

Predisposizione della griglia di analisi

Per lo sviluppo di un modello di analisi della mobilità urbana basato su dati geospaziali, è fondamentale avvalersi di un sistema che consenta il confronto tra diversi contesti urbani nazionali. Questa necessità nasce dalla grande varietà e complessità delle realtà urbane italiane, che spaziano dalle grandi città metropolitane ai sistemi urbani minori e alle aree interne, ciascuno con caratteristiche socioeconomiche, ambientali e infrastrutturali differenti. Un sistema comparativo permette di analizzare e monitorare in modo omogeneo indicatori chiave quali la densità abitativa, la dotazione di servizi, la qualità ambientale, la mobilità e le dinamiche socioeconomiche, facilitando la valutazione delle politiche urbane e la condivisione di buone pratiche territoriali. Inoltre, la disponibilità di dati e indicatori armonizzati a livello nazionale e europeo, in molti casi ancora molto carente, favorirebbe l'integrazione delle analisi e la comparabilità tra contesti urbani differenti, superando le frammentazioni settoriali e territoriali che spesso caratterizzano la pianificazione urbana.

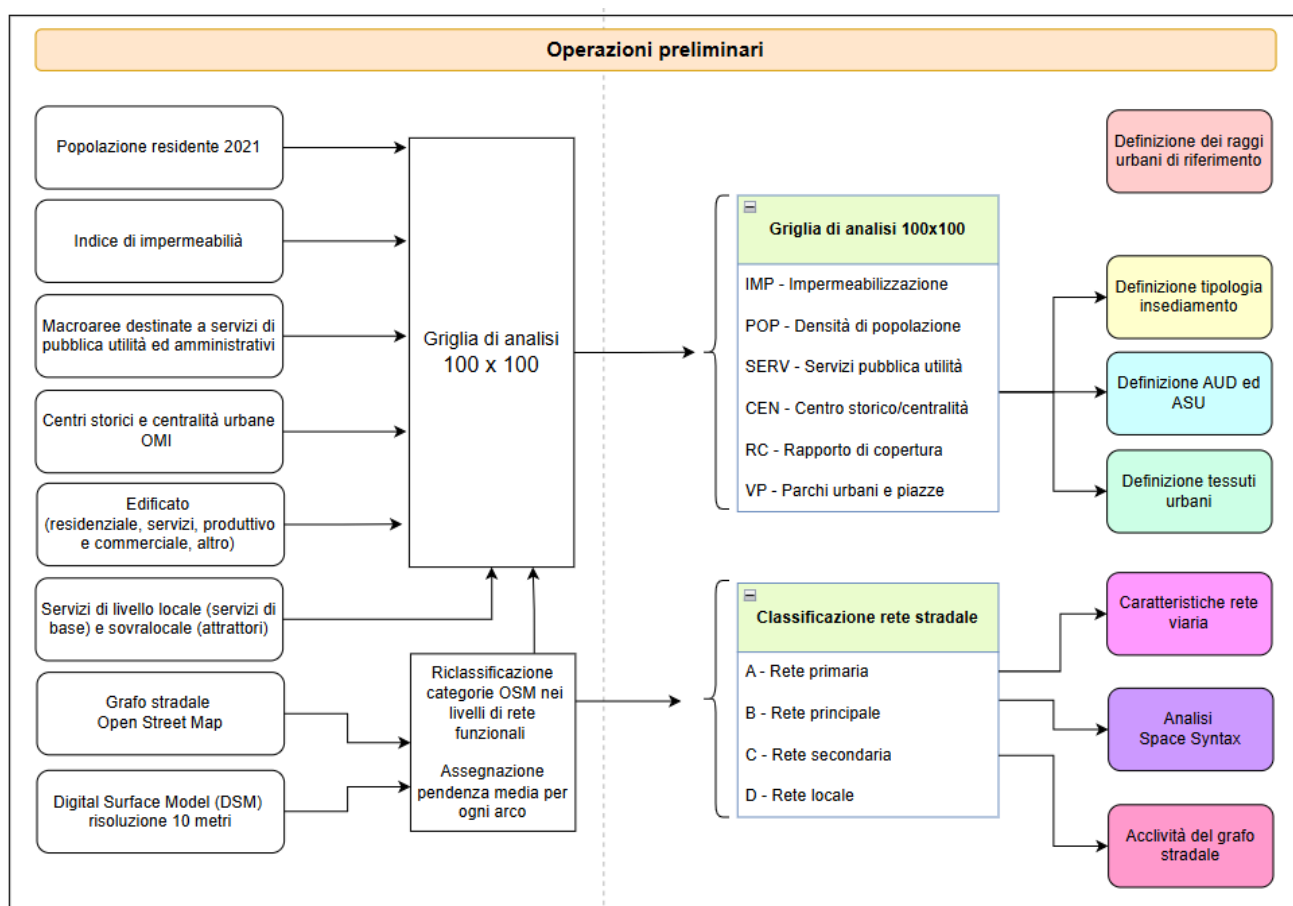


FIGURA 1 | Schema di rappresentazione degli input utilizzati per la definizione degli indicatori territoriali

Descrizione sintetica

L'utilizzo di una griglia regolare di 100x100 metri, ovvero con superficie della cella di 1 ettaro, rappresenta uno strumento analitico di dettaglio per lo studio urbano e territoriale, e si inserisce in un sistema di riferimento più ampio e consolidato, rappresentato dalla griglia di 1 km² utilizzata da ISTAT per il censimento della popolazione e per altre statistiche territoriali. La griglia ISTAT è a sua volta comparabile con la griglia europea GEOSTAT, che fornisce una base omogenea e standardizzata per l'analisi statistica e geografica a livello continentale, garantendo comparabilità e integrazione dei dati tra paesi. L'adozione della griglia 100x100 metri permette anche di integrare e approfondire le informazioni disponibili a scala 1 km, offrendo un livello di dettaglio più elevato per analisi ambientali e urbane.

Parametri, criteri ed aspetti applicativi

La definizione della griglia di analisi con celle di 1ha è basata sulla estensione della griglia EUROSTAT, ovvero sulle celle di 1Km² che intersecano l'area di studio oggetto di analisi (LAU ed eventuali FUA di appartenenza). A tal proposito, è stata fatta distinzione tra le celle appartenenti agli ambiti comunali (LAU) oggetto di analisi ed a eventuali aree metropolitane /funzionali di appartenenza (FUA) con appositi campi identificativi. La griglia riporta inoltre la distinzione tra le celle ricadenti all'interno di località ISTAT definite come centri urbani, nuclei urbani e località produttive rispetto al territorio prevalentemente rurale e classificato come case sparse.

La predisposizione della griglia prevede l'interpolazione a priori con altri dataset, al fine di fornire una base di partenza omogenea a tutte le aree di analisi. Tale metodologia consente di trasformare dati spaziali complessi in indicatori territoriali significativi, utili per le valutazioni urbanistiche oggetto della seguente ricerca. In particolare, sono state attribuite alla griglia informazioni derivate dai seguenti dataset geografici:

- Raster High Resolution Layer Imperviousness 2018 (risoluzione 10m) per l'indice di impermeabilizzazione (IMP)
- Sezioni censuarie ISTAT con popolazione residente per la densità di popolazione (POP)
- Macroaree ISTAT per la distribuzione dei servizi di pubblica utilità (SERV)
- Zone OMI per la definizione dei centri storici (CS)
- Edifici ed aggregati per la definizione del rapporto di copertura (RC)
- Banca dati Open Street Map per la definizione di aree verdi, parchi urbani e piazze (VP)
- Uso del suolo ISPRA per la distribuzione di corpi idrici quali laghi, invasi e fiumi (IDR)
- Rete stradale (km totali per categoria di rete stradale).

Il sistema di riferimento utilizzato è EPSG 3035, noto come ETRS89 / LAEA Europe, ovvero una proiezione cartografica conforme adottata a livello europeo per l'analisi spaziale e la gestione di dati georeferenziati su larga scala. Si basa su una griglia di coordinate piane in metri e utilizza la proiezione Lambert Azimutale Equivalente (LAEA), ottimizzata per l'intera area europea.

Modalità di calcolo

Sulla griglia di analisi vengono creati i seguenti campi attributi, derivanti dalle seguenti analisi geospaziali e statistiche condotte in ambiente Qgis:

IMP (valore da 0 a 100): calcolo dell'indice medio di impermeabilità (%) per ogni cella (utilizzo del) tramite analisi statistiche zonali su raster di impermeabilità con poligoni griglia.

SERV (valore 0 - 1): intersezione spaziale tra la griglia di analisi e il dataset delle macroaree ISTAT dei servizi (M02 – Servizi di pubblica utilità e amministrativi, M05 - Turismo e attività ricreative, M09 - Luoghi di interesse culturale).

POP (valore numerico, ab/ha): calcolo dell'area delle sezioni censuarie in ettari e

- calcolo della densità popolazione su sezione censuaria:

$$\text{densità popolazione sezione} = \frac{\text{popolazione totale sezione}}{\text{area (ha) sezione}}$$
- Intersezione spaziale dei poligoni sezioni censuarie con griglia 100m, calcolo area in ettari per ogni porzione poligono. Si ottiene così la stima della popolazione su porzioni poligoni (derivate dalle geometrie delle sezioni censuarie intersecate alla griglia di analisi):

$$\text{stima popolazione sezioni griglia} = \text{densità popolazione} * \text{area (ha) porzione}$$
- Conversione porzioni poligoni in punti ponderati per numero di popolazione, la cui somma, per in ogni cella, ne definisce la popolazione residente totale.

CS (valore 0 - 1): selezione zone OMI quali fasce centrali (centri storici/centralità urbana) e

- Calcolo rapporto copertura medio e selezione areali con copertura superiore a soglia X
- Intersezione spaziale tra zona OMI selezionata e griglia di analisi.

RC (valore numerico, mq): previa intersezione spaziale tra aggregati strutturali e il dataset delle macroaree ISTAT (M01 Residenziale, M02 – Servizi di pubblica utilità e amministrativi, con esclusione dei cimiteri, e M03 Produttivi). Il layer che ne deriva può essere utilizzato per il calcolo del rapporto di copertura sulla base delle categorie di edifici, ovvero prevalentemente residenziali, prevalentemente a servizi e prevalentemente produttivi.

- Intersezione dei poligoni categorie di edifici con griglia di analisi e calcolo area edificata per ogni porzione poligono.

Indicatori e parametri

- Conversione porzioni poligoni in punti ponderati per area, la cui somma in ogni cella ne definisce i mq totali di copertura degli edifici

VP (valore numerico, mq): selezione parchi urbani e piazze da dataset OSM (*"leisure=park or place=square"*) e

- Intersezione spaziale dei poligoni di parchi urbani e piazze con con griglia di analisi e calcolo area per ogni porzione poligono.
- Conversione porzioni poligoni in punti ponderati per area, la cui somma in ogni cella ne definisce i mq totali occupati da parchi urbani e piazze.

IDRO (valore numerico, mq): selezione dei laghi, invasi e fiumi principali (codice 5) da dataset uso suolo ISPRA e

- Intersezione spaziale dei poligoni dei corpi idrici con griglia di analisi e calcolo area per ogni porzione poligono.
- Conversione porzioni poligoni in punti ponderati per area, la cui somma in ogni cella ne definisce i mq totali occupati da. Vengono escluse dalle statistiche le celle con copertura idrica >10%.

R1,2,3,4 (valore numerico, ml): somma delle lunghezze di ogni categoria di rete stradale per ogni cella.

Fonti dei dati

Griglia ISAT

<https://www.istat.it/notizia/statistiche-sulla-popolazione-per-griglia-regolare/>

Dataset Copernicus (Indice di impermeabilizzazione):

<https://land.copernicus.eu/en/products/high-resolution-layer-imperviousness/imperviousness-density-2018>

Basi territoriali e variabili censuarie (Località)

<https://www.istat.it/notizia/basi-territoriali-e-variabili-censuarie/>

Dati per sezioni di censimento (Densità di popolazione)

<https://www.istat.it/notizia/dati-per-sezioni-di-censimento/>

Macroaree Istat: (Servizi di pubblica utilità)

<https://www.istat.it/notizia/caratteristiche-territoriali-sezioni-censimento-2021-raggruppate-in-macroaree/>

Osservatorio Mercato Immobiliare (Centri storici e zone di centralità urbana)

https://www1.agenziaentrate.gov.it/servizi/geopoi_omi/index.php

Dataset nazionale degli aggregati strutturali italiani, Dipartimento Protezione Civile (Rapporto di copertura)

<https://rischi.protezionecivile.gov.it/it/approfondimento/dataset-nazionale-degli-aggregati-strutturali-italiani/>

Dato Open Street Map (Aree verdi, parchi urbani e piazze)

<https://www.openstreetmap.org>

Carta Nazione uso del suolo ISPRA (Corpi idrici)

<https://groupware.sinanet.isprambiente.it/uso-copertura-e-consumo-di-suolo/library/copertura-del-suolo>