

Geostatistica per un eco-urbanistica Correlazioni energia e città per l'efficiamento del patrimonio edilizio

Alessandro Seravalli

Università degli Studi di Bologna, Scuola di Lettere e Beni Culturali, S. Giovanni in Monte, Bologna

Abstract

Lo Sviluppo sostenibile, non è una definitiva condizione di armonia ma un processo di cambiamento per cui lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico e i cambiamenti istituzionali sono resi coerenti con i bisogni futuri, oltre che con gli attuali. Oggi l'urbanistica non può più basarsi attraverso analisi obsolete che descrivono una società, una cultura e una economia che non esiste più. La crisi globale ha rotto tutti questi schemi. L'urbanistica allora diviene il tentativo di coordinamento di ambiti multidisciplinari e complessi che devono tradursi in risultati ed elementi flessibili. Tra questi sicuramente l'efficiamento energetico degli edifici esistenti costituisce un aspetto importante del sistema città. Lo studio intende analizzare e comprendere il tessuto immobiliare esistente per simulare attraverso appositi cluster e strumenti di geostatistica, azioni di intervento valutandone l'indotto economico per una ripresa nell'ambito di uno sviluppo sostenibile.

Introduzione

Si è soliti ricondurre a poche parole concetti anche complessi, riducendo talvolta il contenuto a slogan più o meno di moda: smart cities, eco urbanistica, ecc. diventano parole chiave della città di domani. L'uomo da sempre è stato in rapporto con il cosmo (cosmos, ordine) cercando di dare regole ed ordine allo sviluppo dei luoghi in cui vive. L'uomo costruisce luoghi comuni con cui identificarsi: tetti, strade, platee e poi piazze. E' difficile dire se è nato prima lo spazio pubblico, il sistema dei vuoti oppure i sistemi dei pieni. Pieni e Vuoti dialogano e danno senso l'uno all'altro. Certo è che la conformazione della città ha seguito l'idea di città che un determinato periodo imponeva. Il "grande vuoto" del mondo greco antico è l'elemento ordinatore che dà significato all'intero costruito e a quella particolare forma democratica che è la polis di cui l'agorà è il fulcro. Da elemento ordinatore, con la città romana e il suo foro, abbiamo la città caotica dove tutto o quasi è allo stesso livello. Modelli di città basati sul forum e sul cardo e decumano che costituiranno le fondamenta ancora spesso riconoscibili delle città europee. La decadenza e la rinascita con le città medioevali che fanno perno sull'orografia del terreno, sulle necessità pratiche. Sono di questo periodo le grandi trasformazioni e realizzazione dei luoghi così ancora oggi flessibili, belli e pieni di significato. La concezione di libertà come assenza di legami fa decollare l'epoca moderna, dal Rinascimento fino ad oggi. Nel rinascimento si riconosceva ancora un ordine, un fulcro (la prospettiva) poi la città diviene sempre più dispersa, policentrica, tecnologica. La nuova città è emblema dell'uomo che attraverso la scientificità e il rigore logico-matematico può ambire alla città perfetta e alla felicità futura. E' il positivismo e l'ufficializzazione di una disciplina come l'urbanistica, la sociologia, ecc. L'uomo è esso stesso una unità, un ingranaggio studiabile all'interno di un contesto più ampio. Nell'urbanistica il criterio è ricondotto al concetto di zoning come unità omogenea, il metro quadro diviene l'unità regolamentatrice e lo standard la risposta ai bisogni dell'uomo. Oggi queste logiche risultano tutte saltate: la città è sempre più un organismo anonimo, disperso, non identitario. Il cittadino non sente più l'appartenenza a quel determinato

luogo. E' la globalizzazione, la *crisi della ragione cartografica* come dice Farinelli. La crisi delle logiche che hanno tenuto banco e formato la cultura occidentale: il tempo e lo spazio.

Oggi l'urbanistica non può più basarsi attraverso analisi obsolete che descrivono una società, una cultura e una economia che non esiste più. L'urbanistica allora diviene il tentativo di coordinamento di ambiti multidisciplinari, complessi e che devono tradursi in risultati ed elementi flessibili. Analogamente al principio che ha costituito il mondo del web, di internet e quindi delle reti che oggi occupano l'intero globo, così anche l'energia può costituire lo scenario a rete che rivede le nostre città. Smart Grid, distribuzione di energia da una produzione diffusa di energia rinnovabile, costituisce l'opportunità di sviluppo della città di domani. Una nuova urbanistica non può prescindere dalla tutela del paesaggio dalla sostenibilità delle scelte, dall'efficientamento energetico del patrimonio costruito, dalla sfida a rendere possibile una costruzione a consumo di suolo zero, ecc. In letteratura sono presenti diversi studi riconducibili all'ecourbanistica intesa come sommatoria di interventi in ambito urbano fortemente orientati all'edilizia bioclimatica e alla bioarchitettura. Certo è che l'ecourbanistica trova le sue radici nell'ecologia urbana, nelle definizioni sulla città sostenibile, nel concetto appunto che la città sia da considerare come un ecosistema naturale da riequilibrare con gli altri ecosistemi terrestri. Mc Loughlin, già alla fine degli anni '60 definiva la città come un sistema dinamicamente complesso. Lo Sviluppo sostenibile, non è una definitiva condizione di armonia ma un processo di cambiamento per cui lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico e i cambiamenti istituzionali sono resi coerenti con i bisogni futuri, oltre che con gli attuali. (Rapporto Brundtland - 1987). I due termini, economia ed ecologia hanno in comune la prima parte della parola: ecos, casa, ambiente. Nell'accezione corrente, il primo termine sta ad indicare le leggi e le regole che presiedono al comportamento dell'uomo nella gestione della casa, del lavoro, dell'azienda, dell'ambiente nei suoi vari aspetti, incluso quello politico di stato; l'altro sta ad indicare lo studio degli scambi di materia e di energia che avvengono nei sistemi naturali viventi e non viventi.

Affrontare il tema dell'eco urbanistica, vuole anche dire comprendere le dinamiche dell'urbanesimo. I GIS costituiscono strumenti particolarmente indicati a supportare l'azione di comprensione e decisione di una realtà multidisciplinare.

Con l'avvento dell'urbanesimo, la velocità di crescita del genere umano in termini di popolazione, ricchezza e tecnologia, è aumentata in modo esponenziale. Nel '800, solo il 3% della popolazione mondiale viveva in città, oggi siamo a oltre il 50%. Nel 2025 si prevede che in Cina ci saranno 15 megalopoli di oltre 25 mil. di abitanti. Siamo di fronte ad un trend di dimensioni globali gigantesche e le sfide connesse sono altrettanto importanti. Parliamo di scarsità di risorse naturali, difficoltà di approvvigionamento energetico, aumento della popolazione mondiale, cambiamenti climatici. Eppure è proprio la città, col nuovo concetto di urbanesimo, che offre le soluzioni più convincenti per affrontare queste sfide impellenti.

Nell'ambito del presente studio, inserito in una serie di analisi condotte per conto del Gruppo Consigliere Regione Veneto Bortolussi Presidente, emerge che in Veneto ben oltre il 22% del fabbisogno di energia deriva dalla residenza che ha un patrimonio dove solo il 7% è successivo al 1991 e dove più della metà corrisponde a costruzioni edificate tra il dopoguerra e gli anni '70 e quindi estremamente vetusto, obsoleto ed energivoro.

Queste caratteristiche non sono solamente un fattore della Regione Veneto ma costituiscono, con percentuali leggermente diverse, il riflesso di una situazione generale dello stock abitativo italiano. L'efficientamento e la rigenerazione urbana sono strategie positive da analizzare in un'ottica di risparmio economico e migliore qualità della vita, anche in termini di sicurezza.

Città ed energia

La città è una sintonia, un dialogo fra conservazione e innovazione. Come notava Aldo Rossi, *la città è simile a una stratificazione geologica*, non è possibile progettare una città "finita", un disegno completo e definitivo degli spazi urbani. E, allo stesso modo, non si può dichiarare "finita" e immutabile una città storica, come se non fosse uno spazio da vivere. La conoscenza delle

trasformazioni passate e di quelle in atto, tanto potenziata dall'impiego delle nuove tecnologie, consente di offrire una nuova base scientifica al processo di pianificazione, classificando le diverse componenti territoriali in rapporto alla loro trasformabilità.

La crescita urbana dal dopoguerra ad oggi ha di fatto modificato il paesaggio, probabilmente in maniera definitiva. La crescita delle città hanno portato alla realizzazione di un continuo urbano tale che non è più chiaro dove finisca una città e dove ne incominci un'altra. La città, da un geometria puntuale è divenuta sempre più una geometria areale snaturandone l'identità. A dare evidenza di questo la stessa introduzione di nomi composti quali nuovi ambiti di gestione territoriale: area metropolitana ad esempio L'avanzare della città e il relativo consumo di suolo ha evidentemente comportato una maggiore e irrisolvibile capacità di gestione (congestione). Tra queste, l'energeticità del sistema. Più estensione urbana ha implicato necessariamente un sistema di mobilità che difficilmente poteva essere garantito da una mobilità pubblica favorendo una mobilità di tipo privato con conseguente maggiore stress urbano e ambientale oltre che di qualità della vita. Stesso discorso per quanto riguarda le reti tecnologiche e i servizi.

Relazioni fra consumi energetici e struttura spaziale sono già elaborati da Owen negli anni '80 e negli anni '90 esperienze di applicazioni di GIS (Sistemi Informativi Geografici) vengono impiegate in California per il controllo del consumo energetico attraverso la gestione delle variabili d'uso del territorio con il *Planning for Community Energy Economic and Environmental Sustainability* che permetteva una progettazione territoriale utilizzando la variabile energetica per valutare l'efficienza d'uso del territorio, la progettazione e la gestione di infrastrutture e servizi.

Uno studio dell'ENEA evidenzia come la densità urbana sia inversamente proporzionale al consumo energetico derivante dai trasporti: maggiore densità minori consumi. La città compatta offre ai residenti un migliore accesso ai trasporti di massa che risultano più efficienti da un punto di vista energetico a differenza delle aree suburbane caratterizzate dal fenomeno dello *sprawl* (nelle metropoli hanno raggiunto anche estensioni di 50 km dal centro città)

La realtà del veneto e stime di azioni di efficientamento

Il territorio della Regione del Veneto è un territorio straordinariamente ricco di bellezza, storia, arte e natura. Tuttavia il paesaggio del Veneto ha subito una trasformazione probabilmente irreversibile. Guardando la Fig. 1 vediamo come, nelle località turistiche in particolare, si sia assistito alla proliferazione di seconde e terze case e come la pianura veneta sia un sistema pressoché omogeneo con una abitazione in media ogni 2-3 persone. Solo nell'ultimo decennio si è assistito ad incrementi che in diversi Comuni hanno raggiunto intervalli compresi fra il 20 e il 75% rispetto allo stato iniziale documentato dal Censimento 2001 delle abitazioni. Questa tipologia di intervento edilizio è estremamente tipica nel nostro paese ed ha generato un consumo di suolo perdurato anche negli anni recenti. Da rilevare come i Comuni coinvolti principalmente in questa attività edilizia compresa fra il 2001 e il 2011 sono i Comuni periferici, i Comuni cerniera limitrofi ai centri maggiori. Questo evidenzia quel fenomeno che "urbanisticamente" si classifica con lo *sprawl* e che storicamente ha interessato il nostro paesaggio soprattutto negli anni 80 e 90. Facendo una correlazione con gli incrementi edilizi fra gli anni 80 e 2000 abbiamo infatti uno scenario sistematico di costruzione edilizia che documenta quanto asserito.

L'analisi secondo la crescita incrementale percentuale mette in evidenza non il valore assoluto di abitazioni bensì la dimensione e l'impatto per i Comuni specifici. Nuove abitazioni, correlato con un aumento della popolazione impone nuove dotazioni territoriali e servizi che, soprattutto nel caso di sviluppi dispersivi necessitano di maggiori consumi di energia risultando pertanto sempre meno sostenibili.

Nella Fig. 2 a seguire, si riportano il numero effettivo di costruzioni desumibile dai Censimenti delle abitazioni che evidentemente concentra i valori maggiori nei Capoluoghi di Provincia.

Queste evidenze sono in linea con un tipo di urbanizzazione che ha portato la maggioranza delle famiglie (ca. il 60%) a vivere in villa, villino o casi uni o plurifamiliari. La tipologia dell'appartamento interessa le aree di concentrazione e comunque costituiscono in media

dimensioni condominiali ridotte. La tipologia abitativa pertanto risulta strettamente legata al livello di urbanizzazione del territorio.

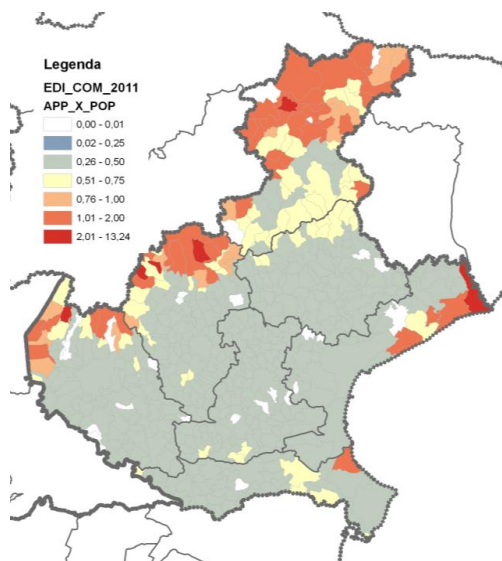


Figura 1. Rapporto fra abitazioni e popolazione.

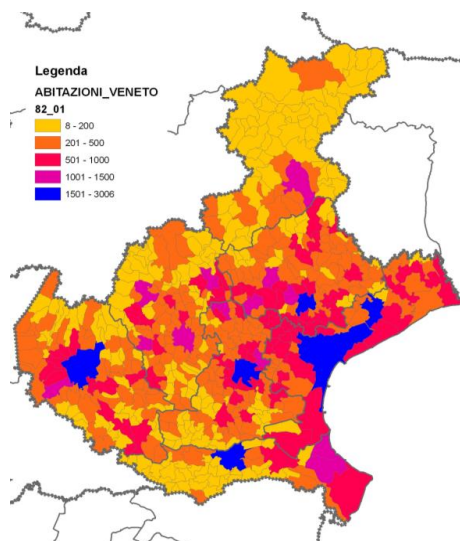


Figura 2. Numero nuove abitazioni tra anni 80 e 2000.

Secondo il report *La qualità dell'abitare 2012* pubblicato dalla Regione, in Veneto il 53,8% delle famiglie delle zone ad alta urbanizzazione vive in appartamenti, questa percentuale scende al 33,3 % nelle aree a medio grado di urbanizzazione e raggiunge il 18,5% in quelle a basso¹. Come riporta il documento, la tendenza è quella che risulta anche in Italia ma quello che emerge dai dati, in Veneto nel tempo si è preferito privilegiare la tipologia indipendente piccola favorendo una urbanizzazione di tipo dispersivo e la realizzazione di corone di vario livello attorno alle città principali. Analizzando l'epoca storica delle costruzioni sono state presi in considerazione i dati ISTAT forniti dai censimenti relativamente alle abitazioni. L'Istituto di Statistica definisce delle epoche di costruzione classificate in abitazioni precedenti il 1919, abitazioni costruite tra il 1919 e il 1945, abitazioni costruite tra il 1946 e il 1961 e così via con intervalli questa volta decennali. Occorre evidenziare che fin dai primi censimenti post unità d'Italia furono fatte rilevazioni sulle abitazioni, tuttavia è con il IX censimento generale della popolazione del 1951 che le abitazioni sono divenute parte integrate della rilevazione. Queste informazioni, nell'ambito del presente studio, sono state georeferenziate per cluster di analisi comunale.

Le elaborazioni permettono di comprendere puntualmente le dinamiche di crescita dei territori, in particolare nel periodo del boom economico. A questo fenomeno corrisponde una maggiore sicurezza economica data dalla costante crescita delle abitazioni in proprietà.

Alla costruzione è seguita anche una crescita della popolazione soprattutto nelle aree centrali. Al fenomeno delle seconde case nelle località principali ha corrisposto chiaramente una diminuzione della superficie agricola che se era evidente nel periodo del boom economico, come si evidenzia con la Fig. 5 si protrae anche nelle decadi successive interessando l'intero territorio ma in maniera più vistosa proprio le aree montanee che avevano "tenuto" durante il periodo tradizionalmente detto della *grande cementificazione*.

¹ AAVV. *La qualità dell'abitare in Veneto*, Regione del Veneto, 2012 pg 65

Osservando le dinamiche del consumo del suolo negli ultimi trent'anni, in particolare quello agricolo generalmente avvantaggio del territorio urbanizzato, emerge che, anche per le grandi estensioni i Comuni su cui emerge una diminuzione maggiore sono quelli collinare e pre alpini. A questi seguono i Comuni periurbani limitrofi alle principali città ed i Comuni turistici prospicienti le rive del lago di Garda. Emerge dalla Fig. 5 un generalizzato consumo del suolo che ha portato a riduzioni del territorio agricolo nella fascia che va fino al 20%.

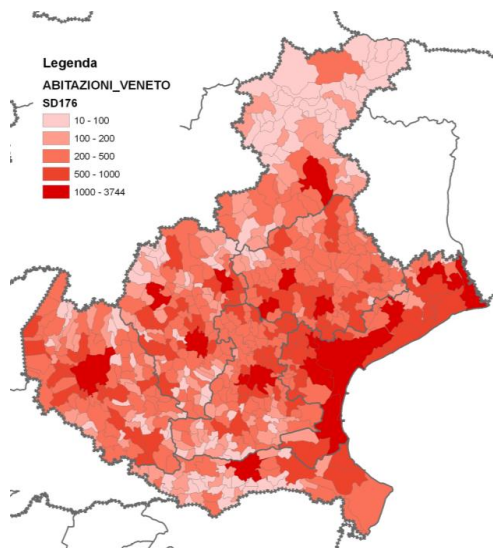


Figura 3. Edifici ad uso abitativo compresi fra il 1972 e il 1981.

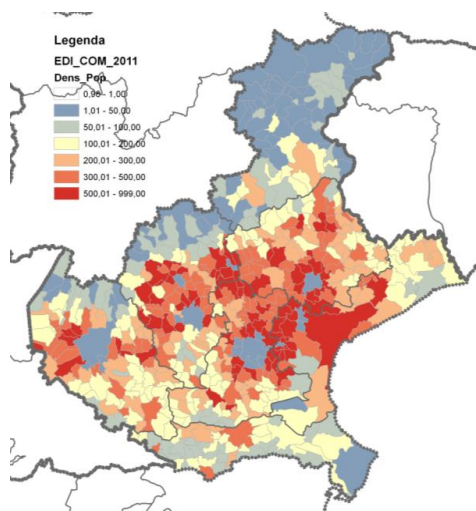


Figura 4. Densità della popolazione al 2011.

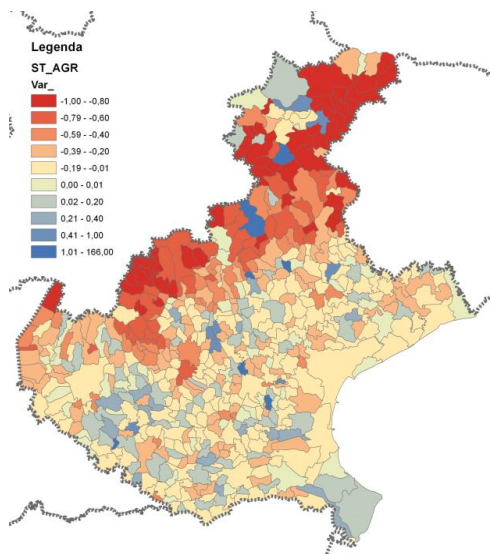


Figura 5. Variazione percentuale della Superficie Agricola tra il 1982 e il 2010.

ANNO DI COSTRUZIONE	Elementi	1950-1959	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009
TIPOLOGIE						
abitazione rurale tipica		x	x			
struttura	muri in mattoni portanti e solai in travi di legno		muri in mattoni portanti e solai in travi di legno			
trampanone nati	mattoni		mattoni			
copertura	tegole tetto semplice		tegole tetto semplice			
infissi	vetri semplici di dimensione ridotta		vetri semplici di dimensione ridotta			
impianti	risalimento automatico		risalimento automatico			





Esempi di case tipo rurale Provincia Verona

Figura 6. Scheda Tipo delle tipologie costruttive e sistemi costruttivi prevalenti nelle diverse epoche.

Questa massiccia urbanizzazione ha portato nel tempo a costruire tipologie edilizie definite e classificabili in base agli stessi periodi storici. Ad esempio, negli anni della grande costruzione, ad esempio gli anni 60 e '70, la tipologia maggiormente utilizzata nell'ambito delle costruzioni era la cosiddetta "casa a blocco" mentre si è mantenuta abbastanza costante nei numeri la tipologia della casa in linea e della bifamiliare. In questo senso è stato possibile restituire una sorta di abaco dei componenti edilizi principali per ogni tipologia edilizia nei diversi intervalli temporali (Fig. 6) dove emerge come la stragrande parte del patrimonio edilizio sia antecedente la normativa 10/1991 che attraverso le *Norme di attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia*, definiva standard e riferimenti per la progettazione degli impianti con particolare attenzione a quelli relativi al riscaldamento degli edifici poi integrato e corretto con il Dlgs n. 192 e il DL 311 del 2007.

Mentre la casa rurale è classificabile fino alla fine degli anni '60 ha invece avuto una continua diffusione la casa singola che pertanto, con le modifiche a seguito delle normative nel frattempo intervenute, ha cambiato l'aspetto sotto il profilo dei componenti e del relativo involucro per il contenimento energetico. Ad esempio, se la tecnologia strutturale generalmente utilizzata è omogenea nei diversi decenni, a partire dagli anni '90 compare l'utilizzo del vetro doppio e successivamente degli interventi legati alla produzione/integrazione delle fonti energetiche.

Questa modalità è di fatto riscontrabile anche in altre tipologie edilizie. Gli interventi sono stati generalmente l'efficientamento impiantistico, il contenimento del calore e del rumore attraverso la sostituzione parziale o integrale degli infissi e più recentemente, nelle facciate esterne intonacate, l'inserimento del "cappotto". Emergono tuttavia dei dati relativi all'adeguamento degli impianti più bassi rispetto ad altri territori comparabili quali la media del Nord Est o il Nord Ovest. Infatti dai dati del 2007 è ben il 15% almeno la percentuale delle famiglie che non hanno adeguato sufficientemente gli impianti elettrici ha fronte di un 10% nel Nord Ovest. Valori ancora più alti emergono per gli impianti idraulici e di riscaldamento. Il presente lavoro di ricerca e analisi, si prefigge l'obiettivo di fornire una terna di costi economici, al fine di favorire una prima stima dei costi di intervento, relativi ad una possibile riqualificazione energetica degli edifici, della regione Veneto.

Il lavoro è stato condotto partendo da una ricerca riguardante le possibili tipologie edilizie presenti sul territorio, le relative metodologie costruttive nonché la collocazione delle stesse in epoca storica. Parallelamente si sono condotte ricerche di mercato, riferendosi principalmente a dati pubblicati dalla stessa regione Veneto, per procedere alla stima economica dell'intervento valutato a seconda dei casi di intervento che saranno proposti.

La ricerca si è occupata esclusivamente di edifici di tipo residenziale, poiché sono questi i più diffusi sul territorio e quelli con maggiore vetustà e quindi classificabili in categorie energetiche fortemente energivore. Punto principale, per poter valutare il tipo di intervento edilizio da proporre, è stato quello di raccogliere informazioni che descrivessero le tipologie edilizie prevalenti presenti nel territorio regionale. Fondamentale è stato il contributo di alcune pubblicazioni dell'università di Venezia (IUAV) che già in parte raccoglievano una buona parte di informazioni desunte da un lavoro di catalogazione del territorio. Altra fonte utilizzata è stata la ricerca attraverso il web, anche mediante consultazione di agenzie di compravendita immobiliare che descrivono nei particolari: materiali, tipologia ed epoca della residenza in oggetto. Questa attività di scouting ha permesso di acquisire informazioni di valori di mercato delle attività edili oltre che dai riferimenti dei prezziari degli appalti pubblici. Altro punto nodale della ricerca è stato capire, e quindi classificare le peculiarità costruttive degli edifici, raggruppandole in macro aree tematiche quali: tipo di struttura portante, di solaio, di copertura, di tamponamento, di infissi e di impianti tecnologici, caratterizzanti ciascun tipo edilizio in relazione all'epoca storica di realizzazione del fabbricato. Questa sorta di *abaco* tecnologico delle costruzioni costituisce un elemento di classificazione importante per le simulazioni e proposte di intervento sul patrimonio esistente. Da questa prima analisi emerge, confermando la media nazionale del boom economico italiano, come la massima concentrazione edilizia la si ritrovi nei decenni 1960-1979, ed in particolare, si distribuisca su case a schiera, plurifamiliari e palazzine. Queste sono anche le tipologie che maggiormente necessiterebbero di

interventi di riqualificazione energetica. La valutazione economica della proposta di riqualificazione si basa sull'applicazione di tre possibili macro-scenari di intervento. Si tratta di tre diverse proposte che si differenziano per complessità e percentuale di intervento nonché modifica del fabbricato esistente, cercando di valutare anche diversi livelli di invasività.

Questi tre interventi sono stati catalogati così:

- Demolizione e ricostruzione totale
- Incapsulamento
- Sventramento e consolidamento strutturale

Chiaramente non si pretende che questo modello costituisca la panacea alla risoluzione di tutti i problemi, quanto piuttosto un tentativo macro statistico di comprendere e valutare anche attraverso una analisi conseguente dei costi, le possibilità di intervento. Questo lavoro prende in considerazione sostanzialmente il parco immobiliare costruito in epoca di boom economico e pertanto non intende affrontare o ricondurre ad esso quello che può essere considerato il patrimonio edilizio storico, di pregio e vincolato. In tal senso, chiaramente, il presente modello non incide nei centri storici delle città, ma nelle cinture e in tutto lo scenario costruito negli anni '60, 70 e '80.

Le macro classi proposte intendono costituire ipotesi di lavoro volte ad un efficientamento generalizzato urbano. Al fine di ricondurre l'analisi a costi unitari tra loro paragonabili, si è proceduto col riferirsi ad un ipotetico caso di intervento, lo stesso valutato per tutti e tre gli scenari.

E' stata presa in considerazione un'unità abitativa di 60mq di pianta rettangolare (6x10)m e altezza di piano pari 3.00m, composta da soli due muri esterni, solaio a terra, copertura, e quattro finestre (120x150)cm. La stima di ciascun tipo di intervento è stata poi valutata attraverso la simulazione di un vero e proprio computo metrico. Per quanto concerne il costo del materiale, sono stati utilizzati i prezzi aggiornati al 2011 del prezzario regionale del Veneto.

A ciascun intervento è stato poi associato un pacchetto tecnologico di parete e solaio, o di intervento su parete e solaio, che ha permesso di computare in modo particolareggiato il costo del materiale necessario. Facendo una comparazione fra le diverse ipotesi sopra dettagliate negli opportuni schemi, è riscontrabile come:

- nel primo caso i prezzi a mq oscillino tra i 1650 e i 2950 €
- nel secondo caso, sempre a mq, tra i 380 e i 850 €
- nel terzo caso, sempre a mq tra i 1550 e i 3400 €

Gli intervalli sono ampi ma al contempo dettagliati negli schemi in base al tipo di struttura (muratura o CA) e in base al tipo di intervento proposto.

Considerando che è documentata dall'ISTAT una superficie complessiva delle abitazioni totali che in veneto è di 213.404.001 mq, considerando che mediamente il 10% è stato costruito dopo il 1991, il patrimonio potenziale da riqualificare è di 192.063.601 mq.

Di questo, nel presente studio, senza approfondimenti in merito, si ipotizza che un 20% sia in area consolidata e tendenzialmente riconducibili a patrimonio storico. In questo senso la stima del 20% è speditivamente praticata calcolando l'incidenza degli edifici antecedenti il 1919 rispetto alla totalità degli edifici². Assumendo questi valori abbiamo che 153.650.881 mq possono essere ricondotti alla casistica sopra riportata $SI = ([T - 10\%] - 20\%)$. Assumendo questa consistenza potenziale in mq la forbice di intervento nelle tre ipotesi di intervento disgiunte sarebbe equivalente a:

demolizione/ricostruzione : costo compreso tra € 253.523.953.188 e € 453.270.098.124

incapsulamento: costo compreso tra € 58.387.334.674 e € 130.603.248.612

ristrutturazione: costo compreso tra € 238.158.865.116 e € 522.412.994.448

I criteri di costruzione adottati nei periodi di massima *cementificazione*, hanno consegnato involucri edilizi ad elevato consumo energetico. Ricadendo generalmente nella zona climatica E vuol dire avere edifici con consumi normalmente al di sopra dei 175 kWh/mq*anno. Questi edifici oggi

² I dati ISTAT indicano due riferimenti totali: il totale edifici abitativi e il totale edifici e complessi di edifici.

Acquisendo il primo quale elemento più cautelativo abbiamo una incidenza del 15% rispetto a ca. il 13% del secondo parametro. A questi sono stati aggiunti in approssimazione un ulteriore 5% come tolleranza.

ricadono inevitabilmente in gran parte in classe energetica G ovvero la classe più bassa che richiederebbe una riqualificazione energetica volta a portare questi fabbricati ad una classe più idonea come la C, ovvero a 70 kWh/mq*anno.

Una riqualificazione ed efficientamento dello stock immobiliare esistente contribuirebbe in modo significativo alla riduzione dei consumi e alla riduzione dell'impronta ecologica.

La riduzione dei consumi e quindi la de carbonizzazione sulla produzione di energia costituisce una priorità dell'Unione Europea. La maggior parte delle dispersioni è documentato siano generate dalle pareti opache verticali e orizzontali, così per i serramenti (ca. -25% da questi ultimi, -22% dalle pareti verticali e -23% dalle perdite attraverso la copertura). Chiaramente questi sono interventi di impatto mentre, come attesta il rapporto ENEA 2012 in merito ai lavori svolti con le detrazioni fiscali, la riqualificazione delle pareti ha coinvolto soltanto il 10% degli interventi.

Riferimenti bibliografici

Mumford L (2005), *Tecnica e cultura*

Rifkin J (2011), *La terza rivoluzione industriale*, Mondadori

Grimond J. (2007), *The world goes to town*, The Economist

AAVV. (2012) *La qualità dell'abitare in Veneto*, Rapporto Regione del Veneto, 65

Censis e Ministero dei Trasporti (2007), *Indagine sul fenomeno del pendolarismo: gli scenari e le strategie*

AAVV *Diagnosi e riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente*, Gallerani tipografia, Ferrara

Turri E (1998), *Il paesaggio come teatro*, Marsilio Editore

Agenzia del Territorio (maggio 2012), *Quaderni dell'osservatorio Immobiliare*

CNAPPC (2012), *Piano Nazionale per la Rigenerazione Urbana Sostenibile*

Micelli E (2009), *I costi del progetto*, dispense di lezione del 2.novembre

Regione del Veneto, *Prezziario regionale dei lavori pubblici*, Settembre 2010 (allegato D Dgr n. 603 del 10 maggio 2011)

Rapporto ONRE 2012, *I Regolamenti Edilizi comunali e lo scenario dell'innovazione energetica in Italia*, del Cresme e Legambiente

AAVV *Analisi integrata di scenari di miglioramento dell'efficienza energetica del settore civile e commerciale della regione Veneto*, Università IUAV Venezia,

AAVV(2008) *Diagnosi e riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente*, Fondazione Architetti Ferrara

ANC, CNAPPC, Legambiente, *Casa e città per disegnare un Futuro Possibile*, Milano 20-21 aprile 2012, materiali

Bonora P a cura di (2013), *Atlante del Consumo di Suolo*, Baskerville

Seravalli A (2011), *GIS Teorie e Applicazioni*, La Mandragora

Aris C (2011), *La centina e l'arco*, Marinotti Edizioni

Regione Veneto, Direzione Sistema Statistico Regionale, Pubblicazioni e Documenti

Gian Franco Cartei, Convenzione Europea del Paesaggio e Governo del Territorio, Il Mulino, 2007

Tempesta T (2007), *Crescita urbana nel veneto e degrado del territorio*, Agripolis

Setti L, (2012) *Rinnovabili: una scelta di cui dovremmo essere orgogliosi*, Ecoscienza, 4

Fusco Girard L. et al. (2003) *L'uomo e la città. Verso uno sviluppo umano e sostenibile*, FrancoAngeli, Milano

Nicoletti M (1978), *L'ecosistema urbano*, Dedalo, Bari

Magnaghi A, *Il territorio degli abitanti. Società locali e autosostenibilità*, Dunod

Bardulla E. (1998) *Pedagogia, Ambiente, società sostenibile*, Roma

Seravalli A (2012) *Geostatistica per le rinnovabili: Vocazione territoriale del Minieolico in Veneto*.

In: ATTI 16a Conferenza Nazionale ASITA 2012

Seravalli A (2011) *GIS e fonti energetiche rinnovabili. Strumenti e cultura per una urbanità rinnovata*. Rappresentare la territorialità. p. 214-230, BOLOGNA: Archetipo Libri