

Sperimentazioni sullo studio delle volumetrie degli edifici e relative applicazioni in campo ambientale

Claudia Secco (*), Diego Mo (*), Giuseppe Menetto (*),
Paolo Ghisleni (**), Gianluigi Truffo (**)

(*) CSI Piemonte - Direzione Ambiente, Corso Tazzoli, 215/12b 10137 Torino,
e-mail: Claudia.secco@csi.it, diego.mo@csi.piemonte.it, giuseppe.menetto@csi.it

(**) Regione Piemonte – Direzione Ambiente, Via Principe Amedeo, 17 - 10123 Torino
e-mail: gianluigi.truffo@regione.piemonte.it, paolo.ghisleni@regione.piemonte.it

Abstract

In questo studio si è affrontato il tema della ricostruzione delle volumetrie degli edifici presenti sul territorio della Regione Piemonte nell'ottica di avere un quadro conoscitivo del patrimonio edificato. Lo studio nasce all'interno di un progetto di valutazione degli effetti ambientali della filiera di estrazione dei materiali inerti, per il quale la conoscenza delle volumetrie degli edifici è impiegata per stimare i consumi di inerte da costruzione nel tempo (periodo 1990-2009). Tale dato ha però anche delle altre evidenti applicazioni in campo ambientale, e quindi si sono prese in considerazione le sue possibili applicazioni sia nell'ambito dell'Inventario delle Emissioni in Atmosfera (stima delle emissioni da riscaldamento degli edifici) e nella stima del fabbisogno energetico degli edifici.

La metodologia applicata per la ricostruzione delle volumetrie degli edifici prevede di ricavare tale informazione dalle basi dati catastali e territoriali della Regione Piemonte. In particolare si mettono a confronto gli archivi catastali nelle loro componenti territoriale e censuaria, ricavando rispettivamente informazioni sull'area di base e sul numero di piani di ciascun edificio. Tali archivi però in passato non sono stati necessariamente collegati in maniera sistematica, e quindi il lavoro è stato affrontato con la consapevolezza che avrebbe potuto mettere in luce problematiche e richiedere approfondimenti per permettere un utilizzo sistematico del dato.

Tale metodologia era però supportata da una pregressa esperienza su un campione localizzato, (il comune di Collegno) dove era stato possibile confrontare dati di volumetria ottenuti tramite elaborazioni di dati catastali, e un dato molto recente sulla volumetria: la carta tecnica comunale. Tale confronto aveva permesso, applicando una serie di assunzioni e approssimazioni, di quantificare lo scarto tra "situazione reale" (carta tecnica) e dato di origine catastale.

Abstract

This study has addressed the issue of reconstruction of the volumes of buildings on the territory of the Piedmont Region. The initiative for this study comes from a larger research on the assessment of the environmental effects of exploitation of quarries for building materials (grain, sands, etc), where knowledge of the volumes of buildings is used to estimate the consumption of these materials in time (period 1990-2009).

This figure, however, has other useful applications in the environmental field, and then other possible applications have been considered such as in the inventory of atmospheric emissions (estimating of emissions from heating of buildings) and in estimating energetic consumption needs of buildings.

The methodology implemented for the reconstruction of the volumes of the buildings assumes to obtain such information by processing the databases of cadastre and land use of the Piedmont Region. In particular, cadastral records and the geometric component of cadastre have been

compared, in order to obtain a match between plain area of buildings and number of floors of each building. Such databases however in the past were not necessarily linked in a systematic way, and then the work had also the purpose to highlight problems and possible further investigations to allow a systematic use of data.

This methodology, however, was supported by a previous experience on a sample area, the municipality of Collegno, near Torino, where it was possible to compare volume data obtained processing cadastral information with very recent and precise data on the volumes obtained with a recent trigonometric and topographic survey Thank to .

this comparison it was possible, using a series of assumptions and approximations, to quantify the difference between "real situation" (technical paper) and data from cadastral processing.

– Il catasto della regione Piemonte

Lo sviluppo del progetto Sigmater Piemonte, partendo dal riuso del progetto di e-gov Sigmater, consente alla Regione Piemonte di disporre di un dato di grande dettaglio sul patrimonio immobiliare con estensione regionale, sia sulla componente territoriale che su quella censuaria. Le attività in corso sulla definizione di dati e metodologie per qualificare ulteriormente il dato cartografico (da Cassini a WGS84 con metodologia dei punti doppi) consentiranno inoltre di disporre di dati cartografici coerenti con le altre banche dati del SIT Regionale. La disponibilità di questa importante banca dati, oltre che per le finalità prioritarie (*in primis* l'erogazione di servizi ai comuni), offre la possibilità di effettuare una serie di elaborazioni finalizzate allo studio del territorio.

– La metodologia ipotizzata

Pur con la consapevolezza di alcuni limiti della banca dati catastale, a partire dalla correlazione tra i dati territoriali e quelli censuari, lo studio ha cercato di verificare la possibilità di utilizzo di tali dati per la ricostruzione della volumetria degli edifici. Il principio che si è inteso applicare è estremamente semplice, ovvero di costruire dei solidi partendo dalla pianta catastale di ciascun edificio e moltiplicandola per la presunta altezza. Tale altezza si ricava in base al numero di piani del detto edificio, moltiplicato per una altezza standard del piano che è funzione della destinazione d'uso prevalente del determinato edificio.

La preparazione di tali dati comporta alcune fasi preliminari in cui sono affrontate una serie di problematiche dei dati. Prima fra tutti, l'informazione sul numero di piani è contenuta in un campo alfanumerico, non normalizzato. Il numero di piani si trova indicato in maniere diverse, senza una regola fissa (ad esempio il terzo piano può essere indicato come 3; 1,2,3; 123; etc). E' stato quindi necessaria una operazione di pulizia del dato e ad in alcuni casi è stata data un'interpretazione del dato. Il passaggio successivo è quello che permette di risalire al numero di piani di un edificio e consiste nel raggruppare tutte le U.I.U (Unità Abitative Urbane) riferite ad una determinata particella. Una volta raggruppate le UIU in edifici, si seleziona il numero di piani più alto che si riscontra per il dato edificio, assumendo che si tratta dell'altezza massima dello stesso. Queste associazioni sono fatte sulla base degli indici catastali (foglio, sezione, numero), dati che non sempre sono completi o corretti e quindi lasciano un margine di incertezza.

– La sperimentazione di Collegno

Nonostante le incertezze insite nella metodologia sopra descritta, uno studio sperimentale ha dato risultati incoraggianti a proseguire l'analisi su ampia scala. Si è presentata infatti l'occasione per applicare la metodologia sopra descritta nel caso del comune di Collegno, comune dell'area metropolitana di Torino che ha recentemente realizzato una nuova cartografia tecnica contenente le informazioni utili a ricostruire la volumetria degli edifici con un ottimo livello di precisione. Tale dato di precisione, è stato preso a termine di confronto con la ricostruzione delle volumetrie operata tramite catasto secondo la metodologia sopra descritta.

L'esito del confronto ha indicato una sottostima delle volumetrie calcolate su base catastale del 14 %. Tale dato di sottostima era atteso in quanto è noto che vi è un numero di edifici che sistematicamente non viene accatastato, in particolare gli edifici pubblici.

Per migliorare la stima effettuata da dati catastali, si è integrato il dato per mezzo di un'ulteriore informazione territoriale: il dato sul consumo di suolo. Questo dato, prodotto dalla Regione Piemonte con il supporto del CSI-Piemonte, rappresenta l'acquisizione da fotointerpretazioni delle porzioni di suolo che sono state usate per usi artificiali, e quindi permette di individuare geometrie sul territorio che corrispondono alla rappresentazione piana di ciascun edificio. Con questo dato è stato possibile integrare la componente 2D degli edifici. Per risalire alla componente 3D si sono fatte delle assunzioni. Si è considerata come unità territoriale di riferimento la sezione di censimento, e si è calcolata la media dei piani degli edifici con numero di piani noto presenti su tale sezione. Tale media di piani è stata attribuita agli edifici di cui non era noto il numero di piani.

Una volta introdotta questa correzione, si è ripetuta l'operazione di confronto con il dato da carta tecnica. In questo successivo confronto si è avuto che le volumetrie calcolate su base catastale con integrazione da consumo del suolo erano superiori di un 2% rispetto a quelle calcolate da carta tecnica. Tale risultato di sovrastima è probabilmente da imputare al metodo di acquisizione delle geometrie in pianta degli edifici nell'acquisizione del dato sul consumo del suolo, poiché le regole di acquisizione del dato sugli edifici ai fini della valutazione del consumo del suolo possono far includere piccole porzioni di uso consumato ma non edificato, che porta a una sovrastima delle planimetrie edificate. Il risultato ottenuto è comunque confortante, evidenziando uno scarto del solo 2%.

Il risultato ottenuto dalla sperimentazione permette di trarre 2 conclusioni. In primo luogo quantifica la sottostima che si ottiene calcolando le volumetrie a partire dal dato catastale, aprendo la possibilità di ottenere un risultato significativo ripetendo l'operazione su altre porzioni del territorio. La seconda conclusione è che integrando il dato catastale con il dato sul consumo del suolo ci si avvicina molto alla situazione reale, con un solo scarto del 2% di sovrastima. Il dato sul consumo del suolo però non è disponibile su tutta la regione con il dettaglio utile a questo tipo di analisi, pertanto questa metodologia può essere applicata solo su porzioni piccole di territorio e previa una fase di acquisizione del dato di dettaglio.

– Riuso della metodologia implementata nel progetto “filiera inerti”

Nell'ambito di un progetto di ricerca sugli effetti ambientali della filiera estrazione materiali inerti, promosso dalla regione Piemonte con la collaborazione di IRES Piemonte e CSI Piemonte, si è affrontata la tematica di risalire ai consumi di materiale inerte realizzando un bilancio di massa dell'intera filiera, dall'estrazione in cava all'utilizzo dei materiali nei vari ambiti di impiego (costruzione di edifici, infrastrutture, opere di difesa di corsi d'acqua etc.). Il flusso più significativo di tale bilancio è rappresentato dall'edilizia, pertanto si è focalizzata l'attenzione sulla ricerca di questa informazione.

Sono state prese in considerazione diverse possibili fonti di dati quantitative del fenomeno edilizio, prime tra le quali le fonti statistiche ISTAT, ma si è anche voluto procedere all'applicazione della metodologia sopra descritta al fine di consolidare l'informazione e migliorare lo stato conoscitivo.

– Sperimentazione sulla provincia di Asti

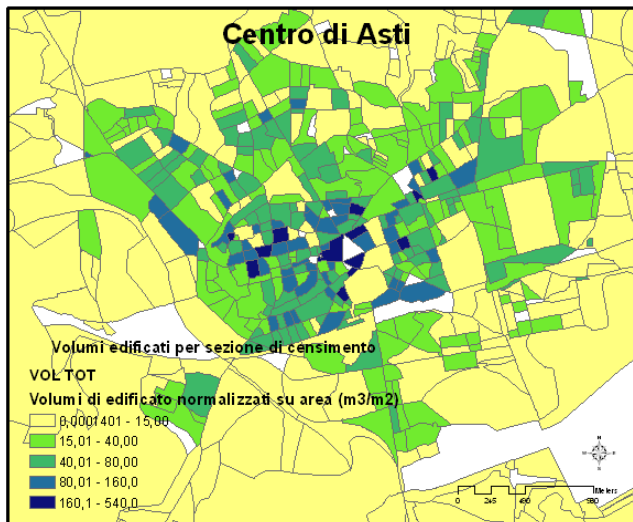
Si è proceduto anche in questo caso ad individuare un'area campione, ed è stata selezionata la provincia di Asti perché era già disponibile a inizio 2010 su quest'area la conversione del dato geografico in WGS84. Inizialmente è stata applicata la metodologia descritta ovvero si è proceduto alle operazioni che permettevano di associare a ciascuna particella edificata i dati alfanumerici relativi. Il risultato di questa operazione di *match* ha dato un esito molto scarso in una prima fase. Un'indagine sui dati ha permesso di individuare una carenza nell'indicizzazione del dato e quindi di porre rimedio ad un errore sistematico, sanando al contempo un problema insito nel database catastale. Il risultato è migliorato ma anche in questo caso è stato giudicato non soddisfacente, pertanto si è proceduto ad una ulteriore operazione. Si è cercato di integrare la corrispondenza delle

due basi dati per mezzo della normalizzazione e georeferenziazione degli indirizzi presenti nel catasto fabbricati.

Al termine di questa ulteriore fase si è ottenuto di associare dati alfanumerici a 50116 particelle su un totale di 56633 particelle (totale delle particelle edificate della provincia di Asti), ovvero il 93% delle particelle. Questo risultato è stato ritenuto soddisfacente.

A questo punto si è proceduto ad applicare le successive fasi della metodologia: calcolo delle altezze degli edifici in base a numero di piani e tipologia d'uso, e attribuzione di altezze medie, su base di sezione di censimento, per gli edifici privi di dati associato.

Una rappresentazione del dato ottenuto è visibile nella seguente immagine.



- Applicazioni nel campo ambientale ed energetico

I dati ottenuti sono stati utilizzati nell'ambito di uno Studio di stage per laurea in pianificazione urbanistica finalizzato alla stima del fabbisogno energetico degli edifici.

Sono stati identificati come area di studio della sperimentazione due comuni della provincia di Asti Cortazzone e Camerano Casasco. La selezione dell'area di studio è stata fatta sulla base della discreta qualità del dato presente, tale da permettere uno studio puntuale.

In questo studio sono stati presi in considerazione tutti gli edifici residenziali. Laddove il dato catastale era carente dell'informazione sulla destinazione d'uso, si è integrata l'informazione sovrapponendo la morsicatura dei piani regolatori e assumendo che la categoria d'uso degli edifici presenti corrispondesse con la classe di piano in cui ricadono. Trattandosi di piccoli centri con scarsa dinamica edilizia degli ultimi decenni si è assunto di poter fare tale approssimazione.

Si sono poi utilizzati i dati ottenuti dall'applicazione metodologia consolidata ovvero all'attribuzione del numero di piani e stima delle volumetrie. Successivamente si è proceduto al Calcolo del rapporto di forma *superficie disperdente/volume*. Nel calcolo del rapporto di forma è stato necessario risalire alla reale superficie disperdente di ciascun edificio, che differisce dalla superficie del solido usato per i precedenti calcoli nel caso di edifici adiacenti. Per mezzo di operazioni geometriche *GIS* si è provveduto a eliminare le pareti comuni tra edifici per procedere al calcolo del rapporto di forma.

Sulla base di classi predefinite di rapporto di forma e dell'epoca di costruzione dei vari edifici, sono stati applicati i coefficienti per la stima del fabbisogno energetico. Sono al momento in fase di complemento le operazioni di calcolo, ma nel frattempo è stata consolidata la procedura e la metodologia che potrà poi essere utilizzata su scala più vasta e potrà dare informazioni utili in fase di formulazione delle politiche energetiche e di contenimento di consumi e inquinamento atmosferico.

Infine il dato è destinato ad essere utilizzato nell'ambito dell'inventario delle emissioni in atmosfera del Piemonte, all'interno del quale sono stimate le emissioni in atmosfera prodotte in un anno da tutte le attività, antropiche e naturali, sulla base di dati indicatori che permettano di quantificare tali emissioni. Relativamente alle emissioni da riscaldamento urbano uno degli indicatori utilizzati è la volumetria degli edifici presenti, pertanto il dato elaborato in questa sperimentazione si presta ad andare a integrare la base dati dell'inventario emissioni del Piemonte