

1.2. I risultati dell'analisi urbanistica sulle sezioni censuarie dell'armatura urbana

Esaminiamo ora i caratteri dell'armatura urbana comense ponendo attenzione alle peculiarità delle sue macroaree (la scelta di privilegiare un'analisi per macroaree in luogo delle celle risiede nella possibilità di ottenere dati immediatamente relazionabili con le altre indagini, in particolar modo quelli derivati dal sistema infrastrutturale).

Si è pertanto rivelato opportuno disaggregare lo spazio comunale in macroaree con dimensioni geometriche quanto più possibile approssimabili agli isolati urbani, sulla base di una partizione elementare delimitata da strade, che inframmezzano un'organizzazione insediativa formata dagli edifici, dal loro spazio di pertinenza e dalle aree inedificate, intercluse e/o circostanti, con un perimetro unicamente definito dalla trama infrastrutturale e indipendente dall'entità edificata dentro ogni isolato (coinvolgendo nelle macroaree, quindi, anche quegli isolati in cui non si registra la presenza di edifici).

È, questo, il sostanziale ritratto delle sezioni di censimento Istat 2001, vale a dire porzioni di territorio comunale delimitate da elementi fisici come strade, corsi d'acqua, ferrovie; negli spazi insediati, esse corrispondono quasi sempre a isolati, rappresentando quindi l'ultimo livello di frazionamento, il più dettagliato, della cartografia amministrativa italiana e risultando riconducibili all'aggregazione dei quartieri, utilizzati per la restituzione dei risultati di altre analisi; sono state considerate di conseguenza 777 aree (sezioni di censimento), di cui 7 caratterizzate dall'assenza di edifici (sezioni 345, 402, 404, 405, 457, 704, 768) e una corrispondente all'area del lago, così distribuite rispetto ai quartieri:

<i>Quartiere</i>	<i>N. di sezioni censuarie</i>	<i>Quartiere</i>	<i>N. di sezioni censuarie</i>
Albate	65	Garzola	11
Breccia	27	Lora	25
Camerlata	49	Monte Olimpino	75
Cannago Volta	17	Muggi	17
Civiglio	16	Ponte Chiasso	27
Como Borghi	81	Prestino	45
Como centro	84	Rebbio	46
Como est	36	Sagnino	37
Como nord	67	Tavernola	25
Como ovest	41		

Partendo da tale disaggregazione, sono stati esaminati i caratteri delle sezioni di censimento approfondendo alcune informazioni rilevanti: **i)** sulla densità edilizia, **ii)** sulla densità abitativa; **iii)** sulle caratteristiche medie e prevalenti; **iv)** sul grado d'uniformità.

Va tenuto altresì conto della natura della basi dati utilizzate:

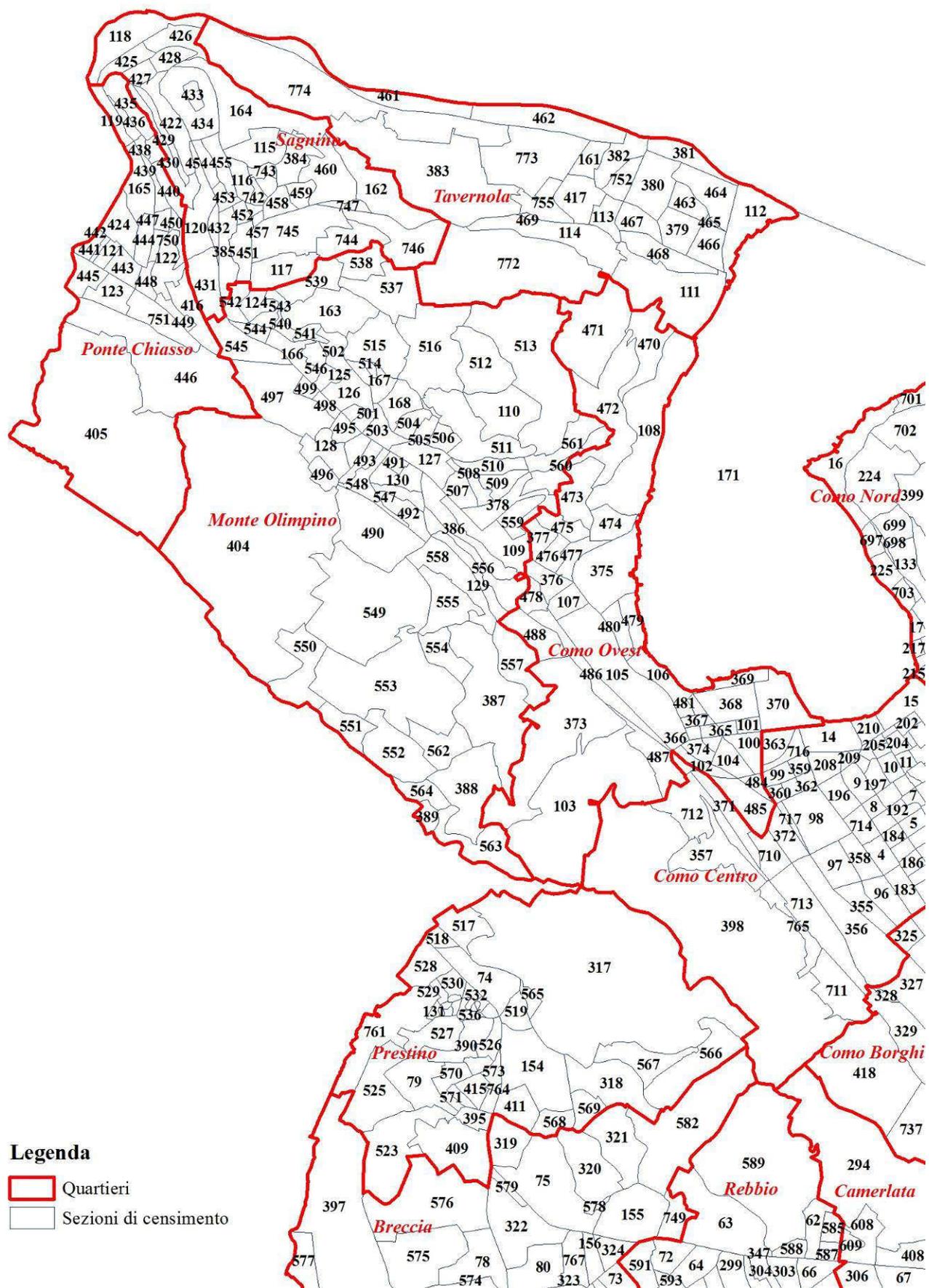
- nelle analisi di densità sono state calcolate le aree e i volumi corrispondenti alle costruzioni rilevate e restituite nel database topografico 2006, considerando le geometrie contenute nello strato 020102¹, e sono state pertanto escluse dal calcolo tutte le pertinenze edificate quali box, depositi o tettoie;
- per i volumi si fa presente che il dato ricavato è di tipo virtuale, in quanto è stato ricavato dalla superficie del perimetro della costruzione per la sua altezza, assunta al livello di gronda e, di conseguenza, non può tenere conto dell'entità volumetrica, eventualmente abitabile, del sottotetto;
- per il calcolo della densità abitativa la base informativa considerata è rappresentata dall'anagrafe al 15 luglio 2009;
- va infine ricordato che, per il centro storico², sono state considerate le informazioni del censimento urbanistico sulla configurazione e manutenzione dei manufatti edilizi, frutto di rilevamento diretto³.

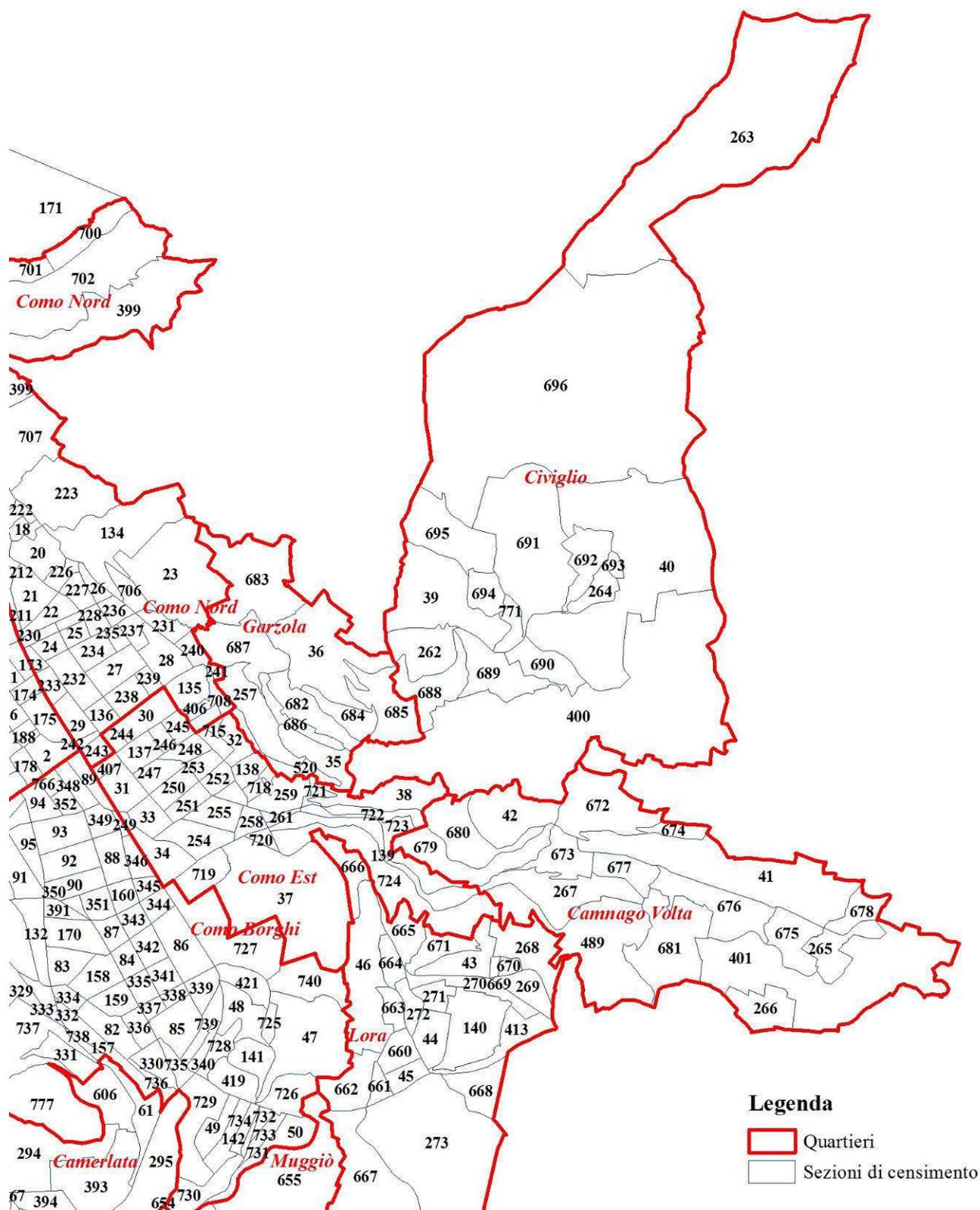
¹ Cfr. *Specifiche di contenuto e schema fisico di consegna del Data base topografico*, Regione Lombardia, Milano.

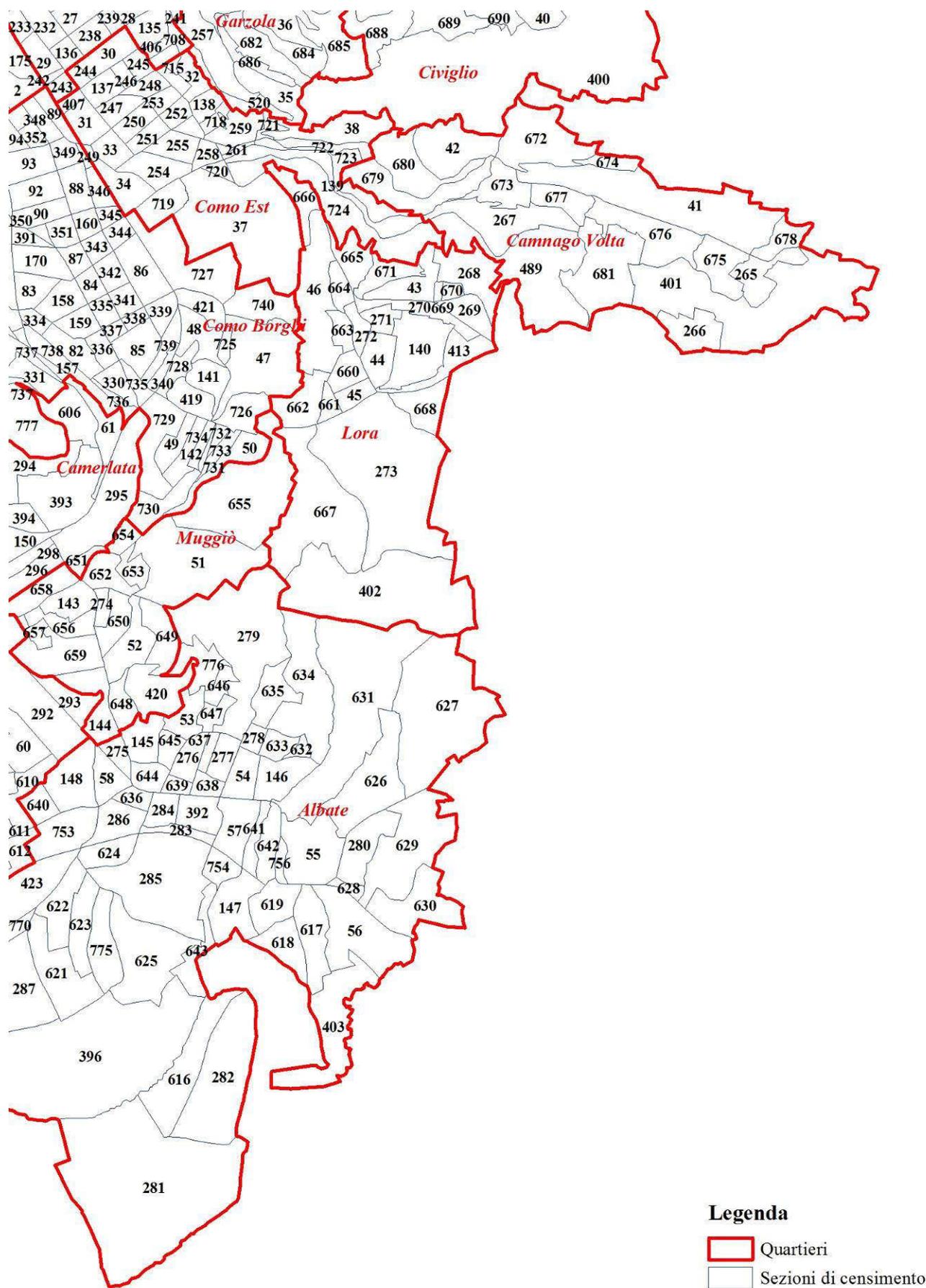
² Le zone omogenee A1 del vigente strumento urbanistico generale ex Dim 2 aprile 1968, n. 1444.

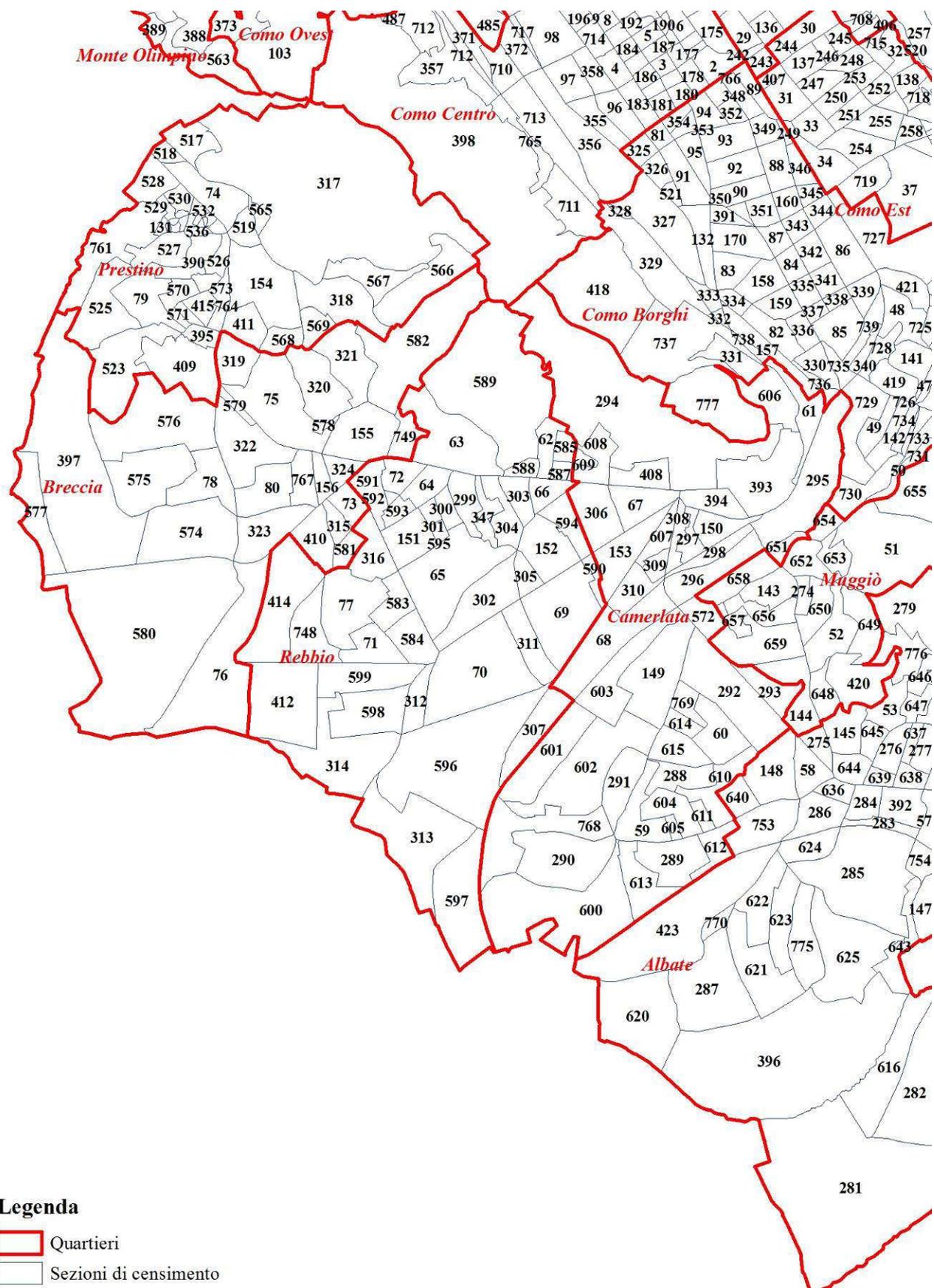
³ Pertanto i dati sul corrispondente numero di piani è stato ricavato direttamente dal censimento delle zone A1 al luglio 2009.

All'osservazione delle tavole riportate più oltre compare, oltre all'indicazione dei codici identificativi attribuiti a ogni isolato, la loro collocazione rispetto ai quartieri.



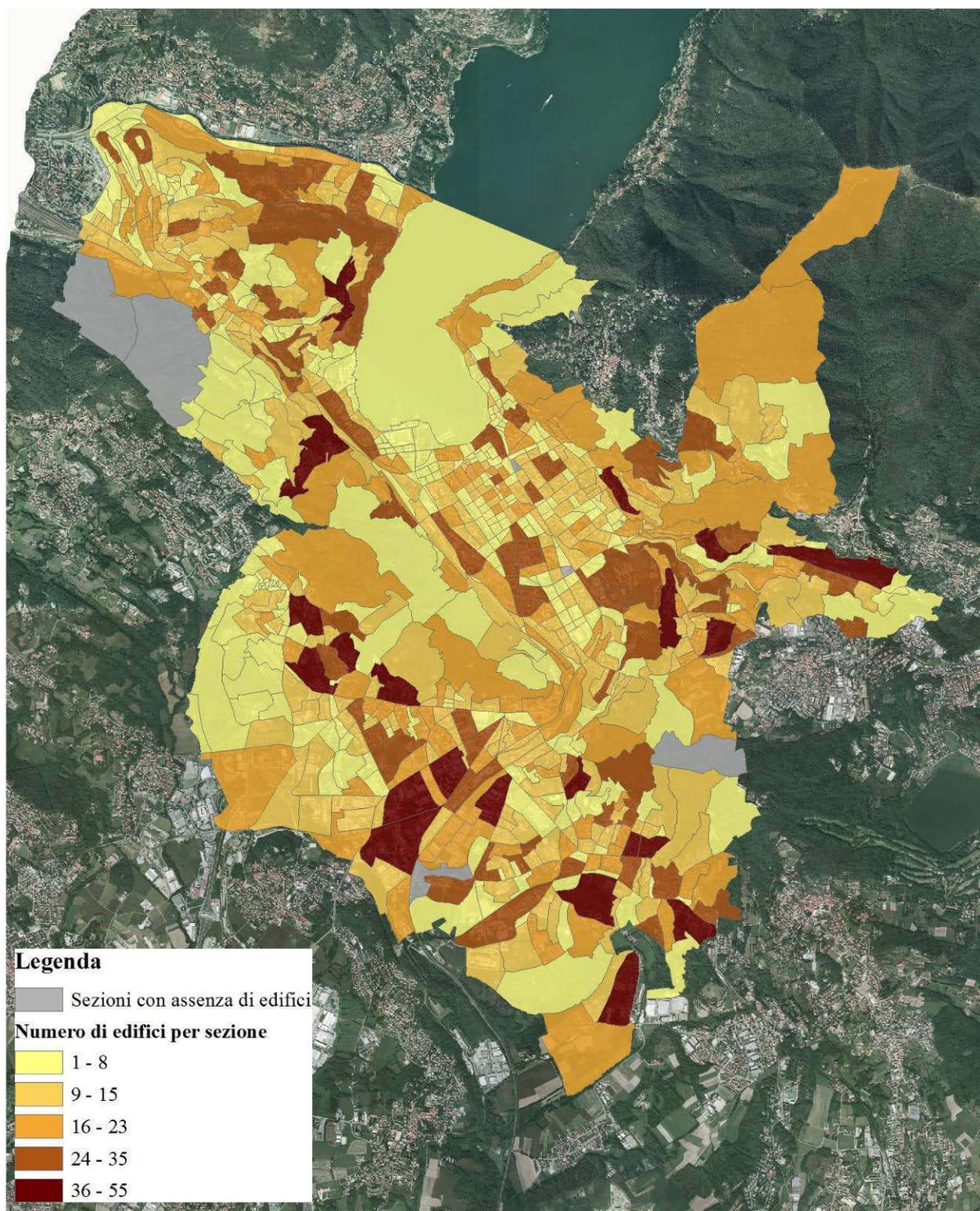






1.2.1. *La densità edilizia stimata per sezioni censuarie*

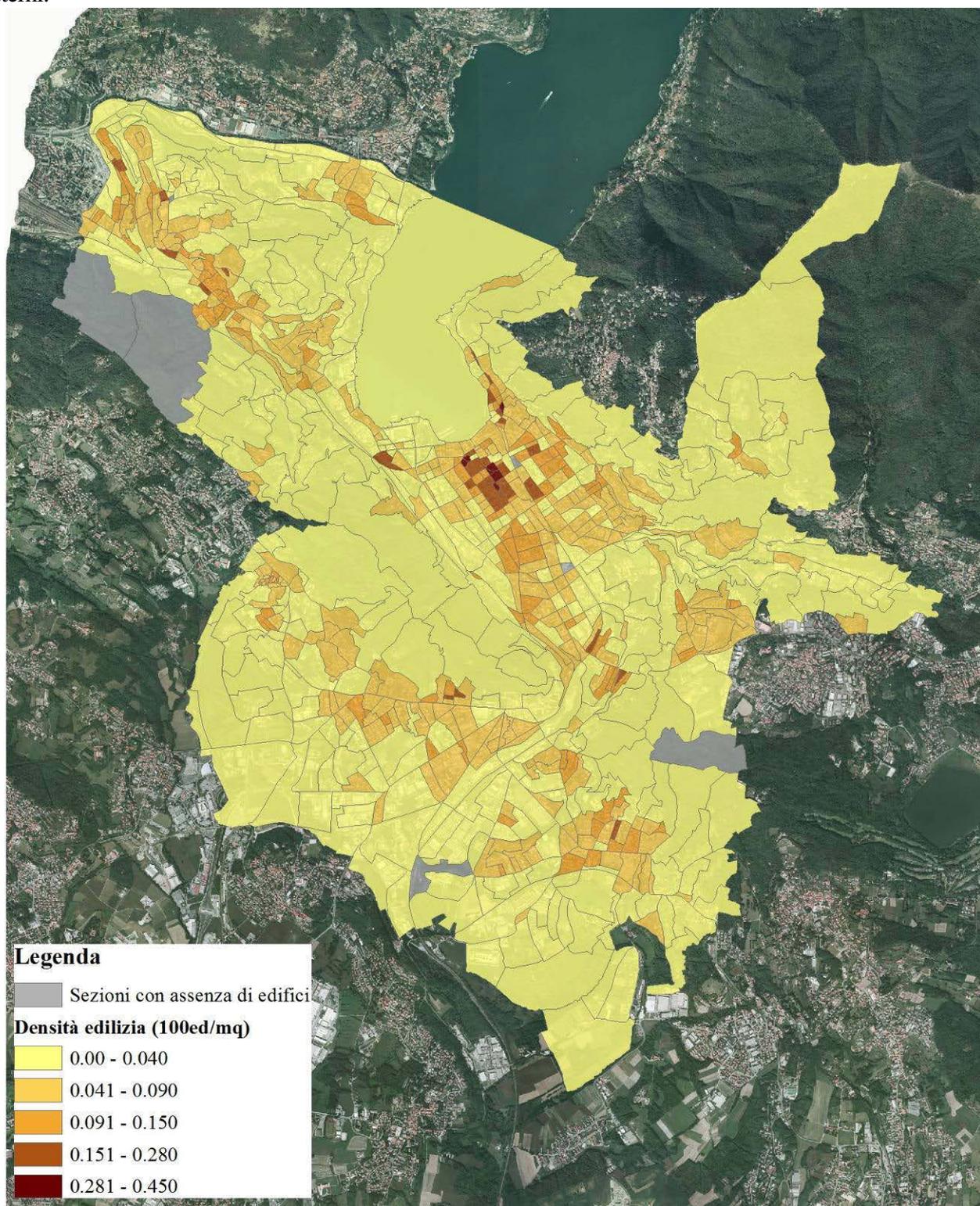
La quantificazione della densità edilizia è stata effettuata in primo luogo sulla base del numero di edifici presenti per ogni sezione di censimento, e identificando in tal modo il grado di densità per gli ambiti esaminati.



Dall'immagine cartografica soprastante si nota, nell'immediato, come gli isolati più popolati di edifici siano maggiormente concentrati nel quartiere di Rebbio; tuttavia, il risultato appare del tutto grossolano (trattandosi

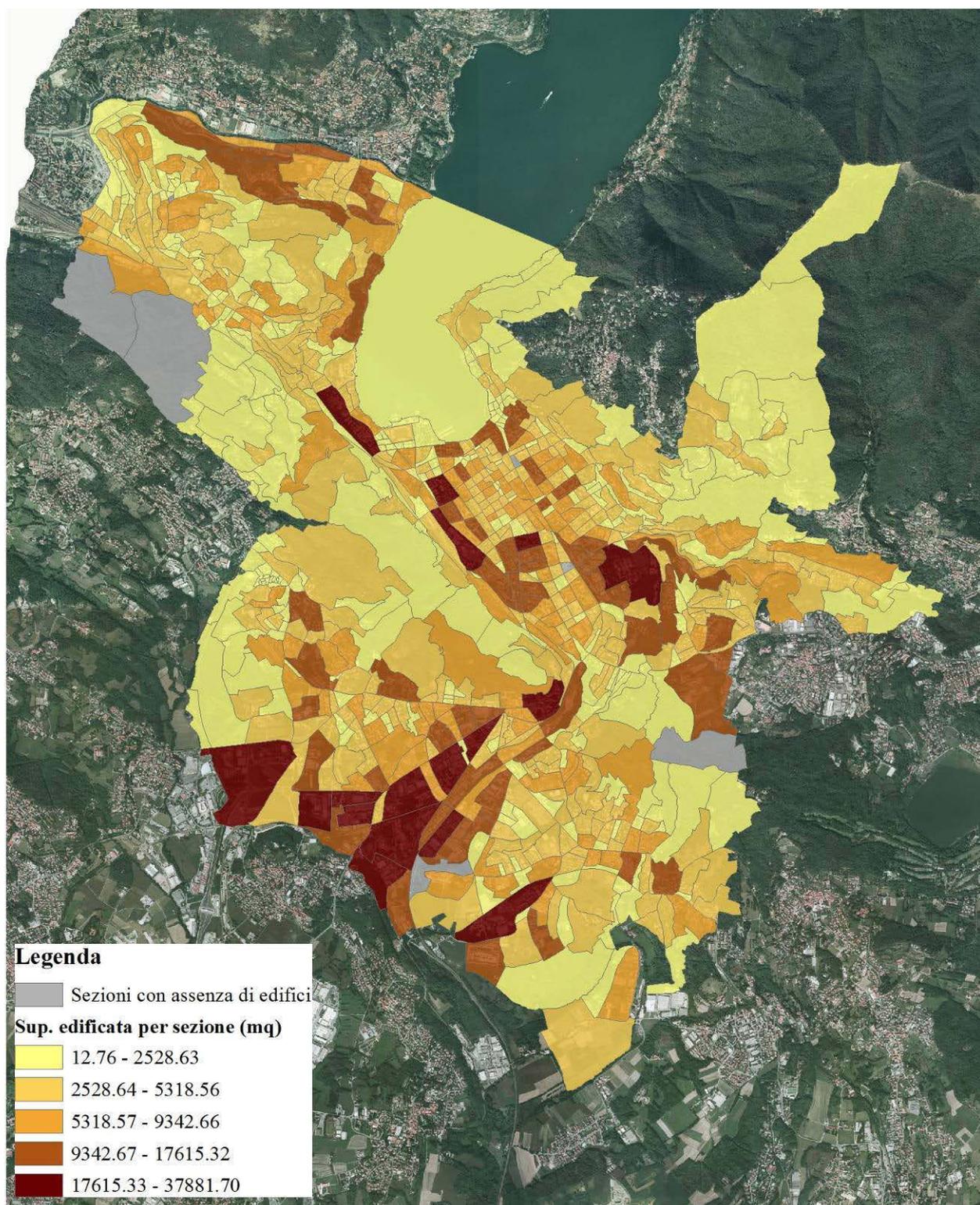
di stime assolute), e si può ottenere una restituzione più convincente normalizzando il dato e dividendolo per la superficie dell'isolato.

In tal maniera, commisurando il numero di edifici all'estensione territoriale delle singole sezioni che li contengono, si constata come le concentrazioni maggiori siano riconducibili al centro storico e ad altri nuclei esterni.

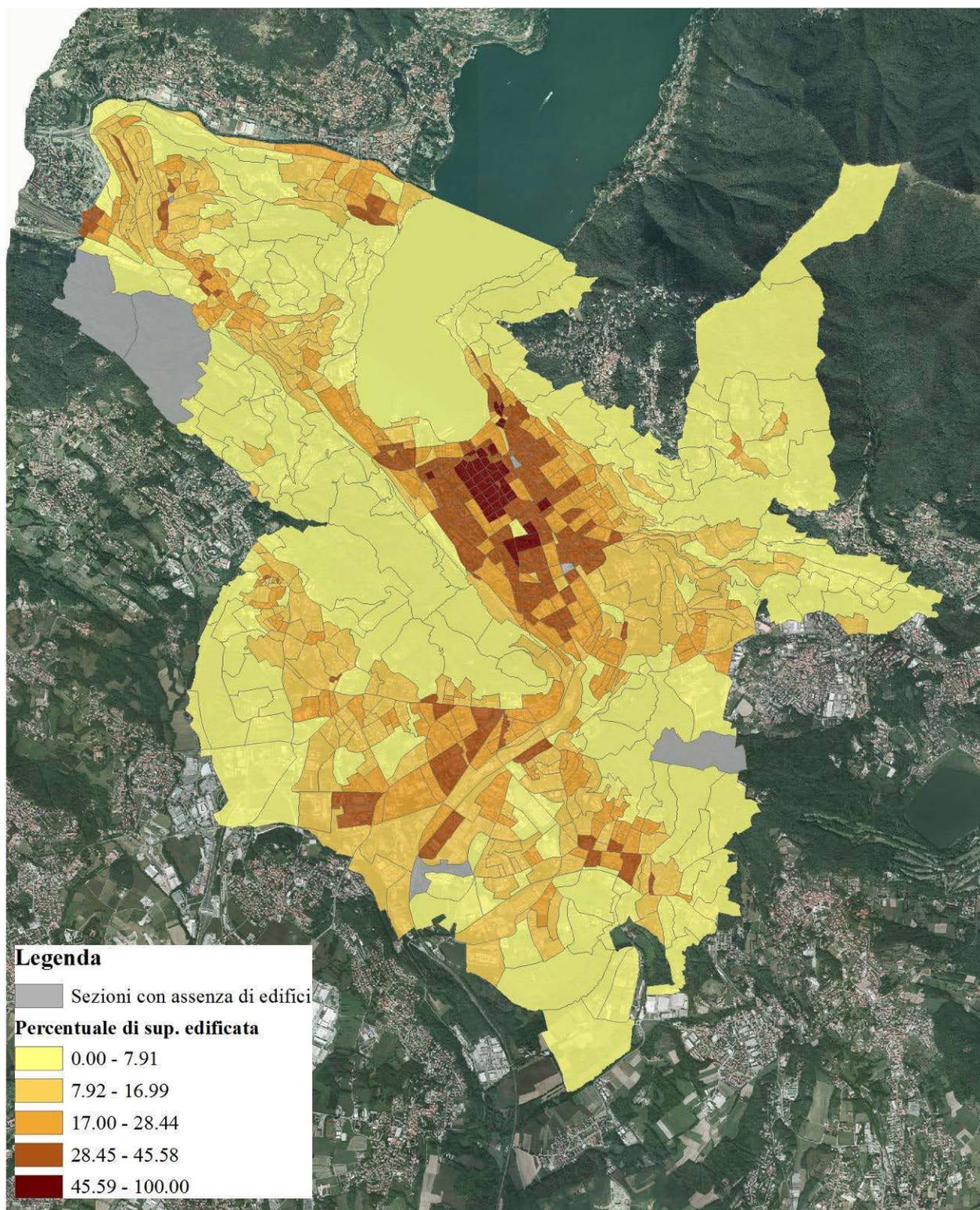


Se poi, oltre alla frequenza, si considera anche l'area degli edifici, si ricava la superficie coperta per isolato, rappresentata nella carta successiva.

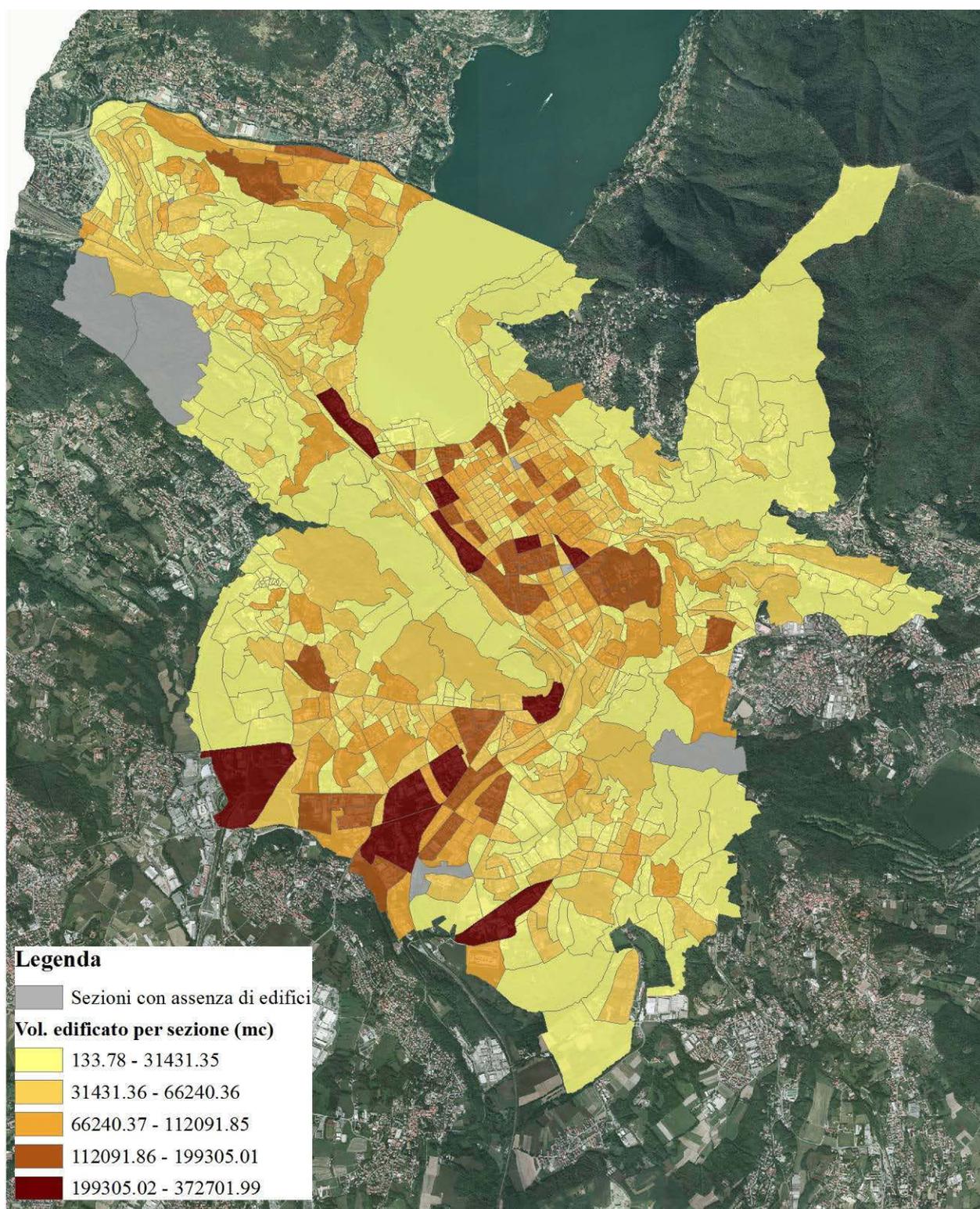
In questo caso, gli isolati con maggior superficie edificata sono generalmente localizzati in posizione più periferica (con numero 69, 70, 105, 313, 356, 423, 580, 596, 598) o corrispondono ai bacini industriali, attuali e storici.



Anche in questo caso figura di qualche utilità il ricalcolo del dato, in maniera che gli isolati siano tra loro confrontabili; di conseguenza è stata computata la percentuale di ogni isolato coperta da edifici, rappresentata nella carta successiva, da cui s'evince che la quota di superficie edificata è particolarmente alta nella città murata e mediamente alta nelle aree adibite a funzioni produttive.

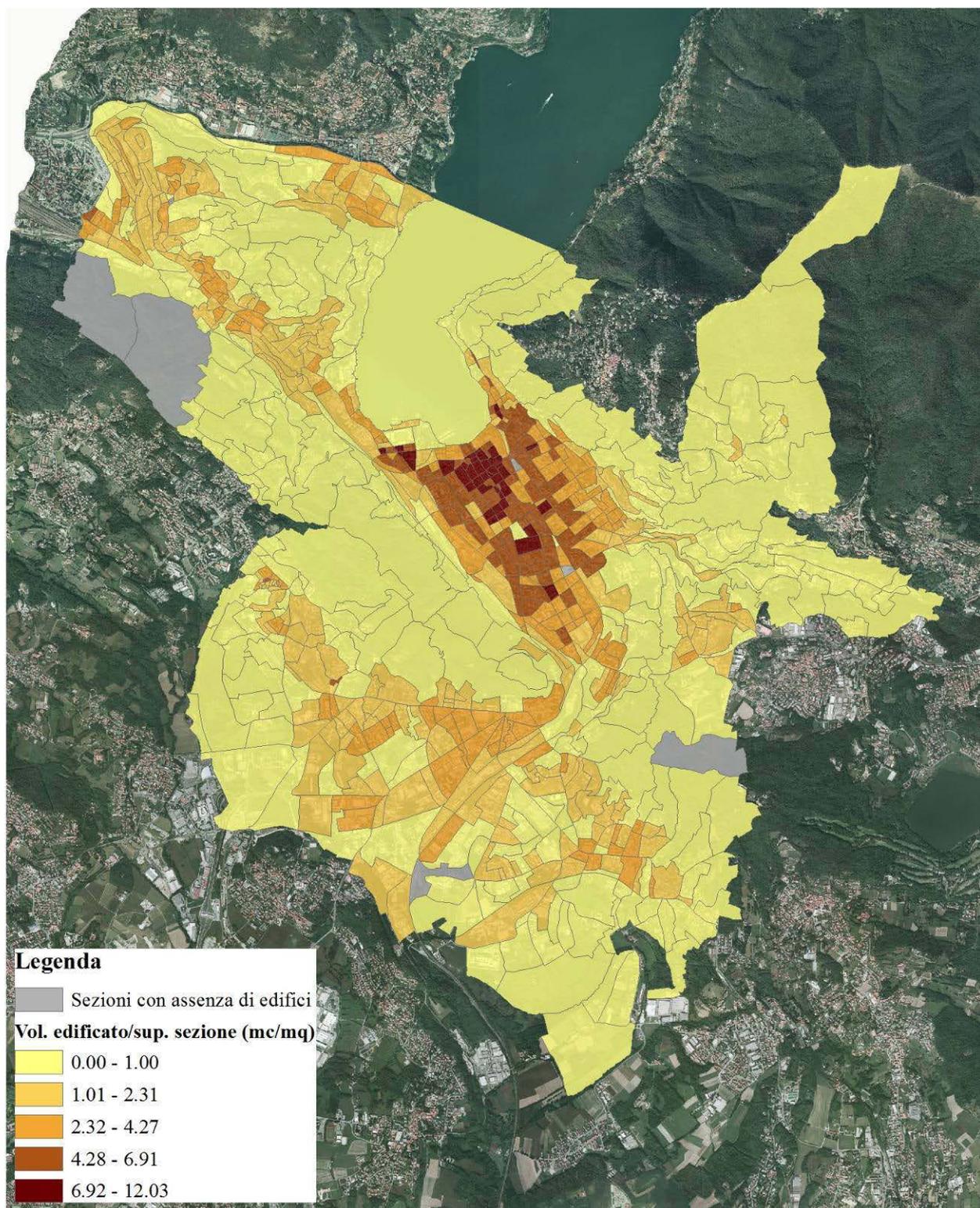


A considerare, poi, l'entità volumetrica il dato si modifica ulteriormente: nella carta della pagina ulteriore, dove viene rappresentato il volume degli edifici presenti in ogni isolato, si nota come la maggior dimensione si localizzi negli isolati periferici e con spiccati caratteri produttivi.



Anche in questo caso, in seguito alla normalizzazione dell'area dei singoli isolati emerge come i maggiori volumi per metro quadro risultino localizzati nel centro storico.

Si evidenzia egualmente, nel seguito, come ancora il centro storico appaia caratterizzato dalla maggiore entità di frequenza, estensione e volume degli edifici rispetto alla loro estensione.



1.2.2. *La densità residenziale stimata per sezioni censuarie*

Muovendo dalle banche dati anagrafiche disponibili, e attraverso l'ausilio dello stradario digitale, è stato possibile attribuire a ogni isolato il numero di abitanti residenti⁴.

⁴ Si ricorda che i dati anagrafici disponibili e trattati presentano le seguenti discrepanze:

Test 4 = estrazione anagrafica *090701st_anagrafe2009.txt* dell'1 luglio 2009 rispetto ai civici del database topografico aggiornati con *Integrazione_Civici.zip* del 15 luglio 2009

A

FID	Shape	DGEO	VICOCOMP	DGEOSVG	IDQUARTIER	QUARTIERE	Uni_Geo
0	Point	99 10		NC000099	1	Albate	99-10
1	Point	99 11		NC000099	1	Albate	99-11
2	Point	99 11A		NC000099	1	Albate	99-11A
3	Point	99 11B		NC000099	1	Albate	99-11B
4	Point	99 11C		NC000099	1	Albate	99-11C
5	Point	99 17		NC000099	1	Albate	99-17
6	Point	99 19		NC000099	1	Albate	99-19
7	Point	99 1B		NC000099	1	Albate	99-1B
8	Point	99 1C		NC000099	1	Albate	99-1C
9	Point	99 2		NC000099	1	Albate	99-2

B

DATAEMIGRA	IDVIA	CIVICO	ESPOLENTE	PERIODO	IDGEO	VICOCOMP	TIPOFAM	ETASTOCK	IDNAZIONAL	UNI_GEO
7	46	E		2009	99 46E	8		54	1	99-46E
7	46	E		2009	99 46E	8		31	1	99-46E
7	1	C		2009	99 1C	2		62	7	99-1C
7	1	C		2009	99 1C	1		88	7	99-1C
7	1	C		2009	99 1C	4		91	1	99-1C
7	1	C		2009	99 1C	4		87	1	99-1C
372	16			2009	21241 16	4		54	1	21241-16
372	16			2009	21241 16	4		53	1	21241-16
7	2			2009	99 2	4		73	1	99-2
7	2			2009	99 2	4		69	1	99-2
7	2			2009	99 2	5		41	1	99-2
7	2			2009	99 2	5		64	1	99-2
7	2			2009	99 2	5		57	1	99-2
7	2			2009	99 2	5		34	1	99-2
347	2			2009	19691 2	4		66	1	19691-2
347	2			2009	19691 2	4		66	1	19691-2
347	3	C		2009	19691 3C	5		44	1	19691-3C
766	14			2009	43607 14	4		42	1	43607-14
486	14			2009	27391 14	5		59	1	27391-14
486	14			2009	27391 14	5		58	1	27391-14
486	14			2009	27391 14	5		33	1	27391-14
308	8			2009	17468 8	8		74	1	17468-8
327	10			2009	18436 10	4		46	1	18436-10
308	8			2009	17468 8	8		38	1	17468-8
308	10			2009	17468 10	1		81	7	17468-10
728	5			2009	41195 5	8		57	1	41195-5

Dopo la creazione del campo chiave comune ad ambedue le tabelle *Uni_Geo* è stato effettuato un Join tabellare di ArcGIS tra le tabelle anagrafica e attributi dello shapefile dei civici *p030105_integrato.shp* per spazializzare i residenti in Como alla data d'estrazione, facendo emergere dall'operazione quanto segue:

Input: *i*) anagrafe file *090701st_anagrafe2009.txt* (A), 1 luglio 2009; record anagrafici presenti 82.008 *ii*) strato informativo civici, contenuto nel database topografico, *p030105.shp* (B), integrato dai civici (*Integrazione_Civici.zip*), 15 luglio 2009 (in tal modo è stato ottenuto lo strato informativo *p030105_integrato.shp*); record presenti nello shapefile originale 15.151, record presenti nello shapefile integrato 17.714.

L'integrazione dei civici è stata effettuata il 15 luglio 2009, come segue: "nel file *m090701st_anagrafe2009.txt* (utilizzato come riferimento per individuare i civici mancanti) il codice *IdGeo* 43494 è associato sia a *Via Volta* (*IdVia*=764) sia a *Piazza Volta* (*IdVia*=763); occorre sostituire nel file *txt* il codice *IdGeo* di "Via Volta" con il valore "43560" per garantire l'associazione dei civici di "Via Volta" (risultanti mancanti nel file *xls*) con le entità puntuali corrispondenti. Per garantire invece l'associazione dei civici di "Via Pasquale Paoli" (sempre risultanti mancanti nel file *xls*) con le entità puntuali corrispondenti occorre sostituire a tutti i civici con codice "28082" il valore corretto "28028". Alcuni civici risultano essere non più esistenti in quanto la via di appartenenza è stata rinominata e/o rinumerata. Tali civici sono stati in questa fase reinseriti per permettere comunque la localizzazione dei record ad essi associati. Rispetto al file *xls* restano esclusi infine 10 civici c.a. per i quali non è stato possibile assegnare una posizione con una sufficiente approssimazione (tale da garantire almeno la corretta assegnazione alla corrispondente sezione di censimento) e per i quali si procederà con una verifica puntuale.

Una volta aggiornato lo strato informativo dei civici, per ottenere la corrispondenza tra le due tabelle (anagrafica e civici), è stato necessario creare un campo chiave comune utilizzando i campi chiave *idgeo* e *civicocomp*. Tale operazione è stata effettuata sia nella tabella attributi relativa allo shapefile *p030105_integrato.shp* sia nella tabella anagrafica *090701st_anagrafe2009.txt*, ottenendo di conseguenza il campo chiave univoco denominato *Uni_Geo*.

<i>Descrizione</i>	<i>N. individui</i>	<i>%</i>
Individui per i quali non vengono riportati il numero civico e/o il codice via all'interno dell'anagrafica.	446	0.54%
Individui per i quali è espresso il campo chiave (<i>Uni_Via</i>) civico + via all'interno dell'anagrafica, ma che non possono essere correlati ai civici puntuali dello shapefile " <i>p030105_integrato.shp</i> " in virtù della mancanza del civico puntuale all'interno del database.	49	0.06%
Individui spazializzabili rispetto ai civici forniti	81.513	99.40%
<i>Totale</i>	<i>82.008</i>	<i>100.00%</i>

Pertanto, gli individui non riferibili ad alcun numero civico o via risultano 446; da un'ulteriore verifica si riscontrano tuttavia ulteriori elementi non georeferenziabili, oltre ai 446, per i quali non si trova corrispondenza rispetto allo strato informativo dei civici "*p030105_integrato.shp*", in numero pari a 49, corrispondenti a 13 civici.

Assommando tali valori s'arriva a ottenere **495 residenti non rappresentabili sul territorio, pari allo 0,60% della popolazione complessiva.**

Codice Via e Civici attualmente mancanti

11187-19	35860-45B	43494-28	7371-30C
27324-76	39501-27D	4433-2	
31947-21	40206-17	4851-1	
31947-39	40691-74B	5269-6	

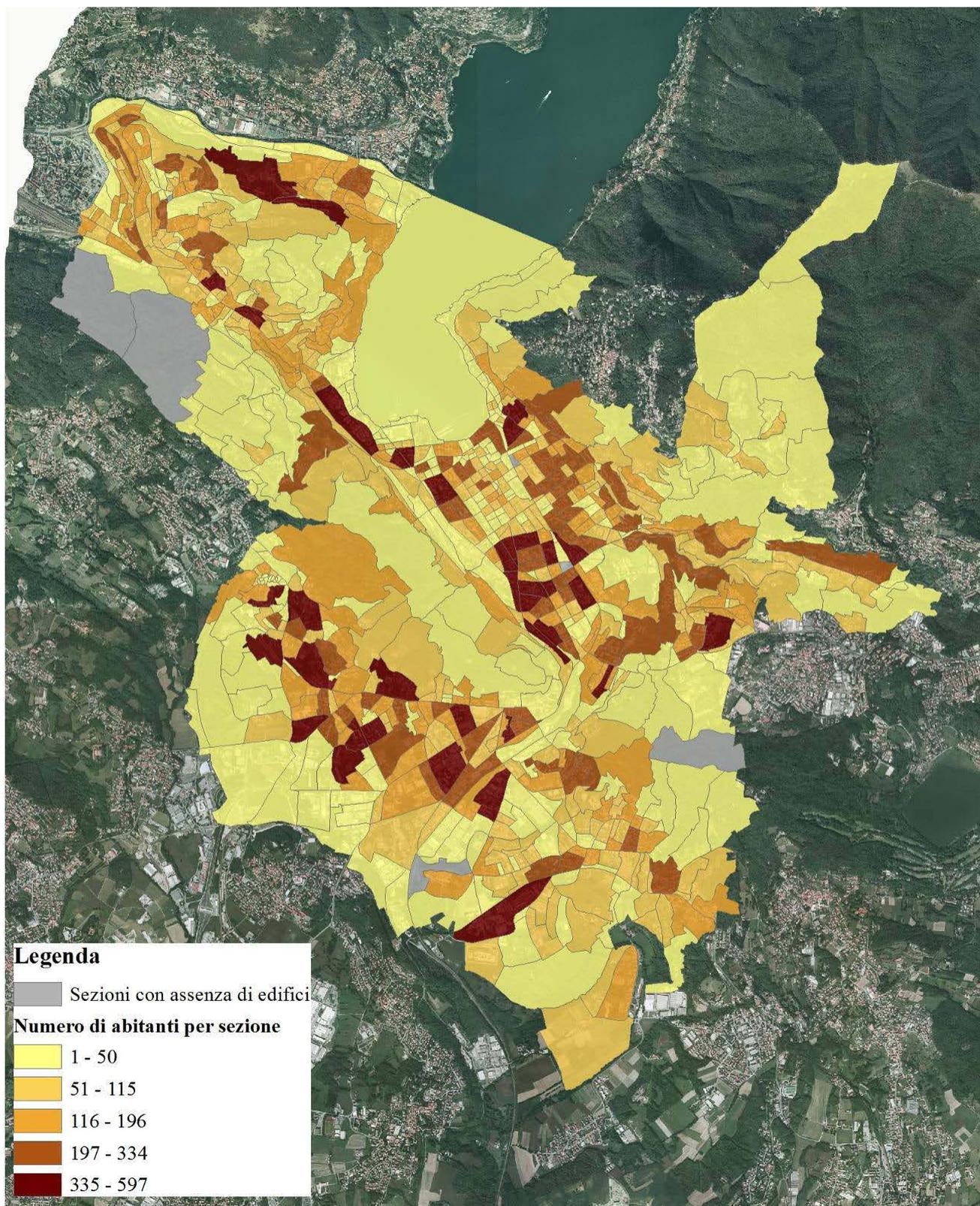
Tuttavia, si riscontra l'ulteriore problema per cui l'estrazione effettuata dall'Anagrafe comunale il 14 luglio 2009 evidenziava l'entità di 84.407 residenti (39.927 maschi e 44.480 femmine) mentre, per contro, un archivio anagrafico derivante dal file *090701st_anagrafe2009.txt* dell'1 luglio 2009 faceva emergere la presenza di 82.008 record anagrafici: mancano quindi 2.399 records (residenti) e di conseguenza, per tali "missing record" non risulta alcuna reale e possibile georeferenziabilità.

<i>Descrizione</i>	<i>N. individui</i>	<i>%</i>
Individui per i quali non vengono riportati il numero civico e/o il codice via all'interno dell'anagrafica.	446	0.53%
Individui per i quali è espresso il campo chiave (<i>Uni_Via</i>) civico + via all'interno dell'anagrafica, ma che non possono essere correlati ai civici puntuali dello shapefile " <i>p030105_integrato.shp</i> " in virtù della mancanza del civico puntuale all'interno del database.	49	0.06%
Individui non presenti nell'archivio "missing records"	2.399	2,84%
Individui spazializzabili rispetto ai civici forniti	81.513	96.57%
<i>Totale</i>	<i>84.407⁵</i>	<i>100.00%</i>

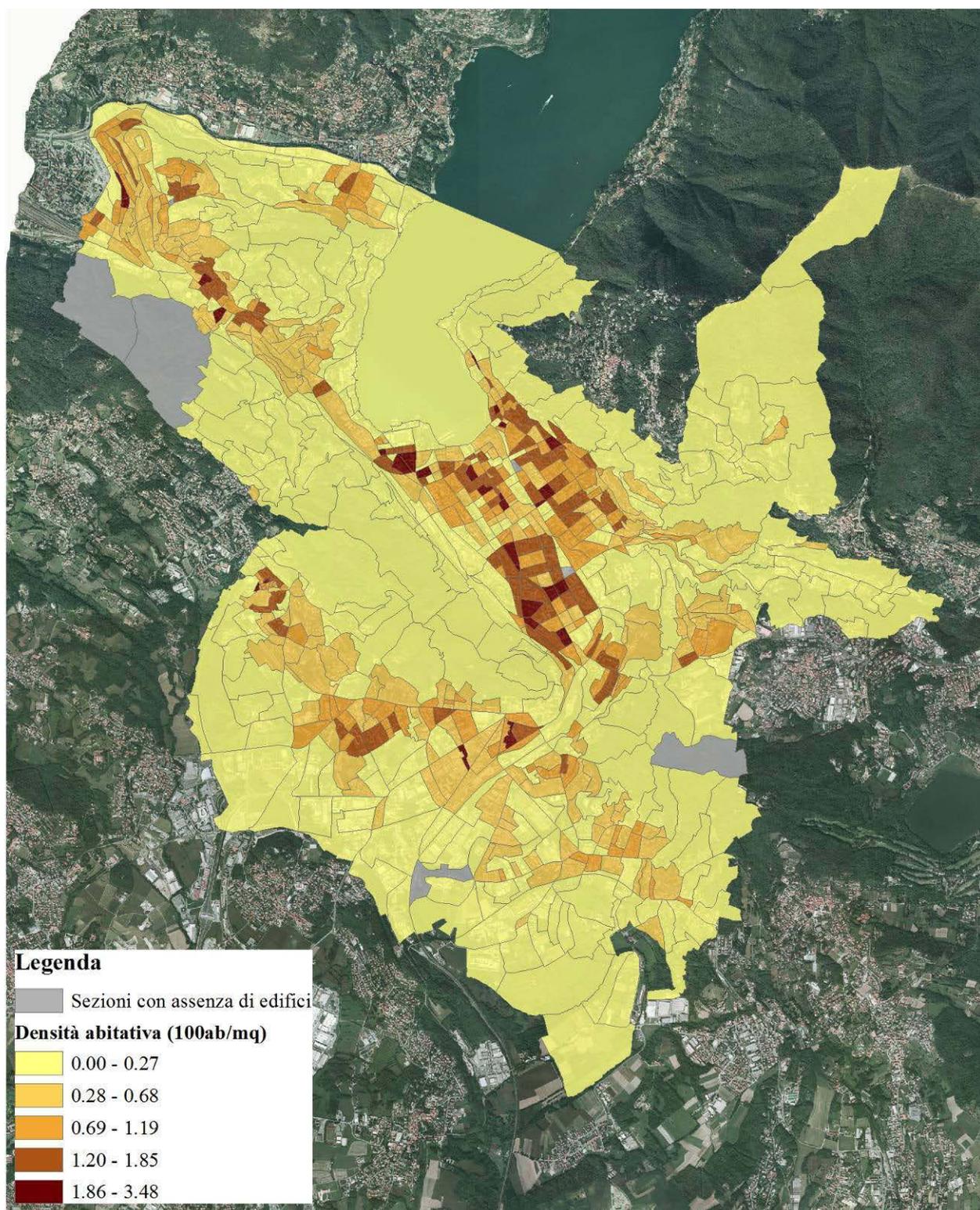
Assommando tali valori arriviamo a ottenere **2.894 residenti non rappresentabili sul territorio, pari al 3,43% della popolazione complessiva.**

È dunque possibile concludere come, data la ridotta quota di discrepanza rispetto alla popolazione totale, la sua influenza sulle analisi risulta di trascurabile entità e, di conseguenza, si è proceduto a calcolare e georeferenziare l'indicatore nell'esito emergente nella successiva carta:

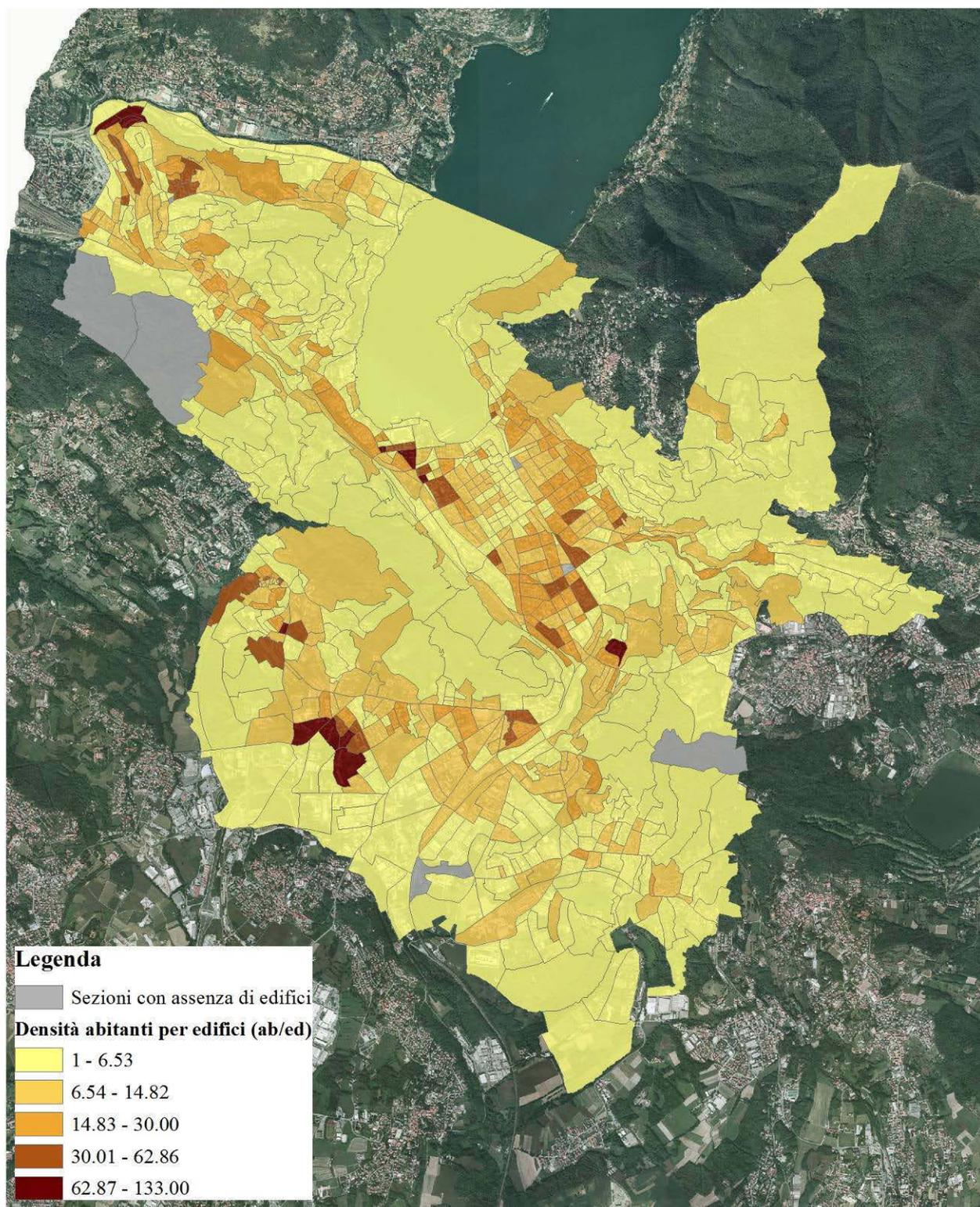
⁵ Dati del Servizio anagrafico, estrazione del 31 maggio 2009.



Il dato è stato poi normalizzato e, quindi, diviso per la superficie degli isolati ottenendo la carta sottostante, da cui s'evince che la densità abitativa maggiore s'attesta in corrispondenza delle sezioni dove è stato registrato il maggior rapporto di densità edilizia.



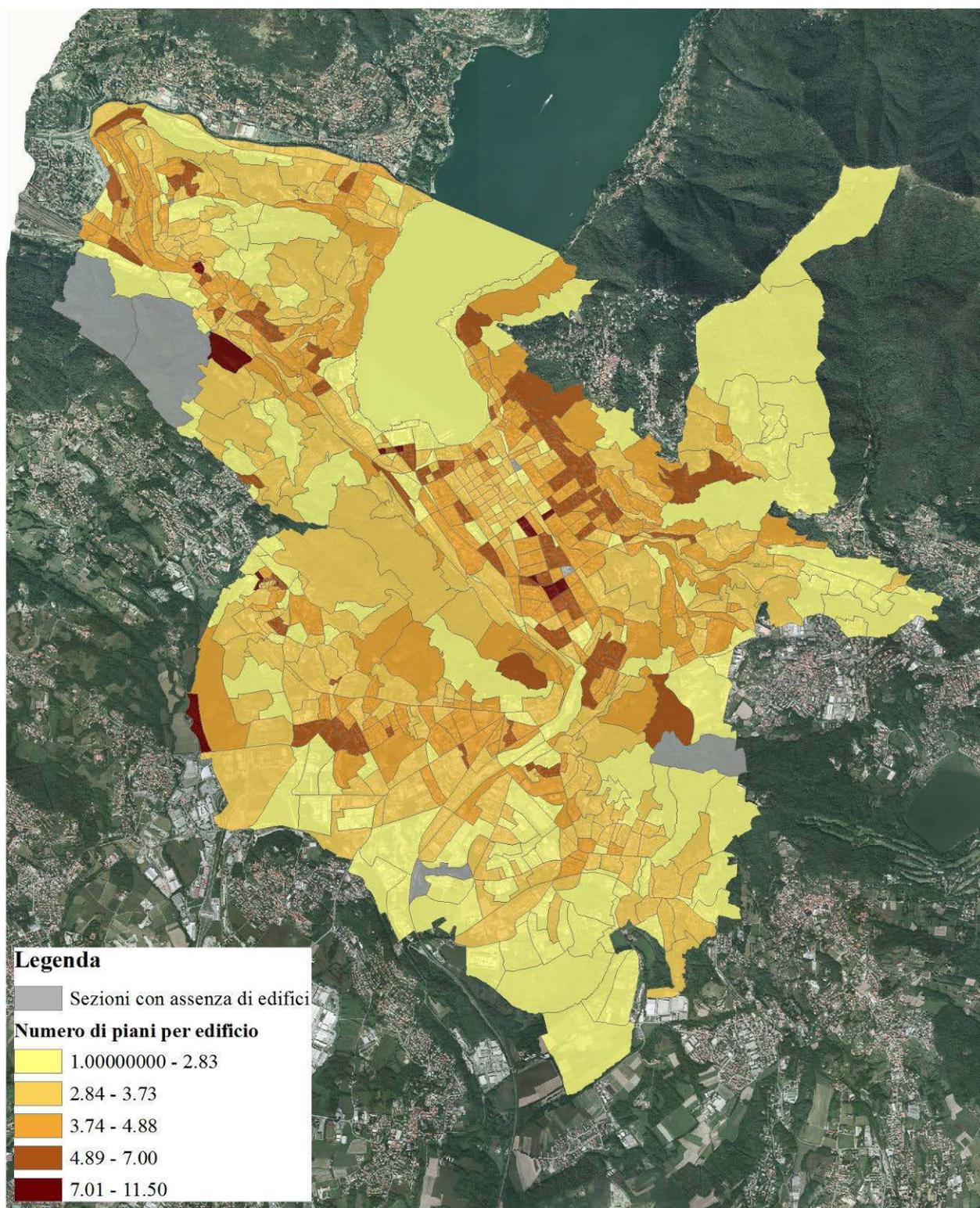
Rapportando il numero di abitanti rispetto a quello degli edifici residenziali si nota un elevato grado di omogeneità territoriale, con picchi di densità solo negli isolati più periferici.



1.2.3. I caratteri medi e prevalenti per sezioni censuarie

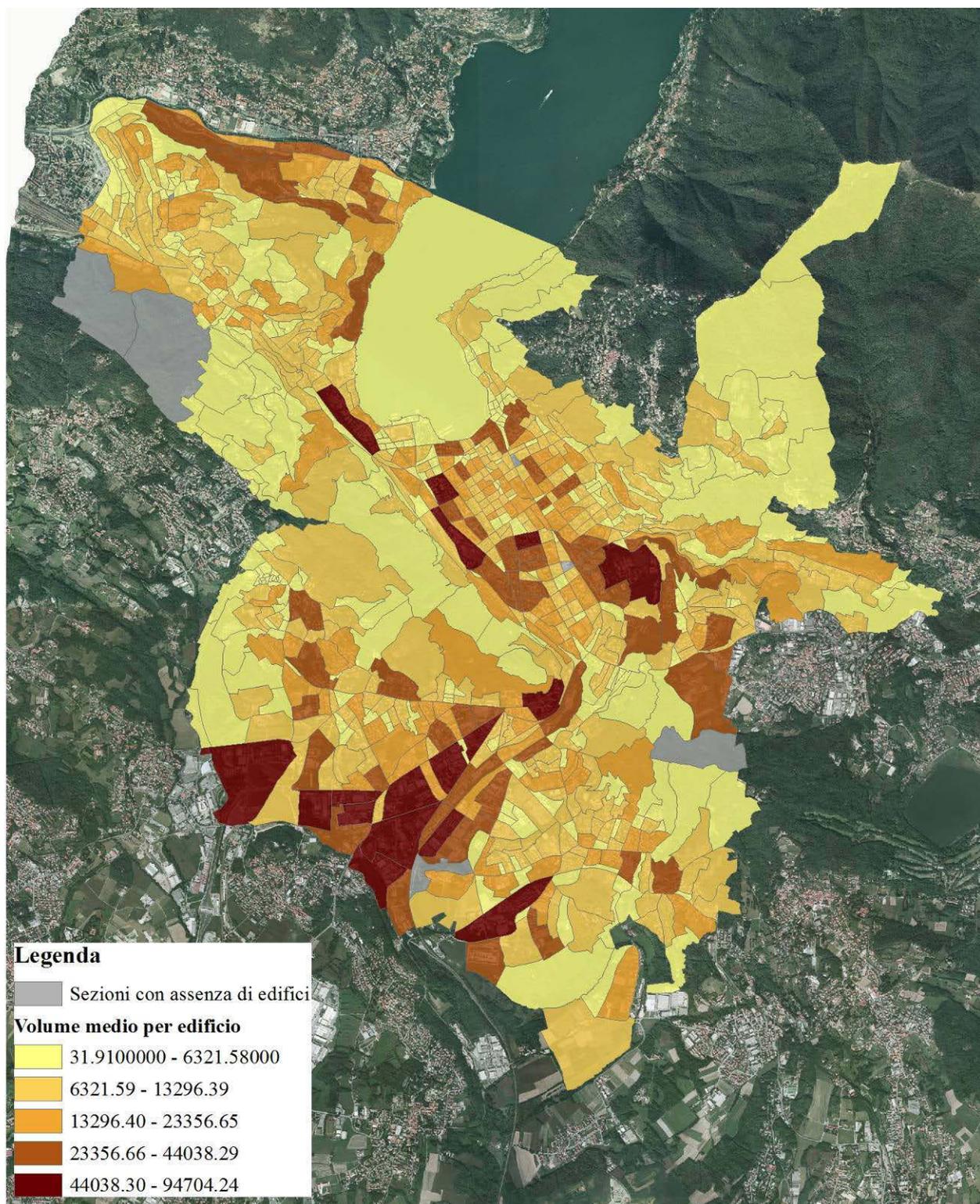
Gli ulteriori approfondimenti consentono di valutare alcuni dati medi e prevalenti che, seppur non particolarmente significativi, restituiscono i caratteri dominanti.

In specifico, considerando il *numero medio di piani per isolato*, emerge una distribuzione disomogenea, con prevalenza di edifici inferiori ai 5 piani.



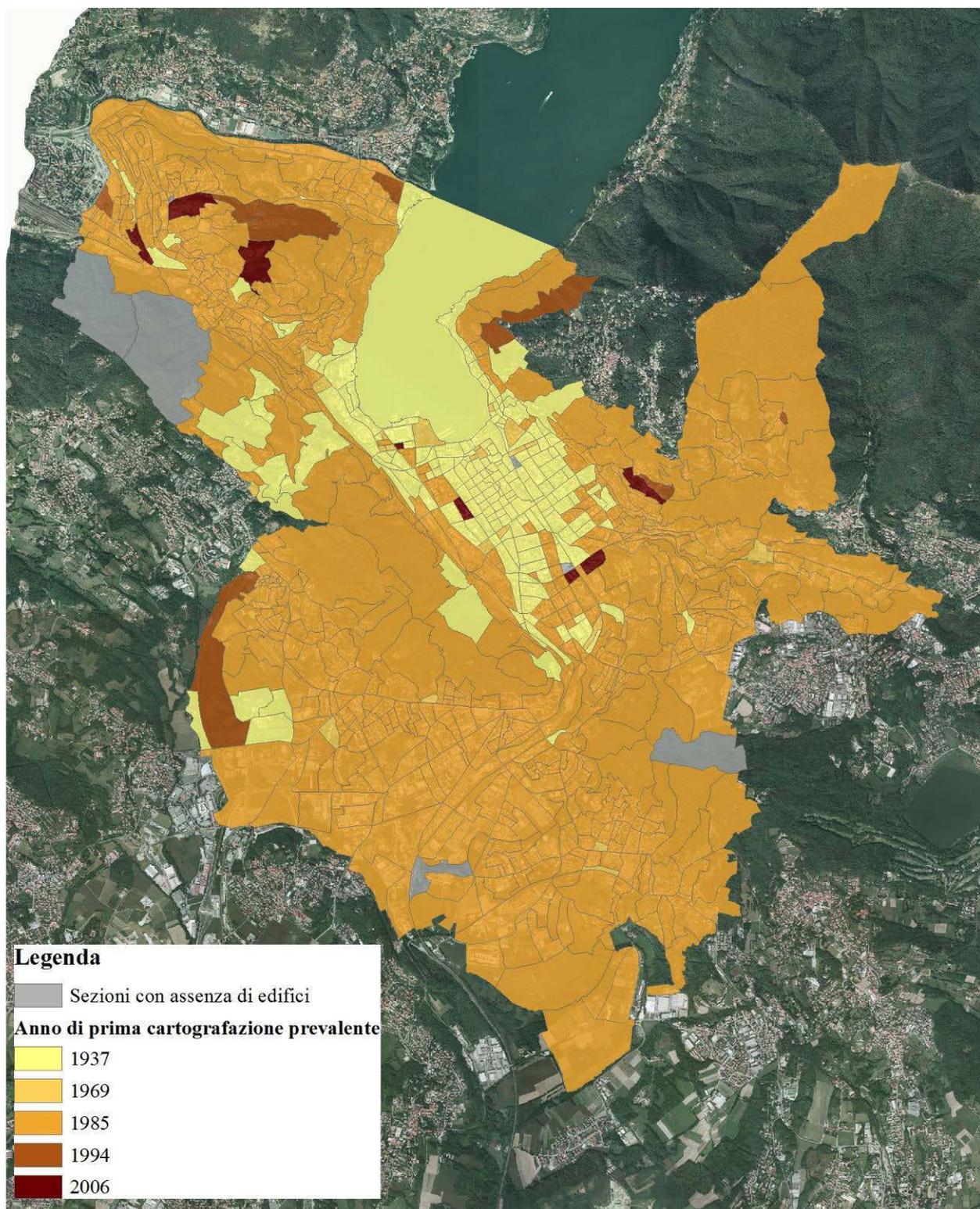
Altro dato di qualche interesse è rappresentato dal volume virtuale medio, calcolato dividendo quello virtuale totale per il numero degli edifici presenti nell'isolato.

Da tale dato si ricava come gli isolati a volumetria virtuale media più alta si localizzino in posizione maggiormente periferica e corrispondente ai distretti industriali.



Risulta inoltre interessante, per descrivere l'evoluzione temporale del territorio, identificare gli isolati per anno di prima rappresentazione cartografica prevalente.

Dalla carta sottostante si deduce la valenza storica della città murata e dei nuclei storici esterni mentre, nei quartieri periferici, le sezioni sono per lo più riconducibili a periodi dati.



1.2.4. Il grado di uniformità per sezioni censuarie

I valori medi fin qui esposti appaiono in realtà poco significativi se non vengono posti in relazione con i caratteri di variabilità presenti in ogni sezione di censimento; ciò, perché l'utilizzo della media nella stima statistico tende a omogeneizzare i valori disperdendo quelle peculiarità che, in questo caso, possono venire recuperate solo dallo studio dei caratteri prevalenti.

Tuttavia, data la compresenza di dati di natura promiscua (quantitativi e qualitativi)⁶, s'è reso indispensabile individuare un indicatore che potesse trovare applicazione anche su dati qualitativi.

In prima battuta sono stati pertanto ordinati, per ogni isolato, i dati per categoria assunta (per esemplificare, rispetto all'anno di prima restituzione cartografica si sono valutati quanti edifici potessero essere ricondotti alla soglia anteriore al 1937⁷, quanti al 1954 e, a seguire, al 1967, al 1985, al 1994 e al 2006); in un secondo momento tutti i dati sono stati ricalcolati in percentuale rispetto al numero totale di edifici esistenti nei diversi isolati.

A valle di tali procedure, i dati calcolati per il proseguo dell'analisi hanno riguardato:

- 1) la differenza tra il dato prevalente (a) e il secondo dato in ordine di prevalenza (b), per verificare di quanto il primo risultasse superiore al secondo;
- 2) il numero di varianti (n) che assumeva il dato analizzato nell'isolato, indipendentemente dalla percentuale con cui si materializzava.
- 3) la conseguente definizione dell'indicatore di uniformità come $[(a - b) * 10 / n]$.

Per calcolare la prevalenza del dato si è fatto ricorso alla funzione MAX di *Microsoft Excel*, rendendo così possibile determinare il numero massimo all'interno di una riga, con:

	A	B	C	D	E	F	G
1							Prima prevalenza
2	SEZIONE	1937	1969	1985	1994	2006	MAX1
3	1	17	1	0	0	0	17
4	10	18	0	0	0	0	18
5	100	1	0	4	0	0	4
6	101	2	0	0	0	0	2
7	102	21	0	0	0	0	21

Successivamente, per identificare il secondo dato prevalente è stata inserita un'equivalenza rispetto al dato di prima prevalenza, in modo da ottenere una matrice vero/falso (TRUE/FALSE) alla quale sono stati assegnati i valori rispettivamente di 1 e 0:

	J	K	L	M	N	O
1	Matrice vero/falso (rispetto a MAX1)					
2	SEZIONE	1937	1969	1985	1994	2006
3	1	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
4	10	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
5	100	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
6	101	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
7	102	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE

Si tratta di un passaggio fondamentale per verificare quali dati presentino come uguale la prima e la seconda prevalenza: infatti, laddove la sommatoria di riga della matrice 1/0 sia superiore a 1 emerge la compresenza della stessa prevalenza e, in tal caso, il valore dell'indicatore è nullo.

⁶ I dati da trattare si riferiscono: *i*) al numero di piani; *ii*) all'anno di prima restituzione cartografica; *iii*) alla funzione presente.

⁷ È stata assunta tale soglia in quanto è l'unica interpretabile e disponibile a copertura dell'intero territorio comunale.

Q	R	S	T	U	V	W
TRUE=1						
SEZIONE	1937	1969	1985	1994	2006	
114	0	0	1	0	0	1
115	0	0	1	0	0	1
116	0	0	1	0	1	2
117	0	0	1	0	0	1
118	0	0	1	0	0	1
119	0	0	1	0	0	1
12	1	0	0	0	0	1
120	0	0	1	0	0	1
121	0	0	1	0	0	1
122	0	0	1	0	0	1
123	0	0	1	0	0	1
124	1	0	1	0	0	2

Poi s'inverte il valore della matrice, assegnando TRUE = 0 e, quindi, si procede alla moltiplicazione della nuova matrice con quella originale contenente i dati; in questo modo i valori di prima prevalenza vengono annullati e, tramite funzione MAX, è possibile individuare la seconda prevalenza, calcolando l'indicatore rispetto alla formula sopra esplicitata e tenendo conto della colonna di controllo delle compresenza di prima prevalenza.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	SEZIONE	1937	1969	1985	1994	2006	MAX1	MAX2
2	1	17	1	0	0	0	17	1
3	10	18	0	0	0	0	18	0
4	100	1	0	4	0	0	4	1
5	101	2	0	0	0	0	2	0
6	102	21	0	0	0	0	21	0
7	103	7	1	10	4	1	10	7
8	104	11	3	2	0	0	11	3
9	105	18	12	0	0	0	18	12
10	106	9	3	0	0	0	9	3
11	107	0	9	0	0	0	9	0
12	108	15	0	20	0	1	20	15
13	109	5	2	17	0	1	17	5
14	11	12	2	0	0	0	12	2
15	110	2	4	5	0	1	5	4

Applicando questa formula sono stati quindi analizzati i seguenti dati:

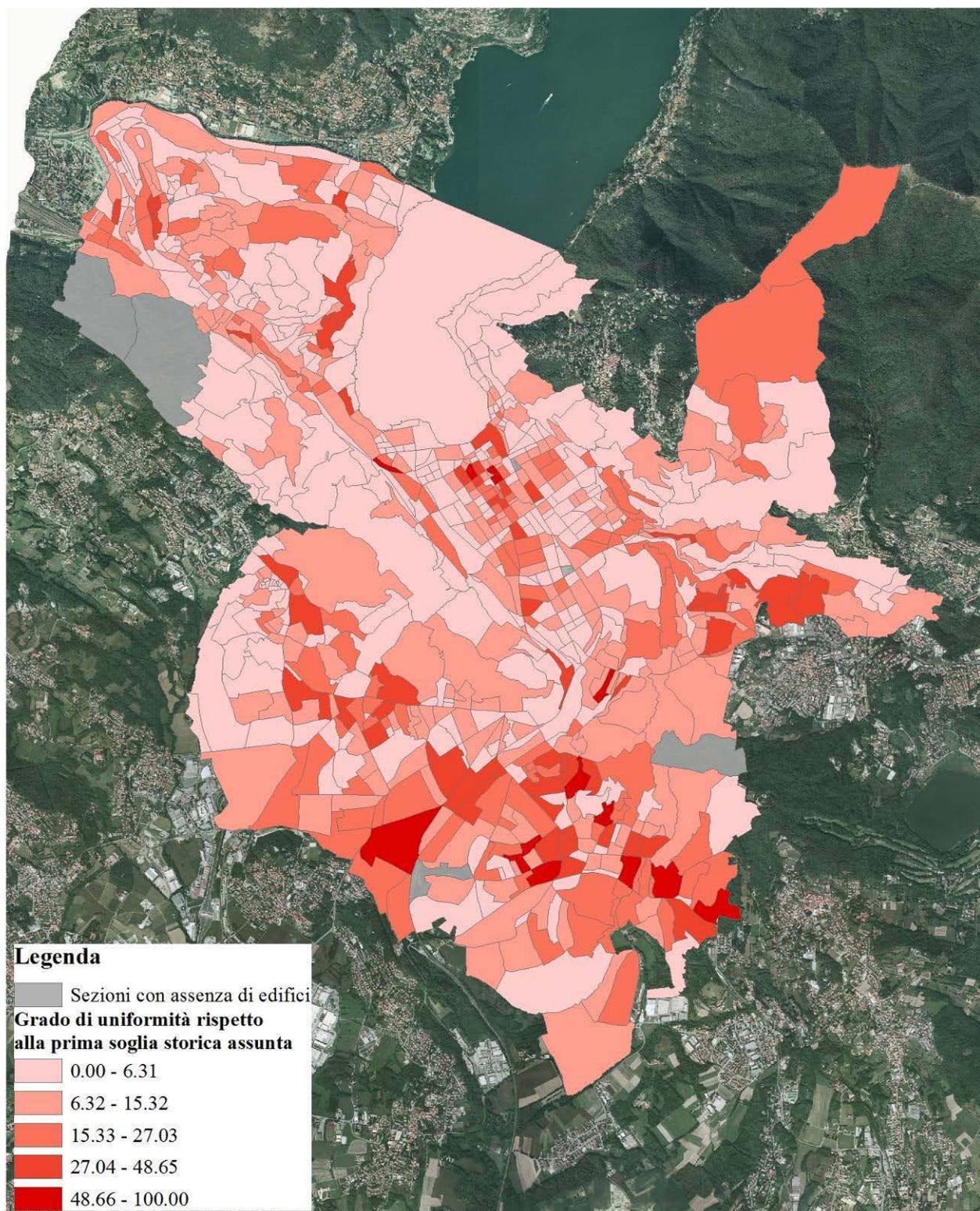
- anno di prima restituzione cartografica (rispetto al quale è stato calcolato il grado di uniformità UA);
- numero di piani (utile alla stima del grado di uniformità UP);
- funzione degli edifici (attraverso cui s'è calcolato il grado di uniformità UF);
- tipo a cui possono essere ricondotti gli edifici (per generare il grado di uniformità UT).

I dati ricavati sono poi stati standardizzati rispetto al valore massimo e sommati linearmente per ottenere il grado di uniformità U che descrive, attraverso i dati fin qui elencati (con $U = UA + UP + UF + UT$), quanto gli edifici localizzati in un isolato siano diversi tra loro; il risultato ottenuto è stato a sua volta standardizzato, per essere compreso in un intervallo variabile tra 0 e 100.

Il grado di uniformità UA (anno di prima restituzione cartografica)

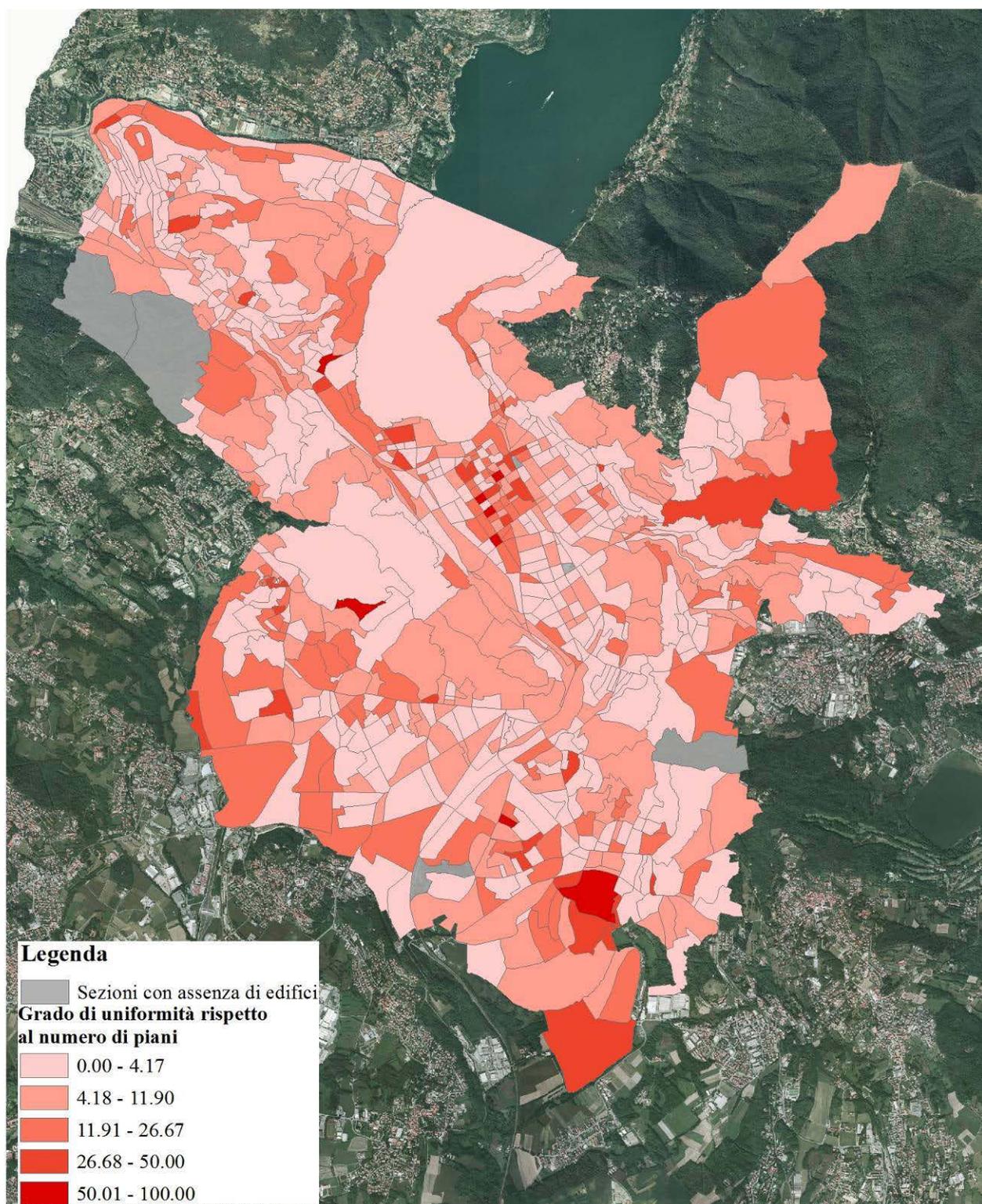
L'indicatore iniziale si basa sull'anno di prima restituzione cartografica degli edifici esistenti, e vuole classificare i differenti isolati rispetto al grado di omogeneità della data di realizzazione.

La localizzazione spaziale di tale indicatore consente di evidenziare il limitato numero di isolati caratterizzati da edifici realizzati nello stesso periodo di tempo, ponendo di conseguenza l'attenzione sull'alto livello di promiscuità temporale che caratterizza anche i centri storici.



Il grado di uniformità UP (scostamenti del numero di piani)

Il secondo indicatore è rappresentato dalla valutazione per edificio degli scostamenti del numero di piani; anche in questo secondo caso sussiste una grande variabilità, tranne in alcune sezioni del centro storico e in alcune aree d'estrema periferia, dove gli edifici hanno una loro intrinseca omogeneità derivante (nel caso dei distretti industriali) dalla tipologia edilizia a piano singolo.

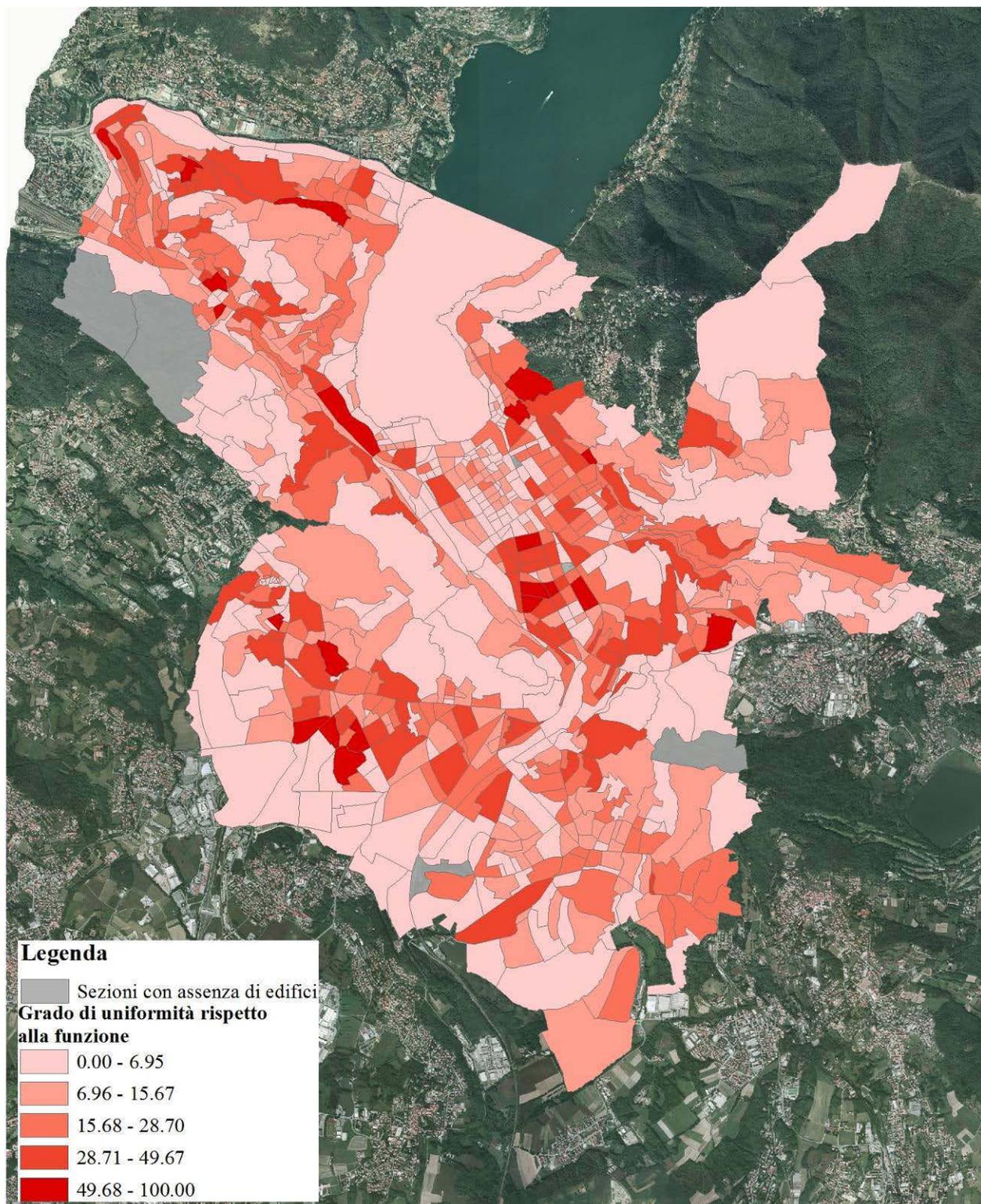


Il grado di uniformità funzionale UF

Il terzo indicatore che si considera riguarda le funzioni presenti nell'isolato, sulla base dei livelli raggiunti nella specializzazione degli isolati.

Dalle analisi effettuate emerge il grado d'uniformità corrispondente ai tipi di funzioni, che appare mediamente elevato rispetto alla caratterizzazione funzionale dei diversi quartieri.

Dato d'interesse (ma che verrà specificamente approfondito più oltre) appare la diversificazione funzionale del centro storico.



La stima del grado di uniformità totale U

Attraverso la somma dei dati derivanti dai precedenti indicatori otteniamo l'indicatore sintetico, finalizzato a render conto dell'uniformità rispetto a tutti i fattori presi in considerazione.

Quello comasco, come del resto ci s'attendeva, appare un territorio caratterizzato da un grado d'uniformità mediamente basso.

