

L'USO DELLE TECNICHE DI ANALISI SPAZIALE PER LA DELIMITAZIONE DELLE AREE PERIURBANE DEL SISTEMA INSEDIATIVO DELLA PROVINCIA DI POTENZA

di Beniamino Murgante

1. Introduzione

Sempre più di frequente capita di trovare in riferimenti legislativi o in documenti di pianificazione il termine area periurbana. Questa espressione, per quanto molto utilizzata, non corrisponde ancora ad una definizione chiara ed univoca che fornisca precise indicazioni e descrizioni mirate alla perimetrazione di tali zone.

Le principali ragioni di questa manchevolezza possono essere individuate nella complessità del fenomeno da analizzare e nella molteplicità di contesti territoriali in cui esso si manifesta. Il termine periurbano evoca, infatti, diversi significati a seconda dei vari approcci disciplinari al problema. Per gli economisti le aree periurbane rappresentano un'espansione urbana disorganizzata che comporta un enorme aggravio di costi nella gestione dei servizi e nella manutenzione delle infrastrutture. Per gli ecologisti, invece, si tratta delle zone nelle quali le risorse naturali sono già irrimediabilmente compromesse a causa della grossa concentrazione di attività economiche che provocano un massiccio degrado ambientale (depositi di rottami, carrozzerie, autofficine ecc.). Gli agronomi prendono in considerazione la perdita di produttività agricola dovuta alla sempre maggiore presenza di abitazioni. Una parte degli urbanisti cerca di collocare il fenomeno da un punto di vista teorico rispetto ai concetti consolidati di città e di area rurale, mentre un'altra parte considera l'incremento del valore economico di queste aree dovuto ad un'aspettativa edificatoria.

Trattandosi di un fenomeno alquanto complesso da analizzare, il pianificatore si aspetterebbe di trovare forti indicazioni sugli aspetti procedurali e sul modo di operare per la perimetrazione di tali aree nelle leggi urbanistiche regionali. I riferimenti legislativi locali, se da un lato affrontano correttamente il problema dando delle definizioni differenti a seconda dei diversi contesti territoriali, rispettando le peculiarità locali, dall'altro finiscono per peccare di superficialità nell'analisi del fenomeno non fornendo indicazioni precise.

La legge urbanistica della Regione Toscana dà una definizione molto precisa dell'ambito urbano, facendo riferimento sia alla Legge Ponte che al Nuovo Codice della Strada, si tratta, ovviamente, solo di un aspetto propedeutico alla definizione di peri-urbano, ma il fenomeno nel suo complesso non viene analizzato.

La Regione Emilia Romagna prende in considerazione gli ambiti urbani, classificandoli in consolidati e destinati a nuovi insediamenti, e gli ambiti rurali che comprendono il territorio aperto e le aree agricole periurbane. La legge regionale localizza queste ultime zone nelle parti del territorio limitrofe ai centri urbani o in quelle intercluse tra più aree urbanizzate con un'elevata contiguità insediativa. Nelle aree agricole periurbane va perseguito prioritariamente il mantenimento della conduzione agricola

La Regione Basilicata e la Regione Calabria collocano il sistema insediativo all'interno delle carte regionali dei suoli, che dovrebbero rappresentare in scala 1:10000, gli usi del suolo attuali e quelli tendenziali, attraverso l'identificazione di tre distinti sistemi territoriali: il sistema ambientale, il sistema insediativo e il sistema relazionale. Secondo quanto prescritto dalle leggi della Calabria e della Basilicata il sistema insediativo è classificato in aree urbane, extraurbane e periurbane. Quest'ultimo ambito è definito attraverso due elementi distintivi, le aree edificate senza un'organizzazione formale e le aree rurali abbandonate contigue agli ambiti urbani.

La contiguità delle aree periurbane a quelle urbane rappresenta un denominatore comune di molte leggi regionali, ma per quanto si tratti di un fattore importante, è abbastanza evidente che da solo non basta a definire un fenomeno molto complesso.

Per giungere ad una definizione precisa dell'area periurbana è importante passare da un approccio che la vede come un ambito dal limite incerto collocato tra le aree urbane e rurali, definite con certezza, ad un altro che la considera come un'area identificabile organicamente attraverso proprie regole, alla stregua di quelle urbane e rurali.

Per perseguire la seconda strada è importante definire, oltre alla contiguità territoriale, altri criteri includenti. Vanno considerati, quindi, altri fattori come la prossimità alla rete viaria, la presenza di servizi e di reti tecnologiche e la densità abitativa superiore a quella del territorio aperto. Altrettanto importanti sono i criteri escludenti come la presenza di vincoli ambientali o archeologici, di boschi, frane o elevate pendenze.

L'obiettivo di questo lavoro è quello di studiare il fenomeno del periurbano in maniera meno vaga grazie all'ausilio di tecniche di analisi spaziale come la *point pattern analysis*. Questo approccio è stato poi testato sul territorio della Provincia di Potenza che ben si presta a questo scopo, avendo una struttura del sistema insediativo alquanto disomogenea.

2. Le tecniche di analisi spaziale

In questo studio si sono utilizzate prevalentemente due tecniche di analisi spaziale la *kernel density* e la *straight line distance*. Questi due approcci vengono classificati rispettivamente come effetti di primo e secondo ordine (O'Sullivan e Unwin, 2002) a seconda che si consideri la quantità di eventi osservati per unità di area o la distanza fra essi.

2.1 La kernel density

La *kernel density* si colloca all'interno della famiglia delle *point pattern analysis*. Si tratta di tecniche di analisi spaziale realizzate a partire da fonti di dati vettoriali di tipo puntiforme generando delle *grid* classificate in base ad attributi numerici associati. A partire dalla prima legge della geografia di Tobler (1970): «All things are related, but nearby things are more related than distant things», Bailey e Gatrell (1995) hanno sviluppato una serie di tecniche di analisi spaziale applicandole prevalentemente negli studi di diffusione di epidemie.

Rispetto agli approcci statistici classici bisogna, quindi, effettuare una territorializzazione dei dati, considerando gli eventi come le occorrenze spaziali del fenomeno considerato. E' necessario, quindi, che ciascun evento L_i sia individuato univocamente nello spazio dalle coordinate x_i, y_i . Si ha, di conseguenza, che un evento L_i è funzione della posizione e dei suoi attributi che lo caratterizzano e ne quantificano l'intensità:

$$L_i = (x_i, y_i, A_1, A_2, \dots, A_n) \quad \text{Eq. 1}$$

Mentre la semplice funzione di densità prende in esame il numero di eventi per ogni elemento della griglia regolare che compone la regione di studio R , la densità di *kernel* considera una superficie mobile a tre dimensioni, che pesa gli eventi a seconda della loro distanza dal punto dal quale viene stimata l'intensità (Gatrell et al., 1996).

La densità o intensità della distribuzione nel punto L può essere definita dall'equazione:

$$\hat{\lambda}(L) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{\tau^2} k\left(\frac{L - L_i}{\tau}\right) \quad \text{Eq. 2}$$

Dove, $\lambda_{(L)}$ è l'intensità della distribuzione di punti, misurata nel punto L ; L_i è l' i -esimo evento, $k(\)$ rappresenta la funzione di kernel e τ la larghezza di banda, che può essere definita come il raggio del cerchio generato dall'intersezione della superficie, entro la quale la densità del punto sarà valutata, con il piano che contiene la regione di studio R (fig. 1).

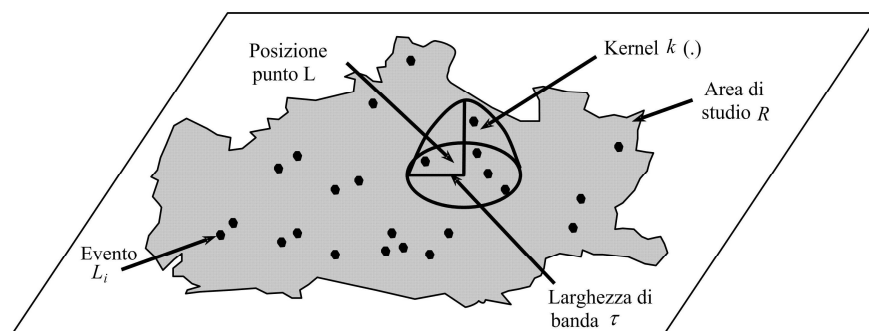


Fig. 1 - Kernel Density Estimation (modificato da Bailey e Gatrell, 1995)

I due fattori che influenzano notevolmente i risultati sono le dimensioni della griglia di riferimento e della larghezza di banda (Batty et al. 2003). La larghezza di banda consente di ottenere superfici tridimensionali più o meno corrispondenti al fenomeno, consentendo di analizzare la sua distribuzione alle diverse scale. La scelta della larghezza di banda influenza notevolmente la superficie risultante di densità stimata. Se la larghezza di banda è elevata, la densità di *kernel* si avvicina notevolmente o coincide con i valori della densità semplice. Se la larghezza di banda è invece piccola la superficie risultante tenderà a catturare singoli eventi, con densità prossime allo zero per gli elementi della griglia lontani da ogni evento (fig. 2). La larghezza di banda va valutata in base al fenomeno che si intende analizzare e va determinata per aggiustamenti successivi.

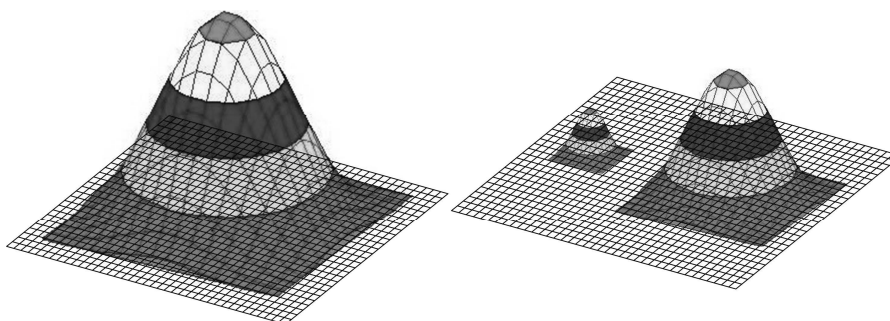


Fig. 2 – Relazione tra la dimensione larghezza di banda e l'area di studio

2.2 La Straight line distance

La *straight line distance* è una funzione che misura la distanza tra ogni cella e la sorgente più vicina. La sorgente può essere sia in formato *grid* che vettoriale ed è rappresentata concettualmente dall'evento da analizzare. Nel caso del formato *grid* ci saranno celle che contengono informazioni sulla sorgente e tutte le altre non avranno valori, mentre nel caso di un tematismo vettoriale sarà necessario trasformarlo in *grid* prima di determinarne la distanza. L'*output* della *straight line* è in formato raster e la distanza viene misurata tra i baricentri delle celle. Anche in questo caso è importante valutare opportunamente alcuni fattori come la massima distanza entro la quale effettuare le misure e le dimensioni delle celle che compongono la griglia.

3. Il caso di studio

Uno dei fenomeni riscontrati con maggiore frequenza, in quasi tutte le realtà territoriali, è quello della dispersione insediativa, a cui non si sottrae il territorio della Provincia di Potenza. Si tratta di un'area appenninica a bassa densità insediativa, con una popolazione di circa 400.000 abitanti distribuita su una superficie di circa 650.000 ettari. Il capoluogo conta 77.000 residenti, mentre la consistenza demografica degli altri comuni è così ripartita: dodici comuni hanno una popolazione di circa 12.000 abitanti, venti si aggirano sui 5.000 ed il resto oscilla tra i 700 ed i 2000 abitanti (fig. 3). La bassa densità indurrebbe a credere che una elevata qualità urbana sia facilmente perseguibile sull'intero territorio provinciale. Il grave fenomeno della cosiddetta "casa sparsa" e dell'insediamento diffuso, con il conseguente carico di consumo di suolo e di pressione ambientale, anche in questa provincia è un fenomeno da analizzare nella sua complessità. Occorre considerare separatamente il grave fenomeno del peri-urbano del capoluogo e quello dei centri minori. Questi ultimi pur manifestando effetti di spopolamento, presentano analoghe caratteristiche di diffusione abitativa, prevalentemente legate all'abbandono di centri storici degradati che attendono risposte efficaci e corrette sulla loro valorizzazione, attraverso un recupero rispettoso delle peculiarità di tale patrimonio. Per fare delle analisi approfondite su questo fenomeno si è cercato di sfruttare completamente le potenzialità dei sistemi informativi geografici, effettuando un aggiornamento del quadro delle conoscenze su forme, funzioni e piani relativi al sistema insediativo, integrando la cartografia esistente con una restituzione da ortofotocarte del fenomeno della casa sparsa. Da questa analisi si è potuto riscontrare come il fenomeno dell'insediamento disperso inizia a partire immediatamente al di fuori dei margini delle zone di espansione, per la quasi totalità inattuata, causando un grosso consumo di suolo.

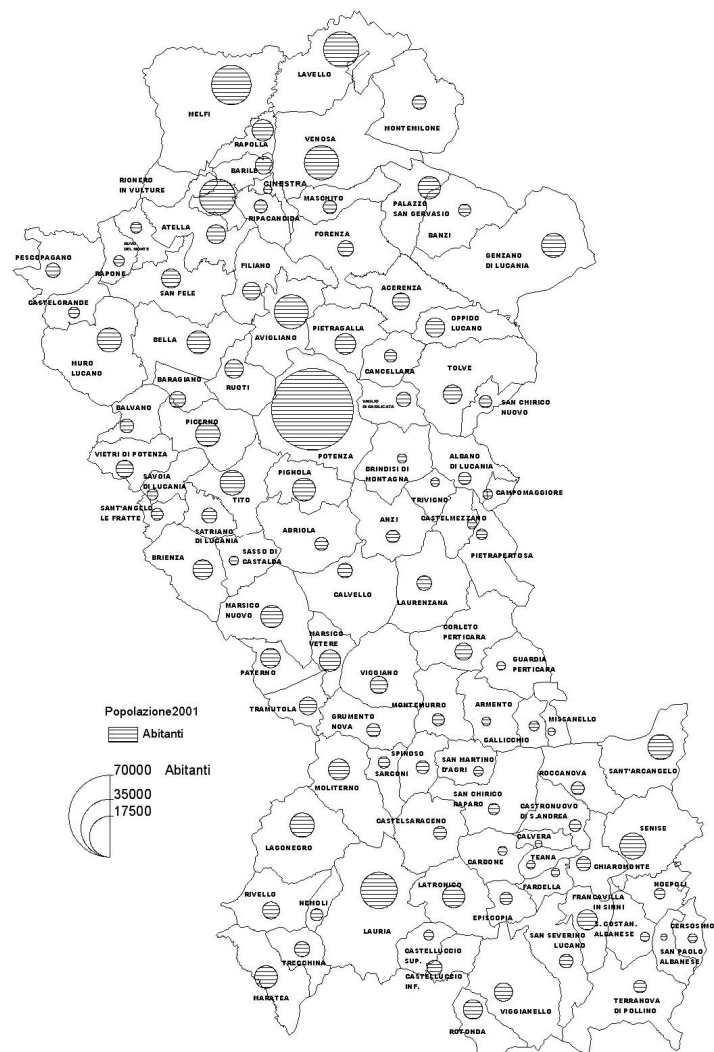


Fig. 3 – Dimensione demografica dei Comuni della provincia di Potenza al 2001.

Le cause di questo fenomeno possono attribuirsi ai seguenti fattori:

- i tradizionali processi di pianificazione comunale hanno comportato, in genere, procedure complesse e tempi lunghi, scoraggiando l'attività di pianificazione locale;
- molti comuni dispongono ancora di Programmi di Fabbricazione o di P.R.G. puramente quantitativi e del tutto inadeguati a governare il territorio;

- gli strumenti urbanistici a scala comunale prendono in considerazione solo i centri abitati e le zone di espansione trascurando il resto del territorio comunale.
- Da tutto ciò scaturisce che la maggior parte del territorio provinciale é sottoposto ad una normativa per le zone agricole molto generica, che non tiene conto delle risorse ambientali, naturalistiche ed archeologiche presenti sul territorio. Questa circostanza da una spiegazione del rilevante fenomeno della diffusione insediativa non strettamente legata ad usi produttivi agricoli del territorio;
- la cartografia utilizzata per la redazione e la gestione degli strumenti urbanistici generali é costituita, in molti casi, da rilievi aereofotogrammetrici obsoleti e riferiti al solo centro abitato;
- tutti i piani regolatori hanno uno scarso grado di operatività, rinviando a piani particolareggiati l'attuazione delle previsioni generali. La mancata predisposizione dei piani attuativi, da parte del comune o dei soggetti privati, ha favorito un'urbanizzazione disordinata nelle nuove aree di espansione dei centri urbani ed ha causato un'abnorme crescita dell'edificazione per usi residenziali in ambito peri-urbano.

Le situazioni particolarmente problematiche possono essere sintetizzate nei seguenti punti:

- una diffusa tendenza all'abbandono dei centri storici da parte dei residenti, a favore delle zone di più recente espansione o dell'insediamento sparso rurale. Le cause possono essere individuate nella scarsa accessibilità, nella mancanza di servizi e nell'inadeguatezza tipologico-funzionale degli edifici;
- una notevole carenza ed un diffuso degrado delle urbanizzazioni primarie a servizio degli insediamenti di più recente realizzazione;
- una scarsa qualità degli insediamenti di più recente formazione, anche se interessati da strumenti di pianificazione di dettaglio, che spesso genera un'alterazione dell'immagine percettiva dei centri storici e delle aree ai margini degli stessi;
- un forte impatto ambientale degli insediamenti destinati ad attività produttive. E' riscontrabile, inoltre, una tendenza a localizzare edifici ad uso artigianale ed industriale anche in territorio aperto, al di fuori delle aree specificamente destinate a tali usi;
- un abbandono di territori destinati ad usi produttivi agricoli, con conseguente degrado di strutture edilizie ed infrastrutture viarie;
- una significativa tendenza al consolidamento dei nuclei rurali e dell'edificato sparso con necessità di adeguamento e modifica delle destinazioni d'uso del patrimonio edilizio esistente.

L'onerosa attività di restituzione cartografica ha permesso di valutare l'entità e gli effetti di tale diffuso fenomeno sull'ambiente. Si è proceduto all'indicazione puntuale di tutti gli edifici della provincia, al fine di perve-

nire alla definizione degli “areali della casa sparsa” mediante la densità di *kernel*. Questa funzione ha avuto molteplici utilizzazioni, dalla territorializzazione delle epidemie (Gatrel et al. 1996) agli studi sulla diffusione dei servizi urbani (Borruso e Schoier 2004), mentre ha avuto uno scarso utilizzo nel campo della pianificazione urbana e territoriale.

Il tema puntuale degli edifici è stato confrontato con le sezioni censuarie. Nelle aree urbane ogni sezione di censimento coincide con un edificio, mentre per le aree agricole si ha una sezione per ogni nucleo rurale, mentre un'altra sezione contiene gli edifici sparsi al di fuori dei nuclei. Considerando omogenea la tipologia edilizia all'interno di ogni sezione di censimento è stato possibile associare ad ogni edificio il numero di abitazioni in esso contenuto. Questo attributo del tema puntuale è stato utilizzato come una sorta di peso nella funzione di *kernel*, in modo da comprendere l'incidenza del numero di abitazioni in una determinata area.

E' fondamentale assegnare alla funzione di *kernel* i valori che riescono meglio a restituire il fenomeno. Se si considera, infatti, una larghezza di banda molto elevata si ha una tendenza a smorzare le differenze locali dei fenomeni mentre un valore piccolo evidenzierebbe i picchi delle distribuzioni. Nel caso in esame è stato utilizzato un valore della larghezza di banda di 400 metri con una dimensione della cella della griglia di 10 metri.

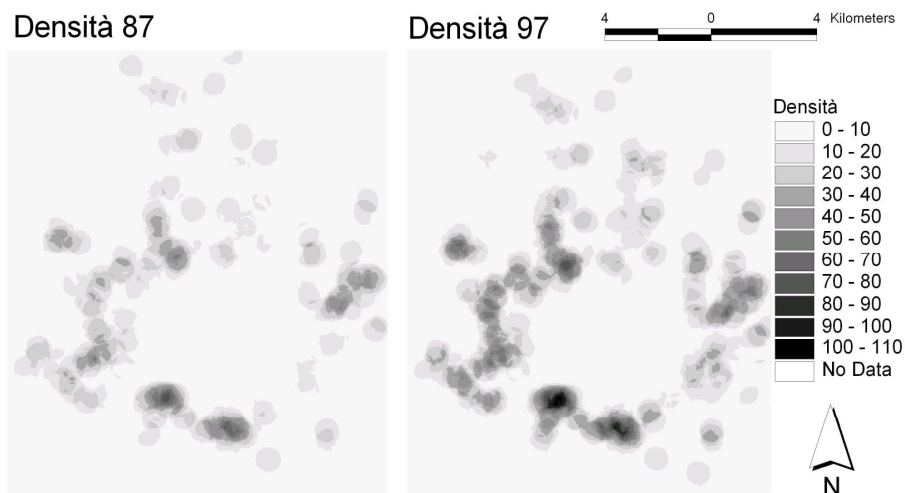


Fig. 4 – Confronto tra la densità di casa sparsa al 1987 e al 1997

Molto importante è risultato il confronto dell'edificato disperso alle date del 1997 e del 1987, questa comparazione è stata possibile confrontando il dato puntuale degli edifici con le ortofocarte dell'AIMA del 1997 e con le

ortofoto prodotte dalla regione Basilicata nel 1987, eliminando gli edifici non presenti a quella data (fig. 4).

Questo confronto ha consentito di individuare con precisione le zone dove il fenomeno della dispersione dell'edificato ha avuto il maggiore incremento. Una volta localizzate le aree dove il fenomeno è più presente è importante cercare di comprendere i fattori che potrebbero favorirlo.

La sovrapposizione del tematismo della densità di casa sparsa al 1997 con i nuclei storici è servito a dimostrare che il grave fenomeno dell'insediamento diffuso va studiato scorporando il dato degli insediamenti rurali storici, del sistema delle masserie e delle frazioni. I grossi incrementi di densità di casa sparsa sono molto distanti dai nuclei storici.

Un fattore sorprendente deriva dalla relazione tra l'edilizia dispersa e le aree in dissesto ed in elevata pendenza. Le abitazioni rurali sono state, infatti, realizzate indiscriminatamente nelle zone in frana e nelle aree acclivi.

Il rilievo puntuale dell'edificato isolato al di fuori dei centri abitati, insieme al rilievo della viabilità minore e di interesse locale, restituisce un'immagine inedita e, per certi versi, inaspettata del territorio provinciale, caratterizzata, quasi uniformemente, da rilevanti fenomeni di diffusione insediativa.

Dal risultato della densità abitativa (fig. 5), calcolata con la funzione di *kernel*, è possibile dare ulteriori interpretazioni del fenomeno della dispersione insediativa, sintetizzabili nelle seguenti situazioni:

- insediamento disperso a corona dell'area urbana, all'interno di una situazione identificabile come peri-urbano in relazione ad evidenti aspettative alla trasformazione urbana dei suoli;
- insediamento disperso lungo le principali direttrici di connessione tra il comune capoluogo ed i centri limitrofi e tra l'area urbana ed i principali nuclei rurali.

Osservando la figura precedente salta subito all'occhio che il maggiore incremento della dispersione insediativa è riscontrabile nella zona nord occidentale ed in quella a sud.

Si tratta di zone prevalentemente montuose, come il massiccio del Pollino, dove il nuovo edificato è distribuito lungo gli itinerari di fondovalle facilmente accessibili anche grazie alla dotazione di infrastrutture stradali.

Una situazione completamente differente si ha nella zona nord orientale, dove da un punto di vista geografico si è già nel Tavoliere delle Puglie e la dispersione insediativa viene vista come una minaccia per la produzione agricola intensiva.

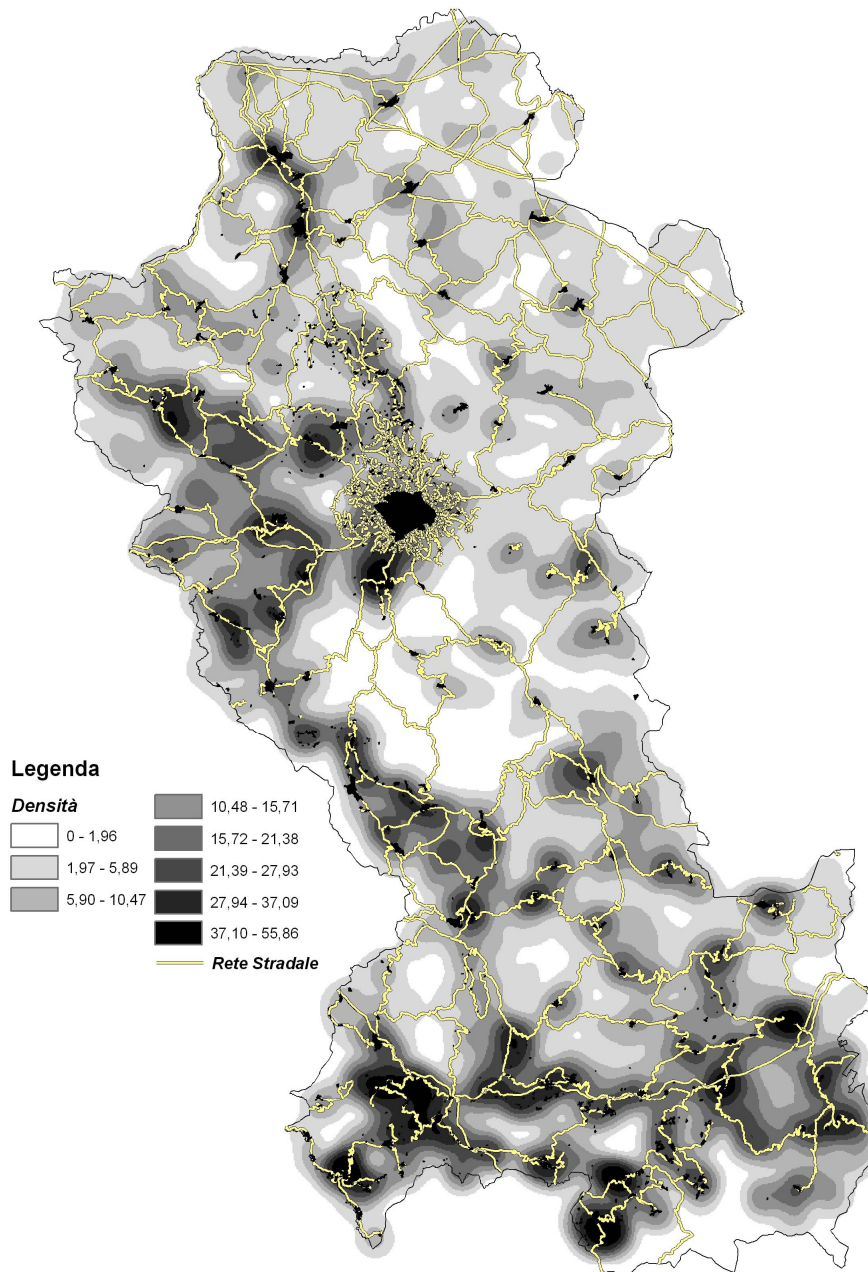


Fig. 5 – Densità della casa sparsa confrontata con la viabilità provinciale

Nel caso in esame, gli intervalli di densità da considerare sono i seguenti:

- fino ad un'abitazione per ettaro, valore al di sotto del quale è plausibile classificare il territorio come rurale;
- da 1 a 5 abitazioni per ettaro, classe, almeno in prima approssimazione, indicativa dell'ambito peri-urbano;
- oltre 5 abitazioni per ettaro, valore per il quale è si ha una forte prevalenza del carattere urbano.

La contiguità all'ambito urbano diventa un elemento vincolante nell'individuazione del peri-urbano nel caso in cui si vogliono seguire rigorosamente le indicazioni della legge urbanistica regionale della Basilicata. La profondità della fascia di contiguità, per ogni centro, è stata individuata sulla base dello studio dell'indice di forma del centro abitato.

Il perimetro delle località definite dall'ISTAT come centro abitato, è stato considerato il limite oltre il quale potrebbero collocarsi aree adatte alla nuova espansione urbana. Proprio a partire da questo si è calcolata la fascia di contiguità.

L'indice di forma è dato dal rapporto tra il perimetro reale del centro urbano ed il perimetro del cerchio che lo inscrive. È evidente che tale indice può assumere valori maggiori dell'unità, più il valore si discosta da uno più la forma dell'insediamento risulterà frastagliata ed allungata.

Il calcolo dell'indice di forma per i centri della provincia di Potenza testimonia uno scarso grado di compattezza delle aree urbane, la dispersione insediativa assume una forma allungata lungo le direttrici principali ed il motivo di ciò non è imputabile ai fattori morfologici e funzionali del territorio.

E' stato individuato un buon grado di compattezza per un indice di forma compreso tra 1 ed 1.6, un livello medio per valori contenuti nell'intervallo tra 1.61 e 2.4, scarso grado di compattezza se si supera la soglia di 2.4. Nella tabella seguente vengono suddivisi i cento comuni della provincia in base al grado di compattezza.

Tab. 1 – Suddivisione dei centri in base al grado di compattezza.

Compattezza	Valori dell'indice	N° centri abitati
Buona	1-1,6	12
Media	1,61-2,4	68
Scarsa	2,41-4,81	20

Per quanto concerne la contiguità sono state considerate due fasce. La prima considera il rapporto fra l'area ed il perimetro del centro urbano, la seconda prende in considerazione il rapporto fra l'area del centro urbano e il perimetro del cerchio che lo inscrive. Come si nota nella fig. 6, il rapporto area/perimetro dipende dalle forme e dalle dimensioni.

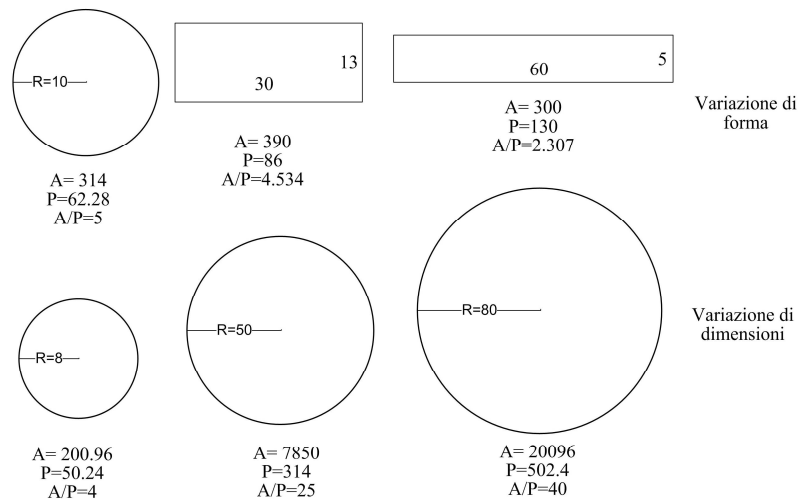


Fig. 6 – Variazione del rapporto area/perimetro

La prossimità alla viabilità (rete Atlas) è stata determinata con una *straight line distance* in modo da assegnare ad ogni cella un valore di distanza.

Dopo aver verificato il fenomeno della dispersione insediativa in diversi centri di taglia differente, si è desunto che la distanza oltre la quale la rete viaria non influenza più la nascita di nuove costruzioni abitative è di circa 200 m; proprio tale fascia è stata considerata tra le regole includenti.

Tra le regole escludenti si sono considerate: la fascia compresa nei 150 m di ogni corso iscritto nel registro delle acque; le pendenze superiori al 35%; le zone a rischio R3 ed R4 individuate dal Piano Stralcio dell’Autorità di Bacino e le zone SIC e ZPS del progetto Bioitaly.

Utilizzando gli operatori booleani e quelli aritmetici tipici di Map Algebra si sono combinate le *grid* degli strati informativi, da cui si sono ricavate tre aree periurbane:

- il primo perimetro è stato ricavato considerando tutti gli elementi citati nelle regole includenti/escludenti e la contiguità desunta dal rapporto tra l’area centro del urbano ed il suo perimetro reale;
- il secondo si differenzia dal primo per aver preso in considerazione la fascia di contiguità individuata come rapporto tra l’area del centro urbano ed il perimetro del cerchio che lo inscrive;
- il terzo non considera vincolante la contiguità.

4. Risultati e discussione

Come era prevedibile, i risultati raggiunti nei tre casi sono piuttosto differenti. Quasi sempre, la fascia di territorio più stretta è risultata quella relativa alla prima contiguità e poi, rispettivamente, quella con la seconda e quella che non considera la condizione (fig. 7).



Fig. 7 – Confronto tra i perimetri delle tre aree periurbane per il comune di Pignola (piccole dimensioni)

Analizzando il caso di Potenza l'andamento si inverte (fig. 8). La fascia di peri-urbano, determinata senza considerare la contiguità, risulta di dimensioni minori rispetto alle altre perché influenzata dai valori di densità compresi tra uno e cinque. Quindi, la funzione di *kernel* ha rilevato in tali aree una bassa densità di abitazioni. Questo sta a significare che, le aree a ridosso della città sono caratterizzate prevalentemente da costruzioni con massimo 1-2 abitazioni per edificio oppure da edifici non residenziali.

Una conferma di quanto detto è la relazione fra le due contiguità che è rimasta stabile; la prima fascia di contiguità ha generato nuovamente un perimetro più piccolo della seconda.

La maggior parte dei casi, comunque, mantiene la regola “1° contiguità-2° contiguità-senza contiguità”.

Prendendo in considerazione la struttura del sistema insediativo della provincia di Potenza, costituito nella stragrande maggioranza dei casi dai centri urbani situati sulle sommità dell'Appennino e dall'insediamento disperso localizzato prevalentemente lungo gli itinerari di fondovalle, è pos-

sibile affermare che in alcuni casi la regola della contiguità finisce per dare un'interpretazione errata del fenomeno.

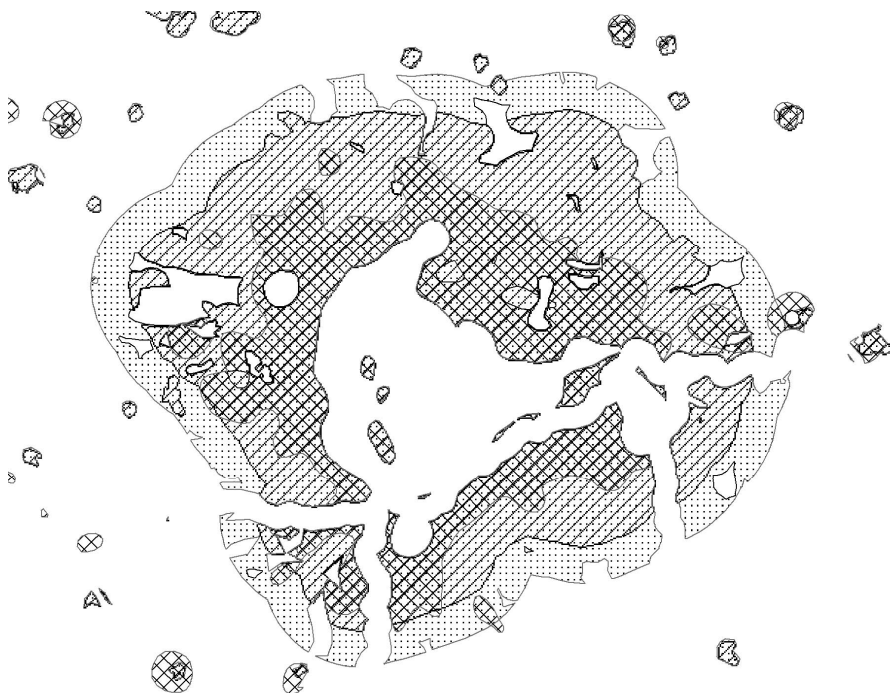


Fig. 8 – Confronto tra i perimetri delle tre aree periurbane per il comune di Potenza (l'area interna, quadrettata, non considera la contiguità, la zona interclusa, tratteggiata, adotta la prima contiguità, la parte esterna, puntinata, usa la seconda contiguità).

Considerando ad esempio il comune di Lauria (figg. 9-10), l'utilizzo delle regole di contiguità comporta l'esclusione delle due fasce insediative situate a nord-ovest e sud-est. Dalla fig. 9 è facilmente riscontrabile che il passaggio dalla prima alla seconda regola di contiguità non provoca grossi incrementi di estensione. Nell'immagine 10, trascurando la regola di contiguità, si ottiene un vistoso allargamento dell'ambito peri-urbano, che meglio rappresenta la situazione reale.

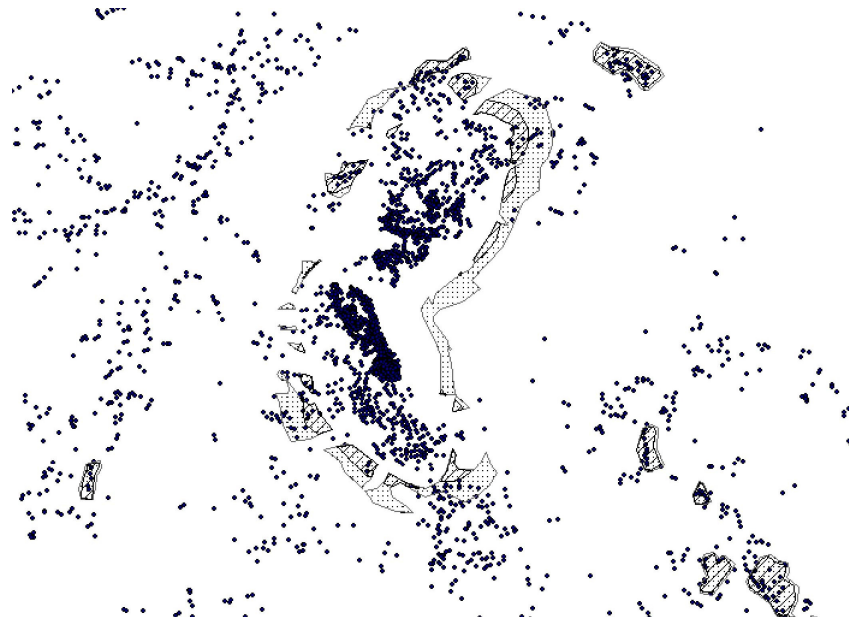


Fig. 9 – Perimetri delle aree periurbane del comune di Lauria (medie dimensioni) calcolati prendendo in considerazione le due regole di contiguità



Fig. 10 – Perimetro dell'area periurbana del comune di Lauria (medie dimensioni) calcolato senza prendere in considerazione le due regole di contiguità

Il perimetro più attendibile è, in tutti i casi, quello determinato senza contiguità che individua le aree in cui è probabile che ci sia un'aspettativa alla trasformazione urbana.

Un'ultima considerazione di carattere generale merita di essere fatta. Le tecniche di analisi spaziale dei dati non vanno viste come una scatola nera nella quale inserire i dati per ottenere la soluzione dei problemi in esame. Questo approccio offre la possibilità di ottenere un forte approfondimento della fase analitica per giungere a migliori scelte di piano. In quest'ottica il fattore umano è fondamentale per l'impostazione del modello dei dati e per una corretta interpretazione dei fenomeni da analizzare.

Riferimenti bibliografici

- D. O'Sullivan, D. Unwin (2002), *Geographic Information Analysis*, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.
- W. R. Tobler, (1970), *A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region*, *Economic Geography*, 46: 234-240.
- T. C. Bailey, A. C. Gatrell (1995), *Interactive spatial data analysis*, Prentice Hall.
- A. C. Gatrell, T. C. Bailey, P. J. Diggle, B. S. Rowlingson, (1996), *Spatial point pattern analysis and its application in geographical epidemiology*, Transaction of institute of British Geographer.
- M. Batty, E. Besussi, K. Maat, J. Harts (2003), *Representing Multifunctional Cities: Density and Diversity in Space and Time*, CASA Working Papers.
- G. Borruso, G. Schoier. (2004), «Density Analysis on Large Geographical Databases. Search for an Index of Centrality of Services at Urban Scale», in M. L. Gavrilova, O. Gervasi, V. Kumar, A. Laganà, Y. Mun, K. J. Tan (eds.), *Computational Science and Its Application*, Lecture Note in Computer Scienze Springer-Verlag, Berlin.