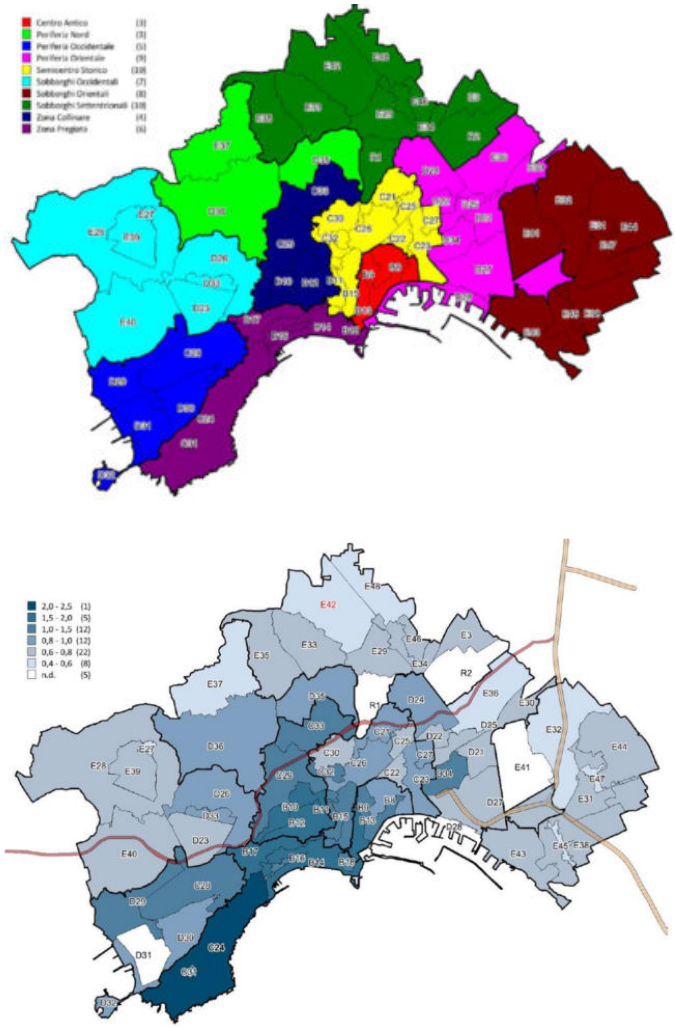


Fig. 2 - Città di Napoli: macro-aree e mappa dei differenziali delle quotazioni nelle zone OMI (fonte: OMI, II semestre 2015)

I valori di questi edifici e, specialmente, dei loro suoli, rappresentano un "valore residuale" che può assumere un ruolo strategico nei processi di rigenerazione orientati al riciclo/riuso della città esistente, piuttosto che alla demolizione ed alla ricostruzione [1].
Congiuntamente a ciò, quest'area è molto vicina al centro storico e funzionale della città; queste stesse caratteristiche, ad esempio, non sono presenti nell'area ad ovest (Bagnoli-Coroglio) e ciò rende l'area est particolarmente appetibile per le scelte di investimento.

Macroaree urbane	Quotazioni medie €/mq 2° semestre 2015
Centro Antico	2.430
Periferia Nord	1.934
Periferia Occidentale	2.377
Periferia Orientale	1.619
Semicentro storico	2.035
Sobborghi Occidentali	1.716
Sobborghi Orientali	1.396
Sobborghi Settentrionali	1.394
Zona Collinare	3.315
Zona Pregiata	4.227
Napoli	2.273

Tab. 1 - Quotazioni medie nelle macro-aree urbane, segmento residenziale (fonte: OMI, II semestre 2015)

Il "potenziale" dei valori dei suoli in quest'area è infatti confermato da alcune scelte di investimento, in linea con le nuove logiche territoriali. Ad esempio, su via Marina (la principale strada costiera nell'area orientale), di fronte al porto turistico, nel 2008 è stato inaugurato il primo hotel di lusso del centro storico della città: l'Hotel Romeo (5 stelle) disegnato dallo studio Kenzo Tange. Inoltre, su via Nuova Marina, è stato inaugurato nello stesso anno l'Hotel H2C (4 stelle), in un luogo fino ad allora inimmaginabile per la localizzazione di strutture ricettive (anche a causa delle condizioni di degrado della zona). Sempre proseguendo su via Marina, nel 2013 è stato inaugurato il megastore del cibo "Grangusto" e su via Brin, nel 2014, è stato inaugurato "Eccellenze Campane", il primo polo gastronomico italiano che, nei suoi 2000 mq, promuove e valorizza l'eccellenza del cibo campano. In questo nuovo scenario di scelte di investimento frammentate, si inserisce anche l'intervento di rigenerazione della grande ex area industriale di via Argine, il nuovo centro commerciale Auchan, nel quartiere Barra nella periferia est della città e in una posizione strategica, tra l'uscita dell'Autostrada del Sole e quella che conduce a Salerno; il complesso, inaugurato nel 2010, assume una certa rilevanza non solo dal punto di vista funzionale, ma anche in relazione alla morfologia ed al paesaggio urbano. L'analisi delle quotazioni medie dello specifico segmento produttivo nell'area orientale della città (dove, insieme alle ex aree industriali vi sono un numero di piccole imprese che rappresentano un considerevole potenziale, come in NaplEst [5], consente di verificare prezzi che confermano l'attrattività dell'area per gli operatori (vedi Tab. 2).

Microzone - produttivo	Capannoni Industriali		Capannoni Tipici		Laboratori	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Periferica/Porto	500	1.000	52 0	1.050	-	-
Zona Industriale/Est	450	900	45 0	900	-	-
Zona industr.(Gianturco)	470	940	47 0	940	720	1450
Periferica/Poggioreale	-	-	47 0	940	800	1.800
Periferica/ex Macello	-	-	46 0	920	600	1.200
Suburbana/S.Giovanni	470	940	47 0	940	670	1.350

Tab. 2 - Quotazioni medie nell'area est di Napoli, segmento produttivo (fonte: OMI, I° semestre 2016)

Tali scelte di investimento ben dimostrano come alcuni operatori ormai interpretano la città in termini metropolitani [6] e non più in termini comunali; sostanzialmente, tali operatori riescono a vedere opportunità laddove altri vedono solo limiti. In questa prospettiva, considerando che: il porto di Napoli è uno dei più importanti in Italia (in termini di attività commerciali e di traffico crocieristico); nell'area retro-portuale vi sono numerose ex aree industriali ed edifici abbandonati; alcuni importanti centri produttivi si trovano nel contesto metropolitano (come HiTech; Aerospazio; Industria del Gusto); il fenomeno del reshoring [7], incoraggiato da politiche di incentivo per le imprese che rientrano in Italia, ha iniziato ad interessare anche il sud; la logistica rappresenta un segmento strategico del mercato immobiliare (tanto nel contesto Europeo, quanto in quello Italiano); le aree retro-portuali con funzione logistica potrebbero usufruire anche di vantaggi fiscali con l'istituzione delle ZES – Zone Economiche Speciali – o delle Zone Franche Urbane [8]. Considerando tutti questi fattori (congiuntamente ad altri), la proposta di rigenerazione delle aree del retro-porto di Napoli in termini logistici [9], appare un'alternativa più che realistica per lo sviluppo di questa zona della città in una prospettiva metropolitana.

3. La logistica come asset strategico per le aree retro-portuali

Se nei tempi più recenti il tema della *portualità* e della *logistica* ha assunto rilevanza nel dibattito politico ed economico, il tema della rigenerazione urbana è diventato altrettanto dominante nelle politiche di "governo del territorio". In uno scenario che volge sempre di più verso dinamiche competitive globali, sperimentare una nuova politica di sviluppo urbano, economico e sociale attraverso la rigenerazione delle aree retro-portuali del Mezzogiorno da trasformare in Filiere Territoriali Logistiche, sembra essere una sfida ineludibile per uscire dalla crisi [10]. Attualmente la logistica rappresenta un segmento strategico del mercato immobiliare, tanto nel contesto europeo quanto in quello italiano. Come evidenziato in molti studi e rapporti, sta infatti emergendo un forte interesse da parte degli operatori - anche stranieri - nei confronti di immobili con funzioni logistiche. Questo trend positivo ha generato un incremento della domanda (in particolare per magazzini moderni, rispondenti a standard internazionali); si tratta di un tipo di immobili che produce un profitto più alto rispetto a quelli commerciali. Inoltre, nella prospettiva della sostenibilità, un altro importante vantaggio relativo a questo segmento, è un rischio ambientale meno rilevante rispetto agli altri segmenti (abitazioni, etc.). Analizzando il *cap rate* del mercato immobiliare logistico nelle principali città italiane (vedi Tab. 3), emerge che sia nella periferia che nell'hinterland, la performance della città di Napoli è la migliore [11], confermando l'attrattività di tale segmento.

Città	*periferia*	*hinterland*
Milano	7,2 - 7,9	7,6 - 8,5
Roma	7,7 - 8,2	7,7 - 8,8
Bologna	7,6 - 8,4	7,8 - 8,9
Genova	7,8 - 8,2	7,8 - 8,9
Torino	7,9 - 8,3	8,1 - 9,2
Firenze	7,1 - 8,0	8,0 - 8,9
Napoli	8,0 - 8,6	8,1 - 9,2
Bari	7,9 - 8,3	8,0 - 9,1
Verona	7,1 - 7,4	7,5 - 8,5
Palermo	7,7 - 8,2	8,1 - 9,1

Tab. 3 - Cap rate (%) del mercato immobiliare della logistica nelle principali città italiane (fonte: Scenari Immobiliari, 2014)

La rigenerazione in chiave logistica delle aree retro-portuali nella zona orientale di Napoli può intervenire su almeno quattro aspetti/azioni principali, che occorre verificare in riferimento ai diversi fattori che entrano in gioco:

a) *bonifica e idoneizzazione* dei suoli interessati da dismissione (tali azioni comportano la stima del costo di produzione per la trasformazione dei suoli e/o degli edifici esistenti);

b) *recupero di forza lavoro*, come i tanti cassaintegrati del settore edilizio (poiché il processo di trasformazione comporta attività ad elevata intensità di lavoro, l'obiettivo di impiegare i cassaintegrati in deroga del settore edile diviene un fattore strategico per la sostenibilità economica e sociale dell'intervento);

c) *riconversione* del rapporto "porto-città-aree industriali", in "porto-città-retroporto logistico" [12]; la trasformazione delle aree retro-portuali in servizi di logistica a valore per la produzione di eccellenza nel contesto metropolitano - Aerospazio, HiTech, Industria del Gusto - potrebbe costituire una best practice, come dimostrano molte esperienze internazionali, tra cui il Parco Logistico di Barcellona [13];

d) *Partnership pubblico e privato*: le aree e gli immobili da rigenerare possono essere oggetto di negoziazione con gli operatori privati (anche stranieri); la loro immissione sul mercato potrebbe contribuire all'auto sostenibilità finanziaria dell'operazione complessiva. Come può essere realizzato tutto ciò? Tali azioni possono essere messe in pratica attraverso un Piano Strategico di indirizzo generale ed inserito flessibilmente, e con *"open-mind"* nelle dinamiche territoriali (sinergia e coordinamento tra Autorità Portuale e Città Metropolitana). L'attuazione del Piano Strategico per la rigenerazione delle aree retro-portuali opera attraverso un Piano Attuativo (PUA) che identifica l'organizzazione urbana ed infrastrutturale

dell'area (le regole). Una società pubblica responsabile della valorizzazione delle aree retro-portuali viene istituita *ad hoc* (ad esempio, secondo il modello Bilbao Ria 2000). La società viene avviata con un capitale iniziale stanziato dal Governo Centrale con apposito decreto, e si autofinanzia mediante un meccanismo di gestione finanziaria in cui tutti gli azionisti trasferiscono alla società i suoli di cui sono proprietari.
La società si occupa della idoneizzazione e della riurbanizzazione dei suoli stessi e li vende agli operatori privati. Se le aree sono di proprietà privata, è possibile procedere mediante esproprio (legge n.1950/1942) o mediante perequazione urbanistica [14, 15].
In alternativa, il proprietario può conferire l'area alla società in cambio di una partecipazione azionaria alla società stessa (con regole e norme *ad hoc* e non come nel caso di "BagnoliFutura").

4. Alcune conclusioni

Le precedenti analisi e considerazioni evidenziano che la lettura dei valori dei suoli da parte degli operatori avviene su scala metropolitana e non più su scala comunale. L'esplorazione della città metropolitana di Napoli ha consentito di verificare che il mercato identifica nuove centralità laddove gli operatori tradizionali vedono solo aree periferiche. Ciò significa che lo spazio metropolitano sta nel perimetro amministrativo, ma rivela se stesso soprattutto negli investimenti immobiliari.
La rigenerazione in chiave logistica delle aree retro-portuali della zona orientale di Napoli, non solo può rappresentare una concreta opportunità in termini di sviluppo e di scelte immobiliari, ma, rispetto ai progetti finora ipotizzati per quest'area, risulta anche maggiormente coerente con le nuove dinamiche territoriali.

Bibliografia

[1] Micelli E., *L'eccezione e la regola. Le forme della riqualificazione della città esistente tra demolizione e ricostruzione e interventi di riuso*. In: Rivista SIEV - Valori e valutazioni. Teorie ed esperienze, n. 12, Dei, Roma, maggio, 2014

[2] Molignoni E., Dondi dall'Orologio L., Nomisma (2011). *La geografia immobiliare e la geografia urbana: interrelazioni tra mercato e forma urbana*. In: AISRE, anno 2011 - 2012

[3] Camagni R., *Urban development and control on urban land rents*. In: Annual Regional Science, Springer, 2016

[4] Allen A., *Sustainable cities or sustainable urbanization*. In: UCL's journal of sustainable cities. Informazioni su: www.ucl.ac.uk/sustainable-cities, 2009

[5] Celentano R., Guadagno L., Palescandolo M., Scognamiglio S., Sposito S. e Meldolesi L., *NaplEst, Piccole imprese e tessuto socioeconomico di Napoli Est*. (eds.), Napoli, 2010

[6] Camagni R., *Le aree metropolitane italiane per lo sviluppo del paese: obiettivi e competenze nella nuova legge*. In: Le città metropolitane: una riforma per il rilancio del paese, Convegno organizzato dalla RETE delle Associazioni Industriali Metropolitane, Firenze, 2014

[7] Forte E., Miotti D., *Politiche di offshoring e reshoring nelle strategie di sviluppo e crescita del Mezzogiorno*. In: AISRe XXXVI Conferenza scientifica annuale, settembre 2015

[8] Belli A., Camagni R., Donolo C., Vitiello I., Comune di Napoli, Assessorato al Piano Strategico. Piano Strategico di Napoli. *Le zone franche urbane: uno strumento per la rigenerazione dell'area metropolitana. Prime valutazioni e dati.* Novembre, Napoli, 2006

[9] Svimez, Piano di primo intervento per il Mezzogiorno, Roma, 18 dicembre 2014

[10] Forte E., *La rivoluzione logistica*. In: Quaderni SVIMEZ, Roma, 2014

[11] Scenari Immobiliari, *Il mercato immobiliare della logistica in Italia*, Rapporto Logistica, 2014

[12] Delponte I., *Porto-città-retroporto logistico*. In: PORTUS i., 2007

[13] Forte F., *L'economia della bellezza: prime evidenze empiriche per la rigenerazione urbana*. In: Forte E. (a cura di), La trasformazione logistica del territorio urbanizzato, FrancoAngeli, Milano, 2009

[14] Camagni R., Micelli E., Moroni S., *Diritti edificatori e governo del territorio: verso una perequazione urbanistica estesa?*, Introduzione. In: Scienze regionali - Italian Journal of Regional Science, 2, pp. 5 - 8, 2014

[15] Micelli E., *I diritti edificatori per il governo del territorio: strumento generalizzato o tecnica di nicchia?*. In: Scienze regionali - Italian Journal of Regional Science, 1, pp. 123 - 129, 2016

© 2016 by the author(s); licensee LaborEst (Reggio Calabria, Italy) ISSN online 2421-3187. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

A Fuzzy Methodology for Landslide Susceptibility Mapping

MAPPA DELLA SUSCETTIBILITA' FRANA MEDIANTE UTILIZZO DELLA LOGICA FUZZY*

Vincenzo Barrile, Francis Cirianni, Giovanni Leonardi, Rocco Palamara
Università Mediterranea di Reggio Calabria
Dipartimento DICEAM
Reggio Calabria, Italia
vincenzo.barrile@unirc.it; francis.cirianni@unirc.it; giovanni.leonardi@unirc.it; rocco.palamara@unirc.it

Abstract
The present paper proposes a new methodology to characterize the landslide susceptibility of Reggio Calabria territory. The values obtained were classified into five categories: very low, low, medium, high and very high, and were than exported into GIS environment to produce a landslide susceptibility map. The principal objective of the proposed study is to identify the sections of the road network exposed to landslide hazards starting from the susceptibility map. To this aim, a fuzzy system was designed with 2 input, 15 rules "if-then" and 1 output representing the "level of attention" for the considered transport infrastructure, being a higher value of attention level correspondent to a higher landslide hazard. From the obtained results it is possible to notice that the most relevant roads in terms of connection, as the highway A3, the road SS106 and other roads linking the Ionian Coast to the Tirrenic Coast, are those displaying the highest level of attention.

KEY WORDS: *Fuzzy logic, Landslide, Susceptibility map, Reggio Calabria, Gis.*

1. Introduzione

Fenomeni naturali come terremoti, frane e alluvioni rappresentano gli eventi più diffusi del "dissesto idrogeologico". Ogni anno in Italia si verificano numerosi fenomeni naturali, che causano la perdita di numerose vite umane ed ingenti perdite economiche.
Tra i vari fenomeni naturali quello franoso è considerato in Italia, ed in particolare in Calabria, come uno degli eventi più distruttivi che può causare ingenti perdite economiche, umane ed ambientali e che può portare anche all'isolamento di importanti centri abitati. Lo studio delle frane rappresenta un argomento di interesse per gli specialisti di diverse discipline, quali geotecnici, geologi, pianificatori, amministrazioni locali e decisori [1].
Le frane, oltre a creare un pericolo diretto per la vita delle persone, molto spesso creano dei rischi indiretti, generati dalla distruzione o dall'interruzione delle cosiddette "*lifelines*".
Le *lifelines* sono sistemi a rete che si sviluppano nel territorio, in superficie, in elevazione o nel sottosuolo, che collegano i vari sistemi spaziali garantendo a questi ultimi una moltitudine di servizi essenziali ed assolutamente indispensabili per la sopravvivenza dell'attuale società [2].
Le infrastrutture stradali costituiscono dunque, da un lato, elementi esposti e spesso ad elevata vulnerabilità rispetto ai diversi fenomeni calamitosi e, nel contempo, infrastrutture di importanza strategica sia per la vita quotidiana di una collettività, che per la gestione dell'emergenza, risultando indispensabili per garantire l'accesso e l'esodo dalle aree colpite nella fase dell'immediato post evento. Il danneggiamento o la ridotta funzionalità di tali reti può incrementare, anche significativamente, le perdite di vite umane conseguenti ad un evento calamitoso.

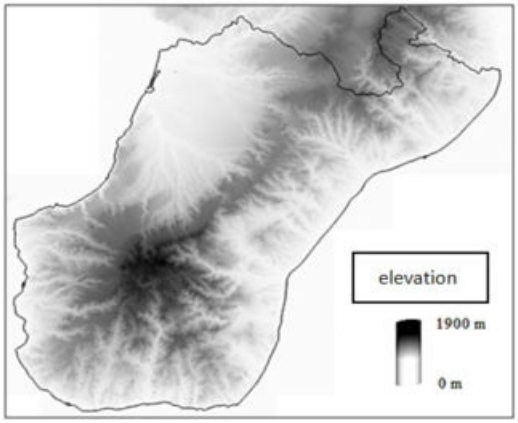
*Il documento nella sua interezza è frutto del lavoro congiunto dei quattro autori.

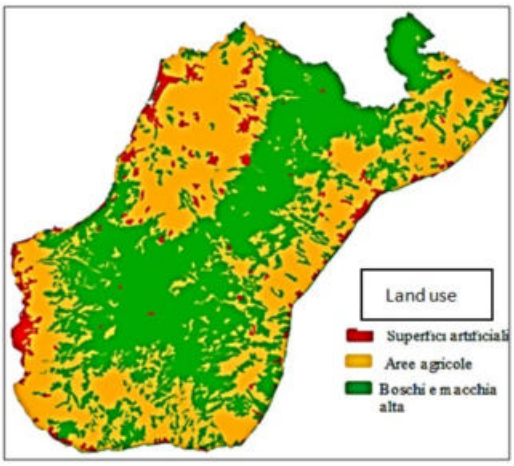
2. Area di studio

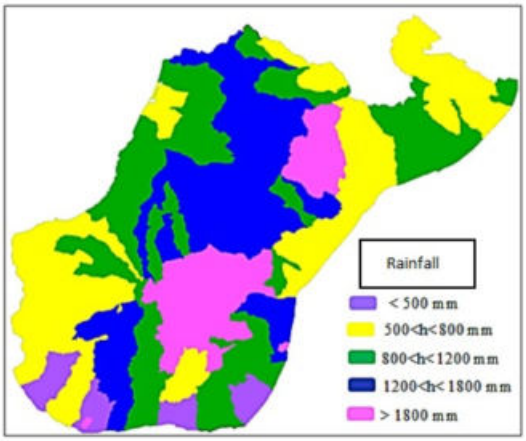
L'area di studio considerata è la Provincia di Reggio Calabria che con 97 comuni e circa 550.000 abitanti risulta essere la provincia calabrese con la più alta densità abitativa. La Provincia ha un estensione territoriale di 3.183 km^2, di questi 1.685 km^2 (52,95%) sono rappresentati da terreni collinari, 1.275 km^2 (40,07%) sono montani e i restanti 223 km^2 (6,97%) sono rappresentati da terreni di pianura. Nel corso dell'ultimo secolo sono state osservate sul territorio provinciale diverse grandi e distruttive frane con diverso grado di pericolosità.

3. Metodologia

La zonizzazione della suscettibilità da frana proposta nel presente studio è stata basata sul database delle frane del PAI (Piano di Assetto Idrogeologico).
L'obiettivo dello studio è quello di produrre una mappa di suscettibilità da frana per l'intera provincia di Reggio Calabria tramite la somma pesata ed il prodotto di indici derivanti dai valori che i fattori caratteristici considerati assumono nelle aree in frana già individuate dal PAI e rese disponibili su mappa e da un ulteriore processo di valutazione di tali fattori con il metodo di analisi multicriterio AHP. Gli indici calcolati sono riferiti a fattori quali la pendenza, l'elevazione, l'uso del suolo, la precipitazione media annua e la geolitologia del territorio, analizzati tramite GIS [3, 4, 5] (vedi Fig. 1).
I valori di suscettibilità frana ottenuti sono stati suddivisi in 5 classi, molto basso, basso, moderato, alto e molto alto. Successivamente, sovrapponendo alla mappa di suscettibilità ottenuta le infrastrutture stradali di primaria importanza, utilizzando concetti tipici della logica fuzzy, sono state individuate le infrastrutture stradali che, sulla mappa ottenuta, risultano essere di particolare importanza in caso di emergenza e per le quali risulta evidente la necessità di un serio piano di interventi atto a mitigare il rischio.







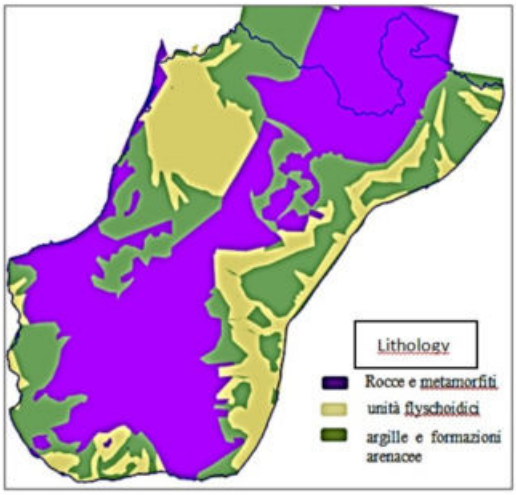


Fig.1 - Fattori caratteristici

4. Mappa della suscettibilità frana

Per produrre la mappa di suscettibilità di frana per l'area di studio sono stati utilizzati cinque fattori di condizionamento per le frane tra cui l'elevazione, la pendenza, la geolitologia, la precipitazione media annua e l'uso del suolo [1]. Ogni fattore è stato suddiviso in varie classi per le quali si è stimato il relativo peso.
L'analisi delle classi considerate sulla mappa prodotta dal PAI è stata effettuata grazie all'ausilio di software GIS. Per poter determinare il peso di ogni classe (vedi Tab. 1), sono stati esaminati i valori che ogni classe del fattore assume nelle aree in frana elaborate dal PAI, in modo da poter individuare l'importanza di ogni classe del fattori rispetto agli eventi franosi registrati in passato sul territorio provinciale.
Per determinare l'importanza dei cinque fattori invece, è stato utilizzato il metodo di analisi multicriterio AHP, considerando la pendenza, le precipitazioni e l'elevazione come i fattori più importanti. Infine è stato ottenuto un indice finale (vedi Tab. 2) moltiplicando i pesi delle singole classi del fattore per il peso del fattore stesso ottenuto con il metodo AHP.

Fattore	Classe del fattore	Pesi
	<8°	0,29
	9 – 15°	0,26
PENDENZA [%]	16-25°	0,24
	>26°	0,22
	boschi	0,12
USO DEL SUOLO	Aree agricole	0,77
	Aree superficiali	0,12
	0-150	0,25
	151-300	0,35
ELEVAZIONE [m]	301-600	0,3
	>601	0,09
	<850	0,35
PRECIPITAZIONE [mm]	850-1200	0,31
	1200-1800	0,25
	>1800	0,09
	Rocce	0,29
GEOLITOLOGIA	Argille e formazioni prev arenacee	0,57
	flyschoidi	0,15

Tab.1 - Peso delle classi dei fattori caratteristici

		Peso della classe	Pesi dei fattori (metodo AHP)	Indice finale
	<8°	0,29		0,126
PENDENZA	9 – 15°	0,26	0,44	0,113
	16-25°	0,24		0,105
	>26°	0,22		0,095
	boschi	0,12		0,013
USO DEL SUOLO	Aree agricole	0,77	0,05	0,036
	Aree superficiali	0,12		0,005
	0-150	0,25		0,079
	151-300	0,35		0,110
ELEVAZIONE	301-600	0,30	0,31	0,094
	>601	0,09		0,029
	<850	0,35		0,049
PRECIPITAZIONE	850-1200	0,31	0,14	0,044
	1200-1800	0,25		0,036
	>1800	0,09		0,012
	rocce	0,29		0,015
GEOLITOLOGIA	Argille e formazioni prev arenacee	0,57	0,05	0,030
	flyschoidi	0,15		0,008

Tab. 2 - Indici finali

La procedura di mappatura della suscettibilità da frana è stata sviluppata utilizzando la somma pesata ed il prodotto tra gli indici calcolati.
I dati ottenuti per la valutazione della suscettibilità frana sono stati classificati in cinque categorie: molto basso, basso, moderato, alto e molto alto. Secondo la procedura ed i fattori considerati il 5% dell'area di studio è classificata con suscettibilità molto bassa, il 17% come suscettibilità bassa, il 20% suscettibilità moderata, il 36% con suscettibilità alta ed il 22% come suscettibilità molto alta (vedi Tab. 3).
Dai seguenti risultati si evince come il 58% del territorio della provincia di Reggio Calabria risulta avere un valore elevato di suscettibilità frana (vedi Fig. 2).

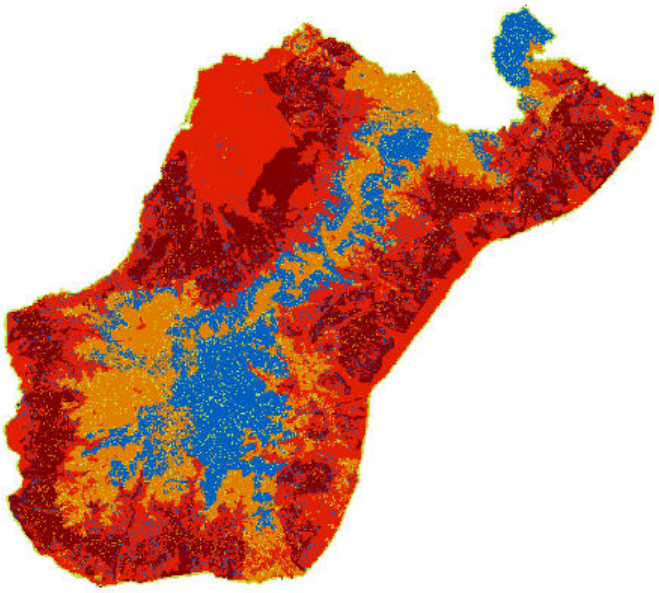


Fig. 2 - Mappa suscettibilità frana

Suscettibilità frana	Indice
MB	0,05
B	0,17
M	0,20
A	0,36
MA	0,22

Tab. 3 - Valutazione suscettibilità frana

5. Le lifelines stradali nella provincia di Reggio Calabria

Il sistema stradale della Provincia di Reggio Calabria è composto da una rete di 1850 km di strade.
La qualità e le caratteristiche delle infrastrutture stradali, in molti casi, risultano essere inadeguate, sia a causa della datata costruzione di quest'ultime, sia per le caratteristiche e la conformazione morfologica del territorio.
Nel sistema stradale è stata individuata una rete di infrastrutture (vedi Fig. 3) di particolare importanza, poiché permette di raggiungere e di collegare i vari centri abitati ed i vari centri di gestione delle emergenze individuati dalla Protezione Civile.

Fig. 3 - Rete di infrastrutture considerata

La rete individuata è stata caratterizzata da tre differenti livelli di importanza:

- Infrastrutture strategiche;
- Infrastrutture di collegamento trasversali;
- Infrastrutture di servizio.

L'obiettivo finale è quello di calcolare, per la rete considerata, tramite l'utilizzo di un modello di logica *fuzzy* [6, 7], il "livello di attenzione".Il modello di logica *fuzzy* è stato sviluppato come un sistema gerarchico con 2 ingressi e 15 regole "Se-Allora" che producono un'unica uscita ossia il "Livello di attenzione".

6. Modello di logica fuzzy

Nel modello gerarchico il numero di ingressi corrisponde alle variabili linguistiche (indicatori considerati), mentre l'uscita rappresenta una valutazione complessiva del "Livello di attenzione" per le infrastrutture stradali considerate rispetto al pericolo frana. I due indicatori sono la "suscettibilità frana" calcolata come visto precedentemente, e l'importanza delle infrastrutture considerate mentre l'uscita ottenuta è il "Livello di attenzione".
Nel sistema di logica *fuzzy* proposto (vedi Fig. 4), la variabile di input 1, "suscettibilità frana", è rappresentate da cinque funzioni di appartenenza *fuzzy*, "molto basso", "basso", "moderato" "alto" e "molto alto", mentre la variabile di input 2, "importanza dell'infrastruttura stradale", è rappresentate da tre funzioni di appartenenza *fuzzy*, "strada strategica", "strada di collegamento", "strada di servizio" con i relativi livelli di importanza, "alto", "moderato" e "basso".

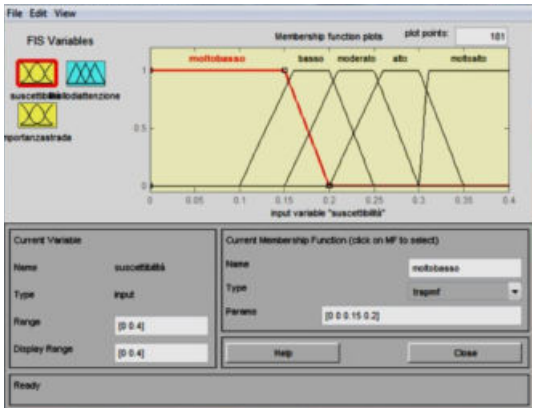


Fig. 4 - Esempio di modello fuzzy utilizzato

La variabile input 1 è stata valutata nell'intervallo (0, 0.4) utilizzando la funzione di appartenenza trapezoidale, mentre la variabile input 2 è stata valutata nell'intervallo (0, 10) utilizzando una funzione di appartenenza triangolare.
L'output raggiunto attraverso questo sistema di logica fuzzy è descritto da tre funzioni di appartenenza *fuzzy* (Basso, Moderato, Alto) nell'intervallo (0, 10), utilizzando funzioni di tipo triangolari.
Per poter valutare il "Livello di attenzione" sono state impostate 15 regole fuzzy *"if-then"*.
Le regole utilizzate sono del tipo:

- Se "Suscettibilità" è basso e "Importanza strada" è moderato allora il "livello di attenzione" è "basso";
- Se "Suscettibilità" è moderato e "Importanza strada" è moderato allora il "livello di attenzione" è "alto";
- Se "Suscettibilità" è alto e "Importanza strada" è moderato allora il "livello di attenzione" è "alto".

7. Risultati e conclusioni

Dai risultati ottenuti (vedi Fig. 5), è possibile notare che le strade più rilevanti in termini di connessione, come l'autostrada A3, la SS106 e altre strade che collegano la costa ionica della costa tirrenica, sono quelle per le quali è stato ottenuto il livello più alto di attenzione.
Questo risultato mette in evidenza la debolezza del sistema stradale della provincia di Reggio Calabria.
Inoltre molte delle infrastrutture corrispondenti ad un elevato livello di attenzione costituiscono l'unico collegamento per grandi aree.
L'analisi effettuata evidenzia come risultano indispensabili interventi, sia attivi che passivi, per mitigare il livello di rischio sulle *lifelines* individuate, ricordando che le infrastrutture rappresentano l'unico modo per raggiungere le zone colpite da un evento calamitoso per fornire il primo soccorso alle popolazioni.

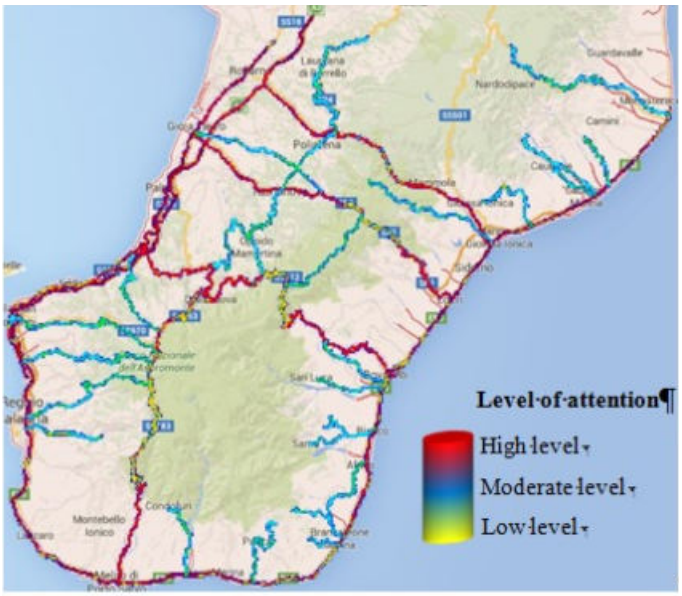


Fig. 5 - Livello di attenzione per le strade considerate

Bibliografia

[1] Barrile V., Cirianni F., Leonardi G., *A fuzzy-based methodology for Landslide Susceptibility Mapping*. In: Procedia - Social and Behavioral Sciences, 223, pp. 896 - 902, 2016

[2] Barilla D., Leonardi G., Puglisi A., *Risk Assessment for Hazardous Materials Transportation*. In: Applied Mathematical Sciences, 3, pp. 2295 - 2309, 2009

[3] Barrile V., Bilotta G., Meduri G. M., *An open GIS for the significance analysis of displacements arising from GPS networks repeated over time: an application in the area of Castrovillari*. In: Wseas Transactions on Signal Processing, 10, pp. 582 - 591, 2014

[4] Barrile V., Cuzzocrea D., Bilotta G., *A MIS-GIS application for the historical centers*. In: XXIII International CIPA Symposium, Prague, 2011

[5] Ilanloo M., *A comparative study of fuzzy logic approach for landslide susceptibility mapping using GIS: An experience of Karaj dam basin in Iran*. In: Procedia-Social and Behavioral Sciences, 19, pp. 668 - 676, 2011

[6] Beaula T., Partheeban J., *Risk Assessment of Natural Hazards in Nagapattinam District Using Fuzzy Logic Model*. In: International Journal of Fuzzy Logic Systems, 3, pp. 27 - 37, 2013

[7] Zlateva P., Pashova L., Stoyanov K., *Fuzzy logic model for natural risk assessment in SW Bulgaria*. In: 2nd International Conference on Education and Management Technology, Vol. 13, Singapore: IACSIT Press, 2011

© 2016 by the author(s); licensee LaborEst (Reggio Calabria, Italy) ISSN online 2421-3187. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Reggio Calabria Città Metropolitana: an Incoming Authority Devoted to the Preservation of the Territory's Identitary Natural Signs

LA CITTA' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA: AUTORITA' SPECIFICA A DIFESA DEI CARATTERI IDENTITARI NATURALI DEL TERRITORIO

Margherita Eichberg
Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo
Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per il comune di Roma
Roma, Italia
margherita.eichberg@beniculturali.it

Abstract
The paper underlines the role of the agrarian landscapes, expression of cultural values and ecological protection of human activities, in the context of "Città Metropolitane" planning. It aims to examine the significant contribution of cultural and natural resources to the development of complementary activities in the primary sector allowing an economic return for the community, as well as an equilibrated structure of the rural territory. Going through specific example related to the context of the Reggio Calabria "Provincia" and its main crops, the paper highlight the need of a method to promote the agricultural landscapes, having particular care to material signs documenting their evolution in relation to the production system. In conclusion, the paper points out the "agricultural landscape resource" role within the integrated plan of the Reggio Calabria "Città Metropolitana" and its potential to support the expansion of economic activities.

KEY WORDS: *Natural and Cultural Resources, Transformation, Agricultural Landscape, Integrated Planning.*

1. Paesaggio naturale e paesaggio culturale

Nel corso dell'ultimo trentennio la nozione di paesaggio si è evoluta, estendendosi dai paesaggi caratterizzati dalla presenza di elementi naturali, e con valore di eccezionalità, ai *paesaggi culturali* contraddistinti dalla presenza umana, ovvero espressivi di una precisa identità delle comunità locali nel rapporto con i luoghi nei quali si sono insediate [1].
Riflesso di tale "evoluzione" è la parte terza del Codice dei beni Culturali e del Paesaggio, che all'art. 131 recita: "*Il paesaggio è quella parte di territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni*", e precisa: "in quanto espressione di valori culturali costituisce rappresentazione materiale e visibile dell'identità locale" [2].
Il Codice ribadisce il compito, per le Regioni e il Ministero deputato, di individuare "beni paesaggistici" (parti di territorio di notevole interesse pubblico) rilevandone tanto l'aspetto di singolarità naturale (geologica, botanica o altro) o il valore estetico di "quadro naturale", quanto l'aspetto "culturale", evidenziandone cioè gli aspetti che sono il risultato dell'attività umana [2].
Ad un occhio attento non sfugge come l'uomo sia stato

- e sia ancora - il principale artefice del paesaggio italiano: di pianura, di montagna e di collina, oltre che dei centri edificati.
Anche gli scenari apparentemente più selvaggi quali i boschi, nascondono infatti l'azione incessante dell'uomo, "manutentore" di una materia viva, in continuo divenire, che va controllata e gestita con un'assidua attività, non solo a scopi produttivi ma per salvaguardare gli equilibri naturali dell'habitat.
L'identità dei paesaggi italiani è quasi sempre legata allo sfruttamento delle risorse del territorio, in particolare con le attività agrosilvopastorali, che nel tempo hanno generato segni, oggi più o meno "vivi" e leggibili.
Sono il risultato dell'attività delle popolazioni locali i boschi di castagno che costellano le pendici dei rilievi appenninici. Dovevano garantire sussistenza ai residenti attraverso la produzione di un frutto che per secoli, in molti luoghi, è stato l'alimento base.
Sono "piantate", e non spontanee, le principali faggete italiane, nate con l'obiettivo di ottenere materiale da costruzione e per il riscaldamento[1].
Anche le comunità religiose hanno fatto, nei secoli, la loro parte nel disegno del territorio. I monaci benedettini e cistercensi, in particolare, hanno legato i loro insediamenti a potenti opere di trasformazione del territorio a scopo produttivo: dallo scavo di canali per la bonifica idraulica dei terreni, alla realizzazione di muri a secco per la coltivazione "a terrazzamenti" della vite e dell'olivo[2].

2. Tutela e trasformazioni dei paesaggi agrari

Già negli anni '70 del Novecento alcuni decreti di vincolo paesaggistico riportavano espliciti riferimenti al paesaggio agrario, riconoscendo pertanto ufficialmente la "bellezza" di tratti di territorio che ne recavano visibilmente i segni.
Un esempio è il vincolo della zona di Alberese (comune di Grosseto)[3], di cui si cita la "tipica, piacevole fisionomia agricola" di "pianura ben coltivata alla quale fanno da sfondo i monti dell'Uccellina" (vedi Fig. 1).

Fig. 1 - Alberese. L'abitato dei "bonificatori" e sullo sfondo i monti dell'Uccellina (fonte: Foto dell'autrice, 2008)

Più recentemente i riconoscimenti della "bellezza" del paesaggio agrario italiano hanno travalicato la competenza nazionale.
Nel 2004 l'UNESCO ha dichiarato la Val d'Orcia "patrimonio dell'umanità", in ampliamento del sito di Pienza (Vedi Fig. 2), in quanto paesaggio contiguo alla città ideale del papa umanista Pio II, in relazione visiva con il paese, e rimasto quasi immutato dal Quattrocento[4].

Fig. 2 - Pienza e il paesaggio intorno alla città "ideale" di Pio II (fonte: Foto tratta dalla rete)

[1] Con due decreti del 1959 è stata vincolata la faggeta italiana di maggiore estensione, quella del Monte Amiata, a cavallo fra le province di Siena e Grosseto, piantata nel X secolo dai monaci dell'Abbazia benedettina del Ss.mo Salvatore. Al di sotto dei 1000 mt. di altitudine, alle pendici della "montagna" della Toscana meridionale, sono estesi castagneti, piantati dalle popolazioni locali già nel basso medioevo. Sono costellati dai caratteristici "seccatoi" e dai mulini per la produzione della farina di castagne.
[2] Ne sono un esempio le opere di bonifica dei monaci cistercensi di Fossanova (FR), abbazia che già dal nome denuncia l'opera idraulica associata alla sua fondazione.
[3] DM 7.12.1973
[4] Questi i criteri dell'iscrizione alla lista: "*(iv) la Val d'Orcia è un eccezionale esempio di come il paesaggio naturale sia stato ridisegnato nel periodo rinascimentale con il fine di riflettere gli ideali del buon governo e al tempo stesso realizzare una apprezzata immagine estetica; (vi) il paesaggio della Val d'Orcia è stato celebrato dai pittori della Scuola Senese che fiorì nel periodo rinascimentale. Le immagini della Val d'Orcia e, in particolare, le rappresentazioni dei paesaggi in cui le persone sono raffigurate mentre vivono in armonia con la natura, sono diventate un'icona del Rinascimento che ha influenzato profondamente il pensiero sul paesaggio*".

Nonostante l'asserzione UNESCO, i più esperti conoscitori del tema evidenziano sensibili differenze tra il paesaggio odierno e quello di cinque secoli fa.
Negli ultimi decenni si è passati dalla multicoltura per il sostentamento della popolazione delle unità produttive, alla quasi monocoltura cerealicola. Inizialmente legata alla maggiore redditività, viene oggi mantenuta perché costituisce, in una zona di particolare suggestione, l'impalcatura del pregevole "quadro naturale"[5].
Recentemente gli alti profitti dell'attività vitivinicola hanno determinato, in alcune zone pedecollinari, la diffusione di vigneti, che si sono inseriti tra uliveti secolari.
Vaste aree della Val d'Orcia sono comunque ancora a pascolo, attività da sempre praticata e legata alla fiorente produzione di latticini.
Il paesaggio agrario risulta quindi in continua evoluzione, seguendo le trasformazioni della società e della tecnica. E' stata l'attività dell'uomo a supporto dell'agricoltura a disegnare nei secoli gran parte del territorio del nostro paese: una rete di segni lo ha frammentato in un pattern cromatico di forte connotazione, e costellato di manufatti residenziali e funzionali: abbazie, poderi, annessi agricoli (vedi Fig. 3). Dall'inizio del Novecento i Consorzi di bonifica hanno tracciato nel paesaggio agrario italiano un'ulteriore rete di segni, legati alle azioni condotte per controllare l'equilibrio idraulico delle pianure, garantendo spazi adeguati alle coltivazioni.

Fig. 3 – Un tratto di paesaggio agrario nella piana di Grosseto presso Roselle (foto dell'autrice, 2008)

Nel caso delle pianure costiere, la mano dell'uomo, visibile nelle coltivazioni praticate, è presente anche "dietro le quinte", nelle quasi invisibili opere idrauliche e di ingegneria naturalistica, per secoli praticate lavorando con la stessa logica e gli stessi strumenti della natura (vedi Fig. 4).
Le zone bonificate sono state "geometrizzate" dal tracciamento di strade, dallo scavo di canali, dalla parcellizzazione delle terre "emerse", e segnate dalla presenza di ponti, caselli idraulici, cateratte, pompe.

Fig. 4 - La Piana di Gioia Tauro, bonificata tra XIX e XX secolo (fonte: Foto dell'autrice, 2013)

Negli anni tra le due guerre, l'assegnazione di terre ai "combattenti", con il suo disegno modulare è andata a caratterizzare parti considerevoli del paesaggio agrario italiano: dalla Maremma meridionale alla Pianura Pontina, alla campagna padana di bonifica; zone riconosciute di particolare interesse dalla legge di tutela del paesaggio, che prevede, peraltro, la protezione delle zone ancora "umide" al loro interno [3] (vedi Fig. 5).

Fig. 5 - Il Padule di Castiglione della Pescaia (GR) con la Casa Rossa, struttura settecentesca, di committenza granducale, per la pesca e la regolazione del livello delle acque (foto C. Bonazza, 2005)

Anche in questi casi il paesaggio si è – in misura maggiore o minore – ulteriormente trasformato, nonostante il breve lasso di tempo trascorso dal "risanamento" di queste zone e dalla loro rinascita a fini agricoli.
Le pianure sono infatti i luoghi privilegiati per il tracciamento delle infrastrutture viarie e ferroviarie, e per l'espansione edilizia e industriale.

[5] L'aspetto attuale della Val d'Orcia, in alcuni tratti monotono, è in parte legato all'introduzione dei sussidi della Comunità europea. Si prevede, con la riduzione e la futura cessazione degli stessi, un ritorno alla varietà delle coltivazioni.

4. I cambiamenti del paesaggio agrario reggino

Il territorio della provincia di Reggio Calabria (futura Città Metropolitana) è a tal proposito esemplificativo.
Alla naturale "vocazione" che hanno le pianure ad accogliere infrastrutture di collegamento ed espansioni urbane, si è sommato l'effetto negativo dell'edilizia sparsa e quello devastante dell'edilizia spontanea.
I paesaggi sud-calabresi sono oggi in parte compromessi, in parte seriamente minacciati nei loro valori paesaggistici, per il "disordine" generato da regole insediative formulate senza tener conto dei caratteri identitari del territorio, per l'abusivismo, e per il fenomeno del "non finito". Le trasformazioni avvenute, non rispettando la memoria, ne' l'economia dei luoghi, hanno peraltro costituito la premessa per l'abbandono delle tradizionali attività agrosilvopastorali, sempre meno praticate.
Le città maggiori, spesso costiere, hanno attratto popolazione dalle campagne e dai paesi, crescendo in maniera incontrollata, e cancellando emergenze di rilievo storico-ambientale, o decontestualizzandole.
Evidenti sono gli effetti negativi dell'abbandono delle campagne e del bosco nell'entroterra: la scarsa manutenzione degli argini dei fiumi crea barriere al deflusso delle piene, con il rischio di esondazioni; la scelta alternativa di cementificare il letto o le sponde dei corsi d'acqua impedisce l'apporto di materiali sulla costa, per secoli garantito. L'erosione costiera, oggi contrastata con i ripascimenti, i "pennelli", le barriere emergenti o soffolte - questi ultimi rimedi emergenziali e con evidenti ripercussioni negative sulla percezione del paesaggio marino - si spiega, dunque, anche con la perdita dei secolari equilibri dell'entroterra. Che in Calabria, terra di fiumare, produce effetti devastanti.

5. Il ruolo della Città Metropolitana

"*Le amministrazioni pubbliche – si legge nel codice dei Beni Culturali - promuovono e sostengono per quanto di rispettiva competenza, apposite attività di conoscenza, informazione e formazione, riqualificazione e fruizione del paesaggio, nonché - ove possibile - la realizzazione di nuovi valori paesaggisti coerenti e integrati*" [4] .
Alle Città metropolitane, "enti di governo" di prossima istituzione, con competenza sullo sviluppo strategico del territorio metropolitano (coincidente con quello dell'intera provincia), sono state attribuite funzioni fondamentali già della Province, e forti funzioni di gestione in ambiti significativi. Tra queste, l'adozione di un "piano strategico triennale del territorio" e la pianificazione territoriale generale. Il primo costituisce atto di indirizzo per l'ente e per l'esercizio delle funzioni dei comuni e delle unioni di comuni compresi nei confini della nuova istituzione; la seconda si estende alle strutture di comunicazione e alle reti di servizi e delle infrastrutture: tratta dunque una tematica chiave per lo sviluppo del territorio e la conservazione dei suoi equilibri.
Proprio per la notevole estensione territoriale, alla Città metropolitana spetta dunque il compito di recuperare – e difendere - il concetto di paesaggio agrario, espressione di valori culturali e presidio ecologico dell'attività umana sul territorio, anche laddove la città sembra volersi espandere in modo caotico e incontrollato. Le dimensioni sovracomunali consentono infatti agli amministratori e all'apparato del nuovo ente di avere una visione allargata dei temi oggetto della pianificazione, distaccata dai piccoli interessi che tanto condizionano l'operato delle amministrazioni locali.
Agli strumenti di pianificazione si aggiungono le politiche di assistenza alla produzione, che laddove si indirizzano al settore primario possono contribuire in maniera determinante alla conservazione dell'immagine dei luoghi, con ripercussioni positive sul settore secondario e terziario (turismo/ricreazione).
Il ritorno economico, per la collettività, del contributo pubblico garantisce un assetto equilibrato del territorio rurale, e il mantenimento di un ordinamento produttivo che trova oggettive difficoltà - da solo - a rimanere in vita ed essere competitivo. Le attività complementari saranno tanto più redditizie quanto più organicamente concepite all'interno di un piano che le colleghi con una rete di infrastrutture. Per valorizzare i paesaggi agrari occorre analizzarli, con attenzione ai segni materiali che ne documentano l'evoluzione in rapporto al sistema produttivo.
Le principali coltivazioni della provincia di Reggio Calabria, futura città metropolitana sono state per secoli l'olivo, la vite, gli agrumi; e tra questi ultimi spicca il bergamotto, vero prodotto identitario del versante calabrese dell'area dello Stretto.
I vincoli paesaggistici apposti tra gli anni 50 e 70 del Novecento a difesa delle "bellezze naturali" della zona fanno riferimento principalmente a queste caratteristiche del paesaggio agrario. Per quanto scritto sopra, vanno quindi ricercati e valorizzati non solo gli appezzamenti che ancora conservano le coltivazioni, ma i manufatti che ne documentano la lavorazione.
Vanno recuperati i paesaggi "compromessi e degradati" con azioni "coerenti", come suggerisce il Codice. E dunque ricuciti gli strappi dello stesso tessuto agricolo identitario, determinati dall'abbandono, dal vandalismo (incendi dolosi), e dall'introduzione di un'edilizia estensiva, senza riferimenti tipologici tradizionali, o di scarsa qualità architettonica.
A partire dagli anni '90 si è affermata la necessità, in Europa, di difendere e valorizzare i paesaggi non solo sulla base dell'eccezionalità ma della "tipicità". Il territorio della provincia di Reggio presenta - più o meno "nascosti" - entrambi gli attributi.

Un paesaggio agricolo fortemente caratterizzato è un richiamo turistico non legato alla stagionalità come invece il turismo balneare. Ecco quindi che "la presenza di oliveti tradizionali caratterizzati da piante di grandi dimensioni, con sesti di impianto vari e irregolari", se da un lato costituisce ostacolo alla produzione dell'olio d'oliva [1] (che va a sommarsi all'alto costo della manodopera, alla elevata frammentazione fondiaria e alla concorrenza degli altri paesi produttori), è al contempo alla base di un paesaggio agricolo fortemente connotato, dalla lunga storia, e caratterizzato da eccezionali piante millenarie. Veri e propri monumenti naturali sono le piante degli oliveti posti ai margini della Piana gioiese[6] (vedi Fig. 6).

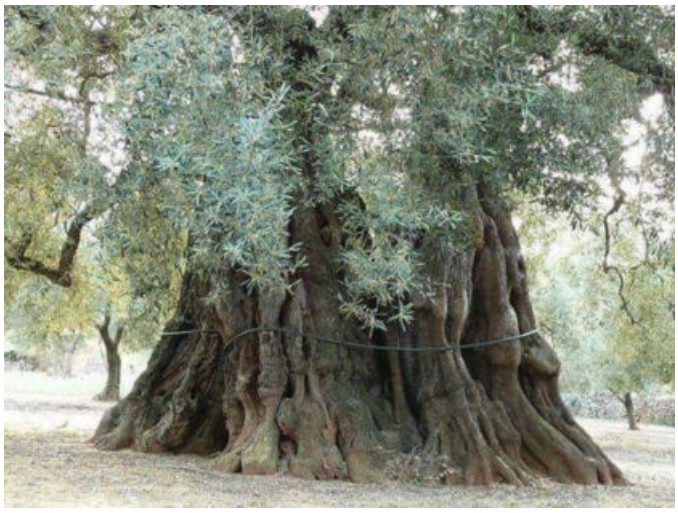


Fig. 6 - Uno degli olivi monumentali di Dasà. Secondo gli abitanti del luogo, alcune piante risalirebbero al periodo magno greco (fonte: Foto di A. Scopacasa, 2012)

Tipicità della Piana (vedi Fig. 7) sono invece i filari olivi-agrumi, che disegnano stagionalmente un ordinato tappeto variopinto, steso tra città di fondazione magno greca e paesi di fondazione recente.

Fig. 7 - Oliveti e agrumeti si alternano nella piana gioiese (fonte: Foto tratta dalla rete)

Eccezionalità del Reggino, e caratteristica del versante calabrese dello Stretto, è – come già scritto - il "bergamotto", agrume di origine leggendaria che affonda le radici nel mito, più probabilmente legato alla permanenza araba in Sicilia (vedi Fig. 8).
E' coltivato in ordinati appezzamenti che periodicamente si "colorano" di giganti palloni verdi-giallastri. Ancor oggi a Reggio, Bova, Pellaro e Melito di Porto Salvo sopravvivono fiorenti aziende produttrici, in alcuni casi veri e propri centri culturali, che uniscono alla produzione del frutto servizi di ospitalità e comunicazione specifica [5].
Anche per il vino della Costa Viola si sta predisponendo un'attività di promozione commerciale, culturale e turistica che coinvolge il territorio di produzione. I versanti collinari terrazzati – oggi quasi ovunque in abbandono - caratterizzano larga parte del reggino, addentrandosi nelle vallate delle fiumare, fino alle falde dell'Aspromonte.

Fig. 8 - Pubblicità d'epoca del bergamotto (fonte: Immagine tratta dalla rete)

Il paesaggio terrazzato del tratto costiero tra Scilla e Palmi è quello, nella provincia di Reggio Calabria, che presenta maggiore suggestione. Si configura infatti come *"vera e propria "opera d'arte", costruzione corale scaturita dal lavoro, dalla fatica e dalla tenacia di molte generazioni". "Sintesi felicissima di Natura, Storia e Cultura"*[6], garantisce la stabilità dei ripidi versanti costieri attraverso l'opera di contenimento delle terre e di drenaggio delle acque meteoriche (vedi Fig. 9).
La raccolta dell'uva coltivata sui fianchi scalettati dei rilievi costieri è da tempo praticata con l'ausilio di vagoni su cremagliera, un sistema protomeccanico che qualcuno ha pensato di utilizzare per attrezzare percorsi turistici di godimento dei panorami costieri.

[6] Nella piana gioiese, definitivamente bonificata solo nel quarto decennio del 900, gli oliveti sono di impianto relativamente recente, mentre nelle zone pedecollinari si incontrano grandi olivi ultracentenari, in alcuni casi millenari, come a Dasà dove ogni pianta ha un nome, ed è un "monumento della natura", stupefacente per aspetto e dimensioni.

Fig. 9 - Versante collinare della Costa Viola, terrazzato e coltivato a vigneto (foto ex SBAP RC–VV, 2010)

Per concludere, la "risorsa paesaggio agrario" è presupposto e "volano" per l'espansione di attività economiche (turismo, artigianato, ecc.) che siano in grado di avvalersene in un quadro di gestione oculata e compatibile, senza che la risorsa stessa venga miopemente dilapidata e degradata ma, appunto, opportunamente valorizzata e trasmessa alle future generazioni [6].

La conservazione del paesaggio agrario non può conciliarsi con un'espansione edilizia incontrollata, spontanea, o - se pianificata - risultato di previsioni sconsiderate, non supportate da opere pubbliche infrastrutturali di corredo e comunque aggressive nei confronti degli aspetti identitari dei luoghi. Appare quindi ineludibile una pianificazione specifica del territorio aperto, da attuare attraverso tutti gli strumenti possibili: dagli incentivi economici agli sgravi fiscali per le imprese agricole, all'assegnazione – in zone particolarmente significative - della capacità edificatoria ai soli titolari di aziende, ad un'adeguata rete promozionale delle attività, come avviene, da tempo, in altre realtà territoriali[7].

Confidiamo nel ruolo della nuova istituzione, augurandoci che sappia operare, con obiettività e indipendenza, attraverso gli strumenti che la legge le assegna, nella direzione sopra indicata.

Bibliografia

[1] Fichera C. R., Di Fazio S., Bonomo G., *La valorizzazione del paesaggio culturale per lo sviluppo locale. Proposta di un ecomuseo dell'olio e dell'ulivo in Calabria*. In: Atti del Convegno "Valorizzazione delle risorse locali e territoriali nel quadro delle politiche per lo sviluppo rurale", Matera 14-17 giugno 2000, Grafiche Miglionico, Potenza 2002, pp. 155-164, p. 155

[2] D. Lgs. 42/04, Codice dei Beni culturali e del Paesaggio, art. 134

[3] D. Lgs. 42/04, , Codice dei Beni culturali e del Paesaggio, art. 142, lett. i. *Le zone umide sono altresì tutelate dalla convenzione di Ramsar*

[4] D. Lgs. 42/04, , Codice dei Beni culturali e del Paesaggio, art. 131, comma 5

[5] Faenza P., *Bergamotto.O. Affermazione storica, scientifica e gastronomica*, Iiriti Editore, Reggio Calabria, 2014

[6] Banchini R., *Il Paesaggio terrazzato della Costa Viola: quale futuro?*. In: "Monumenti e paesaggi della Calabria meridionale. Attività, studi e ricerche della Soprintendenza per i Beni architettonici e paesaggistici per le province di Reggio Calabria e Vibo Valentia 2009-2012", Laruffa, Reggio Calabria, p. 204, 2013

[7] Si vedano le previsioni del PTCP della provincia di Grosseto, approvato con DCP l'11.6.2010, e il PIT della Toscana approvato con DCRT il 24.7.2007 integrato il 2.7.2014 per l'adeguamento ai contenuti di Piano Paesaggistico.

© 2016 by the author(s); licensee LaborEst (Reggio Calabria, Italy) ISSN online 2421-3187. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Towards a New Integrated Spatial Decision Support System in Urban Context

VERSO NUOVI MODELLI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI CONTESTO URBANO

Sara Torabi Moghadam[a], Chiara Delmastro[b], Patrizia Lombardi[a], Jacopo Toniolo[a], Stefano P. Corgnati[b]
[a]Dipartimento DIST, Politecnico di Torino, Torino, Italia
[b]Dipartimento DENERG, Politecnico di Torino, Torino, Italia
sara.torabi@polito.it; chiara.delmastro@polito.it; patrizia.lombardi@polito.it; jacopo.toniolo@polito.it; stefano.corgnati@polito.it

Abstract
The current growth of urbanization rate indicates that this trend is not going to stop, and therefore, it stresses the necessity of actions for mitigating the local and global pollution. Moreover, most of the actual stock is characterized by low energy performances since it pre-dates the energy regulation. The paper aims at addressing this issue by proposing the integration of Building Simulation (BS) approach, Multi-Criteria Analysis (MCA) methods and Geographic Information System (GIS) tool for developing a new Multi-Criteria Spatial Decision Support System (MC-SDSS) in urban context. The BS of relevant building archetypes allows to identify different resolutions of energy data: hour-by-hour data can be useful for demand-side management or renewable integration while aggregated data can be used for load forecasting and retrofit simulations. The MCA permits choosing between different building renovation alternatives, by considering both qualitative and quantitative criteria. Moreover, the GIS support the method by creating geo-referenced databases. The method purposes in giving a comprehensive view to address the complexity of urban building energy planning; due to its flexibility, it can be applied to several urban areas. Three main phases characterize the study: 1. overview of relevant existing techniques; 2. description of the integrated proposed method; 3. discussion and future application. The method can provide relevant feedbacks for ranking complex design energy options.

KEY WORDS: *Geographic Information System (GIS), Building Simulation (BS), Multi-Criteria Spatial Decision Support Systems (MC-SDSS), Urban Energy Planning.*

1. Introduzione

L'attuale sviluppo delle aree urbane, accoppiato ad una crescita della popolazione, implica l'attuazione di adeguate strategie di pianificazione per garantire i servizi ai cittadini. Realizzare nuove metodologie per promuovere la decarbonizzazione dei centri abitati è una sfida urgente da affrontare [1, 2].
Secondo Loorbach [3], questa sfida richiede una maggiore collaborazione di professionisti e cittadini nella gestione delle risorse. In Europa ci sono circa 90 casi studio che rappresentano esperienze pilota di transizione energetica sostenibile [4].
Nonostante esista un interesse per la trasformazione energetica urbana, attualmente i contesti politici europei non sono sufficientemente orientati per facilitare le iniziative locali. In questa fase di transizione, tutti gli stakeholders giocano un ruolo significativo.
In particolare, ricercatori e professionisti dovrebbero sviluppare metodologie e strumenti per fornire indicazioni e supportare i decisori nelle scelte politiche da implementare per raggiungere gli obiettivi ambientali; al contempo l'utente finale dovrebbe avere un ruolo attivo nel modificare i propri atteggiamenti, essendo consapevole del suo ruolo nella comunità.
Nonostante i molti sforzi nel campo della ricerca sui temi di Smart city ed efficienza energetica, non esiste un sistema decisionale appropriato a supportare un processo di pianificazione integrata con un adeguato dettaglio spaziale [5, 6].

2. Obiettivi

Il presente studio propone una nuova metodologia integrata per ottenere un *Multi-Criteria Spatial Decision Support System* (MC-SDSS).
Tale metodologia consente di condividere dati eterogenei, elaborarli e definire diverse strategie per:
1. Visualizzare e comprendere il consumo di energia dell'utente finale e il potenziale di ristrutturazione dei suoi edifici; ii. fornire ai decisori informazioni tecniche per implementare le linee guida di pianificazione energetica a breve e lungo termine.

La metodologia di MC-SDSS proposta ambisce a scalare la simulazione energetica dell'edificio dall'individuo all'agglomerato urbano sfruttando le potenzialità degli strumenti GIS e ad analizzare scenari di risparmio energetico attraverso analisi multicriteria (MCA). Tramite gli strumenti GIS, i dati energetici possono essere geo-referenziati. Questo strumento è dunque fondamentale per individuare le aree con maggiori criticità energetiche.
L'articolo è organizzato come segue: la Sezione 3 descrive concisamente lo stato dell'arte dei tre metodi utilizzati; la Sezione 4 presenta la nuova metodologia proposta ed infine la Sezione 5 illustra le conclusioni e discute il concetto di potenziali future applicazioni.

3. Stato dell arte

In questa sezione viene fornita una panoramica relativa allo stato dell'arte dei metodi multi-criteri, con particolare attenzione a quelli integrati al GIS, e delle tecniche di simulazione energetica dell'edificio. L'obiettivo consiste nell'introdurre la teoria di base per poterne comprendere l'integrazione metodologica.

3.1. Analisi Multi-criteria (MCA)

Le analisi MCA possono supportare i decisori nel caso di interessi conflittuali, cioè quando si considerano più criteri [7]. In particolare, come approfondito da [8], queste analisi possono contribuire a risolvere i problemi complessi di gestione dell'energia [9] che sono tipicamente soggetti a molte fonti di incertezza, dati eterogenei da confrontare ed analizzare, lunghe tempistiche ed investimenti cospicui, diversi decisori e criteri conflittuali [10, 11]. Il metodo MCA deve essere scelto accuratamente per riflettere gli obiettivi dei decisori. Inoltre, per disporre di risultarti affidabili, il metodo deve essere comprensibile e facile da utilizzare [12]. In letteratura, ci sono molte classificazioni di metodi MCA. Secondo [13], gli approcci metodologici possono essere suddivisi in quattro categorie principali: programmazione matematica multiobiettivo *(Multiobjective Mathematical Programming)*; teoria dell'utilità multi-attributo *(Multiple Attribute Utility Theory)*; relazioni di surclassamento *(Outranking Relations)*; analisi di preferenza per disaggregazione *(Preference Disaggregation Analysis)*.

Inoltre, Pohekar e Ramachandran [14] hanno eseguito uno studio relativo ai metodi multi-criteri applicati alla pianificazione energetica sostenibile, classificandoli a seconda delle aree di applicazione.
Da questo studio si osserva che il metodo più diffuso (20%) è l'*Analytical Hierarchical Process* (AHP), seguito da *ELimination Et Choix Traduisant la REalité* (ELECTRE) (15%), e *Preference Ranking Organization METHod for Enrichment of Evaluations* (PROMETHEE, 10%). Nel 2009, è stato redatto dal *Department of Communities and Local Government* (DCLG) uno dei testi chiave che fornisce le principali linee guida nel campo MCA [15].

Nonostante esistano numerosi metodi a supporto del processo decisionale, si risente ancora della mancanza di un linguaggio comune tra i diversi attori urbani.
Risolvere questo problema è di fondamentale importanza in quanto le valutazioni territoriali e le opinioni di esperti sono generalmente basate su valori sia quantitativi che qualitativi. Inoltre, l'applicazione di questi metodi richiede una adeguata formazione ed esperienza.

3.2. Multi-Criteria Spatial Decision Support Systems (MC-SDSS): integrare GIS e MCA

Nel processo di pianificazione territoriale è fondamentale essere in grado di gestire i dati a livello spaziale [16].
Diversi approcci sono stati sviluppati con l'obiettivo di integrare le variabili ambientali nella pianificazione e progettazione urbana [17]. Brandon e Lombardi [18] hanno classificato questi approcci in base alla loro capacità di affrontare l'intera gestione del ciclo di vita di un progetto urbano. Un elenco di questi metodi e strumenti è previsto anche in Lombardi e Cooper [5].
Questi metodi e strumenti mirano sia agli aspetti tecnici che a quelli spaziali relativi all'ambiente costruito e sono funzionali per guidare il processo di pianificazione/progettazione urbanistica secondo i principi ambientali.
Tuttavia, essi non sono in grado di affrontare le complesse problematiche coinvolte in un processo di pianificazione energetica. Infatti, nonostante gli strumenti e i metodi esistenti siano molto efficienti, per gestire i dati e le informazioni c'è ancora la mancanza di uno strumento in grado di strutturare i problemi con dettaglio spaziale. In questa direzione, l'integrazione e la collaborazione di *Spatial Decision Support System* (SDSS) e multi-criteri appare appropriata per affrontare il problema spaziale energetico [16]. McHarg [19] è stato il primo studioso ad utilizzare le mappe per facilitare le decisioni; questo concetto è stato successivamente sviluppato tramite la diffusione dei software GIS [20].

Gli strumenti GIS supportano la analisi e la gestione dei Big Data offrendo un modello spaziale strutturato secondo diversi layer e dati georeferenziati [21].
La visualizzazione GIS potrebbe essere ulteriormente ampliata per caratterizzare energeticamente il parco edilizio [22, 23].
Diverse tipologie di dati possono essere integrate per disporre di una piattaforma su cui elaborare i diversi scenari a supporto di una pianificazione urbana sostenibile [24, 25]. Di conseguenza, i risultati presentati nelle mappe energetiche urbane sono utili per avere un'ampia panoramica delle prestazioni energetiche delle città [26].
Il processo decisionale più diffuso è stato presentato da Simon [27], ed è poi stato adattato al caso di pianificazione territoriale da Sharifi e Rodriguez [28]. Il processo decisionale è diviso in quattro fasi: intelligence, design, choice e review. La fase di Intelligence analizza il contesto decisionale per identificare le criticità e le opportunità per quei problemi che necessitano di una decisione.
La fase di design fornisce e genera le possibili analisi alternative; essa si basa sulla comprensione del problema ed utilizza modelli appropriati per verificare la fattibilità delle alternative. La fase di design prevede la standardizzazione e la pesatura di tutti i fattori considerati nell'analisi. Nella fase di choice, le alternative più vantaggiose saranno selezionate tra quelle disponibili. La fase conclusiva di review rivaluta le fasi precedenti tenendo conto delle esperienze passate e dei relativi feedback.
La Figura 1 (vedi Fig. 1) illustra il processo di MC-SDSS [29]. Il diagramma di flusso (vedi Fig. 1) si riferisce al modello introdotto da Simon [27] che si basa su quattro fasi decisionali. Si osserva che gli strumenti GIS giocano un ruolo significativo nella fase iniziale, mentre nelle fasi successive sono le tecniche multi-criteria a prevalere. Un'analisi dettagliata dello stato dell'arte del processo MC-SDSS si trova in [16, 30].

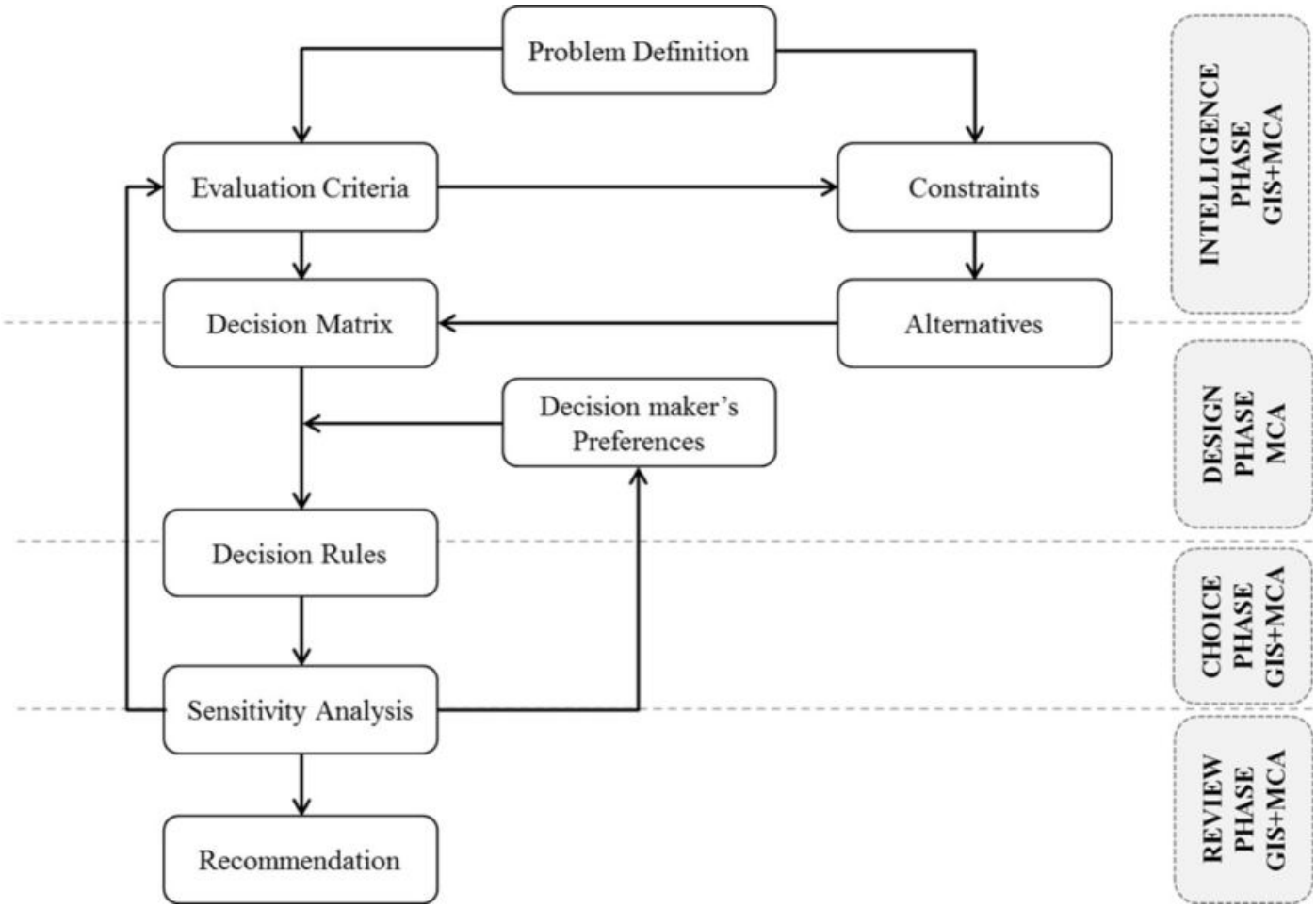


Fig.1 - Diagramma di flusso per l'analisi spaziale multi-criteri, (fonte: 27; 29).

3.3. Building Simulation (BS) e Reference Buildings (RB)

I software per la simulazione energetica degli edifici (BS) sono stati ampiamente utilizzati per la progettazione di edifici in grado di soddisfare tutte le esigenze energetiche e di comfort dell'occupante. In generale, la simulazione energetica si basa su tre approcci principali [31]:

1. Approccio *"Forward"*, i cosiddetti modelli *"white-box"* in cui le variabili in output e il loro effetto sui parametri del modello vengono previsti attraverso la modellazione delle variabili di input (ad esempio TRNSYS, EnergyPlus);
2. Approccio *"Data Driven"*, i cosiddetti modelli "black-box", in cui i modelli si basano sui metodi di regres-

sione ed i parametri sono stimati con tecniche di apprendimento artificiali;
3. Approccio *"Grey-box"*, che consiste nel formulare un modello fisico per rappresentare la struttura dell'edificio e identificare i parametri importanti (in forma aggregata); quest'ultimo approccio viene utilizzato principalmente per il controllo remoto e la diagnosi dei guasti, ma non per l'intera analisi dei fabbisogni energetici dell'edificio. Lo scopo dell'analisi e il livello dei dati disponibili influenzano la scelta del modello.

Nel caso di analisi urbane, a causa della mancanza di dati dettagliati e, soprattutto, dell'alto costo computazionale, non è chiaramente possibile analizzare ogni singolo edificio indipendentemente. E' quindi necessario definire degli edifici rappresentativi del patrimonio edilizio in termini di prestazioni energetiche, detti "*Reference Buildings*" (RB) [32].
I RB sono generalmente identificati tenendo conto del servizio di uso finale più energivoro. Considerando la distribuzione spaziale dei RB, la procedura può essere estesa in ogni area urbana con caratteristiche climatiche similari. Una volta identificati i RB, la caratterizzazione del patrimonio edilizio può essere facilmente definita con il supporto di strumenti GIS [33].
Questo passaggio è fondamentale per valutare il consumo di energia a scala urbana e il relativo potenziale di riqualificazione energetica. Quando vi è disponibilità di monitorare i dati di consumo, il fabbisogno energetico dei RB può essere valutato con metodi statistici (modelli *black-box*); al contrario, quando i dati di consumo non sono accessibili, i software di simulazione (modelli *white-box*) rappresentano il modo migliore per valutare le prestazioni energetiche dell'edificio.
Tuttavia, si necessita di modelli *white-box* per stimare il potenziale di risparmio energetico degli edifici conseguentemente ad interventi di efficientamento.
E' risaputo che spesso i consumi simulati in fase di progettazione non rispecchiano le effettive prestazioni energetiche dell'edificio a causa dei diversi comportamenti degli occupanti [34].
La presenza di dati monitorati può dunque essere utile per migliorare la qualità delle simulazioni. La breve revisione degli strumenti e metodi di valutazione esistenti nel campo MC-SDSS e BS è stata presentata per fornire le basi atte a sviluppare un metodo integrato innovativo per arricchire e semplificare il processo decisionale.

4. Metodologia proposta

La transizione in atto verso una decarbonizzazione del sistema energetico richiede lo sviluppo di strumenti, modelli ed applicazioni specifiche che supportino tale trasformazione.
Ciò implica il coinvolgimento di molteplici attori: tecnici e progettisti dovranno definire linee guida per gli amministratori pubblici, questi ultimi ed i *decision makers* dovranno implementare le corrette azioni per

1. Garantire un livello adeguato dei servizi energetici;
2. Superare le barriere in ingresso al mercato date dai costi dell'infrastruttura;
3. Aumentare la coordinazione tra i diversi livelli territoriali (locale, regionale, nazionale);
4. Sviluppare dei piani di azione territoriali.

Parallelamente i cittadini dovranno essere edotti circa il loro ruolo cardine nella transizione energetica e la possibilità di diventare prosumers. Riunire le potenzialità dei sistemi GIS e dell'approccio MCDA permette di proiettare la pianificazione energetica urbana verso una nuova dimensione: il processo decisionale potrà basarsi su informazioni energetiche reali e georeferenziate, al fine di visualizzare i risultati attesi della pianificazione.
In questo articolo gli autori propongono un nuovo modello MC-SDSS ove i dati provenienti da database eterogenei vengono raccolti ed indicizzati su una piattaforma GIS. Tale piattaforma potrà supportare i *decision makers* nello sviluppo della pianificazione energetica urbana (vedi Fig. 2) ed i cittadini nella verifica e nel confronto dei propri consumi energetici.
La piattaforma è pensata per essere scalabile ed ogni nuovo componente/dato arricchisce le informazioni disponibili e, di conseguenza, le valutazioni degli impatti e dei benefici della pianificazione. Il database degli impianti termici fornisce alla piattaforma i dati fondamentali sulla tipologia ed età dell'impianto; le comunicazioni ufficiali dei DSO *(Distribution System Operators)* circa i consumi energetici (ormai obbligatorie in molti stati dell'UE) formano lo scenario di base dei consumi, attualizzati ed aggiornati. I dati della carta tecnica permettono di fissare in maniera georeferenziata tali informazioni, al fine di avere su mappa ogni riferimento energetico del distretto analizzato.

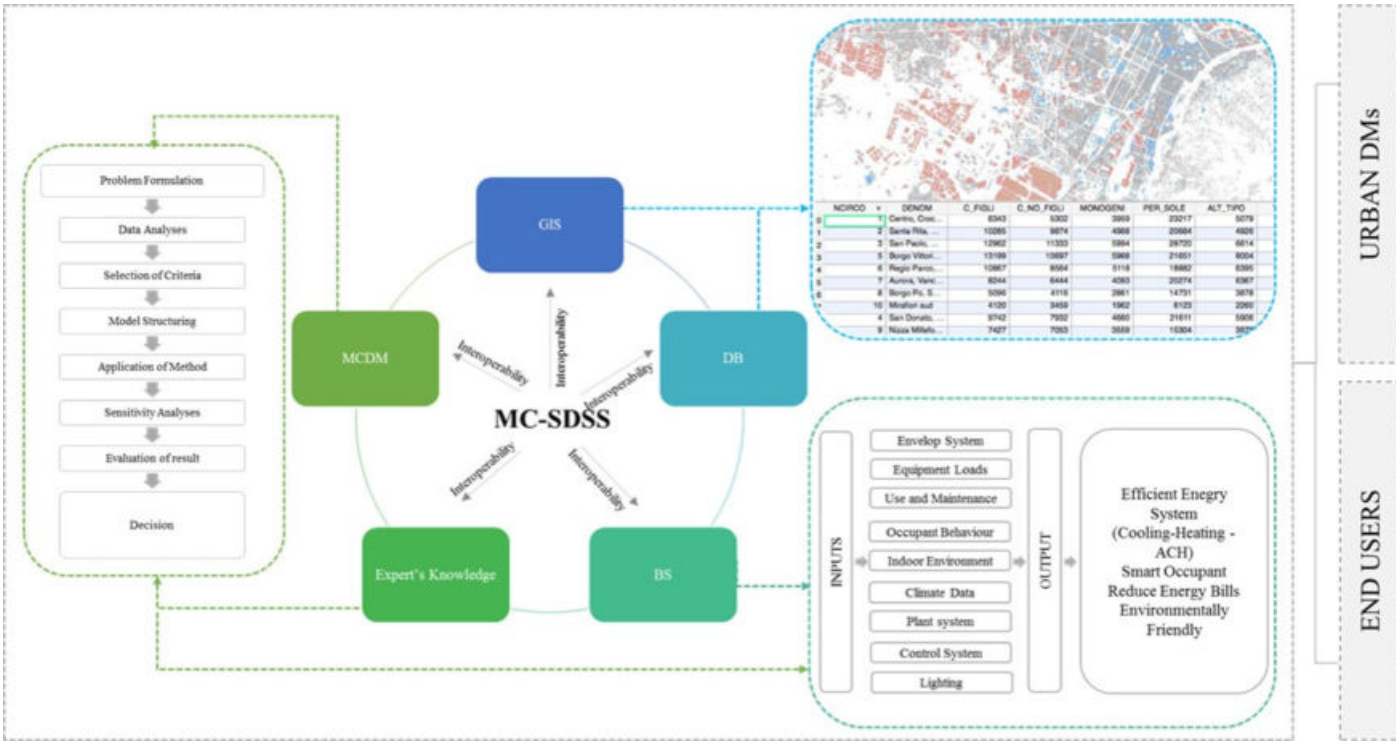


Fig. 2 - Lo schema concettuale della metodologia proposta. Fonte: elaborazione degli autori

Tale base di dati permette poi l'applicazione, sulla piattaforma, di simulazioni energetiche a livello distrettuale: gli edifici non vengono più analizzati come monadi da ristrutturare/riqualificare, ma come componenti di distretti sinergici. Tale approccio permette l'analisi di riqualificazioni distrettuali più ampie, per esempio la creazione di hub energetici, la condivisione di centrali termiche, di slot di ricarica per la mobilità elettrica e di altri servizi propriamente distrettuali.
L'utilizzo di metodologie di BS sarà comunque fondamentale per calcolare i consumi energetici attesi ed i risparmi conseguenti, ma sarà applicata su gruppi di edifici e sulle sinergie conseguenti, non intendendo il distretto come mera somma di *buildings*.
I criteri, selezionati e classificati con l'aiuto di focus group, saranno relativi a dati quantitativi e qualitativi, comunque sempre georeferenziati sulla base GIS di riferimento.
Una volta definiti gli scenari di transizione energetica urbana e selezionati i criteri su cui basare il confronto, la piattaforma implementerà l'approccio MCDA al fine di classificare gli scenari possibili. Il riferimento alla base GIS è l'aspetto innovativo di tale approccio, la visualizzazione spaziale dei diversi criteri, la loro distribuzione ed entità potrà fornire ai *decision makers* una base su cui definire politiche territoriali specifiche.

5. Conclusioni e future applicazioni

L'articolo propone un'analisi bibliografica sulle recenti tecniche di MCDA e sull'integrazione con sistemi GIS e di BS nel contesto urbano al centro dell'attenzione delle politiche comunitari e nazionali [35].
Il nuovo metodo MC-SDSS potrà generare una piattaforma dove una pluralità di dati vengono utilizzati da differenti attori per differenti scopi: gli amministratori pubblici possono verificare pianificazioni energetiche, i cittadini possono confrontare il consumo energetico del loro condominio con quello dei condomini adiacenti, i DSO potranno verificare la fattibilità territoriale di piani di sviluppo.
Il servizio è pensato per essere sviluppato nell'ambito di un progetto accademico in sinergia con la pubblica amministrazione per fornire l'accesso ai cittadini che fossero interessati (oltre che agli amministratori pubblici) [36].
L'importanza del MC-SDSS, presentato in questo articolo, si scontra tuttavia con l'applicazione di tale metodologia che deve integrare diverse basi di dati ed affrontare i problemi di pubblicazioni del dato, al fine di tutelare la privacy dei cittadini senza inficiare la completezza dell'analisi.
Ciò implica una sincronizzazione dei dati a livello territoriale, energetico ed anagrafico, e soprattutto la possibilità di aggiornare tali dati attraverso un processo automatico.
L'utilizzo di dati qualitativi e quantitativi, energetici e socio-economici, è funzionale ad una transizione energetica [37]. E' infatti assodato che la transizione deve coinvolgere aspetti sociali e personali, oltreché prettamente energetici [4].

Bibliografia

[1] Lombardi P., *Local experiences in energy transition*. In: Energia, Ambiente e Innovazione, Enea, 5, pp. 55 - 59, 2015

[2] Lombardi P., Grunig M. (eds), *Low-carbon Energy Security from a European Perspective*. Elsevier, 2016

[3] Loorbach D., *To Transition! Governance Panarchy in the New Transformation*. Inaugural Address, Faculty of Social Science EUR on Friday, Erasmus University Rotterdam, 2014

[4] MILESECURE-2050, *Multidimensional Impact of the Low-carbon European Strategy on Energy Security, and Socio-Economic Dimension up to 2050. perspective*. Informazioni su: project. www.milesecure2050.eu

[5] Lombardi P., Cooper I., *The challenge of the eagora metrics: the social construction of meaningful measurements*. In: International Journal of Sustainable Development, 12, pp. 210 - 222, 2009

[6] Brandon P., Lombardi P., Shen G. (eds.), *Future challenge in sustainable urban development*. Wiley, London (in press), 2016

[7] Bogetoft P., Pruzan P., *Planning with multiple criteria: investigation, communication and choice*. Copenhagen Business School Press, 1997

[8] Catrinu M., Bakken B. H., Holen A., *Modelling local energy systems from a multicriteria perspective*. In: 17th, Efficiency, costs, optimization, simulation and 32 environmental impact of energy on process systems environmental impact of energy on process systems (International conference); ECOS (p. 8 pages). Guanajuato City, Mexico: Instituto Mexicana de Petroleo, 2004

[9] Dall'O' G., Norese M. F., Galante A., Novello C., *A Multi-Criteria Methodology to Support Public Administration Decision Making Concerning Sustainable Energy Action Plans*. In: Energies, pp. 4308 - 4330, 2013

[10] Zhou P., Ang B. W., Poh K. L., *Decision analysis in energy and environmental modeling: An update*. Energy, 31, pp. 2604 - 2622, 2006

[11] Finco A., Nijkamp P., *Planning for Sustainable Spatial Development: Principles and Application*. Serie research memoranda, Vrije Universiteit, 1999

[12] Hobbsa B. F., Horna G. T., *Building public confidence in energy planning: a multimethod MCDM approach to demand-side planning at BC gas*. In: Energy Policy, 25, pp. 357 - 375, 1997

[13] Pardalos P. M., Siskos Y., Zopounidis C., *Advances in Multicriteria Analysis*, 1995

[14] Pohekar S.D., Ramachandran M., *Application of multi-criteria decision mak- ing to sustainable energy planning a review*. In: Renew. Sustain. Energy Rev. 8 (4), pp. 365 - 381, 2004

[15] DCLG, Department for Communities and Local Government: London, *Multi-criteria analysis: a manual*, 2009. Informazioni su: http://eprints.lse.ac.uk/12761/1/Multi-criteria_Analysis.pdf, March 2016

[16] Lombardi P., Ferretti, V., *New Spatial Decision Support Systems for Sustainable Urban and Regional Development*. In: Smart and sustainable built environment, 4, pp. 45- 66, 2015

[17] Wang X., Yu S., Huang G.H., *Land Allocation Based on Integrated GIS- Optimization Modeling at A Watershed Level*. In: Landscape and Urban Planning, 66, pp. 61–74, 2004

[18] Brandon P.S., Lombardi P., *Evaluating Sustainable Development in the Built Environment*, II Edition, Wiley-Blackwell (GBR), 2011

[19] McHarg I., *Design with nature*. Garden City: Natural History. Press, New York, 1969

[20] Charlton M., Ellis S., *GIS in planning*. In: Journal of Environmental Planning and Management, 34, pp. 20 - 26, 1991

[21] Azzena G., *Questioni terminologiche – e di merito – sui GIS in archeologia*, in: A. Gottarelli, Sistemi informativi e reti geografiche in archeologia: GIS-INTERNET Siena: VII Ciclo di Lezioni sulla Ricerca applicata in Archeologia, pp. 33 - 43, pp. 11 - 17, 1995

[22] Jones P. J., Lannon S., Williams J., *Modelling building energy use at Urban Scale*. In: Seventh International IBPSA Conference, Rio de Janeiro: Building simulation, pp. 175 - 180, 2001

[23] Delmastro C., Mutani G., Pastorelli M., Vicentini G., *Urban morphology and energy consumption in Italian residential buildings*. In: International Conference on Renewable Energy Research and Applications ICRERA 2015, Palermo, 22 - 25 November, 2015

[24] Nghi D. Q., Kammeier H. D., *Balancing data integration needs in urban planning: A model for Ha Noi City*, Viet Nam. Cities, 18, pp. 61-75, 2001

[25] Mutani G., Vicentini G., *Buildings' energy consumption, energy savings and the availability of renewable energy sources in urban contexts: the potential of GIS tools*. In: Journal of Civil Engineering and Architecture Research, 2, pp. 1102 - 1115, 2015

[26] Torabi Moghadam S., Mutani G., Lombardi P., *GIS-Based Energy Consumption Model at the Urban Scale for the Building Stock*. In: 9th International Conference Improving Energy Efficiency in Commercial Buildings and Smart Communities (IEECB&SC'16), 16-18 March, Frankfort, 2016

[27] Simon H.A., *The New Science of Management Decision*, Harper and Row, New York, 1960

[28] Sharifi M.A., Rodriguez E., *Design and development of a planning support system for policy formulation in water resources rehabilitation*. In: Journal of Hydroinformatics, 04, pp. 157 - 175, 2002

[29] Malczewski J., *GIS and Multicriteria Decision Analysis, John Wiley and Sons*, New York, 1999

[30] Ferretti V., Pomaric S., *An integrated approach for studying the land suitability for ecological corridors through spatial multicriteria evaluations*. In: Environment Development Sustainability, 15, pp. 859 - 885, 2013

[31] Harish V.S.K.V., Kumar A., *A review on modeling and simulation of building energy systems*. In: Renewable and Sustainable Energy Reviews, 56, pp. 1272 - 1292, 2016

[32] Corgnati S. P., Fabrizio E., Filippi M., Monetti V., *Reference Building for Cost-optimal analysis: method of definition and application*. In: Applied Energy, 102, pp. 983 - 993, 2013

[33] Delmastro C., Mutani G., Corgnati S.P., *A supporting method for selecting cost-optimal energy retrofit policies for residential buildings at the urban scale*. In: Energy Policy, 99, pp. 42 - 56, 2016

[34] Torabi Moghadam S., Soncini F., Fabi V., Corgnati S., *Simulating Window Behaviour of Passive and Active Users*, presented to the 6th International Building Physics Conference (IBPC 2015), 16 - 18 June 2015, Energy Procedia, 78, pp. 621 - 626, 2015

[35] Torabi Moghadam S., Lombardi P. Mutani G. A., *Mixed methodology for defining a new spatial decision analysis toward low carbon cities*. In: Procedia Engineering, In press, 2016

[36] Viglianisi A., *La città metropolitana di Reggio Calabria. Applicazione degli strumenti valutativi a supporto del processo decisionale partecipato*. In: LaborEst, n. 12, pp. 45 - 51, 2016

[37] Foresta S., *La valutazione ambientale strategica quale strumento di valutazione delle scelte di programmazione e pianificazione*. In: LaborEst, n. 10, pp. 71 - 74, 2015

© 2016 by the author(s); licensee LaborEst (Reggio Calabria, Italy) ISSN online 2421-3187. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)