

POLITECNICO DI MILANO

Scuola di Ingegneria Civile, Ambientale e Territoriale

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio



**PROVE TECNICHE DI SPRAWL URBANO:
APPLICAZIONE DEL MODELLO DI FRENKEL AI
COMUNI LOMBARDI DI PIANURA**

Relatore: Prof. Paolo PILERI

Elaborato di Laurea Magistrale di:

Luca BORSANI

Matr. n. 755635

Anno Accademico 2012-2013

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio la mia famiglia che mi ha dato la possibilità di studiare e concludere questo percorso, nonostante ci abbia messo più del previsto. Ringrazio il professor Pileri, che mi ha assistito e dato la possibilità di svolgere questo lavoro su un argomento che per me è di grande interesse, tutti i compagni di corso che mi hanno accompagnato in questi anni, i parenti, gli amici di una vita, la mia ragazza, i ragazzi del Powerlifting, i colleghi di lavoro, chi sarà presente e chi non ci sarà

Mi sembra doveroso rivolgere un ringraziamento particolare al personale dell'ufficio tecnico del Comune di Villa Cortese, Antonella, Gianna e Marco, che mi hanno sopportato per diverso tempo in un lavoro che sfortunatamente non ha dato i risultati sperati.

Grazie a tutti.

INTRODUZIONE

Il concetto di sprawl urbano ha sempre generato ambiguità e confusione, in quanto le definizioni esistenti sono molteplici e ne enfatizzano aspetti diversi, rendendole così soggette all'interpretazione ed adattabili a moltissimi casi reali. Lasciando da parte le discussioni inerenti a tale definizione, è appurato come al giorno d'oggi le città ed i centri abitati siano in continua espansione, sottraendo suolo altrimenti adibito a superfici agricole o naturali. Tale espansione comporta il consumo di una risorsa preziosa, limitata e multifunzionale, il suolo, causandone il degrado e l'inibizione delle fondamentali funzioni che esso può svolgere. Appare dunque chiaro il legame esistente tra i concetti di sprawl urbano e consumo di suolo.

La mancanza di una definizione di sprawl urbano che sia universalmente riconosciuta genera ambiguità e confusione anche per quanto riguarda la modalità di misura di tale fenomeno. Vengono infatti proposti molti indicatori e metodiche diverse. Ammon Frenkel e Maya Ashkenazi, in uno studio del 2005 svolto sulle città ebraiche dello stato di Israele, propongono l'utilizzo di un indice aggregato per la misura dello sprawl urbano, composto da vari indicatori, tra cui quello a cui viene data più importanza riguarda la densità insediativa. Sulla base di tale indicatore e della sua variazione in un arco temporale prestabilito, viene data una misura dello sprawl a cui sono soggetti i centri abitati esaminati.

Questo elaborato di tesi, rivolto alla tutela ambientale, in particolare alla salvaguardia dei suoli e delle funzioni da essi espletate, si basa sull'applicazione del modello di Frenkel e Ashkenazi ai comuni lombardi di pianura tra il 1999 ed il 2007. Sfruttando uno degli indicatori di densità proposto dai due autori si cerca quindi di dare una misura dello sprawl urbano nella porzione di pianura della regione Lombardia. L'implementazione del modello, molto semplice e facilmente applicabile qualora si abbiano i dati necessari, viene effettuata tramite un GIS (Geographical Information System) ed un foglio di calcolo. Essa consentirà di avere sott'occhio il quadro generale della situazione, mostrando quali siano i comuni critici in cui si verifica un consumo di suolo non giustificato (ad esempio non proporzionato ai reali fabbisogni abitativi). Una volta applicato il modello ai vari comuni, i risultati vengono interpretati fornendo diverse chiavi di lettura. I comuni verranno raggruppati prima per provincia e poi per fascia demografica, in modo da stabilire in quali di esse si verificano i comportamenti più critici e per quale motivo; successivamente si cercherà di combinare quanto emerso da ognuna delle due analisi, in modo da fornire un'interpretazione complessiva.

INDICE

Ringraziamenti	II
Introduzione.....	III
Indice delle figure.....	VI
Indice delle tabelle.....	VIII
1 - Lo sprawl urbano	1
1.1 - Sprawl urbano: una definizione.....	1
1.2 - Aspetti caratteristici.....	4
1.2.1 - Cause.....	4
1.2.2 - Caratteristiche	5
1.2.3 - Conseguenze	6
1.3 - Metodi di misura.....	7
1.3.1 - Alcuni esempi di indicatori comuni per la misura dello sprawl urbano	9
1.4 - Politiche per il contenimento dello sprawl urbano	11
2 - Il consumo di suolo.....	17
2.1 - Suolo: definizione e funzioni.....	17
2.2 - Il consumo di suolo.....	20
2.2.1 - Cause.....	22
2.2.2 - Conseguenze	22
2.2.3 - Interventi per contrastare il consumo di suolo.....	24
3 - Il modello di Frenkel e Ashkenazi	26
3.1 - Measuring urban sprawl: how can we deal with it?	26
3.1.1 - Indicatori di densità	28
3.1.2 - Indicatori di diffusione.....	30
3.1.3 - Distribuzione degli usi del suolo	30

3.1.4 - Livello di sprawl nelle città israeliane	31
4 - Applicazione del modello	33
4.1 - Il quadro del lavoro.....	33
4.1.1 - Circostrizione geografica	34
4.1.2 - Arco temporale di riferimento	35
4.1.3 - Indicatore e dati	35
4.2 - Strumenti utilizzati:	37
4.2.1 - GIS	38
4.2.2 - Foglio di calcolo	39
4.3 - Procedimento	39
4.3.1 - Preparazione e caricamento dei dati	39
4.3.2 - Elaborazioni tramite GIS	40
4.3.3 - Elaborazioni con il foglio di calcolo.....	41
5 - Interpretazione dei risultati	43
5.1 - Interpretazione generale	43
5.2 - Suddivisione geografica	45
5.2.1 - Osservazioni.....	57
5.3 - Suddivisione demografica	62
5.3.1 - Osservazioni.....	70
5.4 - Analisi combinata	72
6 - Conclusioni.....	75
7 - Sviluppi futuri.....	78
Bibliografia e riferimenti	79
Siti web consultati	84
Appendice.....	85

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 2.2 - Triangolo delle transizioni</i>	21
<i>Figura 3.1.1 – Grafico che mostra la variazione della densità lorda tra t_0 e t_1 rispetto alla densità lorda all'istante t_1</i>	29
<i>Figura 4.1.3 – Dettaglio della categoria „Aree antropizzate“ della legenda DUSAF</i>	37
<i>Figura 4.3.3 – Plottaggio dei valori di Densità Netta all'istante t_1 e sua variazione tra gli istanti t_0 e t_1</i>	42
<i>Figura 5.1 – I quattro quadranti.</i>	43
<i>Figura 5.2.1 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Bergamo nei quattro quadranti.</i>	45
<i>Figura 5.2.2 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Brescia nei quattro quadranti.</i>	47
<i>Figura 5.2.3 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Como nei quattro quadranti.</i>	48
<i>Figura 5.2.4 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Cremona nei quattro quadranti.</i>	49
<i>Figura 5.2.5 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Lodi nei quattro quadranti.</i>	50
<i>Figura 5.2.6 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Mantova nei quattro quadranti.</i>	51
<i>Figura 5.2.7 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Milano nei quattro quadranti.</i>	53
<i>Figura 5.2.8 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Monza e Brianza nei quattro quadranti.</i>	54
<i>Figura 5.2.9 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Pavia nei quattro quadranti.</i>	55
<i>Figura 5.2.10 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Varese nei quattro quadranti.</i>	57
<i>Figura 5.3.1 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione inferiore ai 1000 abitanti.</i>	63

<i>Figura 5.3.2 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione da 1000 a 4999 abitanti.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 5.3.3 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione da 5000 a 19999 abitanti.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 5.3.4 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione da 20000 a 49999 abitanti.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 5.3.5 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione da 50000 a 99999 abitanti.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 5.3.6 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con oltre 100000 abitanti.....</i>	<i>69</i>

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1.4.1 – Politiche per la gestione della crescita urbana e per la protezione degli spazi aperti.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabella 3.1 – caratteristiche, dimensioni e indici dell’area urbanizzata.</i>	<i>28</i>
<i>Tabella 4.1.1 – Ripartizione degli usi del suolo in Lombardia tra il 1999 ed il 2005/2007....</i>	<i>34</i>
<i>Tabella 4.3.1 – Dati utilizzati, tipologia e fonte.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabella 4.3.3 – Comuni totali di pianura, con urbanizzato in crescita ed esclusi.</i>	<i>41</i>
<i>Tabella 5.1 – Suddivisione dei comuni di pianura nei quadranti individuati.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabella 5.2.1 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Bergamo nei quattro quadranti</i>	<i>46</i>
<i>Tabella 5.2.2 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Brescia nei quattro quadranti</i>	<i>47</i>
<i>Tabella 5.2.3 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Como nei quattro quadranti</i>	<i>48</i>
<i>Tabella 5.2.4 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Cremona nei quattro quadranti</i>	<i>50</i>
<i>Tabella 5.2.5 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Lodi nei quattro quadranti</i>	<i>51</i>
<i>Tabella 5.2.6 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Mantova nei quattro quadranti</i>	<i>52</i>
<i>Tabella 5.2.7 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Milano nei quattro quadranti</i>	<i>53</i>
<i>Tabella 5.2.8 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Monza e Brianza nei quattro quadranti</i>	<i>55</i>
<i>Tabella 5.2.9 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Pavia nei quattro quadranti</i>	<i>56</i>
<i>Figura 5.2.10 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Varese nei quattro quadranti</i>	<i>57</i>
<i>Tabella 5.2.11 – Elenco delle province della Lombardia, con relativa superficie totale e superficie in pianura</i>	<i>58</i>

<i>Tabella 5.2.12 – Suddivisione dei comuni di pianura di ciascuna delle province considerate nei quattro quadranti del modello di Frenkel e Ashkenazi, in termini assoluti.</i>	<i>58</i>
<i>Tabella 5.2.13 – Suddivisione dei comuni di pianura di ciascuna delle province considerate nei quattro quadranti di cui sopra, in termini percentuali.</i>	<i>59</i>
<i>Tabella 5.2.14 – Elenco delle province considerate, ordinate in base ai gruppi sopra identificati, con i relativi dati riguardanti la densità netta. Vengono riportati i valori di densità netta al 1999 e al 2007, la variazione assoluta e percentuale rispetto alle due soglie temporali e la differenza assoluta e percentuale rispetto alla media del campione</i>	<i>60</i>
<i>Tabella 5.2.15 – Elenco dei dati riguardanti superficie urbanizzata e agricola con rispettive variazioni tra il 1999 e il 2007 per ogni provincia considerata. I dati riguardano solo la porzione di territorio situata in pianura</i>	<i>61</i>
<i>Tabella 5.3.1 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione inferiore ai 1000 abitanti.</i>	<i>63</i>
<i>Tabella 5.3.2 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione da 1000 a 4999 abitanti.</i>	<i>65</i>
<i>Tabella 5.3.3 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione da 5000 a 19999 abitanti.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabella 5.3.4 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione da 20000 a 49999 abitanti.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabella 5.3.5 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione da 50000 a 99999 abitanti.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabella 5.3.6 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con oltre 100000 abitanti</i>	<i>70</i>
<i>Tabella 5.3.7 – Statistiche riassuntive per fascia demografica riguardanti i valori di densità netta (DN) media al 1999 e al 2007, la rispettiva variazione media ed il suo range con i rispettivi estremi</i>	<i>70</i>
<i>Tabella 5.3.8 – Sintesi della distribuzione dei comuni, suddivisi per fascia demografica, nei quattro quadranti del modello di Frenkel e Ashkenazi in termini assoluti.</i>	<i>71</i>
<i>Tabella 5.3.9 – Sintesi della distribuzione dei comuni, suddivisi per fascia demografica, nei quattro quadranti di cui sopra in termini percentuali.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabella 5.4 – Distribuzione percentuale per provincia dei comuni appartenenti alle diverse fasce demografiche.</i>	<i>73</i>

LO SPRAWL URBANO

Il termine “sprawl urbano” viene usato per la prima volta nel 1937 da Earle Draper della Tennessee Valley Authority durante una conferenza nazionale di pianificatori (cit. in Wassmer 2002). Nasce quindi negli Stati Uniti d’America, per indicare quel tipo di sviluppo urbano caratteristico delle periferie di alcune grandi città, in particolare della costa Ovest, dalla forma antiestetica ed antieconomica, di cui Los Angeles è l’esempio più eclatante. Il termine rimane inizialmente confinato negli USA, dove il suo utilizzo si diffonde per indicare un tipo di sviluppo urbano che genera effetti sociali non desiderati, per poi essere adottato dagli economisti urbani. Da alcuni anni a questa parte si è diffuso anche in Europa, che a differenza degli USA aveva la fama di avere città dense, multifunzionali, con usi del suolo ben mixati, con un forte bagaglio culturale (Franz et al, 2006).

Il termine è ora molto usato in varie discipline, soprattutto in materia di sviluppo urbano e politica urbanistica, non senza generare ambiguità e confusione.

1.1 – Sprawl urbano: una definizione

Le ambiguità e la confusione a cui si è fatto riferimento derivano dalla mancanza di una definizione di sprawl urbano che sia precisa, univoca ed universalmente accettata. Ciò fa sì che il termine venga utilizzato in modo troppo generale e abusato in discussioni pubbliche, politiche e nell’ambito di diverse discipline scientifiche, spesso con accezioni differenti. Di conseguenza non esiste nemmeno un modo univoco per misurarlo.

Le numerose definizioni esistenti lasciano molto spazio alle interpretazioni e non sono molto precise. Siedentrop (2005) le suddivide in cinque gruppi:

- 1) Definizioni basate su attributi di densità di un insediamento: lo sprawl viene correlato a basse densità, densità decrescenti, o decomposizione funzionale della città. Forniscono definizioni di sprawl di questo tipo Glaeser e Kahn (2003), Fulton et al. (2001).

- 2) Definizioni che hanno a che fare con processi di concentrazione delle funzioni urbane e con l'espansione spaziale in aree rurali. Alcuni esponenti sono Glaeser et al. (2003), Pumain (2003).
- 3) Definizioni che si rifanno a forma, struttura e attributi di un insediamento: lo sprawl è un processo che trasforma una struttura monocentrica e compatta in una policentrica e dispersa (Galster et al. 2000, Torrens, Alberti 2000).
- 4) Definizioni basate su effetti socialmente rilevanti dell'uso del suolo, come il traffico, la perdita di suoli fertili ecc. (Ewing, 1997; Downs, 1999).
- 5) Definizioni basate sulla pianificazione normativa: uno sviluppo non pianificato che contrasta gli obiettivi di uno sviluppo spaziale sostenibile è sprawl (Gassner 1978).

Galster (2001) considera lo sprawl come una condizione di uso del suolo ed elenca diversi approcci per definirlo:

- tramite esempi: Los Angeles viene vista come prototipo del fenomeno;
- tramite giudizio estetico: lo sprawl è una forma di sviluppo antiestetica (Clawson, 1962);
- come causa di esternalità negative quali effetti sull'uso del suolo, costi ambientali, sociali ed economici (Downs 1998);
- come conseguenza di una variabile indipendente come ad esempio la frammentazione del controllo del territorio e degli usi del suolo (Black, 1996; Burchell et al., 1998);
- attraverso caratteristiche specifiche di uso del suolo, nella fattispecie come sviluppo residenziale continuo a bassa densità ai margini di un'area metropolitana, o di contorno alle autostrade, sparpagliato in modo confusionario in terreni non sviluppati (Altshuler e Gomez Ibanez, 1993; Harvey e Clark, 1965);
- come uno stadio dello sviluppo e non come una condizione statica: alcuni autori credono che si possa passare da sprawl a non-sprawl tramite addensamento e diversificazione, ma non spiegano come si realizzerebbe questa metamorfosi.

Le definizioni basate sugli impatti generati o sul concetto di esternalità sono solitamente fornite dagli economisti. Crescita urbana e decentramento in sé non vengono valutati come fenomeni negativi, ma lo diventano quando, in un'area urbana, creano costi marginali più alti rispetto a quelli che si sarebbero avuti se lo sviluppo si fosse mantenuto nel centro (Harvey and Clark, 1965, Mills 1999, Brueckner 2000, Wassmer, 2005). Per gli economisti lo sprawl si verifica dunque quando i costi netti totali, privati e sociali del decentramento superano i

benefici da esso generati.(Wassmer, 2002).

Lo sprawl viene spesso definito come un fenomeno multidimensionale. Longley et al. (2002) provano ad identificare alcune delle dimensioni che ritengono fondamentali per poter parlare di sprawl.

- **Forma:** lo sprawl non sarebbe legato ad una specifica forma urbana, ma presenterebbe uno sviluppo compatto o dispersivo, con una crescita urbana contigua lungo elementi lineari (Ewing, 1994; Pendall, 1999).
- **Uso del suolo:** Transportation Research Board (1998) associa allo sprawl caratteristiche come bassa densità residenziale, abitazioni unifamiliari uniformi e sparpagliate, segregazione degli usi del suolo non residenziali (centri commerciali ecc.).
- **Impatti:** secondo Ewing (1994) e Johnson (2001) lo sprawl comporta scarsa accessibilità dei diversi usi del suolo e mancanza di spazio urbano funzionale. In pratica definiscono lo sprawl in base ai costi che esso comporta.
- **Densità:** lo sprawl urbano è associato a sviluppo urbano a bassa densità (definita anche come intensità di uso del suolo); la concezione di bassa densità è però relativa (Longley et al. 2002).

Le definizioni o i modi di definire lo sprawl urbano sopra riportati sono molteplici e, anche se è possibile notare termini ricorrenti e tratti e criteri descrittivi comuni, pongono l'enfasi su aspetti diversi. Secondo Franz et al (2006) definizioni di questo tipo sarebbero inutili in quanto generano confusione e non consentono di distinguere sprawl da non sprawl. I due autori ritengono che la confusione in merito a tale termine nasca dalla tentazione di utilizzare in modo lasco alcuni dei criteri sopra elencati per descrivere tutte le varianti dello sprawl. In questo modo però quasi ogni struttura urbana potrebbe essere associata allo sprawl, rendendo così inutile il concetto ("Based on these definitions, probably every Western city since it came into existence has sprawled"). Franz et al. (2006) puntualizzano come il termine sprawl sia talmente vasto da lasciare molto spazio all'interpretazione e da essere utilizzato con diverse accezioni sia in contesti scientifici, sia in discussioni di carattere politico. Sottolineano, inoltre, come spesso vengano confuse cause, conseguenze e caratteristiche del fenomeno, allo stesso modo in cui sia difficile distinguerlo da termini come suburbanizzazione, crescita urbana, o sviluppo suburbano (Mills, 1999, lo definisce come eccesso di suburbanizzazione). Alla luce di queste considerazioni è praticamente impossibile dare una definizione di sprawl che sia universalmente condivisa. Tenendo conto che il passaggio da sprawl a non sprawl non

avviene in modo netto, ma lungo un continuum, lasciando quindi sempre spazio all'interpretazione, se si consulta la letteratura è però possibile identificare alcune caratteristiche universalmente riconosciute come riconducibili allo sprawl. Ewing (1994; 1997), pur ammettendo la mancanza di una chiara definizione di tale termine sulla quale si possa lavorare, suggerisce cinque caratteristiche predominanti dello sprawl urbano:

- 1) sviluppo sparpagliato e discontinuo, che lascia spazi non utilizzati tra le aree edificate (le aree edificate separate dal tessuto urbano principale vengono chiamate “leapfrog areas”);
- 2) sviluppo di aree residenziali a bassa densità, che conduce ad un'espansione estensiva di singole unità abitative con giardino privato e comporta la mancanza di spazi pubblici aperti;
- 3) sviluppo lineare delle aree commerciali lungo i principali assi di trasporto;
- 4) segregazione degli usi del suolo: separa l'uso residenziale dagli altri, rompendo le relazioni che intercorrono tra di essi;
- 5) bassa accessibilità con limitata scelta degli itinerari percorribili e alta dipendenza da veicoli privati, principalmente a causa della segregazione degli usi del suolo.

Anche se di fatto questa non è una definizione precisa, può essere considerata come un buon punto di partenza, in quanto riporta alcuni degli aspetti dello sprawl più frequentemente citati, nonostante le soglie entro le quali essi si manifestano saranno sempre relative e soggette ad interpretazione. L'importante è esserne consci.

1.2 – Aspetti caratteristici

Secondo Galster (2001) cause, conseguenze, impatti, condizioni e caratteristiche dello sprawl sono spesso confuse tra loro. Anche se è complesso suddividere in modo netto questi tre aspetti, è necessario cercare di comprenderli.

1.2.1 – Cause

Siedentop (2005) identifica due fattori come cause dello sprawl urbano: la richiesta di terreno e specifici fattori di regolazione.

Con richiesta di terreno si intende il consumo di suolo ad opera di famiglie, compagnie ed enti pubblici. Fattori come rendita, ricchezza, uso dell'automobile definiscono la struttura dei sobborghi, mentre le scelte di locazione sono basate sul confronto costi benefici. Secondo il

modello monocentrico di Alonso-Muth Mills, nel quale esiste un unico centro d'affari in cui avvengono tutte le interazioni più importanti, i privati scelgono la propria residenza allocando le proprie risorse in modo ottimale tra terreno, beni di consumo e costi di trasporto verso il centro d'affari. Prezzi dei terreni più bassi ai margini della città, e di conseguenza più risorse da destinare al trasporto, potrebbero spingere le classi più abbienti a collocare la propria residenza ad una distanza maggiore dal centro d'affari. Il modello policentrico invece spiega come questi fattori portino alla creazione di nuovi centri, le cosiddette "città di margine".

I fattori di regolazione specifici consistono in cali di densità, modi di vivere che tendono al suburbano e costruzione di reti stradali e infrastrutture locali pubblicamente finanziate. Coerentemente con questa visione, la pianificazione urbanistica sarebbe la causa principale dello sprawl.

Altri fattori come abitazioni di classi meno abbienti e minoranze spostate verso il centro, aumento di criminalità e minore qualità delle scuole pubbliche potrebbero rafforzare il decentramento della popolazione di classe medio-alta e la segregazione degli usi del suolo. La questione è però molto complessa e non completamente attribuibile allo sprawl urbano.

1.2.2 – Caratteristiche

Molte delle caratteristiche proprie dello sprawl urbano sono già emerse in sede di definizione. Un loro riassunto ed approfondimento è contenuto nel pensiero dei due seguenti autori.

Burchell et al. (1998) identificano dieci punti caratteristici dello sprawl urbano:

- 1) aree residenziali a bassa densità
- 2) alta estensione del nuovo sviluppo;
- 3) segregazione spaziale dei diversi tipi di uso del suolo attraverso la zonizzazione;
- 4) sviluppo discontinuo (leapfrog);
- 5) nessuna proprietà centralizzata dei terreni o pianificazione dello sviluppo;
- 6) locomozione dominata dal trasporto privato a motore;
- 7) frammentazione dell'autorità governativa sugli usi del suolo;
- 8) grande varietà nella capacità fiscale delle amministrazioni locali;
- 9) sviluppo commerciale lineare diffuso lungo i maggiori assi di trasporto;
- 10) grande affidamento sul processo di filtraggio per fornire alloggi alle famiglie a basso reddito.

Secondo Galster et al.(2001) lo sprawl è invece caratterizzato da otto dimensioni, a ciascuna delle quali è possibile associare un indicatore che la misuri.

- 1) Densità: rappresenta l'efficienza di utilizzo del terreno. È un indicatore largamente

usato e possono essere descritti diversi tipi di densità.

- 2) Continuità: è la misura di quanto densamente si sia costruito sul terreno. Lo sprawl può essere continuo o discontinuo.
- 3) Concentrazione: descrive il grado in cui lo sviluppo è localizzato rispetto alla totalità dell'area urbana.
- 4) Raggruppamento (clustering): lo sprawl è solitamente raggruppato, il che significa che occupa solo una piccola porzione della rispettiva area.
- 5) Centralità: la perdita di centralità è uno dei problemi più grandi dello sprawl.
- 6) Nuclearità: descrive l'estensione da cui un'area urbana è caratterizzata rispetto ad un criterio di sviluppo mononucleare.
- 7) Mix di usi del suolo: lo sprawl è visto come un processo che separa i differenti tipi di uso del suolo.
- 8) Prossimità: è il grado in cui gli usi del suolo sono vicini tra loro. La mancanza di prossimità contribuisce a gran parte delle esternalità indotte dallo sprawl.

1.2.3 – Conseguenze

Siedentrop (2005) identifica i seguenti impatti per lo sprawl urbano.

- Impatti ecologici: consistono nella perdita di biodiversità e delle funzioni naturali dei suoli.
- Impatti sul traffico: esiste correlazione fra la densità del costruito ed il traffico. C'è tuttavia chi sostiene che la densità non abbia effetti diretti sul traffico, in quanto, con l'aumento dei residenti nei sobborghi, il pendolarismo radiale verso il centro viene via via rimpiazzato dal cross-pendolarismo all'interno dell'area urbana.
- Impatti sociali e sulla salute: c'è una significativa connessione tra l'allargamento degli insediamenti e la concentrazione di povertà nei centri della città. Il grado di interazione sociale nelle aree affette da sprawl è diminuito (Putnam 1995). D'altra parte alcuni critici affermano che l'eterogeneità sociale e le diversità culturali nei sobborghi sono maggiori di quanto si sostenga.

In molti si soffermano sugli impatti legati al traffico. Siedentrop (2005) sostiene che gli abitanti di città densamente costruite devono sopportare costi di traffico minori, in quanto l'efficienza del trasporto pubblico è superiore rispetto alle aree a bassa densità. Wassmer (2005) e Gleaser (2003) associano invece lo sprawl urbano al bisogno di mobilità individuale e quindi all'uso dell'automobile, che congestiona il traffico comportando un aumento dei consumi energetici e dell'inquinamento.

Altre conseguenze frequentemente menzionate sono il consumo di aree verdi, alti costi per infrastrutture ed energia, aumento della segregazione sociale e divisione funzionale degli usi del suolo. Wassmer (2005) menziona anche mancanza di spazi aperti funzionali, perdita di terreni agricoli, tasse spese per duplicare le infrastrutture, povertà concentrata, segregazione razziale ed economica, scarsa accessibilità agli impieghi ecc. Anche Glaeser et al. (2003) analizzano gli impatti dello sprawl dal punto di vista di conseguenze ambientali, costi delle infrastrutture e costi sociali. Secondo loro le uniche conseguenze negative dello sprawl sono di natura sociale: i processi di segregazione. Chi si può permettere l'automobile vive nei sobborghi, chi non può vive all'interno della città.

Il Transportation Research Board (1998) definisce le conseguenze dello sprawl in termini di costi, definendone cinque tipi: costi di capitale operativo pubblico e privato, costi di viaggio e trasporto, conservazione di terreni e habitat naturali, qualità della vita, sbocchi sociali.

Un'altra conseguenza negativa è rappresentata dalla mancanza di economie di scala, in quanto lo sprawl comporta una riduzione del livello dei servizi pubblici (Frenkel et al, 2005).

Finora si è discusso dello sprawl urbano con una connotazione decisamente negativa. Non mancano però autori che sostengono che esso abbia anche degli effetti positivi. Lo stesso Wassmer (2005) cita la maggiore soddisfazione sul gradimento delle abitazioni, la convenienza del viaggio in automobile, il riempimento delle discontinuità, minori tassi di criminalità e scuole pubbliche migliori. Anche Gordon e Richardson (1997) sono a favore di un metodo di sviluppo dispersivo comandato dal mercato e affermano che i consumatori preferiscono vivere in aree a bassa densità, dove i prezzi dei terreni sono inferiori ed esternalità come rumore ed inquinamento sono meno percepite.

1.3 – Metodi di misura

Diversi sono gli indicatori ed i metodi utilizzati per tentare di misurare lo sprawl urbano. Secondo Franz et al (2006) questa è un'operazione molto complicata da eseguire, in quanto è difficile misurare qualcosa che non si è in grado di definire con precisione. I risultati rischierebbero di non essere universalmente accettati dalla comunità scientifica a causa delle differenti interpretazioni di cause, caratteristiche e conseguenze dello sprawl urbano.

In ogni caso quando si tratta di misurare lo sprawl urbano ci sono tre aspetti da definire:

- Circostrizione geografica: cioè l'area spaziale a cui estendere la misura; ciò si riferisce non solo al livello amministrativo che si vuole considerare (comunitario,

provinciale, comunale ecc.), ma anche a quale tipo di area misurare (area comunale, area metropolitana, area urbana ecc.).

- Arco temporale di riferimento. Lo sprawl può essere considerato sia come un fattore statico, sia come un fattore dinamico. Considerare diverse soglie temporali consente di comprendere meglio l'evoluzione del processo di crescita urbana.
- Scelta del tipo di misura. Nel paragrafo precedente si è accennato al fatto che lo sprawl urbano viene descritto tramite approcci sia di tipo qualitativo, come esempi o giudizio estetico, sia di tipo quantitativo, che prevede l'utilizzo di una svariata serie di indicatori.

Gli indicatori disponibili sono vari e provenienti da diverse discipline. Ci sono indicatori che si focalizzano su caratteristiche spaziali quali densità di popolazione, impieghi e relative variazioni, indicatori che analizzano la struttura dell'area metropolitana e sub metropolitana, altri che sono basati su indagini ed interviste per analizzare alcuni aspetti di tipo sociale (criminalità, trasporti...), altri ancora basati su approcci provenienti dall'ecologia e da altre branche scientifiche (frammentazione di habitat, aree agricole, indicatori di permeabilità, di composizione degli usi del suolo, di classificazione dei suoli, ecc).

È quindi possibile misurare il fenomeno in modi diversi: ci si può affidare a semplici misure basate su un unico indicatore, oppure si può adottare un approccio multifattoriale.

Quando si sceglie di utilizzare un unico indicatore, esso può essere rappresentativo di una particolare caratteristica dello sprawl, può esplorarne una causa, ad esempio il decentramento degli impieghi (Glaeser, 2003), una caratteristica, oppure relazionarlo ai costi che comporta (Kahn, 2001; Downs, 1999). Gli indicatori più usati per misurare lo sprawl urbano sono quelli basati sulla densità.

Gli approcci multifattoriali prevedono invece che vengano usati indicatori di carattere diverso, in modo da catturare la multidimensionalità del fenomeno, che verranno poi aggregati tra loro per formare un unico indice di sprawl. Alcuni studi basati su tale approccio sono quelli condotti da :

- Ewing, Pendall e Chen (2002): misurano quattro fattori: densità residenziale, mix di residenze, luoghi di lavoro e servizi, forza dei centri d'affari e accessibilità tramite la rete stradale;
- Frenkel e Ashkenazi (2005): considerano tassi di crescita, densità, geometria spaziale, valutazioni estetiche;
- Torrens e Alberti (2000): propongono indicatori che rendano possibili misure di

densità, di sparpagliamento, di carattere estetico, di carattere ecologico e di accessibilità;

- Galster et al. (2001): propongono otto indicatori da aggregare, uno per ognuna delle dimensioni di sprawl da loro identificate: densità, continuità, concentrazione, raggruppamento, centralità, nuclearità, mix di usi del suolo, prossimità.

Secondo Galster et al. (2001) quando si adotta un approccio di questo tipo bisogna affrontare due problemi: la scelta di una scala geografica appropriata e la modalità di aggregazione degli indicatori. Uno dei problemi più frequenti è solitamente costituito dalle possibili difficoltà nel reperimento dei dati. Degli studi appena citati quello di Frenkel e Ashkenazi è molto importante per il presente lavoro; verrà pertanto trattato in modo più approfondito nel capitolo 3.

1.3.1 – Alcuni esempi di indicatori comuni per la misura dello sprawl urbano

Frenkel e Ashkenazi (2005) suggeriscono una serie di indicatori da aggregare poi in un unico indice che sia rappresentativo delle diverse sfaccettature del fenomeno. Essi sono riportati di seguito.

Indicatori di densità

Sono gli indicatori più utilizzati in quanto la densità è una delle dimensioni fondamentali dello sprawl. Pendall (1999) e Fulton et al. (2001) studiano la variazione di suolo urbanizzato in rapporto alla variazione di popolazione: se il suolo viene consumato più velocemente di quanto aumenti la popolazione allora sta aumentando lo sprawl. È possibile definirne di diversi tipi e hanno impatto negativo sullo sprawl: all'aumentare della densità diminuisce lo sprawl.

Densità lorda: definita come il rapporto tra gli abitanti del centro abitato *i*-esimo e la sua superficie urbanizzata (Frenkel e Ashkenazi fanno rientrare nel calcolo della superficie urbanizzata anche usi del suolo agricoli o naturali situati all'interno del perimetro dell'area urbanizzata principale).

$$DL_i = \text{Pop}_i / \text{Urb}_i$$

Densità netta: definita come il rapporto tra gli abitanti del centro abitato *i*-esimo e la sua superficie residenziale.

$$DN_i = \text{Pop}_i / \text{Res}_i$$

Indicatori di irregolarità di forma

Dipendono entrambi dal rapporto tra perimetro e area centrale dell'insediamento. Consentono di stabilire quanto compatta o dispersiva sia stata la crescita urbana di un centro abitato. Hanno un impatto positivo sullo sprawl: una maggiore irregolarità della forma indica un maggiore sprawl.

Indice di forma:

$$S_i = L_i / 2 (\pi A_i^c)^{1/2}$$

Dimensione frattale:

$$F_i = 2 \ln L_i / \ln A_i^c$$

Indicatori di frammentazione

Consentono di capire quanto frammentato sia stato il processo di crescita urbana in un centro abitato considerando le aree leapfrog (staccate dal nucleo urbano principale) e la dimensione di ciascuna delle areole urbanizzate.

Indice di leapfrog lordo: calcolato come il rapporto tra la superficie urbanizzata esterna all'area centrale (aree di leapfrog) e la superficie urbanizzata dell'area centrale del centro abitato:

$$IL_i = \text{Urb}_i^{\text{est}} / \text{Urb}_i$$

Indice di leapfrog netto: calcolato come il rapporto tra la superficie residenziale esterna all'area centrale (aree di leapfrog) e la superficie residenziale dell'area centrale del centro abitato:

$$IN_i = \text{Res}_i^{\text{est}} / \text{Res}_i$$

Questi due indicatori hanno un impatto positivo sullo sprawl.

Dimensione media delle patch: definita come la sommatoria tra le aree dell'uso del suolo j-esimo ed il numero di poligoni destinati a tale uso. Ha un impatto negativo sullo sprawl.

$$M_{i,j} = \sum_j a_{i,j}/n_{i,j}$$

Indicatori di composizione degli usi del suolo

Calcolati come il rapporto tra l'area adibita all'uso del suolo j nel centro abitato i e la sua area urbanizzata totale. Un centro abitato non affetto da sprawl è caratterizzato da un buon mix di usi del suolo, con poche aree residenziali a bassa densità, pertanto l'uso residenziale ha un impatto positivo sullo sprawl, gli altri negativo.

$$UM_{i,j} = a_{i,j} / Urb_i$$

1.4 – Politiche per il contenimento dello sprawl urbano

Lo sprawl urbano è prevalentemente visto come un problema crescente che comporta una vasta gamma di costi sociali ed ambientali. La preoccupazione indotta da questi costi ha spinto le pubbliche amministrazioni alla creazione di numerosi strumenti per gestire in modo sostenibile le espansioni urbane e per proteggere gli spazi aperti da questi processi di crescita. Bengston, Fletcher e Nelson (2003) tracciano una panoramica di questo tipo di strumenti, tecniche e politiche presenti nella letteratura ed utilizzate nel corso degli anni negli Stati Uniti d'America.

I tre autori definiscono come “spazi aperti” i terreni come campagne, boschi, habitat naturali di specie di terra e acquatiche, aree di valore storico-culturale, aree di pregio paesaggistico e aree ricreative. Tali spazi non edificati sono essenziali per la vita: la loro trasformazione in spazi costruiti e recintati ne preclude molte delle funzioni e quindi va ad incidere negativamente sulla bilancia del benessere sociale ed ambientale (Pileri, 2009). Gli strumenti per la gestione della crescita urbana e la protezione degli spazi aperti vengono suddivisi in tre categorie:

- Politiche riguardanti proprietà e gestione pubblica
- Normative
- Incentivi.

Le campagne di informazione e sensibilizzazione dovrebbero rappresentare la quarta categoria, omessa però dagli autori a causa della mancato utilizzo di questo tipo di strumenti nel loro Paese. Essi sottolineano inoltre la necessità di utilizzare un pacchetto di strumenti

complementari tra loro, in modo da aumentarne l'efficacia e ridurre le conseguenze indesiderate, di coinvolgere i portatori di interesse durante i processi di pianificazione ed implementazione di tali strategie e infine di coordinazione tra i diversi enti e livelli amministrativi.

Segue ora una breve descrizione di queste politiche e strumenti, di cui una sintesi con relativi esempi è riportata in tabella 1.4.1.

Politiche riguardanti proprietà e gestione pubblica

Bengston, Fletcher e Nelson (2003) riconducono la prima categoria di strumenti e politiche al concetto di proprietà. Diritti di proprietà non esclusiva ed indivisibilità sono caratteristiche proprie dei beni pubblici, quali ad esempio la difesa nazionale, la pubblica istruzione, la rete autostradale e diversi tipi di spazi aperti. Servizi di questo tipo dovrebbero, e di fatto sono, essere gestiti nell'interesse generale della comunità.

L'acquisizione pubblica di terreni è la strategia più utilizzata e di successo per la protezione degli spazi aperti, ma è anche la più costosa (Kelly, 1993). L'acquisizione pubblica di spazi aperti viene usata per la creazione di parchi ed aree ricreative, o per l'espansione di foreste, greenway, aree di pregio ambientale e paesaggistico (Bengston et al, 2003). Questo provvedimento gioca un ruolo fondamentale nella modellazione della forma dell'area metropolitana e nella gestione della crescita urbana (Hollis e Fulton, 2002; Ruliffson et al., 2002), definendo le aree in cui impedire l'espansione. Al giorno d'oggi i pianificatori destinano investimenti pubblici sia nelle infrastrutture verdi che modellano la forma dell'area metropolitana, sia nelle infrastrutture grigie come strade, reti fognarie e di distribuzione delle acque (Benedict e McMahon, 2002).

E' possibile utilizzare diverse strategie per finanziare l'acquisizione di terreni pubblici.

Normative (politiche di regolazione)

Bengston, Fletcher e Nelson (2003) includono gli strumenti di carattere normativo nella seconda categoria. Secondo Stone (1982) il termine "regolazione" coinvolge la relazione tra un individuo o gruppo che viene regolato da un'autorità. La regolazione è spesso accompagnata da sanzioni negative, o da minacce di sanzioni.

Per quanto riguarda le politiche di gestione della crescita urbana, una drastica soluzione è rappresentata dalle moratorie sullo sviluppo. Solitamente esse sono implementate tramite il divieto di emettere permessi di costruire e vengono utilizzate nelle zone in rapida crescita, in modo da guadagnare il tempo necessario per una pianificazione a lungo termine che consenta

di trovare delle soluzioni ai problemi legati alla crescita (Owens, 1990). Oltre alle moratorie è possibile adottare provvedimenti di regolazione dello sviluppo ad interim, che possono rappresentare soluzioni temporanee ai problemi associati alla rapida crescita. Ciò consente ad alcune forme di sviluppo di continuare la propria espansione, mentre quelle che causano problemi vengono bloccate fino al raggiungimento delle soluzioni (Zovanyi, 1998). Altri approcci di tipo normativo consistono nei controlli del tasso di crescita, tramite ordinanze che fissano una quantità massima dei permessi di costruire emessi ogni anno, e nei programmi di crescita a fasi, che traducono la disponibilità di servizi pubblici in un numero massimo di permessi di costruire emessi ogni anno (Kelly, 1993; Nelson e Duncan, 1995). Un'altra tecnica di gestione della crescita urbana è la zonizzazione: con lo small-lot zoning e l'up-zoning si concedono piccoli lotti nelle aree da urbanizzare, in modo da incoraggiare uno sviluppo più denso (Nelson e Duncan, 1995). E' inoltre possibile utilizzare delle politiche di contenimento suddivisibili in tre categorie:

- cinture verdi: consistono in fasce di campagna o spazi verdi che circondano l'area metropolitana, costituendo una barriera permanente all'espansione urbana; tipicamente sono create tramite acquisizione pubblica di spazi aperti o diritti di sviluppo;
- limiti di crescita urbana: non sono spazi fisici, ma linee divisorie tracciate attorno all'area urbana per separarla dalle aree circostanti, le quali vengono adibite ad usi rurali e non urbani; non sono permanenti, ma vengono ridisegnate periodicamente;
- limiti dei servizi urbani: sono anch'essi delle linee divisorie tracciate intorno all'area urbana, ma, a differenza dei limiti di crescita urbana, definiscono le aree oltre le quali non saranno resi disponibili servizi come reti idriche e fognarie.

Diverse strategie di tipo normativo vengono utilizzate anche per la protezione degli spazi aperti. Le più utilizzate sono quelle che vengono chiamate esazioni di suddivisione (Porter, 1997). Consistono nel preservare delle aree sensibili dal punto di vista ambientale (pendii ripidi, aree a rischio di inondazione, fasce di rispetto attorno ad aree umide ecc.) e aree per parchi e campi da gioco. La zonizzazione a cluster, o sviluppo a cluster, è un altro strumento per la protezione degli spazi aperti, che riduce i costi di sviluppo e in alcuni casi consente di preservare terreni naturali ed agricoli. La zonizzazione a cluster richiede che le abitazioni siano concentrate in piccoli lotti su determinate aree di terreno, lasciando i rimanenti come spazi aperti (American Farmland Trust, 1997). Contrariamente a quanto avviene con la zonizzazione a cluster, gli approcci di downzoning o large-lot zoning non concentrano lo sviluppo in piccoli lotti. Con il downzoning si fa in modo che i lotti presenti nelle aree rurali abbiano una dimensione minima abbastanza grande da scoraggiare lo sviluppo residenziale.

(Nelson and Duncan, 1995). Zonizzazioni esclusive agricole e forestali invece prevedono che i terreni siano suddivisi solo per uso agricolo o forestale, di solito sulla base della qualità dei suoli, e che gli altri usi siano limitati o proibiti (American Farmland Trust, 1997). Il large-lot zoning rientra nella zonizzazione agricola esclusiva. Altre strategie di carattere normativo per la protezione degli spazi aperti includono ordinanze di mitigazione, l'uso di zonizzazione non di transizione e la concentrazione dello sviluppo rurale.

Incentivi

La terza categoria individuata da Bengston, Fletcher e Nelson (2003) riguarda gli incentivi. Essa include incentivi sia positivi che negativi dal punto di vista monetario e non. Il tratto caratteristico degli approcci basati sugli incentivi sta nel fatto che non obbliga nessuno ad un determinato comportamento.

Le politiche di tassazione hanno una grande influenza sugli usi del suolo e sulla gestione della crescita urbana. Esse possono essere utilizzate per gestire lo sviluppo dell'area urbana in modo che sia più efficiente. Le diverse giurisdizioni, imponendo alte tasse sugli impatti, possono scoraggiare l'espansione in aree sprovviste di infrastrutture e servizi, oppure incoraggiarla in aree già servite, mediante l'abbassamento di tali tasse (Nelson and Duncan, 1995). La tassazione sullo sviluppo funziona in modo simile alle tasse sugli impatti. In entrambi i casi il ricavato può essere impiegato per realizzare infrastrutture e servizi resi necessari dall'espansione (Peddle e Lewis, 1996; Nelson and Duncan, 1995). Incentivi al riutilizzo e alla riqualificazione di aree sono invece finalizzati ad indirizzare il nuovo sviluppo in aree già urbanizzate. Altri tipi di imposte (split-rate o two-rate property tax) vengono utilizzate per promuovere il riutilizzo e la riqualificazione di aree urbane applicando una tassazione maggiore ai terreni ed una minore sugli edifici. Ciò riduce i costi sugli usi intensivi dei terreni e li aumenta su quelli estensivi (Bengston et al, 2003). Un altro approccio basato sugli incentivi al riutilizzo e alla riqualificazione consiste nel riutilizzo di aree abbandonate (Simons, 1998; Miller et al., 2001).

Le politiche basate sugli incentivi sono largamente usate anche per la protezione degli spazi aperti. Esistono delle leggi che incentivano i contadini a mantenere i loro terreni destinati all'agricoltura, proteggendoli da eventuali azioni legali che potrebbero essere mosse da residenti insediati nell'area rurale a causa di odori, rumori, o altri impatti provenienti dalle attività agricole (Bradbury, 1986). I distretti agricoli, noti anche come aree di incentivo all'agricoltura, sono riconosciuti legalmente come aree geografiche da usare esclusivamente a scopo agricolo. Differiscono dalla zonizzazione agricola esclusiva in quanto la loro

registrazione è volontaria (Heimlich, 2001). Diversi metodi per la protezione di spazi aperti prevedono l'acquisizione dei diritti di sviluppo di terreni limitrofi alle aree urbane e minacciati dall'espansione di queste ultime. Tali procedimenti si basano sull'idea che la proprietà su un terreno comporta diversi diritti (sui minerali, sulla superficie, sull'aria, sullo sviluppo) che possono essere separati (Wiebe et al., 1997). Il trasferimento dei diritti di sviluppo su un determinato appezzamento di terreno ad un'altra proprietà consente di proteggere l'appezzamento originario (e la sua destinazione d'uso) dall'espansione urbana.

Tabella 1.4.1 – Politiche per la gestione della crescita urbana e per la protezione degli spazi aperti (fonte: David N. Bengston, Jennifer O. Fletcher, Kristen C. Nelson, 2003 - Public policies for managing urban growth and protecting open space: policy instruments and lessons learned in the United States).

Obiettivo	Strategia	Esempi
Politiche per la gestione della crescita urbana	Acquisizione pubblica	Proprietà pubblica di parchi, aree di ricreative, foreste, habitat di specie selvatiche, aree sensibili dal punto di vista ambientale, greenway ecc.
	Normative	<ul style="list-style-type: none"> - Moratorie sullo sviluppo, normative di regolazione dello sviluppo ad interim - Controlli del tasso di crescita , programmi di crescita a fasi - Zonizzazione (up-zoning , small-lot zoning, zonizzazione a minima densità) - Politiche di contenimento (cinture verdi, limiti di crescita urbana, limiti dei servizi urbani)
	Incentivi	<ul style="list-style-type: none"> - Tassazione sugli impatti e sullo sviluppo - Incentivi al riutilizzo e alla riqualificazione - Split-rate property tax - Riutilizzo di aree abbandonate, ecc.
Politiche per la protezione degli spazi aperti	Acquisizione pubblica	Proprietà pubblica di parchi, aree di ricreative, foreste, habitat di specie selvatiche, aree sensibili dal punto di vista ambientale, greenway ecc.
	Normative	<ul style="list-style-type: none"> - Subdivision exactions - Zonizzazione a cluster - Downzoning o large-lot zoning - Zonizzazioni esclusive agricole e forestali - Ordinanze di mitigazione, ecc.
	Incentivi	<ul style="list-style-type: none"> - Right-to-farm laws - Distretti agricoli - Trasferimento dei diritti di sviluppo - Acquisto dei diritti di sviluppo - Tasse sul valore d'uso

Tali diritti possono anche essere venduti volontariamente dai proprietari dei terreni, i quali mantengono però la proprietà sui lotti. In entrambi i casi un'ordinanza di conservazione permanente proibisce future divisioni o sviluppo nel lotto di terreno i cui diritti di sviluppo siano stati acquistati o trasferiti. I proprietari dei terreni possono anche scambiare i diritti di sviluppo per ottenere sgravi fiscali. Un'altra tecnica per incentivare i proprietari dei lotti a mantenere la corrente destinazione d'uso dei loro terreni consiste nelle imposizione di tasse

sul valore d'uso: tassazioni più basse sugli usi agricoli e forestali, più alte sugli usi urbanizzati (American Farmland Trust, 1997; Williams et al., 2004).

IL CONSUMO DI SUOLO

Tutte le definizioni e considerazioni riguardanti lo sprawl urbano esposte nel capitolo precedente sono state elaborate quasi completamente da autori americani. Il concetto di sprawl è nato negli Stati Uniti d'America ed il termine è stato esportato in seguito. Molte delle grandi città americane, soprattutto della costa Ovest, in cui è possibile riscontrare il fenomeno dello sprawl, sono realizzate secondo criteri di sviluppo molto simili in cui è presente una City, o una Downtown, che rappresenta il centro d'affari della città, circondata da vari quartieri e sobborghi residenziali. In Italia non esistono centri abitati che presentino questa conformazione di sviluppo, a causa di una cultura millenaria che ha inevitabilmente influenzato la struttura delle città. Considerando poi che in Italia difficilmente si hanno centri abitati di grandi dimensioni che superino i centomila abitanti, potrebbe venire da chiedersi se abbia senso parlare di sprawl urbano in tale contesto.

Sicuramente alcune delle caratteristiche predominanti dello sprawl esposte precedentemente sono riscontrabili, ad esempio, nelle grandi aree metropolitane della Lombardia, ma è possibile parlare di sprawl per i comuni di media e piccola dimensione?

Come si è più volte ripetuto nel capitolo 1, la non precisione delle definizioni fornite le rende soggette ad interpretazione e potenzialmente adattabili a qualsiasi caso. Per evitare di perdersi all'interno di una definizione sfuggente, potrebbe essere più opportuno considerare un altro fenomeno, più facilmente riscontrabile, di cui lo sprawl urbano è una manifestazione esasperata: il consumo di suolo.

2.1 – Suolo: definizione e funzioni

Il termine “suolo” è molto utilizzato nel linguaggio comune dove però, identificandolo solitamente come strato superficiale del terreno che funge da supporto per le attività quotidiane, lo si definisce in modo semplificato, limitato e riduttivo, sminuendo l'importanza di tale risorsa: perfino il testo unico ambientale definisce il suolo come le infrastrutture e gli

abitati (art. 54 L. 152/06).

Nella pubblicazione *Soil Taxonomy* il suolo viene invece definito come un corpo naturale composto da sostanze solide (minerali e materia organica), liquide e gassose; caratterizzato da orizzonti o strati distinguibili per materiale come risultato di aggiunte, perdite, trasferimenti e trasformazioni di energia e materia, e/o dalla capacità di sostenere piante radicate in un ambiente naturale. Consiste nello strato vicino alla superficie della Terra che, diversamente dal materiale sottostante, è stato alterato dalle interazioni di clima, rilievi e organismi viventi nel corso del tempo (United States Department of Agriculture, 1999).

La *Soil and Water Conservation Society of America* (1986) lo definisce come un corpo naturale costituito da particelle minerali ed organiche che si forma dall'alterazione fisica e chimico-fisica della roccia e dalla trasformazione biologica e biochimica dei residui organici. Capace di sostenere la vita delle piante, è caratterizzato da un'atmosfera interna, da una flora e da una fauna determinate e da una particolare economia dell'acqua. Rappresenta il mezzo di interazione dinamica tra atmosfera, litosfera, idrosfera e biosfera. Si suddivide in orizzonti aventi caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche proprie (cit. da A. F. Marsan, 2008).

Tali definizioni ne sottolineano la complessità a livello di composizione e di processo di formazione, accennando anche ad alcune funzioni da esso svolte, come il sostegno della vita e l'interazione con importanti cicli biogeochimici.

Per la Commissione Europea (2006) il suolo è lo strato superiore della crosta terrestre, costituito da componenti minerali, organici, acqua, aria e organismi viventi. Rappresenta l'interfaccia tra terra, aria e acqua e ospita gran parte della biosfera. Visti i tempi estremamente lunghi di formazione del suolo, si può ritenere che esso sia una risorsa sostanzialmente non rinnovabile. Il suolo ci fornisce cibo, biomassa e materie prime; funge da piattaforma per lo svolgimento delle attività umane; è un elemento del paesaggio e del patrimonio culturale e svolge un ruolo fondamentale come habitat e pool genico. Nel suolo vengono stoccate, filtrate e trasformate molte sostanze, tra le quali l'acqua, i nutrienti e il carbonio.

Quest'ultima definizione in particolare pone l'accento sulle molteplici funzioni svolte dal suolo, caratterizzandolo come una risorsa fondamentale ed essenzialmente non rinnovabile.

Il suolo è pertanto un sistema complesso in continuo mutamento, composto da particelle minerali, sostanza organica, acqua, aria ed organismi viventi. Occupa lo strato superficiale della crosta terrestre, ad eccezione di rocce, acque e ghiacci, per circa un sedicesimo della superficie del pianeta e svolge una moltitudine di funzioni fondamentali dal punto di vista ambientale, economico, sociale e culturale:

- **Funzione produttiva:** il suolo è la base produttiva della maggior parte dell'alimentazione umana e animale, del legname e di altri materiali utili all'uomo (materie prime come argilla, ghiaia, sabbia, torba e minerali); inoltre tutta la vegetazione necessita del suolo per rifornirsi di acqua e sostanze nutritive e per fissare le proprie radici.
- **Funzione regolatrice:** il suolo regola inoltre il ciclo naturale dell'aria, degli elementi fondamentali per la vita (azoto, fosforo, zolfo) e delle sostanze organiche e minerali. In particolare svolge un ruolo molto importante all'interno del ciclo idrologico, tramite le azioni di filtrazione ed assorbimento dell'acqua piovana; da esso dipendono il trasporto delle particelle solide, la propensione all'erosione e, di conseguenza, la sicurezza idrogeologica.
- **Funzione strategica:** costituisce una riserva di superfici atte a far fronte a bisogni e aspettative di benessere delle future generazioni, nonché ad assicurare la sovranità alimentare.
- **Funzione protettiva:** il suolo si comporta come un filtro biologico, capace di trattenere le sostanze inquinanti e di proteggere le risorse idriche superficiali e sotterranee e le catene alimentari. Inoltre, assicurando la stabilità dei versanti e la circolazione idrica sotterranea e superficiale, ha funzione di mantenimento dell'assetto territoriale.
- **Funzione ecologica:** rappresenta un'importante riserva di biodiversità poiché è un habitat ricco di organismi vegetali ed animali che vivono sotto e sopra la sua superficie.
- **Funzione di regolazione climatica:** svolge un ruolo importante nel ciclo del carbonio condizionando il bilancio energetico della superficie terrestre e del clima, ed influenzando la quantità di CO₂ atmosferica.
- **Funzione di supporto/insediativa:** il suolo è la piattaforma delle attività umane: rappresenta il supporto fisico necessario per la costruzione di infrastrutture, impianti industriali e insediamenti umani.
- **Funzione storico-ambientale:** è un elemento del paesaggio e del patrimonio culturale, custodisce le tracce delle mutazioni ambientali e della storia dell'uomo.

Per l'importanza che rivestono, tutte queste funzioni dovrebbero essere tutelate.

Il suolo è una risorsa finita, non incrementabile e non rinnovabile, che può essere soggetta a consumo e degrado. Quando è usato come fonte di materie prime, o funge da supporto per le attività umane, la capacità del suolo di assicurare le altre sue funzioni è ridotta o modificata,

con una conseguente conflittualità tra le funzioni stesse e danni all'equilibrio ambientale. Dunque, quando vengono meno i delicati equilibri che lo contraddistinguono, il suolo può subire fenomeni di degradazione, come ad esempio erosione, alluvioni e frane, perdita di materia organica e biodiversità, salinizzazione, compattazione e impermeabilizzazione. Anche le attività umane come urbanizzazione, turismo, pratiche agricole inadeguate ecc., sono responsabili del degrado. Tali fenomeni comportano l'inibizione delle funzioni che i suoli possono svolgere. Uno sviluppo sostenibile prevede il raggiungimento di obiettivi economici, ambientali, sociali ed istituzionali senza compromettere le possibilità per le generazioni future. Il suolo, in quanto risorsa naturale, andrebbe conservato e consegnato alle generazioni future in buone condizioni. Questa consapevolezza si sta diffondendo a livello europeo e mondiale aumentando l'attenzione rivolta alla tematica; in particolare con la *Strategia tematica per la protezione dei suoli* (Comunicazione della Commissione Europea n. 231/2006) e con la *Proposta di Direttiva per la protezione del suolo* (Comunicazione della Commissione Europea n. 232/2006) si intende istituire una strategia comune per la protezione e l'utilizzo sostenibile del suolo, portando in primo piano le problematiche ad esso inerenti, proponendosi di preservarne le funzionalità, compatibilmente con un suo utilizzo sostenibile, prevenirne le minacce, mitigarne gli effetti e recuperare i suoli degradati.

2.2 - Il consumo di suolo

Fino a qualche decina di anni fa, quando la differenza tra città e campagna era ancora molto marcata, il fenomeno del consumo di suolo non era ancora percepito come problema, data l'abbondanza di spazio in cui erigere fabbriche, nuove residenze, strade, parcheggi e tutte le strutture richieste dal boom economico, dallo sviluppo industriale, dalla motorizzazione di massa e dalle spinte speculative. Poca attenzione era prestata a problematiche che al giorno d'oggi sono di primaria importanza nell'ambito della pianificazione territoriale.

L'espansione delle aree urbane a scapito di aree naturali e agricole, che sono quelle i cui suoli svolgono la maggior parte delle funzioni esposte nel paragrafo precedente, è ciò che viene comunemente definito come “consumo di suolo”.

Come lo sprawl urbano, anche il consumo di suolo è un concetto multidimensionale, di cui allo stato attuale non esiste una definizione univoca (Giovannini, 2012). I suoi elementi più evidenti sono l'espansione delle aree urbane e l'impermeabilizzazione delle superfici naturali (*soil sealing*).

Una definizione dettagliata è fornita da Pileri (2009), secondo il quale si può denominare il consumo di suolo come quel processo antropogenico che prevede la progressiva trasformazione di superfici naturali od agricole mediante la realizzazione di costruzioni ed infrastrutture, e dove si presuppone che il ripristino dello stato ambientale preesistente sia molto difficile, se non impossibile, a causa della natura dello stravolgimento della matrice terra. Tale definizione si caratterizza in maniera negativa, poiché negativamente è percepito il problema della sottrazione di superfici naturali od agricole, considerata la finitezza della superficie terrestre.

La presente definizione prende le mosse dal triangolo delle transizioni, riportato in figura 2.2, dove si concettualizzano le possibili trasformazioni delle coperture del suolo. Collocate nei vertici del triangolo le coperture del suolo urbano, agricolo e naturale, nei lati si rappresentano tipologia (omologa / non omologa), durata (transitoria / permanente), esito (artificiale / naturale / seminaturale) di tali trasformazioni. Una trasformazione del suolo da copertura agricola a copertura urbana ad esempio è classificata come permanente, non omologa e artificiale, mentre una trasformazione da copertura naturale a copertura agricola può essere considerata transitoria, non omologa e seminaturale. Secondo Pileri quindi il consumo di suolo consiste nelle trasformazioni che convertono aree naturali o agricole in aree urbane, in quanto tali trasformazioni sono sostanzialmente considerate come irreversibili, in grado di inibire, alterare od ostacolare in modo permanente le funzioni svolte dallo spazio originario.

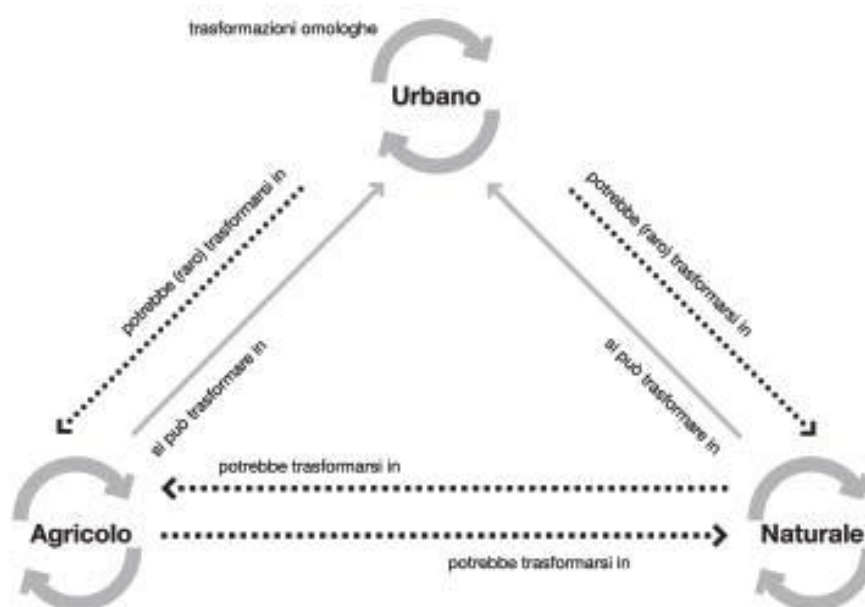


Figura 2.2 - Triangolo delle transizioni (ONCS, 2009).

L'urbanizzazione è quindi la principale responsabile del consumo di suolo. Non tutti i processi di urbanizzazione vanno però associati ad un fenomeno negativo: alcuni di essi sono necessari per fornire abitazioni, luoghi di lavoro e di produzione di beni; altri invece, questi sì negativi, derivano da interessi di altro genere, dall'abitudine a considerare il suolo unicamente come piattaforma per le attività umane, dalla possibilità da parte delle amministrazioni locali di fare cassa tramite la vendita di terreni edificabili, o dalla mancata conoscenza degli effetti del consumo di suolo.

2.2.1 – Cause

La causa principale a cui attribuire il fenomeno del consumo di suolo, oltre all'utilizzo per soddisfare il fabbisogno abitativo, è da ricercarsi nella rendita urbana. Basti pensare di quanto può aumentare il valore di un terreno nel momento in cui venga lì concesso il permesso di costruire. Ciò comporta una continua immissione sul mercato di nuove aree edificabili, anche laddove la crescita demografica faccia registrare una crescita modesta o addirittura negativa, o in aree sprovviste di un'adeguata dotazione di servizi o di reti di trasporto pubbliche su ferro (Arcidiacono, 2009). Quindi, per come stanno le cose oggi in Italia, il suolo continua ad essere considerato una risorsa monofunzionale, ovvero una risorsa economica per il privato, che può guadagnarci, e per il pubblico, che pure può guadagnarci attraverso la riscossione degli oneri di urbanizzazione e dei costi di costruzione (Pileri, 2009).

A ciò bisogna aggiungere la volontà di alcuni privati di prendere casa "verso le campagne": a livello urbano infatti il fenomeno del consumo di suolo interessa soprattutto i comuni medi e piccoli, con territori ancora integri dal punto di vista agricolo e ambientale, che offrono costi immobiliari contenuti e condizioni abitative di buona qualità, che spingono le amministrazioni locali a inseguire dinamiche di crescita non sempre aderenti agli effettivi incrementi del fabbisogno abitativo. Ciò si manifesta nei quartieri residenziali periferici anche nelle grandi città, in cui l'urbanizzato a bassa densità tende ad espandersi verso la campagna lungo le principali direttrici infrastrutturali, creando un mosaico fatto di pieni e vuoti spesso privi di relazioni, e aumentando il bisogno di mobilità (Arcidiacono et al, 2010).

Sono a rischio anche aree di grande pregio paesistico e ambientale, minacciate dall'urbanizzazione a fini turistici.

2.2.2 - Conseguenze

Gli effetti del consumo di suolo e quindi i motivi per cui esso andrebbe evitato, possono essere sintetizzati in tre categorie:

- **impatti diretti e indiretti sull'ambiente:** i suoli naturali e agricoli che vengono

urbanizzati perdono le proprie capacità fisiche e biologiche, e la riduzione di suolo naturale vegetato o agricolo comporta:

- effetti sulla qualità dell'aria come una minore produzione di ossigeno o la riduzione della capacità di fissazione della CO₂: ad un metro quadrato di suolo corrispondono circa 25 kg CO₂ (Pileri);
 - effetti sul microclima, basti pensare al fenomeno delle isole urbane di calore;
 - effetti sul ciclo idrologico, come un aumento del rischio di alluvioni, causati dalla riduzione di superficie permeabile e vegetazione in grado rispettivamente di drenare ed intercettare l'acqua;
 - effetti sull'ecosistema e sulla biodiversità, che vengono danneggiati a causa della frammentazione degli habitat e della mancanza di connessioni ecologiche;
 - rinuncia a produrre cibo a causa della riduzione di superfici agricole, con conseguente aumento della dipendenza dall'approvvigionamento di materia prima agricola dal mercato estero. Con ciò aumenta anche l'esposizione al rischio di non essere più in grado di assicurare cibo ai propri abitanti con le risorse di suolo esistenti (solo 8 italiani su 10 possono mangiare dai nostri campi). Questo si chiama attacco alla sovranità alimentare o alla sicurezza alimentare (Pileri, 2013);
 - creazione di città energivore, altamente inquinanti, generatrici di intensi flussi di pendolari, quasi sempre a carico della mobilità privata (Arcidiacono, 2009);
- **alterazione del paesaggio** e dell'identità storica dei luoghi a dovuta a :
- una disseminazione, non adeguatamente governata, di nuovi volumi edificati, costituiti dalle forme insediative della città diffusa o “ad arcipelago”, rintracciabili in molte delle regioni urbane metropolizzate del nord e del centro Italia, in cui si alternano le tipologie abitative a bassa densità delle villette uni e bifamiliari, i capannoni delle piccole e medie imprese e i grandi contenitori del commercio e del loisir (Arcidiacono, 2009);
 - insediamenti turistici, seconde case, alberghi, residence, che continuano a crescere lungo le coste, sulle colline e sulle montagne, andando ad impoverire la risorsa primaria di uno dei settori principali dell'economia italiana, producendo erosioni irreversibili di territori ambientalmente e paesisticamente pregiati (Arcidiacono, 2009);

➤ **deterioramento della qualità dell'abitare:** a fronte del beneficio privato connesso alla

trasformazione dei suoli la collettività è chiamata a subire i costi ambientali e sociali indotti dalla dispersione insediativa (Arcidiacono et al, 2010).

2.2.3 - Interventi per contrastare il consumo di suolo

Per bloccare o arginare il fenomeno del consumo di suolo bisognerebbe innanzitutto intervenire a livello legislativo. In Italia, a differenza di altri paesi dell'Unione Europea (ad esempio Germania e Gran Bretagna) in cui le contromisure per contenere il consumo di suolo sono già solide e condivise, esiste una sorta di vuoto normativo a riguardo. Servirebbe una legge nazionale sul governo del territorio che indirizzi le legislazioni regionali ed i relativi strumenti verso il contenimento del consumo di suolo.

Oltre agli interventi di tipo legislativo è possibile applicare, insieme e non solo una o alcune, le seguenti contromisure:

- circoscrivere le aree di espansione, fissando delle soglie limite al consumo di suolo annuale, o dei limiti di densità abitativa minima e far rispettare alcune norme esistenti come, ad esempio, il divieto di urbanizzazione in prossimità di fiumi e su alcuni tratti costieri (provvedimenti già attuati nei Piani di Coordinamento Provinciale);
- eliminare l'idea di utilizzare l'urbanizzazione come mezzo per fare cassa (Pileri);
- recuperare i volumi esistenti tramite interventi di riqualificazione, ristrutturazione, riutilizzo e recupero di aree già edificate, escludendo nuove espansioni (e nuovi consumi di suolo agricolo o naturale) qualora prima non siano state totalmente esaurite le possibilità di riqualificazione e riuso del suolo urbano (ONCS, 2009);
- compattare e densificare i carichi insediativi, costruendo in prossimità dei punti di accesso alle reti di trasporto pubblico, valorizzandole, in modo da evitare problemi di congestione, a condizione che la qualità urbana e ambientale siano mantenute a livelli non inferiori al precedente (ONCS, 2009);
- introdurre forme di “compensazione preventiva” nel sistema pianificatorio locale, per cui ogni nuovo intervento di trasformazione del suolo deve garantire, ad onere dell'operatore e in quantità commisurate rispetto al carico ambientale generato sul territorio, la contestuale naturalizzazione di adeguate superfici di suolo, contribuendo direttamente alla costruzione di natura e al mantenimento o miglioramento della qualità ambientale complessiva (ONCS 2009): è come se per ogni costruzione si adottasse una nuova area ecologica (Pileri);
- applicare forme di tassazione incrementali, direttamente connesse sia alla quantità di suolo urbanizzato, sia ai relativi costi sociali e ambientali in termini di infrastrutture, servizi e compensazioni, in modo da penalizzare l'espansione in aree libere (ONCS,

2009); ciò sarebbe inoltre un ulteriore incentivo al riutilizzo e recupero dei volumi e suoli esistenti.

È inoltre necessaria un'azione coordinata da parte degli enti di governo del territorio: non si può pensare di contenere efficacemente il consumo di suolo delegando questa responsabilità a migliaia di comuni (Pareglio, 2009).

IL MODELLO DI FRENKEL E ASHKENAZI

Come già accennato nel capitolo 1, la misura dello sprawl urbano è una questione molto controversa tra gli studiosi: non esiste un unico metodo che sia unanimemente accettato. La ragione principale di ciò, secondo molti studiosi e ricercatori, è da ricercarsi nel fatto che ancora non è stata data una definizione di sprawl urbano che sia univoca, chiara, accurata, esaustiva e quantitativa. Di conseguenza sono molti gli indicatori utilizzati per misurare lo sprawl urbano. Misure e indicatori di diverso tipo e provenienti da varie branche scientifiche sono necessari per rendere la multidimensionalità del fenomeno e per abbracciare le varie accezioni fornite dalle diverse definizioni in voga. Esistono molti studi in cui questi diversi indicatori vengono utilizzati ed aggregati per ottenere un unico indice di sprawl. Da uno di tali studi, “Measuring urban sprawl: how can we deal with it?” redatto da Amnon Frenkel e Maya Ashkenazi nel 2005, prende le mosse questo lavoro di tesi.

3.1 - Measuring urban sprawl: how can we deal with it?

Frenkel e Ashkenazi riconoscono la mancanza di una definizione univoca di sprawl urbano e le difficoltà nella sua misurazione e quantificazione, soprattutto quando si tratta di distinguere tra sprawl e forma compatta; questo passaggio avverrebbe lungo un continuum, piuttosto che attraverso categorie fisse e misurabili. Il loro studio si rifà alla definizione più comune di sprawl, fornita da Ewing (1994; 1997) e alla suddivisione degli indicatori e delle procedure di misura, esposti nel capitolo 1.

Con il loro lavoro si propongono di stabilire se lo sprawl sia un fenomeno misurabile e quali siano gli indicatori da utilizzare in un’indagine a scala cittadina. Per chiarire questo interrogativo effettuano un tentativo di misura dello sprawl urbano nello stato di Israele negli

ultimi vent'anni, dalla metà degli anni 80 al 2002. Attribuiscono le cause del fenomeno al miglioramento delle condizioni di vita, alla preferenza da parte dei consumatori di accasarsi nelle aree residenziali a bassa densità situate nei sobborghi e all'arrivo di milioni di immigranti dalla ex Unione Sovietica durante gli anni 90.

Per farlo si servono di diversi indicatori di vario genere, in modo da considerare le differenti dimensioni del fenomeno, le quali vengono assunte come indipendenti e non significativamente correlate tra loro.

Frenkel e Ashkenazi considerano un campione di settantotto centri abitati ebraici di varia dimensione e funzionalità, per un'estensione pari 624,5 km², il 55% delle aree urbanizzate in Israele. Il campione, che racchiude il 78% della popolazione totale, non comprende gli insediamenti arabi, a causa del loro sviluppo sregolato, dovuto alla mancanza di una pianificazione controllata.

Come unità di investigazione considerano l'area all'interno dei confini municipali aggiornati al 2002, trascurando i terreni inutilizzati al di fuori della giurisdizione delle città. L'area urbanizzata di ogni città viene divisa in due gruppi: l'area centrale e le aree chiamate leapfrog: piccole aree edificate staccate dall'area centrale, ma che hanno un legame funzionale con essa.

Lo sprawl viene definito in base a due caratteristiche fondamentali delle aree urbanizzate: configurazione, riferita alla forma dei fabbricati, e composizione, riguardante invece la distribuzione degli usi del suolo all'interno dell'area urbanizzata. All'interno di queste due categorie vengono definiti gli indicatori utilizzati, riassunti in tabella 3.1. Tenendo conto del fatto che il passaggio da sprawl a non sprawl avviene lungo un continuum, Frenkel e Ashkenazi definiscono la direzione dell'impatto che ciascun indicatore ha sullo sprawl.

Tali indicatori vengono poi aggregati per ottenere un unico indice di sprawl che tenga conto delle tre dimensioni del fenomeno. Frenkel e Ashkenazi scelgono il fattore di analisi come criterio per pesare gli indicatori: dapprima attribuiscono un peso ad ognuna delle tredici tipologie di misura utilizzate, quindi calcolano un punteggio aggregato per ciascuna delle dimensioni e, infine, ricavano l'indice globale mediante una media pesata. Il procedimento viene eseguito per le due soglie temporali corrispondenti alla metà degli anni 80 e all'anno 2002.

I risultati medi mostrano come gli insediamenti israeliti siano divenuti più densi, con forme più regolari e compatte, con un aumento dell'area media delle patches ed una riduzione delle aree leapfrog, mentre la distribuzione di usi del suolo non è cambiata in modo determinante. Frenkel e Ashkenazi analizzano poi nello specifico i risultati inerenti a ciascuna delle tre

dimensioni dello sprawl.

Tabella 3.1 – caratteristiche, dimensioni e indici dell'area urbanizzata.

Categoria	Dimensione	Variabile	Indice	Impatto sullo sprawl
Configurazione	Densità	Densità di popolazione	- Densità lorda - Densità netta	- -
	Dispersione	Irregolarità del confine dell'area centrale	- Dimensione fratta - Indice di forma	+ +
		Frammentazione	- Indice di leapfrog lordo - Indice di leapfrog netto - Area delle patches	+ + -
Composizione	Distribuzione usi del suolo	Segregazione usi del suolo	Non applicabile	
		Composizione usi del suolo	- Aree residenziali - Aree industriali - Aree per le pubbliche istituzioni - Usi del suolo misti - Turismo e ricreazione - Usi del suolo speciali	+ - - - - -

3.1.1 - Indicatori di densità

Le misure di sprawl più diffuse sono quelle basate sulla densità. In termini di densità lo sprawl è definito come un fenomeno in cui la densità è relativamente bassa o tende a decrescere durante un certo lasso di tempo. Frenkel e Ashkenazi si servono di due indicatori basati sulla densità: la densità lorda e la densità netta, già trattati nel capitolo 1. Sulla base di questi due indicatori suddividono i centri urbani oggetto di studio in quattro gruppi, come mostrato in figura 3.1.1.

Le linee che separano i quattro gruppi corrispondono alla densità lorda media all'anno 2002 (t_1) per quanto riguarda l'asse delle ascisse, alla variazione nulla della densità lorda lungo l'arco temporale per quanto riguarda l'asse delle ordinate. Si nota subito che la variazione di tale densità è positiva nella maggior parte dei centri urbani considerati, ma, al contempo, la loro densità lorda è inferiore rispetto al valore medio. Ciò significa che molti dei centri urbani la cui densità lorda è aumentata sono ancora affetti da sprawl in termini relativi.

Frenkel e Ashkenazi forniscono una descrizione delle caratteristiche che identificano gli insediamenti presenti all'interno di ciascun gruppo. Nel gruppo 4 sono racchiusi i centri

abitati che sono maggiormente affetti da sprawl urbano, secondo entrambi i parametri: hanno una bassa densità lorda che diminuisce ulteriormente nel corso del tempo; molti di questi sono

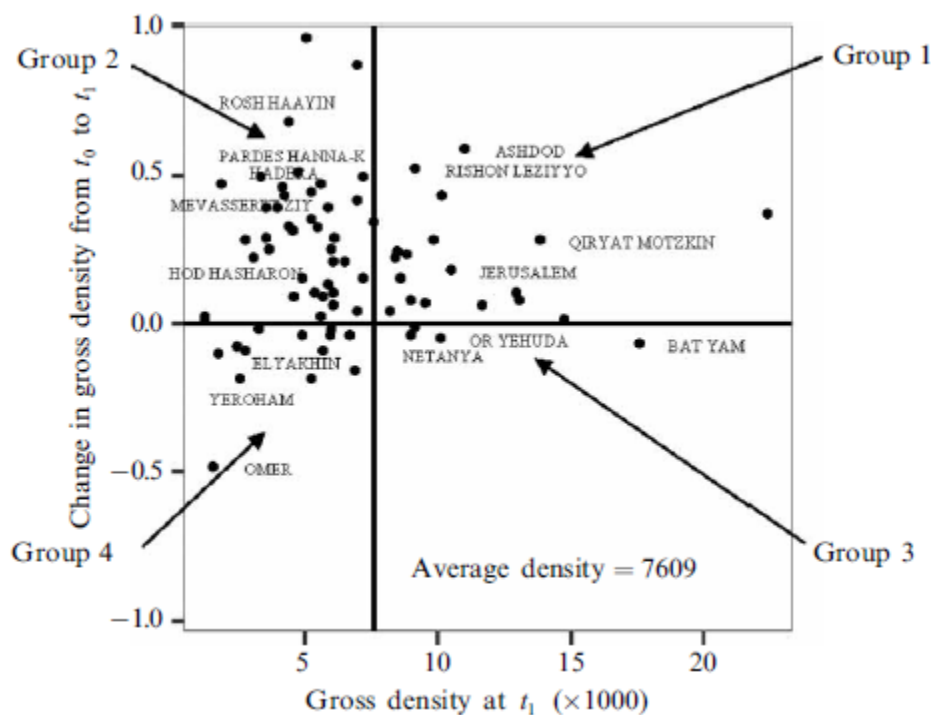


Figura 3.1.1 – Grafico che mostra la variazione della densità lorda tra t_0 e t_1 rispetto alla densità lorda all'istante t_1 .

insediamenti periferici o semirurali. Al contrario i centri abitati che cadono nel gruppo 1 sono considerati compatti, in quanto “virtuosi” dal punto di vista di entrambi i parametri: la densità di base è alta e cresce durante il periodo esaminato; di questo gruppo fanno parte città relativamente grandi, dove uno sviluppo più denso è auspicato a causa degli alti costi dei terreni. I gruppi 2 e 3 rappresentano situazioni intermedie. Il gruppo 2 è quello che include la maggior parte degli insediamenti del campione i quali, nonostante abbiano visto la loro densità lorda aumentare da t_0 a t_1 , vengono considerati affetti da sprawl, in quanto la loro densità lorda è inferiore alla media; questo tipo di comportamento si verifica nei centri suburbani, semirurali o periferici, ma anche nelle città più vecchie (quelle che nel gruppo 2 presentano una densità lorda superiore a 5000 abitanti per km^2), che hanno assorbito l’immigrazione avvenuta negli anni 90. Il gruppo 3 infine comprende i centri abitati che hanno densità lorde relativamente alte, che stanno tuttavia decrescendo col passare del tempo; ciò può essere spiegato da bassi tassi di crescita della popolazione, dovuto ad un suo invecchiamento, o da alti tassi di crescita di aree non residenziali. Sia il gruppo 2 che il gruppo 3 vengono considerati affetti da sprawl relativamente ad uno solo dei due parametri considerati.

Frenkel e Ashkenazi osservano che la densità lorda è mediamente cresciuta, nonostante un

significativo consumo di suolo a scapito delle aree rurali e degli spazi aperti. Ciò sarebbe giustificato dalla maggiore capacità dei centri abitati medi e piccoli, in cui la popolazione verrebbe assorbita all'interno degli interstizi presenti nel tessuto urbano già esistente. I due concludono sostenendo che, alla luce di quanto emerso, la densità non può essere l'unico parametro su cui basarsi per una misura dello sprawl, anche se molte informazioni possono essere ricavate dall'analisi di questo tipo di indicatore.

3.1.2 - Indicatori di diffusione

Indice di forma e misure frattali mostrano il livello di irregolarità del perimetro dell'area centrale. Mediamente entrambi decrescono nell'intervallo temporale considerato, ad eccezione di pochi insediamenti, la maggior parte dei quali situati in aree montuose.

Anche gli indici di leapfrog decrescono tra le due soglie temporali (ad eccezione di sedici insediamenti), ad indicare uno sviluppo più compatto con riempimento delle aree interstiziali lasciate inutilizzate in precedenza. Ciò potrebbe portare a considerare lo sprawl come una condizione temporanea.

Anche l'area media delle patches aumenta mediamente del 20% durante il periodo considerato. Ciò proverebbe, coerentemente con quanto suggerito dagli indici di forma e dei leapfrog, che gli insediamenti in Israele si sviluppano in modo non dispersivo.

Frenkel e Ashkenazi notano infine come lo sviluppo tenda ad essere più dispersivo e frammentato nei centri abitati vecchi e con vocazione semirurale, mentre gli insediamenti nuovi pre-pianificati restituiscono risultati opposti.

3.1.3 - Distribuzione degli usi del suolo

Frenkel e Ashkenazi osservano infine come la distribuzione degli usi del suolo non sia cambiata in maniera significativa nel corso del tempo. Le aree residenziali costituiscono mediamente il 67% del suolo urbanizzato, le aree industriali il 12%, aree destinate ad altri usi si assestano tra l'1 e il 6%. La maggior parte delle nuove edificazioni viene realizzata in spazi aperti e aree rurali al di fuori dell'area centrale, a conferma del fatto che sia più facile edificare su nuove aree libere che non negli spazi interstiziali lasciati liberi tra le aree già edificate (Ewing, 1994). Segnalano inoltre un aumento delle aree industriali ai margini degli insediamenti, come se fossero una risposta al declino delle attività commerciali all'interno di essi.

3.1.4 - Livello di sprawl nelle città Israeliane

Sulla base dell'indice aggregato Z_i , calcolato per ogni insediamento nelle due soglie temporali considerate, Frenkel e Ashkenazi classificano ciascuna città del campione servendosi di una "scala di sprawl", in cui l'insediamento più compatto riceve il valore più basso di Z_i , mentre quello affetto maggiormente da sprawl il più alto.

Il campione risulta così suddiviso in quattro gruppi:

- Molto compatto: $0 < Z_i < 200$;
- Compatto: $200 < Z_i < 300$;
- Affetto da sprawl: $300 < Z_i < 350$;
- Alto livello di sprawl: $Z_i > 350$.

I due ricercatori segnalano come il valore medio di Z_i decresca nel corso del tempo, provando che le città Israeliane non si sono sviluppate nel modo tipico dei centri urbani affetti da sprawl, come invece erroneamente si pensava. Osservano poi come i centri urbani più compatti siano in genere quelli più grandi e densi, mentre quelli più affetti da sprawl siano solitamente piccoli e semirurali. Come si può evincere anche da altri studi, sembra esserci un alto livello di correlazione negativa tra la dimensione del centro abitato ed il livello di sprawl (Ewing et al, 2002). Portano poi all'attenzione il fatto che i tassi di crescita della popolazione nei centri urbani affetti da sprawl sono relativamente più alti rispetto a quelli degli insediamenti più compatti. Ciò significherebbe che gli insediamenti affetti da sprawl esercitano un'attrazione maggiore sui potenziali nuovi residenti, anche se non sembra esserci un alto grado di correlazione tra il livello di sprawl e la densità media della popolazione. Ciò, secondo Frenkel e Ashkenazi indica che, nonostante le misure di densità siano le più usate nelle ricerche urbanistiche, da sole non possono dare una visione del fenomeno che sia completa quanto quella fornita dall'indice aggregato, che considera anche le caratteristiche geometriche e gli usi del suolo.

L'ultima analisi effettuata dai due ricercatori riguarda il contributo delle due principali dimensioni dello sprawl – configurazione e composizione – all'indice aggregato. Esaminando ognuna delle dimensioni indagate, Frenkel e Ashkenazi osservano come il punteggio legato alla composizione sia aumentato, mentre quello legato alla configurazione diminuito, mostrando come il primo abbia un'incidenza maggiore.

In conclusione Frenkel e Ashkenazi osservano che tra i vari indicatori di cui si compone l'indice aggregato, ce ne sono alcuni che risultano essere di efficacia maggiore a livello municipale, quali indici basati sulla densità, indice di forma o dimensione frattale,

distribuzione degli usi del suolo residenziale, industriale e commerciale. Gli altri indicatori citati precedentemente sembrano essere più adatti ad un'indagine a scala regionale o metropolitana.

APPLICAZIONE DEL MODELLO

Nel capitolo precedente è stato riassunto lo studio di Frenkel e Ashkenazi da cui questo lavoro di tesi prende le mosse. La parte riguardante gli indicatori di densità è quella sulla quale ci si è soffermati più a lungo e che più da vicino riguarda il lavoro che viene sviluppato nel presente capitolo.

L'obiettivo della presente trattazione consiste nel cercare di fornire una misura dello sprawl in Lombardia e identificare le caratteristiche principali dei comuni che più ne sono affetti. Per effettuare tale misura si è deciso di utilizzare, tra i tanti indicatori disponibili, proprio uno di quelli basati sulla densità. Gli indicatori di questo tipo sono i più largamente utilizzati quando si tratta di misurare lo sprawl urbano (e il consumo di suolo) e, come sostenuto da Frenkel e Ashkenazi nello studio precedentemente riassunto, sono molto adatti a indagini a carattere comunale. Nonostante i medesimi due autori abbiano ribadito nel corso del loro articolo che la densità non può essere l'unico parametro indagato per avere una precisa rappresentazione del fenomeno dello sprawl, essa è certamente uno di quelli che più degli altri può aiutare ad avere una prima visione d'insieme, per quanto approssimata e perfezionabile essa possa essere.

4.1 - Il quadro del lavoro

Per tentare di fornire una misura dello sprawl urbano nei comuni lombardi, si è scelto di utilizzare come indicatore la densità insediativa netta, DN, ottenuta come il rapporto tra la popolazione residente in un dato comune e la sola superficie urbanizzata del comune stesso. La densità netta verrà calcolata per due istanti temporali, t_0 e t_1 , corrispondenti all'inizio e alla fine dell'arco temporale scelto per l'indagine; ciò consentirà di valutare la variazione di tale indicatore nel corso dell'intervallo di tempo considerato. La variazione di densità netta tra t_0 e t_1 e il valore della densità netta all'istante t_1 , coerentemente con quanto suggerito da Frenkel e Ashkenazi (2005), costituiranno i due parametri in base ai quali verrà valutato il livello di

sprawl urbano nei comuni oggetto di analisi. Calcolati i valori degli indicatori per ciascuno dei comuni considerati si procederà ad un plottaggio dei risultati, identificando sul grafico i quattro quadranti già individuati dai due ricercatori di cui sopra e descritti nel capitolo precedente. Seguirà un'interpretazione dei risultati ottenuti secondo tre diverse chiavi di lettura.

4.1.1 - Circoscrizione geografica

La regione Lombardia è stata scelta come oggetto dell'analisi per i seguenti motivi: è la regione italiana con la maggiore percentuale di superficie artificiale, il 14,1% rispetto alla superficie regionale totale (Ambiente Italia, Rapporto 2011), e con la maggior percentuale di superfici in cui, nel decennio 1995-2006, sono stati concessi permessi di costruire (Istat). E' quindi ragionevole presupporre che sia una delle regioni maggiormente affette dal fenomeno dello sprawl urbano. E' inoltre una delle regioni che dispone dei dati più aggiornati e affidabili in materia di uso del suolo, come la banca dati sull'uso e copertura del suolo DUSAF. Basandosi su tale banca dati l'Osservatorio Nazionale sui Consumi di Suolo ha calcolato che tra il 1999 ed il 2005/2007 la superficie urbanizzata regionale sia aumentata di quasi 23000 ettari, mentre quella agricola sia diminuita di poco meno di 28000 ettari. In tabella 4.1.1 sono riportati gli usi del suolo della regione Lombardia tra il 1999 ed il 2005/2007. L'urbanizzazione rimane il fattore di pressione più forte verso l'agricoltura e la natura infatti, anche 2.600 ettari di superfici naturali sono diventate urbane, sebbene il saldo delle coperture naturali sia positivo: +3900 ha circa (ONCS, 2009).

Tabella 4.1.1 – Ripartizione degli usi del suolo in Lombardia tra il 1999 ed il 2005/2007 (Fonte: DUSAF).

Copertura	1999	2005/2007	Variazione
Aree urbanizzate	12,5%	13,6%	1,1%
Aree agricole	45,2%	43,9%	-1,3%
Aree naturali	38,8%	39,0%	0,2%
Aree umide	0,1%	0,1%	0,0%
Corpi idrici	3,4%	3,4%	0,0%

Uno dei requisiti per il verificarsi dello sprawl urbano è la disponibilità di suolo: se le aree disponibili sono limitate è verosimile che queste vengano sfruttate in modo intensivo, mentre se gli spazi aperti abbondano è molto più probabile che lo sviluppo in tali aree segua una logica dispersiva e meno densa. E' quindi ragionevole pensare che l'espansione di un centro abitato possa verificarsi in modo diverso a seconda del fatto che nei suoi dintorni ci siano o

meno spazi aperti o aree rurali da antropizzare. La Lombardia, come quasi tutte le altre regioni italiane, è suddivisa in tre zone altimetriche: Montagna, Collina e Pianura, a cui appartengono rispettivamente 474, 321 e 751 dei 1546 comuni totali (Istat). In ognuna di queste tre macro aree la disponibilità di suoli sfruttabili, le caratteristiche degli insediamenti presenti e le loro modalità o possibilità di sviluppo possono essere molto diverse. Sarebbe quindi interessante effettuare una misura dello sprawl urbano in ciascuna delle tre zone altimetriche. Nel presente lavoro si è deciso di considerare solamente i comuni di pianura, la macro area più densamente abitata e con la maggiore variabilità di centri urbani dal punto di vista della popolazione residente e delle caratteristiche: vi sono presenti le più grandi città e aree metropolitane della regione (Milano, Monza, Legnano, Busto Arsizio ecc.), ma anche piccoli comuni dalla spiccata vocazione agricola.

4.1.2 - Arco temporale di riferimento

Il discriminante per la scelta dell'arco temporale di riferimento è stato l'indicatore adottato per fornire la misura dello sprawl urbano. Per calcolare la densità netta infatti è necessario conoscere il numero di residenti e le superfici urbanizzate di ogni comune per ognuna delle soglie temporali che si intende considerare. La questione più problematica riguarda il calcolo delle superfici urbanizzate per comune. Tale calcolo è possibile servendosi della già citata banca dati DUSAF, di cui sono disponibili tre versioni aggiornate agli anni 1999, 2007 e 2009. La scelta delle soglie temporali è quindi limitata a tre sole possibilità. Si è deciso di considerare gli anni dal 1999 al 2007, in quanto rappresentano una finestra abbastanza ampia da essere rappresentativa di un trend, avendo modo di apprezzare variazioni significative sia nell'andamento della popolazione sia dell'urbanizzato, senza che l'analisi sia intaccata da piccole oscillazioni che possono verificarsi di anno in anno. In secondo luogo tale finestra temporale consente di ottenere una fotografia della situazione antecedente la crisi del 2008, che ha avuto effetti anche sul settore edile. A tal proposito sarebbe interessante calcolare l'indicatore anche tra il 2007 ed il 2009, per rilevare l'entità del cambiamento in un intervallo temporale ristretto ed in un contesto storico così particolare.

4.1.3 - Indicatore e dati

L'indicatore scelto per la misura dello sprawl urbano è la più volte citata Densità (insediativa) Netta, detta anche intensità di uso del suolo, definita come il rapporto tra la popolazione residente, $Pop(i)$, e la superficie urbanizzata del comune i -esimo, $Urb(i)$:

$$DN = \text{Pop (i)} / \text{Urb (i)}$$

Si noterà che tale dicitura è molto simile a ciò che Frenkel e Ashkenazi chiamano densità lorda, la quale però prevede anche il conteggio di superfici agricole e naturali (categorie 2 e 3 del DUSAF) situate all'interno del perimetro dell'area urbanizzata principale. Tali categorie non vengono qui conteggiate nel calcolo della superficie urbanizzata, in virtù di ciò si è deciso di rinominare l'indicatore come densità netta.

I dati riguardanti la popolazione e la suddivisione dei comuni in base alle zone altimetriche sono forniti dall'Istituto nazionale di Statistica (Istat) e facilmente reperibili dall'Annuario Statistico Regionale (ASR Lombardia).

Per il calcolo delle superfici urbanizzate è necessario ricorrere alla banca dati DUSAF (Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali), nata nel 2001 nell'ambito di un progetto promosso e finanziato da Regione Lombardia (Direzioni Generali Territorio-Urbanistica e Agricoltura) e realizzata dall'Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste (ERSAF) con la collaborazione dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia (ARPA). La banca dati è ottenuta dall'interpretazione di foto aeree eseguite negli anni 1998 e 1999 (DUSAF 1.1), successivamente aggiornata nel periodo 2005-2007 (DUSAF 2.0). L'aggiornamento più recente risale all'anno 2009 (DUSAF 3.0). I dati necessari, gli usi del suolo relativi alle soglie temporali scelte ed i limiti amministrativi, possono essere richiesti al Geoportale della Regione Lombardia.

La classificazione DUSAF è strutturata in 5 livelli gerarchici di cui i primi tre sono generali e definiti in modo conforme al Corine Land Cover, per rendere possibile il confronto interregionale. Il primo livello comprende 5 classi generali che abbracciano le principali tipologie di copertura del suolo, che vengono sempre più differenziate nei successivi due livelli. L'esigenza di rappresentare alcune specificità locali ha consigliato l'introduzione di altri due livelli (IV e V), che, ove presenti, descrivono elementi caratteristici del territorio lombardo; essi sono stati prevalentemente desunti dalle banche dati accessorie a disposizione per la realizzazione dei lavori (ERSAF, 2010).

La legenda DUSAF distingue cinque grandi tipologie di uso del suolo, ciascuna delle quali suddivisa nei sopracitati livelli gerarchici, che sono:

- 1) Aree antropizzate
- 2) Aree agricole
- 3) Territori boscati e ambienti seminaturali
- 4) Aree umide

5) Corpi idrici

Per il calcolo della superficie urbanizzata si è fatto riferimento alla categoria 1, aree antropizzate, riportata in dettaglio in figura 4.1.3. Si è considerata la suddivisione al secondo livello gerarchico, includendo le categorie 11 - aree urbanizzate, 12 - insediamenti produttivi, grandi impianti e reti di comunicazione, e 13 - aree estrattive, discariche, terreni artefatti e abbandonati; si è scelto di omettere la categoria 14 - aree verdi non agricole.

Livelli						
Ambito generale			Ambito locale			
I	II	III	IV	V		
1 aree antropizzate	11 aree urbanizzate	111 tessuto urbano continuo	1111 tessuto residenziale denso			
		112 insediamento discontinuo	1112 tessuto residenziale continuo mediamente denso			
			1121 tessuto residenziale discontinuo			
			1122 tessuto residenziale rado e irregolare			
	12 insediamenti produttivi, grandi impianti e reti di comunicazione	121 Zone produttive e insediamenti di grandi impianti di servizi pubblici e privat	1123 tessuto residenziale sparso	11231 case sparse		
			1211 insediamenti industriali, artigianali, commerciali e agricoli con spazi annessi	12111 insediamenti industriali, artigianali, commerciali	12112 insediamenti produttivi agricoli	
		122 reti stradali, ferroviarie e spazi accessori	1212 insediamenti di grandi impianti di servizi pubblici e privati	12121 insediamenti ospedalieri	12122 impianti di servizi pubblici e privati	12123 impianti tecnologici
				12122 impianti di servizi pubblici e privati	12123 impianti tecnologici	12124 cimiteri
			1221 reti stradali e spazi accessori	12124 cimiteri	12125 aree militari obbliterate	
			1222 reti ferroviarie e spazi accessori			
	123 aree portuali					
	124 aeroporti ed eliporti					
	13 aree estrattive, discariche, cantieri, terreni artefatti e abbandonati	131 cave				
		132 discariche				
		133 cantieri				
		134 aree degradate non utilizzate e non vegetate				
14 aree verdi non agricole	141 aree verdi urbane	1411 parchi e giardini				
		1412 aree verdi incolte				
	142 aree sportive e ricreative	1421 impianti sportivi				
		1422 campeggi e strutture turistiche e ricettive				
1423 parchi divertimento						
1424 aree archeologiche						

Figura 4.1.3 – Dettaglio della categoria „Aree antropizzate“ della legenda DUSAF.

4.2 - Strumenti utilizzati

Per l'applicazione pratica del modello basato sull'indicatore densità netta, suggerito da Frenkel e Ashkenazi, alla Regione Lombardia è stato necessario l'utilizzo di due strumenti: un GIS (Geographic Information System), sistema informativo territoriale, ed un foglio di calcolo.

4.2.1 – GIS

Non esiste una definizione univoca di GIS, spesso quelle che vengono date dipendono dai contesti operativi e culturali in cui ci si trova e ciò è causa di incomprensioni anche tra gli addetti ai lavori. Il termine GIS è spesso utilizzato per identificare il software che viene utilizzato per rappresentare ed analizzare cose che succedono sulla Terra. Una definizione più completa (Gerbino) invece lo identifica come un insieme organizzato di componenti per acquisire, memorizzare, aggiornare, manipolare, analizzare e visualizzare in modo efficiente dell'informazione che sia geograficamente referenziata. Tali componenti includono:

- persone - la componente più importante in un GIS. Le persone devono sviluppare le procedure e definiscono i compiti di un GIS;
- disponibilità e accuratezza dei dati - questi influenzano i risultati di qualunque query o analisi;
- hardware - la disponibilità di hardware influenza la velocità di elaborazione, la facilità d'uso ed il tipo di output disponibile;
- software - questo include non solo lo specifico software GIS ma anche i data base, ed i software di rappresentazione, statistici o altri specifici;
- procedure - per ottenere delle risposte corrette, sono necessari una serie di passi.

La definizione qui fornita combina sia le componenti sia le funzioni di un GIS. Le persone, lavorando con dei dati, del software, dell'hardware e un insieme di procedure formano un GIS. Un GIS permette di integrare operazioni comuni di un database quali interrogazioni ed analisi statistiche, con i vantaggi unici offerti dalla possibilità di visualizzazione ed analisi geografica tramite una mappa. Queste possibilità distinguono un GIS da altri sistemi informativi e lo rendono adatto a vari campi di utilizzo, pubblico e privato, per spiegare eventi, pianificare strategie, ecc. (Gerbino).

Un GIS permette di inserire sia dati geografici che tabellari i quali possono essere manipolati ed analizzati per ottenere:

- dati con cui sia più facile lavorare;
- dati più utili;
- risposte a particolari domande;
- soluzioni a particolari problemi.

I dati DUSAF necessari allo svolgimento di questa tesi sono dati utilizzabili dal GIS e sono costituiti da shapefile: si servono di enti geometrici (punti, linee, poligoni) per rappresentare porzioni di territorio occupate dai diversi usi del suolo, infrastrutture, elementi naturali, limiti amministrativi ecc. Uno shapefile è l'insieme di più file di cui alcuni obbligatori:

- .shp: il file che conserva le geometrie;
- .shx: il file che conserva l'indice delle geometrie;
- .dbf: il file che conserva il database degli attributi.

Il GIS, *ArcGis* di ESRI quello utilizzato in questo lavoro di tesi, è stato di fondamentale importanza in quanto ha permesso di avvalersi di alcune operazioni di Geoprocessing, che consentono di manipolare i dati spaziali, ha permesso di intervenire sulle tabelle attributi con operazioni di join e di modificare alcune features, come richiesto da alcuni casi particolari.

4.2.2 – Foglio di calcolo

L'utilizzo di un foglio di calcolo compatibile con il GIS utilizzato è essenziale. Il suo impiego ha consentito di organizzare i dati Istat su popolazione e zone altimetriche in tabelle esportabili nel GIS, così come ha permesso di organizzare ed elaborare le tabelle degli attributi ottenute al termine delle operazioni effettuate con il GIS medesimo. Grazie a tale strumento sono state inoltre possibili le operazioni di calcolo degli indicatori necessari, il plottaggio dei parametri d'interesse, il calcolo di indici statistici e di statistiche riassuntive finali.

Per il presente lavoro è stato utilizzato *Microsoft Excel*®.

4.3 - Procedimento

4.3.1 - Preparazione e caricamento dei dati

Ottenuti dal portale dell'Annuario Statistico della Regione Lombardia i dati Istat su popolazione e zone altimetriche è stato necessario svolgere alcune operazioni preliminari. Attualmente la Lombardia conta 1546 comuni, ma i dati Istat fornivano informazioni su un numero maggiore di insediamenti. Sono presenti infatti alcuni casi particolari di comuni che sono stati accorpati o separati. Il comune di Baranzate ad esempio è stato separato dal comune di Bollate a partire dal 2004. Dal momento che non esistono dati su popolazione ed aree urbanizzate relativi al comune di Baranzate prima di tale anno (che è successivo all'istante t_0 dell'arco temporale scelto per la presente indagine), per l'anno 2007 si è considerato il solo comune di Bollate, sommandovi la popolazione del comune di Baranzate. Altri casi particolari sono costituiti dal comune di San Siro, nato nel 2003 dall'accorpamento dei comuni di Sant'Abbondio e Santa Maria Rezzonico, e dal comune di Gravedona ed Uniti, costituito dall'unione dei comuni di Gravedona, Germasino e Consiglio di Rumo. In questi ultimi casi

sono stati considerati i due comuni esistenti attualmente, i cui dati inerenti la popolazione sono stati imposti pari alla somma degli abitanti dei comuni che sono stati accorpati.

Terminata questa fase preliminare si è proceduto all'esportazione in GIS delle tabelle contenenti i dati Istat relativi a popolazione e zone altimetriche, e al caricamento dei dati DUSAF su limiti amministrativi e usi del suolo 1999 e 2007, mostrati in tabella 4.3.1.

Tabella 4.3.1 – Dati utilizzati, tipologia e fonte.

Dato	Tipo	Fonte
Popolazione 1999	Foglio di calcolo (tabella)	Istat (ASR Lombardia)
Popolazione 2007		
Zone Altimetriche		
Limiti Amministrativi (comuni)	Shapefile	DUSAF
Uso del suolo 1999		DUSAF 1.1
Uso del suolo 2007		DUSAF 2.0

4.3.2 – Elaborazioni tramite GIS

Caricati i dati in GIS è stato necessario provvedere ad una loro unione logica. I dati relativi all'uso del suolo infatti sono costituiti unicamente da poligoni rappresentanti le diverse destinazioni d'uso. Per ottenere la suddivisione degli usi del suolo per comune si è quindi dovuto procedere ad una intersezione tra gli shapefile relativi agli usi del suolo e quello relativo ai limiti amministrativi comunali. Ciò è stato possibile grazie al comando *Intersect*, una delle funzioni di Geoprocessing del menu *Analysis Tools* di *ArcGis*, che consente di produrre intersezioni logiche sia nei dati che nelle geometrie. Quindi è stata effettuata una operazione di join tra il layer ottenuto dal passaggio appena descritto e la tabella relativa alle zone altimetriche. Ciò ha consentito di effettuare una selezione sui soli comuni di pianura, creando un nuovo layer ad essi dedicato. Successivamente, per ottenere i dati relativi alla superficie urbanizzata, è stato creato un ulteriore layer composto dai poligoni associati alle categorie DUSAF, al secondo livello, associate alle aree antropizzate (si veda il paragrafo 4.1.3). Arrivati a questo punto è stato necessario aggregare i dati relativi alle aree antropizzate delle categorie considerate, in modo da ottenere un unico valore di superficie urbanizzata per ciascuno dei comuni considerati. Ciò è stato possibile grazie alla funzione *Dissolve* del menu *Data Management Tools* di *ArcGis* che, operata sul codice Istat identificativo dei comuni, crea una nuova feature class aggregando gli elementi, unendoli e dissolvendone le geometrie

differenti in un'unica figura di cui calcola automaticamente l'area. Nel paragrafo precedente si è fatto riferimento ad alcuni casi particolari relativi a comuni che sono stati accorpati o separati. Dopo aver modificato in fase preliminare dati riguardanti la popolazione dei comuni di Bollate e Baranzate, era necessario che fossero coerenti con questi ultimi anche i dati relativi alla superficie urbanizzata. Per fare ciò si è utilizzato il comando *Merge Feature* del menu *Editor* di *ArcGis*, che ha unito le due feature in una unica, sovrapposta al record originario del comune di Bollate (il record relativo al comune di Baranzate è stato eliminato). La tabella attributi così corretta è stata quindi oggetto di un'operazione di join con quella contenente i dati relativi alla popolazione. La tabella finale, ottenuta da quest'ultimo passaggio, è stata quindi esportata nel foglio di calcolo, per permettere le elaborazioni successive.

Ciascuna delle operazioni descritte è stata ripetuta per entrambe le soglie temporali considerate.

4.3.3 – Elaborazioni con il foglio di calcolo

Le due tabelle definitive ottenute al termine delle precedenti elaborazioni sono state esportate nel foglio di calcolo ed affiancate a formare una tabella unica comprensiva di tutti i dati. Quindi, per prima cosa, è stata calcolata per ciascun comune la variazione di superficie urbanizzata tra gli istanti t_0 e t_1 . Ciò ha consentito di selezionare solo i comuni in cui la variazione di superficie urbanizzata fosse maggiore di zero; i comuni in cui essa è rimasta costante o è diminuita sono stati esclusi dalla trattazione, in quanto, se non si verifica un'espansione sul territorio non può verificarsi il fenomeno dello sprawl urbano. Il numero di comuni da indagare è stato così ridotto a 728, come mostrato in tabella 4.3.3.

Tabella 4.3.3 – Comuni totali di pianura, con urbanizzato in crescita ed esclusi.

Comuni totali di pianura	750
Comuni con urbanizzato in crescita	728
Comuni con urbanizzato stazionario o in diminuzione	22

Successivamente, per i comuni che non sono stati esclusi dalla trattazione, si è proceduto al calcolo dei seguenti parametri:

- Densità Netta (DN) del comune i -esimo = popolazione (i) / superficie urbanizzata (i)
- Variazione di densità netta tra t_0 e t_1 ($\text{Var DN } t_0 - t_1$) = $\text{DN}_{2007} - \text{DN}_{1999}$

La popolazione è misurata in abitanti, la superficie urbanizzata in km^2 , pertanto la Densità Netta e la Variazione di densità netta risultano espresse in abitanti/ km^2 . Quest'ultimo valore

non viene normalizzato, a differenza di quanto fatto da Frenkel e Ashkenazi (2005).

Successivamente si è proceduto al plottaggio degli indicatori calcolati, ottenendo il grafico di figura 4.3.3.

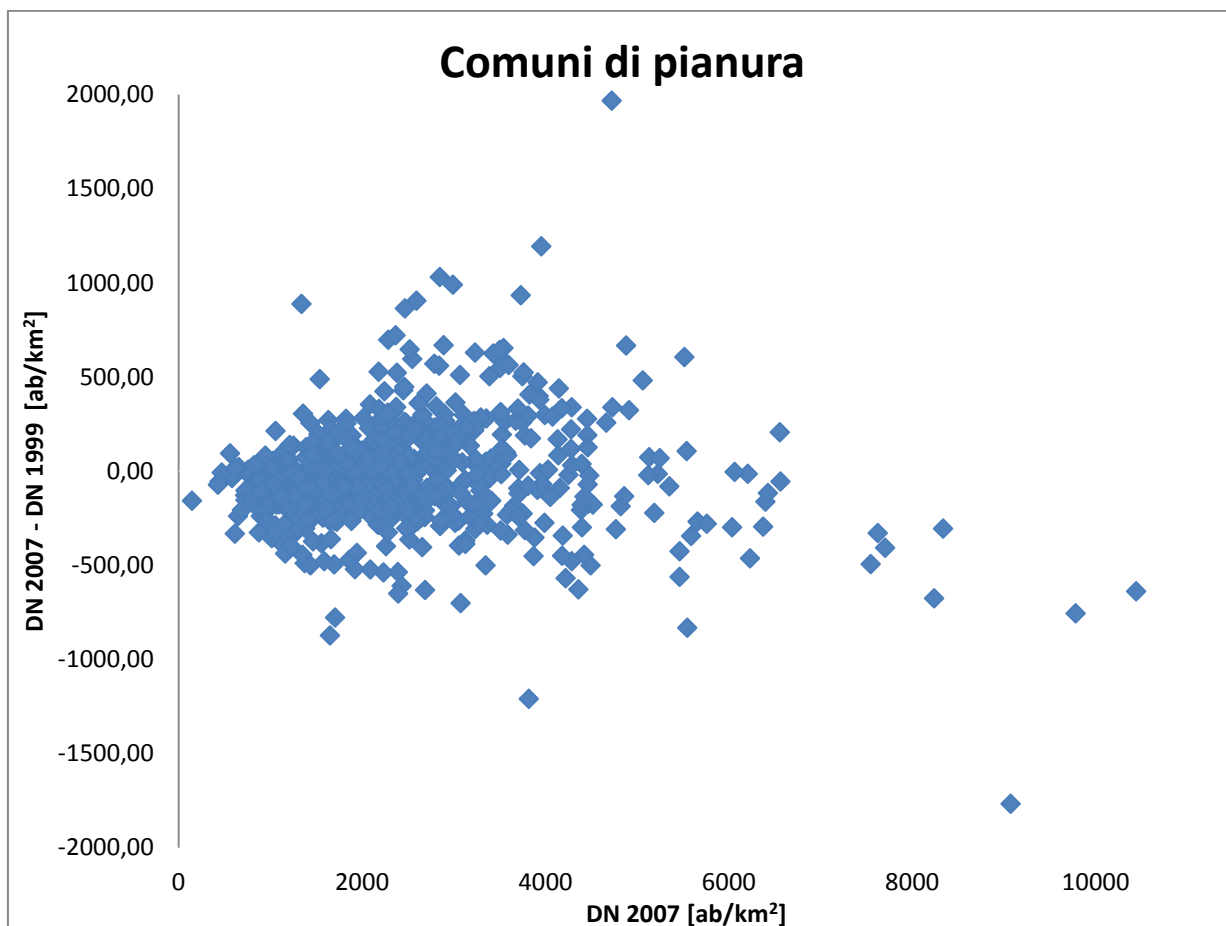


Figura 4.3.3 – Plottaggio dei valori di Densità Netta all'istante t_1 e sua variazione tra gli istanti t_0 e t_1 .

Per l'interpretazione dei risultati si rimanda al capitolo successivo.

INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

5.1 – Interpretazione generale

Le coppie di valori (DN; Var DN $t_0 - t_1$) relative ad ogni comune ottenute dalle elaborazioni precedenti sono state inserite nel grafico di figura 4.3.3, nel quale è possibile individuare i quattro quadranti, già identificati da Frenkel e Ashkenazi (2005) nel corso del loro studio, ed evidenziarli come in figura 5.1. Tali quadranti sono ottenuti dall'incrocio tra una linea verticale ed una orizzontale, corrispondenti rispettivamente al valore medio delle ascisse, pari a 2074,74 abitanti/km², e alla variazione nulla di densità netta tra le due soglie temporali.

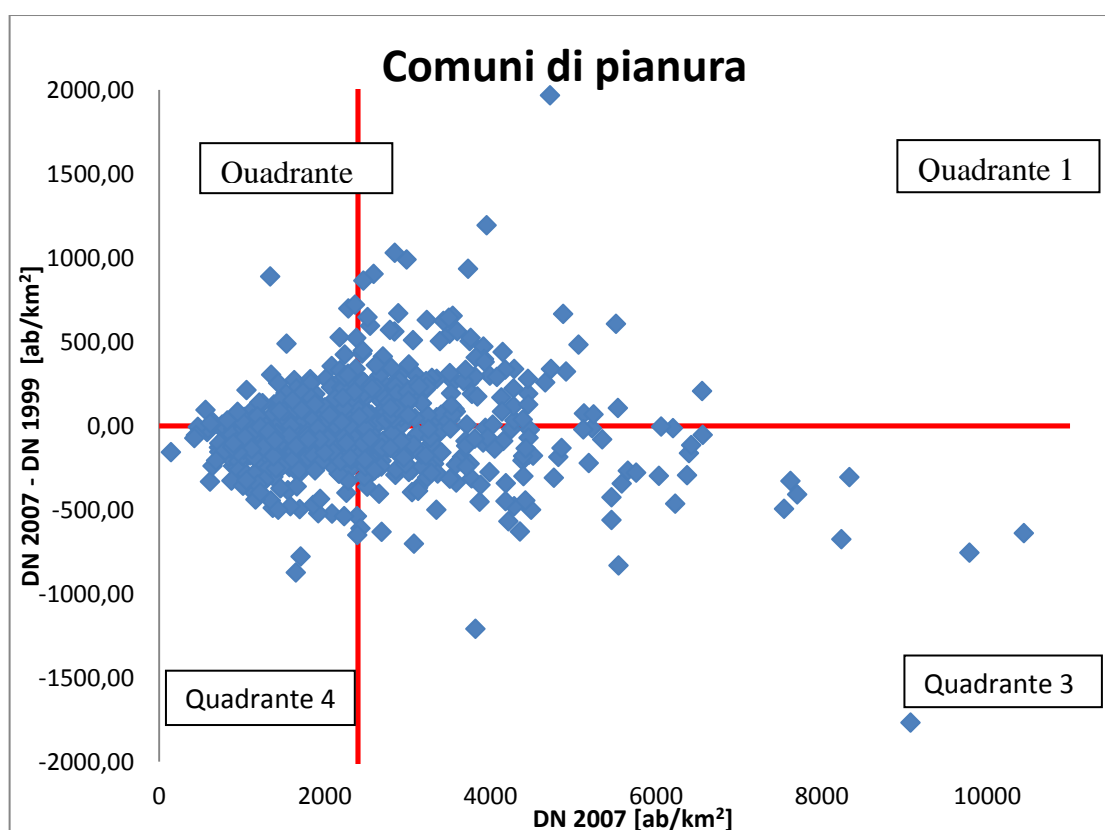


Figura 5.1 – I quattro quadranti.

I punti rappresentati nel grafico soprastante si dispongono come una nuvola centrata nell'intersezione delle due linee che separano i quattro quadranti. La nuvola appare più densa verso sinistra e tende ad "aprirsi" sia lateralmente, sia verticalmente nei due quadranti di destra.

I comuni racchiusi nel primo quadrante, in alto a destra, vengono definiti compatti, virtuosi, in quanto presentano una densità netta al 2007 relativamente alta, superiore alla media, ed un aumento della densità netta tra il 1999 e il 2007. È ragionevole pensare che l'espansione ed il consumo di suolo non si siano verificati secondo i pattern che caratterizzano lo sprawl urbano.

I comuni compresi nel quarto quadrante, in basso a sinistra, sono invece quelli che più di tutti presentano caratteristiche associate allo sprawl urbano: centri abitati non particolarmente densi che hanno visto la loro densità netta diminuire ulteriormente nel corso del tempo, lasciando presupporre che l'espansione sia avvenuta in modo estensivo, o comunque esagerato rispetto all'aumento della popolazione.

Il secondo e terzo quadrante si collocano in una posizione intermedia tra i due già descritti. Al loro interno si trovano rispettivamente comuni che hanno visto aumentare nel tempo la loro densità netta, che si assesta comunque al di sotto della media, e comuni con una densità netta relativamente alta, che però è diminuita lungo l'arco temporale. I centri abitati racchiusi in questi due gruppi vengono anch'essi considerati affetti da sprawl, sebbene in misura minore rispetto a quelli contenuti nel quarto quadrante.

Dalla tabella 5.1, in cui è riportata la ripartizione dei 728 comuni lombardi di pianura all'interno dei quattro quadranti individuati, si nota subito come la maggior parte di essi ricada nel quarto quadrante, evidenziando quindi una forte tendenza allo sprawl urbano. La ripartizione dei comuni rimanenti negli altri tre quadranti è invece abbastanza uniforme. Solo poco più di un quinto del totale dei centri abitati considerati cade nel quadrante che indica un comportamento compatto, virtuoso. Nel secondo quadrante la nuvola tende ad essere più schiacciata verso le linee che lo delimitano, mentre negli altri, soprattutto il primo e il quarto, si "apre" e si dirada verso il centro del quadrante.

Tabella 5.1 – Suddivisione dei comuni di pianura nei quadranti individuati.

Comuni	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
#	157	134	143	294
%	21,6%	18,4%	19,6%	40,4%

Data la grande quantità di comuni considerati, il grafico di figura 5.1 può apparire confusionario o, comunque, non sufficientemente dettagliato da prestarsi ad un'analisi più approfondita. Nei due paragrafi seguenti verranno pertanto fornite due diverse chiavi di lettura alla luce delle quali arricchire l'interpretazione dei risultati.

5.2 - Suddivisione geografica

Restringendo il campo di analisi alle singole province si cercherà di determinare quali siano quelle più toccate dal fenomeno dello sprawl, considerandone ubicazione geografica, caratteristiche e vocazione del territorio.

Provincia di Bergamo

La distribuzione degli 84 comuni della provincia di Bergamo, mostrata in figura 5.2.1 e

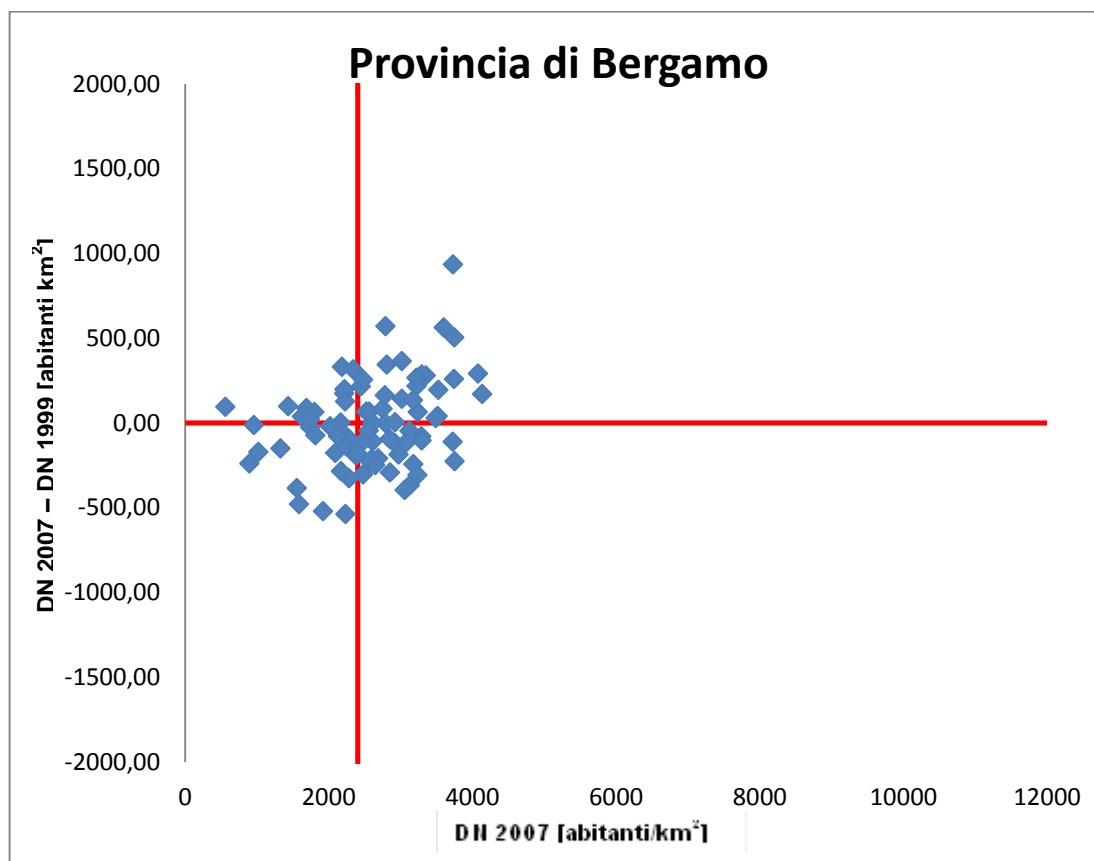


Figura 5.2.1 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Bergamo nei quattro quadranti.

tabella 5.2.1, presenta lo stesso comportamento osservato per il totale dei comuni lombardi di

pianura relativamente al secondo quadrante: esso contiene meno comuni rispetto agli altri e anche in questo caso i punti del grafico sono molto schiacciati verso le linee che delimitano i quadranti. Il primo quadrante è quello che conta il maggior numero di comuni, circa un terzo, mentre il terzo e il quarto ne contano un numero leggermente inferiore, pari a circa un quarto del totale. La densità netta media della provincia di Bergamo al 2007 è pari a 2595,83 abitanti/km², praticamente identica rispetto al 1999 (2599,72 abitanti/km²), ma superiore rispetto alla media totale dei comuni di pianura. Ciò indica che la maggior parte dei centri abitati della provincia in questione ha una struttura più densa rispetto alla media regionale, infatti i quadranti in cui ricadono più punti sono il primo e il terzo.

Il comune più “virtuoso” secondo i criteri stabiliti risulta essere Terno d’Isola; tra i comuni di dimensioni maggiori Dalmine e Seriate si trovano nel primo quadrante, mentre Treviglio trova spazio nel terzo.

Tabella 5.2.1 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Bergamo nei quattro quadranti.

Bergamo	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
#	28	12	23	21
%	33,3%	14,3%	27,4%	25,0%

Provincia di Brescia

Il grafico di figura 5.2.2 e la tabella 5.2.2 evidenziano una situazione opposta rispetto alla provincia di Bergamo. Qui oltre l’80% dei 72 comuni considerati presenta una struttura poco compatta, trovandosi nel secondo e quarto quadrante, a dimostrazione di una bassa densità netta che, con un valore pari a 2003,57 abitanti/km² nel 2007 (in leggero calo rispetto ai 2023,09 abitanti/km² del 1999) si assesta molto al di sotto della media regionale relativa ai comuni di pianura. La nuvola di punti occupa un’area molto più concentrata rispetto a quanto osservato per la provincia di Bergamo. Il quarto quadrante comprende circa il 50% dei comuni oggetto di studio, evidenziando una forte tendenza allo sprawl urbano, mentre il 30% ricade nel secondo quadrante. Solamente 9 sono i comuni che possono essere considerati compatti, tra cui Castelcovati è quello che presenta il comportamento migliore. Il comune più popoloso, Montichiari, si colloca nel secondo quadrante, avendo una bassissima densità netta, pari a circa la metà di quella del campione.

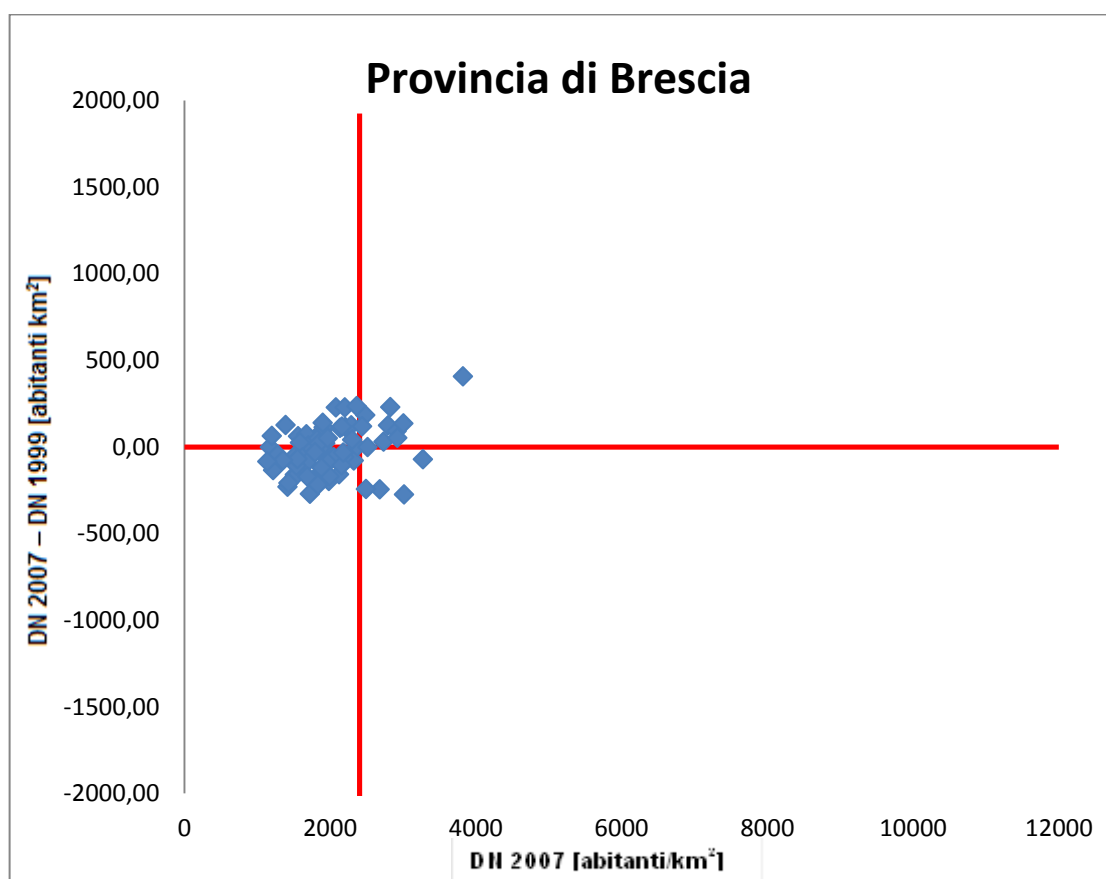


Figura 5.2.2 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Brescia nei quattro quadranti.

Tabella 5.2.2 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Brescia nei quattro quadranti.

Brescia	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
#	9	22	5	36
%	12,5%	30,6%	6,9%	50,0%

Provincia di Como

La provincia di Como è quella che offre il minor numero di comuni al campione, solo 16, ma, complessivamente, è una delle province che presenta il comportamento migliore. Come si evince dal grafico in figura 5.2.3 e dalla tabella 5.2.3, oltre il 60% dei comuni ricade tra quelli “virtuosi” del primo quadrante. I centri abitati più compatti sono Rovellasca e Lurago Marinone, entrambi di piccola dimensione in quanto nessuno dei 16 comuni considerati supera i 9000 abitanti. Nonostante le dimensioni ridotte la densità netta media al 2007, pari a

2832,62 abitanti/km², è decisamente superiore alla media del campione e addirittura in significativo aumento rispetto al 1999, quando era pari a 2656,57 abitanti/km². Il quarto quadrante non conta nemmeno un comune al suo interno. Anche i pochi presenti nel secondo e terzo raggruppamento sono situati in prossimità delle linee che li delimitano, quindi poco lontani dai comuni dal comportamento virtuoso.

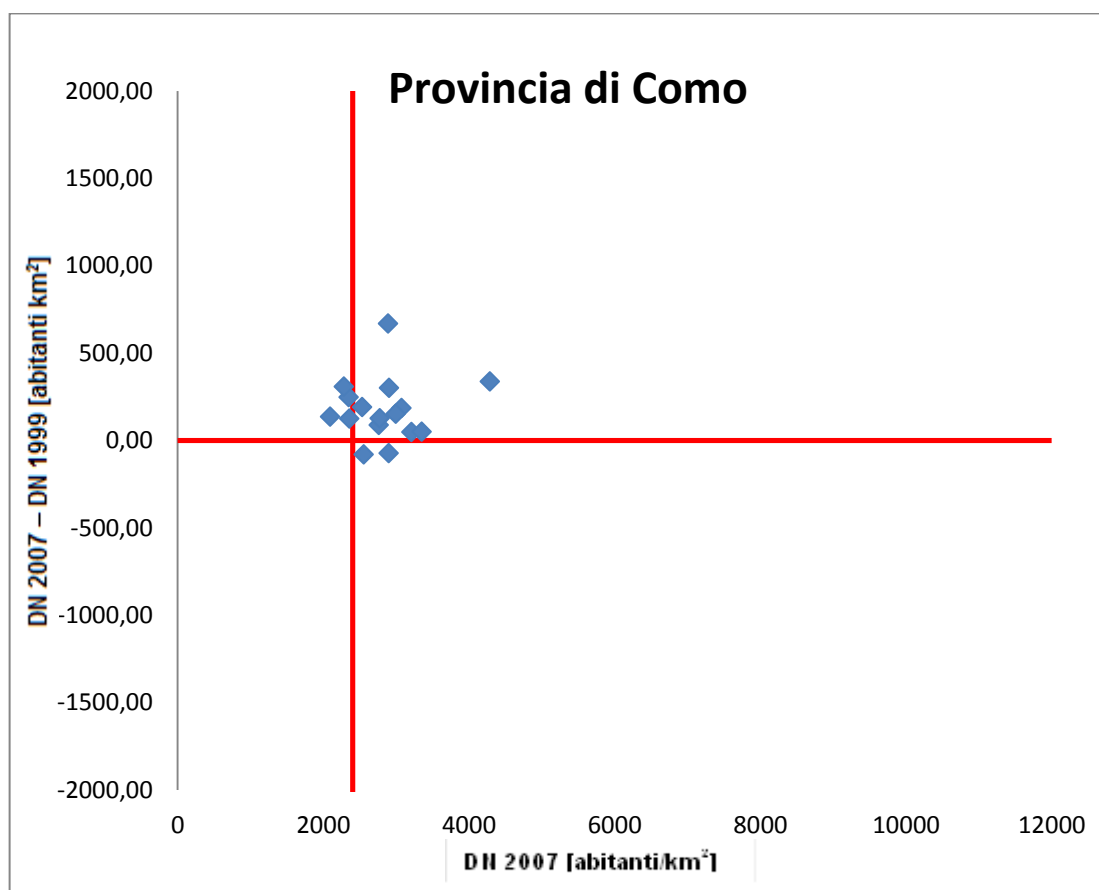


Figura 5.2.3 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Como nei quattro quadranti.

Tabella 5.2.3 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Como nei quattro quadranti.

Como	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
#	10	4	2	0
%	62,5%	25,0%	12,5%	0,0%

Provincia di Cremona

La situazione dei 114 comuni indagati della provincia di Cremona è molto simile a quella che

si verifica nella provincia di Brescia. Quasi l'85% dei centri abitati, come mostrato in figura 5.2.4 e in tabella 5.2.4, si dividono tra il secondo e il quarto quadrante, all'interno di quest'ultimo ne cadono addirittura più del 60%. Pochissimi sono quelli contenuti nel terzo e soprattutto nel primo. Una nuvola di punti fortemente spostata nei quadranti 2 e 4 indica una bassissima densità netta media dei centri abitati, che nel 2007 era pari a 1666,44 abitanti/km², in calo di 60 unità rispetto al 1999, quando valeva 1726,24 abitanti/km², e inferiore alla media del campione di più di 730 unità. Le due città più grandi, Cremona e Crema, si collocano entrambe nel terzo quadrante, essendo due di quelle che presentano le densità lorde più alte. Da notare come, nell'arco temporale considerato, in questi due comuni la superficie urbanizzata sia aumentata nonostante un calo della popolazione superiore a 290 unità in entrambi i casi. Il comportamento migliore si verifica in due comuni di piccola dimensione, Pieranica e Monte Cremasco.

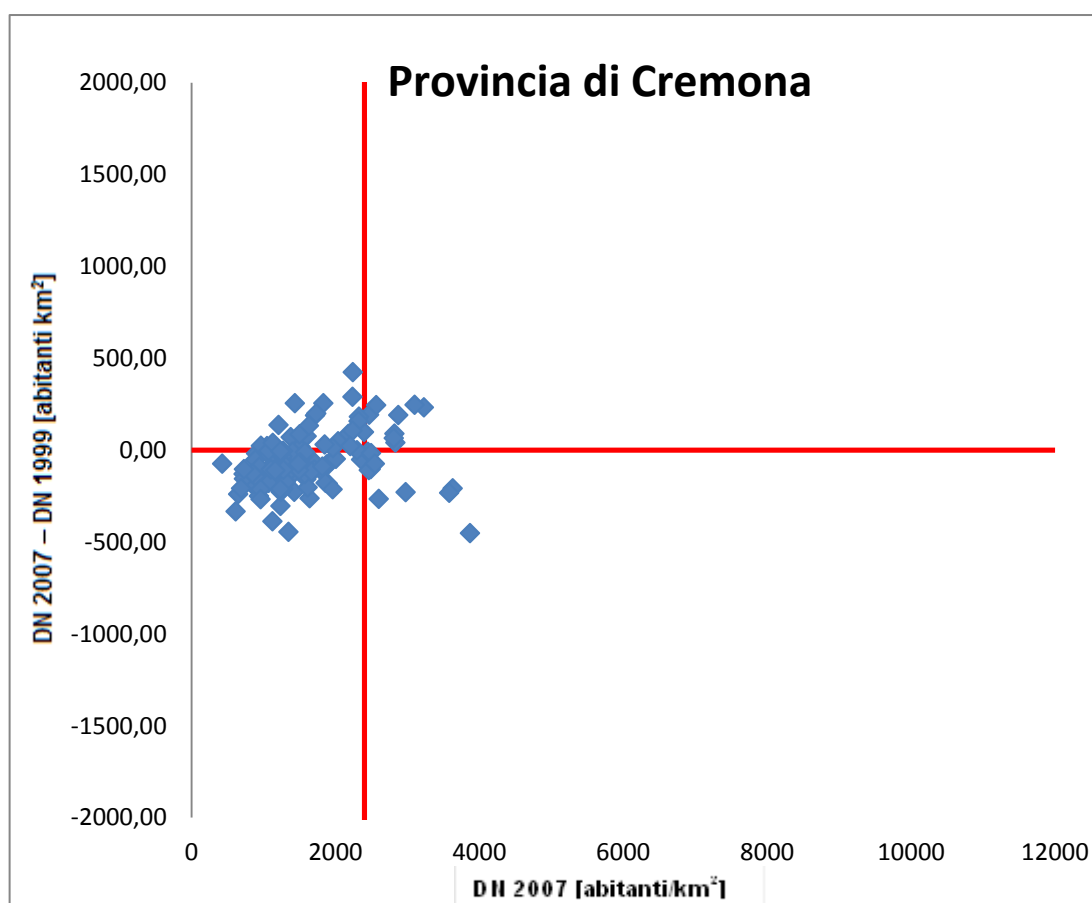


Figura 5.2.4 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Cremona nei quattro quadranti.

Tabella 5.2.4 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Cremona nei quattro quadranti.

Cremona	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
#	8	24	10	72
%	7,0%	21,1%	8,8%	63,2%

Provincia di Lodi

Anche i 59 comuni della provincia di Lodi si concentrano maggiormente nel quarto quadrante, per oltre il 40% (tabella 5.2.5), evidenziando una forte tendenza allo sprawl urbano. Circa un quarto invece ricade nel secondo, a dimostrazione del fatto che anche la provincia di Lodi ha una densità netta media inferiore alla media del campione, di circa 350

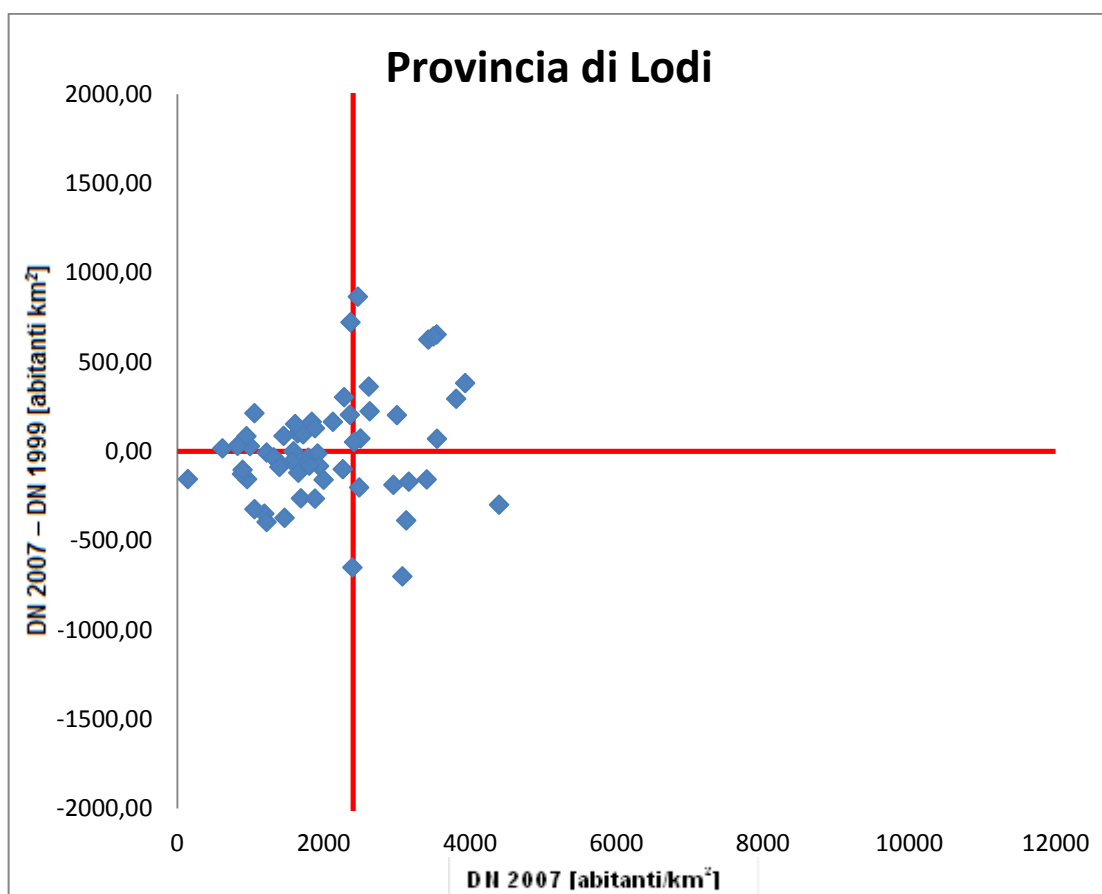


Figura 5.2.5 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Lodi nei quattro quadranti.

unità. La densità netta media all'anno 2007 è leggermente in aumento rispetto a otto anni prima: 2056,61 abitanti/km² contro 2044,71 abitanti/km². La ripartizione generale dei comuni

della provincia in questione è simile a quella dei centri abitati analizzati per la provincia di Brescia, anche se nel presente caso il grafico di figura 5.2.5 evidenzia una maggiore eterogeneità degli insediamenti, che non risultano concentrati in un'area limitata come avveniva nel grafico di figura 5.2.2. Il comune di Lodi ricade all'interno del terzo quadrante.

Tabella 5.2.5 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Lodi nei quattro quadranti.

Lodi	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
#	12	15	7	25
%	23,3%	25,4%	11,9%	42,4%

Provincia di Mantova

La provincia di Mantova è quella che presenta il comportamento peggiore in assoluto. Quasi

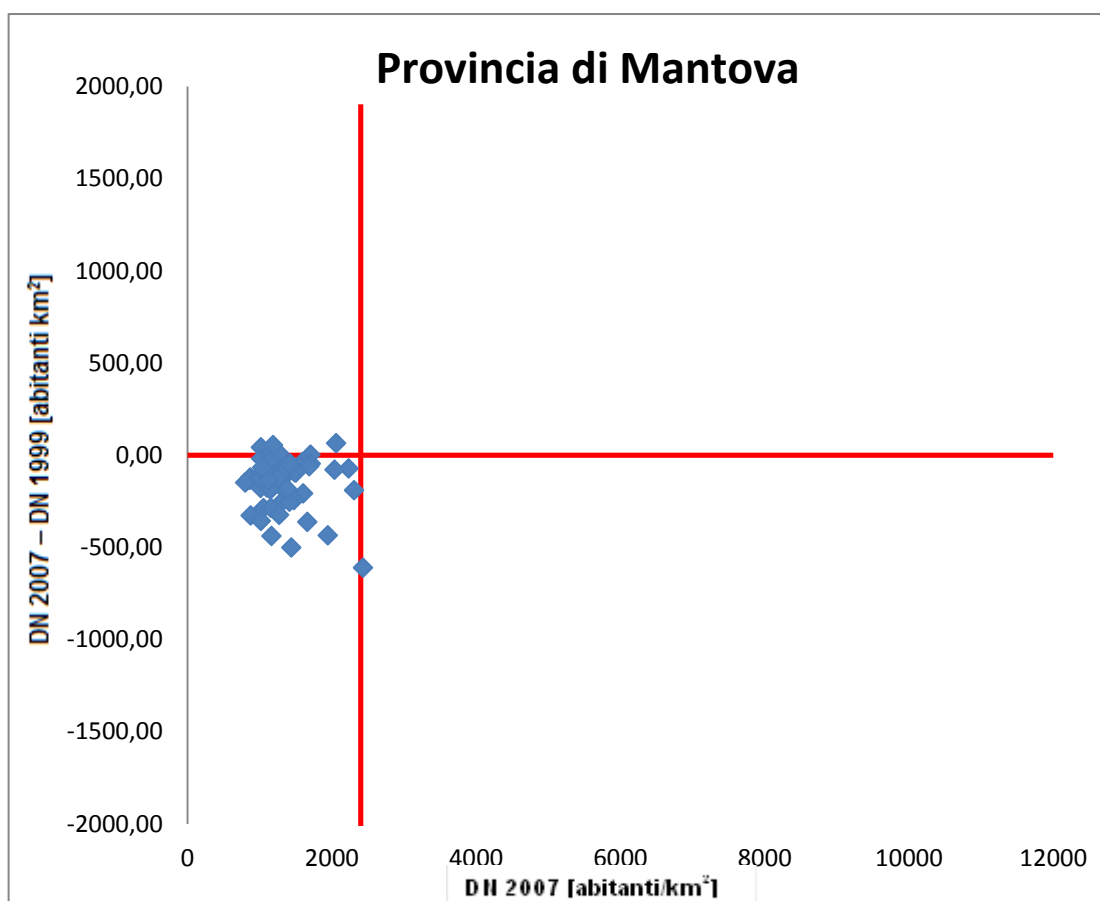


Figura 5.2.6 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Mantova nei quattro quadranti.

il 90% dei 63 comuni considerati cade all'interno del quarto quadrante, i 7 che ne rimangono

fuori presentano comunque valori dei parametri poco distanti da quelli dei centri abitati facenti parte della categoria dei comuni “viziosi”. La densità netta media è la più bassa tra tutte le province considerate e presenta addirittura un trend negativo, essendo passata dai 1485,26 abitanti/km² del 1999 ai 1338,92 abitanti/km² del 2007. Oltre alla densità netta, simile per tutti i centri abitati oggetto di analisi, si nota che anche la sua variazione è stata molto uniforme: in nessun caso si è verificato un aumento consistente di tale parametro; i pochi casi di aumento appaiono trascurabili. Tutti i comuni sono contenuti nel secondo e nel quarto quadrante ad eccezione di uno, Mantova, che di pochissimo ricade nel terzo. Il grafico di figura 5.2.6 e la tabella 5.2.6 forniscono una rappresentazione del risultato.

Tabella 5.2.6 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Mantova nei quattro quadranti.

Mantova	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
#	0	6	1	56
%	0,0%	9,5%	1,6%	88,9%

Provincia di Milano

La provincia di Milano è quella che in assoluto presenta la maggiore eterogeneità dal punto di vista della densità netta, come si può notare dalla figura 5.2.7, in quanto la nuvola di punti è molto distribuita sull’area del grafico. È la provincia che contribuisce in maniera più significativa alla dimensione del campione, con 130 comuni oggetto di analisi. Sia il grafico che la tabella 5.2.7 mostrano che la maggior parte dei comuni è compresa nei quadranti dispari, a dimostrazione di una densità netta media molto alta, superiore alla media di tutti i comuni considerati, anche se in calo durante il periodo d’interesse (3854,92 abitanti/km² nel 1999 e 3754,33 abitanti/km² nel 2007). Il terzo quadrante è quello in cui si dispone il maggior numero di comuni, poco meno del 50%, mentre quasi il 30% trova spazio nel primo. Milano si trova nel terzo quadrante e, nonostante sia il comune con la densità netta più alta della provincia e la superficie urbanizzata sia aumentata di meno dell’ 1% negli 8 anni considerati, ha subito un forte calo della popolazione residente dal 1999 al 2007, quantificabile in più di 40000 abitanti in meno. Desto interesse il comportamento dei comuni di Bubbiano e Cesano Boscone, che presentano rispettivamente i valori di variazione di densità netta più alto e più

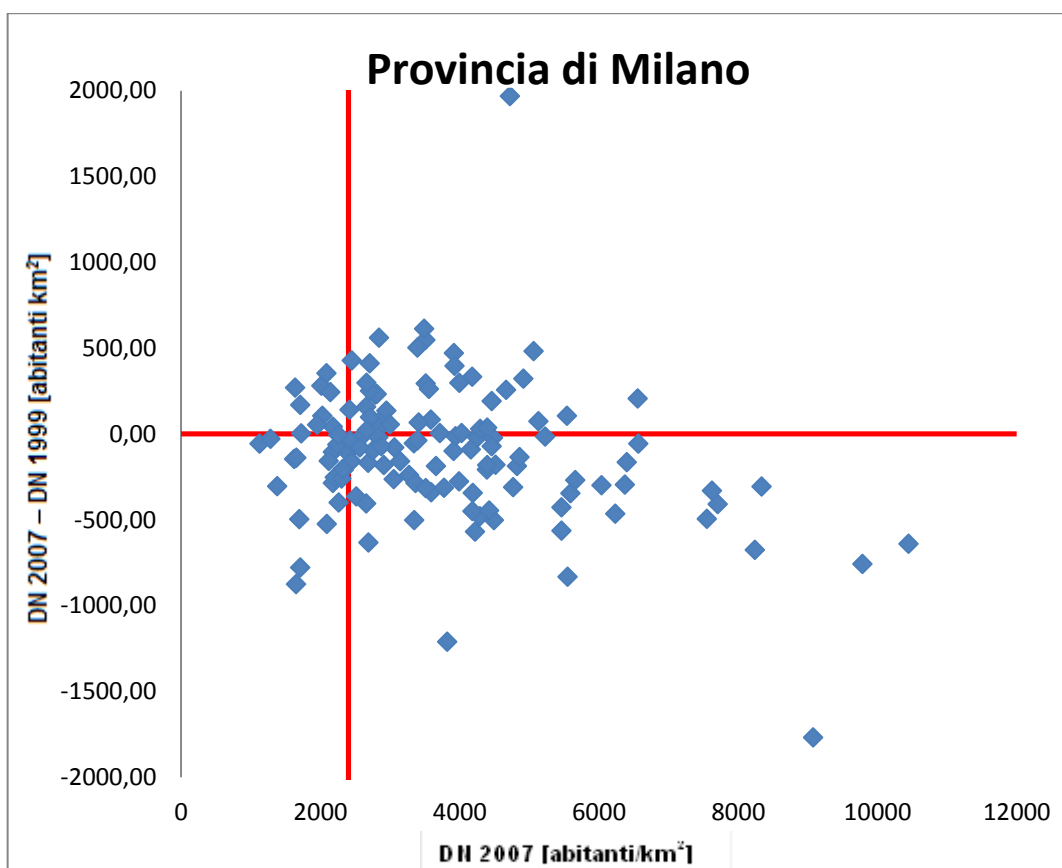


Figura 5.2.7 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Milano nei quattro quadranti.

basso tra tutti i 728 comuni presi in esame. Il primo è un centro abitato di piccola dimensione che ha quasi raddoppiato la propria popolazione lasciando praticamente invariata l'entità della superficie urbanizzata. Il secondo, di dimensioni decisamente maggiori, ha subito una contrazione della popolazione di circa il 5%, pur continuando ad espandere, anche se non di molto la propria superficie urbanizzata. Marcallo con Casone risulta essere il centro abitato dal comportamento peggiore.

Tabella 5.2.7 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Milano nei quattro quadranti.

Milano	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
#	38	9	63	20
%	29,2%	6,9%	48,5%	15,4%

Provincia di Monza e Brianza

I 42 comuni della provincia di Monza e Brianza sono quelli con la maggiore densità netta,

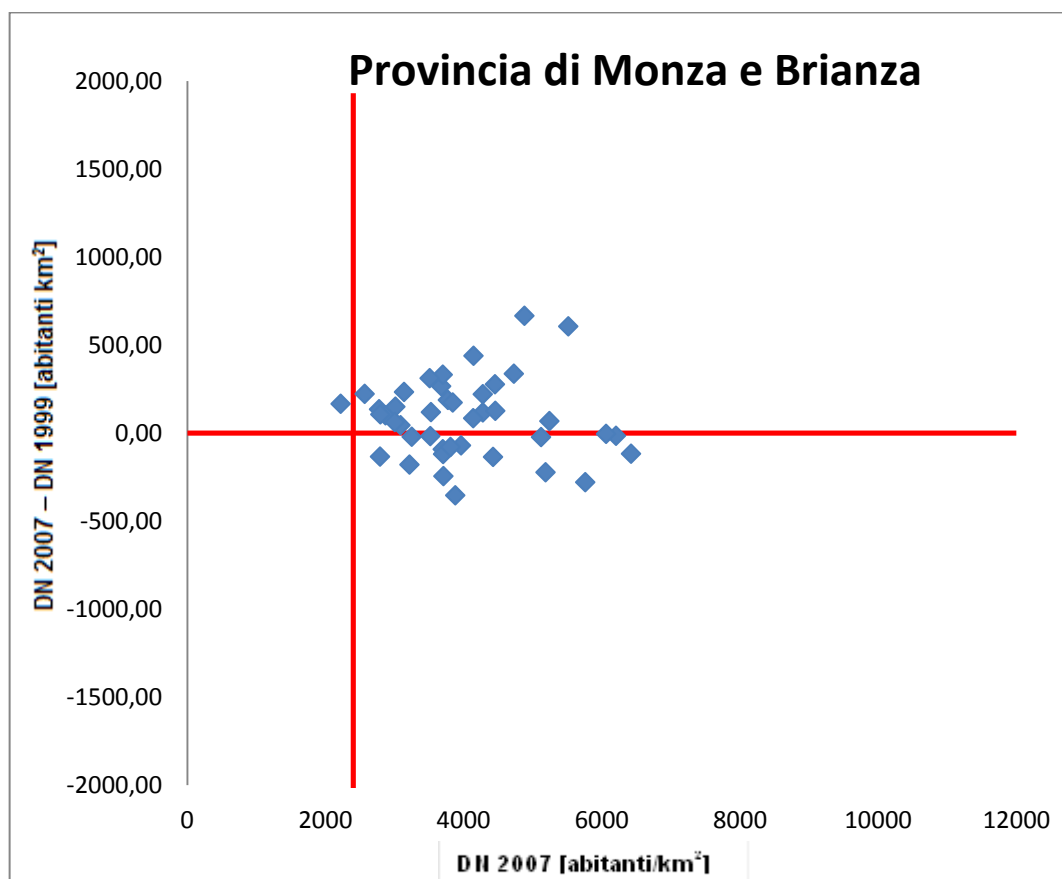


Figura 5.2.8 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Monza e Brianza nei quattro quadranti.

superiore anche a quella della provincia di Milano: soltanto uno presenta un valore di essa inferiore alla media del campione. I comuni qui esaminati hanno anche visto aumentare la loro densità netta media dai 3929,75 abitanti/km² del 1999 ai 4012,01 abitanti/km² del 2007. Il grafico di figura 5.2.8 evidenzia una eterogeneità inferiore a quella della provincia del capoluogo. Si nota inoltre come il quarto quadrante sia vuoto, e come il secondo contenga un solo centro abitato. La tabella 5.2.8 rivela che poco meno del 60% dei comuni considerati sono da annoverarsi nella classe dei “virtuosi”, rendendo la provincia in questione una delle migliori, seconda solo a quella di Como, dal punto di vista della compattezza dei centri urbani. Monza si colloca nel terzo quadrante, ma poco distante dalla linea di confine con il primo.

Tabella 5.2.8 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Monza e Brianza nei quattro quadranti.

Monza e Brianza	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
#	24	1	17	0
%	57,1%	2,4%	40,5%	0,0%

Provincia di Pavia

La provincia di Pavia fornisce al campione 128 comuni da analizzare. La loro ripartizione nei quattro quadranti ricorda molto quella avuta per i comuni della provincia di Brescia: confrontando i valori percentuali riportati nelle tabelle 5.2.9 e 5.2.2 si nota che esse sono quasi identiche. La nuvola dei punti del grafico di figura 5.2.9 non è così concentrata come nel caso di Brescia, segno di una maggiore eterogeneità dei comuni dal punto di vista della densità netta e della sua variazione. Anche in questo caso la densità netta media al 2007, pari

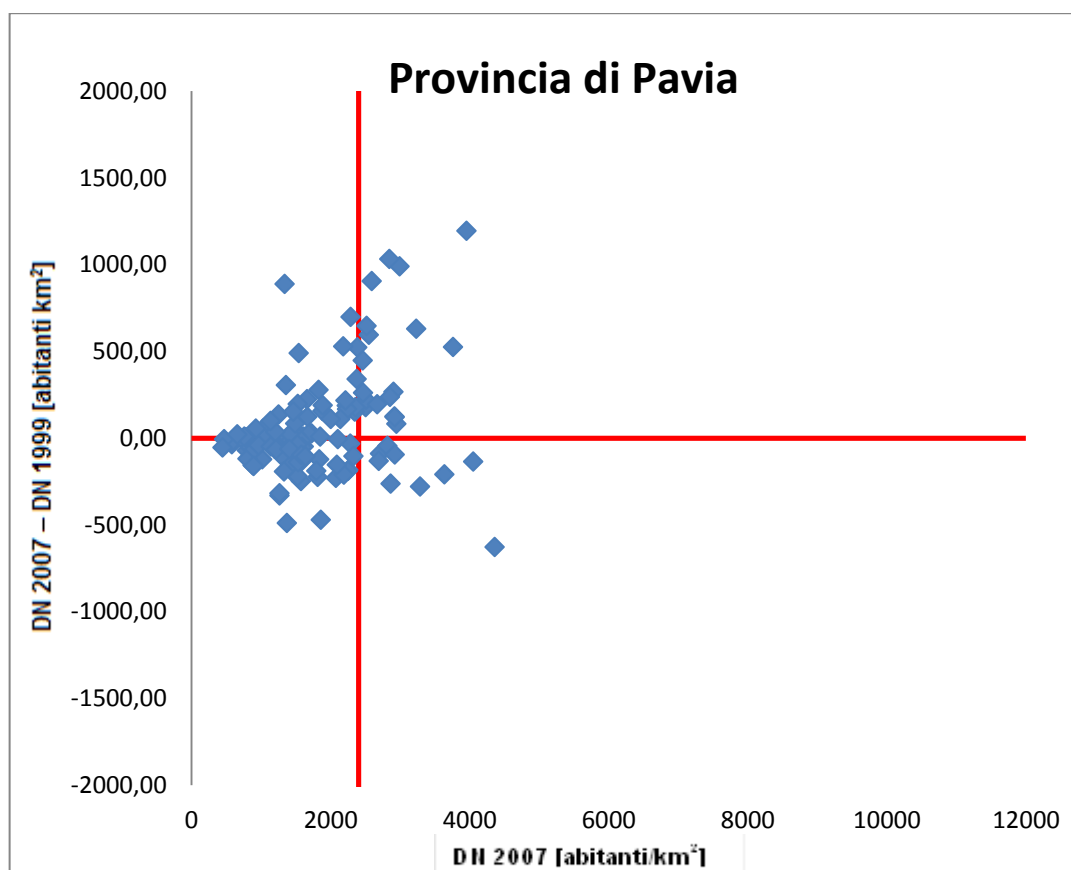


Figura 5.2.9 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Pavia nei quattro quadranti.

a 1812,28 abitanti/km² è inferiore alla media del campione, ma comunque in crescita rispetto al 1999, quando valeva 1760,91 abitanti/km². Ciò fa sì che quasi l'80% dei 128 comuni trovi una collocazione nei quadranti 2 e 4. La maggior parte di essi cade però nel quarto quadrante, sottolineando la tendenza allo sprawl dei comuni della provincia in questione. I tre centri abitati maggiori per dimensione ed importanza, Pavia, Vigevano e Voghera si trovano nel terzo quadrante. Il comune di Pavia si distingue, oltre che per la densità netta superiore a quella di tutti gli altri, anche per la variazione della stessa nell'arco temporale considerato, che risulta la più ampia tra quelle con segno negativo. Pavia ha subito una contrazione della popolazione di circa 3000 abitanti, nonostante si sia verificato comunque un aumento del suolo urbanizzato. Il comune più compatto è Borgarello, un piccolo centro abitato di circa duemila abitanti.

Tabella 5.2.9 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Pavia nei quattro quadranti.

Pavia	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
#	18	40	9	61
%	14,1%	31,3%	7,0%	47,7

Provincia di Varese

La provincia di Varese, con i suoi 20 comuni di pianura, appare come una delle più compatte della regione: la metà esatta dei suoi centri abitati, come mostrato in tabella 5.2.10, si trova nel quadrante dei comuni virtuosi. Dal grafico in figura 5.2.10 si nota però come pochi dei 20 comuni in questione rientrano nettamente in un determinato quadrante: molti di essi infatti sono disposti a ridosso delle linee che li delimitano. La densità netta media al 2007 risulta pari a 2844,37 abitanti/km², superiore alla media totale del campione, in leggero calo rispetto al 1999, quando era pari a 2863,02 abitanti/km². Le variazioni subite da tale parametro sono relativamente contenute, ad eccezione di Solbiate Olona che notifica una variazione negativa superiore alle 500 unità. Tra i comuni più importanti l'unico a collocarsi nel primo quadrante è Gallarate, in grado di aumentare di poco la superficie urbanizzata a fronte di un incremento della popolazione di più di 3000 abitanti. Saronno e Busto Arsizio si collocano, anche se per poco, nel terzo quadrante.

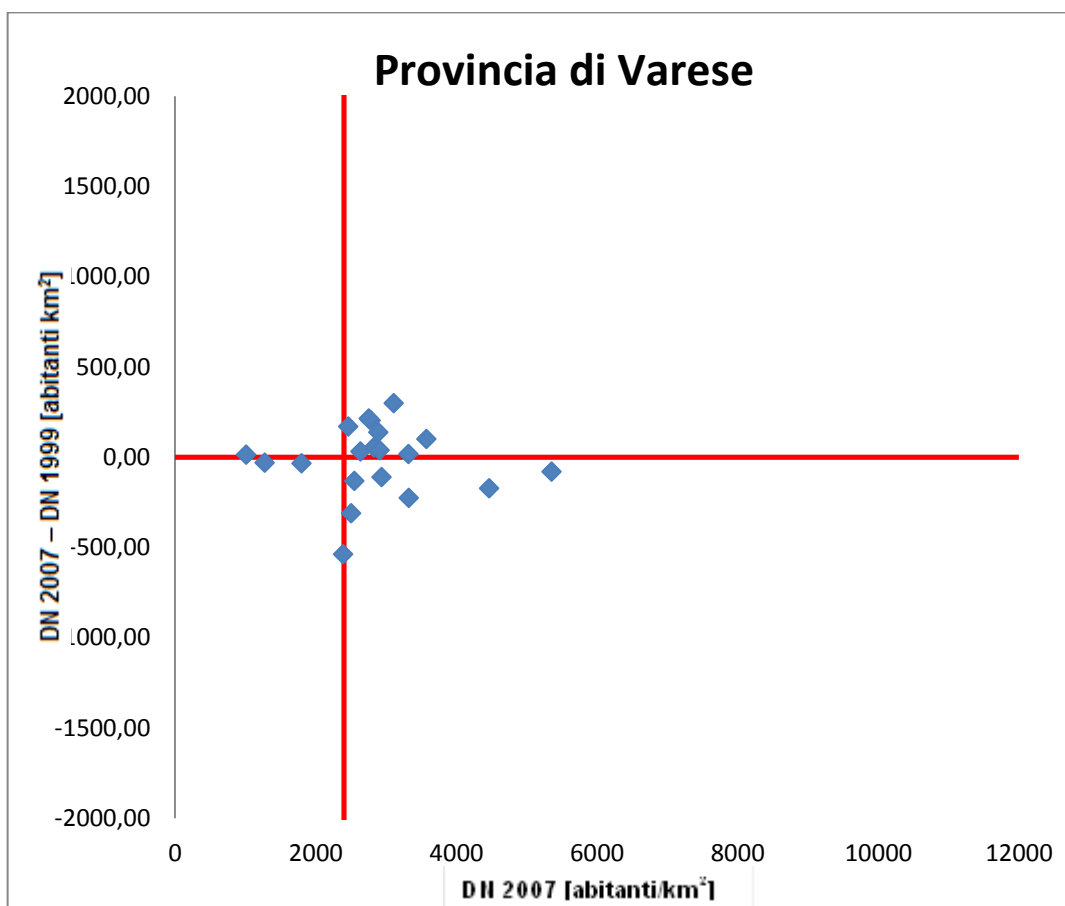


Figura 5.2.10 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Varese nei quattro quadranti.

Figura 5.2.10 – Suddivisione dei comuni di pianura della provincia di Varese nei quattro quadranti.

Bergamo	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
#	10	1	6	3
%	50%	5,0%	30,0%	15,0%

5.2.1 – Osservazioni

La prima cosa che si osserva dall'analisi geografica appena svolta è che non tutte le province della Lombardia sono state trattate. Le province di Lecco e Sondrio infatti vengono escluse, in quanto interamente montuose o collinari. Dalla tabella 5.2.11 si può notare come solamente le province di Cremona, Lodi e Milano siano state considerate per intero, essendo completamente situate in pianura. Tra le altre province quelle di Mantova, Monza e Brianza e

Tabella 5.2.11 – Elenco delle province della Lombardia, con relativa superficie totale e superficie in pianura.

Provincia	Superficie totale		Superficie in Pianura	
	[km ²]	[km ²]	[km ²]	[%]
Bergamo	2749,63	686,11		25,0%
Brescia	4781,34	1388,68		29,0%
Como	1279,84	93,54		7,3%
Cremona	1770,95	1770,95		100,0%
Lecco	811,86	/		/
Lodi	783,12	783,12		100,0%
Mantova	2342,63	2158,63		92,1%
Milano	1575,04	1575,04		100,0%
Monza e Brianza	405,04	325,37		80,3%
Pavia	2971,20	2203,09		74,1%
Sondrio	3197,14	/		/
Varese	1201,74	264,55		22,0%

Pavia sono prevalentemente pianeggianti, oltre il 70%; nelle rimanenti, quelle di Brescia, Bergamo, Varese e soprattutto Como, solo una minima parte del territorio si trova in pianura. A causa della diversa porzione di territorio considerata, le singole province contribuiscono in maniera diversa alla composizione del campione.

Tabella 5.2.12 – Suddivisione dei comuni di pianura di ciascuna delle province considerate nei quattro quadranti del modello di Frenkel e Ashkenazi, in termini assoluti.

Provincia	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad	Totale
Bergamo	28	12	23	21	84
Brescia	9	22	5	36	72
Como	10	4	2	0	16
Cremona	8	24	10	72	114
Lodi	12	15	7	25	59
Mantova	0	6	1	56	63
Milano	38	9	63	20	130
Monza e Brianza	24	1	17	0	42
Pavia	18	40	9	61	128
Varese	10	1	6	3	20
Lombardia Pianura	157	134	143	294	728

Nelle tabelle 5.2.12 e 5.2.13 sono riassunte, per ognuna delle province considerate e in termini assoluti e percentuali, le suddivisioni dei comuni nei quattro raggruppamenti individuati applicando il modello di Frenkel e Ashkenazi.

Tabella 5.2.13 – Suddivisione dei comuni di pianura di ciascuna delle province considerate nei quattro quadranti di cui sopra, in termini percentuali.

Provincia	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
Bergamo	33,3%	14,3%	27,4%	25,0%
Brescia	12,5%	30,6%	6,9%	50,0%
Como	62,5%	25,0%	12,5%	0,0%
Cremona	7,0%	21,1%	8,8%	63,2%
Lodi	20,3%	25,4%	11,9%	42,4%
Mantova	0,0%	9,5%	1,6%	88,9%
Milano	29,2%	6,9%	48,5%	15,4%
Monza e Brianza	57,1%	2,4%	40,5%	0,0%
Pavia	14,1%	31,3%	7,0%	47,7%
Varese	50,0%	5,0%	30,0%	15,0%
Lombardia Pianura	21,6%	18,4%	19,6%	40,4%

Dalla loro osservazione è possibile suddividere le province in quattro gruppi a seconda di alcune caratteristiche comuni.

- **Gruppo 1:** province di Mantova e Cremona. Sono quelle che presentano il comportamento peggiore. Oltre il 60% dei comuni si trova nel quarto quadrante, pochi nel secondo e terzo, pochissimi o addirittura nessuno nel primo.
- **Gruppo 2:** province di Brescia, Pavia e Lodi. La maggior parte dei loro comuni, dal 40% fino al 50%, si trova nel quarto quadrante; una piccola parte, dal 10% al 20%, nel primo, mentre i comuni rimanenti si collocano principalmente nel secondo quadrante.
- **Gruppo 3:** province di Milano e Bergamo. Circa il 30% dei comuni è posizionato nel primo quadrante, mentre il secondo quadrante è quello che ne conta di meno in entrambi i casi. Milano presenta una grande concentrazione di comuni nel terzo quadrante, mentre nel caso di Bergamo la suddivisione è più uniforme.
- **Gruppo 4:** province di Como, Monza e Brianza, Varese. Sono le province virtuose: almeno la metà dei loro comuni fanno parte del primo quadrante, pochi o nessuno del quarto.

C'è qualcosa che accomuna le province appartenenti allo stesso gruppo oltre alla distribuzione percentuale di comuni nei quattro quadranti? Ci sono delle caratteristiche proprie delle province di Milano, Monza e Brianza e in generale le province del terzo e quarto gruppo (quelle con il maggior numero di comuni virtuosi) che non si riscontrano nelle province dei primi due (quelli con il maggior numero di comuni appartenenti al quarto quadrante)?

Tabella 5.2.14 – Elenco delle province considerate, ordinate in base ai gruppi sopra identificati, con i relativi dati riguardanti la densità netta. Vengono riportati i valori di densità netta al 1999 e al 2007, la variazione assoluta e percentuale rispetto alle due soglie temporali e la differenza assoluta e percentuale rispetto alla media del campione.

Provincia	DN 1999	DN 2007	Var DN	Var DN %	Differenza province/tot. Pianura	
					[abitanti/km ²]	[%]
	[abitanti/km ²]			[%]	[abitanti/km ²]	[%]
Mantova	1485,26	1338,92	-146,34	-9,85%	-1063,82	-44,3%
Cremona	1726,24	1666,44	-59,80	-3,46%	-736,30	-30,6%
Brescia	2023,09	2003,57	-19,53	-0,97%	-399,17	-16,6%
Pavia	1760,91	1812,28	51,37	2,92%	-590,46	-24,6%
Lodi	2044,71	2056,61	11,90	0,58%	-346,12	-14,4%
Milano	3854,92	3754,33	-100,59	-2,61%	1351,59	56,3%
Bergamo	2599,72	2595,83	-3,89	-0,15%	193,09	8,0%
Varese	2863,02	2844,37	-18,65	-0,65%	441,63	18,4%
Monza e Brianza	3929,75	4012,01	82,27	2,09%	1609,27	67,0%
Como	2656,57	2832,62	176,04	6,63%	429,88	17,9%
Lombardia Pianura	2426,30	2402,74	-23,57	-0,01	/	/

Una delle suddette caratteristiche è la densità netta media. Osservando la tabella 5.2.14 si nota che le cinque province appartenenti al primo e secondo gruppo, ovvero quelle con il maggior numero di comuni situati nel quarto quadrante, sono quelle che presentano la densità netta media minore, inferiore anche alla media del campione. Analogamente le province appartenenti al terzo e quarto gruppo, quelle con il maggior numero di comuni nel primo quadrante e il minore nel quarto, hanno tutte una densità netta media maggiore rispetto alla media del campione. Si tratta di un risultato prevedibile, dato che la densità netta è uno dei parametri del modello utilizzato da cui dipende la disposizione dei comuni nei quadranti. Disposizione che però non dipende solo da ciò: non è vero infatti che all'aumentare della densità netta aumentano per forza anche i comuni che ricadono nel primo quadrante, basta prendere come esempi i casi delle province di Milano e Como. La variazione di densità netta durante il periodo considerato non sembra invece avere caratteristiche uniformi all'interno delle province, benchè le due con la maggiore variazione negativa e quella con la maggiore variazione positiva di densità netta si collochino rispettivamente agli ultimi due e al primo posto della graduatoria delle province con il maggior numero di comuni virtuosi.

Un'altra caratteristica che differenzia o accomuna le province dei quattro gruppi identificati è la vocazione del territorio, o uso del suolo. In tabella 5.2.15 sono riportati i dati riguardanti la

superficie urbanizzata e agricola delle province considerate al 1999 e al 2007, con relativa variazione.

Tabella 5.2.15 – Elenco dei dati riguardanti superficie urbanizzata e agricola con rispettive variazioni tra il 1999 e il 2007 per ogni provincia considerata. I dati riguardano solo la porzione di territorio situata in pianura (fonte: DUSAF).

Provincia	Urb 1999	Urb 2007	Var Urb	Urb 2007	Agr 1999	Agr 2007	Var Agr	Agr 2007
	[km2]	[km2]	[%]	[%]	[km2]	[km2]	[%]	[%]
Bergamo	159,80	183,24	14,7%	26,7%	477,48	449,38	-5,9%	65,5%
Brescia	205,61	238,83	16,2%	17,2%	1138,79	1098,67	-3,5%	79,1%
Como	26,05	28,00	7,5%	29,9%	41,15	39,34	-4,4%	42,1%
Cremona	153,17	171,83	12,2%	9,7%	1537,67	1513,70	-1,6%	85,5%
Lodi	78,04	90,77	16,3%	11,6%	644,78	627,88	-2,6%	80,2%
Mantova	205,29	240,09	16,9%	11,1%	1827,36	1776,92	-2,8%	82,3%
Milano	491,11	536,40	9,2%	34,1%	873,93	818,61	-6,3%	52,0%
Monza e Brianza	145,68	154,30	5,9%	47,4%	128,98	118,09	-8,4%	36,3%
Pavia	176,94	195,46	10,5%	8,9%	1828,12	1794,29	-1,9%	81,4%
Varese	106,33	113,70	6,9%	43,0%	67,76	61,65	-9,0%	23,3%
Lombardia Pianura	1748,02	1952,63	11,7%	17,4%	8566,02	8298,53	-3,1%	73,8%

Dalla tabella soprastante si nota che le province che destinano la maggior parte del suolo ad uso agricolo, in ordine Cremona, Mantova, Pavia, Lodi e Brescia, sono le stesse che si trovano nei primi due gruppi, quindi che hanno il maggior numero di comuni nel quarto quadrante ed il minore nel primo. Queste province hanno una superficie agricola in percentuale superiore alla media del campione. Di contro, le province che presentano una minore percentuale di suolo agricolo, nell'ordine Varese, Monza e Brianza, Como, Milano e Bergamo, sono quelle che contano il maggior numero di comuni nel primo quadrante, quello dei virtuosi, e meno nel quarto. In questi casi la superficie agricola percentuale è inferiore alla media del campione.

Un discorso analogo può essere fatto per la superficie urbanizzata. Le province che presentano una percentuale di superficie urbanizzata maggiore rispetto alla media del campione, nell'ordine Monza e Brianza, Varese, Milano, Como e Bergamo, sono quelle che contano al loro interno il maggior numero di comuni virtuosi e il minor numero di quelli che ricadono nel quarto quadrante. Vale il contrario per le province di Pavia, Cremona, Mantova, Lodi e Brescia, la cui percentuale di suolo urbanizzato è inferiore alla media del campione.

Da quest'ultima analisi emerge come le province più soggette a sprawl urbano siano quelle

dalla vocazione prettamente agricola. Ciò è coerente con quanto riportato da Frenkel e Ashkenazi nel loro studio riguardanti i centri abitati dello stato di Israele.

In un territorio prevalentemente agricolo è molto probabile che molti terreni vengano sottratti alla coltivazione ed edificati. I comuni con grande disponibilità di questi terreni dispongono di molte aree in cui espandere la propria superficie urbanizzata. Non è un caso quindi che le province con la maggior parte di territorio destinato ad uso agricolo siano anche quelle che fanno registrare una densità netta minore.

Un ultimo fattore da considerare sarebbe la dimensione media dei comuni all'interno delle province. Ciò sarà oggetto di analisi nell'ultimo paragrafo del presente capitolo.

5.3 - Suddivisione demografica

Basandosi sulla suddivisione dei comuni in fasce demografiche fornite da Istat si tenterà di stabilire se ce ne sia una, o più di una, che più di altre subisca il fenomeno dello sprawl urbano.

Comuni con meno di 1000 abitanti

Questa fascia demografica comprende comuni di piccolissima dimensione. Con 86 comuni è la terza fascia più numerosa tra quelle identificate.

La tendenza di questa tipologia di centri abitati appare molto chiara dal grafico di figura 5.3.1: caratterizzati da una densità netta molto bassa si collocano quasi tutti, ad eccezione di due, nel secondo e quarto quadrante. In particolare la tabella 5.3.1 permette di osservare come ben tre quarti dei comuni della fascia demografica considerata si trovino all'interno del quarto quadrante, presentando quindi una struttura poco densa che va disperdendosi sul territorio. La densità netta media al 2007 è pari a 1176,18 abitanti/km², meno della metà rispetto alla media del campione e in calo anche rispetto a 8 anni prima, quando valeva 1225,14 abitanti/km². I due comuni situati tra i "virtuosi" sono Torre d'Arese e Quintano, rispettivamente in provincia di Pavia e Cremona. Le variazioni di densità netta tra il 1999 ed il 2007 sono nella maggior parte dei casi relativamente contenute, ad eccezione della già citata Torre d'Arese e Rognano (PV) dove si aggirano intorno alle 1000 unità.

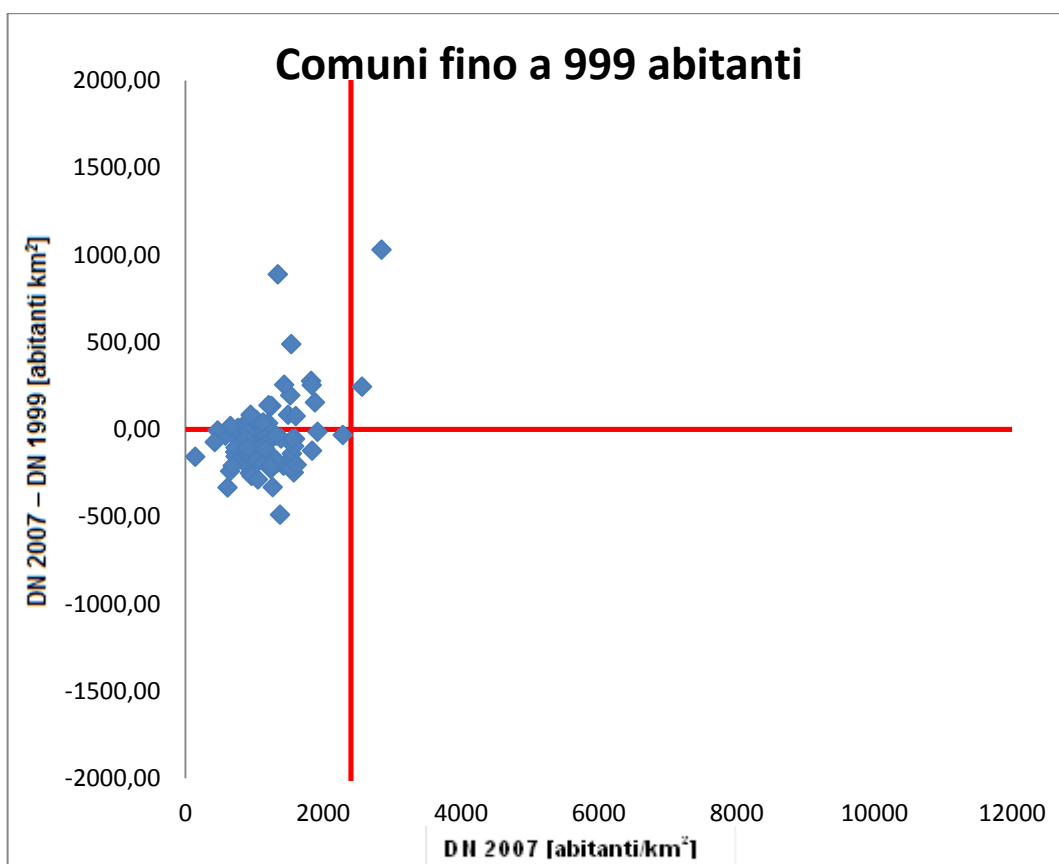


Figura 5.3.1 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione inferiore ai 1000 abitanti.

Tabella 5.3.1 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione inferiore ai 1000 abitanti.

Fino a 999 abitanti	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
#	2	10	0	65
%	2,3%	22,1%	0,0%	75,6%

Comuni da 1000 a 4999 abitanti

I comuni di piccola dimensione sono i più numerosi nella pianura lombarda: questa fascia demografica ne conta 337, il 46% del totale. Osservando il grafico di figura 5.3.2 si nota come la nuvola di punti sia più centrata attorno all'intersezione delle linee che delimitano i quadranti, con una maggiore concentrazione di punti, sia come numero, sia come area occupata sul grafico, nella parte sinistra dello stesso, per poi “aprirsi” su un'area maggiore nella parte destra. La tabella 5.3.2 rivela una maggiore occupazione del quarto quadrante, segno che anche i comuni di questa fascia manifestano caratteristiche riconducibili allo sprawl

urbano, seguito dal secondo. Rispetto al caso precedente si segnala una maggiore occupazione del terzo quadrante, ma soprattutto del primo. La densità netta media è molto superiore rispetto a quella calcolata per i comuni con meno di mille abitanti, ma comunque inferiore rispetto alla media di tutti i comuni oggetto di studio: 1943,00 abitanti/km² nel 2007, in leggero aumento rispetto ai 1934,43 abitanti/km² del 1999. Anche il range di variazione di densità netta negli otto anni considerati è più ampio rispetto al caso precedentemente descritto, presentando un picco di aumento di quasi 2000 unità nel caso del comune di Bubbiano (MI). Tale comune ha visto praticamente raddoppiare la sua popolazione nell'arco temporale considerato, lasciando tuttavia quasi invariata l'estensione della superficie urbanizzata; avendo quindi anche il più alto valore di densità netta, è il centro abitato più virtuoso e compatto della fascia considerata.

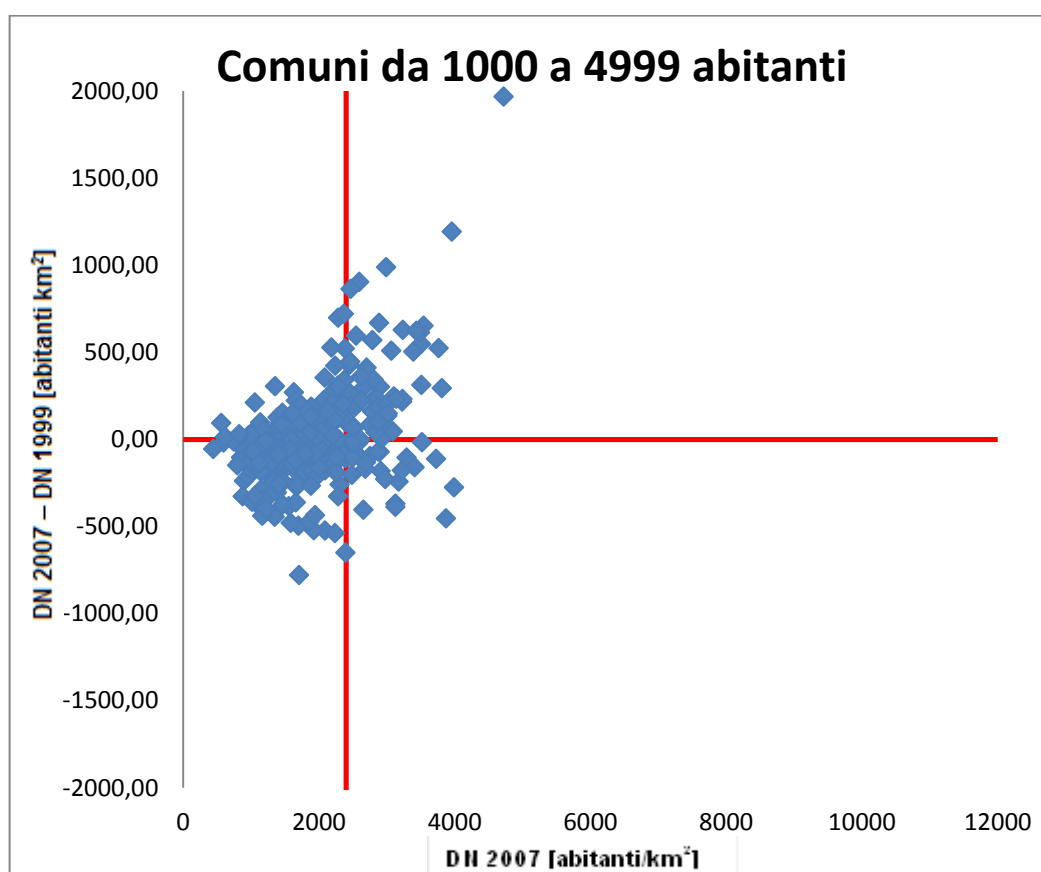


Figura 5.3.2 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione da 1000 a 4999 abitanti.

Tabella 5.3.2 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione da 1000 a 4999 abitanti.

Da 1000 a 4999 abitanti	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
#	55	88	27	167
%	16,3%	26,1%	8,0%	49,6%

Comuni da 5000 a 19999 abitanti

La fascia demografica da 5000 a 19999 abitanti è la seconda più numerosa, in quanto fornisce al campione 251 comuni sui 728 totali. Il grafico di figura 5.3.3 mostra che anche in questo caso la nuvola di punti è più centrata nell'origine degli assi che delimitano i quadranti, più compatta a sinistra, più dispersa verso destra. Risulta più spostata verso destra rispetto al caso appena trattato. La densità netta media al 2007, 2893,56 abitanti/km², è superiore rispetto alla media del campione, anche se in leggero calo rispetto al 1999 (2910,55 abitanti/km²). In virtù

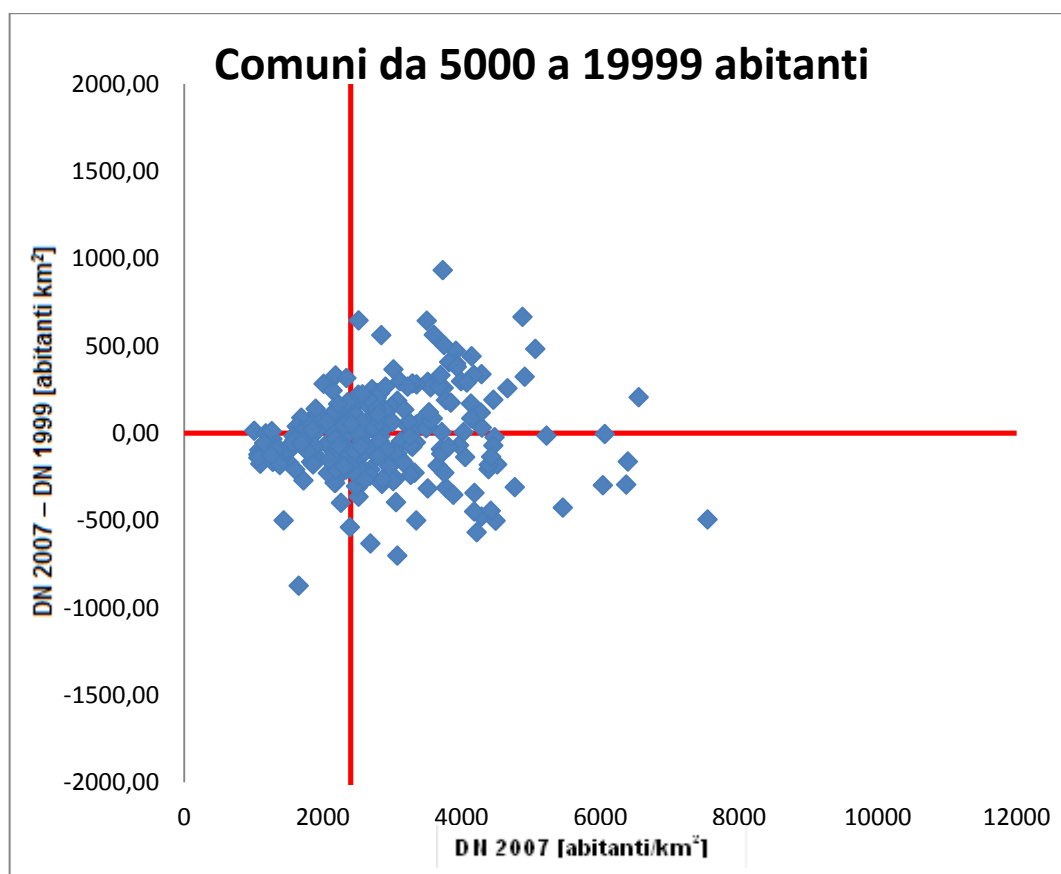


Figura 5.3.3 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione da 5000 a 19999 abitanti.

di ciò, come si osserva dalla tabella 5.3.3, oltre il 65% dei comuni ricadono nei quadranti dispari, in particolare il 35% di essi è racchiuso nel primo raggruppamento. Si tratta della più alta quantità di comuni virtuosi (sia in termini assoluti che in termini percentuali) tra tutte le fasce demografiche considerate. Resta tuttavia abbastanza significativo anche il numero di comuni presenti nel quarto quadrante. Il range di variabilità di densità netta negli otto anni considerati è inferiore rispetto al caso precedente.

Tabella 5.3.3 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione da 5000 a 19999 abitanti.

Da 5000 a 19999 abitanti	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
#	88	26	76	61
%	35,1%	10,4%	30,3%	24,3%

Comuni da 20000 a 49999 abitanti

La presente fascia demografica conta 44 centri abitati. La nuvola di punti del grafico in figura 5.3.4 appare molto poco densa e dispersa, indicando che i comuni considerati sono molto eterogenei dal punto di vista della densità netta e della sua variazione nel tempo. La densità netta è molto alta rispetto ai casi finora esaminati: al 2007 equivale a 4763,05 abitanti/km², inferiore rispetto ai 4962,72 abitanti/km² di otto anni prima. Il range di densità netta è il più ampio tra i casi considerati finora: dai 1202 abitanti/km² di Montichiari (BS) ai 9787 di Bresso (MI). Anche la variazione di tale parametro è molto variegata: da aumenti di dell'ordine dei 600 abitanti/km² (Lissone, in provincia di Monza e Brianza) a diminuzioni di quasi 1800 abitanti/km² (Cesano Boscone, provincia di Milano). Come è possibile notare dalla tabella 5.3.4, a causa dell'alta densità netta, la quasi totalità dei comuni ricade tra il primo ed il terzo quadrante; i raggruppamenti pari contengono un solo comune. Si osserva però che la maggior parte dei centri abitati oggetto di analisi, oltre il 70%, è situata nel terzo quadrante. Solo un quarto dei comuni vengono annoverati tra quelli virtuosi. L'unico centro abitato incluso nel quarto raggruppamento è il comune di Suzzara, in provincia di Mantova. Del secondo fa parte solamente la già citata Montichiari. I cinque comuni più popolosi della fascia demografica in questione, in ordine Rho (MI), Cologno Monzese (MI), Mantova, Paderno Dugnano (MI) e Lodi, si trovano tutti nel terzo quadrante.

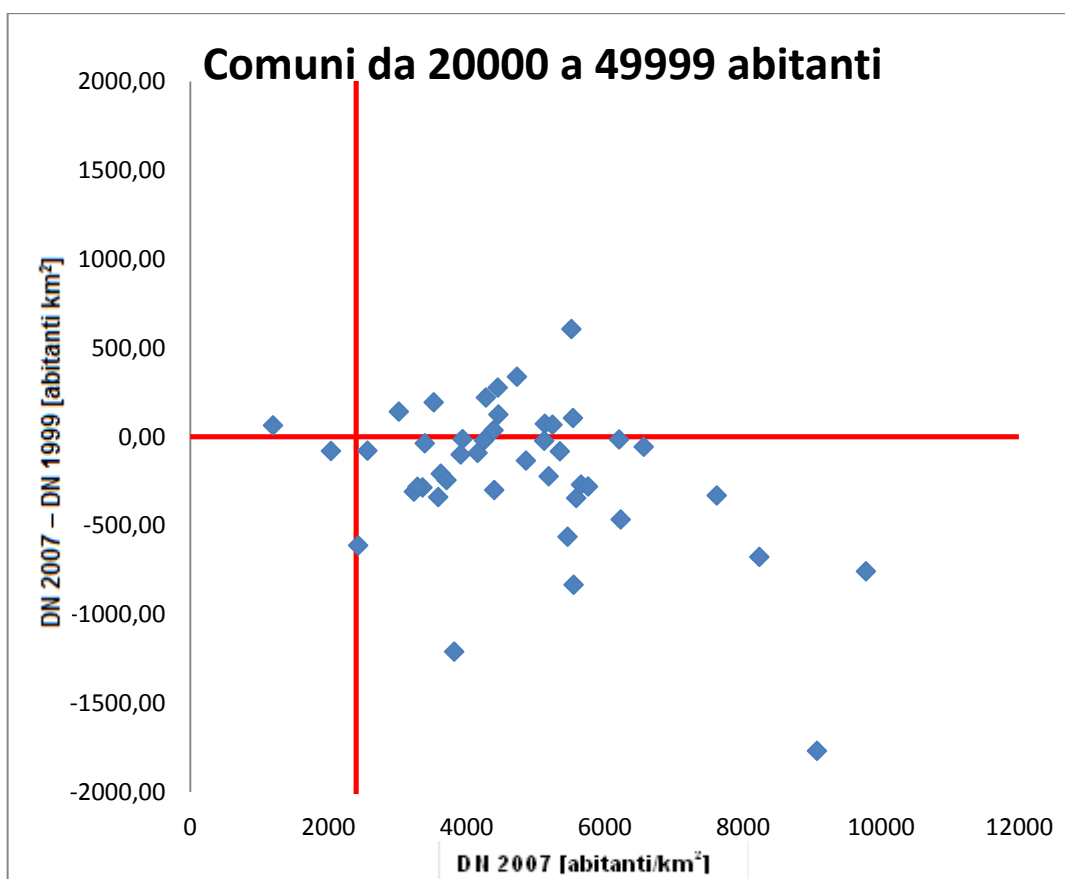


Figura 5.3.4 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione da 20000 a 49999 abitanti.

Tabella 5.3.4 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione da 20000 a 49999 abitanti.

Da 20000 a 49999 abitanti	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
#	11	1	31	1
%	25,0%	2,3%	70,4%	2,3%

Comuni da 50000 a 99999 abitanti

Di questa fascia demografica fanno parte solamente otto comuni. Osservando il grafico di figura 5.3.5 si nota che essi possono essere suddivisi in due sottoinsiemi: il primo comprende i comuni di Busto Arsizio (VA), Gallarate (VA), Legnano (MI), Pavia, Vigevano (PV) e Cremona, che sono contraddistinti da una densità netta che si aggira fra 3500 e 5000 abitanti/km²; il secondo è costituito da Cinisello Balsamo e Sesto san Giovanni, entrambi in provincia di Milano, che hanno una densità netta pari a quasi il doppio dei cinque precedenti. La densità netta media della fascia demografica si assesta a 5062,13 abitanti/km² nel 2007, in

calo di quasi 250 unità rispetto al 1999, anno in cui valeva 5318,21 abitanti/km². Come si può osservare dalla tabella 5.3.5, tutti i comuni appartenenti a questa fascia ricadono nel terzo quadrante, ad eccezione di Gallarate, che è l'unico centro abitato che ha fatto registrare una variazione positiva della propria densità netta. È interessante notare come nei quattro comuni in cui la densità netta ha subito la maggiore variazione negativa, ovvero Pavia, Cinisello Balsamo, Sesto San Giovanni e Cremona, essa sia diminuita a causa di una riduzione della popolazione, oltre che per l'aumento di superficie urbanizzata.

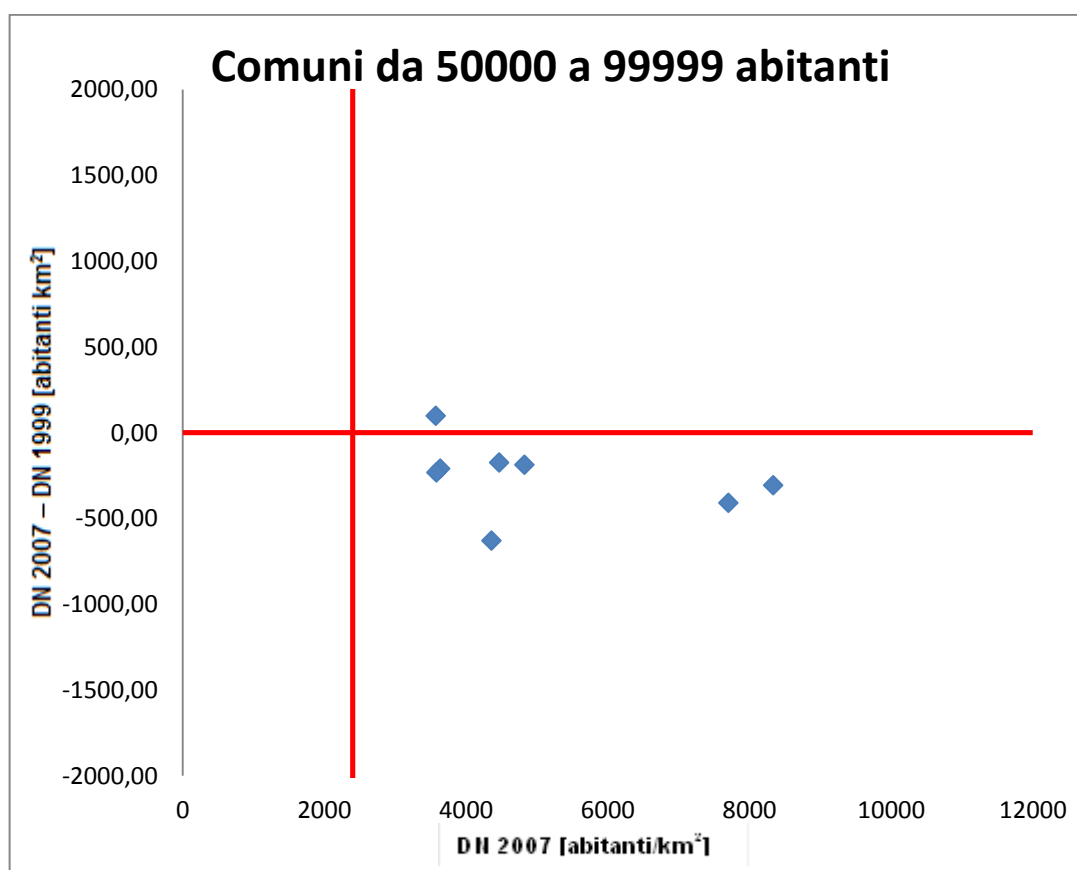


Figura 5.3.5 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione da 50000 a 99999 abitanti.

Tabella 5.3.5 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con popolazione da 50000 a 99999 abitanti.

Da 50000 a 99999 abitanti	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
#	1	0	7	0
%	12,5%	0,0%	87,5%	0,0%

Comuni con oltre 100000 abitanti

Solamente due comuni appartengono a questa fascia demografica: Milano e Monza. Come è possibile osservare dal grafico di figura 5.3.6 i due centri abitati in questione presentano due comportamenti abbastanza diversi, nonostante facciano entrambi parte del terzo quadrante. Monza, il più piccolo tra i due, ospita una popolazione pari a circa un decimo di quella di Milano, è caratterizzato da una densità netta relativamente alta, seppur pari a poco più della metà di quella della città meneghina. Rispetto al periodo esaminato presenta una variazione di densità netta negativa, ma relativamente contenuta, dovuta ad un incremento della superficie urbanizzata di circa l'1%. Milano è il comune con la densità netta in assoluto più alta rispetto a tutti quelli del campione: 10447,18 abitanti/km² nel 2007, in significativo calo rispetto ad otto anni prima, quando valeva 11086,54 abitanti/km². Questa variazione negativa è da attribuirsi non solo ad un aumento della superficie urbanizzata, pari a circa l'1%, ma anche ad una diminuzione della popolazione di circa 40000 abitanti. In ultima analisi bisogna considerare il fatto che l'1% indicante l'aumento della superficie urbanizzata nel comune di Milano corrisponde a circa 3 km², quasi dieci volte la nuova superficie urbanizzata a Monza nello stesso arco temporale.

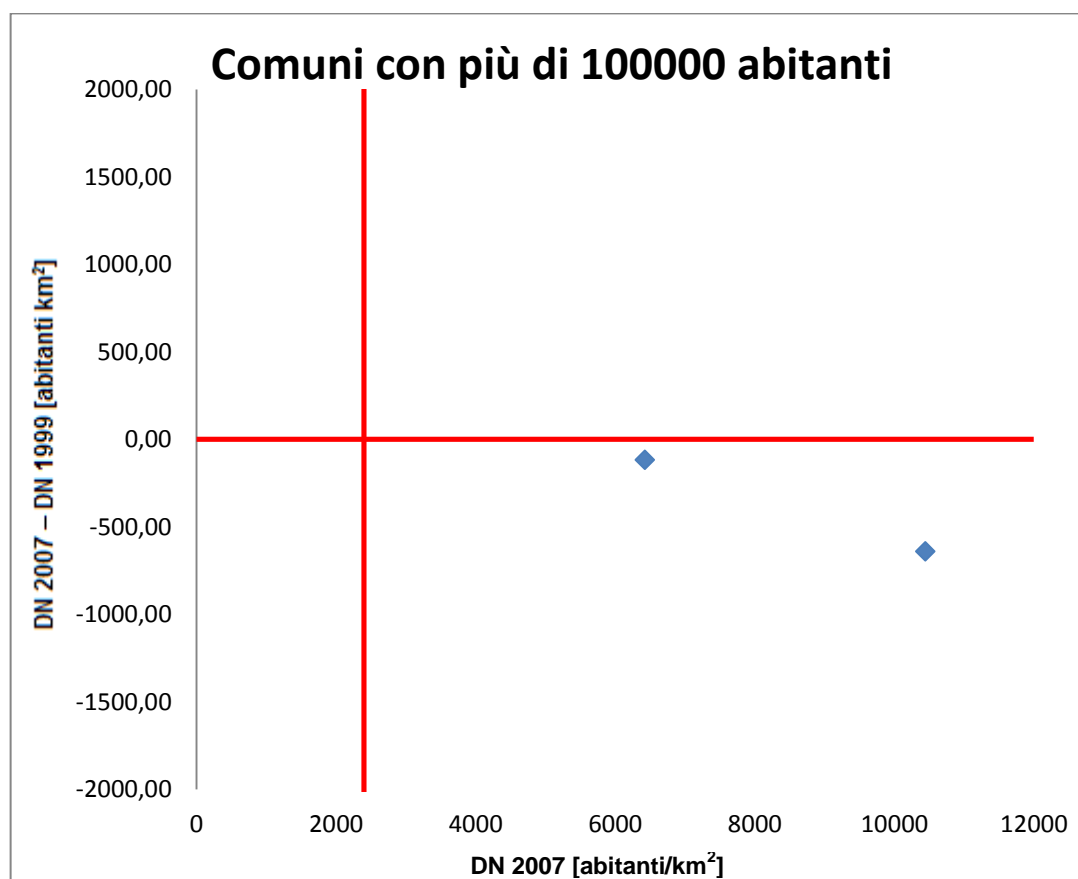


Figura 5.3.6 – Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con oltre 100000 abitanti.

Tabella 5.3.6 – *Suddivisione nei quattro quadranti dei comuni di pianura con oltre 100000 abitanti.*

Oltre 100000 abitanti	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
#	0	0	2	0
%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%

5.3.1 – Osservazioni

L'analisi effettuata in base alla suddivisione in fasce demografiche consente di evidenziare i seguenti aspetti.

Dall'osservazione dei grafici precedenti e dalle statistiche riassuntive riportate in tabella 5.3.7 si nota come oltre il 90% dei comuni lombardi di pianura non superino i 20000 abitanti. Inoltre, passando a fasce demografiche di ordine superiore la nuvola dei punti rappresentanti la collocazione dei comuni rispetto ai quadranti si sposta da sinistra verso destra, a causa dell'aumento di densità netta, ed occupa un'area sempre maggiore, con i punti sempre più distanziati tra loro. Ciò accade fino al raggiungimento della fascia comprendente i comuni con popolazione da 5000 a 19999 abitanti. Fino a tale fascia quindi aumentano sia la densità netta che il range in cui essa varia: aumenta di conseguenza l'eterogeneità dei centri abitati in base a queste due caratteristiche. Nei comuni con popolazione superiore a 20000 abitanti continua ad aumentare la densità netta, ma si riduce il suo range di variazione.

Tabella 5.3.7 – *Statistiche riassuntive per fascia demografica riguardanti i valori di densità netta (DN) media al 1999 e al 2007, la rispettiva variazione media ed il suo range con i rispettivi estremi.*

Fascia Demografica	DN 1999	DN 2007	Var DN	Var DN	Var DN Max	Var DN Min	Range
	<i>[abitanti/km²]</i>		<i>[%]</i>		<i>[abitanti/km²]</i>		
Fino a 999	1225,14	1176,18	-48,95	-0,03	1030,33	-490,04	1520,37
1.000-4.999	1934,43	1943,00	8,58	0,00	1967,78	-778,43	2746,21
5.000-19.999	2910,55	2893,56	-16,99	-0,01	933,93	-874,63	1808,56
20.000-49.999	4962,72	4763,45	-199,27	-0,03	606,17	-1768,03	2374,20
50.000-99.999	5318,21	5062,13	-256,08	-0,05	98,73	-629,35	728,08
Oltre 100.000	8816,22	8438,23	-377,99	-0,04	-116,62	-639,36	522,75
Lombardia Pianura	2426,30	2402,74	-23,57	-0,01	1967,78	-1768,03	3735,81

La densità netta sembrerebbe quindi essere direttamente proporzionale alla popolazione residente, mentre la sua variazione con l'aumentare della popolazione fa registrare una crescita iniziale, un picco centrale ed una successiva diminuzione. La maggior parte dei

comuni in grado di aumentare la propria densità netta nel periodo considerato fanno parte della seconda e della terza fascia demografica in ordine crescente (1000-4999 e 5000-19999 abitanti/km²). In tutte le fasce demografiche si è verificata una diminuzione della densità netta media dal 1999 al 2007. Fa eccezione la fascia contenente i comuni da 1000 a 4999 abitanti. Si nota poi che tale variazione negativa aumenta la propria entità con l'aumentare della popolazione.

Tabella 5.3.8 – Sintesi della distribuzione dei comuni, suddivisi per fascia demografica, nei quattro quadranti del modello di Frenkel e Ashkenazi in termini assoluti.

Fascia Demografica	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad	Totale
Fino a 999	2	19	0	65	86
1.000-4.999	55	88	27	167	337
5.000-19.999	88	26	76	61	251
20.000-49.999	11	1	31	1	44
50.000-99.999	1	0	7	0	8
Oltre 100.000	0	0	2	0	2
Lombardia Pianura	157	134	143	294	728

Tabella 5.3.9 – Sintesi della distribuzione dei comuni, suddivisi per fascia demografica, nei quattro quadranti di cui sopra in termini percentuali.

Fascia Demografica	1° Quad	2° Quad	3° Quad	4° Quad
Fino a 999	2,3%	22,1%	0,0%	75,6%
1.000-4.999	16,3%	26,1%	8,0%	49,6%
5.000-19.999	35,1%	10,4%	30,3%	24,3%
20.000-49.999	25,0%	2,3%	70,5%	2,3%
50.000-99.999	12,5%	0,0%	87,5%	0,0%
Oltre 100.000	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Lombardia Pianura	21,6%	18,4%	19,6%	40,4%

Le tabelle 5.3.8 e 5.3.9 riportano invece le sintesi della distribuzione dei comuni nei quattro raggruppamenti individuati tramite l'applicazione del modello di Frenkel e Ashkenazi, rispettivamente in termini assoluti e percentuali.

Dalla loro osservazione si nota come inizialmente, all'aumentare della popolazione, aumenti il numero di comuni per fascia demografica. Ciò risulta però vero solo fino alla fascia di comuni che contano tra i 5000 e i 19999 abitanti, poi, ad un ulteriore aumento della popolazione, diminuisce il numero di comuni per fascia demografica. All'aumentare della popolazione inoltre diminuisce il numero di comuni nei quadranti pari (pari a più del 90% per la prima fascia demografica) e si assiste ad un progressivo aumento del numero di centri abitati

contenuti nel terzo quadrante. Il numero di comuni presenti nel primo quadrante presenta invece un andamento spezzato: ad un aumento iniziale che culmina con il picco della fascia demografica dei comuni con popolazione tra 5000 e 19999 abitanti, segue un calo progressivo. Ciò risulta coerente con le considerazioni fatte riguardo la densità netta e la sua variazione. La crescita del primo parametro comporta lo spostamento della distribuzione dei comuni nei quadranti dispari, tuttavia non basta a garantire un comportamento virtuoso. I comuni troppo piccoli, a causa della bassa densità netta presentano un comportamento poco virtuoso, al contrario, quasi nessuno dei comuni più popolosi riesce a migliorare la propria densità netta. In particolare le due fasce demografiche comprendenti i comuni con il maggior numero di abitanti sono le uniche in cui si verifica un calo della popolazione dal 1999 al 2007. I centri abitati ivi compresi sono anche caratterizzati da un'alta (anche se non sempre la più alta) densità netta. Un calo della popolazione si è verificato in particolare nei sette comuni con la maggiore densità netta, anche se qualcuno appartiene alla fascia demografica 20000-49999 abitanti. Ciò potrebbe essere interpretato come una "tendenza alla fuga" dalle zone in cui l'addensamento urbano può risultare eccessivo.

Alla luce delle precedenti osservazioni emerge che la maggior parte dei comuni considerati (il 60%) è incapace di espandere le proprie aree urbanizzate mantenendo o aumentando la propria compattezza. Ciò avviene sia nei comuni molto grandi e popolosi, sia in quelli più piccoli e con meno abitanti. Verrebbe quindi da domandarsi se i comuni di fascia demografica media (da 5000 a 19999 abitanti) possano essere considerati come una tipologia ideale, che meno soffra e meno manifesti i caratteri tipici dello sprawl urbano. A giudicare da quanto emerso dalla presente analisi si potrebbe supporre di sì, ma fornire una risposta è complicato e sarebbe necessario integrare quanto esposto in questa sede con altre tipologie di indicatori che possano aggiungere elementi per completare il quadro della situazione.

5.4 – Analisi combinata

Dall'analisi geografica è emerso che il numero di comuni affetti da sprawl è maggiore nelle province con densità netta media relativamente bassa (inferiore alla media del campione) e nelle province con vocazione prevalentemente agricola, che risultano essere le medesime. L'analisi demografica mostra invece come il comportamento peggiore dal punto di vista dello sprawl urbano si verifichi nei centri abitati di piccole dimensioni, oppure in quelli molto grandi.

Come si può constatare dalla tabella 5.3.7 i comuni di piccola dimensione sono anche quelli con densità netta media minore. Dalle analisi precedenti ci si aspetterebbe quindi che essi ricadano prevalentemente nelle province con maggiore vocazione agricola.

Tabella 5.4 – Distribuzione percentuale per provincia dei comuni appartenenti alle diverse fasce demografiche.

Provincia	Fascia Demografica					
	Fino a 999	1.000-4.999	5.000-19.999	20.000-49.999	50.000-99.999	Oltre 100.000
Bergamo	2,4%	46,4%	47,6%	3,6%	0,0%	0,0%
Brescia	1,4%	45,8%	51,4%	1,4%	0,0%	0,0%
Como	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Cremona	28,1%	61,4%	8,8%	0,9%	0,9%	0,0%
Lodi	11,9%	74,6%	11,9%	1,7%	0,0%	0,0%
Mantova	3,2%	55,6%	38,1%	3,2%	0,0%	0,0%
Milano	0,0%	27,7%	51,5%	17,7%	2,3%	0,8%
Monza e Brianza	0,0%	16,7%	54,8%	26,2%	0,0%	2,4%
Pavia	32,8%	50,8%	14,1%	0,8%	1,6%	0,0%
Varese	0,0%	0,0%	85,0%	5,0%	10,0%	0,0%

La tabella 5.4 mostra che come la maggior parte dei comuni con popolazione fino a 4999 abitanti sia situata prevalentemente nelle province di Cremona (89,5%), Lodi (86,5%), Pavia (83,6%) e Mantova (58,8%). Ciò può essere considerato coerente con quanto ci si aspettava, nonostante la provincia di Mantova faccia registrare un valore relativamente basso rispetto alle altre. Le province di Varese (0%) e Monza e Brianza (16,7%) contano un numero esiguo di comuni appartenenti alle prime due fasce demografiche; essi sono limitati anche nella provincia di Milano (27,7%). Tali risultati sono in linea con le aspettative. Possono apparire incoerenti le percentuali riguardanti le province di Como, Bergamo e Brescia. Bisogna tenere però presente che il numero di comuni forniti al campione dalla provincia di Como è molto piccolo, mentre la provincia di Bergamo, nonostante una densità netta media abbastanza alta, destina una consistente porzione (65,5%) del proprio territorio di pianura ad uso agricolo.

Si nota inoltre come i centri abitati di grandi dimensioni (con popolazione superiore a 50000 abitanti) si trovino solamente in quattro province su dieci; due su dieci se si considerano solo le città con popolazione superiore a 100000 abitanti. Di queste quattro province tre, Varese, Monza e Brianza e Milano, sono quelle che presentano la maggiore percentuale di superficie urbanizzata e le maggiori densità lorde medie; fa eccezione la provincia di Cremona.

I centri abitati di media dimensione sono invece i più diffusi in sei delle dieci province analizzate. Scarseggiano nelle province di Cremona, Lodi e Pavia. In provincia di Mantova se

ne contano di più, ma si tratta comunque di una quantità inferiore rispetto alla media. L'unica delle cinque province con maggiore vocazione agricola, minore densità e maggiormente affette da sprawl che presenta un comportamento eccezionale è Brescia, in cui i comuni di media dimensione sono oltre il 50%.

Ciò che emerge dalle analisi fatte fin qui può essere così riassunto. I comuni dal comportamento peggiore dal punto di vista dello sprawl urbano nella pianura lombarda sono prevalentemente quelli di piccola dimensione. Essi sono centri abitati rurali o semirurali, che per la maggior parte si trovano, salvo alcune eccezioni, in regioni dalla spiccata vocazione agricola, in cui la percentuale di territorio urbanizzato è limitata, ma caratterizzata da una bassa densità netta.

Altri atteggiamenti legati allo sprawl possono essere riscontrati nelle grandi città della pianura e nelle grandi aree metropolitane in relazione con esse, dove l'alta densità e l'alto tasso di superficie urbanizzata sembrano aver causato una "fuga della popolazione".

Mediamente i risultati fin qui ottenuti sono in linea con quanto emerso dallo studio svolto da Frenkel e Ashkenazi (2005) sulle città dello stato d'Israele.

CONCLUSIONI

L'applicazione del modello di Frenkel e Ashkenazi ai comuni lombardi di pianura ha portato alla luce i seguenti aspetti.

Tra il 1999 e il 2007 in tutti i comuni indagati si è verificato un aumento delle superfici urbanizzate ed una riduzione delle superfici agricole, parallelamente all'aumento della popolazione in tutte le province (o porzioni di province) considerate. Dato che però solo il 40% di detti comuni è stato in grado di aumentare la propria densità netta, è lecito supporre che non sempre le nuove urbanizzazioni siano state coerenti con i fabbisogni effettivi dettati dall'aumento della popolazione. Dal punto di vista dell'espansione delle aree urbanizzate e della riduzione delle superfici agricole risultano significativi due aspetti: la vocazione del territorio (o della provincia) e la dimensione di partenza (intesa come fascia demografica di appartenenza) dei comuni oggetto di analisi.

In particolare si è osservato che il minor numero di comuni virtuosi (appartenenti al primo quadrante del modello di Frenkel e Ashkenazi) si riscontra nelle province con:

- minore densità netta rispetto alla media del campione;
- minore percentuale di superficie urbanizzata rispetto alla superficie totale considerata;
- maggiore percentuale di superficie agricola;
- maggiore aumento di superficie urbanizzata in termini percentuali (superiore al 10% in tutti i casi);
- minore diminuzione di superficie agricola in termini percentuali (ma non in termini assoluti).

Le province caratterizzate invece da un alto numero di comuni virtuosi presentano comportamenti diametralmente opposti.

Dal punto di vista del numero di abitanti, e quindi della fascia demografica, risultano penalizzati sia i comuni troppo piccoli, sia quelli troppo grandi. Centri abitati con una popolazione eccessivamente bassa sono prevalentemente poco compatti e quindi caratterizzati da una bassa densità netta, che ne indica uno sviluppo disperso sul territorio (per quanto

circoscritte siano le loro dimensioni). I centri abitati con la popolazione più numerosa, caratterizzati da una densità netta molto alta, peggiorano significativamente tale densità nel corso dell'arco temporale considerato. Ciò indica che anch'essi si espandono secondo criteri di sviluppo poco compatti o che, in alcuni casi, subiscono una riduzione della popolazione che si sposta verso centri di dimensione minore.

La densità netta appare quindi influenzata sia dalla vocazione del territorio (in particolare dalla diffusione dell'agricoltura), sia dalla dimensione dei centri abitati; tale discorso non vale invece per la sua variazione, mediamente sempre negativa per tutte le province e fasce demografiche, ad eccezione quella relativa ai comuni con popolazione tra i 1000 ed i 4999 abitanti.

Le due principali chiavi di lettura fornite, interpretazione geografica e demografica, si intersecano tra loro: i comuni con popolazione minore sono prevalentemente situati nelle province dalla più spiccata vocazione agricola, mentre i centri abitati più grandi si trovano nelle province con la maggiore percentuale di superficie urbanizzata (e maggiore densità netta).

La maggior parte dei comuni non virtuosi è quindi costituita da piccoli centri rurali o semirurali, situati in territori prevalentemente agricoli, ancora poco urbanizzati e caratterizzati da una bassa densità netta. Affetti da pattern di sviluppo poco compatto sono anche le grandi città e le relative aree metropolitane, in cui l'alta densità e l'alto tasso di superficie urbanizzata sembrano essere responsabili di una dispersione della popolazione sul territorio.

Le analisi e considerazioni emerse durante questo lavoro di tesi sono state effettuate basandosi unicamente sull'indicatore "densità netta". Come già sottolineato più volte da diversi autori, tra cui gli stessi Frenkel e Ashkenazi, il solo utilizzo di un indicatore basato sulla densità non è sufficiente per catturare la multidimensionalità di un fenomeno complesso e sfaccettato come lo sprawl urbano. Esso consente però di individuare alcuni scenari critici dal punto di vista del consumo di suolo, rilevando le aree più sensibili e le dimensioni dei centri abitati in cui tale fenomeno sembra essere meno controllato.

A causa della limitatezza degli aspetti considerati, il presente studio non offre sicuramente analisi di livello approfondito e dettagliato, ma ha il grande vantaggio di fornire un inquadramento della situazione relativa a consumo di suolo o sprawl urbano servendosi di un metodo concettualmente molto semplice, facilmente replicabile, basato su dati relativamente facili da reperire e applicabile a diverse scale territoriali. Le analisi possono comunque essere integrate servendosi di altri indicatori di diverso tipo.

I limiti riscontrabili relativamente all'applicabilità riguardano le soglie temporali e alcune aree investigabili, entrambe vincolate alla disponibilità di una banca dati sull'uso del suolo.

SVILUPPI FUTURI

Il presente lavoro di tesi ha coinvolto i comuni lombardi di pianura, durante l'arco temporale dal 1999 al 2007. È stata quindi indagata una sola delle tre fasce altimetriche, quella contenente il maggior numero di comuni e di abitanti. Sarebbe interessante effettuare il medesimo lavoro anche sui comuni lombardi di collina e di montagna, in modo da operare un confronto e verificare se le osservazioni valide per i comuni di pianura lo siano anche per quelli appartenenti alle altre due zone altimetriche o, in caso contrario, quali siano le differenze. Compatibilmente con la disponibilità dei dati potrebbe essere interessante estendere tale confronto anche ad altre regioni.

Potrebbe rivelarsi utile anche ripetere lo studio su un diverso arco temporale, ad esempio tra il 2007 ed il 2009, per osservare il mutamento della situazione in un intervallo di tempo più ristretto, oppure tra il 1999 ed il 2009, in modo da esaminare la finestra temporale più ampia possibile (in base ai dati attualmente disponibili).

Un ulteriore spunto potrebbe essere costituito dalla ridefinizione delle classi demografiche.

Il lavoro appena concluso ha fornito una visione generale dei fenomeni di consumo di suolo e sprawl nella pianura lombarda. Tenendo presente il dibattito esistente attorno alla definizione di sprawl urbano e le interpretazioni a cui essa può essere soggetta, si potrebbe integrare la presente tesi con altri indicatori comunemente utilizzati per la misura dello sprawl urbano, in modo da catturarne anche altri aspetti che vadano oltre le considerazioni già effettuate basandosi sulla densità.

Inoltre la suddivisione dei comuni per fascia demografica ha evidenziato come non siano rappresentativi di una dimensione ideale né comuni eccessivamente piccoli, a causa della densità troppo bassa, della poca compattezza, della possibile mancanza di impieghi, servizi ecc., né comuni eccessivamente grandi, dai quali sembra esserci una tendenza alla fuga. Nonostante i concetti di piccolo o grande siano relativi, potrebbe venire da chiedersi se esista una dimensione ideale per i centri abitati, in modo che non siano affetti dai difetti delle fasce demografiche più estreme. Anche questo costituisce un aspetto da approfondire.

Bibliografia e riferimenti

Altshuler, A., Gomez-Ibanez, J.A. (1993) - Regulation for Revenue: The Political Economy

American Farmland Trust (1997) - Farming on the edge II. DeKalb, IL: Northern Illinois University.

M.A. Benedict, E.T. McMahon (2002) - Green infrastructure: smart conservation for the 21st century.

D.N. Bengston, J. O. Fletcher e K. C. Nelson (2003) - Public policies for managing urban growth and protecting open space: policy instruments and lessons learned in the United States

T. J.Black (1996) - The Economics of Sprawl, In: Urban Land 55 (3), 6-52

D.A. Bradbury (1986) - Agricultural law: suburban sprawl and the right to farm

J. K. Brueckner (2000) - Urban Sprawl: Diagnosis and Remedies, International Regional

R.W. Burchell, N. A. Shad, D. Listokin, H. Phillips, A. Downs, S. Seskin, J. S. Davis, T. Moore, D. Helton, M. Gall, (1998) - The Costs of Sprawl—Revisited. Report 39

M. Clawson (1962) - Urban Sprawl and Speculation in Suburban Land

Commissione delle Comunità Europee (2006) - Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni - Strategia tematica per la protezione del suolo, COM(2006)231 definitivo

DiAP Politecnico di Milano, I.N.U., Legambiente, Osservatorio Nazionale sul Consumo di Suolo (2009) - Primo rapporto nazionale sui consumi di suolo

DiAP Politecnico di Milano, I.N.U., Legambiente, Osservatorio Nazionale sul Consumo di Suolo (2010) - Rapporto 2010 sui consumi di suolo

- A. Downs (1998) - How America's cities are growing: the big
- A. Downs (1999) - Some Realities about Sprawl and Urban Decline
- R. Ewing (1994) - Characteristics, causes, and effects of sprawl: a literature review'
- R. Ewing (1997) - Is Los Angeles-style sprawl desirable?
- R. Ewing, R. Pendall, D. Chen (2002) - `Measuring sprawl and its impact
- G. Franz, G. Maier, P. Schröck (2006) – Urban sprawl: how useful is this concept?
- Foley et al. (2005) - Global Consequences of Land Use, SCIENCE, n.309/2005
- A. Frenkel, M. Ashkenazi (2005) - Measuring Urban Sprawl - how Can we Deal with it
- W. Fulton (2001) - Who sprawls most? How growth patterns differ across the U.S
- G. Galster, R. Hanson, H. Wolman, S. Coleman, J. Freihage (2001) - Wrestling Sprawl to the Ground: Defining and Measuring an Elusive concept
- E. Gassner (1978) - Zersiedelung im Umland, Problematik und Abwehrstrategie
- E. L. Glaeser, M. E. Kahn (2003) - Sprawl and Urban Growth
- P. Gordon, H. Richardson (1997) - Where is the Sprawl?
- J. Hasse, R. Lathrop (2003) – Land resource impact indicators of urban sprawl
- P.M. Haygarth, K. Ritz (2009) - The future of soils and land use in the UK: Soil systems for the provision of land
- R. E. Heimlich, (2001) - Farmland protection programs: how would we know they worked?

- L. E. Hollis, W. Fulton, (2002) - Open space protection: conservation meets growth management.
- M. P. Johnson (2001) - Environmental Impacts of Urban Sprawl: a survey of the literature and proposed Research Agenda
- M. W. Kahn, (2001) - Does sprawl reduce the black/white housing consumption gap?
- Lambin et al. (2001) - The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths, GLOBAL ENVIRONMENTAL CHANGE n. 11/2001
- Legambiente (2011) – Il suolo, I QUADERNI DELLA CUSTODIA, n. 12,
- P. Longley, M. Batty, N. Chin (2002) - Sprawling Cities and Transport: preliminary findings from Bristol
- A. F. Marsan (2008) – Dispense di chimica del suolo, Università degli Studi di Torino
- K. T. Miller, M. Greenberg, K. Lowrie, H. Mayer, (2001) - Brownfields redevelopment fights sprawl.
- E. S. Mills (1999) - The Brawl over so-called Sprawl
- A. C. Nelson, J. B. Duncan (1995) - Growth Management Principles and Practices.
- D. W. Owens (1990) - Land-use and development moratoria. Popular Govern.
- M. T. Peddle, J. L. Lewis (1996) - Development exactions as growth management and local infrastructure finance tools.
- R. Pendall (1999) - Do Land Use Controls Cause Sprawl
- P. Pileri (2009) - Consumo di suolo consumo di futuro, URBANISTICA, n. 138/2009.

P. Pileri (2010) - Corso di Ingegneria del Territorio

P. Pileri (2011) - Misurare il cambiamento. Dalla percezione alla misura delle variazioni d'uso del suolo, in AA.VV., L'uso del suolo in Lombardia negli ultimi 50 anni, Regione Lombardia

P. Pileri (2013) - Otto metri quadri al secondo, zero cibo per 19 persone ogni ora

D. Pumain (2003) - Urban Sprawl: Is there a French Case?

R. D. Putnam (1995) - Bowling Alone: America's Declining Social Capital

Rapporto "Review of existing information on the interrelations between soil and climate change" (http://ec.europa.eu/environment/soil/publications_en.htm)

J. A. Ruliffson., P. H. Gobster, R. F. Haight, F. R. Homans, (2002) - Niches in the urban forest: organizations and their role in acquiring metropolitan open space.

S. Siedentop (2005) - Urban Sprawl

R. Simons, (1998) - Turning Brownfields into Greenbacks: Redeveloping and Financing Environmentally Contaminated Urban Real Estate.

A. Stone, (1982) - Regulation and Its Alternatives.

P.M. Torrens, M. Alberti (2000) - Measuring Sprawl

Transportation Research Board, National Research Council (1998) - The Costs of Sprawl - Revisited

United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service (1999) - Soil Taxonomy, A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys, second edition

R. W. Wassmer, (2002) - An economic perspective on urban sprawl

R. W. Wassmer, (2005) - Causes of Urban Sprawl (Decentralization) in the United States:
Natural Evolution, Flight from Blight, and the Fiscalization of Land Use

G. Zovanyi (1998) - Growth Management for a Sustainable Future: Ecological Sustainability
as the New Growth Management

Siti Web consultati

ASR Lombardia, www.asr-lombardia.it/ASR/

Biosproject: Earth, www.biosproject-earth.blogspot.it

Geoportale della Regione Lombardia, www.cartografia.regione.lombardia.it

ISTAT, www.istat.it

Provincia di Milano, www.provincia.mi.it

APPENDICE

Comuni lombardi di pianura, ordinati per codice Istat, suddivisi per provincia. Per ognuno sono riportati fascia demografica, popolazione, superficie urbanizzata e densità netta al 1999 e 2007, variazione di densità netta e quadrante di appartenenza rispetto al modello di Frenkel e Ashkenazi.

Istat	Comune	Prov.	Fascia demografica	Pop 1999	Pop 2007	Urb 1999 km ²	Urb 2007 km ²	DN 1999	DN 2007	Var DN	Var DN %	Quadrante
12026	Busto Arsizio	VA	50.000-99.999	76329	78477	16,441	17,560	4642,49	4468,97	-173,52	-3,74%	3
12032	Cardano al Campo	VA	5.000-19.999	11799	13461	4,570	4,836	2581,68	2783,62	201,94	7,82%	1
12034	Caronno Pertusella	VA	5.000-19.999	11917	14362	4,235	4,615	2813,85	3111,71	297,85	10,59%	1
12042	Castellanza	VA	5.000-19.999	14658	14421	4,127	4,337	3552,00	3325,47	-226,53	-6,38%	3
12050	Cislago	VA	5.000-19.999	8495	9569	2,573	2,884	3301,46	3318,17	16,71	0,51%	1
12067	Fagnano Olona	VA	5.000-19.999	10454	11322	3,714	4,522	2815,04	2503,50	-311,54	-11,07%	3
12068	Ferno	VA	5.000-19.999	6463	6681	6,460	6,599	1000,41	1012,42	12,00	1,20%	2
12070	Gallarate	VA	50.000-99.999	45450	49172	13,082	13,763	3474,14	3572,87	98,73	2,84%	1
12075	Gerenzano	VA	5.000-19.999	8912	9892	3,211	3,497	2775,27	2828,61	53,34	1,92%	1
12078	Gorla Maggiore	VA	5.000-19.999	4818	5066	1,796	1,986	2682,88	2550,79	-132,09	-4,92%	3
12079	Gorla Minore	VA	5.000-19.999	7453	8112	2,859	3,076	2607,05	2637,32	30,27	1,16%	1
12090	Lonate Pozzolo	VA	5.000-19.999	11192	11838	8,556	9,280	1308,01	1275,60	-32,41	-2,48%	4
12098	Marnate	VA	5.000-19.999	5869	6590	2,311	2,394	2539,52	2753,13	213,60	8,41%	1
12108	Olgiate Olona	VA	5.000-19.999	10546	11774	3,832	4,074	2752,35	2889,96	137,60	5,00%	1
12109	Origgio	VA	5.000-19.999	6176	7034	2,694	2,858	2292,13	2461,54	169,41	7,39%	1
12118	Samarate	VA	5.000-19.999	15254	15989	5,000	5,440	3050,61	2938,93	-111,68	-3,66%	3
12119	Saronno	VA	20.000-49.999	36882	37680	6,784	7,037	5436,96	5354,91	-82,05	-1,51%	3
12122	Solbiate Olona	VA	5.000-19.999	5531	5548	1,887	2,319	2930,62	2392,50	-538,11	-18,36%	4
12123	Somma Lombardo	VA	5.000-19.999	16365	16485	8,933	9,171	1831,96	1797,52	-34,44	-1,88%	4
12130	Uboldo	VA	5.000-19.999	9369	10052	3,262	3,454	2871,86	2909,83	37,97	1,32%	1
13028	Bregnano	CO	5.000-19.999	5039	5879	1,744	1,912	2889,12	3074,85	185,73	6,43%	1
13034	Bulgarograsso	CO	1.000-4.999	2974	3689	1,143	1,270	2602,24	2903,73	301,48	11,59%	1
13036	Cadorago	CO	5.000-19.999	6427	7153	2,262	2,389	2841,75	2993,96	152,21	5,36%	1
13045	Carbonate	CO	1.000-4.999	2485	2811	1,269	1,342	1958,36	2093,88	135,52	6,92%	2
13068	Cirimido	CO	1.000-4.999	1913	1989	0,726	0,778	2635,95	2555,28	-80,67	-3,06%	3
13100	Fenegrò	CO	1.000-4.999	2517	3023	1,075	1,194	2341,69	2532,64	190,94	8,15%	1
13114	Guanzate Limido	CO	5.000-19.999	4934	5550	2,210	2,354	2232,25	2357,64	125,39	5,62%	2
13128	Comasco	CO	1.000-4.999	2169	3245	0,976	1,123	2221,89	2890,52	668,63	30,09%	1
13131	Locate Varesino	CO	1.000-4.999	3954	4158	1,331	1,435	2970,01	2897,99	-72,02	-2,42%	3
13133	Lomazzo	CO	5.000-19.999	7866	8628	2,486	2,686	3163,66	3211,67	48,01	1,52%	1
13137	Lurago Marinone	CO	1.000-4.999	1969	2353	0,937	1,002	2100,73	2349,23	248,50	11,83%	2
13159	Mozzate	CO	5.000-19.999	6795	7712	2,542	2,793	2672,82	2761,54	88,72	3,32%	1
13201	Rovellasca	CO	5.000-19.999	6154	7166	1,558	1,671	3950,99	4288,89	337,90	8,55%	1
13202	Rovello Porro	CO	5.000-19.999	5462	5760	1,654	1,718	3302,92	3353,06	50,14	1,52%	1
13227	Turate	CO	5.000-19.999	7862	8675	2,970	3,127	2647,13	2774,61	127,48	4,82%	1

13238	Veniano	CO	1.000-4.999	2312	2744	1,171	1,202	1973,67	2282,42	308,75	15,64%	2
15002	Abbiategrasso	MI	20.000-49.999	27398	29791	6,408	7,000	4275,84	4255,61	-20,23	-0,47%	3
15005	Albairate	MI	1.000-4.999	4052	4618	1,618	1,928	2503,81	2395,68	-108,13	-4,32%	4
15007	Arconate	MI	5.000-19.999	5265	6137	2,058	2,202	2558,33	2787,36	229,03	8,95%	1
15009	Arese	MI	5.000-19.999	18825	19389	4,094	4,416	4598,62	4390,61	-208,01	-4,52%	3
15010	Arluno	MI	5.000-19.999	9502	10943	3,854	5,021	2465,64	2179,55	-286,09	-11,60%	4
15011	Assago	MI	5.000-19.999	7204	8011	3,152	3,673	2285,70	2181,20	-104,50	-4,57%	4
15012	Bareggio	MI	5.000-19.999	15676	16479	3,480	3,677	4504,56	4481,14	-23,42	-0,52%	3
15014	Basiano	MI	1.000-4.999	2784	3431	1,448	1,691	1922,13	2028,58	106,45	5,54%	2
15016	Bellinzago Lombardo	MI	1.000-4.999	3478	3778	0,815	0,946	4267,94	3992,28	-275,67	-6,46%	3
15019	Bernate Ticino	MI	1.000-4.999	2907	3063	1,723	2,216	1687,07	1382,12	-304,95	-18,08%	4
15022	Besate	MI	1.000-4.999	1715	1990	0,665	0,708	2578,62	2811,45	232,83	9,03%	1
15024	Binasco	MI	5.000-19.999	6895	7214	1,468	1,597	4696,75	4517,70	-179,05	-3,81%	3
15026	Boffalora sopra Ticino	MI	1.000-4.999	4307	4325	1,867	1,926	2306,52	2245,33	-61,19	-2,65%	4
15032	Bresso	MI	20.000-49.999	27442	25753	2,603	2,631	10543,26	9786,84	-756,42	-7,17%	3
15035	Bubbiano	MI	1.000-4.999	1154	2032	0,419	0,430	2756,60	4724,38	1967,78	71,38%	1
15036	Buccinasco	MI	20.000-49.999	24180	25896	4,446	4,671	5438,06	5543,65	105,59	1,94%	1
15038	Buscate	MI	1.000-4.999	4197	4685	1,842	2,209	2278,70	2121,31	-157,39	-6,91%	4
15040	Bussero	MI	5.000-19.999	8275	8448	1,240	1,325	6671,38	6376,25	-295,13	-4,42%	3
15041	Busto Garolfo	MI	5.000-19.999	12424	12978	3,658	3,883	3396,15	3342,45	-53,71	-1,58%	3
15042	Calvignasco	MI	1.000-4.999	1016	1108	0,476	0,508	2135,77	2179,10	43,33	2,03%	2
15044	Cambiago	MI	5.000-19.999	4590	6125	1,864	2,257	2461,85	2713,19	251,33	10,21%	1
15046	Canegrate	MI	5.000-19.999	11530	12068	2,705	2,811	4262,97	4293,26	30,29	0,71%	1
15050	Carpiano	MI	1.000-4.999	2417	3320	1,364	2,042	1771,64	1625,55	-146,09	-8,25%	4
15051	Carugate	MI	5.000-19.999	12361	13773	2,692	2,802	4592,13	4915,18	323,05	7,03%	1
15055	Casarile	MI	1.000-4.999	3440	3741	1,112	1,284	3094,46	2913,55	-180,91	-5,85%	3
15058	Casorezzo	MI	5.000-19.999	4642	5273	1,665	1,839	2788,13	2867,42	79,29	2,84%	1
15059	Cassano d'Adda	MI	5.000-19.999	16666	18326	4,333	5,007	3846,33	3660,16	-186,17	-4,84%	3
15060	Cassina de' Pecchi	MI	5.000-19.999	12341	12787	2,696	2,908	4577,42	4396,79	-180,63	-3,95%	3
15061	Cassinetta di Lugagnano	MI	1.000-4.999	1555	1824	0,545	0,679	2854,05	2685,58	-168,47	-5,90%	3
15062	Castano Primo	MI	5.000-19.999	9820	10568	3,857	4,521	2545,93	2337,41	-208,52	-8,19%	4
15070	Cernusco sul Naviglio	MI	20.000-49.999	26906	28948	6,174	6,585	4358,15	4395,76	37,62	0,86%	1
15071	Cerro al Lambro	MI	1.000-4.999	4292	4854	1,648	1,877	2604,71	2586,44	-18,26	-0,70%	3
15072	Cerro Maggiore	MI	5.000-19.999	13947	14370	4,203	4,703	3318,70	3055,68	-263,02	-7,93%	3
15074	Cesano Boscone	MI	20.000-49.999	24032	22870	2,216	2,520	10844,73	9076,70	-1768,03	-16,30%	3
15076	Cesate	MI	5.000-19.999	12280	13134	1,933	2,003	6352,06	6558,12	206,06	3,24%	1
15077	Cinisello Balsamo	MI	50.000-99.999	72767	70631	8,967	9,165	8115,35	7706,42	-408,93	-5,04%	3
15078	Cislino	MI	1.000-4.999	3300	3653	1,341	1,508	2460,27	2421,96	-38,31	-1,56%	3
15081	Cologno Monzese	MI	20.000-49.999	48626	46705	6,111	6,124	7956,51	7626,77	-329,74	-4,14%	3
15082	Colturano	MI	1.000-4.999	1668	1953	0,706	0,733	2363,92	2662,58	298,66	12,63%	1

15085	Corbetta	MI	5.000-19.999	13520	16240	3,859	4,527	3503,15	3587,04	83,88	2,39%	1
15086	Cormano	MI	20.000-49.999	17718	19062	2,644	3,057	6700,12	6235,51	-464,61	-6,93%	3
15087	Cornaredo	MI	5.000-19.999	19702	20173	4,131	4,702	4769,71	4290,40	-479,32	-10,05%	3
15093	Corsico	MI	20.000-49.999	34002	32480	3,812	3,940	8919,31	8243,27	-676,05	-7,58%	3
15096	Cuggiono	MI	5.000-19.999	7391	8042	2,835	3,284	2607,44	2449,09	-158,35	-6,07%	3
15097	Cusago	MI	1.000-4.999	2889	3454	1,875	2,019	1540,81	1710,83	170,02	11,03%	2
15098	Cusano Milanino	MI	5.000-19.999	20060	18908	2,494	2,504	8044,56	7550,32	-494,24	-6,14%	3
15099	Dairago	MI	5.000-19.999	4568	5339	1,625	1,873	2810,67	2849,79	39,12	1,39%	1
15101	Dresano	MI	1.000-4.999	2248	2854	0,759	0,814	2960,16	3507,59	547,43	18,49%	1
15103	Gaggiano	MI	5.000-19.999	8107	8817	2,842	3,111	2852,55	2833,76	-18,79	-0,66%	3
15105	Garbagnate Milanese	MI	20.000-49.999	27353	26809	4,608	4,795	5936,48	5591,18	-345,30	-5,82%	3
15106	Gessate	MI	5.000-19.999	5374	7773	1,669	2,212	3220,76	3514,11	293,35	9,11%	1
15108	Gorgonzola	MI	5.000-19.999	17265	18561	3,291	3,549	5245,47	5230,01	-15,46	-0,29%	3
15110	Grezzago	MI	1.000-4.999	1961	2696	0,688	0,979	2849,63	2754,76	-94,87	-3,33%	3
15112	Gudo Visconti	MI	1.000-4.999	1285	1707	0,560	0,631	2295,22	2706,72	411,49	17,93%	1
15113	Inveruno	MI	5.000-19.999	8293	8559	2,879	3,401	2880,77	2516,73	-364,04	-12,64%	3
15114	Inzago	MI	5.000-19.999	8833	9691	2,680	2,724	3296,25	3557,95	261,70	7,94%	1
15115	Lacchiarella	MI	5.000-19.999	7246	7944	2,944	3,596	2461,51	2209,27	-252,24	-10,25%	4
15116	Lainate	MI	20.000-49.999	23166	24540	6,750	7,228	3432,07	3394,96	-37,11	-1,08%	3
15118	Legnano	MI	50.000-99.999	53532	55106	10,683	11,422	5010,96	4824,38	-186,58	-3,72%	3
15122	Liscate	MI	1.000-4.999	3360	3780	1,874	2,285	1793,15	1654,08	-139,06	-7,76%	4
15125	Locate di Triulzi	MI	5.000-19.999	8071	8990	1,780	2,145	4534,24	4190,89	-343,35	-7,57%	3
15130	Magenta	MI	20.000-49.999	22974	22917	5,845	6,381	3930,60	3591,62	-338,98	-8,62%	3
15131	Magnago	MI	5.000-19.999	7645	8849	3,353	3,655	2279,86	2421,09	141,22	6,19%	1
15134	Marcallo con Casone	MI	5.000-19.999	5207	5797	2,060	3,506	2527,93	1653,29	-874,63	-34,60%	4
15136	Masate	MI	1.000-4.999	2314	3018	0,801	0,889	2890,14	3393,13	502,99	17,40%	1
15139	Mediglia	MI	5.000-19.999	9395	11946	2,724	3,048	3448,56	3919,24	470,68	13,65%	1
15140	Melegnano	MI	5.000-19.999	15874	16191	2,418	2,530	6563,90	6400,43	-163,47	-2,49%	3
15142	Melzo	MI	5.000-19.999	18582	18013	3,720	4,008	4995,49	4493,93	-501,55	-10,04%	3
15144	Mesero	MI	1.000-4.999	3436	3706	1,381	2,167	2488,28	1709,85	-778,43	-31,28%	4
15146	Milano	MI	Oltre 100.000	1268062	1226884	114,379	117,437	11086,54	10447,18	-639,36	-5,77%	3
15150	Morimondo	MI	1.000-4.999	1153	1197	0,973	1,061	1185,03	1128,31	-56,72	-4,79%	4
15151	Motta Visconti	MI	5.000-19.999	6025	7433	1,707	1,892	3530,36	3927,78	397,42	11,26%	1
15154	Nerviano	MI	5.000-19.999	16824	17144	5,093	5,451	3303,22	3144,89	-158,32	-4,79%	3
15157	Novate Milanese	MI	20.000-49.999	19821	19989	3,343	3,531	5929,58	5661,43	-268,15	-4,52%	3
15158	Noviglio	MI	1.000-4.999	2868	3844	1,417	1,567	2023,98	2452,77	428,80	21,19%	1
15159	Opera	MI	5.000-19.999	13396	13319	2,637	2,792	5080,15	4770,41	-309,74	-6,10%	3
15164	Ossona	MI	1.000-4.999	3702	3947	1,686	2,324	2195,47	1698,68	-496,79	-22,63%	4
15165	Ozzero	MI	1.000-4.999	1369	1391	1,045	1,086	1309,54	1281,28	-28,26	-2,16%	4
15166	Paderno Dugnano	MI	20.000-49.999	44884	46176	8,986	9,499	4994,98	4861,24	-133,74	-2,68%	3
15167	Pantigliate	MI	5.000-19.999	5196	5601	1,085	1,327	4790,39	4221,18	-569,21	-11,88%	3
15168	Parabiago	MI	20.000-49.999	23756	25167	6,006	6,383	3955,17	3942,68	-12,49	-0,32%	3

15169	Paullo	MI	5.000-19.999	10143	10519	1,601	1,742	6337,31	6038,26	-299,05	-4,72%	3
15170	Pero	MI	5.000-19.999	10393	9962	3,127	3,703	3323,67	2690,56	-633,11	-19,05%	3
15171	Peschiera Borromeo	MI	20.000-49.999	20126	21713	7,608	8,460	2645,22	2566,41	-78,80	-2,98%	3
15172	Pessano con Bornago	MI	5.000-19.999	8068	9019	2,005	2,238	4024,61	4030,67	6,05	0,15%	1
15173	Pieve Emanuele	MI	5.000-19.999	16078	15048	3,470	3,597	4633,80	4183,90	-449,89	-9,71%	3
15175	Pioltello	MI	20.000-49.999	32664	32801	5,117	5,909	6383,32	5550,89	-832,43	-13,04%	3
15176	Pogliano Milanese	MI	5.000-19.999	7736	8117	2,084	2,184	3711,48	3716,96	5,48	0,15%	1
15177	Pozzo d'Adda	MI	5.000-19.999	3315	4733	1,452	1,664	2283,72	2843,93	560,21	24,53%	1
15178	Pozzuolo Martesana	MI	5.000-19.999	7046	7788	2,006	2,380	3512,11	3272,48	-239,64	-6,82%	3
15179	Pregnana Milanese	MI	5.000-19.999	5956	6195	2,236	2,738	2663,11	2262,98	-400,13	-15,02%	4
15181	Rescaldina	MI	5.000-19.999	12702	13491	3,798	3,956	3344,63	3410,59	65,96	1,97%	1
15182	Rho	MI	20.000-49.999	50652	49216	10,065	12,877	5032,39	3822,03	-1210,36	-24,05%	3
15183	Robecchetto con Induno	MI	1.000-4.999	4283	4808	2,489	2,790	1720,81	1723,46	2,65	0,15%	2
15184	Robecco sul Naviglio	MI	5.000-19.999	6103	6571	2,442	2,473	2499,11	2657,56	158,45	6,34%	1
15185	Rodano	MI	1.000-4.999	4448	4364	1,734	1,892	2565,78	2306,17	-259,61	-10,12%	4
15188	Rosate	MI	5.000-19.999	4534	5214	1,733	1,921	2616,36	2714,86	98,50	3,76%	1
15189	Rozzano	MI	20.000-49.999	37126	39952	5,605	6,083	6623,19	6567,49	-55,70	-0,84%	3
15191	San Colombano al Lambro	MI	5.000-19.999	7154	7495	2,705	2,810	2644,45	2667,34	22,89	0,87%	1
15192	San Donato Milanese	MI	20.000-49.999	31949	31466	5,301	5,759	6026,59	5464,02	-562,57	-9,33%	3
15194	San Giorgio su Legnano	MI	5.000-19.999	6191	6644	1,450	1,489	4269,93	4461,21	191,28	4,48%	1
15195	San Giuliano Milanese	MI	20.000-49.999	31532	34247	7,418	8,232	4250,51	4160,08	-90,42	-2,13%	3
15200	Santo Stefano Ticino	MI	1.000-4.999	3855	4280	1,474	2,047	2614,76	2090,82	-523,94	-20,04%	4
15201	San Vittore Olona	MI	5.000-19.999	7145	8195	1,857	1,960	3848,09	4181,21	333,12	8,66%	1
15202	San Zenone al Lambro	MI	1.000-4.999	3277	4053	1,070	1,525	3062,64	2657,72	-404,92	-13,22%	3
15204	Sedriano	MI	5.000-19.999	9960	10954	2,045	2,475	4871,12	4425,49	-445,63	-9,15%	3
15205	Segrate	MI	20.000-49.999	33277	32784	9,110	9,737	3652,98	3367,11	-285,86	-7,83%	3
15206	Senago	MI	20.000-49.999	18666	20385	3,688	3,970	5061,00	5134,36	73,36	1,45%	1
15209	Sesto San Giovanni	MI	50.000-99.999	79346	77223	9,179	9,261	8644,73	8338,81	-305,93	-3,54%	3
15210	Settala	MI	5.000-19.999	5656	7157	3,263	3,552	1733,61	2015,05	281,44	16,23%	2
15211	Settimo Milanese	MI	5.000-19.999	17226	18542	3,799	4,154	4534,29	4463,18	-71,11	-1,57%	3
15213	Solaro	MI	5.000-19.999	11810	13324	2,678	2,855	4409,99	4666,89	256,90	5,83%	1

15219	Trezzano Rosa	MI	1.000-4.999	3480	4479	1,236	1,518	2815,03	2950,36	135,32	4,81%	1
15220	Trezzano sul Naviglio	MI	20.000-49.999	18544	18933	4,619	4,836	4015,10	3915,04	-100,06	-2,49%	3
15221	Trezzo sull'Adda	MI	5.000-19.999	11403	12090	3,626	3,944	3144,62	3065,28	-79,34	-2,52%	3
15222	Tribiano	MI	1.000-4.999	2073	2867	1,519	1,753	1365,15	1635,72	270,57	19,82%	2
15224	Truccazzano	MI	5.000-19.999	4206	5525	2,211	2,826	1902,10	1955,14	53,04	2,79%	2
15226	Turbigo	MI	5.000-19.999	7254	7538	3,204	3,339	2263,74	2257,50	-6,24	-0,28%	4
15229	Vanzago	MI	5.000-19.999	6582	8351	1,436	1,649	4584,00	5065,65	481,65	10,51%	1
15230	Vaprio d'Adda	MI	5.000-19.999	6456	7222	1,685	2,055	3831,01	3514,74	-316,27	-8,26%	3
15235	Vermezzo	MI	1.000-4.999	2898	3783	1,007	1,084	2877,01	3490,61	613,60	21,33%	1
15236	Vernate	MI	1.000-4.999	2192	3005	1,264	1,439	1733,49	2087,63	354,13	20,43%	2
15237	Vignate	MI	5.000-19.999	7729	8606	2,007	2,569	3850,36	3349,38	-500,98	-13,01%	3
15242	Vimodrone	MI	5.000-19.999	14155	14833	2,403	2,715	5891,55	5464,21	-427,34	-7,25%	3
15243	Vittuone	MI	5.000-19.999	7456	9102	2,017	2,279	3697,43	3994,61	297,17	8,04%	1
15244	Vizzolo Predabissi	MI	1.000-4.999	4016	4041	1,363	1,405	2947,23	2876,74	-70,49	-2,39%	3
15246	Zelo Surrigone	MI	1.000-4.999	1032	1166	0,351	0,389	2942,10	2997,50	55,41	1,88%	1
15247	Zibido San Giacomo	MI	5.000-19.999	5264	6314	2,771	2,944	1899,92	2144,59	244,66	12,88%	2
15248	Villa Cortese	MI	5.000-19.999	6043	6121	1,477	1,620	4091,08	3777,31	-313,77	-7,67%	3
15249	Vanzaghello	MI	5.000-19.999	4805	5223	1,901	2,247	2528,04	2324,16	-203,89	-8,06%	4
16010	Antegnate	BG	1.000-4.999	2345	2886	1,134	1,817	2068,68	1588,55	-480,13	-23,21%	4
16011	Arcene	BG	1.000-4.999	4330	4595	1,237	1,468	3499,18	3130,37	-368,81	-10,54%	3
16013	Arzago d'Adda	BG	1.000-4.999	2158	2778	0,793	1,063	2722,39	2613,28	-109,10	-4,01%	3
16016	Azzano San Paolo	BG	5.000-19.999	6747	7473	2,001	2,270	3371,24	3291,69	-79,56	-2,36%	3
16018	Bagnatica	BG	1.000-4.999	3551	3993	2,006	2,290	1770,41	1743,65	-26,76	-1,51%	4
16019	Barbata	BG	Fino a 999	610	664	0,510	0,649	1195,34	1022,83	-172,51	-14,43%	4
16020	Bariano	BG	1.000-4.999	3915	4254	1,144	1,339	3421,34	3178,13	-243,21	-7,11%	3
16028	Bolgare	BG	5.000-19.999	4139	5070	1,910	2,337	2167,06	2169,30	2,24	0,10%	2
16029	Boltiere	BG	5.000-19.999	3909	5387	1,286	1,496	3038,85	3601,81	562,97	18,53%	1
16030	Bonate Sopra	BG	5.000-19.999	5981	7742	1,884	2,476	3175,22	3127,34	-47,88	-1,51%	3
16031	Bonate Sotto	BG	5.000-19.999	5213	6335	1,375	1,552	3790,64	4080,63	289,99	7,65%	1
16034	Bottanuco	BG	5.000-19.999	4508	5093	1,803	1,985	2500,39	2565,66	65,27	2,61%	1
16037	Brembate	BG	5.000-19.999	7012	7848	2,307	2,687	3038,91	2920,73	-118,19	-3,89%	3
16038	Brembate di Sopra	BG	5.000-19.999	6611	7736	2,149	2,305	3076,34	3355,51	279,17	9,07%	1
16040	Brignano Gera d'Adda	BG	5.000-19.999	4719	5573	1,628	2,072	2897,86	2689,04	-208,82	-7,21%	3
16042	Brusaporto	BG	5.000-19.999	3929	4985	1,243	1,677	3159,67	2973,45	-186,22	-5,89%	3
16043	Calcinate	BG	5.000-19.999	4371	5568	2,727	3,294	1602,66	1690,24	87,58	5,46%	2
16044	Calcio	BG	5.000-19.999	4807	5121	1,707	1,968	2815,72	2602,46	-213,26	-7,57%	3
16046	Calusco d'Adda	BG	5.000-19.999	7990	8155	2,853	3,168	2800,87	2573,83	-227,05	-8,11%	3
16047	Calvenzano	BG	1.000-4.999	3383	3813	1,268	1,386	2667,51	2750,57	83,05	3,11%	1
16049	Canonica d'Adda	BG	1.000-4.999	3677	4042	0,957	1,084	3841,47	3729,66	-111,82	-2,91%	3

16051	Capriate San Gervasio	BG	5.000-19.999	7162	7274	2,073	2,378	3454,13	3058,39	-395,75	-11,46%	3
16053	Caravaggio	BG	5.000-19.999	14103	15282	4,418	4,969	3192,30	3075,68	-116,62	-3,65%	3
16059	Casirate d'Adda	BG	1.000-4.999	3311	3708	1,267	1,622	2612,46	2285,87	-326,58	-12,50%	4
16063	Castel Rozzone	BG	1.000-4.999	2505	2834	0,737	0,860	3398,63	3294,32	-104,31	-3,07%	3
16066	Cavernago	BG	1.000-4.999	1587	2168	0,912	1,201	1740,55	1804,64	64,09	3,68%	2
16072	Chignolo d'Isola	BG	1.000-4.999	2645	2973	1,202	1,382	2199,74	2151,09	-48,65	-2,21%	4
16075	Ciserano	BG	5.000-19.999	4795	5391	1,862	2,263	2575,31	2382,26	-193,05	-7,50%	4
16076	Cividate al Piano	BG	5.000-19.999	4814	5142	1,530	1,801	3147,02	2854,79	-292,23	-9,29%	3
16079	Cologno al Serio	BG	5.000-19.999	9412	10088	3,378	4,064	2786,51	2482,31	-304,21	-10,92%	3
16081	Comun Nuovo	BG	1.000-4.999	2814	3787	1,378	1,709	2042,51	2215,29	172,78	8,46%	2
16083	Cortenuova	BG	1.000-4.999	1656	1864	1,118	1,400	1481,73	1331,17	-150,56	-10,16%	4
16084	Costa di Mezzate	BG	1.000-4.999	2592	3139	1,160	1,281	2234,57	2450,32	215,75	9,66%	1
16087	Covo	BG	1.000-4.999	3072	3838	1,516	1,726	2025,80	2223,07	197,27	9,74%	2
16089	Cumo	BG	5.000-19.999	6957	7572	2,489	2,711	2795,25	2793,54	-1,71	-0,06%	3
16091	Dalmine	BG	20.000-49.999	20964	22589	7,283	7,478	2878,30	3020,61	142,31	4,94%	1
16096	Fara Gera d'Adda	BG	5.000-19.999	6593	7640	2,074	2,356	3179,09	3242,44	63,35	1,99%	1
16097	Fara Olivana con Sola	BG	1.000-4.999	1147	1215	0,469	0,631	2445,77	1924,46	-521,30	-21,31%	4
16098	Filago	BG	1.000-4.999	2603	3124	1,945	2,174	1338,63	1436,94	98,31	7,34%	2
16101	Fontanella	BG	1.000-4.999	3581	3969	1,577	1,896	2271,28	2092,97	-178,31	-7,85%	4
16105	Fornovo San Giovanni	BG	1.000-4.999	2533	3126	0,976	1,255	2596,34	2490,70	-105,64	-4,07%	3
16113	Ghisalba	BG	5.000-19.999	4516	5633	2,432	2,576	1856,54	2186,96	330,42	17,80%	2
16115	Gorle	BG	5.000-19.999	4951	6172	1,524	1,645	3248,07	3752,11	504,03	15,52%	1
16117	Grassobbio	BG	5.000-19.999	5213	6080	3,277	3,733	1590,91	1628,93	38,02	2,39%	2
16122	Isso	BG	Fino a 999	596	668	0,611	0,695	975,47	961,79	-13,68	-1,40%	4
16123	Lallio	BG	1.000-4.999	3504	4044	1,337	1,453	2621,55	2783,35	161,80	6,17%	1
16126	Levate	BG	1.000-4.999	3162	3677	1,503	1,649	2103,43	2230,18	126,75	6,03%	2
16129	Lurano	BG	1.000-4.999	2039	2310	0,905	1,053	2252,97	2194,44	-58,54	-2,60%	4
16131	Madone	BG	1.000-4.999	3003	3949	1,352	1,415	2221,08	2791,57	570,49	25,69%	1
16133	Martinengo	BG	5.000-19.999	8401	9459	2,900	3,572	2897,15	2648,38	-248,77	-8,59%	3
16135	Misano di Gera d'Adda	BG	1.000-4.999	2460	2977	0,817	0,923	3010,01	3226,84	216,84	7,20%	1
16139	Montello	BG	1.000-4.999	2338	2844	1,050	1,146	2227,43	2482,47	255,04	11,45%	1
16140	Morengo	BG	1.000-4.999	2191	2646	0,888	0,942	2466,28	2810,09	343,81	13,94%	1
16141	Mornico al Serio	BG	1.000-4.999	2571	2687	1,323	1,725	1942,67	1557,94	-384,73	-19,80%	4
16142	Mozzanica	BG	1.000-4.999	3846	4395	1,473	1,682	2611,73	2612,49	0,77	0,03%	1
16143	Mozzo	BG	5.000-19.999	6789	7214	1,951	2,050	3480,45	3519,04	38,59	1,11%	1
16150	Orio al Serio	BG	1.000-4.999	1404	1698	2,994	3,019	468,89	562,48	93,60	19,96%	2
16152	Osio Sopra	BG	5.000-19.999	3940	5246	1,943	2,239	2028,26	2343,33	315,06	15,53%	2
16153	Osio Sotto	BG	5.000-19.999	10493	11273	3,031	3,230	3462,44	3490,33	27,89	0,81%	1
16154	Pagazzano	BG	1.000-4.999	1814	2012	0,654	0,900	2775,20	2236,69	-538,51	-19,40%	4
16157	Palosco	BG	5.000-19.999	4921	5626	2,004	2,591	2456,03	2171,28	-284,74	-11,59%	4

16160	Pedrengo	BG	5.000-19.999	5131	5398	1,743	1,894	2944,47	2850,23	-94,24	-3,20%	3
16167	Pognano	BG	1.000-4.999	1281	1509	0,537	0,660	2384,54	2288,04	-96,50	-4,05%	4
16170	Ponte San Pietro	BG	5.000-19.999	9523	10775	2,400	2,605	3967,93	4136,92	168,99	4,26%	1
16172	Pontirolo Nuovo	BG	5.000-19.999	4115	4819	2,179	2,654	1888,77	1815,52	-73,26	-3,88%	4
16176	Presezzo	BG	1.000-4.999	4541	4748	1,553	1,622	2924,95	2928,06	3,11	0,11%	1
16177	Pumenengo	BG	1.000-4.999	1484	1610	0,671	0,755	2211,81	2133,17	-78,65	-3,56%	4
16183	Romano di Lombardia	BG	5.000-19.999	15533	17423	3,902	4,641	3980,43	3753,87	-226,55	-5,69%	3
16198	Seriate	BG	20.000-49.999	19675	22729	5,903	6,444	3333,28	3527,05	193,77	5,81%	1
16206	Spirano	BG	5.000-19.999	4232	5396	1,594	1,787	2655,29	3019,80	364,51	13,73%	1
16207	Stezzano	BG	5.000-19.999	9950	11981	2,853	3,198	3487,74	3746,26	258,52	7,41%	1
16209	Suisio	BG	1.000-4.999	3284	3797	1,334	1,503	2461,26	2526,91	65,65	2,67%	1
16212	Telgate	BG	1.000-4.999	4052	4677	1,984	2,314	2042,64	2020,99	-21,65	-1,06%	4
16213	Terno d'Isola	BG	5.000-19.999	4514	6903	1,613	1,849	2798,55	3732,48	933,93	33,37%	1
16217	Torre Pallavicina	BG	1.000-4.999	1056	1096	0,930	1,223	1135,39	896,30	-239,10	-21,06%	4
16219	Treviglio	BG	20.000-49.999	25376	27556	7,157	8,511	3545,58	3237,81	-307,77	-8,68%	3
16220	Treviolo	BG	5.000-19.999	8492	9907	2,820	3,006	3011,26	3295,77	284,51	9,45%	1
16222	Urgnano	BG	5.000-19.999	8315	9033	3,190	3,526	2606,85	2561,81	-45,04	-1,73%	3
16224	Valbrembo	BG	1.000-4.999	3612	3529	1,517	1,573	2381,28	2243,17	-138,11	-5,80%	4
16232	Verdellino	BG	5.000-19.999	6626	7356	2,177	2,315	3044,23	3177,83	133,60	4,39%	1
16233	Verdello	BG	5.000-19.999	6262	7569	2,115	2,347	2960,17	3225,42	265,25	8,96%	1
16245	Zanica	BG	5.000-19.999	6976	7367	2,706	3,072	2577,91	2397,85	-180,05	-6,98%	4
16250	Medolago	BG	1.000-4.999	1950	2291	1,135	1,318	1718,06	1738,40	20,34	1,18%	2
16251	Solza	BG	1.000-4.999	1369	1987	0,535	0,647	2560,28	3069,87	509,60	19,90%	1
17001	Acquafredda	BS	1.000-4.999	1379	1520	0,821	1,000	1679,87	1520,31	-159,55	-9,50%	4
17004	Alfianello	BS	1.000-4.999	2340	2402	1,370	1,538	1708,64	1561,41	-147,23	-8,62%	4
17008	Azzano Mella	BS	1.000-4.999	1765	2622	0,953	1,261	1851,89	2080,10	228,20	12,32%	2
17009	Bagnolo Mella	BS	5.000-19.999	11262	12209	4,680	5,244	2406,41	2328,05	-78,36	-3,26%	4
17011	Barbariga	BS	1.000-4.999	2111	2374	1,067	1,218	1978,91	1949,86	-29,05	-1,47%	4
17013	Bassano Bresciano	BS	1.000-4.999	1712	2130	1,142	1,364	1499,59	1561,99	62,40	4,16%	2
17014	Bedizzole	BS	5.000-19.999	8985	11162	4,825	6,061	1862,31	1841,63	-20,69	-1,11%	4
17015	Berlingo	BS	1.000-4.999	1786	2395	0,846	1,168	2110,68	2051,30	-59,38	-2,81%	4
17020	Borgo San Giacomo	BS	5.000-19.999	4508	5372	2,353	2,773	1915,91	1937,02	21,11	1,10%	2
17021	Borgosatollo	BS	5.000-19.999	7895	8737	2,358	2,667	3347,51	3275,57	-71,95	-2,15%	3
17026	Brandico	BS	1.000-4.999	962	1486	0,599	0,885	1605,39	1678,94	73,55	4,58%	2
17032	Calcinato	BS	5.000-19.999	10263	12089	6,049	7,090	1696,61	1705,19	8,58	0,51%	2
17034	Calvisano	BS	5.000-19.999	7288	8145	5,572	6,506	1308,05	1251,87	-56,18	-4,29%	4
17037	Capriano del Colle	BS	1.000-4.999	3807	4325	2,108	2,278	1805,58	1898,71	93,13	5,16%	2
17039	Carpenedolo	BS	5.000-19.999	10192	11840	4,519	5,387	2255,42	2197,84	-57,58	-2,55%	4
17040	Castegnato	BS	5.000-19.999	6292	7435	3,103	3,479	2027,64	2137,10	109,47	5,40%	2
17041	Castelcovati	BS	5.000-19.999	5227	6421	1,529	1,678	3419,46	3826,76	407,30	11,91%	1

17043	Castenedolo	BS	5.000-19.999	8923	10637	4,984	5,782	1790,23	1839,61	49,38	2,76%	2
17045	Castrezzato	BS	5.000-19.999	5631	6551	2,168	2,317	2597,61	2827,54	229,92	8,85%	1
17046	Cazzago San Martino	BS	5.000-19.999	9602	10715	4,533	5,210	2118,36	2056,49	-61,87	-2,92%	4
17052	Chiari	BS	5.000-19.999	17289	17947	5,903	6,685	2928,90	2684,61	-244,30	-8,34%	3
17053	Cigole	BS	1.000-4.999	1493	1648	0,904	1,160	1651,04	1420,25	-230,78	-13,98%	4
17056	Coccaglio	BS	5.000-19.999	6801	7991	2,543	2,855	2673,96	2799,36	125,40	4,69%	1
17059	Cologne	BS	5.000-19.999	6268	7447	2,720	2,993	2304,68	2488,03	183,35	7,96%	1
17060	Comezzano-Cizzago	BS	1.000-4.999	2583	3431	1,308	1,557	1975,33	2202,89	227,56	11,52%	2
17064	Corzano	BS	1.000-4.999	939	1239	0,693	1,014	1355,61	1222,24	-133,37	-9,84%	4
17066	Dello	BS	5.000-19.999	3937	5186	2,185	2,707	1801,84	1916,11	114,27	6,34%	2
17071	Fiesse	BS	1.000-4.999	1902	2173	1,215	1,368	1564,85	1588,93	24,08	1,54%	2
17072	Flero	BS	5.000-19.999	7536	8057	3,176	3,391	2373,06	2375,94	2,87	0,12%	2
17073	Gambara	BS	1.000-4.999	4397	4722	2,717	3,044	1618,21	1551,29	-66,92	-4,14%	4
17078	Ghedi	BS	5.000-19.999	15416	17402	13,070	14,767	1179,53	1178,45	-1,08	-0,09%	4
17080	Gottolengo	BS	5.000-19.999	4768	5173	2,822	3,407	1689,50	1518,48	-171,02	-10,12%	4
17086	Isorella	BS	1.000-4.999	3449	3933	2,201	2,601	1566,69	1512,33	-54,37	-3,47%	4
17088	Leno	BS	5.000-19.999	12181	13797	6,666	7,466	1827,27	1847,98	20,72	1,13%	2
17091	Lograto	BS	1.000-4.999	2856	3584	1,310	1,807	2179,62	1983,50	-196,13	-9,00%	4
17093	Longhena	BS	Fino a 999	546	631	0,333	0,441	1638,20	1430,09	-208,12	-12,70%	4
17097	Maclodio	BS	1.000-4.999	1159	1468	0,916	1,055	1264,71	1390,97	126,26	9,98%	2
17099	Mairano	BS	1.000-4.999	2216	3134	1,040	1,324	2130,87	2366,20	235,34	11,04%	2
17103	Manerbio	BS	5.000-19.999	12571	13005	5,507	6,124	2282,86	2123,78	-159,08	-6,97%	4
17107	Mazzano	BS	5.000-19.999	8887	10741	4,248	4,866	2092,07	2207,54	115,47	5,52%	2
17108	Milzano	BS	1.000-4.999	1496	1706	0,724	0,864	2065,48	1973,78	-91,70	-4,44%	4
17113	Montichiari	BS	20.000-49.999	18459	22010	16,226	18,315	1137,59	1201,75	64,16	5,64%	2
17114	Montirone	BS	5.000-19.999	3784	4689	2,149	2,467	1761,07	1900,55	139,48	7,92%	2
17122	Offlaga	BS	1.000-4.999	3239	4129	1,927	2,550	1680,46	1619,00	-61,47	-3,66%	4
17125	Orzinuovi	BS	5.000-19.999	10926	11882	5,467	6,477	1998,68	1834,59	-164,08	-8,21%	4
17126	Orzivecchi	BS	1.000-4.999	2249	2447	1,265	1,449	1778,18	1688,21	-89,97	-5,06%	4
17127	Ospitaletto	BS	5.000-19.999	10627	12727	3,763	4,365	2824,37	2915,69	91,32	3,23%	1
17130	Paderno Franciacorta	BS	1.000-4.999	3255	3650	1,502	1,593	2166,88	2290,77	123,90	5,72%	2
17133	Palazzolo sull'Oglio	BS	5.000-19.999	17044	18814	6,296	6,871	2707,11	2738,00	30,90	1,14%	1
17137	Pavone del Mella	BS	1.000-4.999	2545	2813	1,393	1,567	1827,16	1795,70	-31,46	-1,72%	4
17138	San Paolo	BS	1.000-4.999	3824	4181	1,941	2,350	1969,86	1779,25	-190,61	-9,68%	4
17146	Pompiano	BS	1.000-4.999	3382	3723	1,564	1,868	2162,54	1993,21	-169,32	-7,83%	4
17147	Poncarale	BS	5.000-19.999	3963	5205	1,936	2,404	2047,39	2165,22	117,83	5,76%	2
17149	Pontevedico	BS	5.000-19.999	6399	6919	3,196	3,676	2002,23	1882,24	-119,99	-5,99%	4
17150	Pontoglio	BS	5.000-19.999	6340	6574	1,926	2,179	3291,51	3016,40	-275,11	-8,36%	3
17152	Pralboino	BS	1.000-4.999	2633	2824	1,412	1,668	1864,38	1692,71	-171,67	-9,21%	4
17159	Quinzano d'Oglio	BS	5.000-19.999	5847	6216	2,576	2,874	2269,87	2162,78	-107,09	-4,72%	4
17160	Remedello	BS	1.000-4.999	3011	3340	1,826	2,168	1649,35	1540,44	-108,90	-6,60%	4

17162	Roccafranca	BS	1.000-4.999	3670	4463	1,912	2,265	1919,85	1970,77	50,92	2,65%	2
17165	Roncadelle	BS	5.000-19.999	7401	8893	3,187	3,643	2322,44	2441,26	118,83	5,12%	1
17166	Rovato	BS	5.000-19.999	14066	16223	5,589	6,449	2516,94	2515,74	-1,20	-0,05%	3
17167	Rudiano	BS	5.000-19.999	4596	5262	1,601	1,800	2871,26	2923,54	52,28	1,82%	1
17172	San Gervasio Bresciano	BS	1.000-4.999	1391	2143	1,051	1,674	1323,88	1279,96	-43,91	-3,32%	4
17177	Seniga	BS	1.000-4.999	1522	1630	0,938	1,050	1622,80	1552,86	-69,94	-4,31%	4
17186	Torbole Casaglia	BS	5.000-19.999	4814	5956	2,174	2,731	2214,35	2180,94	-33,41	-1,51%	4
17188	Travagliato	BS	5.000-19.999	10827	12608	3,957	5,056	2736,39	2493,56	-242,83	-8,87%	3
17190	Trenzano	BS	5.000-19.999	4746	5300	2,096	2,298	2264,11	2305,90	41,79	1,85%	2
17192	Urago d'Oglio	BS	1.000-4.999	3130	3682	1,089	1,223	2874,86	3010,53	135,67	4,72%	1
17195	Verolanuova	BS	5.000-19.999	7557	8006	3,787	4,643	1995,32	1724,34	-270,98	-13,58%	4
17196	Verolavecchia	BS	1.000-4.999	3780	3941	1,840	2,146	2054,35	1836,07	-218,28	-10,63%	4
17200	Villachiarà	BS	1.000-4.999	1265	1338	0,883	0,988	1432,52	1354,73	-77,79	-5,43%	4
17203	Visano	BS	1.000-4.999	1673	1851	1,366	1,623	1224,75	1140,15	-84,60	-6,91%	4
18001	Alagna	PV	Fino a 999	721	929	0,465	0,509	1549,28	1826,52	277,24	17,89%	2
18002	Albaredo Arnaboldi	PV	Fino a 999	213	211	0,344	0,362	620,01	583,06	-36,96	-5,96%	4
18003	Albonese	PV	Fino a 999	488	540	0,305	0,426	1599,48	1268,57	-330,91	-20,69%	4
18004	Albuzzano	PV	1.000-4.999	2166	2959	1,035	1,313	2093,72	2254,28	160,56	7,67%	2
18005	Arena Po	PV	1.000-4.999	1543	1653	2,521	2,783	612,17	593,86	-18,32	-2,99%	4
18006	Badia Pavese	PV	Fino a 999	417	430	0,314	0,334	1326,14	1288,88	-37,26	-2,81%	4
18008	Barbiano	PV	Fino a 999	830	856	0,660	0,715	1258,11	1196,47	-61,64	-4,90%	4
18009	Bascapè	PV	1.000-4.999	1449	1701	0,851	0,984	1702,89	1728,51	25,62	1,50%	2
18010	Bastida de' Dossi	PV	Fino a 999	207	194	0,105	0,105	1963,20	1839,91	-123,29	-6,28%	4
18012	Battuda	PV	Fino a 999	367	398	0,422	0,499	869,41	797,47	-71,94	-8,27%	4
18013	Belgioioso	PV	5.000-19.999	5343	6172	1,910	2,112	2797,84	2921,80	123,96	4,43%	1
18014	Bereguardo	PV	1.000-4.999	2398	2730	1,029	1,089	2331,22	2507,87	176,65	7,58%	1
18015	Borgarello	PV	1.000-4.999	1388	2607	0,502	0,659	2764,63	3958,18	1193,56	43,17%	1
18018	Borgo San Siro	PV	1.000-4.999	975	1116	0,664	0,764	1467,67	1461,01	-6,67	-0,45%	4
18019	Bornasco	PV	1.000-4.999	1527	2368	0,820	0,993	1861,79	2383,90	522,12	28,04%	2
18022	Breme	PV	Fino a 999	941	871	0,566	0,596	1662,40	1462,09	-200,31	-12,05%	4
18023	Bressana Bottarone	PV	1.000-4.999	3101	3453	1,933	2,142	1604,41	1611,98	7,56	0,47%	2
18024	Broni	PV	5.000-19.999	9471	9268	3,878	4,105	2441,96	2257,55	-184,41	-7,55%	4
18026	Campospino	PV	1.000-4.999	759	860	0,556	0,644	1365,63	1335,74	-29,89	-2,19%	4
18027	Candia Lomellina	PV	1.000-4.999	1611	1650	1,022	1,041	1576,27	1584,70	8,43	0,53%	2
18030	Carbonara al Ticino	PV	1.000-4.999	1257	1503	0,874	0,905	1438,99	1661,46	222,47	15,46%	2
18031	Casanova Lonati	PV	Fino a 999	403	504	0,302	0,330	1332,72	1527,78	195,06	14,64%	2
18032	Casatisma	PV	Fino a 999	851	848	0,871	0,957	976,72	886,33	-90,39	-9,25%	4
18033	Casè Gerola	PV	1.000-4.999	2558	2571	2,663	3,000	960,57	856,90	-103,68	-10,79%	4
18034	Casorate Primo	PV	5.000-19.999	6814	7983	1,625	1,969	4192,22	4055,20	-137,02	-3,27%	3
18035	Cassolnovo	PV	5.000-19.999	5673	6767	2,474	2,694	2293,01	2512,29	219,28	9,56%	1

18038	Castelletto di Branduzzo	PV	1.000-4.999	1026	1093	1,348	1,460	761,27	748,87	-12,39	-1,63%	4
18039	Castello d'Agogna	PV	1.000-4.999	973	1051	0,798	0,852	1218,91	1233,52	14,62	1,20%	2
18040	Castelnovetto	PV	Fino a 999	688	659	0,603	0,648	1140,23	1016,95	-123,28	-10,81%	4
18041	Cava Manara	PV	5.000-19.999	5328	6345	2,150	2,376	2478,00	2670,91	192,91	7,78%	1
18043	Ceranova	PV	1.000-4.999	1022	1539	0,392	0,476	2606,87	3235,56	628,70	24,12%	1
18044	Ceretto Lomellina	PV	Fino a 999	226	220	0,182	0,182	1244,71	1211,66	-33,05	-2,65%	4
18046	Certosa di Pavia	PV	5.000-19.999	3287	3856	1,174	1,423	2800,39	2710,71	-89,68	-3,20%	3
18048	Chignolo Po	PV	1.000-4.999	3209	3752	1,984	2,426	1617,43	1546,89	-70,54	-4,36%	4
18050	Cilavegna	PV	5.000-19.999	4909	5503	1,713	1,951	2866,39	2820,71	-45,69	-1,59%	3
18052	Confienza	PV	1.000-4.999	1654	1662	1,112	1,143	1487,95	1454,37	-33,57	-2,26%	4
18053	Copiano	PV	1.000-4.999	1351	1622	0,579	0,872	2332,71	1860,31	-472,40	-20,25%	4
18054	Corana	PV	Fino a 999	792	771	0,881	0,910	899,11	847,50	-51,61	-5,74%	4
18055	Cornale	PV	Fino a 999	713	758	0,307	0,332	2318,76	2286,46	-32,30	-1,39%	4
18056	Corteolona	PV	1.000-4.999	1850	2150	1,230	1,479	1503,90	1453,25	-50,66	-3,37%	4
18058	Costa de' Nobili	PV	Fino a 999	359	370	0,750	0,786	478,45	470,78	-7,67	-1,60%	4
18060	Cura Carpignano	PV	1.000-4.999	1959	3714	1,159	1,432	1690,19	2594,26	904,07	53,49%	1
18061	Dorno	PV	1.000-4.999	4129	4500	2,486	2,670	1660,60	1685,38	24,78	1,49%	2
18062	Ferrera Erbognone	PV	1.000-4.999	1124	1127	2,239	2,526	502,00	446,12	-55,88	-11,13%	4
18063	Filighera	PV	Fino a 999	820	836	0,486	0,540	1687,85	1548,32	-139,53	-8,27%	4
18065	Frascarolo	PV	1.000-4.999	1329	1293	0,795	0,854	1671,43	1513,36	-158,06	-9,46%	4
18067	Gambarana	PV	Fino a 999	281	263	0,272	0,299	1034,51	878,44	-156,07	-15,09%	4
18068	Gambolò	PV	5.000-19.999	7954	9592	3,619	4,083	2197,72	2349,24	151,52	6,89%	2
18069	Garlasco	PV	5.000-19.999	9151	9679	3,966	4,660	2307,10	2077,22	-229,88	-9,96%	4
18070	Genzone	PV	Fino a 999	359	377	0,192	0,274	1865,07	1375,03	-490,04	-26,27%	4
18071	Gerenzago	PV	1.000-4.999	930	1304	0,454	0,584	2047,87	2233,61	185,74	9,07%	2
18072	Giussago	PV	5.000-19.999	3780	4526	1,734	1,921	2179,77	2356,29	176,52	8,10%	2
18075	Gravellona Lomellina	PV	1.000-4.999	2140	2575	1,034	1,151	2070,55	2237,04	166,49	8,04%	2
18076	Gropello Cairoli	PV	1.000-4.999	3987	4597	2,581	2,757	1544,91	1667,26	122,34	7,92%	2
18077	Inverno e Monteleone	PV	1.000-4.999	1074	1143	0,723	0,761	1484,87	1501,93	17,06	1,15%	2
18078	Landriano	PV	5.000-19.999	4066	5447	1,539	1,873	2642,40	2907,75	265,35	10,04%	1
18079	Langosco	PV	Fino a 999	470	449	0,507	0,557	926,29	806,79	-119,50	-12,90%	4
18080	Lardirago	PV	1.000-4.999	1066	1283	0,329	0,341	3241,15	3764,62	523,47	16,15%	1
18081	Linarolo	PV	1.000-4.999	2144	2432	0,878	1,080	2442,24	2252,56	-189,68	-7,77%	4
18083	Lomello	PV	1.000-4.999	2370	2430	1,382	1,542	1714,75	1576,04	-138,71	-8,09%	4
18084	Lungavilla	PV	1.000-4.999	2152	2304	1,018	1,094	2113,26	2106,24	-7,02	-0,33%	4
18085	Maghero	PV	1.000-4.999	1386	1583	0,529	0,554	2620,63	2856,32	235,69	8,99%	1
18086	Marcignago	PV	1.000-4.999	1851	2439	0,645	0,827	2867,72	2949,70	81,98	2,86%	1
18087	Marzano	PV	1.000-4.999	944	1429	0,594	0,625	1589,02	2287,07	698,05	43,93%	2
18088	Mede	PV	5.000-19.999	7022	6977	2,326	2,387	3018,80	2923,53	-95,27	-3,16%	3
18090	Mezzana Bigli	PV	1.000-4.999	1178	1159	1,208	1,274	974,88	909,67	-65,21	-6,69%	4

18091	Mezzana Rabattone	PV	Fino a 999	518	494	0,401	0,401	1292,28	1232,36	-59,92	-4,64%	4
18092	Mezzanino	PV	1.000-4.999	1474	1478	0,985	1,027	1496,99	1438,62	-58,38	-3,90%	4
18093	Miradolo Terme	PV	1.000-4.999	3064	3546	1,505	1,654	2035,22	2143,55	108,33	5,32%	2
18099	Monticelli Pavese	PV	Fino a 999	668	714	0,682	0,692	979,55	1032,39	52,83	5,39%	2
18102	Mortara	PV	5.000-19.999	14267	14988	5,938	6,839	2402,62	2191,41	-211,21	-8,79%	4
18103	Nicorvo	PV	Fino a 999	377	370	0,338	0,340	1115,05	1089,74	-25,31	-2,27%	4
18104	Olevano di Lomellina	PV	Fino a 999	757	848	0,438	0,450	1728,88	1883,08	154,20	8,92%	2
18106	Ottobiano	PV	1.000-4.999	1160	1188	0,831	0,838	1395,45	1418,47	23,03	1,65%	2
18107	Palestro	PV	1.000-4.999	1987	2024	1,079	1,094	1841,63	1849,57	7,94	0,43%	2
18108	Pancarana	PV	Fino a 999	342	332	0,324	0,372	1056,09	893,21	-162,89	-15,42%	4
18109	Parona	PV	1.000-4.999	1653	1976	1,560	1,864	1059,78	1059,97	0,19	0,02%	2
18110	Pavia	PV	50.000-99.999	70855	67882	14,199	15,566	4990,23	4360,89	-629,35	-12,61%	3
18113	Pieve del Cairo	PV	1.000-4.999	2193	2168	1,539	1,648	1425,23	1315,58	-109,65	-7,69%	4
18114	Pieve Porto Morone	PV	1.000-4.999	2646	2783	1,590	1,723	1664,62	1615,41	-49,21	-2,96%	4
18115	Pinarolo Po	PV	1.000-4.999	1537	1640	0,984	1,082	1561,99	1516,19	-45,80	-2,93%	4
18116	Pizzale	PV	Fino a 999	635	743	0,568	0,593	1118,06	1252,70	134,65	12,04%	2
18118	Portalbera	PV	1.000-4.999	1285	1515	0,642	0,684	2001,00	2216,50	215,49	10,77%	2
18119	Rea	PV	Fino a 999	524	454	0,288	0,288	1822,59	1574,63	-247,96	-13,60%	4
18123	Robbio	PV	5.000-19.999	6277	6179	2,793	2,953	2247,28	2092,49	-154,79	-6,89%	4
18124	Robecco Pavese	PV	Fino a 999	545	559	0,540	0,579	1008,63	965,87	-42,76	-4,24%	4
18127	Rognano	PV	Fino a 999	172	550	0,379	0,410	454,33	1342,50	888,17	195,49%	2
18129	Roncaro	PV	1.000-4.999	556	1066	0,278	0,356	2002,26	2991,89	989,63	49,43%	1
18130	Rosasco	PV	Fino a 999	694	676	0,583	0,592	1191,40	1141,60	-49,80	-4,18%	4
18133	San Cipriano Po	PV	Fino a 999	407	512	0,465	0,552	874,99	927,98	52,99	6,06%	2
18135	San Genesio ed Uniti	PV	1.000-4.999	3290	3828	1,173	1,308	2805,04	2925,55	120,51	4,30%	1
18137	San Martino Siccomario	PV	5.000-19.999	4925	5326	2,021	2,284	2437,10	2331,88	-105,22	-4,32%	4
18138	Sannazzaro de' Burgondi	PV	5.000-19.999	5720	5900	3,585	3,735	1595,40	1579,46	-15,94	-1,00%	4
18139	Santa Cristina e Bissone	PV	1.000-4.999	1929	2002	1,217	1,582	1585,20	1265,71	-319,49	-20,15%	4
18141	Sant'Alessio con Vialone	PV	Fino a 999	383	665	0,364	0,431	1052,52	1541,19	488,66	46,43%	2
18144	Sant'Angelo Lomellina	PV	Fino a 999	794	856	0,563	0,573	1410,86	1493,20	82,34	5,84%	2
18146	Sartirana Lomellina	PV	1.000-4.999	1875	1803	1,186	1,267	1580,68	1422,83	-157,84	-9,99%	4
18147	Scaldasole	PV	Fino a 999	869	957	0,496	0,626	1750,58	1528,99	-221,60	-12,66%	4
18149	Silvano Pietra	PV	Fino a 999	672	702	0,861	0,894	780,74	785,12	4,37	0,56%	2
18150	Siziano	PV	5.000-19.999	5029	5644	1,609	1,972	3125,93	2862,74	-263,19	-8,42%	3
18151	Sommo	PV	1.000-4.999	986	1136	0,751	0,775	1313,09	1465,09	152,00	11,58%	2
18154	Suardi	PV	Fino a 999	719	710	0,436	0,446	1647,52	1593,66	-53,87	-3,27%	4

18156	Torre Beretti e Castellaro	PV	Fino a 999	577	609	0,492	0,505	1172,09	1207,06	34,97	2,98%	2
18157	Torre d'Arese	PV	Fino a 999	488	953	0,268	0,335	1818,35	2848,67	1030,33	56,66%	1
18159	Torre d'Isola	PV	1.000-4.999	1667	2258	1,583	1,664	1052,92	1357,31	304,39	28,91%	2
18160	Torrevecchia Pia	PV	1.000-4.999	2183	3121	1,116	1,224	1955,68	2550,46	594,78	30,41%	1
18162	Travacò Siccomario	PV	1.000-4.999	3588	3885	1,270	1,442	2825,53	2693,44	-132,10	-4,68%	3
18163	Trivolzio	PV	1.000-4.999	1190	1627	0,699	0,861	1701,63	1889,91	188,28	11,06%	2
18164	Tromello	PV	1.000-4.999	3354	3689	1,645	2,034	2039,23	1814,10	-225,13	-11,04%	4
18165	Trovo	PV	1.000-4.999	683	969	0,412	0,444	1658,02	2184,77	526,75	31,77%	2
18167	Valeggio	PV	Fino a 999	222	224	0,294	0,294	755,64	762,45	6,81	0,90%	2
18168	Valle Lomellina	PV	1.000-4.999	2210	2242	1,414	1,471	1563,14	1524,02	-39,12	-2,50%	4
18169	Valle Salimbene	PV	1.000-4.999	1339	1458	0,674	0,811	1986,25	1796,92	-189,33	-9,53%	4
18173	Vellezzo Bellini	PV	1.000-4.999	2033	2923	1,008	1,187	2015,99	2462,89	446,90	22,17%	1
18174	Verretto	PV	Fino a 999	322	352	0,252	0,290	1280,03	1214,17	-65,86	-5,15%	4
18175	Verrua Po	PV	1.000-4.999	1341	1334	0,911	0,947	1472,35	1408,54	-63,82	-4,33%	4
18176	Vidigulfo	PV	5.000-19.999	3830	5712	2,043	2,266	1874,62	2520,51	645,89	34,45%	1
18177	Vigevano	PV	50.000-99.999	57944	58079	15,051	15,957	3849,88	3639,64	-210,23	-5,46%	3
18178	Villa Biscossi	PV	Fino a 999	81	84	0,127	0,128	637,54	657,14	19,60	3,07%	2
18179	Villanova d'Ardenghi	PV	Fino a 999	694	776	0,455	0,583	1524,53	1330,70	-193,83	-12,71%	4
18180	Villanterio	PV	1.000-4.999	2550	2910	1,345	1,452	1896,06	2004,47	108,41	5,72%	2
18181	Vistarino	PV	1.000-4.999	1092	1445	0,495	0,586	2206,67	2467,41	260,74	11,82%	1
18182	Voghera	PV	20.000-49.999	39739	38248	11,133	11,631	3569,60	3288,57	-281,04	-7,87%	3
18185	Zeccone	PV	1.000-4.999	1115	1539	0,548	0,648	2034,44	2374,69	340,25	16,72%	2
18186	Zeme	PV	1.000-4.999	1232	1144	0,735	0,745	1675,75	1536,23	-139,52	-8,33%	4
18188	Zerbo	PV	Fino a 999	463	455	0,276	0,288	1679,13	1581,90	-97,23	-5,79%	4
18189	Zerbolò	PV	1.000-4.999	1231	1476	1,184	1,297	1039,81	1138,18	98,37	9,46%	2
18190	Zinasco	PV	1.000-4.999	2985	3085	1,708	1,880	1747,23	1640,73	-106,51	-6,10%	4
19001	Acquanegra Cremonese	CR	1.000-4.999	1206	1252	0,804	0,825	1499,59	1517,70	18,11	1,21%	2
19002	Agnadello	CR	1.000-4.999	2736	3572	1,201	1,446	2277,67	2470,69	193,02	8,47%	1
19003	Annicco	CR	1.000-4.999	1921	2031	1,341	1,445	1432,53	1405,67	-26,86	-1,88%	4
19004	Azzanello	CR	Fino a 999	668	678	0,463	0,488	1443,41	1390,16	-53,25	-3,69%	4
19005	Bagnolo Cremasco	CR	1.000-4.999	4466	4785	1,851	2,027	2412,37	2360,69	-51,68	-2,14%	4
19006	Bonemerse	CR	1.000-4.999	987	1344	0,506	0,600	1950,09	2239,32	289,22	14,83%	2
19007	Bordolano	CR	Fino a 999	590	596	0,484	0,554	1218,44	1076,63	-141,80	-11,64%	4
19008	Ca' d'Andrea	CR	Fino a 999	565	519	0,555	0,621	1018,87	835,72	-183,15	-17,98%	4
19009	Calvatone	CR	1.000-4.999	1283	1279	0,674	0,779	1903,59	1642,00	-261,58	-13,74%	4
19010	Camisano	CR	1.000-4.999	1206	1316	0,727	0,919	1658,96	1431,76	-227,20	-13,70%	4
19011	Campagnola Cremasca	CR	Fino a 999	549	719	0,347	0,392	1580,95	1835,19	254,24	16,08%	2
19012	Capergnanica	CR	1.000-4.999	1585	2003	0,738	0,860	2147,71	2328,97	181,26	8,44%	2
19013	Cappella Cantone	CR	Fino a 999	547	593	1,087	1,381	503,17	429,51	-73,66	-14,64%	4

19014	Cappella de' Picenardi	CR	Fino a 999	412	442	0,449	0,492	917,37	898,82	-18,55	-2,02%	4
19015	Capralba	CR	1.000-4.999	2004	2435	0,871	1,015	2300,69	2398,35	97,66	4,24%	2
19016	Casalbuttano ed Uniti	CR	1.000-4.999	4115	4097	1,981	2,162	2076,71	1894,88	-181,83	-8,76%	4
19017	Casale Cremasco-Vidolasco	CR	1.000-4.999	1465	1813	0,699	0,831	2094,62	2181,59	86,97	4,15%	2
19018	Casaletto Ceredano	CR	1.000-4.999	1097	1182	0,547	0,608	2003,95	1944,99	-58,96	-2,94%	4
19019	Casaletto di Sopra	CR	Fino a 999	567	551	0,597	0,896	949,02	615,29	-333,72	-35,17%	4
19020	Casaletto Vaprio	CR	1.000-4.999	1195	1642	0,656	0,732	1821,17	2244,45	423,28	23,24%	2
19021	Casalmaggiore	CR	5.000-19.999	13641	14504	6,983	7,814	1953,49	1856,10	-97,39	-4,99%	4
19022	Casalmorano	CR	1.000-4.999	1659	1645	1,012	1,084	1638,80	1517,40	-121,40	-7,41%	4
19023	Casteldidone	CR	Fino a 999	562	592	0,415	0,488	1355,27	1212,30	-142,98	-10,55%	4
19024	Castel Gabbiano	CR	Fino a 999	385	457	0,358	0,377	1074,86	1212,07	137,21	12,77%	2
19025	Castelleone	CR	5.000-19.999	8899	9484	4,541	5,038	1959,56	1882,57	-76,99	-3,93%	4
19026	Castelverde	CR	5.000-19.999	4868	5333	2,583	2,996	1884,44	1780,01	-104,43	-5,54%	4
19027	Castelvisconti	CR	Fino a 999	358	341	0,418	0,469	856,21	726,33	-129,88	-15,17%	4
19028	Cella Dati	CR	Fino a 999	598	558	0,675	0,764	886,28	730,81	-155,47	-17,54%	4
19029	Chieve	CR	1.000-4.999	1640	2073	0,666	0,846	2461,03	2450,98	-10,05	-0,41%	3
19030	Cicognolo	CR	Fino a 999	847	932	0,526	0,599	1611,67	1555,57	-56,10	-3,48%	4
19031	Cingia de' Botti	CR	1.000-4.999	1276	1207	0,828	0,976	1541,57	1236,76	-304,82	-19,77%	4
19032	Corte de' Cortesi con Cignone	CR	1.000-4.999	983	1079	0,957	1,028	1027,44	1049,78	22,34	2,17%	2
19033	Corte de' Frati	CR	1.000-4.999	1350	1400	1,273	1,339	1060,76	1045,84	-14,92	-1,41%	4
19034	Credera Rubbiano	CR	1.000-4.999	1629	1671	0,919	0,982	1772,45	1701,64	-70,81	-4,00%	4
19035	Crema	CR	20.000-49.999	33011	32717	8,599	9,012	3838,92	3630,32	-208,60	-5,43%	3
19036	Cremona	CR	50.000-99.999	71029	70464	18,604	19,655	3817,91	3585,09	-232,83	-6,10%	3
19037	Cremona	CR	1.000-4.999	1170	1361	0,654	0,792	1788,81	1718,91	-69,89	-3,91%	4
19038	Crotta d'Adda	CR	Fino a 999	699	613	0,586	0,651	1191,90	941,75	-250,15	-20,99%	4
19039	Cumignano sul Naviglio	CR	Fino a 999	438	429	0,431	0,474	1015,37	905,88	-109,49	-10,78%	4
19040	Derovere	CR	Fino a 999	357	358	0,381	0,405	937,78	884,54	-53,24	-5,68%	4
19041	Dovera	CR	1.000-4.999	3426	3818	1,720	1,872	1991,35	2039,00	47,65	2,39%	2
19042	Drizzona	CR	Fino a 999	574	516	0,645	0,794	889,24	649,84	-239,41	-26,92%	4
19043	Fiesco	CR	1.000-4.999	857	1103	0,653	0,798	1311,99	1382,65	70,66	5,39%	2
19044	Formigara	CR	1.000-4.999	1145	1114	0,769	0,872	1489,01	1278,13	-210,88	-14,16%	4
19045	Gabbioneta-Binanuova	CR	Fino a 999	975	985	0,830	0,918	1174,53	1072,72	-101,81	-8,67%	4
19046	Gadesco-Pieve Delmona	CR	1.000-4.999	1544	1958	1,272	1,669	1214,08	1173,30	-40,78	-3,36%	4
19047	Genivolta	CR	1.000-4.999	1117	1107	1,079	1,174	1035,02	942,71	-92,30	-8,92%	4

19048	Gerre de' Caprioli	CR	1.000-4.999	940	1224	0,434	0,527	2164,56	2322,60	158,04	7,30%	2
19049	Gombito	CR	Fino a 999	610	665	0,592	0,748	1030,73	888,65	-142,08	-13,78%	4
19050	Grontardo	CR	1.000-4.999	1317	1397	0,929	0,992	1417,96	1407,86	-10,09	-0,71%	4
Grumello Cremonese ed Uniti												
19051	Grumello Cremonese ed Uniti	CR	1.000-4.999	1894	1937	1,393	1,628	1359,92	1189,62	-170,30	-12,52%	4
19052	Gussola	CR	1.000-4.999	2748	2872	1,434	1,589	1915,83	1807,80	-108,03	-5,64%	4
19053	Isola Dovarese	CR	1.000-4.999	1222	1270	0,696	0,794	1756,83	1599,37	-157,47	-8,96%	4
19054	Izano	CR	1.000-4.999	1689	2008	0,734	0,873	2301,22	2299,97	-1,25	-0,05%	4
19055	Madignano	CR	1.000-4.999	2779	3040	1,303	1,358	2132,36	2238,25	105,89	4,97%	2
19056	Malagnino	CR	1.000-4.999	1109	1307	1,174	1,350	944,54	968,03	23,49	2,49%	2
Martignana di Po												
19057	Martignana di Po	CR	1.000-4.999	1207	1622	0,788	0,943	1531,43	1719,94	188,51	12,31%	2
19058	Monte Cremasco	CR	1.000-4.999	1848	2214	0,616	0,685	3000,50	3232,15	231,65	7,72%	1
19059	Montodine	CR	1.000-4.999	2215	2460	0,852	0,986	2599,03	2494,80	-104,24	-4,01%	3
19060	Moscazzano	CR	Fino a 999	772	901	0,505	0,562	1528,95	1604,29	75,33	4,93%	2
19061	Motta Baluffi	CR	Fino a 999	948	988	0,757	0,921	1252,07	1073,28	-178,80	-14,28%	4
19062	Offanengo	CR	5.000-19.999	5439	5716	2,114	2,320	2572,84	2464,26	-108,58	-4,22%	3
19063	Olmeneta	CR	Fino a 999	944	977	0,518	0,604	1820,66	1617,80	-202,86	-11,14%	4
19064	Ostiano	CR	1.000-4.999	3008	2970	1,657	1,737	1815,00	1710,11	-104,89	-5,78%	4
Paderno Ponchielli												
19065	Paderno Ponchielli	CR	1.000-4.999	1518	1446	1,293	1,504	1174,20	961,23	-212,97	-18,14%	4
19066	Palazzo Pignano	CR	1.000-4.999	3584	3841	1,425	1,538	2515,11	2497,67	-17,45	-0,69%	3
19067	Pandino	CR	5.000-19.999	7640	8636	2,794	3,059	2734,19	2823,12	88,93	3,25%	1
19068	Persico Dosimo	CR	1.000-4.999	2619	3303	1,702	1,900	1539,17	1738,50	199,33	12,95%	2
Pescarolo ed Uniti												
19069	Pescarolo ed Uniti	CR	1.000-4.999	1509	1561	0,979	1,106	1541,21	1410,81	-130,40	-8,46%	4
Pessina Cremonese												
19070	Pessina Cremonese	CR	Fino a 999	779	705	0,866	1,019	899,56	691,62	-207,94	-23,12%	4
19071	Piadena	CR	1.000-4.999	3536	3750	1,719	1,866	2056,87	2009,54	-47,33	-2,30%	4
19072	Pianengo	CR	1.000-4.999	2339	2462	0,836	0,868	2797,39	2837,40	40,01	1,43%	1
19073	Pieranica	CR	1.000-4.999	871	1117	0,305	0,360	2858,14	3105,05	246,91	8,64%	1
19074	Pieve d'Olmì	CR	1.000-4.999	1188	1314	0,916	1,040	1297,13	1263,15	-33,98	-2,62%	4
Pieve San Giacomo												
19075	Pieve San Giacomo	CR	1.000-4.999	1419	1570	1,030	1,210	1378,18	1297,35	-80,83	-5,87%	4
19076	Pizzighettone	CR	5.000-19.999	6759	6727	3,307	3,608	2043,62	1864,44	-179,18	-8,77%	4
Pozzaglio ed Uniti												
19077	Pozzaglio ed Uniti	CR	1.000-4.999	1185	1384	1,098	1,288	1079,49	1074,45	-5,04	-0,47%	4
19078	Quintano	CR	Fino a 999	698	901	0,300	0,351	2324,02	2568,58	244,56	10,52%	1
19079	Ricengo	CR	1.000-4.999	1136	1650	0,801	1,096	1418,69	1505,03	86,35	6,09%	2
19080	Ripalta Arpina	CR	1.000-4.999	940	1021	0,590	0,646	1593,20	1581,64	-11,56	-0,73%	4
Ripalta Cremasca												
19081	Ripalta Cremasca	CR	1.000-4.999	3080	3295	1,573	1,673	1958,43	1969,84	11,40	0,58%	2
Rivarolo del Re ed Uniti												
19083	Rivarolo del Re ed Uniti	CR	1.000-4.999	1911	1982	1,504	1,702	1270,92	1164,57	-106,34	-8,37%	4

19084	Rivolta d'Adda	CR	5.000-19.999	7032	7639	2,449	2,932	2871,17	2604,96	-266,20	-9,27%	3
19085	Robecco d'Oglio	CR	1.000-4.999	2220	2322	1,301	1,473	1706,12	1576,16	-129,96	-7,62%	4
19086	Romanengo	CR	1.000-4.999	2458	2882	1,348	1,554	1823,56	1854,44	30,88	1,69%	2
19087	Salvirola	CR	1.000-4.999	907	1155	0,605	0,707	1499,17	1632,86	133,70	8,92%	2
19088	San Bassano	CR	1.000-4.999	2052	2147	1,147	1,284	1789,56	1671,98	-117,58	-6,57%	4
19089	San Daniele Po	CR	1.000-4.999	1492	1454	0,985	1,290	1514,85	1127,28	-387,57	-25,58%	4
19090	San Giovanni in Croce	CR	1.000-4.999	1531	1882	1,197	1,477	1279,50	1274,30	-5,19	-0,41%	4
19091	San Martino del Lago	CR	Fino a 999	463	524	0,423	0,463	1093,67	1131,96	38,29	3,50%	2
19092	Scandolara Ravara	CR	1.000-4.999	1603	1529	1,109	1,169	1445,85	1308,15	-137,70	-9,52%	4
19093	Scandolara Ripa d'Oglio	CR	Fino a 999	656	616	0,441	0,469	1486,88	1312,52	-174,36	-11,73%	4
19094	Sergnano	CR	1.000-4.999	2930	3500	1,338	1,583	2189,70	2210,48	20,79	0,95%	2
19095	Sesto ed Uniti	CR	1.000-4.999	2773	2988	1,759	1,980	1576,11	1508,79	-67,33	-4,27%	4
19096	Solarolo Rainerio	CR	1.000-4.999	977	1038	0,784	0,838	1246,49	1239,34	-7,15	-0,57%	4
19097	Soncino	CR	5.000-19.999	7279	7780	4,529	5,192	1607,14	1498,35	-108,80	-6,77%	4
19098	Soresina	CR	5.000-19.999	8605	9057	3,280	3,553	2623,87	2548,97	-74,90	-2,85%	3
19099	Sospiro	CR	1.000-4.999	3249	3142	1,490	1,598	2179,98	1965,68	-214,30	-9,83%	4
19100	Spinadesco	CR	1.000-4.999	1406	1615	1,013	1,262	1387,36	1279,74	-107,62	-7,76%	4
19101	Spineda	CR	Fino a 999	621	628	0,514	0,570	1208,84	1102,57	-106,28	-8,79%	4
19102	Spino d'Adda	CR	5.000-19.999	5736	6735	2,088	2,395	2747,12	2812,31	65,19	2,37%	1
19103	Stagno Lombardo	CR	1.000-4.999	1478	1464	1,519	1,730	972,97	846,42	-126,55	-13,01%	4
19104	Ticengo	CR	Fino a 999	429	454	0,515	0,622	833,59	729,32	-104,27	-12,51%	4
19105	Torlino Vercate	CR	Fino a 999	289	420	0,244	0,292	1184,14	1438,98	254,84	21,52%	2
19106	Tornata	CR	Fino a 999	506	510	0,411	0,530	1230,17	962,93	-267,23	-21,72%	4
19107	Torre de' Picenardi	CR	1.000-4.999	1875	1805	1,044	1,337	1795,83	1350,33	-445,50	-24,81%	4
19108	Torricella del Pizzo	CR	Fino a 999	715	742	0,487	0,597	1469,06	1242,11	-226,96	-15,45%	4
19109	Trescore Cremasco	CR	1.000-4.999	2350	2755	0,876	0,959	2683,92	2874,17	190,25	7,09%	1
19110	Trigolo	CR	1.000-4.999	1680	1708	1,076	1,148	1561,52	1487,51	-74,01	-4,74%	4
19111	Vaiano Cremasco	CR	1.000-4.999	3573	3858	1,114	1,295	3207,19	2978,53	-228,66	-7,13%	3
19112	Vailate	CR	1.000-4.999	3855	4410	0,891	1,139	4325,78	3872,87	-452,91	-10,47%	3
19113	Vescovato	CR	1.000-4.999	3619	3873	1,894	2,127	1911,13	1821,16	-89,98	-4,71%	4
19114	Volongo	CR	Fino a 999	633	593	0,437	0,480	1447,58	1234,95	-212,63	-14,69%	4
19115	Voltido	CR	Fino a 999	466	442	0,365	0,379	1276,45	1165,45	-111,00	-8,70%	4
20001	Acquanegra sul Chiese	MN	1.000-4.999	2860	3035	1,927	2,184	1483,85	1389,72	-94,13	-6,34%	4
20002	Asola	MN	5.000-19.999	9316	9907	5,832	6,592	1597,43	1502,82	-94,61	-5,92%	4

20003	Bagnolo San Vito	MN	5.000-19.999	5423	5748	4,247	5,221	1277,03	1100,93	-176,10	-13,79%	4
20004	Bigarello	MN	1.000-4.999	1648	2057	1,687	2,020	977,06	1018,55	41,49	4,25%	2
20005	Borgoforte	MN	1.000-4.999	3215	3482	3,228	3,983	995,94	874,30	-121,64	-12,21%	4
20006	Borgofranco sul Po	MN	Fino a 999	908	880	0,675	0,833	1344,44	1055,97	-288,46	-21,46%	4
20007	Bozzolo	MN	1.000-4.999	4122	4118	1,731	2,116	2381,41	1945,78	-435,63	-18,29%	4
20008	Canneto sull'Oglio	MN	1.000-4.999	4553	4547	2,248	2,733	2025,28	1663,58	-361,70	-17,86%	4
20009	Carbonara di Po	MN	1.000-4.999	1352	1345	1,209	1,319	1118,43	1019,37	-99,06	-8,86%	4
20010	Casalmoro	MN	1.000-4.999	1939	2200	1,320	1,545	1468,94	1423,57	-45,37	-3,09%	4
20011	Casaloldo	MN	1.000-4.999	2074	2520	1,654	2,109	1253,67	1194,69	-58,98	-4,70%	4
20012	Casalromano	MN	1.000-4.999	1371	1574	0,926	1,107	1481,17	1422,27	-58,90	-3,98%	4
20013	Castelbelforte	MN	1.000-4.999	2563	2771	1,779	2,400	1440,57	1154,63	-285,94	-19,85%	4
20014	Castel d'Ario	MN	1.000-4.999	4103	4705	2,407	2,756	1704,55	1707,05	2,50	0,15%	2
20015	Castel Goffredo	MN	5.000-19.999	9571	11186	5,447	6,540	1757,06	1710,46	-46,61	-2,65%	4
20016	Castellucchio	MN	5.000-19.999	4870	4986	3,327	3,811	1463,62	1308,44	-155,18	-10,60%	4
20019	Ceresara	MN	1.000-4.999	2432	2629	2,338	2,573	1040,07	1021,77	-18,30	-1,76%	4
20020	Commessaggio	MN	1.000-4.999	1082	1172	0,940	1,018	1151,34	1151,44	0,10	0,01%	2
20021	Curtatone	MN	5.000-19.999	12081	13750	7,392	8,614	1634,36	1596,29	-38,07	-2,33%	4
20022	Dosolo	MN	1.000-4.999	3088	3350	2,144	2,552	1440,34	1312,55	-127,79	-8,87%	4
20023	Felonica	MN	1.000-4.999	1684	1517	1,071	1,146	1572,33	1324,06	-248,27	-15,79%	4
20024	Gazoldo degli Ippoliti	MN	1.000-4.999	2519	2815	2,042	2,291	1233,71	1228,75	-4,96	-0,40%	4
20025	Gazzuolo	MN	1.000-4.999	2499	2391	1,564	1,877	1597,65	1273,79	-323,86	-20,27%	4
20026	Goito	MN	5.000-19.999	9423	9958	7,936	9,138	1187,32	1089,72	-97,61	-8,22%	4
20027	Gonzaga	MN	5.000-19.999	8044	8980	6,401	7,088	1256,69	1267,01	10,32	0,82%	2
20028	Guidizzolo	MN	5.000-19.999	5104	5821	3,239	3,926	1576,02	1482,54	-93,48	-5,93%	4
20029	Magnacavallo	MN	1.000-4.999	1780	1712	1,494	1,689	1191,81	1013,38	-178,43	-14,97%	4
20030	Mantova	MN	20.000-49.999	48112	46338	15,803	19,042	3044,47	2433,47	-611,00	-20,07%	3
20031	Marcaria	MN	5.000-19.999	7040	7035	5,888	6,558	1195,62	1072,71	-122,91	-10,28%	4
20032	Mariana Mantovana	MN	Fino a 999	594	702	0,596	0,814	997,18	862,00	-135,17	-13,56%	4
20033	Marmirolo	MN	5.000-19.999	7140	7538	5,886	7,036	1212,95	1071,40	-141,55	-11,67%	4
20034	Medole	MN	1.000-4.999	3298	3652	2,739	4,165	1204,20	876,90	-327,30	-27,18%	4
20035	Moglia	MN	5.000-19.999	5656	5884	3,497	3,775	1617,50	1558,54	-58,96	-3,64%	4
20037	Motteggiana	MN	1.000-4.999	1907	2448	1,683	2,061	1132,91	1187,81	54,91	4,85%	2
20038	Ostiglia	MN	5.000-19.999	7180	6926	3,699	4,810	1941,03	1439,89	-501,15	-25,82%	4
20039	Pegognaga	MN	5.000-19.999	6550	7172	5,400	6,200	1213,02	1156,68	-56,33	-4,64%	4
20041	Piubega	MN	1.000-4.999	1621	1733	1,389	1,693	1166,78	1023,68	-143,09	-12,26%	4
20042	Poggio Rusco	MN	5.000-19.999	6267	6480	3,453	4,034	1814,88	1606,38	-208,51	-11,49%	4
20043	Pomponesco	MN	1.000-4.999	1515	1732	1,287	1,511	1177,45	1146,05	-31,40	-2,67%	4
20045	Porto Mantovano	MN	5.000-19.999	13478	15241	5,841	6,821	2307,45	2234,28	-73,17	-3,17%	4
20046	Quingentole	MN	1.000-4.999	1251	1177	1,103	1,166	1134,08	1009,55	-124,53	-10,98%	4
20047	Quistello	MN	5.000-19.999	5782	5861	4,095	4,391	1411,93	1334,85	-77,08	-5,46%	4
20048	Redondesco	MN	1.000-4.999	1371	1363	1,176	1,274	1165,97	1069,98	-95,99	-8,23%	4

20049	Revere	MN	1.000-4.999	2562	2560	1,531	1,797	1673,14	1424,38	-248,77	-14,87%	4
20050	Rivarolo Mantovano	MN	1.000-4.999	2798	2713	1,624	1,836	1722,43	1477,43	-245,01	-14,22%	4
20051	Rodigo	MN	5.000-19.999	4976	5301	3,440	4,136	1446,63	1281,59	-165,03	-11,41%	4
20052	Roncoferraro	MN	5.000-19.999	6646	7189	4,678	5,499	1420,61	1307,27	-113,34	-7,98%	4
20053	Roverbella	MN	5.000-19.999	7615	8262	5,387	6,270	1413,48	1317,71	-95,77	-6,78%	4
20054	Sabbioneta	MN	1.000-4.999	4330	4383	3,049	3,269	1420,26	1340,71	-79,55	-5,60%	4
20055	San Benedetto Po	MN	5.000-19.999	7489	7589	5,395	6,021	1388,06	1260,44	-127,62	-9,19%	4
20056	San Giacomo delle Segnate	MN	1.000-4.999	1725	1791	1,562	1,727	1104,12	1036,78	-67,34	-6,10%	4
20057	San Giorgio di Mantova	MN	5.000-19.999	7244	8987	3,624	4,357	1998,82	2062,88	64,06	3,20%	2
20058	San Giovanni del Dosso	MN	1.000-4.999	1226	1175	1,292	1,470	948,59	799,49	-149,10	-15,72%	4
20059	San Martino dall'Argine	MN	1.000-4.999	1887	1842	1,132	1,303	1666,79	1413,95	-252,84	-15,17%	4
20060	Schivenoglia	MN	1.000-4.999	1245	1283	0,849	0,906	1466,45	1416,89	-49,56	-3,38%	4
20061	Sermide	MN	5.000-19.999	6568	6393	4,194	4,623	1566,02	1382,72	-183,30	-11,70%	4
20062	Serravalle a Po	MN	1.000-4.999	1798	1680	1,309	1,653	1374,07	1016,50	-357,56	-26,02%	4
20064	Sustinente	MN	1.000-4.999	2294	2233	1,714	1,939	1338,66	1151,45	-187,21	-13,98%	4
20065	Suzzara	MN	20.000-49.999	17498	19589	8,258	9,608	2118,80	2038,89	-79,91	-3,77%	4
20066	Viadana	MN	5.000-19.999	16899	18306	9,664	10,843	1748,57	1688,25	-60,32	-3,45%	4
20067	Villa Poma	MN	1.000-4.999	2024	2082	1,605	1,857	1260,70	1121,33	-139,37	-11,05%	4
20068	Villimpenta	MN	1.000-4.999	2161	2144	1,348	1,841	1603,29	1164,33	-438,96	-27,38%	4
20069	Virgilio	MN	5.000-19.999	9739	10624	3,892	4,597	2502,20	2311,04	-191,16	-7,64%	4
98001	Abbadia Cerreto	LO	Fino a 999	295	290	0,264	0,303	1115,62	958,62	-157,00	-14,07%	4
98002	Bertonico	LO	1.000-4.999	1101	1177	1,818	1,898	605,53	620,22	14,69	2,43%	2
98003	Boffalora d'Adda	LO	1.000-4.999	997	1616	0,605	0,682	1649,07	2369,45	720,37	43,68%	2
98004	Borghetto Lodigiano	LO	1.000-4.999	3698	4131	2,019	2,302	1831,65	1794,65	-37,00	-2,02%	4
98005	Borgo San Giovanni	LO	1.000-4.999	1485	1964	0,931	1,232	1594,87	1594,09	-0,79	-0,05%	4
98006	Brembio	LO	1.000-4.999	2370	2604	1,096	1,301	2161,66	2001,78	-159,88	-7,40%	4
98007	Camairago	LO	Fino a 999	582	652	0,573	0,734	1016,30	888,76	-127,54	-12,55%	4
98008	Casaleto Lodigiano	LO	1.000-4.999	2000	2517	0,743	1,012	2691,96	2487,95	-204,01	-7,58%	3
98009	Casalmaiocco	LO	1.000-4.999	2337	3029	0,834	1,008	2803,47	3004,38	200,90	7,17%	1
98010	Casalpusterlengo	LO	5.000-19.999	13892	14575	4,161	4,602	3338,34	3167,39	-170,96	-5,12%	3
98012	Caselle Lurani	LO	1.000-4.999	2017	2927	0,697	0,825	2892,94	3546,41	653,46	22,59%	1
98013	Castelnuovo Bocca d'Adda	LO	1.000-4.999	1739	1710	1,065	1,086	1633,04	1574,33	-58,70	-3,59%	4
98014	Castiglione d'Adda	LO	1.000-4.999	4715	4760	1,320	1,395	3571,92	3412,97	-158,95	-4,45%	3

98015	Castiraga Vidardo	LO	1.000-4.999	1545	2331	0,780	1,021	1980,27	2282,68	302,41	15,27%	2
98016	Cavacurta	LO	Fino a 999	859	912	0,444	0,475	1934,58	1920,67	-13,91	-0,72%	4
98017	Cavenago d'Adda	LO	1.000-4.999	1990	2260	1,285	1,372	1548,06	1646,73	98,68	6,37%	2
98018	Cervignano d'Adda	LO	1.000-4.999	1531	1925	0,435	0,505	3519,91	3813,55	293,64	8,34%	1
98019	Codogno	LO	5.000-19.999	14202	15071	4,514	5,098	3146,41	2956,47	-189,94	-6,04%	3
98020	Comazzo	LO	1.000-4.999	1391	1923	0,616	0,734	2258,18	2619,15	360,97	15,99%	1
98021	Cornegliano Laudense	LO	1.000-4.999	2379	2841	1,103	1,204	2157,26	2360,18	202,92	9,41%	2
98022	Corno Giovine	LO	1.000-4.999	1208	1218	0,679	0,735	1779,91	1658,20	-121,71	-6,84%	4
98023	Cornovecchio	LO	Fino a 999	235	221	0,234	0,246	1002,89	897,44	-105,45	-10,51%	4
98024	Corte Palasio	LO	1.000-4.999	1408	1580	0,864	0,916	1630,19	1724,41	94,22	5,78%	2
98025	Crespiatica	LO	1.000-4.999	1557	1921	0,792	0,902	1965,59	2128,57	162,97	8,29%	2
98026	Fombio	LO	1.000-4.999	1751	2032	1,423	1,661	1230,93	1223,26	-7,66	-0,62%	4
98027	Galgagnano	LO	1.000-4.999	605	1124	0,377	0,455	1606,88	2470,52	863,63	53,75%	1
98028	Graffignana	LO	1.000-4.999	2553	2642	1,079	1,167	2366,61	2264,79	-101,83	-4,30%	4
98029	Guardamiglio	LO	1.000-4.999	2524	2642	1,719	1,887	1467,90	1400,43	-67,47	-4,60%	4
98030	Livraga	LO	1.000-4.999	2475	2610	1,265	1,542	1957,00	1692,65	-264,35	-13,51%	4
98031	Lodi	LO	20.000-49.999	41055	41984	8,733	9,539	4701,11	4401,41	-299,69	-6,37%	3
98032	Lodi Vecchio	LO	5.000-19.999	6963	7306	1,842	2,373	3780,76	3078,56	-702,20	-18,57%	3
98033	Maccastorna	LO	Fino a 999	82	62	0,269	0,423	304,31	146,64	-157,67	-51,81%	4
98034	Mairago	LO	1.000-4.999	1046	1431	0,714	0,886	1464,54	1615,72	151,18	10,32%	2
98035	Maleo	LO	1.000-4.999	3348	3193	1,556	1,693	2151,42	1885,75	-265,67	-12,35%	4
98036	Marudo	LO	1.000-4.999	1125	1373	0,462	0,548	2434,62	2505,05	70,43	2,89%	1
98037	Massalengo	LO	1.000-4.999	3122	3615	1,025	1,509	3046,49	2395,16	-651,34	-21,38%	4
98038	Meleti	LO	Fino a 999	446	480	0,329	0,363	1357,13	1321,31	-35,82	-2,64%	4
98039	Merlino	LO	1.000-4.999	1190	1573	0,710	0,855	1676,22	1840,80	164,58	9,82%	2
98040	Montanaso Lombardo	LO	1.000-4.999	1390	1966	1,640	1,856	847,56	1059,35	211,79	24,99%	2
98041	Mulazzano	LO	5.000-19.999	4624	5584	1,300	1,419	3556,62	3936,41	379,79	10,68%	1
98042	Orio Litta	LO	1.000-4.999	1902	1975	1,025	1,100	1856,40	1796,24	-60,16	-3,24%	4
98043	Ospedaletto Lodigiano	LO	1.000-4.999	1508	1799	1,557	1,807	968,36	995,56	27,21	2,81%	2
98044	Ossago Lodigiano	LO	1.000-4.999	1220	1457	0,694	0,773	1757,57	1885,95	128,38	7,30%	2
98045	Pieve Fissiraga	LO	1.000-4.999	1257	1595	1,579	1,930	796,12	826,23	30,12	3,78%	2
98046	Salerano sul Lambro	LO	1.000-4.999	2079	2591	0,740	0,754	2811,13	3434,70	623,56	22,18%	1
98047	San Fiorano	LO	1.000-4.999	1625	1781	0,882	1,213	1842,53	1468,57	-373,96	-20,30%	4
98048	San Martino in Strada	LO	1.000-4.999	3380	3585	1,667	1,844	2027,86	1943,71	-84,14	-4,15%	4
98049	San Rocco al Porto	LO	1.000-4.999	3197	3473	2,070	2,908	1544,11	1194,19	-349,91	-22,66%	4
98050	Sant'Angelo Lodigiano	LO	5.000-19.999	11980	12729	3,440	3,584	3482,75	3551,92	69,18	1,99%	1

98051	Santo Stefano Lodigiano	LO	1.000-4.999	1743	1932	0,924	1,071	1885,56	1804,31	-81,25	-4,31%	4
98052	Secugnago	LO	1.000-4.999	1709	2056	0,710	0,781	2407,78	2631,40	223,62	9,29%	1
98053	Senna Lodigiana	LO	1.000-4.999	2034	2065	1,253	1,685	1623,10	1225,34	-397,77	-24,51%	4
98054	Somaglia	LO	1.000-4.999	3082	3392	2,227	3,204	1383,91	1058,71	-325,20	-23,50%	4
98055	Sordio	LO	1.000-4.999	2267	3006	0,644	0,960	3518,07	3130,06	-388,01	-11,03%	3
98056	Tavazzano con Villavesco	LO	5.000-19.999	4860	5804	2,054	2,401	2366,24	2417,61	51,38	2,17%	1
98057	Terranova dei Passerini	LO	Fino a 999	725	884	0,837	0,932	865,88	948,33	82,45	9,52%	2
98058	Turano Lodigiano	LO	1.000-4.999	1240	1475	0,905	1,013	1370,58	1456,45	85,87	6,27%	2
98060	Villanova del Sillaro	LO	1.000-4.999	1237	1651	0,830	1,178	1490,69	1401,62	-89,08	-5,98%	4
98061	Zelo Buon Persico	LO	5.000-19.999	4824	6570	1,687	1,876	2859,73	3502,54	642,81	22,48%	1
108001	Agrate Brianza	MB	5.000-19.999	12578	14358	4,759	5,167	2643,13	2778,98	135,85	5,14%	1
108002	Aicurzio	MB	1.000-4.999	1936	2090	0,698	0,727	2772,63	2873,16	100,53	3,63%	1
108003	Albate	MB	5.000-19.999	4933	5996	1,330	1,445	3710,32	4149,37	439,06	11,83%	1
108004	Arcore	MB	5.000-19.999	16567	17192	4,365	4,641	3795,80	3704,21	-91,59	-2,41%	3
108005	Barlassina	MB	5.000-19.999	5836	6580	1,711	1,789	3411,40	3677,63	266,24	7,80%	1
108006	Bellusco	MB	5.000-19.999	6028	7006	1,841	2,153	3274,38	3254,07	-20,32	-0,62%	3
108007	Bernareggio	MB	5.000-19.999	8105	9470	1,946	2,211	4165,13	4282,75	117,63	2,82%	1
108009	Biassono	MB	5.000-19.999	10993	11551	2,722	2,911	4038,78	3968,57	-70,21	-1,74%	3
108010	Bovisio- Masciago	MB	5.000-19.999	13076	15981	3,101	3,273	4217,31	4883,41	666,10	15,79%	1
108012	Brugherio	MB	20.000-49.999	31076	32577	5,999	6,208	5180,23	5247,50	67,27	1,30%	1
108013	Burago di Molgora	MB	1.000-4.999	4073	4309	1,336	1,393	3047,84	3093,03	45,19	1,48%	1
108016	Carnate	MB	5.000-19.999	7327	7367	1,606	1,664	4563,14	4427,92	-135,22	-2,96%	3
108017	Cavenago di Brianza	MB	5.000-19.999	5900	6494	1,541	1,751	3828,27	3708,53	-119,74	-3,13%	3
108018	Ceriano Laghetto	MB	5.000-19.999	5368	6070	2,283	2,359	2350,99	2573,19	222,20	9,45%	1
108019	Cesano Maderno	MB	20.000-49.999	32590	35439	7,415	7,487	4395,40	4733,23	337,83	7,69%	1
108020	Cogliate	MB	5.000-19.999	7518	7960	2,203	2,253	3412,61	3532,30	119,69	3,51%	1
108021	Concorezzo	MB	5.000-19.999	13943	14625	3,581	3,834	3893,07	3814,80	-78,27	-2,01%	3
108023	Desio	MB	20.000-49.999	34973	38571	8,066	8,645	4335,60	4461,85	126,25	2,91%	1
108025	Lazzate	MB	5.000-19.999	6214	7383	1,844	1,995	3368,94	3701,23	332,30	9,86%	1
108027	Limbiate	MB	20.000-49.999	31789	32834	5,873	6,325	5413,18	5190,95	-222,22	-4,11%	3
108028	Lissone	MB	20.000-49.999	33971	39375	6,915	7,134	4912,91	5519,08	606,17	12,34%	1
108029	Macherio	MB	5.000-19.999	6361	6986	1,772	1,849	3589,28	3778,11	188,82	5,26%	1
108030	Meda	MB	20.000-49.999	21154	22818	5,207	5,327	4062,69	4283,42	220,73	5,43%	1
108031	Mezzago	MB	1.000-4.999	3378	3775	0,955	1,073	3536,45	3519,47	-16,98	-0,48%	3
108032	Misinto	MB	5.000-19.999	3992	4733	1,942	2,130	2055,32	2221,93	166,61	8,11%	2
108033	Monza	MB	Oltre 100.000	117949	118357	18,019	18,409	6545,90	6429,28	-116,62	-1,78%	3

108034	Muggiò	MB	20.000-49.999	21210	22804	3,408	3,673	6223,97	6209,08	-14,89	-0,24%	3
108035	Nova Milanese	MB	20.000-49.999	21839	22406	3,614	3,888	6042,91	5763,16	-279,75	-4,63%	3
108036	Ornago	MB	1.000-4.999	3403	4181	1,170	1,330	2909,09	3142,72	233,63	8,03%	1
108038	Ronco Briantino	MB	1.000-4.999	2965	3260	1,035	1,081	2865,25	3014,74	149,49	5,22%	1
108039	Seregno	MB	20.000-49.999	39032	41041	7,583	8,009	5147,27	5124,68	-22,60	-0,44%	3
108040	Seveso	MB	20.000-49.999	18644	20952	4,462	4,702	4178,33	4456,19	277,86	6,65%	1
108041	Sovico	MB	5.000-19.999	6865	7717	1,869	2,006	3672,85	3846,62	173,78	4,73%	1
108042	Sulbiate	MB	1.000-4.999	3198	3749	0,940	1,163	3400,72	3222,39	-178,33	-5,24%	3
108045	Varedo	MB	5.000-19.999	12603	12531	2,976	3,228	4235,48	3882,50	-352,99	-8,33%	3
108046	Vedano al Lambro	MB	5.000-19.999	7661	7719	1,262	1,272	6071,16	6066,22	-4,94	-0,08%	3
108049	Villasanta	MB	5.000-19.999	12904	13435	3,180	3,244	4058,31	4142,09	83,78	2,06%	1
108050	Vimercate	MB	20.000-49.999	25620	25191	6,474	6,784	3957,46	3713,18	-244,28	-6,17%	3
108051	Busnago	MB	5.000-19.999	4354	5527	1,618	1,976	2690,59	2796,67	106,08	3,94%	1
108052	Caponago	MB	5.000-19.999	4307	5144	1,471	1,841	2927,60	2793,89	-133,72	-4,57%	3
108054	Lentate sul Seveso	MB	5.000-19.999	14311	15123	4,858	5,027	2946,14	3008,57	62,43	2,12%	1
108055	Roncello	MB	1.000-4.999	2338	3258	0,730	0,927	3201,47	3513,79	312,32	9,76%	1
Dati Lombardia Pianura				6057122	6380307	1748,019	1952,632	2426,30	2402,74	-23,57	-0,01%	