

CRITERI DI SELEZIONE DEI PUNTI DI MISURA.

La mappa del territorio comunale delle città individuate per essere oggetto della campagna di misure è suddivisa in aree elementari, costituite da quadrati di lato pari a 500 metri, chiamate **pixel** (*picture element*), in analogia alle definizioni ricorrenti, in letteratura, per quanto riguarda le tecniche di campionamento bidimensionali delle immagini.

Nell'ambito del totale dei pixel di una città, è stato individuato un subset di base (definito in funzione della densità di popolazione) su cui effettuare i test; le misure sono state effettuate all'interno di pixel, in numero prefissato per ogni città, scelti a caso fra quelli appartenenti al subset. Ai fini della misura, qualsiasi punto all'interno dell'area quadrata è considerato rappresentativo del pixel stesso, e può essere scelto in base a necessità logistiche (ad esempio traffico, disponibilità di zone per la sosta dell'autoveicolo).

Il criterio per la distribuzione uniforme dei pixel di misura è ottenuto a partire dall'insieme dei pixel totali (500m x 500 m), corrispondenti ai territori comunali selezionati; tale insieme è costituito di 30732 pixel. A partire da questo insieme, ordinando i pixel in funzione della densità di popolazione, si seleziona il subset di pixel aventi densità superiore a 1875 ab/sq.km¹, che è pari a 6884 e costituisce circa il 22,5% del totale. Per eliminare anomalie determinate dall'effetto combinato della discretizzazione del database originario e della aggregazione di 25 pixel "elementari" 100m x 100m, in particolare ai bordi delle aree urbanizzate, vengono eliminati i pixel (500x500) che contengano meno di 8 su 25 pixel "elementari" con densità di popolazione superiore a 1000 ab/sq.km. Il subset così ottenuto, costituito da 6406 pixel, pari a circa il 20,8% del totale, fornisce l'insieme nell'ambito del quale, ad ogni campagna di misura, verranno estratti in maniera casuale i punti oggetto dei test. Successivi perfezionamenti del subset possono portare alla eliminazione di alcuni pixel per esigenze logistiche, come la non accessibilità (zone residenziali private, zone industriali o portuali) o la mancanza di zone di sosta (assi attrezzati urbani, gallerie). L'eliminazione può avvenire in fase di pianificazione dei percorsi o in fase esecutiva.

¹ Dati relativi alla distribuzione della popolazione sul territorio: Agenzia Europea dell'Ambiente (<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/population-density-disaggregated-with-corine-land-cover-2000-2>). I dati sulla densità di popolazione, riferiti a pixel di 100m x 100m, sono stati aggregati in pixel di 500m x 500m.

A partire dalla campagna 2014, il numero totale di pixel di test è tendenzialmente stabilito in 1200, che costituisce circa il 4% del totale dei pixel in cui sono suddivise le 40 città (30732) e circa il 19% del totale dei pixel selezionabili per i test (6406)

Il numero di pixel da selezionare, ad ogni campagna di test, per ciascuna città, viene determinato in base alla media di due valori. Il primo è ottenuto rapportando a 1200 il numero dei pixel con densità superiore a 1875 ab/sq.km diviso quello complessivo delle 40 città, con un minimo di 10 per ogni città. Il secondo deriva dalla ripartizione dei 1200 pixel nelle 40 città in maniera proporzionale alla popolazione della regione corrispondente, imponendo poi un minimo di 10 punti per città.

Da notare che il numero totale preciso di pixel di test risulta di 1202, rispetto all'obiettivo tendenziale di 1200, a causa degli arrotondamenti e della soglia inferiore di 10 pixel per città.

La tabella successiva mostra, per la campagna 2014 e le successive, la distribuzione dei pixel, a livello regionale e di singola città, evidenziando le crescite, a livello regionale, rispetto alle campagne 2013, le più rilevanti delle quali si registrano per l'Emilia-Romagna e la Sicilia, per effetto della terza città.

I **1202** pixel di misura saranno estratti a sorte, città per città, entro il subset di **6406** pixel selezionabili.

| Regione | | Prima città | | | | Seconda città | | | | Terza città | | | | | | | | | | |
|----------|-----------------------|-------------------|--------------|--------------|---|------------------|---------------|--------------|--------------|-------------------------------------|------------------|---------------|--------------|--------------|-----------------------------------|----------------|--------------|------------|--------------|--|
| COD. REG | Regione | Pop Regione | N pixel 2013 | N pixel 2014 | Comune gruppo 1 (capoluogo demografico) | Pop Cens 2011 | N pixel | N (1875ab) | N pixel test | Comune gruppo 2 (secondo capoluogo) | Pop Cens 2011 | N pixel | N (1875ab) | N pixel test | Comune gruppo 2 (terzo capoluogo) | Pop Cens 2011 | N pixel | N (1875ab) | N pixel test | |
| 1 | Piemonte | 4,363,916 | 73 | 81 | Torino | 872,367 | 520 | 360 | 70 | Novara | 101,952 | 415 | 74 | 11 | | | | | | |
| 2 | Valle d'Aosta | 126,806 | 10 | 10 | Aosta | 34,102 | 88 | 25 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 3 | Lombardia | 9,704,151 | 134 | 153 | Milano | 1,242,123 | 731 | 518 | 129 | Brescia | 189,902 | 361 | 128 | 24 | | | | | | |
| 4 | Trentino Alto Adige | 1,029,475 | 18 | 23 | Trento | 114,198 | 639 | 97 | 13 | Bolzano | 102,575 | 208 | 49 | 10 | | | | | | |
| 5 | Veneto | 4,857,210 | 59 | 79 | Verona | 252,520 | 792 | 184 | 42 | Padova | 206,192 | 373 | 175 | 37 | | | | | | |
| 6 | Friuli-Venezia Giulia | 1,218,985 | 23 | 30 | Trieste | 202,123 | 341 | 129 | 19 | Udine | 98,287 | 228 | 90 | 11 | | | | | | |
| 7 | Liguria | 1,570,694 | 44 | 48 | Genova | 586,180 | 952 | 286 | 38 | La Spezia | 92,659 | 207 | 51 | 10 | | | | | | |
| 8 | Emilia-Romagna | 4,342,135 | 57 | 78 | Bologna | 371,337 | 562 | 199 | 39 | Modena | 179,149 | 735 | 110 | 20 | Parma | 175,895 | 1045 | 108 | 19 | |
| 9 | Toscana | 3,672,202 | 51 | 63 | Firenze | 358,079 | 409 | 200 | 41 | Prato | 185,456 | 388 | 111 | 22 | | | | | | |
| 10 | Umbria | 884,268 | 19 | 25 | Perugia | 162,449 | 1796 | 112 | 15 | Terni | 109,193 | 846 | 82 | 10 | | | | | | |
| 11 | Marche | 1,541,319 | 19 | 25 | Ancona | 100,497 | 496 | 56 | 12 | Pesaro | 94,237 | 506 | 65 | 13 | | | | | | |
| 12 | Lazio | 5,502,886 | 198 | 193 | Roma | 2,617,175 | 5145 | 1508 | 183 | Latina | 117,892 | 1108 | 87 | 10 | | | | | | |
| 13 | Abruzzo | 1,307,309 | 19 | 25 | Pescara | 117,166 | 141 | 79 | 15 | Teramo | 54,294 | 611 | 29 | 10 | | | | | | |
| 14 | Molise | 313,660 | 10 | 10 | Campobasso | 48,747 | 226 | 28 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 15 | Campania | 5,766,810 | 82 | 92 | Napoli | 962,003 | 480 | 332 | 79 | Salemno | 132,608 | 236 | 77 | 13 | | | | | | |
| 16 | Puglia | 4,052,566 | 56 | 69 | Bari | 315,933 | 466 | 218 | 43 | Taranto | 200,154 | 980 | 118 | 26 | | | | | | |
| 17 | Basilicata | 578,036 | 10 | 20 | Potenza | 66,777 | 694 | 42 | 10 | Matera | 59,796 | 1559 | 38 | 10 | | | | | | |
| 18 | Calabria | 1,959,050 | 28 | 34 | Reggio di Calabria | 180,817 | 947 | 103 | 22 | Catanzaro | 89,364 | 447 | 69 | 12 | | | | | | |
| 19 | Sicilia | 5,002,904 | 80 | 114 | Palermo | 657,561 | 640 | 380 | 60 | Catania | 293,902 | 725 | 161 | 26 | Messina | 243,262 | 846 | 207 | 28 | |
| 20 | Sardegna | 1,639,362 | 23 | 30 | Cagliari | 149,883 | 341 | 89 | 16 | Sassari | 123,782 | 2190 | 79 | 14 | | | | | | |
| | ITALIA | 59,433,744 | 1,013 | 1,202 | | 9,412,037 | 16,406 | 4,945 | 866 | | 2,431,394 | 12,123 | 1,593 | 289 | | 419,157 | 1,891 | 315 | 47 | |

Appendice: esempio di selezione dei punti nei comuni

Si riportano, a titolo di esempio, le diverse operazioni sopra descritte per 3 delle 40 città Roma, Bologna, Campobasso, scelte come rappresentative di città grandi, medie e piccole.

In Figura 1, Figura 3, Figura 5 sono riportati i dati relativi alla densità di popolazione da cui si originano le elaborazioni successive, mentre in Figura 2, Figura 4, Figura 6 sono illustrati i 32732 pixel (500m x 500m) in cui sono stati suddivisi i territori comunali; fra di essi, sono stati evidenziati quelli appartenenti al subset di 6406 pixel, perché in essi la densità di popolazione è superiore al valore prefissato. Il colore grigio identifica i pixel anomali esclusi, il rosso quelli effettivamente utilizzati.

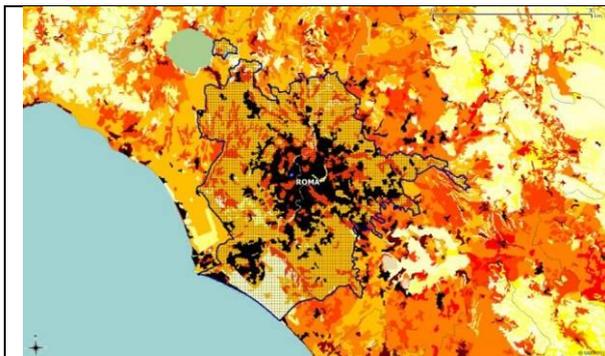


Figura 1 – Mappa densità di popolazione per Roma

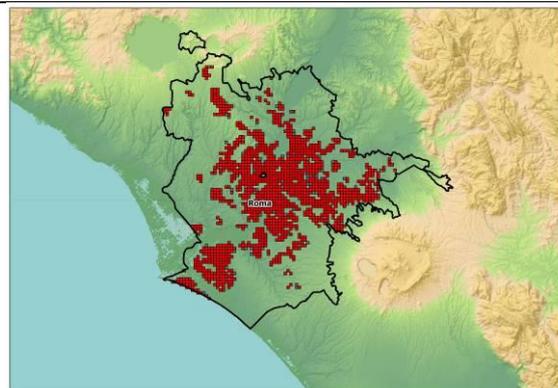


Figura 2 – Roma: in rosso, i pixel del subset

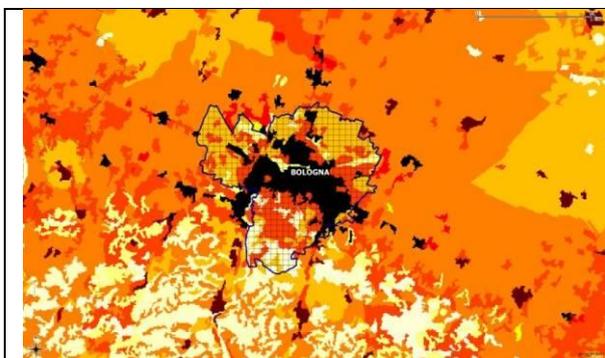


Figura 3 – Mappa densità di popolazione per Bologna

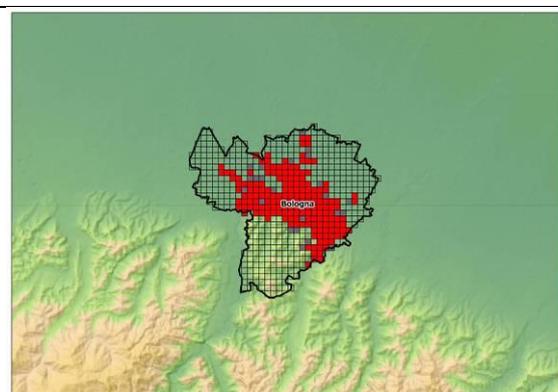


Figura 4 – Bologna: in rosso, i pixel del subset

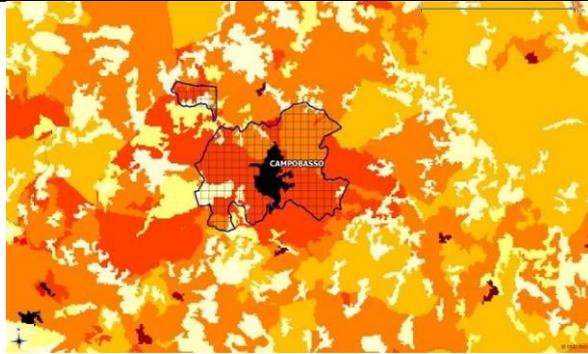


Figura 5 – Mappa densità di popolazione per Campobasso

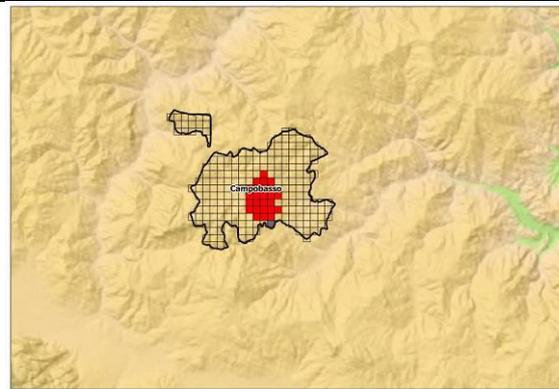


Figura 6 – Campobasso: in rosso, i pixel del subset

Individuati i pixel appartenenti al subset (quelli evidenziati in rosso nelle figure precedenti), si può procedere poi a selezionare quelli oggetto di misura, scegliendo in modo casuale all'interno del subset. In Figura 7, Figura 8, Figura 9 è riportato come esempio, un campione di tale scelta casuale per le tre città precedenti.

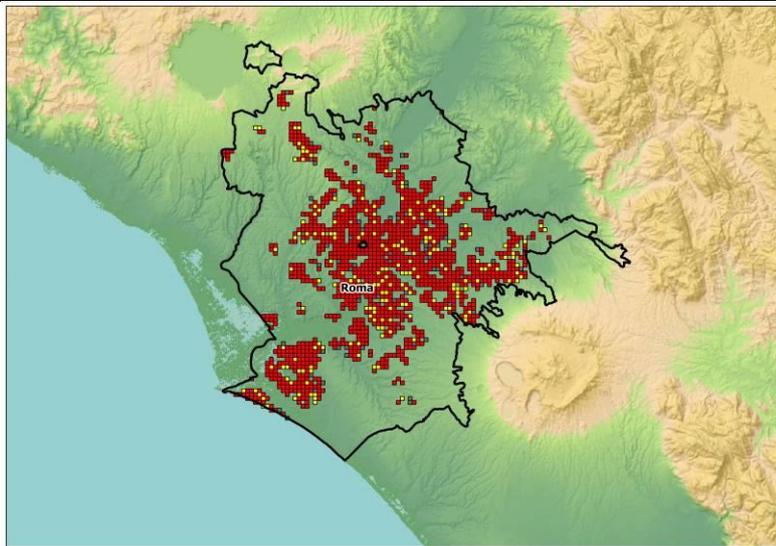


Figura 7 – Roma il territorio comunale con la suddivisione in pixel 500m x 500m, in rosso i pixel appartenenti al subset con elevata densità di popolazione, in giallo i pixel selezionati in modo casuale per questo campione

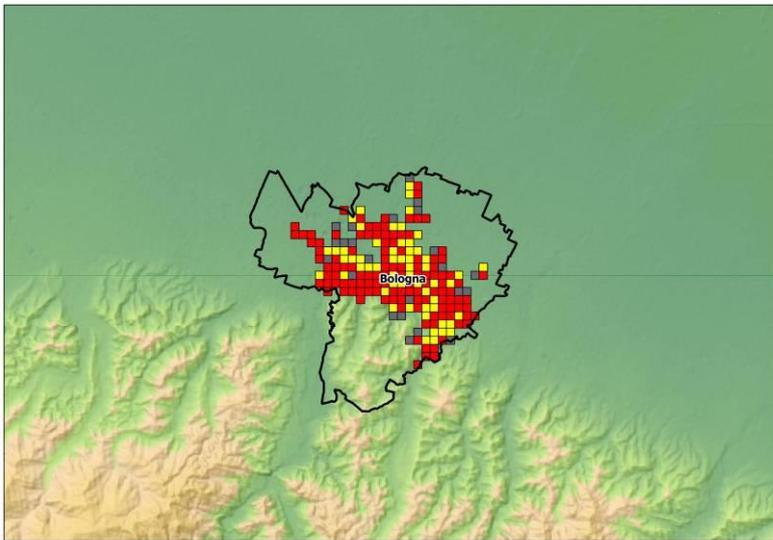


Figura 8 – Bologna
il territorio comunale con la
suddivisione in pixel 500m x
500m, in rosso i pixel
appartenenti al subset con
elevata densità di
popolazione, in giallo i pixel
selezionati in modo casuale
per questo campione

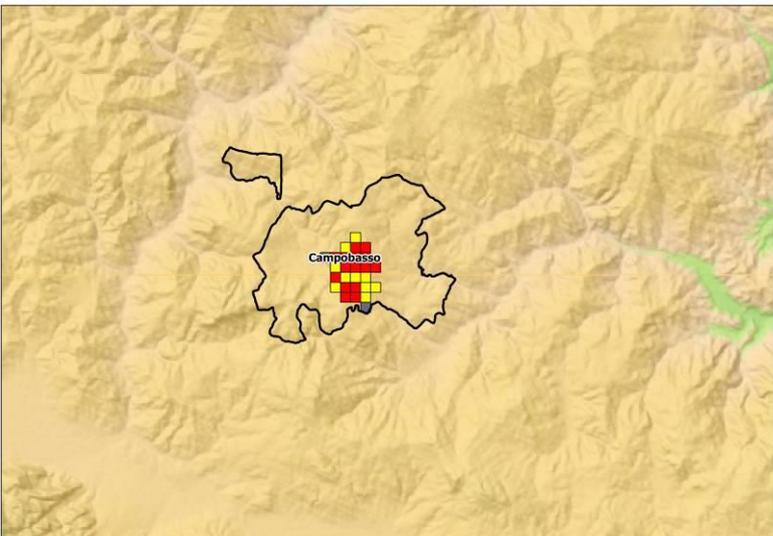


Figura 9 – Campobasso
il territorio comunale con la
suddivisione in pixel 500m x
500m, in rosso i pixel
appartenenti al subset con
elevata densità di
popolazione, in giallo i pixel
selezionati in modo casuale
per questo campione