

# A sustainable methodology for the rehabilitation of minor historic centres. A case study in the *seismic crater* of Abruzzo Region

Chiara Marchionni<sup>a\*</sup>, Pierluigi De Berardinis<sup>a</sup>, Alessandra Bellicoso<sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale, Università degli Studi dell'Aquila, Via G. Gronchi 18, L'Aquila, 67100, Italia*

---

## Highlights

The research developed an *operative methodology* and a *compatibility process* between technological solutions and the specific case of study. The methodological tool is aimed at the elaboration of *codes of practice* compatible with the minor historical centres in post-emergency situation. The study highlights the importance of open spaces and energy networks, to identify site specifics. The goal is to create *smart minor centres*, through the promotion of a network system aimed at the transfer of people, information and energy.

---

## Abstract

The doctoral research links the issue of rehabilitation of small historic centres of Abruzzo Region hit by earthquake of 2009 to the environmental issue, proposing the reuse of this heritage through a sustainable strategy that put in network its potentiality and investigates open spaces and energy networks. The research proposes the development of an *operative methodology* that helps to overcome the gaps of the reconstruction process and those related to the integration of energy efficiency in historical contexts, providing *indicators of compatibility* and a lot of compatible solutions.

---

## Keywords

Sustainability, Redevelopment, Minor historic centres, Operative methodology, Compatibility process

---

## 1. INTRODUZIONE

L'attenzione che da anni contrassegna la questione del recupero dei piccoli paesi italiani deriva dal riconoscimento della loro importanza nel territorio, che caratterizzano sia per le loro singole peculiarità, sia come sistema dotato di organicità. L'aggettivo *minori*, termine derivante dalla loro specificità dimensionale e dalla limitatezza del loro potere economico [1] è sicuramente inadeguato dal momento in cui si riconosce la ricchezza degli elementi di valore architettonico e ambientale di cui tali paesi sono custodi da generazioni.

I *minori e maltrattati* [2] sono localizzati in prevalenza lungo la dorsale Appenninica e sono interessati da decenni da diversi fenomeni di degrado e abbandono. Tale varietà di fenomeni è riscontrabile anche nella regione Abruzzo: il sisma che nel 2009 ha colpito la regione ha, infatti, solo aggravato una situazione già difficile da decenni. I decreti ministeriali succedutesi nei primi mesi dopo il terremoto hanno definito come cratere sismico un'area limitata ma significativa del territorio regionale, che si estende per circa 3.000 kmq su un numero complessivo di cinquantasette comuni, divisi tra le province di L'Aquila, Pescara e Teramo.

L'interesse per tale realtà territoriale ha offerto la possibilità di portare avanti una ricerca in grado di riscoprire gli elementi di sostenibilità presenti e di proporre l'integrazione di nuove forme di efficienza energetica e funzionale, il tutto finalizzato al recupero e al ripopolamento dei paesi.

---

\* Corresponding author. Tel.: +39-329-426-2170; fax: 085-80-07-907; e-mail: chiara.marchionni@graduate.univaq.it

## **2. STATO DELL'ARTE**

### **2.1. I centri storici minori: la situazione dell'abruzzo post sisma**

Lo studio del territorio dell'Abruzzo interno ha permesso di evidenziare, da un lato, il *valore ambientale d'insieme* [3] dei centri e le peculiarità costruttive e architettoniche, indicative della cultura materiale dei luoghi. D'altro lato, la condizione di consistente abbandono dei paesi, causata da fattori intrinseci come l'isolamento geografico e la carenza di collegamenti efficaci con i centri maggiori, ha contribuito all'inevitabile deterioramento delle strutture fisiche, ma anche sociali ed economiche, con la perdita di fruibilità di un patrimonio edilizio nato per soddisfare esigenze diverse da quelle odierne.

Il sisma del 2009, ha così determinato l'aggravarsi di una situazione già compromessa da tempo, andando a definire nuovi assetti economici, sociali e territoriali. Tra questi, le nuove realtà abitative dovute alle soluzioni adottate nella fase di emergenza dal Governo (Progetti C.A.S.E., MAP, MUSP).

Le varie fasi della ricostruzione, inoltre, sono state rallentate dalla presenza di poteri commissariali e dall'eccessiva burocrazia: dal 2009 ad oggi, infatti, si è visto il proliferare di 143 decreti del Commissario delegato per la ricostruzione e 77 ordinanze del Presidente del Consiglio dei Ministri. Tra questi, il Decreto Abruzzo n. 39.2009, poi convertito in legge 77/2009, ha introdotto i Piani di Ricostruzione (PdR) quale strumento attraverso cui assicurare la ripresa socio-economica del territorio e facilitare il rientro delle popolazioni nelle abitazioni recuperate. Mancano, tuttavia, riferimenti relativi l'introduzione di fattori incentivanti l'efficienza energetica e la sostenibilità, oltre che indicazioni per un'effettiva correlazione tra i comuni limitrofi. Tale gap normativo è stato parzialmente colmato con la fine della fase di emergenza sancita dall'art. 67 bis della L 134/2012, che ha introdotto i *programmi integrati* per gli interventi unitari sui paesi, ampliando gli obiettivi da raggiungere, tra cui quelli della sostenibilità energetica. Non ci sono, tuttavia, rimandi alle possibili modalità di intervento. Alcune di queste, invece, sono presenti all'interno dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), di cui tutti i comuni abruzzesi si sono dotati in seguito all'adesione al Patto dei Sindaci. I piani, tuttavia, mancano di riferimenti verso lo specifico contesto di indagine e non affrontano questioni legate alla compatibilità dei sistemi con l'esistente.

### **2.2. La sostenibilità nei contesti storici**

Il concetto di sostenibilità legato alla riqualificazione dell'esistente si è da anni affermato a livello internazionale con politiche energetiche, comunitarie (Direttiva 2002/91/CE, la Direttiva 2010/31/CE) e italiane (Direttiva 2002/91/CE; la Direttiva 2010/31/CE), che individuano la necessità di modificare il modo di gestire e intervenire sugli edifici esistenti, al fine di salvaguardare l'ambiente. Tuttavia tali provvedimenti normativi, se bene si adattino alle nuove costruzioni e al patrimonio edilizio esistente diffuso, presentano molte lacune nel caso in cui l'oggetto di attenzione sia portatore di valori storici e architettonici. La presenza della *deroga*, infatti, quale strumento che esonera gli stati membri a non applicare i requisiti minimi di efficienza energetica agli edifici di valore, lascia un vuoto normativo ancora non colmato. In Italia, inoltre, le

problematiche legate alla poca chiarezza normativa si ripropongono anche nel campo dell'introduzione delle fonti energetiche rinnovabili. Infatti, sebbene la spinta verso le rinnovabili, attraverso gli incentivi, l'evoluzione tecnologica e lo snellimento burocratico, sia stata significativa negli ultimi anni, la questione legata alla loro introduzione nell'edilizia storica diffusa rimane ancora di difficile applicazione. Da tali difficoltà normative deriva uno stato dell'arte in cui si tende a non intervenire in contesti di valore o a farlo concentrandosi soprattutto sul singolo edificio. La presente ricerca, invece, al fine della riqualificazione di oggetti complessi come i centri storici minori, ha considerato i progetti analizzati nella loro totalità.

L'analisi di esempi significativi ha permesso di individuare così una serie di approcci progettuali organici, da cui sono state estrapolate le strategie di intervento prevalenti [4]. Queste sono state suddivise su tre piani d'intervento differenti, in quanto si è ritenuto che il tessuto edilizio di un borgo non possa essere scisso da altri due elementi che fortemente caratterizzano il sistema: gli spazi aperti e le reti energetiche. Tra le strategie riscontrate, ve ne sono alcune dai caratteri più distinguibili e trasformativi, altre che mirano ad avere un minor impatto sull'esistente, sia a livello figurativo che economico. Tra le prime l'aggiungere, il sostituire e il sovrapporre, tra le seconde l'integrare e l'inserire.

### 3. METODOLOGIA

Ripartendo dalle carenze individuate, la sostenibilità acquisisce un suo significato nel metodo proposto se considerata come un insieme organico di azioni progettuali realizzate alle diverse scale di intervento: l'intento è stato quello di fornire una strategia di recupero su più ampia scala, andando oltre l'intervento sul singolo edificio per concentrarsi sul recupero degli spazi aperti dei paesi e delle sue reti energetiche e di servizio, in una visione di recupero che metta a sistema più paesi.

Alla base della metodologia operativa delineata vi è l'obiettivo di operare su una pluralità di elementi: mettere a sistema più fattori per risparmiare e ottimizzare le risorse, con l'obiettivo di innescare un doppio processo, da una parte quello di *condivisione* delle risorse, dall'altro quello della riscoperta delle *potenzialità* del territorio e il potenziamento di attività produttive, ricettive e residenziali [5].

Partendo dal riconoscimento delle potenzialità climatiche e ambientali di determinati comprensori, la metodologia mira da un lato al riuso dei paesi [6], dall'altro allo sfruttamento, laddove compatibile, di forme di sostenibilità ambientale. La proposta è quella di mettere i centri *in rete*, attraverso la creazione di un sistema a rete finalizzato al trasferimento di persone, di informazioni e di energia: tale sistema si realizza introducendo soluzioni tecnologiche innovative e compatibili in più ambiti e acquista stabilità se supportato da realistiche condizioni di riuso. La metodologia parte dal riconoscimento dell'importanza del centro nella sua interezza, identificato come una realtà complessa che non può essere scissa dal suo territorio circostante, e si basa sostanzialmente su tre fasi operative:

1. La fase di conoscenza: articolata su due livelli di approfondimento successivi, permette di individuare gli *indicatori di scelta* di ambiti territoriali in cui intervenire in maniera prioritaria.

Il primo livello di conoscenza, basato sulla mappatura speditiva dei cinquantasette comuni facenti parte del cratere, ha messo in evidenza realtà molto diversificate, emerse attraverso la distinzione in cinque fattori:

- *fattore geografico*: dimensioni, altimetria, tipo di sito;
- *fattore ambientale e climatico*: zona climatica, esposizione prevalente, elementi naturalistici;
- *fattore socio-economico*: abitanti, vocazione economica;
- *fattore edilizio-urbano*: materiali costruttivi, collegamenti infrastrutturali, danno e degrado edilizio;
- *fattore di regolamentazione del territorio*: stato di attuazione del PdR, aree protette.

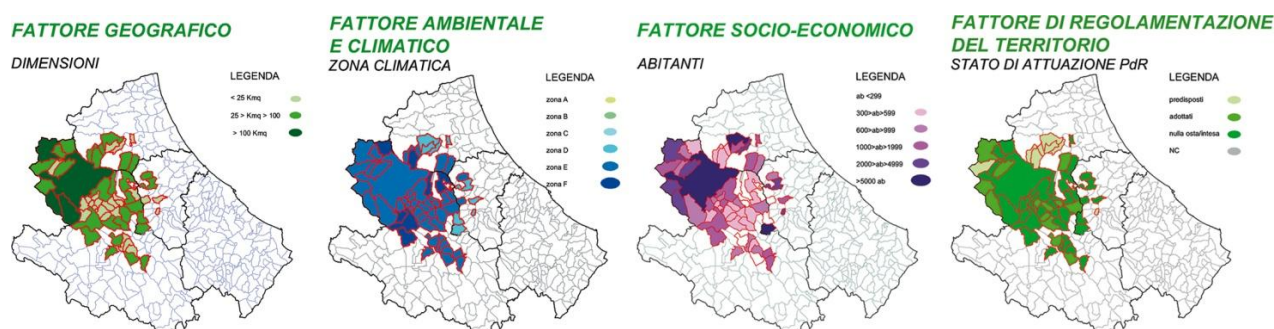


Figura 1. Alcune delle analisi condotte durante il primo livello di conoscenza.

Il secondo livello di conoscenza individua le peculiarità e le criticità dei paesi ritenuti oggetto di intervento nella prima fase, eseguendo un approfondimento conoscitivo che evidenzia:

- *fattori discriminanti pre-sisma*: indagine storico-evolutiva; analisi delle emergenze architettoniche; analisi tipologica e dei valori costruttivi.
- *Fattori discriminanti post-sisma*: situazione demografica; analisi del danno; situazione abitativa.
- *Fattori scatenanti economici*: attività terziarie pubbliche e private; sistema della mobilità.
- *Fattori scatenanti ambientali e climatici*: analisi delle emergenze climatiche e ambientali.

2. La fase meta-progettuale e le soluzioni conformi: individuati i territori sostenibili, si è concentrata l'attenzione sugli spazi aperti [7] e sulle reti energetiche dei paesi, entrambi ambiti di intervento meno battuti, ma in grado di offrire notevoli miglioramenti prestazionali. I primi sono stati classificati in base alle loro caratteristiche morfologiche, funzionali e, soprattutto, ambientali, attraverso l'analisi dei fattori climatici e biofisici [8], previa ricostruzione tridimensionale dei paesi e applicazione di opportuni software. L'analisi del sistema delle reti energetiche (elettrica e del gas) e di servizio (dell'acqua e fognaria), invece, è avvenuta attraverso la ricognizione in situ e la ricerca di dati comunali. Si arriva così all'individuazione di *aree omogenee*, per criticità e punti di forza, ambientali e funzionali, dove individuare *site specific* che, in sede progettuale, divengono i principali luoghi di applicazione delle soluzioni compatibili individuate. Dove possibile e ritenuto conveniente, si opterà per proporre l'autonomia energetica dei luoghi, al fine della creazione di *energy Island* autonome sotto il profilo energetico e interamente o parzialmente staccate dalla rete comune [9].

3. La compatibilità e gli scenari progettuali: l'elaborazione di scenari progettuali, nel rispetto dell'esistente e utilizzando soluzioni tecnologiche diverse, avviene previo superamento di un complesso processo di *compatibilità globale*, che si compone di vari livelli: compatibilità ambientale, normativa, economica, tecnica, figurativa e formale.

Nell'ottica di una riqualificazione globale, gli scenari progettuali riguardano gli aspetti funzionali, della mobilità e tecnologici. La ricerca, pur concentrandosi sullo scenario tecnologico, alla luce di tutte le considerazioni fatte, ha ritenuto di fondamentale importanza, infatti, fornire indicazioni riguardo alla possibile riconversione funzionale dei luoghi e all'implementazione della loro raggiungibilità e fruibilità.



Figura 2. Analisi degli spazi aperti, delle reti energetiche e individuazione delle aree omogenee di Fontecchio (AQ).

Gli scenari progettuali, cercando di coinvolgere ambiti relativi a più paesi o, all'interno dello stesso centro, a più aggregati, si legano agli *elementi di sostenibilità* esaminati nello stato dell'arte: le reti energetiche, le reti di trasporto, le fonti energetiche rinnovabili (anche nella condizione off-grid), l'uso razionale delle energie.

### 3.1. L'applicazione su un caso studio

Il primo livello di conoscenza è stato propedeutico all'individuazione di un caso studio su cui esplicitare le ulteriori fasi proposte, una *rete territoriale* composta da più paesi, che è stata individuata attraverso una serie di *indicatori di scelta*, distinti tra *fattori di omogeneità* e *fattori di complementarità*.

Si è cercato, in primo luogo, di scegliere una rete di centri in cui le peculiarità fossero il più possibile da considerarsi positive e diversificate, in modo da rendere più comprensibile la metodologia operativa.

E' stata scelta la rete territoriale caratterizzata dai paesi di Fontecchio, San Pio di Fontecchio e S. Eusanio Forconese, in provincia de L'Aquila, su cui sono state condotte le analisi descritte, individuati gli ambiti omogenei di intervento e ipotizzata una strategia di riqualificazione. L'obiettivo è stato quello di verificare l'efficacia della metodologia elaborata attraverso la verifica della fattibilità degli interventi.

#### **4. RISULTATI**

La ricerca ha elaborato e validato una metodologia operativa da applicarsi in contesti di valore in situazione post-emergenziale, al fine di facilitarne la riqualificazione non solo delle strutture edilizie, ma anche degli spazi aperti e delle reti, implementandone l'efficienza energetica. Seppur essa muova dallo specifico contesto di indagine, è facilmente generalizzabile ad altri contesti di valore in situazione post emergenziale.

Inoltre, la sperimentazione sul caso studio ha evidenziato come, riconosciuti da un lato i valori da rispettare e dall'altro la necessità di introdurre soluzioni legate all'efficientamento energetico, in particolare le fonti energetiche rinnovabili, anche in contesti minori sia possibile superare l'empasse normativa e burocratica che oggi ostacola la ripresa di territori in abbandono. Tale metodologia è destinata ad essere uno strumento di supporto per i principali attori legati alla ricostruzione dei paesi, quindi alle pubbliche amministrazioni e ai privati. In particolare, alle prime si vuole fornire uno strumento che superi le incompatibilità presenti nei PAES, al fine di affiancare alla mera ricostruzione fisica dei paesi quella tecnologica ed energetica.

#### **5. CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI**

La ricerca ha dimostrato come, attraverso una fase meta-progettuale attenta e ben ponderata, sia possibile introdurre sistemi legati alla riqualificazione sostenibile anche negli interventi di recupero dei centri minori. Lo studio si propone di incrementare la propria attendibilità in primis attraverso l'elaborazione di ulteriori casi studio; in secondo luogo attraverso la verifica dei livelli di compatibilità economica e il controllo del processo di gestione e manutenzione. Ulteriori sviluppi di ricerca, inoltre, sono stati individuati nell'utilizzo della tecnologia da drone, da utilizzarsi sia per il rilevamento che per l'indagine termografica.

La metodologia, che potrà essere arricchita con le numerose soluzioni tecnologiche che il mercato offre quotidianamente, fornisce quindi un metodo di lavoro organico, che evita la semplice applicazione di soluzioni standard e prodotti di mercato, e predilige l'approccio al singolo caso, concetto fondamentale se davvero si vogliono rispettare e sfruttare le specificità di ciascun contesto.

#### **6. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI**

- [1] B. Secchi, Piccoli centri, in Casabella n. 504, (1984) 14-15.
- [2] P. L. Cervellati, Minori e maltrattati, Bollettino Italia Nostra, n.445, 2009.
- [3] L. Zordan, A. Bellicoso, P. De Berardinis, G. Di Giovanni, R. Morganti, Le tradizioni del costruire della casa in pietra: materiali, tecniche, modelli e sperimentazioni, Gruppo Tipografico Editoriale, L'Aquila (2002) 9.
- [4] L. Capuano, Il progetto di recupero dei centri storici: un caso di studio Rosciolo dei Marsi, Quaderni di dottorato, Vol. 3, Università di Pavia, Dipartimento di Ingegneria e del Territorio, 2008.
- [5] C. Marchionni, P. De Berardinis, Sustainable networks in the post seismic rehabilitation of the minor centres, in Rehab 2014, Proceedings of the International Conference on Preservation, Maintenance and Rehabilitation of Historic Buildings and Structures, Green Lines Institute, Barcelos (2014) 1133-1144.
- [6] S. Bonamico, G. Tamburini, Centri antichi minori d'Abruzzo. Recupero e valorizzazione, Gangemi Editore, Roma, 1996.
- [7] A.A.V.V., RUROS Progettare gli spazi aperti nell'ambiente urbano: un approccio bioclimatico, Edizioni C.R.E.S. (Centre for Renewable Energy Sources), Atene, 2004.
- [8] M. Sala, Recupero Edilizio e bioclimatica: strumenti, tecniche e casi di studio, Esselibri, Napoli, 2001.
- [9] P. Droege, La città rinnovabile. Guida completa ad una rivoluzione urbana, Edizioni Ambiente, Città di Castello, 2008.