



Ipercubi geografici, sintesi dell'evoluzione e trasformazione territoriale

Gianluigi Salvucci. Istat, salvucci@istat.it
Giovanni Lombardo. Istat, lombardo@istat.it

Parole chiave: ipercubo; corine land cover; uso del suolo

ABSTRACT

L'evoluzione del paesaggio italiano nella sua complessità può essere sintetizzata attraverso l'uso di matrici di transizione. Si tratta di un procedimento consolidato che pone non pochi problemi computazionali legati all'estensione della scala di analisi, l'Italia, e alla differente risoluzione dei dati legata alle diverse epoche di rilevamento.

Questo lavoro ambisce a costruire un geodatabase multidimensionale capace di cogliere l'evoluzione sotto diverse angolazioni consentendo di sintetizzarla rispetto a classificazioni esterne prestabilite. Grazie ai dati riguardanti la copertura e l'uso del suolo, provenienti dal progetto Corine Land Cover, integrati con le corrispondenti informazioni circa l'utilizzo effettivo del territorio individuabile nei dati censuari, è stato possibile realizzare alcune elaborazioni, nell'attesa di riuscire ad inserire ulteriori variabili esplicative dei fenomeni contenuti nel costruendo geodatabase, come ad esempio l'altimetria.

Scopo di questo strumento è quello di riuscire a cogliere i cambiamenti nella matrice di transizione, quantificando l'entità della popolazione coinvolta e quale possa essere stato il ruolo dell'altimetria nel cambiamento territoriale.

1. Introduzione

La crescente esigenza di quantificare per conoscere il territorio pone problemi di organizzazione e gestione delle diverse banche dati. La massiccia diffusione di archivi contenenti dati geografici ha notevolmente aumentato la possibilità di approfondimento delle analisi realizzabili, a patto di disporre degli appositi strumenti geografici. Ad esempio, non è più sufficiente sapere di quanto le città si ingrandiscono, ma occorre capire perché occorra pagare questo prezzo in termini di consumo di suolo e a cosa serva dunque questo "spazio" sottratto a Madre Natura in modo da poter valutare correttamente le politiche territoriali. Le analisi richiedono un passaggio dall'informazione alla conoscenza, che può avvenire soltanto attraverso il confronto e la sovrapposizione geografica delle diverse informazioni, rendendo necessario l'impiego di software gis per creare geodatabase di supporto alle analisi.

La complessità di questa operazione risiede nella diversità inerente alla scala e alla risoluzione afferenti ai dati, che rimane il problema principale da affrontare per poter garantire una reale apprezzabilità dei risultati che scaturiscono dai confronti (Salvucci, ciccacci, sabbi, & lombardo, 2015) Tra le banche dati disponibili, è bene classificare e tener presente le differenze principali tra i diversi gruppi di riferimento:

- Carte di copertura (land cover): descrive la superficie terrestre in base a ciò che è presente nel suolo (vegetazione, corpi idrici, agricoltura); un esempio tipico è il Corine Land Cover.
- Carte di utilizzo (land use): descrive l'utilizzo del suolo, ad esempio la distribuzione degli addetti per sezione è una tipologia di tematismo che rimanda all'utilizzo del suolo.
- Carte fisiche (geomorfologiche): descrivono caratteristiche fisiche della superficie terrestre come ad esempio il Digital Elevation Model.





Figura 1 Esempio di gruppo di tematismo per gli anni '90 ricavabile dall'ipercubo appartenente alle categorie cartografiche

| Carta di copertura | Carta fisica | Carta di utilizzo |
|---|--|-----------------------------------|
| | | |
| <p>Fonte elaborazione su dati Ispra http://www.sinanet.isprambiente.it/</p> | <p>Fonte elaborazione su AsterGdem http://www.jspacesystems.or.jp/</p> | <p>Elaborazione su dati Istat</p> |





La differenziazione tra i diversi gruppi principali implica un diverso contenuto semantico: si passa dalla copertura di una superficie con un tessuto urbano, quantificabile in unità di misura di superficie, alla numerosità degli individui che vi lavorano in un determinato settore economico, quantificata con il numero degli addetti. La complessità di queste informazioni richiede analisi che vanno ben oltre la semplice media ottenuta dalla densità.

Le analisi vengono effettuate applicando metodologie ai singoli gruppi semantici, anche se si sta facendo strada l'ipotesi di una loro integrazione. Bisogna considerare però, che le metodologie di realizzazione delle diverse cartografie non sono uguali, e richiedono tecniche interpretative differenti, che possono implicare risoluzioni diverse, vale a dire accuratezza e precisione diverse, pertanto occorre tener presente tali effetti nel momento in cui si procede all'integrazione tra le diverse fonti. Un altro fattore di criticità che scaturisce dal confronto tra differenti cartografie è il diverso grado di complessità dei dati. Si passa infatti da dati categoriali (copertura), a dati quantitativi (uso), fino a dati continui (DEM). Il problema della confrontabilità tra classi differenti è noto nelle scienze statistiche (Leti, 1983).

In un progetto ambizioso, in corso di ultimazione, si vuole spostare l'attenzione dalla copertura all'uso del suolo. Per questo motivo, si parte dalle due banche dati di riferimento il Corine Land Cover per la copertura da integrare con la banca dati delle sezioni censuarie dell'Istat. Si ritiene che una chiave di lettura dei cambiamenti in atto, debba essere ricercata attraverso elementi fisici tradizionali, quali altimetria e pendenza, piuttosto che la distanza dal mare, poiché possono caratterizzare meglio le scelte effettuate nel tempo dalla popolazione italiana (Gentileschi, 1991).

L'attribuzione delle variabili censuarie ai differenti usi del suolo è avvenuta in base alla densità rispetto alle superfici di intersezioni tra i diversi strati.

2. Metodologia

Il problema della risoluzione del dato risulta proporzionalmente più marcato nel momento in cui vengono utilizzate molte classi all'interno della copertura del suolo. In effetti dovendo confrontare i dati censuari con le coperture del suolo si ritiene di poter sacrificare gran parte delle suddivisioni relative agli usi meno antropizzati in favore di una miglior lettura sull'uso urbano del territorio. La diminuzione delle tipologie di uso consente inoltre una notevole riduzione delle dimensioni dei file di output. D'altro canto il costruendo geodatabase troverà applicazione in ambito urbano ed economico, esaminando una sorta di antagonismo tra intensamente antropizzato e meno, alla ricerca di un equilibrio di lungo periodo ritenuto sostenibile.

I dati di partenza sono stati tutti riproiettati in unico sistema di riferimento scelto nell'UTM WGS 84 32 N.

Il primo passaggio è stato la sovrapposizione dei quattro strati del Corine Land Cover (1990,2000,2006,2012) e i tre strati delle sezioni di censimento (1991,2001,2012). Data la diversa risoluzione si è ritenuto di doversi focalizzare in prevalenza sul tessuto urbanizzato raggruppando gli altri usi ad un livello inferiore di risoluzione (Tabella 1). In questo modo si è cercato di limitare i cambiamenti interni alle macro-categorie del primo livello cercando di contenere le incoerenze dovute alle diverse classificazioni dei tematismi utilizzati. L'esame, predilige l'osservazione dell'urbanizzato, che viene analizzato fino al terzo livello del Corine Land Cover. La risoluzione si abbassa al secondo livello, per tutte le aree intensamente antropizzate relative alle zone industriali, estrattive, fino ad individuare le aree verdi artificiali non agricole. Tutto il resto viene esaminato al primo livello.

Tabella 1 Riclassificazione utilizzata per l'utilizzo del Corine Lan Cover nell'ipercubo geografico

| Clc | descrizione |
|-----|---|
| 111 | Zone residenziali a tessuto continuo |
| 112 | Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado |
| 12 | Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali |
| | Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e |
| 13 | abbandonati |
| 14 | Zone verdi artificiali non agricole |
| 2 | Superfici agricole utilizzate |
| 3 | Territori boscati e ambienti semi-naturali |
| 4 | Zone umide |
| 5 | Corpi idrici |

Seppur con uno sfasamento temporale di un anno tra l'uso del suolo e i censimenti, si ritiene possibile l'attribuzione dei valori censuari ai quelli della copertura perché in realtà essendo molto vicini il cambiamento è minimo (Cruciani, 2010).

3. Problematiche rilevate e soluzioni adottate.

L'integrazione gli strati si concretizza sostanzialmente nella sovrapposizione dei dati che si potrebbe ottenere seguendo diversi percorsi metodologici. La soluzione più semplice potrebbe apparire quella dello SPATIAL JOIN, ma in realtà si tratta di una soluzione impraticabile dal momento che i poligoni da confrontare non hanno nessuna relazione spaziale predefinita. Si potrebbe attribuire teoricamente l'uso del suolo ad ogni poligono catastale, perché





naturalmente più piccolo dei poligoni di copertura, ma nel momento in cui si debbono confrontare aree di diverse dimensione in un'ottica diacronica è preferibile, anzi risulta indispensabile, utilizzare i comandi di UNION o INTERSECT.

Ai fini della costruzione del geodatabase, non bisogna cadere nell'errore di preferire il comando INTERSECT dal momento che le aree non in comuni ai diversi strati potrebbero essere considerate alla stregua di dati mancanti di una rilevazione, e quindi possibili fonti di integrazione mutevole tra i diversi strati geografici.

L'applicazione diretta del comando UNION, senza alcuna modifica dei dati è in contrasto con la metodologia contenuta in Marchetti (2002). L'autore proponeva una pre elaborazione dei dati geografici, riassumibile in una semplificazione dei poligoni con un più alto livello di dettaglio in favore di una maggior omogeneità delle loro caratteristiche. Quella procedura prevede, inoltre, l'eliminazione selettiva di alcuni elementi che partendo da una risoluzione troppo elevata non sono ritrovabili in quelli a risoluzione più bassa.

La scelta di mantenere l'intero patrimonio informativo, effettuata in questo lavoro, parte da un presupposto evolutivo implicito nell'oggetto del geodatabase. L'evoluzione urbana infatti segue regole e traiettorie abbastanza consolidate e irreversibili. Il fatto, ad esempio, che un poligono urbano si trasformi in un'area verde è del tutto inverosimile, per cui questa informazione può essere utilizzata in favore di una correzione dello strato meno preciso, e non dovrebbe essere dissolta in un contesto di armonizzazione. Questo tipo di evoluzione manca nell'analisi di Marchetti, che si sofferma sugli aspetti ecologici i quali, per loro natura, non hanno regole evolutive e pertanto necessitano di altre forme di inquadramento.

A questo punto, le informazioni ottenute verranno integrate con lo strato informativo del DEM, fornito da AsterGdem con una risoluzione di 30 m circa. Questa fase si è rilevata abbastanza complessa, in quanto l'attribuzione dei valori del dem presuppone l'utilizzo del comando ZONAL STATISTICS. Il comando UNION non può però essere utilizzato tra strati VECTOR e RASTER, rimandando all'utilizzo del comando specifico dello ZONAL STATISTICS il quale consentirebbe ad esempio di attribuire ad ogni poligono l'altimetria media.

L'idea iniziale, era quella di attribuire a ciascun poligono ottenuto dallo step precedente, attraverso l'opzione MAJORITY, i rispettivi valori di altimetria e pendenza. L'operazione è risultata altamente infruttuosa, perché l'ipercoeso ottenuto ha una risoluzione notevolmente più elevata del dem utilizzato, perdendo numerosissimi poligoni di dimensioni molto piccole in cui era stato suddiviso il territorio.

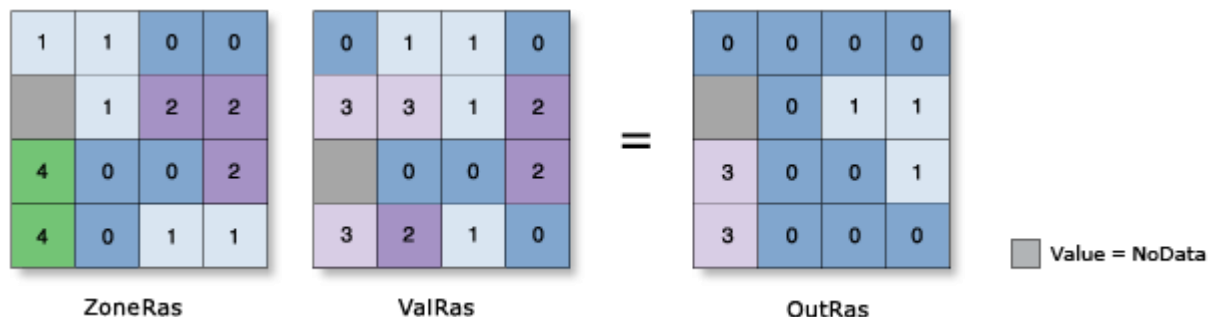


Figura 2 illustrazione del comando ZONAL STATISTICS in <http://pro.arcgis.com>

La situazione rilevata è completamente diversa da quella teorica, in quanto i poligoni cui attribuire la media del dem hanno dimensioni notevolmente più grandi dei tiles del raster (Figura 3). Si è rilevato un cattivo esito dell'operazione, che ha reso non percorribile questa strada, peraltro già preannunciato dalla guida operativa che avvisava di questo possibile esito. Tuttavia, ci si sarebbe attesi un messaggio di allerta da parte del sistema che non è arrivato, anzi il software ci rassicura che tutto è andato a buon fine ma così non è, dal momento che delle 440 zone del comune di Aigliè di cui si richiedevano le statistiche solo 243 sono state calcolate, e delle rimanenti non è stato possibile attribuire i valori in nessun modo.

Tra le soluzioni proposte, quella di cambiare la risoluzione del raster, operazione facilmente realizzabile col comando BLOCK STATISTICS, che ci è parsa poco confacente con i nostri scopi di confronto.





Il problema, è che il software trasforma il poligonale in raster alterandone la risoluzione, questa situazione si ravvisa anche in lavori che spalmano dati poligonali su elementi raster, perdendo inevitabilmente informazioni su alcune zone¹.

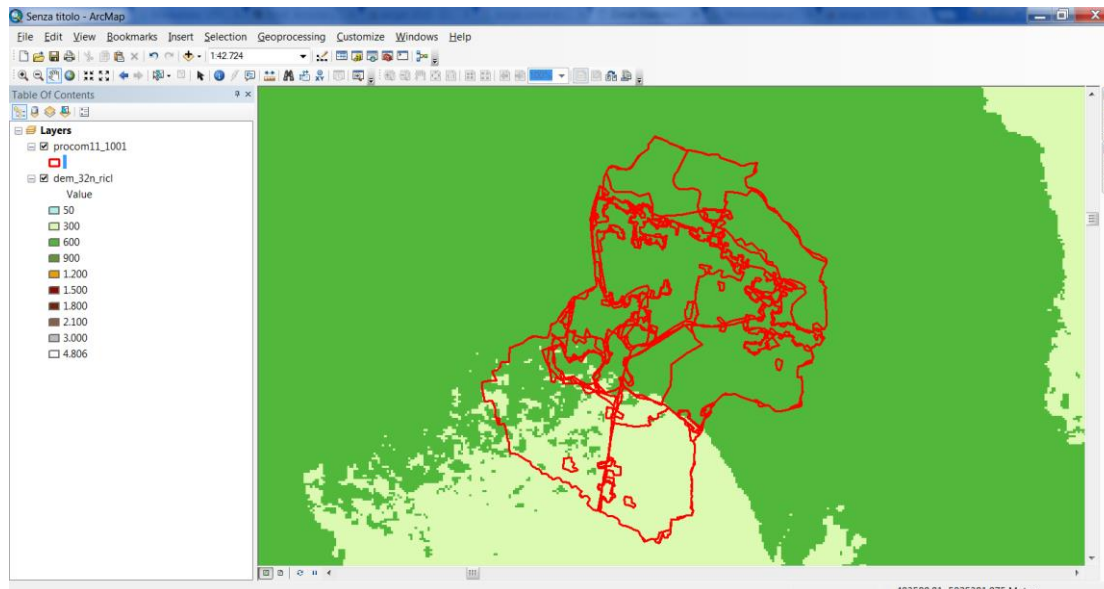


Figura 3 fasi della lavorazione elaborazione sul comune di Agliè (To)

La soluzione adottata, è stata quella di trasformare il raster in un database “poligonale”, e quindi di trattarlo al pari degli altri strati. In questo modo si è preservata l'integrità del totale della superficie a confronto, pur sacrificando in parte la precisione del calcolo. Purtroppo, anche in questa situazione, la procedura non è stata agevole, dovendo confrontare un enorme mole di dati.

Tabella 2 tracciato finale allo stato attuale dell'ipercubo

| Variabile | Tipo | descrizione |
|----------------|-------------------------------|---|
| Cod_reg | Codice regione amministrativa | Codifica al 2011 |
| Sez_isolato_91 | Testuale | Procom 1991 + Sezione 1991 + isolato per Roma |
| Sez_2001 | Testuale | Procom 2001 + Sezione 2001 |
| Sez_2011 | Testuale | Procom 2011 + Sezione 2011 |
| Code_90 | Testuale, ricodificato | |
| Code_00 | Testuale, ricodificato | |
| Code_06 | Testuale, ricodificato | |
| Code_12 | Testuale, ricodificato | |
| Altimetria | Numerico discreto | riclassificato |
| Shape Area | Numerico continuo | |
| Shape Length | Numerico continuo | |

Naturalmente, i campi Sez_isolato_91, Sez_2001 e Sez_2011 fungono da chiave per agganciare tutte le informazioni contenute nell'archivio parallelo delle densità delle variabili censuarie, popolazione, edifici e industria dal 1991 al 2011.

¹ Ad esempio il grid della popolazione proposto nel geodatabase GISCO non mantiene l'esatta corrispondenza di tutti i comuni e ne altera inevitabilmente superfici e popolazione rispetto quella iniziale, <http://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco/geodata/reference-data/population-distribution-demography>





4. Per un'analisi geodeomografica in chiave diacronica

A livello globale, sono note alcune regolarità nella distribuzione della popolazione sulla terra, fin dagli anni '50 ci si rese conto della grande concentrazione a livello mondiale della popolazione, con un 28% collocabile nei primi 50 km della fascia costiera, giungendo al 50% entro 200 km, ovvero il 30% della superficie mondiale (Gentileschi, 1991). Si tratta di un cumularsi di scelte effettuate fin dall'antichità, che si ritrovano anche nella quota altimetrica strettamente correlata, per cui entro i 500 metri è presente più del 30% della popolazione mondiale.

Questo tipo di analisi, dovrebbe riuscire a farci riflettere sulle inevitabili correlazioni causa-effetto, da un punto di vista della sostenibilità ambientale, per comprendere come l'aumento della pressione antropica su un ecosistema così ristretto possa avere influenza.

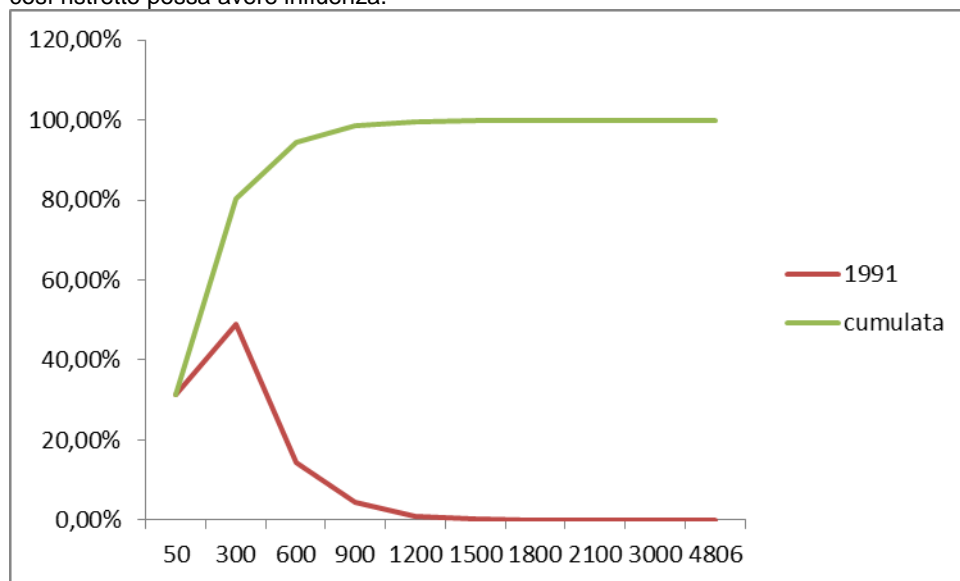


Tabella 3 distribuzione della popolazione italiana ai censimenti per classi altimetrica

| altimetria | 1991 | 2001 | 2011 | specializzazione |
|------------|---------|---------|---------|------------------|
| 50 | 31,38% | 31,38% | 31,68% | 15,35% |
| 300 | 48,80% | 49,09% | 49,40% | 30,63% |
| 600 | 14,28% | 14,22% | 13,93% | 22,23% |
| 900 | 4,27% | 4,14% | 3,87% | 12,40% |
| 1200 | 0,92% | 0,85% | 0,81% | 7,12% |
| 1500 | 0,26% | 0,24% | 0,23% | 4,41% |
| 1800 | 0,06% | 0,06% | 0,06% | 2,88% |
| 2100 | 0,02% | 0,02% | 0,02% | 2,16% |
| 3000 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 2,74% |
| 4806 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,06% |
| Italia | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |

Tabella 4 distribuzione della popolazione Regione Abruzzo ai censimenti per classi altimetrica

| altimetria | 1991 | 2001 | 2011 | specializzazione |
|------------|---------|---------|---------|------------------|
| 50 | 22,67% | 23,30% | 24,71% | 3,11% |
| 300 | 36,74% | 37,24% | 38,07% | 22,74% |
| 600 | 18,23% | 17,74% | 16,57% | 15,06% |
| 900 | 18,87% | 18,69% | 17,83% | 19,23% |
| 1200 | 2,68% | 2,35% | 2,18% | 15,77% |
| 1500 | 0,79% | 0,67% | 0,65% | 13,60% |
| 1800 | 0,01% | 0,00% | 0,00% | 6,66% |
| 2100 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 2,84% |
| 3000 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,97% |
| Italia | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |



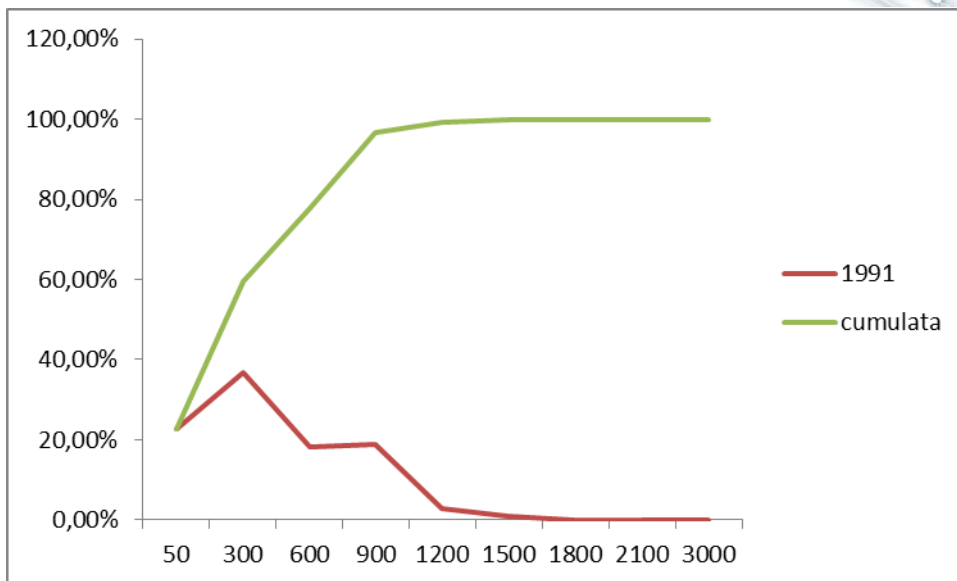
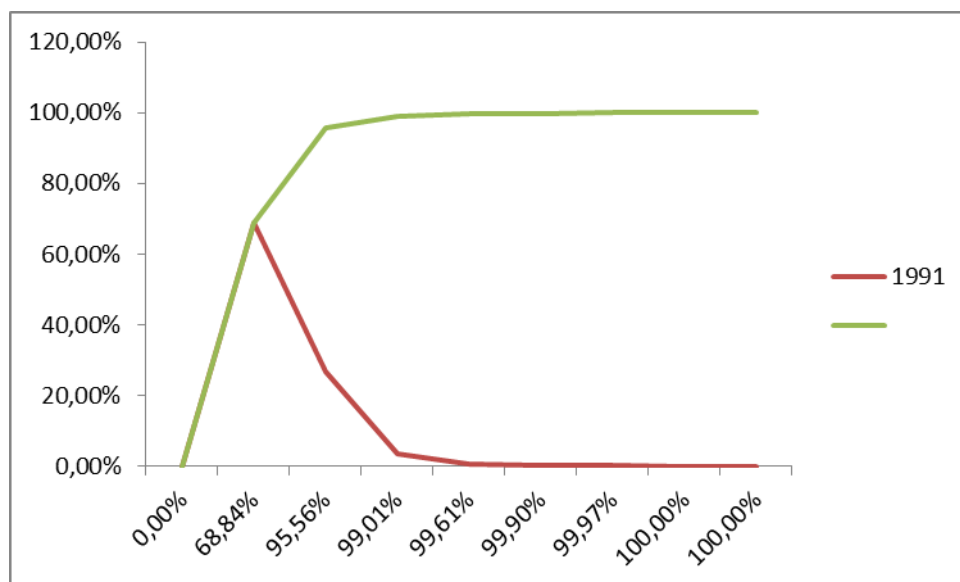


Tabella 5 distribuzione della popolazione Regione Piemonte ai censimenti per classi altimetrica

| altimetria | 1991 | 2001 | 2011 | specializzazione | |
|------------|---------|---------|---------|------------------|---------|
| 50 | | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| 300 | 68,84% | 68,02% | 67,98% | 67,98% | 37,01% |
| 600 | 26,72% | 27,59% | 27,83% | 27,83% | 20,68% |
| 900 | 3,45% | 3,53% | 3,38% | 3,38% | 8,38% |
| 1200 | 0,60% | 0,52% | 0,49% | 0,49% | 7,29% |
| 1500 | 0,29% | 0,25% | 0,23% | 0,23% | 7,25% |
| 1800 | 0,08% | 0,06% | 0,07% | 0,07% | 5,99% |
| 2100 | 0,02% | 0,02% | 0,02% | 0,02% | 5,70% |
| 3000 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 7,55% |
| 4806 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,14% |
| Italia | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |



5. La distribuzione della popolazione nell'ipercubo

Come sono cambiate le nostre città dagli anni 90? La risposta a questa domanda si ricava abbastanza facilmente interrogando l'ipercubo rispetto alla copertura dell'urbanizzato Corine 1 livello 1 rispetto i tre temi principali. Attraverso l'utilizzo dei numeri indice rispetto all'anno base, in questo caso il 1990, sarà possibile confrontare gli andamenti simultanei di popolazione, superficie e densità, tenendo presente che in un'ottica di contenimento del consumo di suolo bisognerebbe tendere ad aumentare la densità di popolazione e non a diminuirla.





A livello nazionale, le nostre città somigliano sempre di più a una marmellata appiccicosa e informe, ricordando l'immagine del Piano Generale Territoriale della provincia di Rimini (Provincia di Rimini, 2005), poiché si espandono in media del 18% per dare alloggio ad un incremento dell'8% della popolazione rispetto al 1990. La conseguenza di questa evidenza statistica è che la densità abitativa è scesa di circa un 10%.

Il consumo di suolo è uno dei temi demandati alle Regioni, ed è per questo motivo che si è scelto di analizzare gli andamenti a questa scala. Al fine di rendere più agevole la lettura della tabella dei numeri indice, si è deciso di colorarla evidenziando alcune celle, secondo criteri di confronto. Il primo gruppo di indici relativi all'evoluzione della superficie sono evidenziati con la tonalità arancione se superiori alla media nazionale (valore dell'indice per l'Italia). Il giudizio negativo sul secondo gruppo, relativo al numero indice della popolazione, evidenziato con il colore grigio, è dovuto a un incremento inferiore a quello della superficie. Questo perché, in un'ottica di consumo di suolo, il mancato aumento della popolazione non giustificerebbe l'incremento volumetrico² della città². La sintesi di questi meccanismi, si rileva nel rosso della terza parte relativa alla densità, attribuito ad ogni diminuzione di questo indicatore.

La realtà a livello locale è molto variegata, il range della distribuzione degli incrementi delle superfici urbanizzate passa dal 4% della Liguria al 71% del Molise, una regione che quasi raddoppia la superficie urbanizzata a fronte di un incremento del 22% della sua popolazione. Non migliore risulta essere la situazione della Liguria, che pur registrando il minimo incremento della superficie urbanizzata, pari al 4%, non ne avrebbe avuta alcuna necessità, poiché la popolazione rispetto al 1990 è scesa del 10%.

Con il 23% le Marche, insieme alla Valle d'Aosta, registrano i maggiori incrementi di popolazione residente rispetto al 1990. Per la regione Marche, si registra un contenimento della superficie urbanizzata dal momento che la densità abitativa si incrementa del 4% e che la superficie urbanizzata ha un aumento del 20%. Discorso analogo per la Valle d'Aosta, dove l'incremento di superficie del 19% collima con quello della popolazione, pari al 17%.

È il Trentino, invece, ad avere registrato il maggior incremento di densità di popolazione, pari all'11%, rientrando tra le regioni che hanno avuto il più alto incremento di popolazione.

² il ragionamento vale ovviamente a condizione di superficie inalterata delle aree destinate a servizi, nel caso in cui fosse questa la ragione per un innalzamento della superficie consumata il problema della valutazione del consumo di suolo si complica in un'ottica di benessere complessivo prodotto per la collettività.





Tabella 6 distribuzione dei numeri indici base 1990 rispetto la copertura, popolazione e densità dell'ipercubo geografico.

| Regione | Numeri indici copertura | | | | Numeri indici popolazione | | | | Numeri indici densità | | | |
|-----------------------|-------------------------|--------|--------|--------|---------------------------|--------|--------|--------|-----------------------|--------|--------|--------|
| | kmg_90 | kmg_00 | kmg_06 | kmg_12 | pop_91 | pop_01 | pop_06 | pop_11 | den_91 | den_01 | den_06 | den_12 |
| Abruzzo | 1,00 | 1,15 | 1,27 | 1,40 | 1,00 | 1,03 | 1,08 | 1,12 | 1,00 | 0,89 | 0,83 | 0,80 |
| Basilicata | 1,00 | 1,16 | 1,16 | 1,22 | 1,00 | 0,99 | 1,18 | 1,01 | 1,00 | 0,85 | 0,87 | 0,83 |
| Calabria | 1,00 | 1,15 | 1,17 | 1,40 | 1,00 | 0,97 | 1,10 | 1,05 | 1,00 | 0,85 | 0,82 | 0,75 |
| Campania | 1,00 | 1,04 | 1,14 | 1,23 | 1,00 | 1,00 | 1,14 | 1,05 | 1,00 | 0,97 | 0,90 | 0,86 |
| Emilia Romagna | 1,00 | 1,11 | 1,18 | 1,26 | 1,00 | 1,04 | 1,05 | 1,15 | 1,00 | 0,94 | 0,92 | 0,91 |
| Friuli Venezia Giulia | 1,00 | 1,08 | 1,13 | 1,17 | 1,00 | 1,02 | 0,97 | 1,06 | 1,00 | 0,94 | 0,92 | 0,91 |
| Lazio | 1,00 | 1,04 | 1,09 | 1,15 | 1,00 | 0,97 | 1,06 | 1,05 | 1,00 | 0,93 | 0,92 | 0,92 |
| Liguria | 1,00 | 1,00 | 1,01 | 1,04 | 1,00 | 0,91 | 0,99 | 0,90 | 1,00 | 0,90 | 0,89 | 0,87 |
| Lombardia | 1,00 | 1,02 | 1,06 | 1,11 | 1,00 | 1,02 | 1,00 | 1,12 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 1,01 |
| Marche | 1,00 | 1,01 | 1,05 | 1,20 | 1,00 | 1,06 | 1,05 | 1,23 | 1,00 | 1,04 | 1,04 | 1,03 |
| Molise | 1,00 | 1,07 | 1,36 | 1,71 | 1,00 | 0,96 | 1,09 | 1,22 | 1,00 | 0,90 | 0,77 | 0,71 |
| Piemonte | 1,00 | 1,09 | 1,10 | 1,17 | 1,00 | 0,98 | 1,06 | 1,05 | 1,00 | 0,90 | 0,90 | 0,89 |
| Puglia | 1,00 | 1,01 | 1,07 | 1,18 | 1,00 | 0,99 | 0,90 | 1,01 | 1,00 | 0,98 | 0,93 | 0,86 |
| Sardegna | 1,00 | 1,21 | 1,24 | 1,30 | 1,00 | 1,06 | 1,01 | 1,08 | 1,00 | 0,87 | 0,85 | 0,83 |
| Sicilia | 1,00 | 1,02 | 0,99 | 1,05 | 1,00 | 0,99 | 1,04 | 0,99 | 1,00 | 0,97 | 0,98 | 0,94 |
| Toscana | 1,00 | 1,09 | 1,18 | 1,27 | 1,00 | 1,02 | 1,09 | 1,12 | 1,00 | 0,93 | 0,89 | 0,88 |
| Trentino Alto Adige | 1,00 | 1,07 | 1,05 | 1,09 | 1,00 | 1,09 | 1,03 | 1,21 | 1,00 | 1,02 | 1,08 | 1,11 |
| Umbria | 1,00 | 1,06 | 1,11 | 1,20 | 1,00 | 1,06 | 0,96 | 1,19 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 |
| Valle d'Aosta | 1,00 | 1,26 | 1,19 | 1,20 | 1,00 | 1,17 | 1,00 | 1,23 | 1,00 | 0,93 | 0,99 | 1,02 |
| Veneto | 1,00 | 1,05 | 1,11 | 1,18 | 1,00 | 1,03 | 1,05 | 1,15 | 1,00 | 0,98 | 0,97 | 0,97 |
| Italia | 1,00 | 1,06 | 1,10 | 1,18 | 1,00 | 1,00 | 1,03 | 1,08 | 1,00 | 0,95 | 0,93 | 0,91 |

6. Riferimenti

- CRUCIANI, S. "Le basi territoriali. Concetti, definizioni, prodotti per i censimenti, oltre i censimenti". *L'informazione statistica per la conoscenza del territorio e il supporto alle decisioni*. Istat., 2010. Retrieved from <http://www.istat.it/it/archivio/9986>
- GENTILESCHI, M. *Geografia della popolazione*. NIS., 1991.
- LETI, G. *Statistica descrittiva*. Il Mulino., 1983. Retrieved from http://www.worldcat.org/title/statistica-descrittiva/oclc/11550425&referer=brief_results
- MARCHETTI, M. "Metodologie per una cartografia di uso del suolo multilivello e multiscala: analisi e sperimentazione applicative". *DOCUMENTI DEL TERRITORIO*, 49, 33-51., 2002. Retrieved from <https://iris.unimol.it/handle/11695/6952>
- PROVINCIA DI RIMINI. "Nuovo PTC: documento di indirizzo - Marzo 2005.", 2005. Retrieved March 25, 2013, from http://www.provincia.rimini.it/progetti/territorio/2005_ptcp/testi/doc_indirizzo.pdf
- SALVUCCI, G., CICCACCI, MARCO, SABBI, ALBERTO, & LOMBARDO, GIOVANNI. "Nuove città, intensità dell'uso abitativo nelle dinamiche territoriali". *Esri Italia* 2015., 2015. Retrieved from http://www.researchgate.net/publication/277049060_Nuove_citt_intensit_dell_uso_abitativo_nelle_dinamiche_territoriali

