

### 6.2.1. A1\_Il grado di frammentazione della forma degli isolati

Si tratta di un indicatore, derivato dagli studi di Aldo Salvetti (Iuav, Venezia)<sup>1</sup>, che pone in relazione area e perimetro d'una forma (Paolillo, 2005<sup>2</sup>).

Dal momento che s'è fatto riferimento agli isolati come unità statistiche, e poiché riguarda gli isolati è possibile avanzare dei ragionamenti in relazione alla forma degli edifici contenuti, è stato ritenuto corretto analizzare le differenze tra  $S_{edif}$ , fattore equivalente al valore medio della sommatoria dell'indice di Salvetti calcolato sulle forme degli edifici contenuti in un dato isolato, e  $S_{iso}$ , fattore equivalente al valore dell'indice di Salvetti calcolato sulla forma dell'intero isolato considerato.

Dapprima è stato calcolato l'indicatore A1, relativo alla forma degli isolati, tramite:

$$A1 = s_{iso} = \frac{\frac{1}{4} * 2p_i^2}{A_i}$$

dove:

$2p_i$  è il perimetro dell' $i$ -esimo isolato;

$A_i$  è l'area dell' $i$ -esimo isolato;

Classe	Range
1 Basso	0,10
2 Medio - Basso	0,11 - 0,20
3 Medio	0,21 - 0,40
4 Medio - Alto	0,41 - 0,60
5 Alto	0,61 - 1,00

Da quest'analisi s'evince un risultato coerente con le aspettative: l'isolato che presenta il più alto valore di frammentazione formale risulta il nucleo storico limbiatese, dove influisce in maniera consistente la presenza di strade a *cul de sac* che ne aumentano la complessità formale e, di conseguenza, la frammentazione.

Si trovano in situazioni opposte, invece, isolati caratterizzati dalla presenza di elementi stabili e definiti quali il Mombello a nord e il Carrefour a nord/est, che presentano valori in classe minima (Basso valore) di frammentazione della forma degli isolati.

### 6.2.2. A2\_Il grado di frammentazione della forma degli edifici per isolato, stimato sull'indice di Salvetti

Questo indicatore permette di stabilire quanto, all'interno di un dato isolato, siano presenti edifici frammentati (vale a dire quanto sia complessa la loro forma, in una scala di valori da 0 a 1, con:

$$A2 = S_{edif} = \frac{n}{i=1} [[(\frac{1}{4} * 2p_j)^2] / A_j] * (\frac{1}{j_i}), \text{dove:}$$

$2p_j$  è il perimetro del  $j$ -esimo edificio;

$A_j$  è l'area del  $j$ -esimo edificio;

$J_i$  è il numero di edifici nell' $i$ -esimo isolato.

L'indice di Salvetti è definito dal rapporto tra perimetro e area e, in maniera inversa, descrive quanto una forma sia compatta; se letto in maniera diretta, invece, descrive l'entità della sua frammentazione, vale a dire quanto, a parità di aree, una figura sia più complessa di un'altra dal momento che il valore del suo perimetro è maggiore; pertanto, per comodità nell'interpretazione dei valori è stato deciso di ridenominare l'indicatore come *grado di frammentazione* al posto di *grado di compattezza*.

<sup>1</sup> Si veda in Astengo G. e Nucci C. (a cura di), 1990, *It.Urb. 80. Rapporto sullo stato dell'urbanizzazione in Italia*, Quaderni di Urbanistica Informazioni, n. 8.

<sup>2</sup> Cfr. in Paolillo P.L., ed., 2005, *La misura dello spreco. Esercizi di valutazione ambientale strategica delle risorse fisiche*, Angeli, Milano: "La misura della sostenibilità delle espansioni insediative: un'applicazione di supporto alla valutazione ambientale strategica nel fondovalle valtellinese", pp. 127 - 219.

I valori ottenuti sono stati suddivisi in 5 classi, costruite in automatico in ambiente Gis sull'algoritmo di Jenks:

Classe	Range
1 Basso	0,06
2 Medio - Basso	0,07 - 0,15
3 Medio	0,16 - 0,28
4 Medio - Alto	0,29 - 0,54
5 Alto	0,55 - 1,00

Grazie a tale indicatore, la carta del grado di frammentazione della forma degli edifici per isolato mostra alcuni risultati interessanti;

- per prima cosa è evidente come gli isolati, caratterizzati dalla presenza dell'antico ospedale psichiatrico di Mombello, risultino in un range di valori compresi tra 0,29 e 0,54 che permettono di classificarli in una classe Medio - Alta di frammentazione della forma degli edifici: infatti si nota nell'immediato, anche dalla sola osservazione del territorio mediante ortofoto, il grado di complessità degli edifici dell'ex manicomio;
- in situazioni diametralmente opposte si trova il centro commerciale di Limbiate e i comparti industriali, in cui troviamo forme compatte e un edificato caratterizzato da piastre e capannoni;
- il nucleo storico invece, oltre a presentare un alto grado di frammentazione della forma dell'isolato, presenta un altrettanto alto grado di frammentazione della forma degli edifici: infatti, gli edifici del centro storico limbiatese sono peculiari per le loro forme complesse, per la presenza di corti e per un elevato numero d'edifici distribuiti su una superficie totale dell'isolato di ridotte dimensioni.

### 6.2.3. A3\_Il grado di compattezza urbana degli isolati calcolato sul coefficiente di forma

Come per il grado di frammentazione, anche per il coefficiente di forma urbana s'è avanzato il ragionamento sulla duplice interpretazione del concetto di forma urbana, quantificabile tanto per un dato isolato come per gli edifici in esso contenuti, con:

$$A3 = CF_{iso} = \frac{2\pi \frac{\overline{A_j}}{\pi}}{2p_i}$$

dove:

$2p_i$  è il perimetro dell' $i$ -esimo isolato;

$A_i$  è l'area dell' $i$ -esimo isolato.

Il coefficiente di forma, utilizzato per calcolare il grado di frammentazione della morfologia urbana, esprime un valore compreso tra 0 e 1 che descrive quanto una forma s'avvicini alla forma compatta per antonomasia, vale a dire il cerchio: se il valore di  $CF$  tende a 1, la forma esprime la massima compattezza mentre quanto più tende allo zero tanto più è frammentata.

Il grado di frammentazione della forma urbana è perciò finalizzato a descrivere le forme insediative per stabilire il grado d'intensità dei livelli di frammentazione (o, in caso contrario, di compattezza) delle corrispondenti morfologie perimetrali (derivanti, nel nostro caso, dalla decisione di considerare come unità di riferimento l'isolato).

$A3$  rappresenta una modalità analitica che permette, quindi, d'individuare disvalori e rischi generati da condizioni frastagliate e poco compatte, tali da generare: a) maggiori distanze dai centri; b) elevata interferenza coi contigui agricoli o naturali; c) elevati costi sociali, economici e ambientali; pertanto, il coefficiente di frammentazione  $A3$  della forma degli isolati misura il grado di frastagliatura dell'assetto dei perimetri insediati nel territorio limbiatese e, per il suo calcolo, vengono considerati il

perimetro delle unità di riferimento considerate dei nuclei urbanizzati e la superficie corrispondente (Paolillo, 2005).

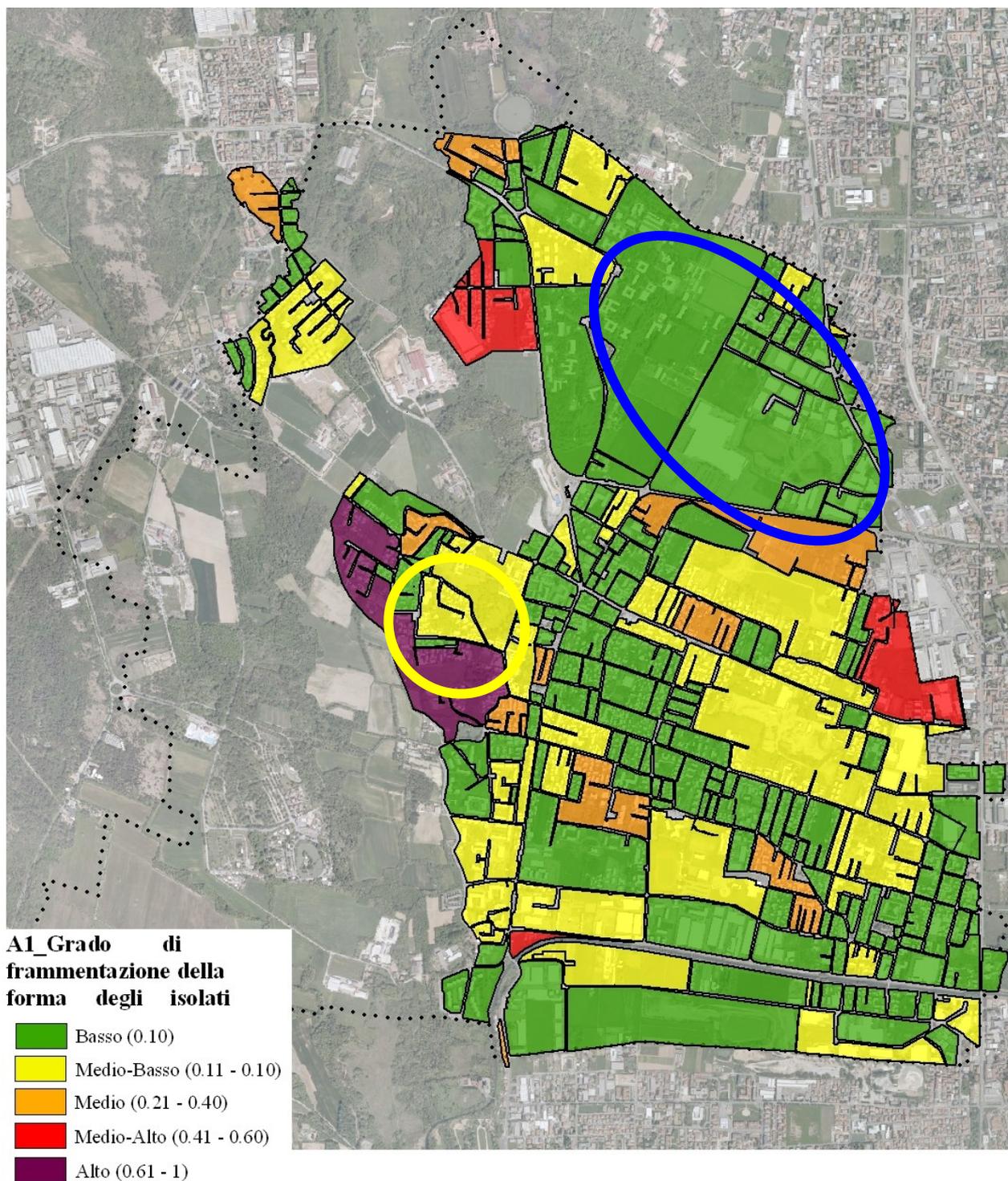
Le classi individuate, e il range corrispondente, sono le seguenti:

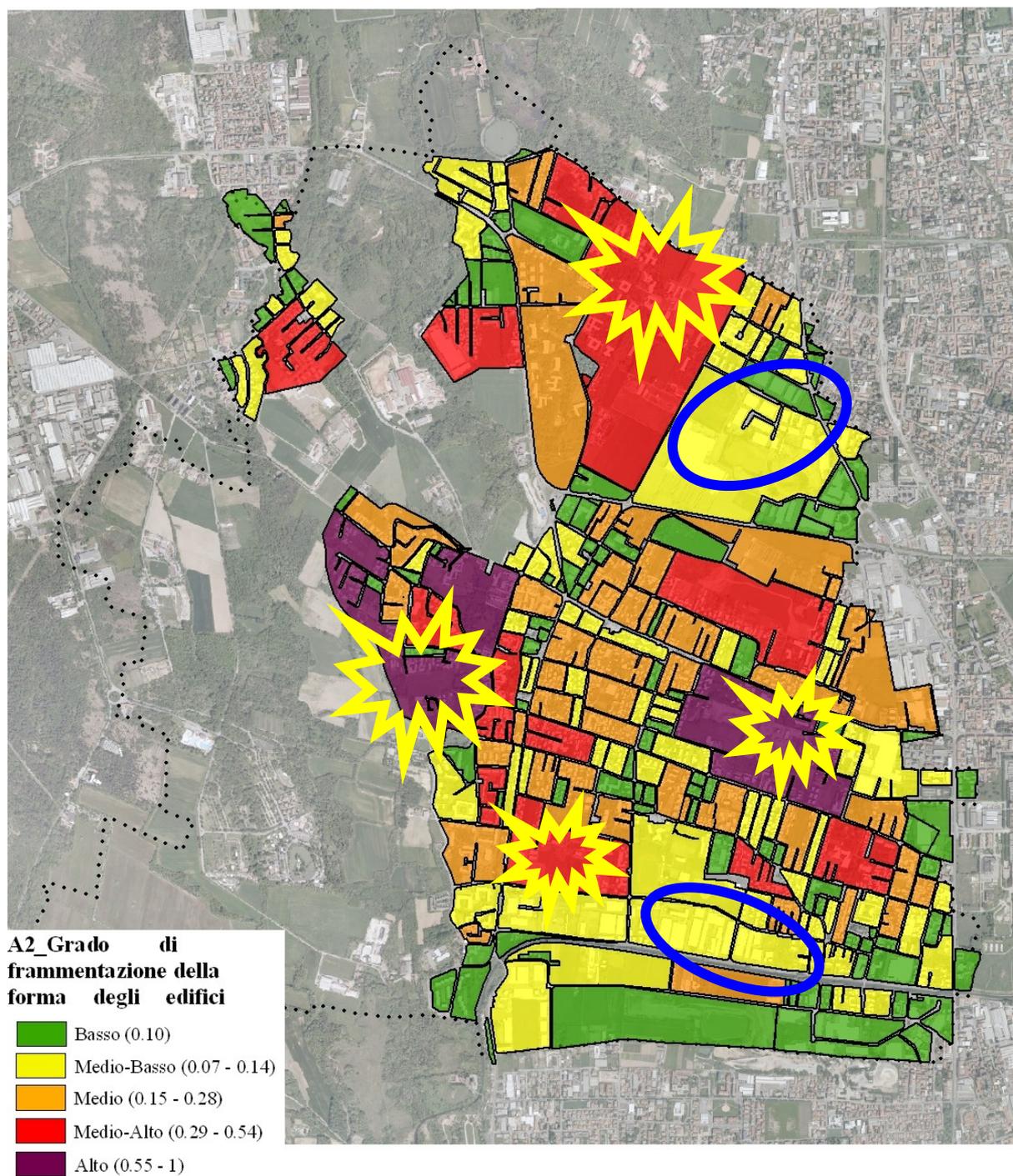
<i>Classe</i>	<i>Range</i>
1 Basso	0,26 – 0,54
2 Medio – Basso	0,55 – 0,67
3 Medio	0,68 – 0,80
4 Medio – Alto	0,81 – 0,90
5 Alto	0,91 – 1,00

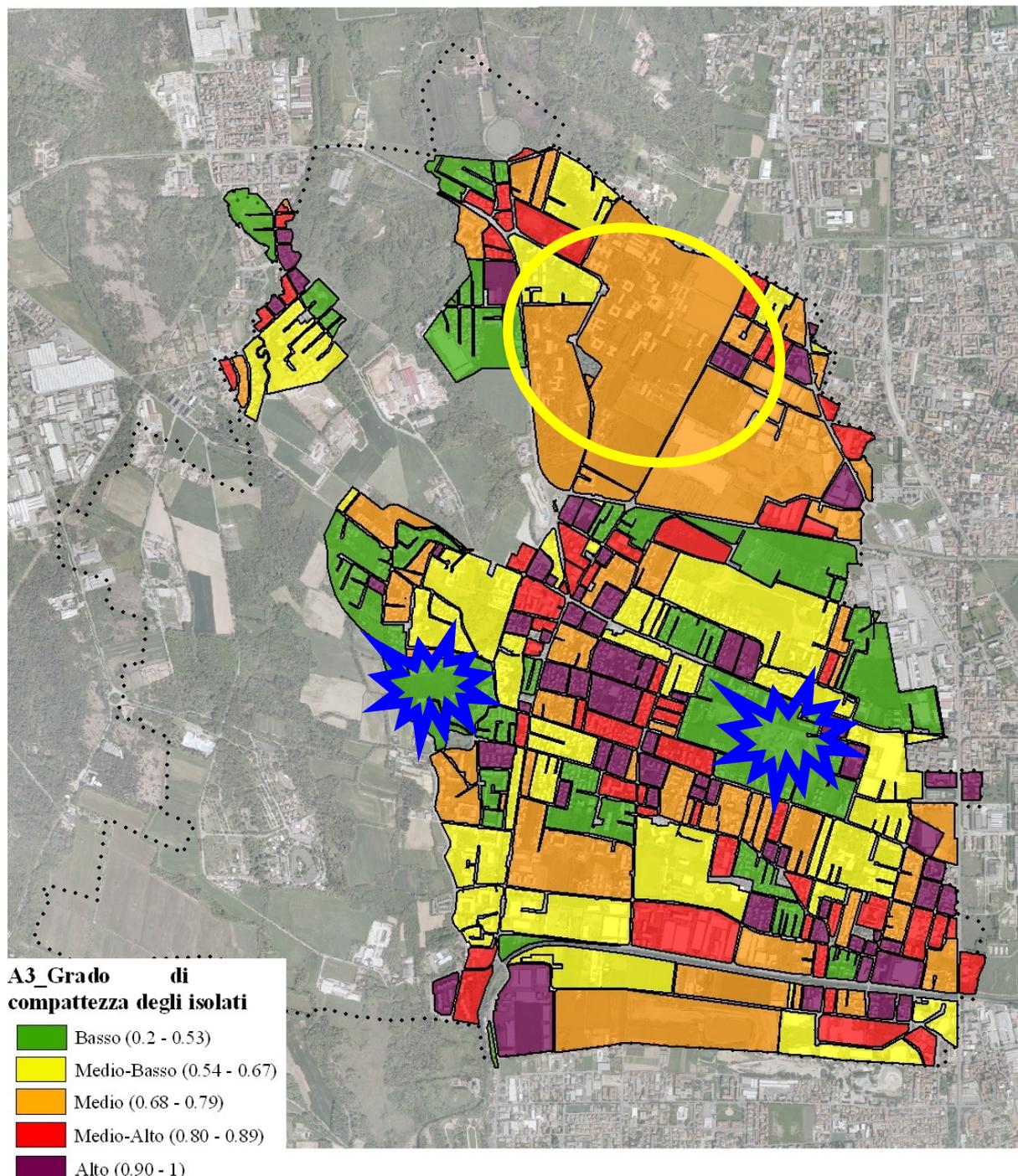
La rappresentazione cartografica successiva, di conseguenza, mostra come i valori d'alto grado di compattezza degli isolati siano presenti ove l'isolato preso in considerazione risulti di ridotte dimensioni per estensione territoriale e sia, altresì, caratterizzato da una delimitazione netta, stabilita dai suoi quattro lati consistenti nella rete stradale e in assenza quasi totale di strade a *cul de sac*.

Come dalle previsioni ricavate dal metodo induttivo, gli isolati del centro storico e della cava risultano invece caratterizzati da un basso grado di compattezza, classificabile grazie al range di valori minimi da 0,26 a 0,54.









#### 6.2.4. *A4\_Il grado di compattezza urbana degli edifici per isolato calcolato sul coefficiente di forma*

Il grado di compattezza degli edifici per isolato ci permette di misurare quanto il suo interno sia caratterizzato da edifici di forma compatta, e quanta sia la loro frequenza.

L'indicatore a cui si fa riferimento è il coefficiente di forma urbana applicato però, in questo caso, al singolo edificio con:

$$CF_{edif} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{2\pi \frac{\overline{A}_j}{\pi}}{2p_j}}{j_i}$$

dove:

$2p_j$  è il perimetro del  $j$  - esimo edificio;

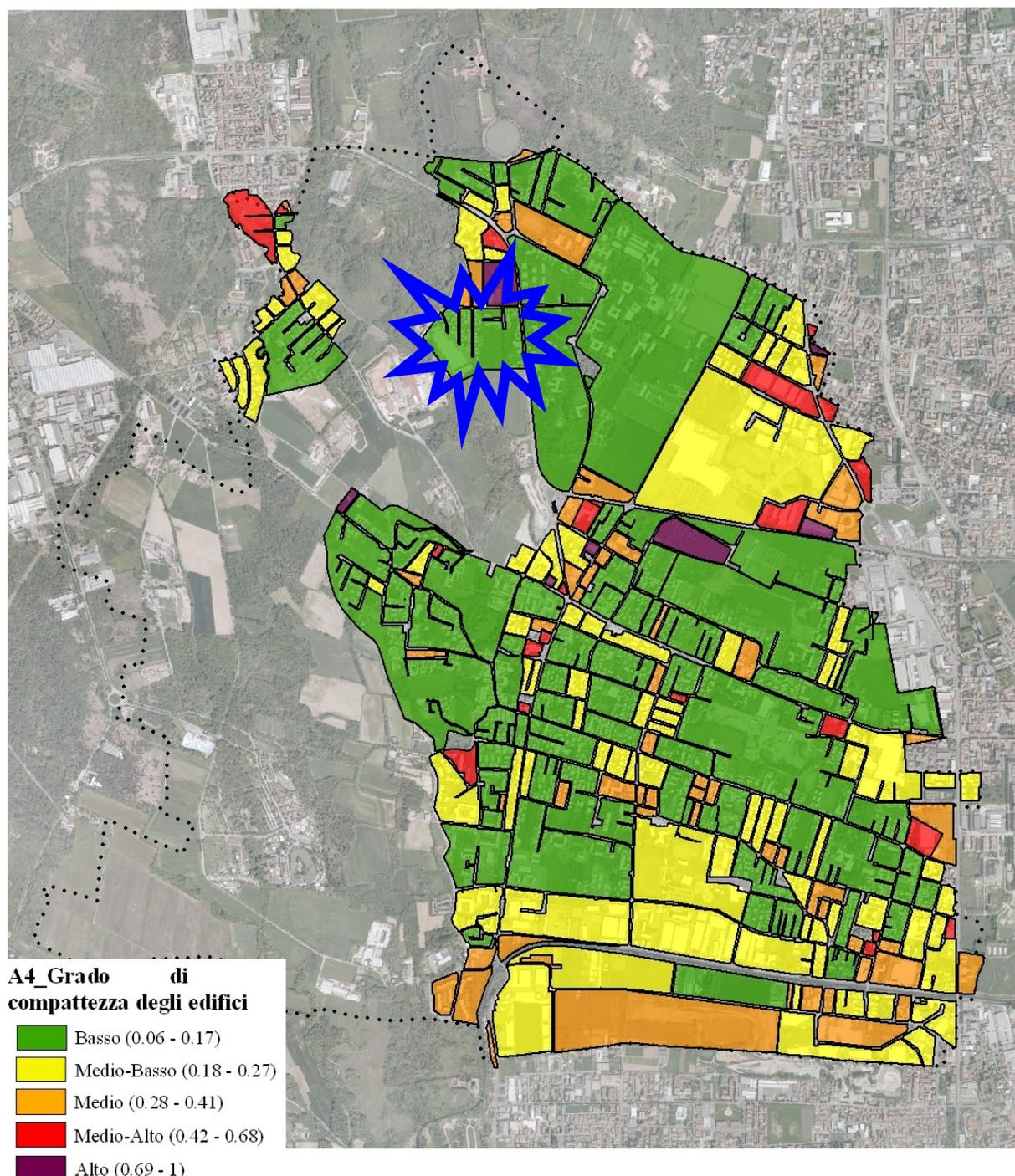
$A_j$  è l'area del  $j$  - esimo edificio;

$J_i$  è il numero di edifici all'interno dell' $i$  - esimo isolato.

<i>Classe</i>	<i>Range</i>
<i>1 Basso</i>	0,07 - 0,18
<i>2 Medio - Basso</i>	0,19 - 0,28
<i>3 Medio</i>	0,29 - 0,42
<i>4 Medio - Alto</i>	0,43 - 0,68
<i>5 Alto</i>	0,69 - 1,00

Le analisi prodotte portano, in questo caso, a considerazioni dissimili dallo studio del grado di compattezza urbana degli isolati: infatti, si constata un valore di medio - bassa compattezza, diffuso su gran parte del territorio di Limbiate certamente dovuto all'influenza del perimetro dell'ex manicomio di Mombello, anche rispetto al numero di edifici presenti all'interno di quell'isolato.





#### 6.2.5. A5\_Il grado di uniformità tipologica per isolato

Il contesto di Limbiate, come è già stato visto nell'analisi delle tipologie, è caratterizzato dalla presenza di una commistione di edifici di diverse dimensioni, disomogeneamente distribuiti nei diversi isolati. Per lo studio della forma urbana si è ritenuto importante approfondire come tale commistione s'organizzi in ogni isolato, dal momento che s'è ritenuto che isolati presentativi d'una sola tipologia presentino anche un alto valore caratteristico, poiché esprimono condizioni d'elevata uniformità. Uno degli indicatori scelti per studiarne la distribuzione è il grado d'uniformità tipologica, definito originariamente con:

$$A5 = U_{tipo} = \frac{n_t}{A_i}$$

dove:

$n_t$  è il numero di tipi edilizi presenti nell' $i$  – esimo isolato;

$A_i$  è il valore dell'area dell' $i$  – esimo isolato.

L'indicatore  $A5$ , riferendosi a isolati urbanizzati, assume 1 come valore minimo corrispondente a un alto grado d'uniformità tipologica, poiché sta a indicare la presenza d'un solo tipo edilizio all'interno dell'isolato, indipendentemente dal numero di edifici presenti (anche se, tuttavia, si sono verificate situazioni estreme, come il caso dell' $i$  – esimo isolato cui l'alto grado d'uniformità tipologica era dettato dalla presenza d'un unico edificio); pertanto, è stato deciso di normalizzare la formula precedente col valore della somma degli edifici presenti in ogni isolato, attraverso:

$$A5 = U_{tipo} = \frac{n_t}{A_i} * \frac{1}{n_{edif}}$$

dove:

$n_t$  è il numero di tipi edilizi presenti nell' $i$  – esimo isolato;

$A_i$  è il valore dell'area dell' $i$  – esimo isolato;

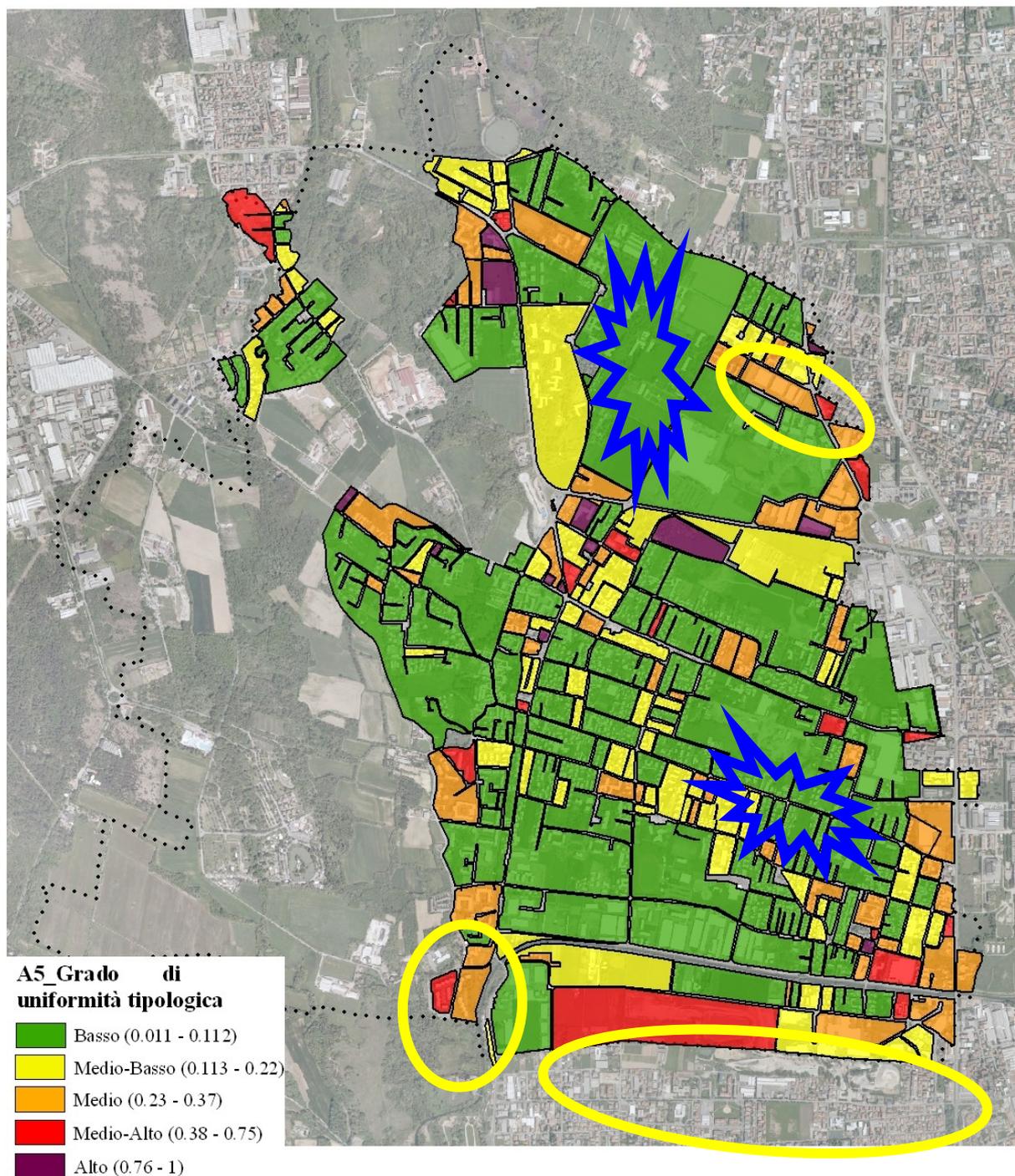
$n_e$  è il numero di edifici presenti nell' $i$  – esimo isolato.

Dal momento che l'indicatore  $A5$  è inversamente proporzionale al numero di edifici presenti in ogni isolato, e poiché l'alto numero di edifici è inteso come condizione aggiuntiva di uniformità, è stato deciso di leggere i valori come inversi e di adottare la seguente classificazione:

<i>Classe</i>	<i>Range</i>
<i>1 Basso</i>	0,01 – 0,13
<i>2 Medio – Basso</i>	0,14 – 0,23
<i>3 Medio</i>	0,24 – 0,38
<i>4 Medio – Alto</i>	0,39 – 0,75
<i>5 Alto</i>	0,76 – 1,00

La carta del grado d'uniformità tipologica permette di leggere il territorio in base alla prevalenza d'una data tipologia nell'unità di riferimento considerata; da qui s'evince come la più parte del territorio limbiatese sia caratterizzata da un basso grado d'uniformità tipologica dovuto specialmente alla presenza d'un numero cospicuo di edifici nell'isolato, valore che influisce nel calcolo dell'indicatore; al contrario, invece, isolati dove sono presenti edifici caratterizzati da un'unica classe tipologica, presentano valori medi o medio – alti di uniformità tipologica come, al proposito, gli isolati a sud/ovest di Limbiate in cui sono presenti edifici a torre (valori medio – alti) e a corte (valori medi); altri comparti in cui ritroviamo valori d'uniformità tipologica medio – alti sono gli isolati caratterizzati da insediamenti industriali, per la presenza di edifici a piastra.





### 6.2.6. *A6\_Il grado di uniformità delle altezze per isolato*

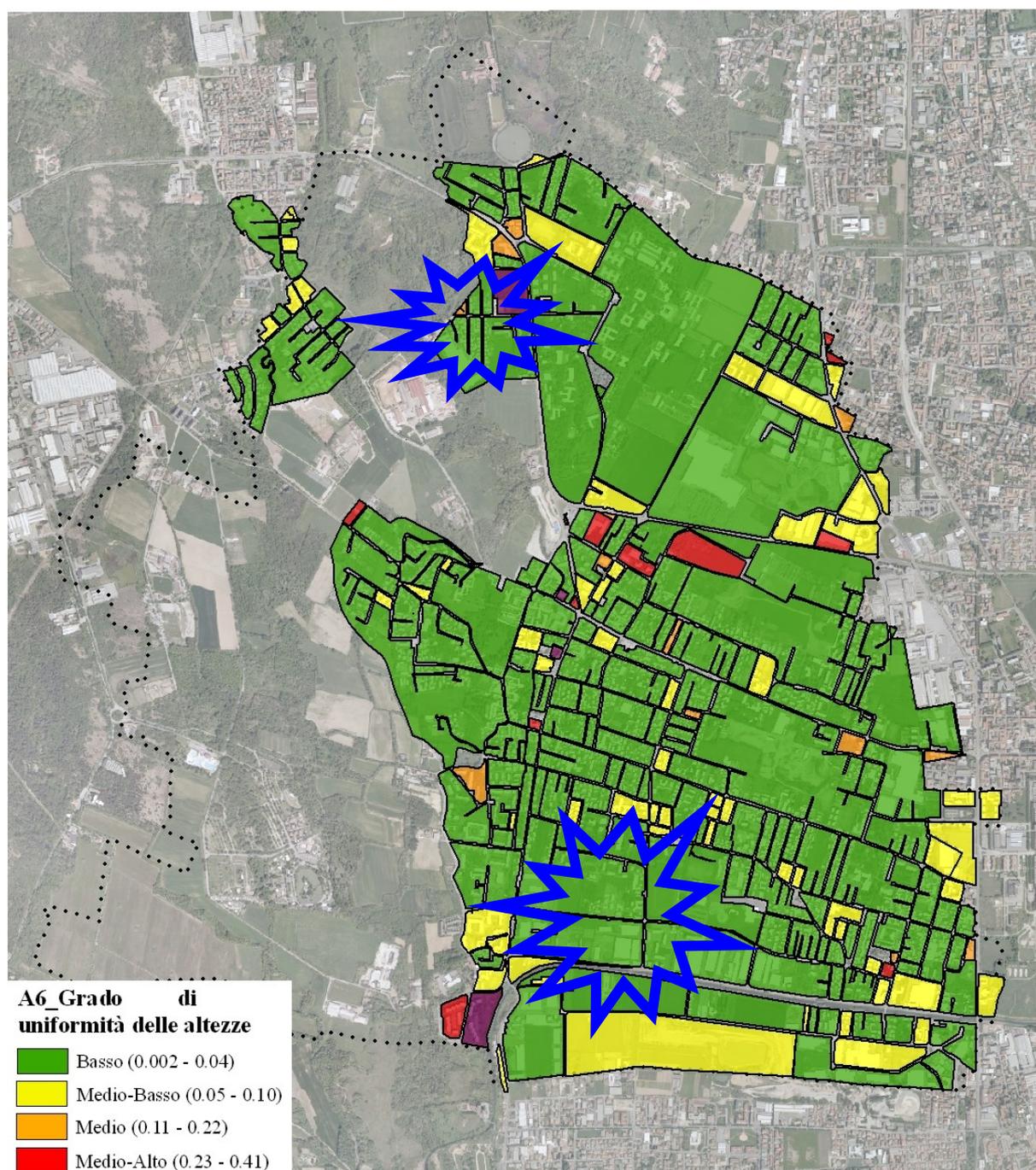
Un altro indicatore di uniformità urbana è relativo all'altezza media degli edifici presenti in ogni isolato: in effetti, gli indicatori fin qui calcolati si riferiscono unicamente a grandezze bidimensionali, quali l'area e il perimetro dei poligoni considerati, mentre l'indicatore *A4* di altezza media, anche se in modo ancora grossolano, definisce anche la terza dimensione contribuendo a stimare il grado di uniformità urbana anche sotto questo aspetto; in ogni modo, *A6* viene stimato con:

$$A6 = U_h = \frac{\sum_{i=1}^n h_{edif}}{A_i}$$

dove  $h_{edif}$  è l'altezza di ogni edificio,  $A_i$  è il valore dell'area dell'isolato.

Il valore dell'altezza degli edifici è stato calcolato moltiplicando per 3,30 m il numero dei piani rilevato per ogni edificio; infine, come per gli altri indicatori, sono state individuate 5 classi suddivise in questo modo:

<i>Classe</i>	<i>Range</i>
1 Basso	0,00 - 0,04
2 Medio - Basso	0,05 - 0,11
3 Medio	0,12 - 0,23
4 Medio - Alto	0,24 - 0,42
5 Alto	0,43 - 1,00



**A6\_Grado di uniformità delle altezze**

- Basso (0.002 - 0.04)
- Medio-Basso (0.05 - 0.10)
- Medio (0.11 - 0.22)
- Medio-Alto (0.23 - 0.41)
- Alto (0.42 - 1)

Il grado di uniformità delle altezze per isolato a primo impatto sembrerebbe fornire indicazioni dissimili da quelle derivanti dal metodo induttivo, mentre un secondo esame porta a confermare le ipotesi che identificavano il territorio di Limbiate come un insieme disomogeneo di tipologie e altezze (a considerare però la normalizzazione degli isolati anomali); infatti, si notano isolati dove la presenza di piastre industriali d'un piano fuori terra, con palazzine isolate su lotto tipicamente di 3, 4 e fino a 5 piani fuori terra, porta al valore di basso grado d'uniformità delle altezze per isolato.

#### 6.2.7. *A7\_Il grado di irregolarità della forma calcolato sull'indice Frac*

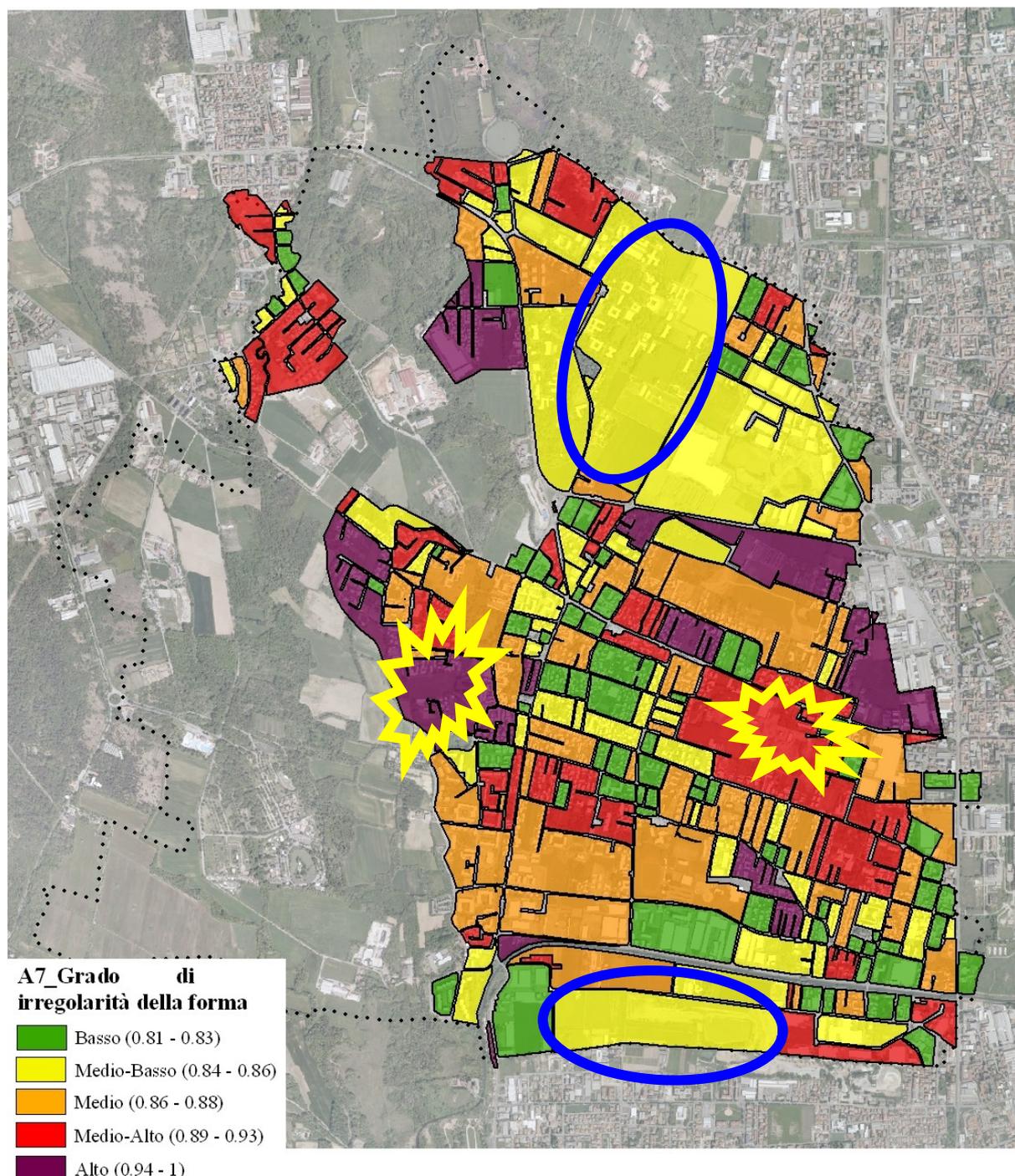
Un altro indicatore di frammentazione della forma urbana, utilizzato nell'analisi morfotipologica di Limbiate, è quello calcolabile in base all'indice di dimensione frattale della forma degli isolati, con una formula che non considera gli oggetti contenuti ma piuttosto le relazioni tra area e perimetro dell'isolato, con:

$$A7 = FRAC = \frac{\sum_{i=1}^n 2 \ln 0.25 * 2p_i}{\ln A_i}$$

dove  $2p_i$  è il perimetro e  $A_i$  è l'area dell' $i$ -esimo isolato; le cinque classi costruite con l'algoritmo di Jenks assumono perciò i seguenti range:

<i>Classe</i>	<i>Range</i>
<i>1 Basso</i>	0,81 - 0,84
<i>2 Medio - Basso</i>	0,85 - 0,86
<i>3 Medio</i>	0,87 - 0,89
<i>4 Medio - Alto</i>	0,90 - 0,93
<i>5 Alto</i>	0,94 - 1,00





La carta del grado di frammentazione della forma, prodotta mediante l'utilizzo della formula Frac e classificando i risultati secondo l'algoritmo di Jenk (*Natural Break*) in 5 classi, ci mostra gli ambiti in cui la forma del territorio, normalizzata sull'area degli isolati, risulta irregolare; infatti, gli isolati quali Mombello, il Carrefour e i comparti industriali presentano bassi valori d'irregolarità, mentre il nucleo storico, la Cava e il nord ovest presentano alti valori d'irregolarità per la forma frammentata e l'influenza delle strade interne.

#### 6.2.8. A8\_Grado di complessità delle forme calcolato sul valore di Edge Density

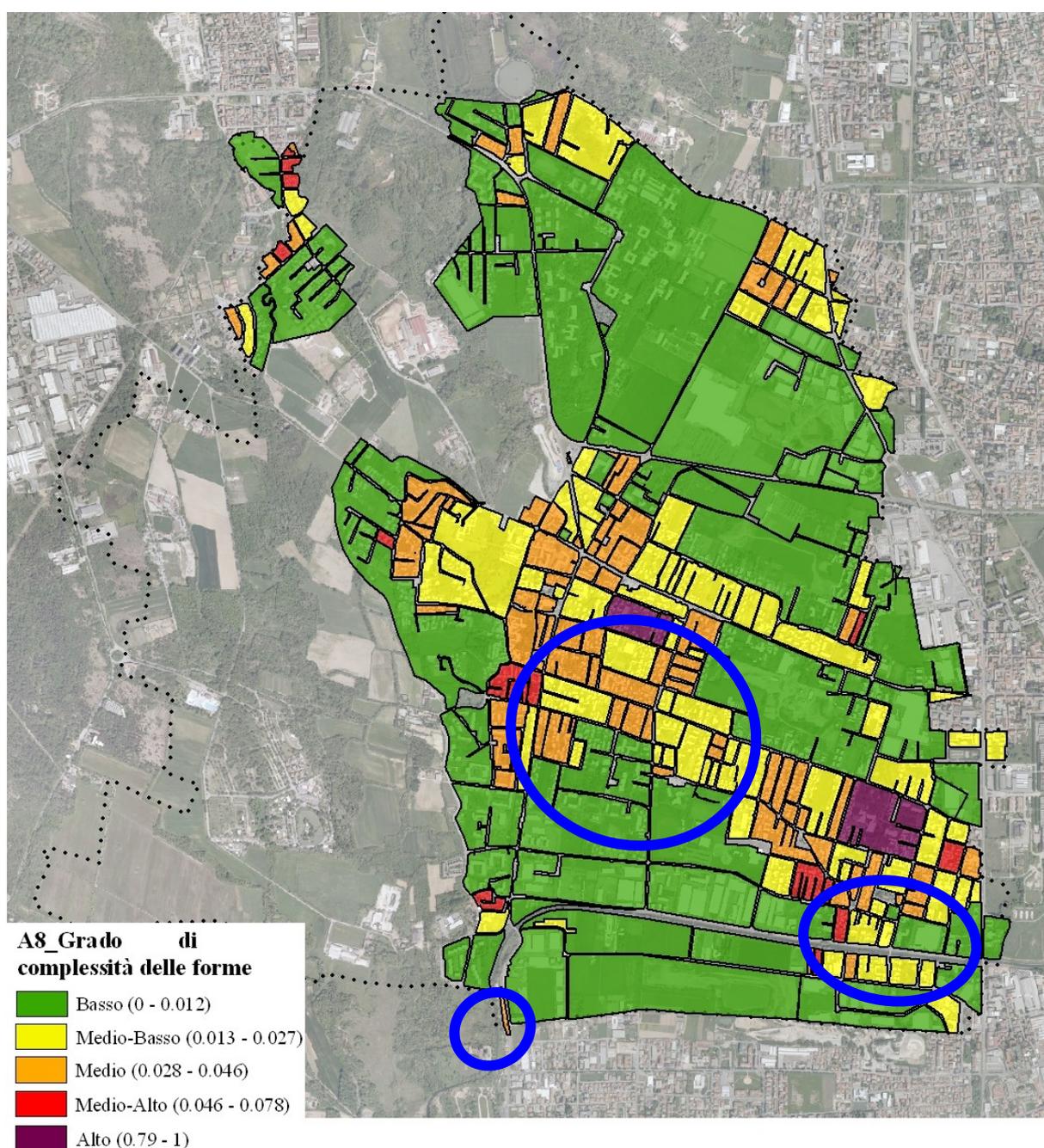
In relazione, invece, alle dimensioni dei poligoni contenuti nell'isolato, è stato utilizzato l'indicatore di complessità A8, calcolato sul valore di *Edge Density* (il numero di archi costitutivi degli edifici presenti

in un isolato) ma, per comodità, s'è deciso d'utilizzare i nodi al posto degli archi e di calcolare la *Edge Density* (che ora rinomineremo *Node Density*) con:

$$A8 = ED = \frac{\sum_{i=1}^n N_{nodi}}{A_i}$$

dove  $N_{nodi}$  è il numero di nodi (ottenuti dalla conversione dei poligoni degli edifici in punti) nell' $i$ -esimo isolato,  $A_i$  è l'area dell' $i$ -esimo isolato, coi valori ottenuti organizzati nelle seguenti classi:

Classe	Range
1 Basso	0,00 - 0,01
2 Medio - Basso	0,02 - 0,03
3 Medio	0,04 - 0,05
4 Medio - Alto	0,06 - 0,08
5 Alto	0,09 - 1,00



L'indicatore *Edge Density* ha portato all'individuazione di due isolati caratterizzati da un elevato grado di complessità delle forme, quello dov'è presente un edificio dalla forma complessa a sud/est e l'altro posto al centro del territorio comunale; valori medi e medio – alti si ritrovano invece nelle aree centrali, caratterizzate da insediamenti diffusi e di diverse tipologie, mentre risulta evidente come le aree caratterizzate da edifici a piastra presentino un basso grado di *Edge Density*.

Anche in questo caso i valori sono normalizzati sulla superficie totale dell'isolato, in modo tale da poter meglio comparare i risultati ottenuti nella dimensione continua.

#### 6.2.9. A9\_Il grado di compattezza degli isolati

Come nel caso dell'indicatore A2 (*Il grado di frammentazione della forma degli edifici per isolato costruito sull'indice di Salvetti*), A9 valuta la vicinanza di un volume al volume compatto per antonomasia, la sfera, ed è perciò stato utilizzato l'indicatore di *compactity*<sup>3</sup> (Traisnel,1986), basato su:

$$A9 = Cf = \frac{\sum_{i=1}^n V_{edif}}{V_{edif}^2} * \frac{1}{N_{edif}}$$

dove:

$V_{edif}$  è il volume di un edificio nell' $i$  – esimo isolato;

$N_{edif}$  è il numero di edifici presenti nell' $i$  – esimo isolato.

Come il coefficiente di forma misurava la vicinanza d'una forma bidimensionale a un cerchio di raggio proporzionale, così la *Compactity* misura la vicinanza d'una forma tridimensionale a una sfera di raggio proporzionale; se normalizzato sul numero di edifici presenti nell'isolato, è possibile ottenere il suo valore medio di compattezza, sulla cui base sono state costruite 5 classi tramite algoritmo di Jenks:

Classe	Range
1 Basso	0,09 – 0,17
2 Medio – Basso	0,16 – 0,23
3 Medio	0,24 – 0,35
4 Medio – Alto	0,36 – 0,57
5 Alto	0,58 – 1,00

I risultati emersi per la *compactity* portano risultati evidenti:

- l'isolato che presenta elevati valori di compattezza dell'edificato è rappresentato dalla scuola media a nord di Limbiate e dall'immobile del Carrefour;
- valori medi si riscontrano anche nelle aree dei comparti industriali caratterizzati da edifici a piastre e, quindi, da un elevato grado di compattezza volumetrica.

#### 6.2.10. A10\_La densità edilizia

Tra gli indicatori meno complessi vi è la densità edilizia, indicatore di volume degli edifici contenuti in un isolato normalizzato sulla sua area; viene in questo caso utilizzato per incrementare lo studio della terza dimensione, con gli altri indicatori concernenti il valore dell'altezza, attraverso la tradizionale:

$$A10 = D_{iso} = \frac{\sum_{i=1}^n V_{edif}}{A_i}$$

dove:

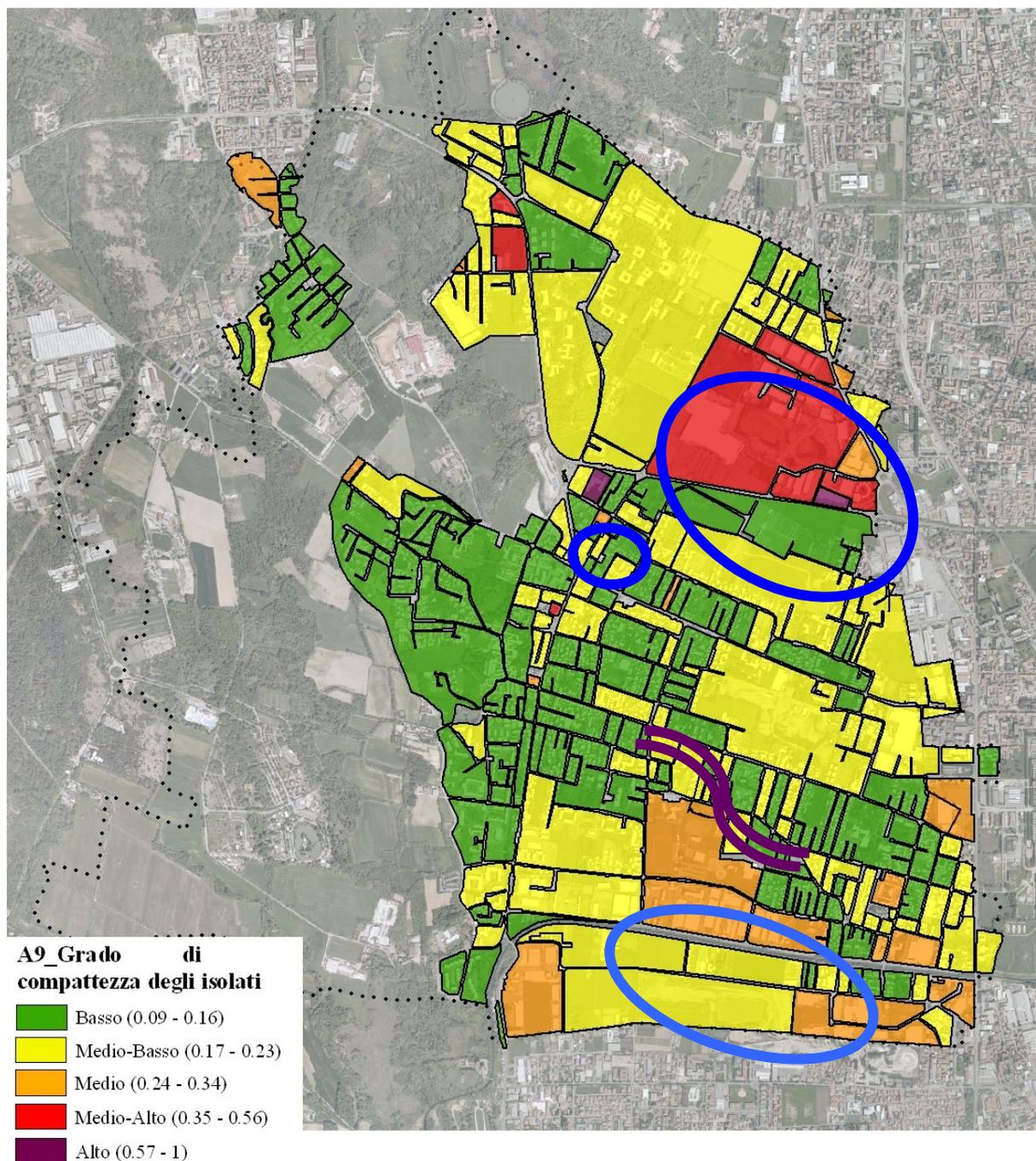
$V_{edif}$  è il volume di un edificio nell' $i$  – esimo isolato;

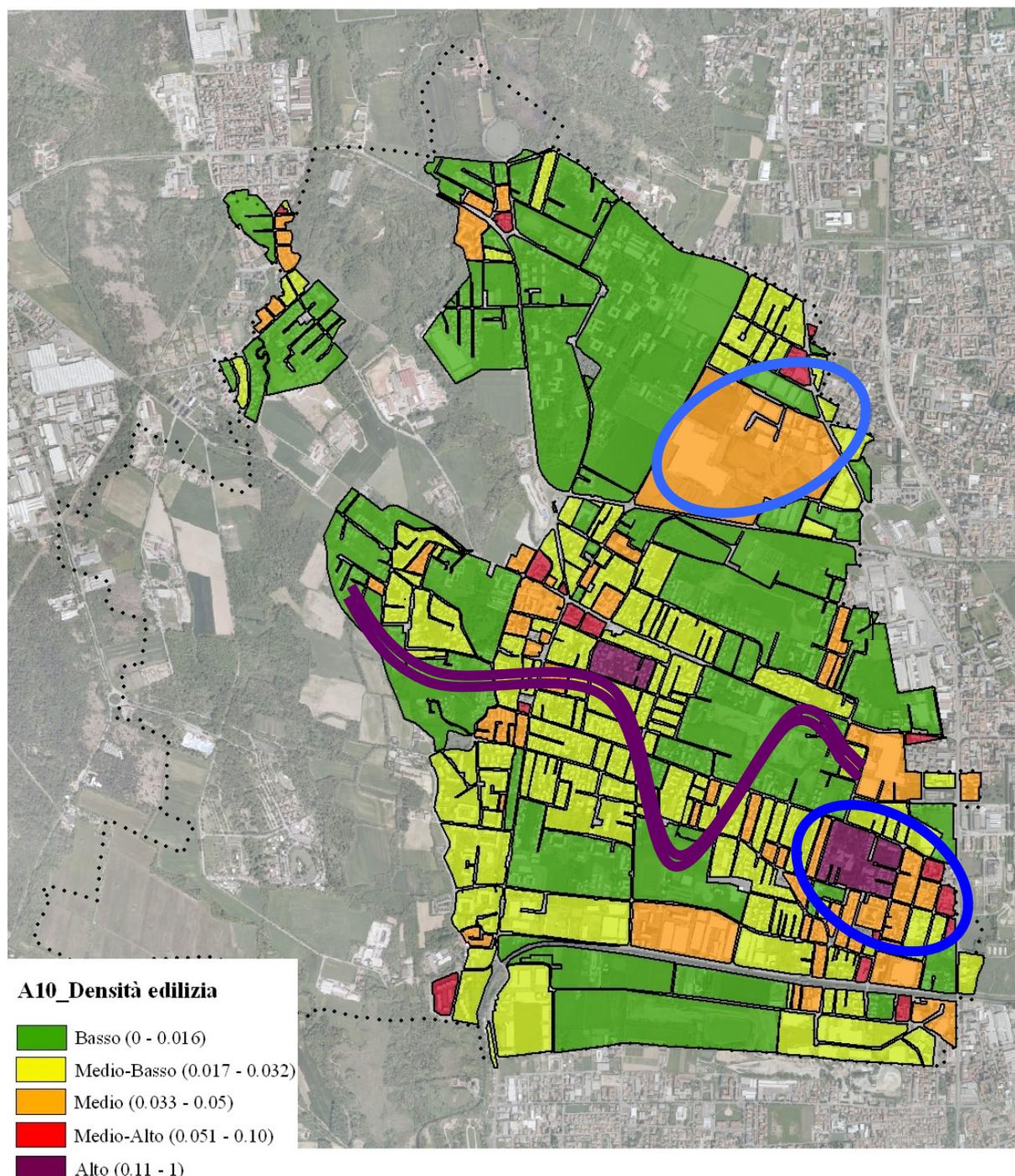
<sup>3</sup> Traisnel J P, 1986, *Architecture, Climat, Energie cahiers scientifiques et techniques*; copia disponibile da Confederation Française pour l'Etude et le Developpement des Applications de l'Energie Solaire (COFEDES), Paris.

$A_i$  è l'area dell' $i$  - esimo isolato.

Sulla base dei valori ottenuti tramite questo indicatore sono state strutturate le seguenti 5 classi tramite algoritmo di Jenks:

Classe	Range
1 Basso	0,000 - 0,017
2 Medio - Basso	0,018 - 0,033
3 Medio	0,034 - 0,051
4 Medio - Alto	0,052 - 0,102
5 Alto	0,103 - 1,000





La carta di caratterizzazione della densità edilizia fa emergere la sua distribuzione sul territorio di Limbiate evidenziando come gli isolati con alti valori di densità edilizia siano contrassegnati da edifici di media altezza; il Carrefour è collocato nella classe di media densità poiché, sebbene la superficie coperta sia di dimensioni estese, la superficie totale dell'*i*-esimo isolato in questione permette una distribuzione volumetrica tale da abbassare il valore in un range da 0,034 a 0,051 (su un totale di 1,000); allo stesso modo isolati quali la Cava, ma anche il centro storico, sono caratterizzati da una densità edilizia bassa rispetto al totale.

## 6.2.11. A11\_Il grado di segregazione tipologica cumulata per isolato

Questo indicatore è generalmente utilizzato per valutare il grado di segregazione complessiva di un gruppo sociale (o d'un gruppo in genere) in un'area.

Per calcolare tale indice, nel caso di uno spazio urbano, occorre avere a disposizione parecchi dati: un territorio comunale ripartito in bacini urbani ben identificati, l'entità della popolazione residente suddivisa per quegli stessi bacini urbani e/o per sottobacini, il numero della popolazione residente per ogni aggregazione (fasce d'età, gruppo di nazionalità, ecc...) che s'intende studiare, suddivisa per ogni zona urbana considerata (Mela, 1999)<sup>4</sup>, con valori bassi ad attestare basso grado di segregazione e, per contro, valori alti per alti gradi di segregazione.

È stato deciso d'utilizzare il medesimo indice per approfondire lo studio della distribuzione delle tipologie edilizie nei diversi isolati, con:

$$A11 = Seg_{tot} = \sum_{i=1}^n x_i - y_i * 100,$$

con:

$$x_i = \frac{N_{tx_i}}{N_{tx}}$$

dove:

$N_{tx_i}$  è il numero di edifici di tipologia  $x$  presenti nell' $i$ -esimo isolato;

$N_{tx}$  è il numero di edifici di tipologia  $x$  presenti nell'urbanizzato di Limbiate,

e con:

$$y_i = \frac{N_{ty_i}}{N_{ty}}$$

dove:

$N_{ty_i}$  è il numero di edifici di tipologia edilizia diversa da  $x$  presenti nell' $i$ -esimo isolato

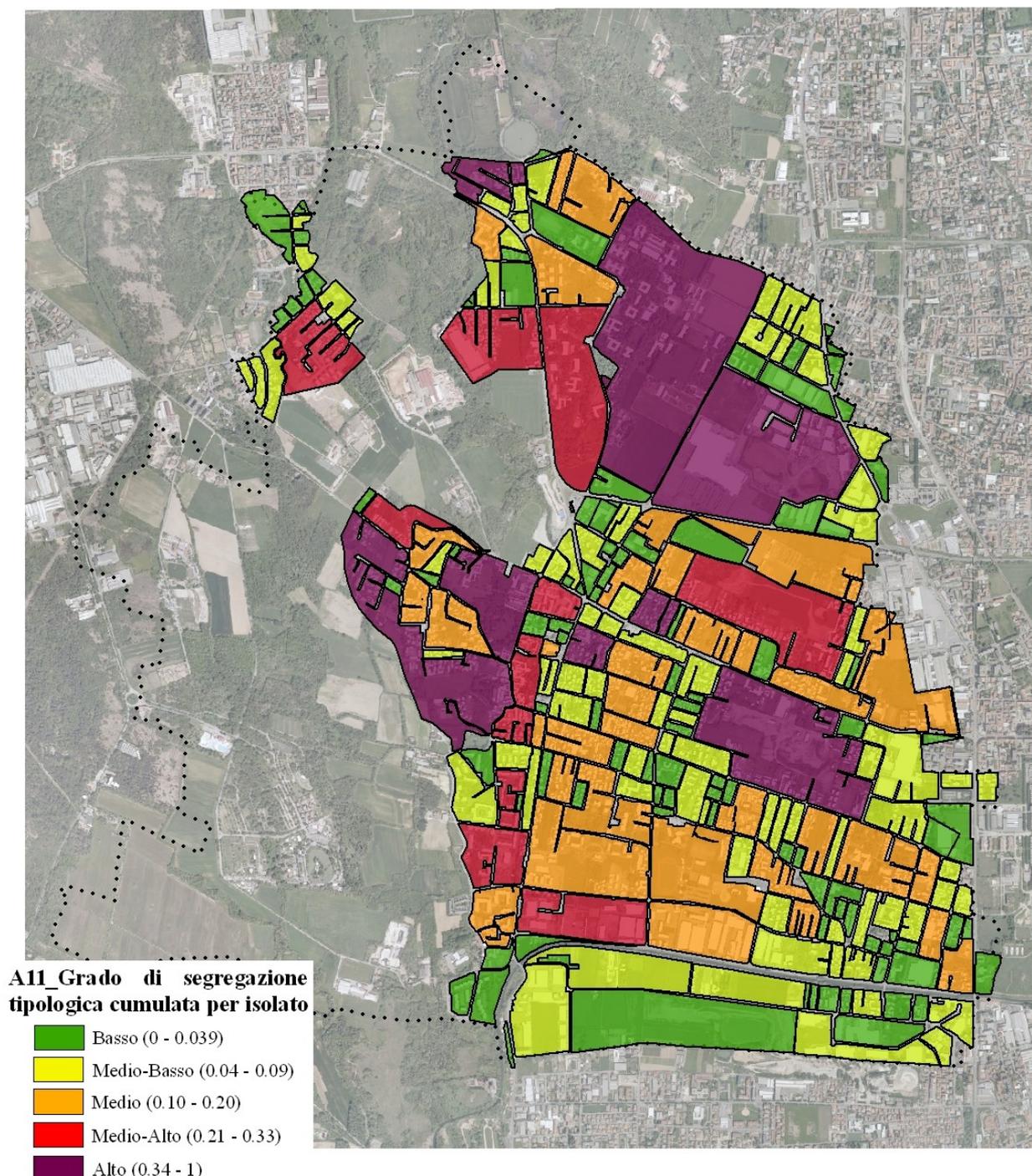
$N_{ty}$  è il numero di edifici di tipologia edilizia diversa da  $x$  presenti nell'urbanizzato di Limbiate

Come per gli altri indicatori, anche per l'indicatore A11 sono state individuate 5 classi tramite algoritmo di Jenks:

Classe	Range
1 Basso	0,00 - 0,04
2 Medio - Basso	0,05 - 0,10
3 Medio	0,11 - 0,20
4 Medio - Alto	0,21 - 0,33
5 Alto	0,34 - 1,000

Peraltro, l'indicatore si è rivelato difficile da interpretare, mostrando risultati inattesi rispetto alle analisi sulla preponderanza di ogni tipologia in ogni isolato.

<sup>4</sup> Fonte: U.S. Bureau of Census, *Census of Population and Housing*, 1980, cit. in Mela A. (1999), pag. 186.



#### 6.2.12. A12\_Il grado di centralità dell'isolato

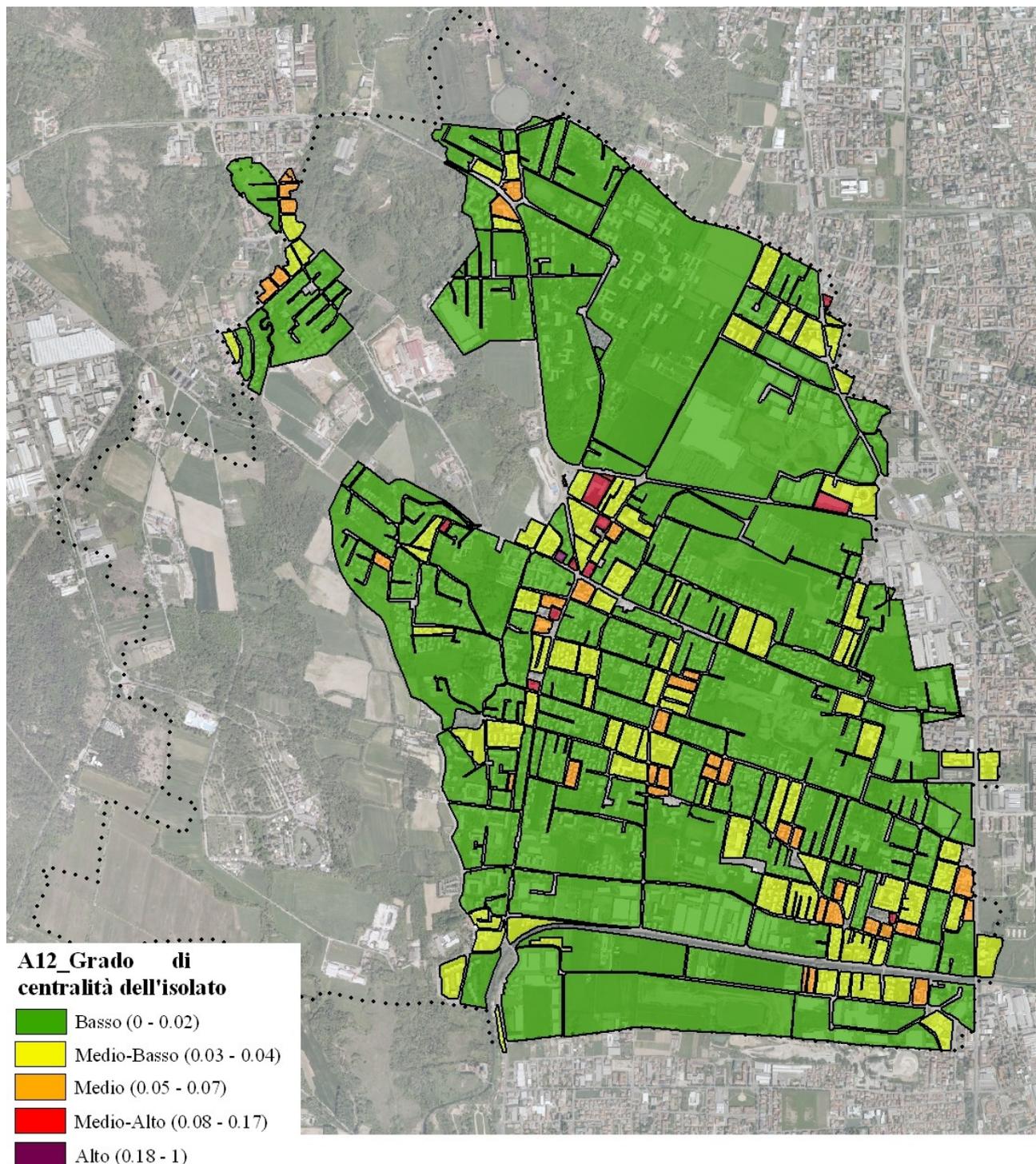
Il grado di centralità dell'isolato si basa su due elementi principali: il centro dell'edificio insieme al centroide dell'isolato su cui ricade l'edificio considerato.

Questo indicatore ci permette di calcolare la distanza media tra il centro dell'edificato urbano (il cosiddetto "tessuto urbano consolidato") e il centro dell'isolato, in modo da ottenere la classificazione del suo grado di centralità mediante l'algoritmo di Jenk in 5 classi; oltretutto, l'indicatore di centralità dell'isolato è utile per valutare il livello di dispersione urbana che caratterizza tutti i centri briantei di ultima generazione, con:

$$A12 = \frac{1}{d}$$

dove  $d$  = distanza media tra il centro dell'edificio rappresentato in planimetria e il centro dell'isolato.

<i>Classe</i>	<i>Range</i>
1 Basso	0,00 - 0,02
2 Medio - Basso	0,03 - 0,04
3 Medio	0,05 - 0,08
4 Medio - Alto	0,09 - 0,18
5 Alto	0,19 - 1,00



I risultati, ottenuti dalla stima del grado di centralità dell'isolato, mostrano come gli isolati espressivi di ridotta estensione territoriale abbiano valori di centralità medi e medio - alti, mentre isolati di superficie molto estesa sono caratterizzati da valori bassi di centralità (come, per esempio, il Mombello, il centro commerciale ma anche il nucleo storico di Limbiate e i comparti industriali, dove l'edificato ricade sui margini piuttosto che nelle aree centrali dell'isolato stesso).

#### 6.2.13. A13\_ Il coefficiente di distribuzione dell'urbanizzato puntiforme

La comprensione delle dinamiche caratterizzanti delle diverse forme insediative (come la compattezza delle forme insediative, l'entità ed estensione dei nuovi nuclei urbanizzati, la dispersione insediativa) deve giovare dallo studio delle morfotipologie distributive, avvalendosi in particolare del coefficiente di distribuzione dell'urbanizzato puntiforme, che ne misura il peso sulla superficie urbanizzata totale attraverso:

$$A13 = \frac{Sp}{Stot}$$

dove:

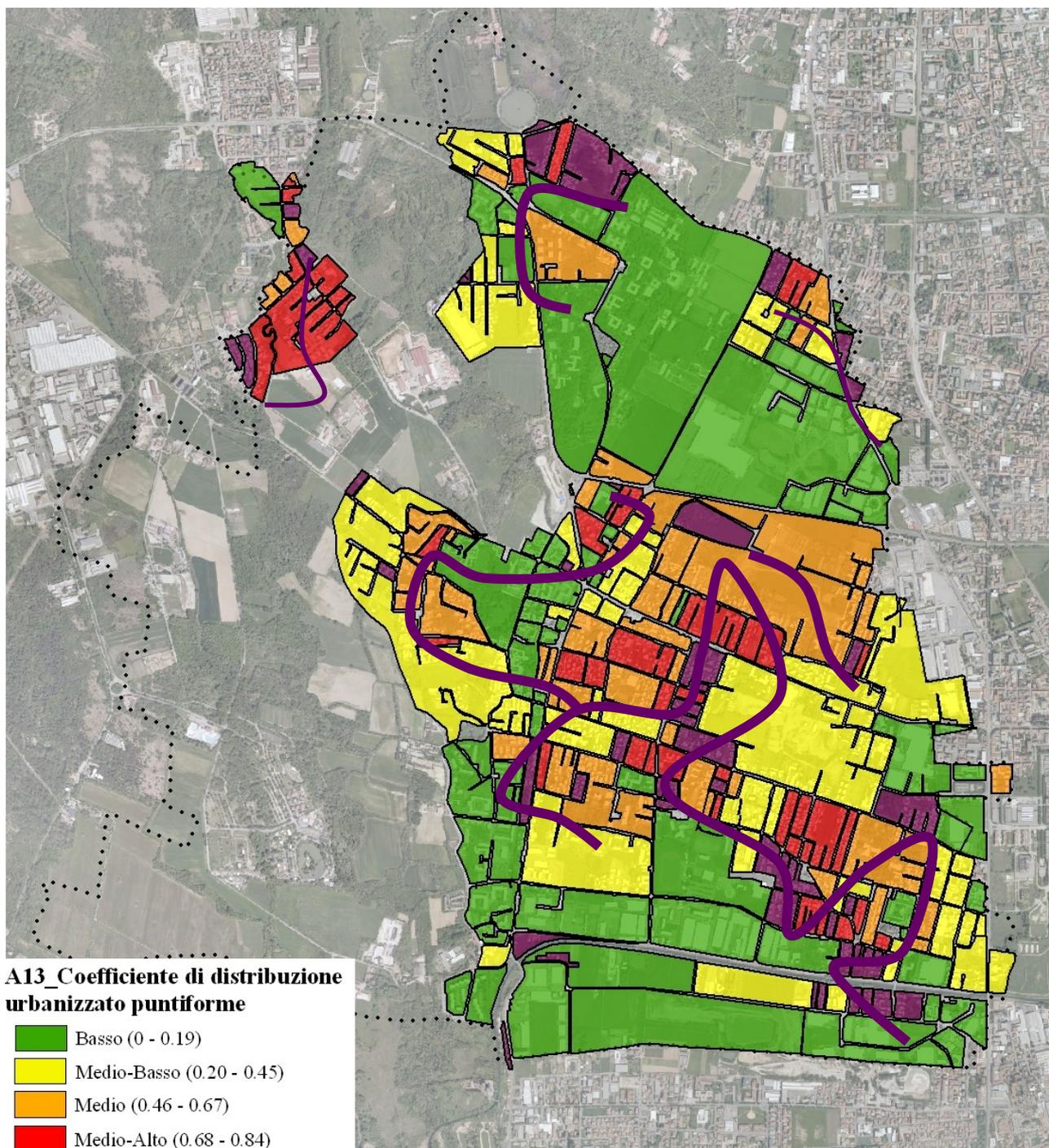
$Sp$  = Superficie urbanizzato puntiforme,

$Stot$  = Superficie urbanizzato totale.

<i>Classe</i>	<i>Range</i>
1 Basso	0,00 - 0,19
2 Medio - Basso	0,20 - 0,46
3 Medio	0,47 - 0,68
4 Medio - Alto	0,69 - 0,84
5 Alto	0,85 - 1,00

Nel nostro caso, l'urbanizzato caratterizzato da edifici isolati su lotto (che ne attestano appunto la natura puntiforme) si distribuisce in maniera diffusa sull'intero territorio comunale.

Tuttavia, le aree maggiormente caratterizzate da questo tipo d'insediamento si collocano anche ai margini dello spazio comunale, in particolare facendo rilevare un'elevata concentrazione nella parte nord - ovest, in corrispondenza d'un isolato caratterizzato da case bifamiliari isolate su lotto.



#### 6.2.14. A14\_Il grado di rugosità dell'isolato

L'indicatore del grado di rugosità deriva dallo studio degli indicatori prodotti dalle scuole di ingegneria dei materiali per il calcolo del grado di rugosità dei materiali metalliferi; inoltre, abbiamo ripreso la formula elaborata dalla Scuola di Architettura di Toulouse, che ha comparato la stima del grado di rugosità al calcolo della densità edilizia, adottando:

$$H_m = \frac{\text{Built } A_i h_i}{\text{Built } A_i + \text{non built } A_j}$$

dove:

$A_i$  = Superficie coperta dell' $i$  - esimo edificio;

$h_i$  = Altezza dell' $i$  - esimo edificio;

$A_j$  = Superficie non costruita del  $j$  - esimo lotto.

Semplificando la formula, si ottiene la seguente espressione:

$$H_m = \frac{V_{edif}}{A_{tot}}$$

dove:

$V_{edif}$  = Volume dell' $i$  - esimo edificio;

$A_{tot}$  = Superficie totale dell' $j$  - esimo isolato.

La formula, quindi, proposta dal francese Luc Adolphe<sup>5</sup> esprime meramente la densità edilizia mentre l'indicatore qui rielaborato, invece, tenta di considerare le variazioni in distanza tra gli edifici e tra le loro altezze degli stessi, con:

$$A14 = \Delta h + Sc$$

dove:

$$\Delta h = h_{edif} - h_{media}$$

$Sc$  = Superficie coperta.

La carta della pagina successiva mostra come gli isolati del Mombello, della Cava, del Carrefour, caratterizzati da edilizia dispersa puntiforme (si veda l'indicatore A11), insieme al centro storico, presentano medio - alti e alti valori di rugosità, mentre in tutti gli altri isolati caratterizzati da una dispersione insediativa uniforme la rugosità dell'isolato presenta valori bassi.



<sup>5</sup> Adolphe L., 2001, "A simplified model of urban morphology: application to an analysis of the environmental performance of cities", *Environment and Planning B: Planning and Design*, volume 28, pages 183 - 200.



Successivamente questi dati sono stati preparati per essere analizzati attraverso il software Addati per Win32 (Addawin) e, come richiede l'applicativo, è stato prodotto anche un file documentale esplicativo del significato delle variabili introdotte, di natura quantitativa dal momento che sono state ottenute attraverso stime matematiche tutte con valore numerico e ordinabile; quindi, il passaggio successivo è stato quello di analizzare tali valori col modulo ACOMP di Addawin, strumento in grado di padroneggiare la PCA (*Principal Component Analysis*) e, prima ancora, l'analisi delle *correlazioni*, necessaria per individuare le variabili da considerarsi attive.

```

InfoTavolaDati - Blocco note
File Modifica Formato Visualizza ?
HEADINGS YES #
FIELD_DELIMITER SPACE_TAB #
#
VARIABLE1 "Id" Id # identificativo univoco di unità statistica isolato
#
VARIABLE2 "A1" QUANTITATIVE #
#
VARIABLE3 "A2" QUANTITATIVE #
#
VARIABLE4 "A3" QUANTITATIVE #
#
VARIABLE5 "A4" QUANTITATIVE #
#
VARIABLE6 "A5" QUANTITATIVE #
#
VARIABLE7 "A6" QUANTITATIVE #
#
VARIABLE8 "A7" QUANTITATIVE #
#
VARIABLE9 "A8" QUANTITATIVE #
#
VARIABLE10 "A9" QUANTITATIVE #
#
VARIABLE11 "A10" QUANTITATIVE #
#
VARIABLE12 "A11" QUANTITATIVE #
#
VARIABLE13 "A12" QUANTITATIVE #
#
VARIABLE14 "A13" QUANTITATIVE #
#
VARIABLE15 "A14" QUANTITATIVE #
#

```

Nel caso della carta sintetica della componente morfotipologica, l'analisi delle correlazioni ha mostrato come diverse variabili calcolate risultino correlate con altre e, perciò, è giustificato ridurre il livello di complessità del modello selezionando alcune delle variabili e rendendole attive; in particolare, i profili delle correlazioni sono stati discriminati ai valori (+ 0,5) e (- 0,5) per individuare i casi di alta correlazione attraverso Excel per Windows (sotto, in rosa sono le alte correlazioni positive e in giallo quelle negative).

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
A1	1	0.477	-0.771	-0.117	-0.099	-0.106	0.792	-0.034	-0.061	-0.049	0.311	-0.116	0.03	0.445
A2	0.477	1	-0.468	-0.595	-0.49	-0.357	0.41	0.12	-0.226	0.132	0.745	-0.201	0.038	0.436
A3	-0.771	-0.468	1	0.22	0.194	0.214	-0.978	0.057	0.074	0.087	-0.35	0.206	-0.032	-0.427
A4	-0.117	-0.595	0.22	1	0.873	0.775	-0.138	0.033	0.407	-0.093	-0.417	0.512	-0.167	-0.12
A5	-0.099	-0.49	0.194	0.873	1	0.754	-0.134	-0.009	0.468	-0.079	-0.325	0.416	-0.314	-0.074
A6	-0.106	-0.357	0.214	0.775	0.754	1	-0.164	-0.002	0.295	-0.021	-0.251	0.596	-0.186	-0.082
A7	0.792	0.41	-0.978	-0.138	-0.134	-0.164	1	0.018	-0.1	-0.043	0.271	-0.134	0.055	0.327
A8	-0.034	0.12	0.057	0.033	-0.009	-0.002	0.018	1	-0.134	0.833	-0.003	0.283	0.042	-0.113
A9	-0.061	-0.226	0.074	0.407	0.468	0.295	-0.1	-0.134	1	-0.057	-0.063	0.042	-0.389	0.098
A10	-0.049	0.132	0.087	-0.093	-0.079	-0.021	-0.043	0.833	-0.057	1	0.011	0.008	0.019	-0.113
A11	0.311	0.745	-0.35	-0.417	-0.325	-0.251	0.271	-0.003	-0.063	0.011	1	-0.161	-0.17	0.614
A12	-0.116	-0.201	0.206	0.512	0.416	0.596	-0.134	0.283	0.042	0.008	-0.161	1	0.014	-0.154
A13	0.03	0.038	-0.032	-0.167	-0.314	-0.186	0.055	0.042	-0.389	0.019	-0.17	0.014	1	-0.101
A14	0.445	0.436	-0.427	-0.12	-0.074	-0.082	0.327	-0.113	0.098	-0.113	0.614	-0.154	-0.101	1

Alla lettura la tabella, emerge quanto segue:

- a) gli indicatori A1 e A2 sono in correlazione negativa con gli indicatori A3 e A4, e ciò accade perché sono costruiti sull'indicatore di Salvetti, che calcola la frammentazione di una forma, mentre gli indicatori A3 e A4 sono costruiti sul coefficiente di forma, che valuta invece la compattezza di una forma; inoltre, è possibile notare che A1 è correlato con A3 perché ambedue sono calcolati sugli isolati, mentre A2 e A4 sono correlati per la loro stima sugli edifici;
- b) esiste invece correlazione negativa tra A3 e A7, dal momento che entrambi sono calcolati sugli isolati e visto il fatto che A7, come A1, rappresenta un indicatore di frammentazione formale e, perciò, i corrispondenti valori sono inversamente proporzionali;
- c) esiste correlazione positiva tra A1 e A7, poiché entrambi sono indicatori di frammentazione e ambedue sono stati calcolati sugli isolati;
- d) A2 è correlato positivamente con A11, che è indicatore di segregazione tipologica per isolato;
- e) gli indicatori A5 e A6 sono in stretta correlazione, dal momento che entrambi sono stati calcolati in modo cumulato sugli edifici e ambedue sono indicatori di uniformità degli isolati;
- f) A5 e A6 sono inoltre correlati positivamente con A4, indicatore di compattezza formale;
- g) A4 e A6 sono positivamente correlati con A12, indicatore di centralità degli edifici nell'isolato;
- h) A8, indicatore di complessità formale, è correlato positivamente con A11, indicatore di segregazione tipologica;
- i) A11, inoltre, è in correlazione positiva anche con A14, indicatore di rugosità.
- j) gli unici indicatori che non trovano correlazione con nessun'altro indicatore sono A9, indicatore di compattezza, e A13, indicatore di distribuzione dell'urbanizzato puntiforme nell'isolato.

Selezionando come variabili attive A1, A2, A5, A8, A9, A11, A13 è stato possibile ottenere una riduzione del modello pari al 50% ma, tuttavia, dal momento che l'obiettivo finale era stato fissato nella creazione di *cluster non gerarchici* tramite il modulo Nonger di Addati, è stato deciso di mantenere attive tutte le variabili considerate, in modo da disporre di maggiori elementi di discernimento nella classificazione non gerarchica; s'è proceduto perciò con l'analisi delle componenti principali sulle 14 variabili e, in base alla loro qualità (vale a dire alla quota mantenuta d'inerzia, come evidenzia la tabella sottostante), è stato deciso di operare sui primi 6 fattori individuati dall'analisi delle componenti principali.

<b>Variabili attive</b>	<b>Qualità</b>
A1	81.4
A2	82.5
A3	94.5
A4	90.7
A5	86.1
A6	82.1
A7	96.4
A8	93.2
A9	76.3
A10	93.4
A11	88.5
A12	83.3
A13	95.5
A14	83.6

È stato quindi possibile, tramite l'applicativo FACPLAN di Addawin, osservare come le variabili e le unità statistiche si distribuiscano attorno ai 6 fattori; per la visualizzazione sono stati scelti solamente 3 fattori, nei limiti del software Addati, e la distribuzione lungo gli assi fattoriali (cfr. le immagini successive) evidenzia in particolare la presenza di isolati particolarmente lontani dal centro d'inerzia che, quindi, risultano delle rarità da osservare e considerarsi particolarmente.





			~~~	--	++	++++	++++	++++	--	~~~	++++	~~~	--	++++	--	~~~
4	9	3.8	0.32	0.48	0.56	0.11	0.07	0.01	1.10	0.01	0.20	0.01	0.59	0.00	0.33	0.51
			++++	++++	----	----	--	--	++++	--	~~~	--	++++	--	--	++++
5	2	0.9	0.15	0.34	0.81	0.11	0.05	0.01	1.05	0.81	0.17	0.78	0.16	0.01	0.67	0.02
			~~~	++++	++	--	--	--	~~~	++++	--	++++	++	--	++	--
<i>Overall Profile</i>	234	100	0.14	0.11	0.78	0.28	0.25	0.07	1.05	0.03	0.19	0.03	0.09	0.04	0.48	0.06

I simboli (+) e (-), adottati per descrivere il profilo, fanno riferimento al rapporto tra la frequenza di ciascuna variabile nella classe e la sua frequenza globale.

Il modulo Nonger utilizza un metodo non gerarchico che consente d'operare con un numero di unità statistiche superiore a 100; è stato inoltre utilizzato il metodo delle nubi dinamiche di Diday, in cui è l'utente a definire il numero di classi che s'intende ottenere, ed è per questo che è stato possibile stabilire in 5 le classi delle partizioni esplorative tra i parametri: la decisione di partizionarle così deriva dall'interesse a costruire una scala nominale in gradi d'omogeneità formale basso, medio/basso, medio, medio/alto, alto, ma in realtà i risultati ottenuti con la partizione in 5 classi non si sono rivelati né efficaci né soddisfacenti, giacché il risultato derivante non è stato semplice da interpretare dal momento che s'è riscontrata una generale tendenza delle classi a essere più condizionate da indicatori di disomogeneità formale, piuttosto che omogeneità, e l'unica classe contraddistinta da indicatori di compattezza e uniformità si è rivelata la 3, mentre la 1 è risultata caratterizzata (ma in maniera non molto determinante) soltanto dalla variabile A3, mentre la 2 è contrassegnata dalle stesse variabili che già caratterizzano la classe 4, ancorché con peso relativo inferiore.

Analogamente, anche la lettura dei cluster attraverso la localizzazione non si è rivelata soddisfacente, e la ricodifica è avvenuta secondo questo schema:

<i>Classe da analisi non gerarchica (Nonger)</i>	<i>Ricodifica</i>
1	Medio – bassa compattezza
2	Medio – alta compattezza
3	Alta compattezza
4	Bassa compattezza
5	Media compattezza

La classificazione non è risultata efficace soprattutto nell'identificazione dei cluster di valore medio e, in effetti, se le classi estreme apparivano ben definite dai profili ottenuti con Addawin, le situazioni intermedie poco s'adattavano alla nozione di compattezza della forma urbana del sedime, dal momento che gli indicatori discriminanti risultavano più prossimi a un concetto di frammentazione e complessità; s'è pertanto deciso di ripercorrere il passaggio di Nonger assegnando al programma una classificazione non gerarchica in 4 classi, utilizzando i seguenti parametri:

Numero di partizioni esplorative da calcolare	20
Numero di partizioni esplorative da incrociare	3
Numero di classi delle partizioni esplorative	4
Scelta dei centri iniziali di aggregazione	Scelta casuale ripetibile

Nel secondo tentativo di classificazione non gerarchica ci si aspettava, infatti, una classificazione in 4 classi di disomogeneità formale del sedime urbano e, in effetti, i risultati ottenuti dai profili delle classi si sono rivelati decisamente più trattabili, permettendo una classificazione in 4 cluster di disomogeneità formale, ricodificabili in bassa/media/alta/elevata.

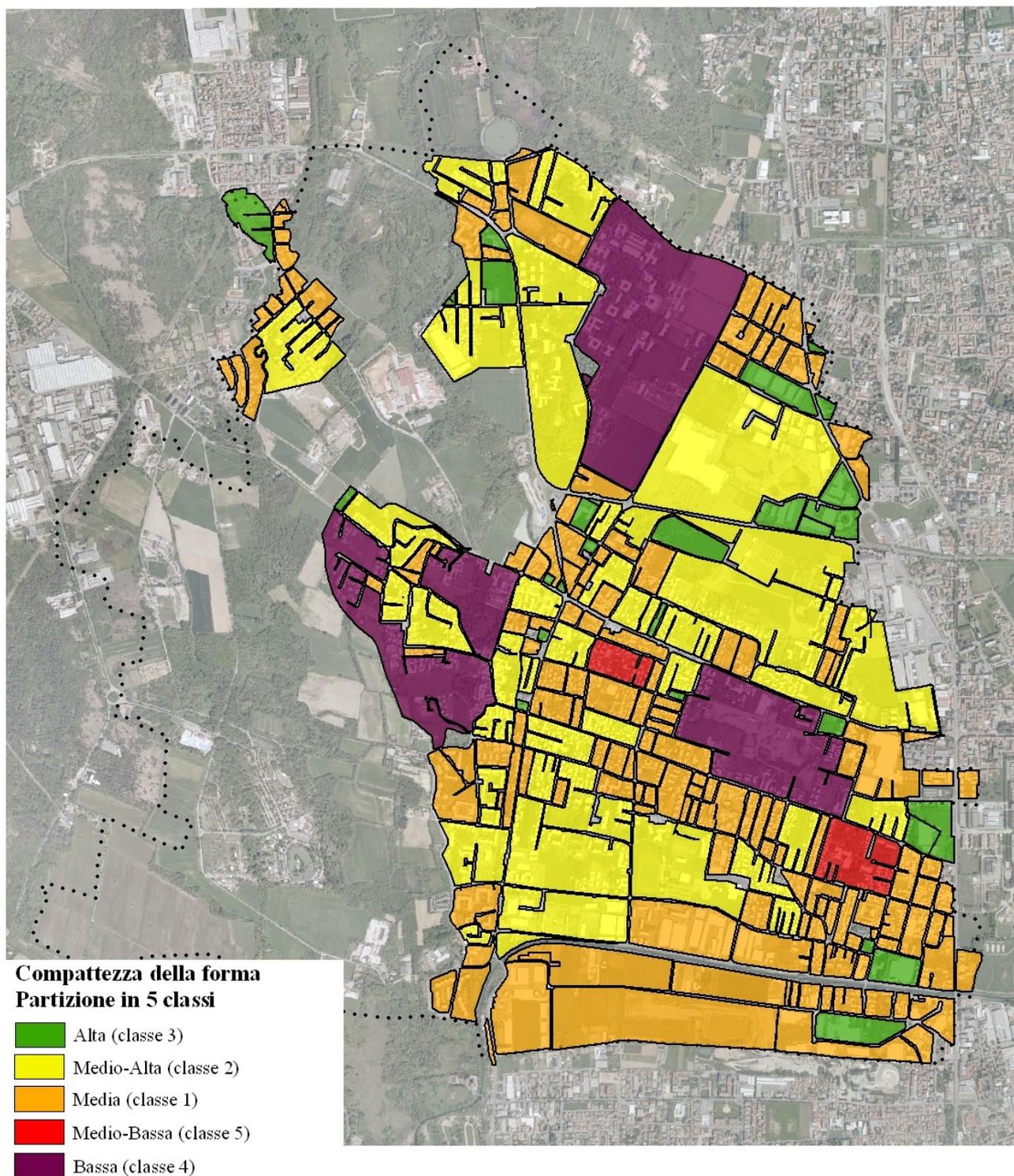
CLASS	NUM	PESO	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
1	154	65.8	0.10	0.08	0.85	0.27	0.22	0.05	1.03	0.03	0.18	0.03	0.05	0.03	0.52	0.02
			--	--	++	~~~	~~~	~~~	--	~~~	~~~	~~~	--	~~~	~~~	--
2	55	23.5	0.26	0.24	0.57	0.17	0.11	0.02	1.10	0.02	0.17	0.02	0.21	0.01	0.48	0.18
			++++	++++	----	--	--	--	++++	~~~	~~~	--	++	--	~~~	++
3	23	9.8	0.13	0.01	0.82	0.65	0.82	0.35	1.04	0.04	0.31	0.03	0.01	0.13	0.17	0.05
			~~~	--	++	++++	++++	++++	~~~	~~~	++++	~~~	--	++++	--	~~~
4	2	0.9	0.15	0.34	0.81	0.11	0.05	0.01	1.05	0.81	0.17	0.78	0.16	0.01	0.67	0.02
			~~~	++++	++	--	--	--	~~~	++++	--	++++	++	--	++	--
<i>Overall Profile</i>	234	100	0.14	0.11	0.78	0.28	0.25	0.07	1.05	0.03	0.19	0.03	0.09	0.04	0.48	0.06

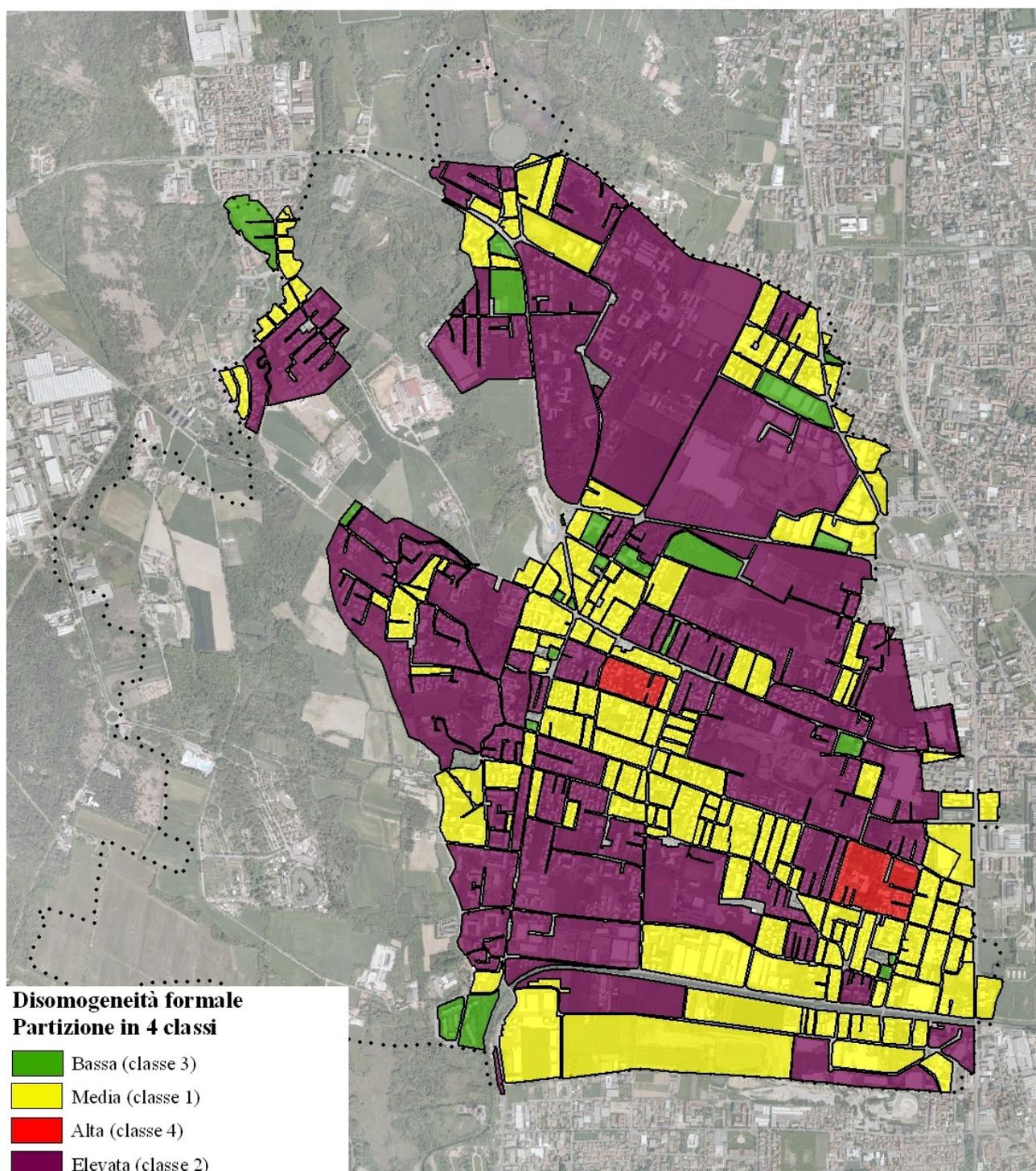
Si riconoscono ovviamente delle continuità di profilo rispetto al tentativo precedente: per esempio, la classe 3 è ancora quella che meglio descrive un fenomeno di omogeneità formale, mentre la 2 e la 4 fanno emergere, con accenti diversi, la condizione della disomogeneità formale; in particolare, la classe 4 è costituita da sole due unità statistiche, come già accadeva nella partizione in 5 classi (gli isolati con codice identificativo 126 e 235, già evidenziati durante l'analisi delle componenti principali come situazioni estreme, discostanti dal centro d'inertza).

Rimane costante anche la classe 1, costituita da più della metà delle unità statistiche (65,8%), che non riesce a far emergere dei fattori determinanti, tanto che s'aggiudica un medio grado di disomogeneità formale generato, soprattutto, dalla bassa influenza data da indicatori quali A1, A2, A7 e A14.

S'è pertanto deciso di ricodificare le classi ottenute secondo questo schema:

<i>Classe da Nonger</i>	<i>Ricodifica</i>
1	Media disomogeneità formale
2	Alta disomogeneità formale
3	Bassa disomogeneità formale
4	Elevata disomogeneità formale





La carta ottenuta rappresenta il risultato sintetico degli studi effettuati per la componente morfotopologica: risulta così evidente come un alto grado di disomogeneità formale non significhi molo relativamente alla qualità o alla percezione d'un luogo e, infatti, le variabili calcolate riguardavano misure relative alle geometrie, alle forme e alla loro distribuzione relativa.

A seguire viene presentata la definizione di ogni bacino isofenomenico di disomogeneità formale.

### Bacino isofenomenico a bassa disomogeneità formale



La classe è caratterizzata da isolati ad alta uniformità tipologica e alta uniformità delle altezze.

La forma degli edifici e quella degli isolati è compatta e poco complessa.

A tale cluster appartiene il 9,8% delle unità statistiche, con 23 isolati classificati.

La rappresentazione a fianco evidenzia un quartiere periferico omogeneo di bassa qualità, a sottolineare come la nozione di “omogeneità” non rivesta accezione positiva, come invece sovente ha luogo.

### Bacino isofenomenico a media disomogeneità formale



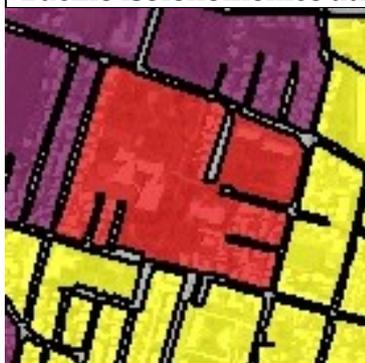
La classe è caratterizzata da isolati a medio – alto grado di compattezza della forma degli edifici per isolato, in base all’indicatore A3.

Si tratta di un sedime che presenta edifici di forma simile, poco complessa e con dimensioni poco discostanti tra loro.

A tale cluster appartiene il 65,8% delle unità statistiche, con 154 isolati classificati.

La rappresentazione a fianco evidenzia una zona d’espansione degli anni ‘50 e ‘60, caratterizzata in prevalenza da edifici residenziali isolati su lotto, con tipologia prevalente di casa mono o bifamiliare.

### Bacino isofenomenico ad alta disomogeneità formale



La classe è caratterizzata da una forma frastagliata, dovuta a un alto valore dell’indicatore di Salvetti sugli edifici e a un alto valore di Edge Density, provocato dalla presenza di strade private a fondo cieco.

A tale cluster appartiene lo 0,9% delle unità statistiche, con 2 isolati classificati.

La rappresentazione a fianco evidenzia un quartiere periferico omogeneo di bassa qualità, a sottolineare come la nozione di “omogeneità” non rivesta accezione positiva, come invece sovente ha luogo.

### Bacino isofenomenico ad elevata disomogeneità formale



La classe è caratterizzata da alta frammentazione formale sia degli isolati sia degli edifici; in particolare la forma degli isolati risulta caratterizzata da un alto indice  $Frac^7$  e da un medio alto indice di rugosità.

A tale cluster appartiene il 23,5% delle unità statistiche, con 55 isolati classificati.

La rappresentazione a fianco evidenzia il nucleo storico di Limbiate, caratterizzato da edifici di forma complessa, riuniti in agglomerati a corte ma in realtà frammentati in copiose particelle catastali: gli isolati, seguendo il tracciato storico delle strade, risultano di morfologia complessa e sinuosa.

<sup>7</sup> Indice di dimensione frattale della forma degli isolati; cfr. il precedente par. 6.2.7.

L'indicatore di disomogeneità formale descrive quindi come le condizioni morfologiche e tipologiche degli edifici si distribuiscono influenzando il tessuto urbano di Limbiate, facendo individuare dei bacini ad alta disomogeneità e difformità, caratterizzati da un sedime irregolare e, perciò, territori di morfologia e tipologia *labile*<sup>8</sup> sicché, nello studio della componente morfotipologica, ha quindi senso introdurre una nuova lettura che, muovendo dall'indicatore di disomogeneità formale, lo traduce nel concetto di labilità morfotipologica, espressivo d'una situazione in cui la forma urbana risulta irregolare considerando sia l'edificio sia l'isolato.

Nel caso limbiatese, l'unità d'indagine prescelta per le analisi è stata quella degli isolati e, perciò, la tabella successiva riassume la riclassificazione delle quattro classi qualitative di disomogeneità formale in tre classi quantitative di labilità morfotipologica:

<i>Classi di disomogeneità formale</i>	<i>Valore attribuito</i>	<i>Classi di labilità morfotipologica</i>
Bassa	1	Bassa
Media	2	Media
Alta	2.5	Alta
Elevata	3	

L'indicatore di disomogeneità formale è direttamente proporzionale all'indicatore di labilità morfotipologica: ambedue i valori, infatti, derivano dalle medesime considerazioni sul tessuto di Limbiate, ed è qui importante sottolineare come dalle analisi sul sedime emerga maggiormente il valore di alta disomogeneità formale; di conseguenza, appare più utile osservare gli ambiti di labilità, caratterizzati da irregolarità nella forma degli isolati e degli edifici, piuttosto che studiare quelli caratterizzati da regolarità formale, pertanto, le analisi successive, comprese quelle relative alle prossime componenti, si soffermeranno sulla distribuzione delle classi ad alta labilità.

Per procedere con le analisi, è stata innanzitutto effettuata un'operazione di standardizzazione delle classi di labilità morfotipologica rispetto al valore massimo:

$$Labilità\ morfotipologica_{stand} = \frac{x}{n}$$

dove:

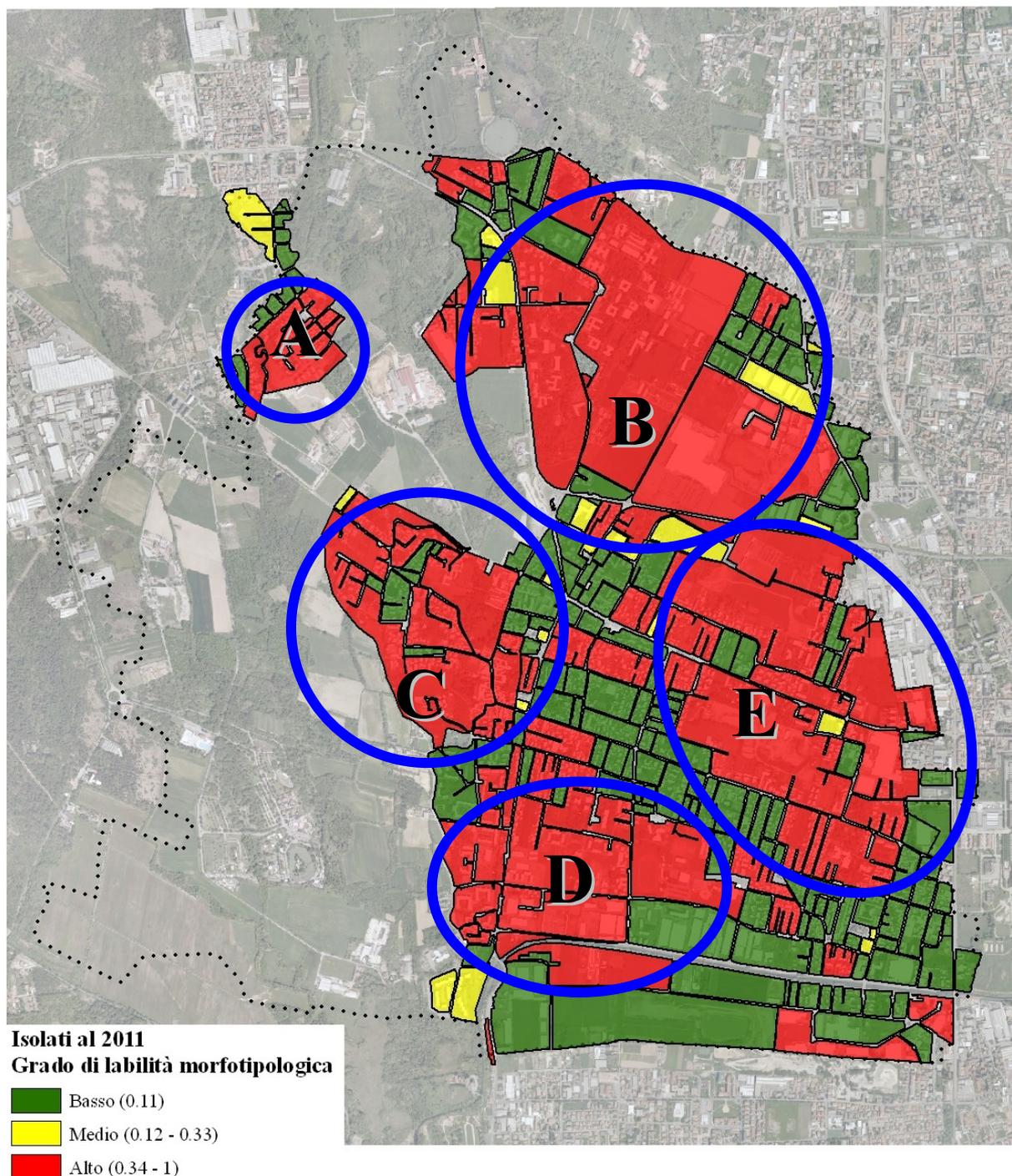
$x$  = valore attribuito alla classe di labilità, con  $1 \leq x \leq 3$ ;

$n$  = valore massimo della serie.

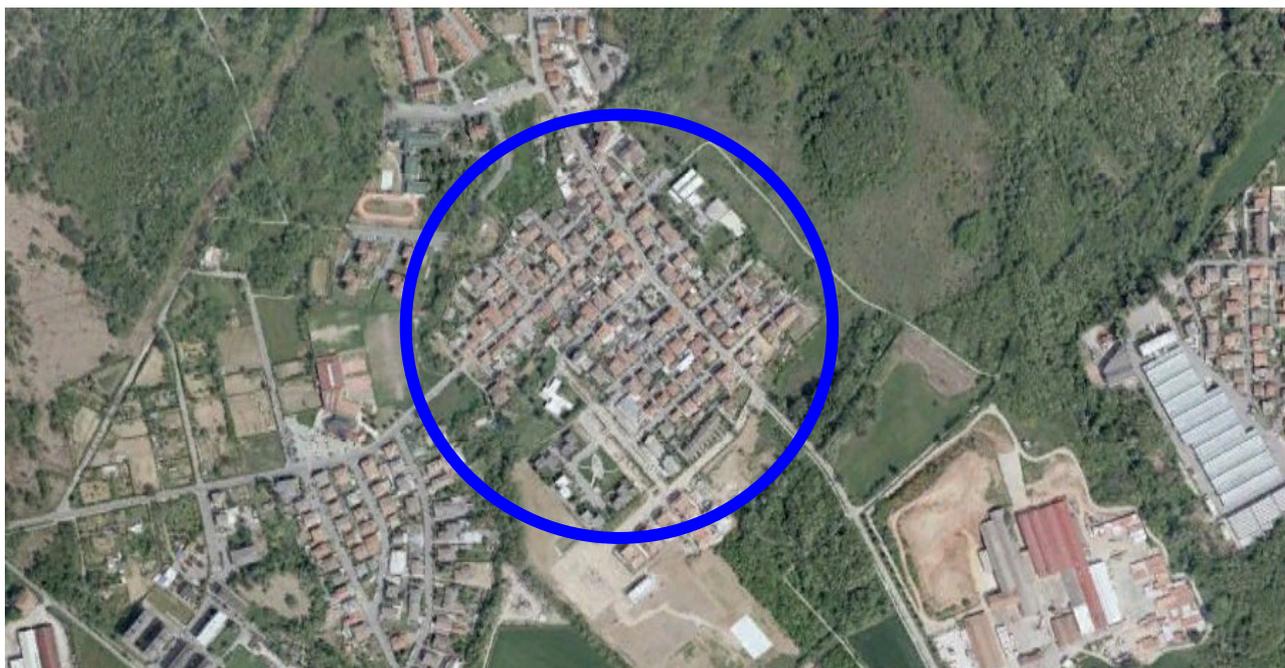
Pertanto, le classi finalmente ottenute dall'analisi della forma e della tipologia risultano descritte dai seguenti intervalli di valori, appartenenti all'intervallo [0; 1]:

<i>Classe</i>	<i>Valori attribuiti</i>
Bassa labilità	0.11
Media labilità	0.12 - 0.33
Alta labilità	0.34 - 1

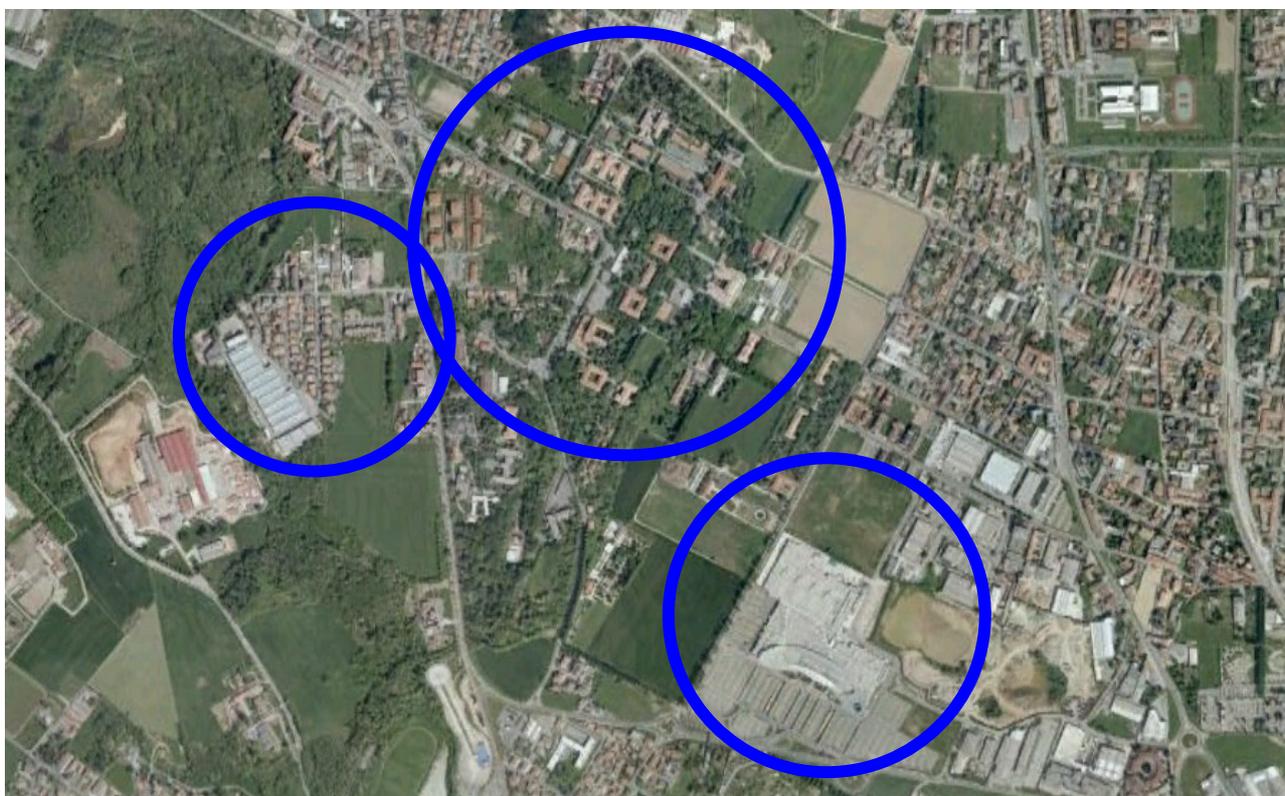
<sup>8</sup> Il concetto di *labilità* prende spunto dalle riflessioni della scuola crottiana e si riferisce a tessuti urbani fragili, costituitisi per sovrapposizione in epoche diverse; cfr. Crotti S., 2000, *Figure architettoniche: soglia*, Unicopli, Milano.



Come è già stato sottolineato per le rappresentazioni precedenti, possono venire individuati diversi bacini di labilità morfotipologica: il primo d'essi è indicato con la lettera A nella rappresentazione soprastante e corrisponde all'ambito più a sud del Villaggio del Sole, un quartiere collocato a nord/ovest di Limbiate sul confine col comune di Solaro e caratterizzato dalla compresenza di tipi edilizi diversi e di diverse funzioni; in particolare sono compresenti il tipo edilizio del villino isolato su lotto a 1 o 2 piani e il tipo edilizio delle case a schiera da 2 o 3 piani e, ancora, le palazzine multifamiliari da 3 o 4 piani, con una forma degli isolati irregolare dal momento che il quartiere confina col Parco regionale delle Groane e l'urbanizzato non segue una griglia stradale regolare.



La lettera B prende in considerazione l'ambito del Mombello: qui, l'irregolarità della forma è provocata dalla presenza di gradi e frequenti spazi aperti verdi tra gli edifici, che aumentano il valore della rugosità del tessuto, mentre i tipi edilizi presenti sono tuttavia molto diversi tra loro (innanzitutto, sono presenti gli edifici storici di villa Crivelli e dell'ospedale psichiatrico Antonini, insieme a villini isolati su lotto e piastre industriali e commerciali, come l'edificio del centro commerciale del Carrefour).



La lettera C prende in esame l'area del Ceresolo, un ambito che s'estende a ovest del centro storico, in direzione del Parco delle Groane: al pari della lettera A, il rapporto col parco dà origine a isolati irregolari e disomogenei, al cui interno sono presenti edifici di forma diversa, anche se prevalentemente tut-

ti possono venire attribuiti al tipo edilizio dei villini isolati su lotto e delle palazzine; in prossimità del nucleo storico, invece, l'irregolarità è generata dal tessuto stesso, caratterizzato dall'impianto a corte.



La lettera D è relativa all'ambito del quartiere di Pinzano, dove s'individuano alcuni isolati ad alta labilità morfotipologica che presentano una forma irregolare e di grandi dimensioni, dal momento che quest'area non è mai stata soggetta a importanti investimenti per il miglioramento dell'accessibilità.

Nell'ambito di Pinzano è possibile individuare diversi insediamenti di edilizia sociale, associabile a un progetto unitario che comporta, come nel caso dell'insediamento a sud di Pinzano, una media/bassa labilità morfotipologica, dal momento che il tipo edilizio e la forma dell'edificio coincidono sempre all'interno dell'isolato; spostandosi verso nord, invece, la situazione si rende più complessa dal momento che la griglia stradale genera isolati molto ampi, spesso costituiti da tipi edilizi diversi e caratterizzati dalla presenza di estesi spazi aperti, che influiscono sull'indicatore di rugosità.

La lettera E, infine, è associata ad alcuni ambiti dei Villaggi dei Giovi e Risorgimento, in prevalenza caratterizzati dalla tipologia edilizia del villino su lotto a 1 o 2 piani; l'irregolarità è data soprattutto dal numero di piani degli edifici, che muta da fabbricato a fabbricato, e dalla forma dell'isolato; in particolare, risultano casi estremi i due isolati rappresentativi delle cave di argilla, con un edificato concentrato lungo i bordi e un territorio ricco di spazi aperti; inoltre, sono ambiti risultanti caratterizzati dalla presenza di numerosi vicoli a fondo cieco, presenti in molti sedimi dispersi brantei.

Si può dire che tra gli ambiti A, C, E, e D sussistono delle similitudini: il tipo edilizio prevalente è la casa isolata su lotto, in genere d'altezza tra 1 e 3 piani, con l'edificio al centro e con labilità morfotipologica generata non tanto dalla forma degli edifici, piuttosto omogenea e ripetuta, ma da quella dell'isolato: infatti, il piccolo modulo costituito dalla casa e dal giardino pertinenziale s'è composto in modi diversi e spontanei, generando isolati decisamente irregolari con presenza di strade strette, contorte e in genere a fondo cieco comportando la costituzione di forme convesse e irregolari, che aumenta i valori di disomogeneità formale e di labilità morfotipologica.

L'ambito che si distingue, invece, è quello con lettera B, costituito dagli isolati dell'ospedale psichiatrico del Mombello: l'area, infatti, presenta isolati di forma decisamente regolare, senza strade a fondo cieco, e tuttavia la forma degli edifici risulta più complessa rispetto ai villini isolati su lotto, dal momento che si tratta di edifici a corte o a corte aperta e, inoltre, con sedime decisamente diverso da quelli più presenti in Limbiate (infatti, gli edifici sono piuttosto distanti tra loro e d'altezza superiore ai 3 piani, significando che la rugosità dell'isolato è piuttosto elevata, dal momento che la superficie coperta è ridotta mentre il  $\Delta$  tra le altezze è maggiore rispetto agli isolati di villini).



Le prossime componenti cercheranno di sviluppare il tema della morfo - tipologia associandovi di volta in volta un aspetto diverso e complementare. La componente B, in particolare, descriverà lo sviluppo insediativo di Limbiate e quali aree hanno mostrato maggior dinamica di trasformazione.