

## 2.2 FORME DI URBANIZZAZIONE E TIPOLOGIA INSEDIATIVA

I. Marinosci, F. Assennato, T. Luti, M. Munafò,  
ISPRA – Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale  
L. Congedo, N. Riitano  
Università di Roma "La Sapienza"

### Riassunto

La conoscenza delle diverse forme di urbanizzazione e della tipologia insediativa è un elemento fondamentale della sostenibilità e della resilienza urbana. I processi di diffusione, dispersione urbana e di frammentazione continuano a produrre un effetto di "città diffusa" con conseguente perdita di limiti tra territorio urbano e rurale (Indovina, 1990, 2009; Simon, 2008). Il consumo di risorse e la sottrazione di qualità al territorio si presenta attraverso la creazione di centri urbani di dimensione medio-piccola all'esterno dei principali poli metropolitani, la crescita di zone di margine con insediamenti dispersi intorno ai centri, la saldatura di zone di insediamento a bassa densità in un *continuum* che annulla i limiti tra territorio urbano e rurale, la frammentazione del paesaggio e la mancanza di identità dei nuclei urbanizzati sparsi e senza coesione. Gli effetti ambientali e sociali dei fenomeni di espansione delle città a bassa densità e dello *sprawl* urbano sono rilevanti in termini di qualità ambientale, di integrità del paesaggio e di consumo di risorse naturali. L'entità di tali effetti dipende fortemente dalla modalità con la quale si realizza la trasformazione. In Europa e in Italia, l'espansione delle superfici impermeabilizzate, si manifesta nella frangia urbana e peri-urbana di molte importanti città come commistione di tipologie di uso del suolo diversificate e come aumento più marcato del consumo di suolo proprio nelle aree di margine e nei paesaggi suburbani (EEA, 2006; ISPRA, 2015). A questi fenomeni di espansione diffusa si associano, inoltre, costi pubblici e privati associati alla mobilità e alla fornitura e alla gestione delle opere di urbanizzazione primaria e secondaria. La frammentazione produce, infine, una forte riduzione della qualità della biodiversità complessiva nelle aree interessate, sia in termini di capacità residua di connessione degli ecosistemi sia di disponibilità dei servizi ecosistemici nelle unità territoriali.

### Parole chiave

Margini urbani, Dispersione, Diffusione

## **Abstract**

The knowledge of the different forms of urbanization and type of settlements are key element of sustainability and urban resilience. The processes of diffusion, urban sprawl and fragmentation continue to produce a consequent loss of boundaries between urban and rural land (Guess, 1990, 2009; Simon, 2008). Consumption of natural resources and threatening of land quality take place through the creation of small-medium sized urban centers outside of the major metropolitan, through the growth of dispersed settlements in marginal areas around the centers, through low-density settlement in a continuum that cancels the boundaries between urban and rural land, through landscape fragmentation and the lack of identity of the settlements scattered and without cohesion. The environmental and social effects of those phenomena are relevant in terms of environmental quality, integrity of the landscape and the consumption of natural resources. The magnitude of these effects depends strongly on how transformation is realized. In Europe and in Italy, the majority of expansion of the sealed areas is in urban and peri-urban fringe of many major cities, as a mixture of different types of land use, driving to the greater increase in the land take in this fringe areas and suburban landscapes (EEA, 2006; ISPRA, 2015). It is known that dispersed and fragmented urbanization is associated with widespread expansion of public and private costs associated with mobility and costs of primary and secondary urbanization. Fragmentation produces, finally, a strong reduction in the quality of the overall biodiversity, in terms of residual capacity of connection of ecosystems and the availability of ecosystem services in the territorial units.

## **Keywords**

Urban fringe, Dispersion, Diffusion

## DIFFUSIONE E COMPATTEZZA URBANA

La conoscenza delle diverse forme di urbanizzazione e della tipologia insediativa costituisce la base fondamentale per poter affrontare in modo efficace la questione della sostenibilità e della resilienza urbana. L'urbanizzazione diffusa e dispersa produce non solo perdita di paesaggi, suoli e relativi servizi ecosistemici, ma è anche un modello insediativo energivoro e predisponente alla diffusione del sistema di mobilità privata. In definitiva, le forme di urbanizzazione sono uno dei fattori determinanti della sostenibilità ambientale e della resilienza urbana, poiché determinano le forme con le quali si organizzano le funzionalità delle città stesse, in termini di accessibilità dei servizi urbani e di capacità di trasformazione e di adattamento alle diverse domande sociali e ai cambiamenti ambientali prodotti dal cambiamento climatico.

L'analisi delle forme di urbanizzazione e delle tipologie insediative avviata da ISPRA negli ultimi anni ha portato all'identificazione di alcuni efficaci indicatori per rappresentare i fenomeni di trasformazione territoriale. Gli indicatori sono sviluppati a partire dall'elaborazione dei dati satellitari ad alta risoluzione con riferimento anche attraverso differenti *set* di metriche per rappresentare la densità del costruito all'interno delle aree urbane consolidate, nei margini urbani e nelle aree disperse.

Questo tipo di analisi assume un'importanza aggiuntiva alla luce della tendenza delle dinamiche di urbanizzazione a disaccoppiarsi dalle dinamiche demografiche. Negli ultimi decenni, infatti, il legame tra demografia e processi di urbanizzazione non è più univoco e le città sono cresciute anche in presenza di stabilizzazione, in alcuni casi di decrescita, della popolazione residente (ISPRA, 2015).

Per valutare i processi di trasformazione urbana nei Comuni presi in considerazione in questa edizione del Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano, vengono utilizzate due tipologie di analisi. La prima analizza indicatori che consentono di rappresentare il fronte di trasformazione delle città, ovvero i margini e le aree a bassa densità. In questo caso sono considerati quattro diversi indicatori, che descrivono la densità del costruito attraverso, la compattezza, il livello di diffusione e di dispersione, tra cui l'*Edge Density* (ED), che descrive la densità del costruito attraverso il rapporto tra la somma totale dei perimetri dei poligoni delle aree costruite e la superficie comunale indagata, ovvero indicatori di compattezza quali il *Largest Class Patch Index* (LPI), di diffusione quale il *Remaining Mean Patch Size* (RMPS) e di dispersione quale l'Indice di dispersione urbana (IDU), nel seguito descritti.

Diffusione e dispersione urbana sono intese rispettivamente come crescita della città attraverso la creazione di centri di dimensione medio-piccola all'esterno dei principali poli metropolitani e di frammentazione dei centri abitati, con conseguente perdita di limiti tra territorio urbano e rurale. La seconda analisi fornisce una classificazione morfologica attraverso una opportuna combinazione degli stessi indicatori.

I dati di base sono stati elaborati utilizzando, analogamente al precedente Rapporto, il limite amministrativo comunale come riferimento spaziale e come dato di base la

cartografia *Imperviousness*, prodotta nell'ambito del programma Copernicus<sup>9</sup>, aggiornata al 2012 e migliorata da ISPRA. Sono utilizzati a tal fine dati ad alta risoluzione (20m x 20m) sulla impermeabilizzazione del suolo in forma di percentuale di impermeabilizzazione in relazione all'area del *pixel*. Come suggerito dall'Agenzia Europea per l'Ambiente, al fine di rappresentare efficacemente le condizioni della superficie costruita (*built-up area*), sono stati considerati come impermeabilizzati tutti i *pixel* con grado di impermeabilizzazione maggiore o uguale al 30% ossia le aree prevalentemente artificiali e costruite, anche parzialmente (EEA, 2011). Dunque, vengono identificate tutte le superfici artificiali che ricoprono anche parzialmente il suolo con materiale impermeabile. La cartografia *Imperviousness* è stata migliorata da ISPRA rispetto a quella utilizzata nell'edizione precedente del Rapporto, al fine di eliminare i principali errori di omissione e di commissione. Pertanto i dati non sono confrontabili con quelli presentati lo scorso anno. L'utilizzo di questo dato disponibile a livello nazionale, consente il calcolo degli indicatori per tutte le città del campione. Poiché i valori considerano l'area urbanizzata all'interno della superficie comunale, questi indicatori risentono meno dell'influenza dei limiti amministrativi e risultano pertanto utili per confrontare modelli di urbanizzazione nelle varie città. L'elaborazione prodotta da ISPRA (ISPRA, 2015) sulla base dell'originale dato continuo, suddivide il territorio di ciascun Comune in due classi (aree urbanizzate e non urbanizzate) per consentire la derivazione degli indicatori riportati nella Tabella 2.2.1 seguente.

Tabella 2.2.1 - *Indicatori di compattezza e diffusione urbana*

Indicatore	Descrizione e significato
LCPI ( <i>Largest Class Patch Index</i> )	Ampiezza percentuale del poligono di area urbanizzata di dimensioni maggiori. È un indicatore di compattezza.
RMPS ( <i>Residual Mean Patch Size</i> )	Ampiezza media dei poligoni residui, escluso quello maggiore. Fornisce la dimensione della diffusione delle città attorno al nucleo centrale.

Al fine di rappresentare efficacemente le condizioni della superficie urbana e di limitare gli effetti di disturbo di alcune costruzioni isolate o lineari, sono considerate, per gli indicatori LCPI ed RMPS, come urbanizzate le aree prevalentemente artificiali e costruite, anche parzialmente (EEA, 2011), sulla base di un valore di riferimento ottenuto come valore medio di ogni *pixel* su un'area di 100 m di raggio. In particolare, questa elaborazione è prodotta riclassificando con strumenti GIS di *focal density* i dati dello strato *Imperviousness* del 2012 e considerando un valore mediato su un intorno più ampio rispetto al valore di 20 metri del *pixel*. A tal fine, i valori sono stati riclassificati con una area di raggio 100 metri. Sono considerati urbanizzati tutti i *pixel* con grado di impermeabilizzazione maggiore o uguale al 30%. Nelle elaborazioni metriche sono stati esclusi tutti quegli elementi puntuali di disturbo, che seppur

<sup>9</sup> Copernicus (già noto come GMES - *Global Monitoring for Environment and Security*) è il programma europeo finalizzato alla realizzazione di un sistema per l'osservazione della terra in grado di rendere disponibili alcuni servizi informativi e cartografie in diversi settori (*Emergency, Security, Marine, Climate Change, Atmosphere, Land*, EEA, 2013).

concorrenti all'impermeabilizzazione del suolo, non appartengono realisticamente ai nuclei di aree urbane, ma corrispondono a costruzioni isolate o lineari. Il peso di tali elementi è rilevante nel calcolo degli indicatori LCPI e RMPS: è anche per questo motivo che si è scelto di riclassificare il valore di consumo di suolo secondo la media dei valori del grado di impermeabilizzazione che si trovano entro un raggio di 100m.

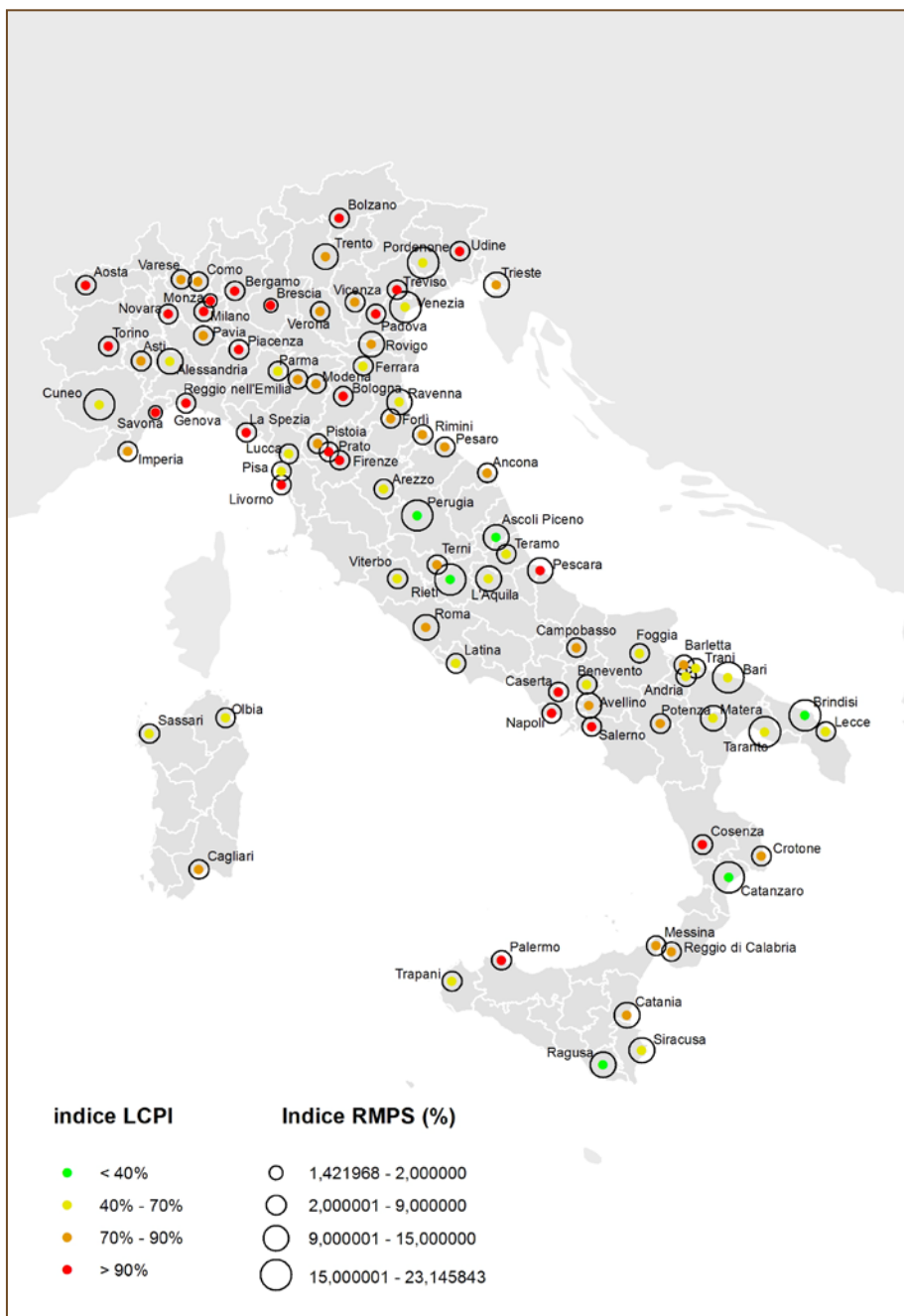
Il **LCPI (*Largest Class Patch Index*)**, definito indicatore di compattezza, assume valori maggiori nelle città con un centro urbano di dimensioni elevate, mentre valori inferiori si associano ad aree con un maggiore grado di diffusione dell'urbanizzato. L'analisi mostra a livello dei Comuni analizzati un *range* di variazione dell'LCPI tra 22,7 e 98,7. Molti dei Comuni italiani di grandi dimensioni (sopra i 100.000 abitanti), che sono caratterizzati da aree urbanizzate ancora piuttosto compatte, hanno valori di LCPI maggiori dell'80%. Tra queste le città più compatte, che hanno un uso intensivo del suolo come Firenze, Milano, Torino, Genova e Brescia, hanno valori percentuali superiori al 90%. Al contrario, città più frammentate, come Catanzaro, Perugia, Brindisi, Ragusa e Rieti presentano valori dell'indicatore inferiori al 40%.

Il **RMPS (*Residual Mean Patch Size*)**, ovvero l'ampiezza media dei poligoni residui valutata in ettari, fornisce la dimensione della diffusione delle città italiane attorno al nucleo centrale e risente notevolmente della scala di studio. Valori elevati di RMPS corrispondono a condizioni di bassa diffusione, ad esempio, perché caratterizzate da policentricità; valori bassi di RMPS caratterizzano aree urbane più diffuse. L'analisi delle città mostra valori elevati (oltre i 15 ettari) per Cuneo, Brindisi, Venezia, Pordenone e Taranto che sembrerebbero caratterizzate da minore diffusione o policentricità a livello comunale, ma la valutazione deve essere necessariamente fatta caso per caso, distinguendo tra i fattori che determinano situazioni decisamente differenti dovute, ad esempio, alla morfologia del territorio o della costa (come a Venezia). Nelle città esaminate, il valore dell'RMPS varia da poco più di 1 a 23,1 ettari. I valori bassi si registrano a Savona, Bolzano, Genova e Bologna (inferiori a 2 ettari), dove il tessuto urbano centrale è compatto, ma l'area periferica è più diffusa. La media dei Comuni italiani ha valori di RMPS intorno a 8 ettari, sia in aree urbane compatte sia in quelle completamente diffuse<sup>10</sup> (i valori degli indicatori sono riportati in **Tabella 2.2.4** nella sezione Tabelle e nella **Mappa tematica 2.2.1**).

---

<sup>10</sup> Per una comprensione del fenomeno, è necessario valutare questo indicatore unitamente agli altri presentati e, in particolare, all'LCPI.

**Mappa tematica 2.2.1 – Indicatori LCPI e RMPS**



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati Copernicus (2012)

## FRAMMENTAZIONE DEI MARGINI URBANI

Per quanto concerne la dispersione del territorio si ricorre all'utilizzo di un terzo indicatore, l'**ED (Edge Density)**, strettamente legato alle caratteristiche morfologiche dei confini urbani (Tabella 2.2.2).

**Tabella 2.2.2 - Indicatore di frammentazione urbana**

Indicatore	Descrizione e significato
<b>ED</b> <i>(Edge Density)</i>	Rapporto tra la somma totale dei perimetri dei poligoni delle aree urbanizzate e la loro superficie. Descrive la frammentazione del paesaggio in termini di densità dei margini del costruito.

Tale indicatore indica la frammentazione dei margini urbani e, passando da aree urbane con forma compatta o con confini regolari ad altre con confini più frastagliati, assume valori sempre maggiori. L'ED, misurato in metri per ettaro, presenta un *range* di variazione di valori piuttosto ampio, con un valore medio per i Comuni analizzati di circa 340 m/ha (ISPRA, 2015).

Le grandi città, essendo caratterizzate da una maggiore superficie edificata anche compatta, hanno valori di ED più bassi. I risultati ottenuti per le 85 aree urbane (Tabella 2.2.4 nella sezione Tabelle e Mappa Tematica 2.2.2) mostrano un ED con *range* di variazione piuttosto ampio, dai 124 m/ha di Torino ai 598 m/ha di Benevento.

Nel campione delle grandi aree urbane, ben 9 città superano il valore di 500 m/ha. Valori così elevati sono rappresentativi di aree urbane a fortissima frammentazione, come nel caso di Avellino, Arezzo, Sassari, Lucca, Pistoia e Benevento.

Al contrario valori molto bassi si presentano nelle grandi aree metropolitane con centri più compatti. Tuttavia questo dato non può essere letto in assoluto come indice dell'assenza di dispersione. Infatti, i valori più bassi si associano non solo a Comuni con un centro compatto e scarsa dispersione, tra le quali Firenze, Bologna, Genova, Pescara, Livorno, Pavia, Bolzano, Savona, La Spezia, Bergamo e Brescia, ma si associano anche a città, quali Torino, Milano, Napoli, Brescia e Taranto, nelle quali la tendenza alla frammentazione si sviluppa prevalentemente al di fuori nei Comuni limitrofi in quanto il centro compatto supera il confine comunale.

### Mappa tematica 2.2.2 – Densità dei margini urbani (Edge Density-m/ha)



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati Copernicus (2012)



## DISPERSIONE URBANA

L'ultimo è l'**indice di dispersione urbana (IDU)** che ha carattere opposto alla compattezza, con valori alti in presenza di tessuti a bassa densità e valori bassi nelle aree più compatte (Tabella 2.2.3), e può rappresentare la dispersione territoriale, (EEA, 2006; ESPON, 2011).

Tabella 2.2.3 – *Indicatore del paesaggio urbano – dispersione*

Indicatore	Descrizione e significato
IDU <i>(Indice di Dispersione Urbana)</i>	Rapporto tra aree ad alta densità e aree ad alta e bassa densità. Descrive la dispersione attraverso la variazione di densità di urbanizzazione.

In questa edizione, i valori sono calcolati con differenti parametri rispetto alla precedente. Il valore medio di impermeabilizzazione è valutato in un'area circolare di raggio pari a 600 metri nell'intorno di ogni punto. Sulla base di questi valori si identificano 3 classi con soglie 0-8, 8-35, e 35-100, dunque la valutazione è effettuata sempre identificando tre classi in base all'impermeabilizzazione:

- aree ad alta densità;
- aree a bassa densità;
- aree in prevalenza naturali o seminaturali.

L'indice è calcolato come rapporto tra aree ad alta densità e aree ad alta e bassa densità. Il *range* dei valori (Mappa tematica 2.2.3) varia da 0,18 (Monza, città con fenomeno della diffusione soprattutto distribuito nella relativa conurbazione, al di fuori dei limiti amministrativi comunali) a 0,85 (Catanzaro).

I valori minori si presentano per Monza, Torino, Napoli e Milano, caratterizzate da centri urbani compatti all'interno del limite comunale, mentre valori più alti si presentano per Perugia, Benevento, Latina e Catanzaro. Queste sono le città in cui i processi di espansione della superficie urbanizzata a bassa densità hanno interessato il territorio comunale in maniera più significativa.

### Mappa tematica 2.2.3 – *Indice di dispersione*



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati *Copernicus* (2012)

## UNA PROPOSTA DI CLASSIFICAZIONE DELLE AREE URBANE

Come evidenziato dagli indicatori sopra descritti, le aree urbane italiane sono caratterizzate da situazioni molto differenziate. L'obiettivo dell'analisi è quello di definire un quadro d'insieme dei diversi processi di urbanizzazione che determinano l'evoluzione morfologica delle città e supportare l'identificazione delle priorità per comprendere e affrontare il problema del consumo di suolo e rappresentare efficacemente la criticità del fenomeno nei diversi ambiti territoriali. A tal fine, in continuità con la proposta nella scorsa edizione, in questa XI edizione si consolida la metodologia di analisi che prevede la classificazione morfologica delle città in base alle caratteristiche del paesaggio utilizzando gli indicatori sopra descritti. In particolare sono stati presi in considerazione, l'LCPI come discriminante della compattezza delle città, l'ED per rappresentare la tendenza all'espansione dei margini urbani e l'RMPS per la descrizione dell'area residuale.

A partire dall'LCPI è stato identificato un valore soglia del 70%, che suddivide le città in due macrogruppi:

- Comuni con un valore maggiore del 70%, caratterizzati generalmente da un "grosso" nucleo centrale edificato e quindi tendenzialmente città monocentriche;
- Comuni con un valore inferiore al 70%, con tendenza policentrica o all'urbanizzazione diffusa.

Il valore di LCPI non fornisce informazioni circa l'eventuale tendenza alla dispersione, per la quale si utilizza invece l'indice ED. È stato perciò preso in considerazione per tali città l'indice ED, applicando un valore soglia di 250 m/ha, che rispetto al valore di 270 m/ha utilizzato nella prima applicazione della scorsa edizione fornisce una rappresentazione più aderente alla realtà delle città rappresentate. In base a tali valori si possono dunque distinguere:

- Comuni aventi valori di ED inferiori a 250 m/ha, caratterizzati da processi di monocentrismo di tipo compatto, con una tendenza alla dispersione inferiore alla media;
- Comuni aventi valori di ED superiori a 250 m/ha, caratterizzati da processi di monocentrismo accompagnati da dispersione e frammentazione.

Per quanto riguarda invece l'analisi delle città aventi valori di LCPI inferiori al 70%, è stato considerato come discriminante l'indice RMPS, applicando un valore soglia di 9 ettari, che individua altri due sottogruppi:

- Comuni aventi valori medi delle aree costruite (escludendo il centro edificato di massima estensione) inferiori a 9 ettari, caratterizzati da una tendenza a un'urbanizzazione diffusa;
- Comuni con valori dello stesso indicatore superiori a 9 ettari, caratterizzati da processi di urbanizzazione prevalentemente di tipo policentrico.

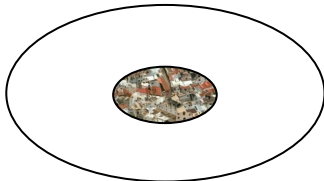
Le aree urbane sono state dunque classificate in cinque classi (Figura 2.2.1):

1. Comuni con un tessuto urbano prevalentemente monocentrico compatto con due sottoclassi:
  - a. aree urbane compatte che coprono o superano i confini dell'intera superficie comunale,
  - b. aree urbane compatte che occupano solo una porzione della superficie e sono interamente o prevalentemente incluse nel confine comunale;
2. Comuni con un tessuto urbano prevalentemente monocentrico con tendenza alla dispersione nei margini urbani;
3. Comuni con un tessuto urbano di tipo diffuso;
4. Comuni con un tessuto urbano di tipo policentrico.

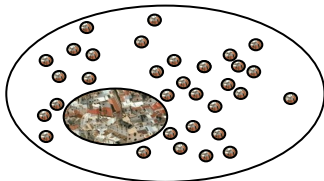
**Figura 2.2.1** – Schematizzazione delle diverse forme insediative utilizzate per la classificazione delle aree urbane.



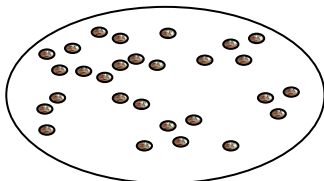
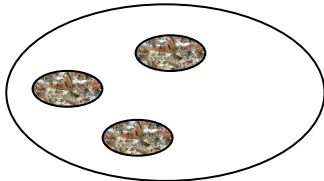
**Monocentrica saturo**



**Monocentrica**



**Monocentrica dispersa**



**Diffusa**

Fonte: Elaborazione ISPRA

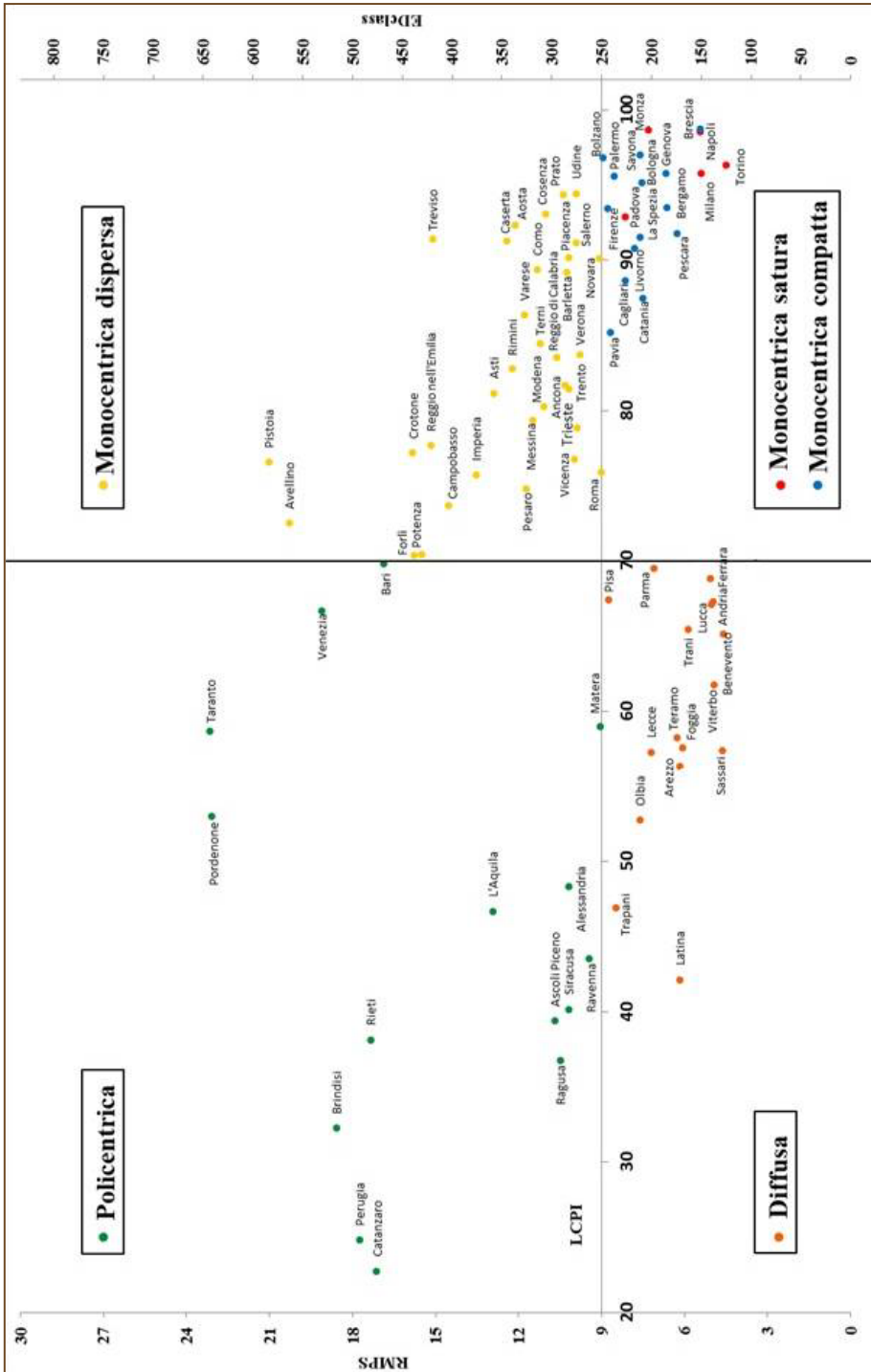
Questa schematizzazione aiuta ad analizzare la complessità dei fenomeni di trasformazione e le differenti forme di criticità che l'urbanizzazione pone alla sostenibilità del territorio. La distribuzione dei Comuni tra le classi è rappresentata nella [Figura 2.2.2](#) nella quale si leggono sull'asse orizzontale il valore dell'indicatore LCPI, che in base al valore soglia di 70 suddivide le città in due universi. Nella parte sinistra del grafico sono rappresentate le aree urbane diffuse o policentriche, caratterizzate da diversi valori dell'indicatore RMPS sull'asse verticale. In particolare la soglia tra diffuse e policentriche è rappresentata dal valore 9 dell'RMPS. La parte destra del grafico, raccoglie le aree urbane a diverso grado classificabili come monocentriche, con diversi gradi di dispersione rappresentati su un diverso asse verticale sulla destra, che riporta i valori dell'indicatore ED. In questo caso, la soglia tra città con aree disperse e non è rappresentata dal valore 250 di EDclass.

I Comuni che hanno una struttura urbana monocentrica con significativa dispersione delle aree edificate all'esterno del nucleo urbano principale (Monocentriche disperse) e i Comuni caratterizzati da un tessuto urbano di tipo diffuso (Diffuse) rappresentano le situazioni a maggiore rischio per gli effetti negativi della frammentazione. Una elevata criticità è rappresentata anche dalle aree urbane che superano il confine comunale, classificate come monocentriche sature, che, tra quelle analizzate, sono risultate Milano, Torino, Napoli, Padova e Monza.

Come evidenzia la distribuzione dei Comuni tra le classi ([Figura 2.2.2](#)), la maggior parte dei Comuni analizzati si classifica tra le città monocentriche disperse, quali, ad esempio, Campobasso, Reggio nell'Emilia, Udine. Molte anche le città monocentriche compatte, che sono rappresentate da importanti centri urbani quali Catania, Cagliari, Firenze, Genova, Pescara, Bologna. Sono meno numerose le città policentriche, che sono comunque rappresentate da una ventina di Comuni. Tra queste, con policentrismo dovuto a diversi fattori quali la morfologia del territorio o della costa ovvero dalla presenza di espansioni industriali o infrastrutturali, ovvero ancora per la forma delle urbanizzazioni successive, figurano Venezia, Bari, Taranto, Pordenone, Perugia, Catanzaro. Infine, vi sono i Comuni caratterizzati da una urbanizzazione decisamente diffusa, tra i quali si annoverano Trapani, Latina, Ferrara, Lucca, Benevento. Da notare che a questa classe appartengono molti dei capoluoghi di provincia e delle città maggiori della regione Sardegna (Sassari, Olbia) e della regione Toscana (Arezzo, Lucca, Pisa e Siena).

È auspicabile che valutazioni di questo tipo, unitamente alla valutazione complessiva degli effetti ambientali, sociali ed economici della perdita di qualità del territorio possano in futuro informare sia le politiche nazionali che i programmi di sviluppo territoriale, al fine di orientare le risorse disponibili verso le aree a maggiore criticità.

Figura 2.2.2 - Classificazione della tipologia urbana delle città



Fonte: Elaborazione ISPRA

## BIBLIOGRAFIA

European Environment Agency (EEA), 2006. *Urban sprawl in Europe - The ignored challenge*. EEA/ OPOCE, Copenhagen.

EEA, 2011. *Guidelines For Verification Of High-Resolution Layers Produced Under Gmes/Copernicus Initial Operations (GIO) Land Monitoring 2011–2013*. EEA, Copenhagen.

European Spatial Planning Observatory Network (ESPON), 2011. *ESPON Climate: Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies. Final Report Annex 4: Case Study Mediterranean Coast of Spain*. Tech. rep. ESPON & IRPUD, Dortmund.

Indovina F. (a cura di), 1990. *La città diffusa*. IUAV-DAEST, Venezia.

Indovina F., 2009. *Dalla città diffusa all'arcipelago metropolitano*. FrancoAngeli, Milano.

ISPRA, 2015. *Il consumo di suolo in Italia-Edizione 2015*, ISPRA, Roma.

McGarigal K., Cushman S.A. e Ene E., 2012. *FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps*. University of Massachusetts, Amherst.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2013. *"Metropolitan areas"*, OECD iLibrary, OECD Regional Statistics (database), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00531-en>.

Simon D., 2008. *Urban Environments: Issues on the Peri-Urban Fringe*. Annual Review of Environment and Resources, 33 (1): 167-185.

## TABELLE

Tabella 2.2.4 - (relativa alle Mappe tematiche 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 e alla Figura 2.2.2): *Indicatori di forme di urbanizzazione*

Comuni	LCPI (%)	RMPS (ha)	ED (m/ha)	Indice di dispersione	Classe
Torino	96,3	7,3	124,7	0,19	1.a
Novara	90,1	3,9	251,9	0,62	2
Cuneo	42,3	17,9	353,5	0,77	4
Asti	81,1	4,1	358,0	0,68	2
Alessandria	48,3	10,2	433,0	0,78	4
Aosta	92,3	3,0	336,6	0,43	2
Imperia	75,7	4,2	376,1	0,71	2
Savona	97,0	1,5	211,1	0,32	1.b
Genova	95,8	2,5	185,2	0,43	1.b
La Spezia	91,5	2,9	211,6	0,45	1.b
Varese	86,3	7,2	327,9	0,59	2
Como	89,3	6,7	314,5	0,54	2
Milano	95,8	5,7	149,7	0,25	1.a
Monza	98,7	1,4	202,9	0,18	1.a
Bergamo	93,5	6,7	184,1	0,31	1.b
Brescia	98,7	1,5	151,2	0,29	1.b
Pavia	85,2	5,1	241,3	0,64	1.b
Bolzano	96,8	2,0	248,5	0,51	1.b
Trento	81,4	13,2	282,9	0,60	2
Verona	83,7	7,1	272,0	0,54	2
Vicenza	76,8	8,1	277,8	0,62	2
Treviso	91,4	4,7	419,8	0,57	2
Venezia	66,7	19,1	230,0	0,55	4
Padova	92,9	7,1	226,4	0,40	1.a
Rovigo	71,6	9,8	426,0	0,75	2
Pordenone	53,0	23,1	333,2	0,50	4
Udine	94,4	5,7	275,4	0,48	2
Trieste	78,8	9,3	274,9	0,56	2
Piacenza	90,2	4,9	282,6	0,51	2
Parma	69,5	7,1	388,6	0,71	3
Reggio Emilia	77,7	5,4	421,6	0,69	2
Modena	80,2	6,8	307,9	0,61	2
Bologna	95,1	2,5	209,9	0,36	1.b
Ferrara	68,8	5,1	545,6	0,75	3
Ravenna	43,5	9,5	431,8	0,75	4
Forlì	70,4	6,6	438,5	0,69	2

continua



segue **Tabella 2.2.4 - (relativa alle Mappe tematiche 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 e alla Figura 2.2.2):** *Indicatori di forme di urbanizzazione*

Comuni	LCPI (%)	RMPS (ha)	ED (m/ha)	Indice di dispersione	Classe
Rimini	82,8	6,5	339,7	0,61	2
Lucca	67,1	5,0	578,4	0,78	3
Pistoia	76,6	4,5	584,2	0,78	2
Firenze	93,4	5,5	243,9	0,43	1.b
Prato	94,4	4,1	288,9	0,37	2
Livorno	90,8	4,8	217,0	0,39	1.b
Pisa	67,4	8,7	421,0	0,68	3
Arezzo	56,3	6,2	566,0	0,79	3
Perugia	24,8	17,7	367,2	0,81	4
Terni	84,4	5,9	311,5	0,64	2
Pesaro	74,8	7,4	325,3	0,63	2
Ancona	81,7	5,9	286,7	0,50	2
Ascoli Piceno	39,4	10,7	434,7	0,69	4
Viterbo	61,7	4,9	473,1	0,78	3
Rieti	38,1	17,3	427,5	0,79	4
Roma	75,9	12,5	250,3	0,50	2
Latina	42,1	6,2	533,2	0,84	3
Caserta	91,3	6,0	345,7	0,53	2
Benevento	65,1	4,6	598,4	0,81	3
Napoli	98,5	2,9	150,7	0,20	1.a
Avellino	72,5	10,8	563,2	0,65	2
Salerno	91,1	4,3	275,8	0,48	2
L'Aquila	46,7	12,9	384,3	0,77	4
Teramo	58,2	6,3	559,2	0,77	3
Pescara	91,7	11,5	174,0	0,28	1.b
Campobasso	73,7	5,0	404,0	0,71	2
Foggia	57,6	6,1	349,3	0,74	3
Andria	67,3	5,0	430,7	0,69	3
Barletta	89,1	3,1	284,7	0,55	2
Trani	65,4	5,9	396,8	0,67	3
Bari	69,8	16,9	234,2	0,45	4
Taranto	58,7	23,1	161,0	0,46	4
Brindisi	32,2	18,6	361,8	0,62	4
Lecce	57,2	7,2	402,3	0,70	3
Potenza	70,4	5,4	430,8	0,74	2
Matara	59,0	9,1	493,9	0,76	4
Cosenza	93,1	3,0	306,1	0,45	2
Crotone	77,1	4,8	439,5	0,73	2
Catanzaro	22,7	17,1	497,9	0,85	4
Reggio Calabria	83,5	6,3	295,2	0,61	2

continua

segue **Tabella 2.2.4 - (relativa alle Mappe tematiche 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 e alla Figura 2.2.2): Indicatori di forme di urbanizzazione**

Comuni	LCPI (%)	RMPS (ha)	ED (m/ha)	Indice di dispersione	Classe
Trapani	46,9	8,5	405,3	0,80	3
Palermo	95,6	5,1	237,8	0,40	1.b
Messina	79,3	8,4	319,5	0,67	2
Catania	87,4	11,2	208,3	0,40	1.b
Ragusa	36,7	10,5	386,7	0,69	4
Siracusa	40,2	10,2	473,5	0,78	4
Sassari	57,4	4,7	567,2	0,79	3
Cagliari	88,6	6,1	226,0	0,42	1.b
Olbia	52,7	7,6	471,9	0,73	3

Note:

- 1a: monocentrica satura,
- 1b: monocentrica compatta;
- 2: monocentrica dispersa
- 3: diffusa,
- 4: policentrica.

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati *Copernicus* (2012)