

Tecniche di analisi per la valutazione delle strategie di recupero urbano. Il caso della periferia di Quartu sant'Elena

Valeria Saiu (*), Stefano Pili (**), Emanuela Abis (***)

(*) Dottore di ricerca, assegnista DICAAR, Università di Cagliari, Via Santa Croce 67, 09124, Cagliari, Tel. 070 675 5376, e-mail: valeriasaiu@gmail.com

(**) Dottore di ricerca, assegnista DICAAR, Università di Cagliari, Via Santa Croce 67, 09124, Cagliari, Tel. 070 675 5371, e-mail: stefano.pili@unica.it

(***) Prof. Associato di Tecnica e Pianificazione Urbanistica, DICAAR, Università di Cagliari, Via Santa Croce 67, 09124, Cagliari, 070 675 5372, emabis@unica.it

Abstract

L'emergere di una nuova attenzione per le tematiche ambientali e l'introduzione dei principi di sostenibilità nelle strategie di piano hanno reso necessaria la revisione degli attuali strumenti di governo del territorio. La difficoltà di integrare nei processi di pianificazione le principali questioni che concorrono alla definizione della sostenibilità (ambientale, economica e sociale,...) e di gestire il complesso sistema di variabili che ne derivano, ha condotto all'elaborazione di numerose procedure analitiche che intendono fornire un modello interpretativo e valutativo della qualità delle aree urbane.

Si propone un metodo, basato sull'integrazione di analisi qualitative con indagini parametriche realizzate su uno specifico set di indicatori, che permette di valutare livelli di sostenibilità nei diversi campi. Per supportare l'analisi negli ambiti urbani più complessi la metodologia è stata implementata in ambiente GIS tramite lo sviluppo di un semplice e flessibile algoritmo di geoprocessing. L'applicazione del tool sviluppata ad una selezione di aree significative della periferia di Quartu Sant'Elena mostra le potenzialità della metodologia come aiuto al processo decisionale nella definizione e valutazione di scenari progettuali alternativi di riqualificazione.

Abstract

The rise of interest in environmental issues and the introduction of sustainability principles into planning strategies forces the revision of the current territorial government tools. The difficulty in integrating the main issues that involve the definition of sustainability (environmental, economic and social, ...) within the planning processes as well in managing the complex system of variables derived from it, has led to the development of numerous analytical procedures that are designed to provide interpretation and evaluation models of the quality of urban areas.

We propose a method based on the integration of qualitative analysis with parametric investigations. It is carried out on a specific set of indicators whose purpose is measure the levels of sustainability in different fields. In order to support the analysis in more complex urban areas, a methodology has been implemented in GIS environment through the development of a simple and flexible geoprocessing algorithm. The application of the tool, developed with a selection of sample areas on the suburbs of Quartu S.Elena, shows the potential of the method as decision-making aid in the development and evaluation of alternative design scenarios for urban sustainable refurbishment.

Obiettivo della ricerca e quadro scientifico di riferimento

I sistemi di valutazione per la sostenibilità energetico-ambientale, elaborati a partire dagli anni Novanta, hanno progressivamente integrato tra loro parametri energetici e indicatori di carattere ambientale, permettendo di passare dalla valutazione della qualità alla scala edilizia a quella a scala

urbana. I sistemi *HQE2R*, *BREEAM Communities* e *LEED for Neighbourhood Development Rating[DdA1] System* rappresentano alcuni tra i più importanti metodi di analisi e monitoraggio per il progetto sostenibile alla scala del quartiere, mentre in Italia il Protocollo Itaca del 2011 costituisce un avanzamento verso l'elaborazione di metodi di valutazione sempre a tale scala.

La recente diffusione di dati spaziali di natura multi disciplinare, prodotti secondo protocolli di qualità ed accesso intenzionali (INSPIRE), sta facilitando l'introduzione di sistemi di indicatori complessi all'interno degli strumenti di piano a livello territoriale e urbano. Insieme ai parametri di monitoraggio della qualità architettonica, indicatori di efficienza energetica vengono inseriti sempre più frequentemente nelle Norme di Attuazione dei PRG e nei regolamenti edilizi comunali, troppo spesso tuttavia in assenza di precise strategie progettuali in grado di rendere efficaci gli interventi di riqualificazione sostenibile (Cresme, 2012; Dall'O' 2009; Charlot 2003).

Nel contesto regionale della Sardegna l'adeguamento dei Piani Urbanistici Comunali al Piano Paesaggistico Regionale ha imposto l'integrazione all'interno degli strumenti ordinari di pianificazione urbana dei temi inerenti la sostenibilità ambientale e paesaggistica. Un'operazione che rende necessario elaborare metodologie innovative per la selezione e l'analisi dei dati nonché per la valutazione dei risultati.

A partire dallo studio delle metodologie di valutazione della sostenibilità più diffuse, opportunamente adeguate al contesto regionale, anche in virtù dei dati disponibili perché presenti all'interno dei sistemi informativi regionali, sono stati identificati alcuni parametri di sostenibilità idonei [DdA2] alla definizione degli indirizzi per la riqualificazione sostenibile.

Caso di studio

In questo contributo si propone il caso di studio di un ambito periferico del Comune di Quartu S.Elena che permette di verificare le potenzialità di un approccio analitico per tematismi nel recupero urbano sostenibile.

All'interno dell'ambito di studio analizzato, infatti, è presente una varietà di modelli insediativi, utilizzati nella costruzione della città periferica che comprende più del 90% dell'intero patrimonio edilizio comunale. Sono stati individuati tre modelli tipo-morfologici prevalenti: le case a torre, gli edifici in linea e le case isolate nel lotto, che costruiscono tessuti insediativi omogenei e fortemente riconoscibili.

La valutazione della sostenibilità dei tre quartieri campione (*figura 1*) è stata effettuata attraverso due scale di analisi, urbana ed edilizia, per ciascuna delle quali sono stati identificati indicatori chiave, di tipo qualitativo e quantitativo. Per la sostenibilità urbana è stata analizzata la qualità dello spazio pubblico (il verde e i servizi), il grado di connessione territoriale e la mixité sociale dei quartieri. Per la qualità edilizia si è concentrata l'attenzione sull'efficienza energetica degli edifici, quale tema fondamentale per definire linee strategiche per il recupero (*figura 1*).

Valutazione della qualità urbana

Le tre tipologie sono il prodotto di aree con standard urbanistici differenti: gli edifici a torre ed in linea si inseriscono in due "zone di espansione" con indici di copertura del suolo differenti, mentre l'insediamento caratterizzato da case isolate nel lotto è sorto in "zona turistica" dove il piano prevedeva la seguente ripartizione delle superfici: 55% da destinare a residenza, 22% a verde e servizi e 23% a strade.

La qualità dello spazio pubblico rappresenta una delle questioni centrali, che evidenzia le difficoltà di gestione di questi ambiti, sia in relazione ai costi che al disegno urbano: spesso le "piazze" e il "verde" pubblico si configurano come spazi "vuoti", frammentati e non adeguatamente attrezzati per una fruizione allargata. Una forte criticità è rappresentata dalla mancanza di adeguati sistemi di connessione, garantiti anche attraverso il trasporto pubblico, e ciò ostacola la fruizione alla scala urbana.

Dall'analisi dei dati della mobilità (Istat, 2001) emerge come la localizzazione degli insediamenti in vicinanza della grande viabilità di collegamento metropolitano abbia attirato una tipologia di

abitanti caratterizzata dalla necessità di spostamenti giornalieri residenza - lavoro, soprattutto in relazione al settore del commercio e dell'impresoria più generale (figura 2). L'analisi della popolazione mostra che nei quartieri di case a torre ed isolate prevalgono le fasce di abitanti in età lavorativa, fra i 30 ai 44 anni e dai 45 ai 60, con una maggiore percentuale di diplomati e laureati rispetto alla media comunale (figura 2). Nelle case a torre si evidenzia una forte presenza di single di giovane età, coerentemente con la disponibilità di alloggi di dimensione inferiore rispetto alle altre due aree esaminate (figura 2).

Le case a torre hanno infatti una maggiore varietà dimensionale degli alloggi (90 mq, 80 mq, 70 mq e 45 mq) che rappresenta un dato significativo nella valutazione della mixità sociale, attuale e potenziale, dell'insediamento. Questo spiega anche l'alta percentuale dei cittadini in affitto (40%) e l'alta incidenza delle famiglie mononucleari. Nelle case in linea le maggiori dimensioni degli alloggi hanno favorito l'insediamento di famiglie numerose, pur mantenendo un indice di affollamento molto basso e quindi una buona qualità abitativa (figura 2). Per tutti e tre i complessi studiati i tassi di occupazione delle abitazioni sono al di sopra della media comunale. Fa eccezione il sistema delle case isolate che mantiene, almeno in parte, il carattere di residenza estiva.

Valutazione della qualità edilizia

Per la valutazione della qualità edilizia occorre analizzare gli elementi che influiscono in maniera determinante sulle prestazioni energetiche degli edifici, in particolare l'involucro, gli impianti di climatizzazione e di Acqua Calda Sanitaria (ACS) e le potenzialità di inserimento di impianti tecnologici alimentati da Fonti di Energia Rinnovabile.

La letteratura fornisce una serie di strumenti e metodologie, più o meno consolidati ed integrabili su piattaforma GIS, per la valutazione del potenziale teorico o tecnico (Biberacher et al, 2008) delle tecnologie alimentate da FER alla scala urbana o territoriale (Angelis-Dimakis et al, 2011); permane una certa difficoltà nella definizione di parametri che rappresentino alla scala urbana il *fabbisogno netto dell'involucro* (UNI 11300 parte 1) da cui dipende in buona parte l'efficienza del sistema-edificio impianto.

Per la misurazione dell'efficienza dell'involucro si propone l'uso del coefficiente globale di scambio termico "H" (1) in quanto riassume in un solo parametro l'influenza della geometria e delle caratteristiche fisiche dei materiali (trasmissione U). Utilizzando una comune base vettoriale e le informazioni disponibili¹ (tab. 2) si è calcolato con buona approssimazione il valore di H tramite procedure integrate nel software GIS. Il calcolo utilizza una combinazione di tools presenti nelle più comuni piattaforme GIS ed è strutturato in tre steps:

- i. Ricavo di punti esterni ortogonali ai segmenti che rappresentano l'edificio tramite il *buffer* di poligono e *l'estrazione del punto medio* dei segmenti del poligono;
- ii. Riconoscimento e calcolo delle superfici esterne delle facciate e dei muri interni che dividono i corpi di fabbrica ottenuto combinando uno *spatial join* tra i poligoni degli edifici e i punti ricavati come sopra ed alcune *query* basate sull'altezza degli edifici;
- iii. Calcolo di H (1) effettuando uno *join* tra i dati di ingresso (tab. 2) e le superfici delle facciate.

$$H = U_{wall} * S_{wall} + U_{wind} * S_{wind} + U_{roof} * S_{roof} + U_{base} * S_{base} + U_{stair} * S_{stair} \quad (1)$$

dove:

H = coefficiente globale di scambio termico per trasmissione [W/k]

¹ Per una completa valutazione dell'efficienza energetica del sistema edificio - impianto sarebbe necessario inserire anche parametri relativi agli impianti ma, la mancanza di Data Base completi e la difficoltà di definire a priori tipologie e rendimenti rimandano la valutazione di tale aspetto ad un successivo approfondimento.

Uwall = U muro esterno	Swall = superficie esterna del muro
Uwind= U finestre	Swind = superficie finestrata
Uroof = U copertura	Sroof = superficie della copertura
Ubase = U fondazione	Sbase = superficie a contatto del suolo
Ustair = U muro del vano scala	Sstair = superficie del muro del vano scala

I dati di calcolo sono stati reperiti presso l'amministrazione comunale e dagli Open Data disponibili in rete. In particolare nei Piani di Lottizzazione sono reperibili le informazioni geometriche e tipologiche e la distribuzione planimetrica delle zone termiche (*figura 3*). La documentazione non riporta informazioni riguardo le caratteristiche dei materiali che sono state definite facendo riferimento alle tecnologie costruttive più utilizzate nell'area cagliaritana nei diversi periodi di costruzione: nel nostro caso è verosimile considerare gli edifici privi di isolamento termico in quanto realizzati nel periodo compreso tra la prima legge sull'efficienza energetica (legge 373/1976) e l'entrata in vigore della legge 10/1991.

Per valutare lo scostamento degli edifici dagli attuali requisiti di efficienza si è confrontato il valore H, calcolato in base alle strutture esistenti (Hr), con quello ottenuto utilizzando i valori di trasmittanza previsti dalla legge (Hn). Essendo edifici privi di isolamento si riscontrano valori di H molto superiori (35-55%) rispetto al valore ottenibile con strutture correttamente isolate, fortemente dipendenti dalla geometria delle superfici disperdenti (*figura 3*). Da questi primi calcoli si può affermare che gli edifici sui quali un miglioramento della trasmittanza dell'involucro avrebbe una efficacia maggiore sono quelli a torre, e analizzando separatamente le dispersioni termiche dei diversi elementi di fabbrica della (1) si possono suggerire alcuni indirizzi progettuali e di priorità di intervento specifici per tipologia (*figura 3*).

Conclusioni e proseguo della ricerca

L'approccio tipo-morfologico adottato, implementato con l'analisi anche degli altri modelli tipo-morfologici presenti, può essere un metodo per estendere i risultati definiti per tipologia a tutto l'insediamento urbano.

Grazie alla versatilità dello strumento GIS si potranno valutare economicamente diversi scenari di retrofitting energetico dell'involucro e integrare metodologie per la valutazione delle diverse tecnologie da FER. (Vettorato et al. 2011). In questo modo si otterranno "mappature tematiche" qualitative che evidenzieranno le principali risorse e criticità con l'obiettivo di ottenere indicazioni utili alla definizione delle strategie di piano per il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità. Lo sviluppo di metodi per la valutazione alla scala urbana permetterà anche la valutazione comparativa tra alternative basata su parametri comuni di natura economica ed ambientali, costituendo uno strumento di supporto alla definizione di strategie per la trasformazione della città in maniera specifica nelle sue parti. Emerge la necessità di individuare ulteriori indicatori capaci di valutare in maniera più completa gli altri aspetti che caratterizzano la sostenibilità dell'insediamento e di integrare la dimensione ambientale e paesaggistica con quelle edilizia ed urbana.

Il metodo oltre che contribuire alla definizione della conoscenza per il piano potrà anche essere utile per integrare i diversi aspetti della sostenibilità negli strumenti urbanistici definendo criteri per il recupero urbano ed edilizio o per la costruzione dei nuovi quartieri.

Riferimenti bibliografici

- Angelis-Dimakis A, Biberacher M, Domingue J, Fiorese G, Gadocha S, Gnansounou E, Guariso G, Kartalidis A, Panichelli L, Pinedo I, Robba M. (2011), "Methods and tools to evaluate the availability of renewable energy sources", *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15 1182–1200, doi:10.1016/j.rser.2010.09.049
- Biberacher M, Gadocha S, Zocher D. (2008) "GIS based model to optimize possible self sustaining regions in the context of a renewable energy supply". In: *Proceedings of the iEMSs fourth biennial meeting: international congress on environmental modelling and software* 2008.

Charlot C, Outrequin P. (a cura di) (2003), HQE2R: *Verso un metodo per il recupero sostenibile dei quartieri*, Quaderno HQE2R n°1

Cresme Ricerche, Legambiente (a cura di) (2012), "I Regolamenti Edilizi comunali e lo scenario dell'innovazione energetica in Italia", *Rapporto ONRE 2012*, http://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/rapporto_onre_2012.pdf

G. Dall'O' e A. Galante, (2009), *Efficienza energetica e rinnovabili nel Regolamento Edilizio Comunale*, Edizioni Ambiente, Milano.

Mickaitytė A., Zavadskas E. K., Kaklauskas A., Tupėnaitė L., (2008). The concept model of sustainable buildings refurbishment. *International Journal of Strategic Property Management*, 12, 53–68.

Vettorato D, Geneletti D, Zambelli P. (2011) "Spatial comparison of renewable energy supply and energy demand for low-carbon settlements", *Cities* 28 557–566, doi:10.1016/j.cities.2011.07.004



Localizzazione delle lottizzazioni prese in esame, e viabilità principale



Edifici a torre, 1985
Struttura in CA, muratura a cassa vuota
con intercapedine 8-10cm
Superficie finestrata 0,15



Edifici isolati, 1977
Struttura in CA, muratura in laterizio
forato con spessore 25-30cm
Superficie finestrata 0,13



Edifici in linea, 1986
Struttura in CA, muratura a cassa vuota
con intercapedine 8-10cm
Superficie finestrata 0,24

Figura 1. Quartieri campione.

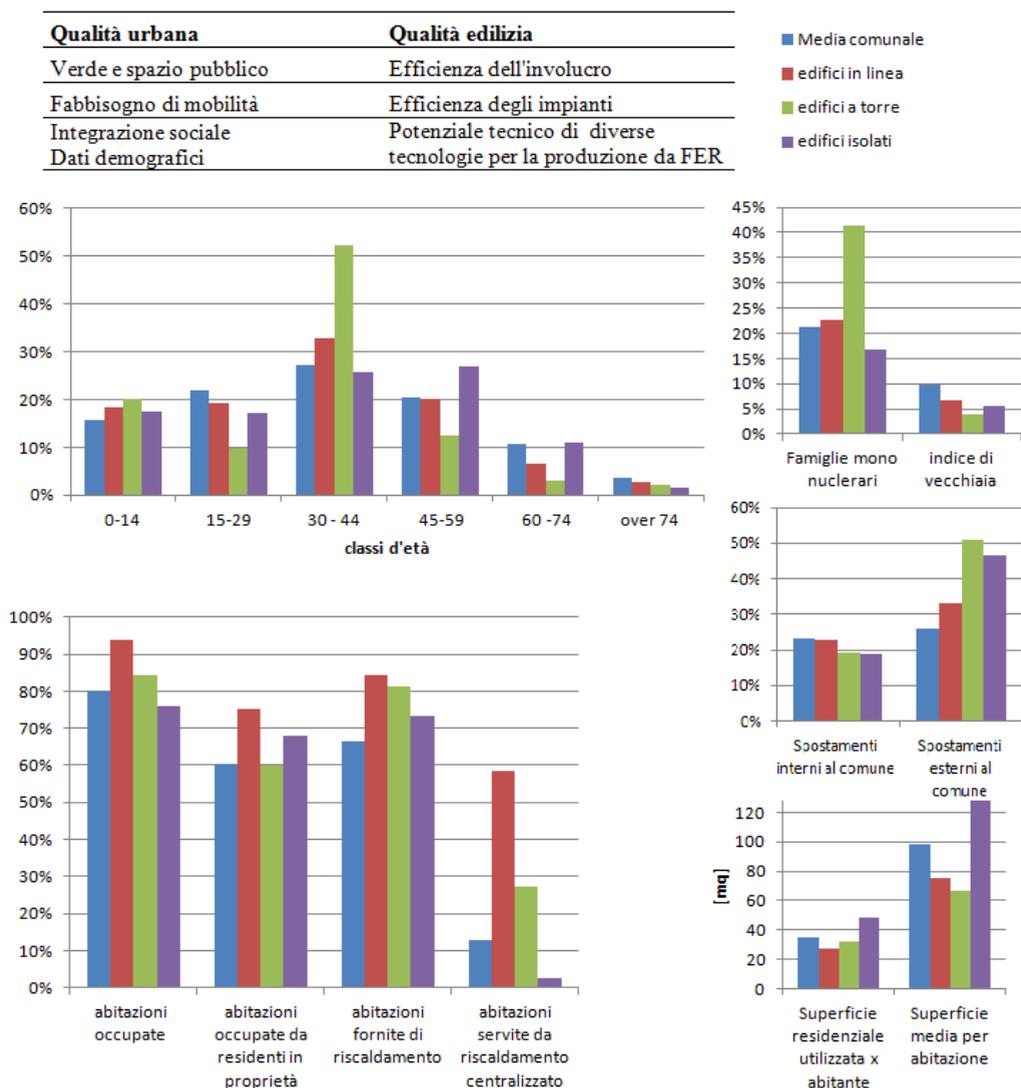


Figura 2. Indicatori analizzati ed alcuni risultati.

Dati del calcolo	Fonte dei dati
Geometrie	Progetti depositati
Superficie finestrata	Progetti depositati
Altezza media dell'interpiano	Progetti depositati
Strutture e materiali	Definiti per tipologia (figura 1)
N° di piani	Bings Map
Tipo di tetto	Bings Map
Colore della facciata	Bings Map

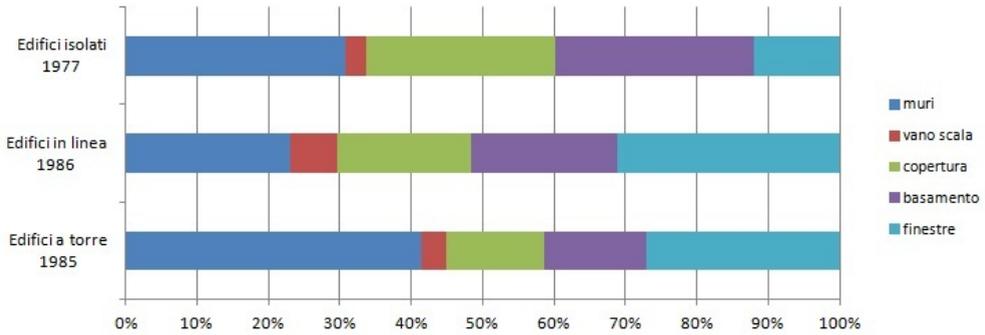
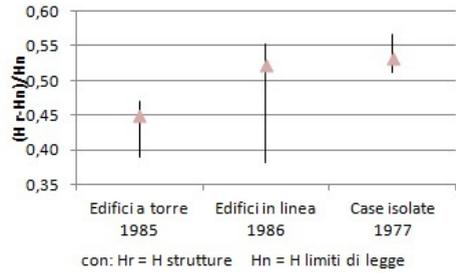


Figura 3. Analisi della qualità edilizia.