

## **Un ritratto della Provincia di Lucca. Visualizzazione cartografica dei dati censuari ISTAT**

Fabio Lucchesi (\*), Massimo Carta (\*\*), Bruno Giusti (\*), Lorenzo Maraviglia (\*\*\*),  
Francesco Monacci (\*\*\*\*), Fabio Nardini (\*), Ilaria Scatarzi (\*)

(\*) Laboratorio per la Rappresentazione Identitaria e Statutaria del Territorio (LaRIST), Dipartimento di Architettura,  
Università degli Studi di Firenze, (fabio.lucchesi@unifi.it)  
(\*\*) MHC, Spin-off Università degli Studi di Firenze, (info@coopmhc.com)  
(\*\*\*) Provincia di Lucca, (l.maraviglia@provincia.lucca.it)  
(\*\*\*\*) Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari e Agroambientali, Università di Pisa,  
(francesco.monacci@gmail.com)

### **Riassunto**

Il contributo riferisce dei metodi e degli esiti di alcune indagini condotte durante la redazione del PTC della Provincia di Lucca per la definizione del sistema policentrico della Piana di Lucca.

Viene presentata, in particolare, una serie di elaborazioni cartografiche che valorizzano le informazioni dei Censimenti (Popolazione e Abitazioni, Servizi e Imprese) rese disponibili dall'ISTAT a un livello di disaggregazione spaziale corrispondente alle sezioni censuarie. La sperimentazione dimostra la fertilità delle informazioni censuarie per la produzione di "ritratti socio-geografici" in forme espressive capaci di raccogliere l'attenzione di un pubblico molto vasto di stakeholder.

### **Abstract**

The paper reports the methods and results of some surveys conducted during the drafting of the PTC of the Province of Lucca, Italy, for the definition of the polycentric urban system of the Plain of Lucca. Is presented here, in particular, a series of cartographic elaborations that enhance the information of the Census (Population and Housing, Services and Companies) made available by the national institute ISTAT, to a level of spatial disaggregation that corresponds to the census areas. The experiment demonstrates the fertility of census information for the production of socio-geographical "portraits", prepared in ways that raise the attention of a wide audience of stakeholders.

### **Il contesto della sperimentazione: la città policentrica della provincia di Lucca**

Le mappe presentate in questo contributo sono state realizzate nel corso della revisione del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Lucca (PTCP). Nel corso della produzione dei materiali conoscitivi necessari all'aggiornamento del Piano, l'amministrazione provinciale, supportata da due consulenti urbanisti, ha stipulato un accordo di collaborazione con il Laboratorio di Rappresentazione Identitaria e Statutaria dell'Università degli Studi di Firenze; tale accordo è stato finalizzato soprattutto alla redazione di una valutazione delle dinamiche evolutive del sistema insediativo. Tuttavia, durante la redazione dell'indagine, gli Uffici hanno chiesto al laboratorio un contributo per migliorare la lettura della struttura policentrica dell'organizzazione insediativa provinciale. Nell'impostazione del Piano, infatti, il policentrismo è, insieme, sia l'esito descrittivo dell'analisi dello stato di fatto, sia un modello di riferimento progettuale. Da questo secondo punto di vista il policentrismo definisce come scenario futuro del territorio una rete non gerarchica di insediamenti, in cui ciascun nodo è messo nelle condizioni di interpretare un ruolo specifico in funzione della propria identità. Il modello policentrico è perciò contrapposibile a un modello

sinteticamente definibile “metropolitano”, che, viceversa, assumerebbe come obiettivo il primato “gravitazionale” della città capoluogo, soprattutto dal punto di vista della dotazione dei servizi. Lo sviluppo di un sistema urbano policentrico è ormai diventato da diversi anni un riferimento essenziale. Anche nelle politiche comunitarie (cfr. Schema di Sviluppo Spaziale Europeo, CCE, 1999) e nella pianificazione regionale (IRPET, 1975; Cavalieri, 1999) esso appare un orizzonte strategico ineludibile, in vista di interventi di riequilibrio territoriale, di potenziamento della competitività dei sistemi locali (Cremaschi, 2005) e di valorizzazione di configurazioni spaziali locali.

Non dovrebbe essere necessario richiamare l'importanza crescente delle identità territoriali nelle pratiche descrittive e progettuali della pianificazione urbanistica e territoriale contemporanea (Baldeschi, 2005) Bisogna tuttavia segnalare che in una serie molto nutrita di esempi (Magnaghi, 2002) questa particolare attenzione viene fatta corrispondere soprattutto alle caratterizzazioni morfologiche leggibili, alle diverse scale, nella organizzazione degli insediamenti. Questa particolare attenzione, spesso associata allo studio delle persistenze discendenti dall'evoluzione nel lungo periodo storico, rischia di mettere in ombra alcune questioni essenziali. La storia recente di città e territori tende ad appiattire alcune peculiarità locali: i caratteri morfologici delle trasformazioni recenti tendono a ripetersi indipendentemente dai luoghi; naturalmente questa tendenza dovrebbe essere controllata e invertita dalle azioni di pianificazione spaziale, anche in vista del perseguimento del policentrismo. Tuttavia, coerentemente con questo obiettivo strategico, dovrebbero essere esplorate, descritte e valutate in modo adeguato *altre* dimensioni dello spazio, legate a questioni di natura demografica, sociale ed economica in cui viceversa sembrano resistere alcuni connotati identitari importanti, che ci permettono di riconoscere e distinguere, per esempio, le parti di città caratterizzate dal punto di vista della struttura della popolazione (il *quartiere operaio*, la *città degli immigrati*, e così via) o le parti di territorio riconoscibili molto connotate dal punto di vista della caratterizzazione funzionale (la *campagna della produzione agricola*, il *centro dei servizi*, e così via).

### **Metodi di trattamento delle fonti della rappresentazione cartografica**

Recentemente l'Istat ha messo a disposizione sul web, a vantaggio di un vastissimo numero di utenti, i dati geografici (in formato *Esri shapefile*) delle proprie basi territoriali censuarie, ossia della articolazione del territorio italiano in sezioni di censimento<sup>1</sup>; per le variazioni intervenute nel tempo le basi territoriali sono distribuite in tre versioni, rispettivamente relative alle rilevazioni 1991, 2001, 2011. Le variabili censuarie sono distribuite separatamente dalle base territoriali; in queste banche dati ogni sezione di censimento è identificata univocamente da un codice. È demandato agli utenti il compito di collegare le banche dati geografiche a quelle censuarie, operazione necessaria in vista della costruzione di rappresentazioni cartografiche. A loro volta le variabili censuarie (rispettivamente: per il Censimento dell'industria e dei servizi e per il Censimento della popolazione e delle abitazioni) sono distribuite separatamente e, come vedremo, con una strutturazione tecnica significativamente diversa.

I dati su popolazione e abitazioni sono forniti per il 1991 e per il 2001 (saranno disponibili a breve anche per il 2011). Si tratta di tabelle che danno indicazione di 199 variabili (dato 2001). Tali variabili, come è noto, sono suddivise in tipologie: popolazione (136), abitazioni (25), edifici (22), famiglie (9), stranieri (7). La tipologia popolazione è articolata secondo: sesso, classi di età, stato civile, livello di istruzione, condizione lavorativa e settore di impegno, eventuale condizione di pendolarità. La tipologia abitazioni distingue: condizione di occupazione (da residenti o meno, in proprietà o in affitto), numero di stanze, dotazione di impianti (igienici, termici, telefonici). Gli edifici sono distinti per tipologia d'uso, periodi di costruzione secondo gli intervalli censuari, tecnologia delle strutture, numero di piani, numero di interni. Le famiglie sono articolate per numero di componenti. Infine gli stranieri residenti sono suddivisi per provenienza geografica.

---

<sup>1</sup> <http://www.istat.it/it/strumenti/cartografia>

Anche i dati relativi al censimento dell'industria e dei servizi sono distribuiti per le date del 1991 e del 2001. Le banche dati sono distribuite nella forma di testi, con tabulazioni che permettono di ricostruirne la natura tabellare. Ciascun record corrisponde a una concatenazione tra sezione di censimento e classificazione di attività economiche espressa attraverso il cosiddetto codice ATECO. ISTAT fornisce una chiave di decodifica che permette di trasformare i file di testo scaricabili dal proprio sito in tabelle strutturate. La classificazione ATECO è utilizzata dall'Istituto Nazionale di Statistica ed è la traduzione della nomenclatura delle attività economiche creata da Eurostat nel 1970 e perfezionata nel corso degli anni. Anche la classificazione ATECO ha subito variazioni successive, tant'è che la classificazione del 1991 è diversa da quella utilizzata nel 2001; il prossimo censimento utilizzerà una classificazione ancora diversa, indicata come ATECO 2007. Le articolazioni e le disaggregazioni dei settori di attività conducono a un livello di dettaglio molto fine. La classificazione 2007 individua prima la *sezione* di attività economica; ciascuna sezione è ripartita in *divisioni*. Il terzo livello di classificazione identifica *gruppi*, il quarto *classi*, il quinto *categorie*, il sesto *sottocategorie*. Il numero complessivo delle articolazioni è superiore a 1250. La classificazione usata dal rilevamento ISTAT più recente disponibile (2001) era suddivisa in cinque livelli (*sezione, divisione, gruppo, classe e categoria*). Il massimo dettaglio reso da ISTAT di dominio pubblico arriva al terzo livello, quello dunque corrispondente ai *gruppi*. Per ciascuna classificazione ATECO sono forniti sia il numero delle imprese presenti nella sezione di censimento, sia il numero degli addetti. Questi valori possono dunque essere utilizzati per la produzione di mappe tematiche che illustrino la distribuzione e la densità spaziale delle diverse attività economiche.

Il collegamento tra basi territoriali e variabili censuarie ha comportato l'applicazione di tecniche molto differenti per le due basi di dati presentate, rispettivamente relative al censimento popolazione e abitazioni e a quello industria e servizi.

Nel primo caso (popolazione e abitazioni) si tratta di unire due tabelle attraverso una relazione uno a uno fondata sul codice identificativo della sezione censuaria; questa operazione è attuabile in ambiente GIS con semplicità attraverso l'applicazione del comando *Join*.

sez. 2001	cod. ateco	n° addetti	n° imprese
4601003	158	4	1
4601003	158	16	4
4601003	252	14	6
4601004	252	7	2
4601004	182	4	1
...	...	...	...

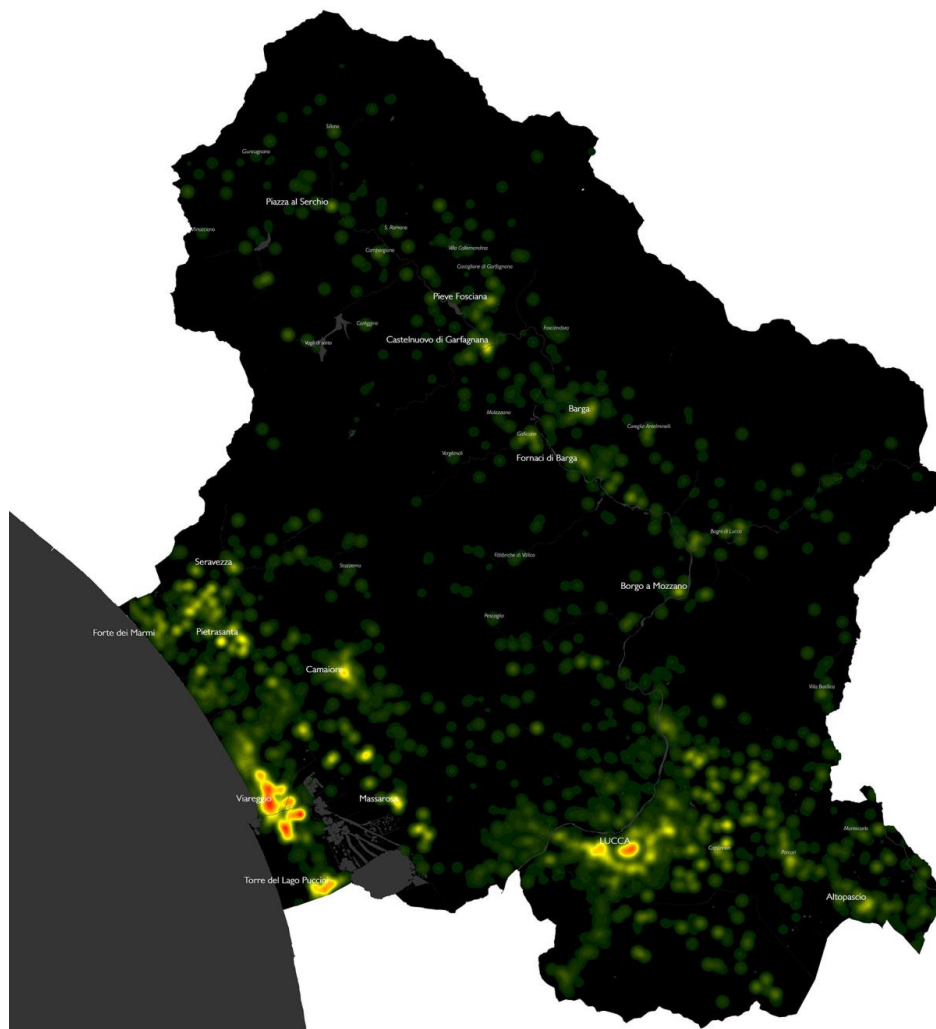
  

sez. 2001	add. 158	imp. 158	add. 182	imp. 182	add. 252	imp. 252
4601003	20	5	0	0	14	6
4601004	0	0	4	1	7	2
...	...	...	...	...	...	...

Figura 1. A sinistra la struttura della tabella del censimento dell'industria e dei servizi; a destra la struttura della tabella utilizzata per il collegamento con le geometrie poligonali delle basi territoriali (sezioni censuarie). Nella seconda tabella il codice identificativo della sezione costituisce una chiave primaria; i campi riportano la aggregazione dei dati su numero di imprese e numero di addetti per ciascun settore ATECO.

Nel secondo caso (industria e servizi) viceversa si tratta di risolvere in ambiente GIS una relazione uno a molti tra la tabella delle sezioni e la tabella delle variabili censuarie del censimento industria e servizi che, ricordiamo, è costituita da *record* corrispondenti a gruppi di attività presenti in ciascuna sezione di censimento. Gli ambienti *software* GIS sono in grado di impostare relazioni di questo tipo attraverso comandi specifici: ESRI ArcGIS, per esempio, usa a questo scopo il comando *Relate*. Questo tipo di relazione tuttavia, se riesce a produrre un *database* interrogabile spazialmente, non è in grado di restituire una cartografia tematica, perché i risultati del *Relate*, diversamente dal *Join*, non sono accessibili utilizzando gli strumenti di simbolizzazione. Una operazione utile in vista della redazione di cartografie avrebbe potuto consistere nella applicazione

di una serie di aggregazioni concatenate in un ambiente software propriamente dedicato alla gestione di *database* (DBMS). Questa scelta non è stata utilizzata perché troppo dispendiosa in termini di tempo di realizzazione: per ottenere il massimo risultato informativo sarebbe stato necessario impostare un numero di aggregazioni corrispondenti al numero dei gruppi (dunque per ATECO 2002: 190). Si è preferita una azione tecnica diversa; nella tabella fornita da ISTAT, tenendo costante come chiave primaria l'identificativo della sezione di censimento è stata rovesciata la matrice righe/colonne secondo lo schema indicato in Figura 1.



*Figura 2. Densità della popolazione. Il gradiente rosso/giallo/verde corrisponde a valori decrescenti. La mappa mette in evidenza la tripartizione del territorio provinciale tra il sistema collinare (a nord), della Piana di Lucca (a sudest) e della Versilia (a sudovest). Gli insediamenti collinari mostrano chiaramente il proprio carattere reticolare non gerarchico. La Piana di Lucca e la Versilia mostrano le centralità emergenti dei capoluoghi (Lucca e Viareggio), ma risaltano alcuni addensamenti non sempre corrispondenti alla localizzazione di sedi comunali.*

Nella tabella finale dunque ogni record corrisponde univocamente a ciascuna sezione, e i campi che li descrivono riportano in intestazione i codici ATECO e contengono i valori aggregati delle imprese e degli addetti per ciascuna sezione. Questa operazione è stata realizzata in ambiente

PostgreSQL. Il risultato finale comprende tante righe quante sezioni di censimento e tante colonne quanti gruppi ATECO. Sono stati infine aggiunti due campi, che contengono rispettivamente il numero totale delle imprese (la somma dei valori contenuti nei campi descrittivi del numero di imprese per ciascun settore ATECO) e il numero totale degli addetti. Per la verità il lavoro presentato in queste pagine ha giudicato sufficiente la disaggregazione informativa del secondo livello, corrispondente a 62 *divisioni*.

Queste operazioni hanno condotto alla realizzazione di una tabella relazionabile alle geometrie poligonali delle sezioni censuarie in un modo analogo a quello della tabella del censimento della popolazione e delle abitazioni.

Il risultato finale delle operazioni descritte è dunque una copertura geometrica (in formato *Esri shapefile* poligonale) che associa a ciascuna geometria un totale di 326 campi, che contengono una sintesi estesa delle informazioni distribuite da ISTAT, sia relative a popolazione e abitazioni, sia a imprese e servizi.

Il contesto in cui questa esperienza è stata svolta non ha consentito di approfondire con sufficiente precisione la qualità e l'attendibilità dei dati resi disponibili da ISTAT secondo una disaggregazione spaziale così fine, corrispondente cioè al livello delle sezioni censuarie. Tuttavia bisognerà almeno riferire che i dati del censimento della popolazione relativi alle abitazioni mostrano valori della cui attendibilità spesso si è portati a dubitare: per esempio per quando riguarda la data di edificazione o il titolo di proprietà dei residenti. D'altra parte anche il censimento delle attività e dei servizi, a questo livello di dettaglio, non è di semplice interpretazione, almeno per alcuni aspetti, come la rilevazione della distribuzione dei luoghi di lavoro di alcune categorie di addetti, come, per esempio, quelli occupati nei servizi sanitari.

In forza di queste considerazioni i temi per i quali il gruppo dei ricercatori ha ritenuto pertinente e fertile la realizzazione di mappe tematica di densità e distribuzione spaziale rappresentano solo una frazione di quelle possibili grazie alle informazioni disponibili. Per quel che riguarda l'analisi demografica il quadro conoscitivo del PTC della Provincia di Lucca si è arricchito delle seguenti elaborazioni: densità di popolazione, percentuale di bambini di età inferiore a 5 anni sul totale della popolazione, percentuale di anziani di età superiore a 74 sul totale della popolazione, densità di stranieri residenti. Per quando riguarda la distribuzione delle attività economiche le mappe prodotte hanno riguardato: densità di imprese, densità di addetti, rapporto locale tra addetti e popolazione residente, prevalenza di abitanti occupati nel settore primario, prevalenza di abitanti occupati nel settore secondario, prevalenza di abitanti occupati nel settore terziario. Per quanto riguarda la distribuzione dei servizi sono state prodotte le seguenti mappe: distribuzione delle attività di amministrazione pubblica, distribuzione delle attività di ricerca e sviluppo, distribuzione delle attività di credito e assicurazione, densità delle attività di istruzione, densità delle attività di commercio al dettaglio, densità delle attività culturali e ricreative.

### **I metodi di riferimento spaziale e la simbolizzazione cartografica**

I dati forniti da ISTAT hanno potenzialmente la grande qualità di consentire una disaggregazione spaziale a livello di sezioni di censimento. Tuttavia è chiaro che la significatività delle sezioni propriamente urbane (centri e nuclei) è molto superiore, dal punto di vista della collocazione spaziale di quelle nel territorio aperto (classificate cioè come "case sparse"). Per questo motivo si è preferito intersecare l'informazione geometrica ISTAT con una rilevazione a maggiore scala delle aree occupate da edilizia a una data corrisponde a quella della rilevazione censuaria. Le sezioni di censimento effettivamente corrispondenti a centri o nuclei abitati sono state rappresentate attraverso il loro baricentro. Viceversa le sezioni parzialmente occupate da edilizia sono state rappresentate da un centroide cui si è imposto di rimanere interno all'area abitata di maggiori dimensioni. In questo modo la distribuzione spaziale delle informazioni risulta congrua con l'effettiva collocazione degli insediamenti anche nelle aree meno dense. La rappresentazione delle sezioni attraverso punti è stata giudicata perfettamente coerente con la scala di osservazione estesa a tutto il territorio provinciale (per esigenze degli uffici provinciali la restituzione cartografica è stata prevista in scala 1/60000).

Le esigenze di rappresentazione cartografica hanno dunque consigliato di valutare la distribuzione dei fenomeni descritti su una superficie continua adeguatamente generalizzata. Per costruire questa continuità è stata calcolata in ambiente ESRI ArcGIS la *kernel density*, secondo una *neighborhood* di 500 metri, dei valori associati ai punti corrispondenti ai baricentri pesati delle sezioni censuarie. La funzione *kernel density* è stata preferita alla funzione *point density* perché permetteva, sfocando eventuali discontinuità nella distribuzione dei fenomeni, un miglioramento sensibile nella qualità della rappresentazione grafica. Le scelte di simbolizzazione utilizzate per le mappe *raster* così ottenute sono state definite con l'obiettivo di massimizzare la capacità di evidenziare la distribuzione delle centralità funzionali e demografiche dell'organizzazione insediativa del territorio provinciale. È stato utilizzato un gradiente verde/giallo/rosso applicato a una classificazione secondo metodo *Natural Breaks* dei valori computati. Con la stessa finalità di chiarezza grafica sono stati esclusi dalla simbolizzazione i valori inferiori al primo percentile. Il risultato finale visualizza su un fondo nero gli addensamenti e la distribuzione dei fenomeni osservati. Gli unici riferimenti topografici utilizzati consistono nei limiti amministrativi, nei principali segni d'acqua e in una selezione della toponomastica volta per volta adeguata a chiarire le polarità individuate dalla rappresentazione.

### **Conclusioni**

La descrizione geografica dell'assetto socio-demografico desumibile dai dati censuari ISTAT, insieme alla lettura dell'evoluzione storica dell'assetto insediativo e della struttura del sistema del trasporto pubblico, ha permesso di dare sostanza spaziale al paradigma del policentrismo nell'ambito della Provincia di Lucca. Nella Piana interna, per esempio, è stato riconosciuto un sistema policentrico costituito dal caposaldo della città di Lucca, da una polarità urbana diffusa di livello inferiore costituita dall'abitato discontinuo tra Capannori e la frazione di Lunata e da una serie di polarità di terzo livello (Ponte a Moriano, Marlia, Segromigno, Capannori, Porcari, Altopascio, Guamo). Il sistema è completato da una rete di piccoli agglomerati, privi di funzioni propriamente urbane ma importanti per la definizione dell'identità insediativa. Questa lettura del sistema territoriale è costruita con l'obiettivo di migliorare la sostenibilità ambientale complessiva (anche in risposta alle istanze di contenimento del consumo di suolo e della dispersione urbana), e con quello di avviare un processo di riequilibrio territoriale tra centri con funzioni e identità diverse. Le strategie del PTC mirano a una generale riduzione della diffusione insediativa tramite il rafforzamento dei caposaldi e delle polarità urbane diffuse; tale strategia è declinata sia attraverso azioni di valorizzazione degli spazi aperti e di recupero dei tessuti urbani degradati, sia attraverso azioni mirate alla valorizzazione dei singoli elementi della rete policentrica. Queste ultime azioni potranno attraverso differenti valori di dimensionamento residenziale a seconda delle funzioni, dei servizi, della concentrazione abitativa di ciascun centro e dell'offerta del trasporto pubblico locale (escludendo, quindi, dalla possibile espansione urbana i centri privi di dotazioni e tutto il territorio rurale) e mediante la concentrazione di servizi e funzioni rare nelle polarità maggiori.

### **Riferimenti bibliografici**

- Baldeschi P. (2002), *Dalla razionalità all'identità. La pianificazione territoriale in Italia*, Alinea, Firenze.
- Cavalieri A. (1999), *Toscana e Toscane. Percorsi Locali e Identità Regionale nello Sviluppo Economico*, Milano, Franco Angeli.
- Commission of the European Union (1999). "European Spatial Development Perspective. Towards Balanced and Sustainable Development of the Territory of the European Union", Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
- Giusti B. et al. (2012), "Le misure dell'impegno di suolo per finalità insediative. Un modello di valutazione per la Regione Toscana", *Atti 16<sup>o</sup> Conferenza Nazionale ASITA*, Vicenza.
- IRPET (1975), *Lo Sviluppo Economico della Toscana*, Firenze, Guaraldi.
- Magnaghi A. (a cura di) (2005), *La rappresentazione identitaria del territorio: atlanti, codici, figure, paradigmi per il progetto locale*, Alinea, Firenze.
- Posa D., De Iaco S., (2009), *Geostatistica: teoria e applicazioni*, Giappichielli, Torino.



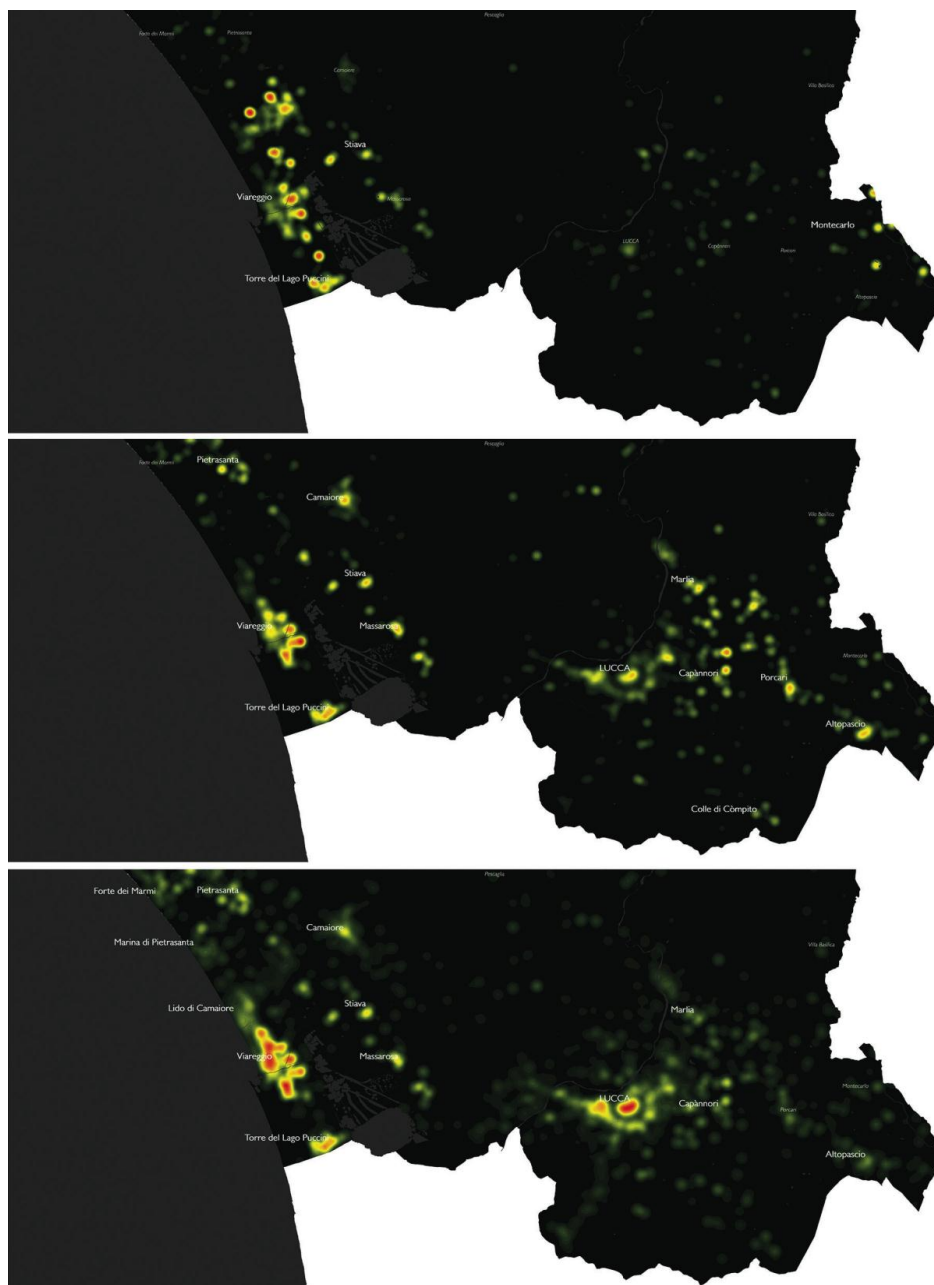
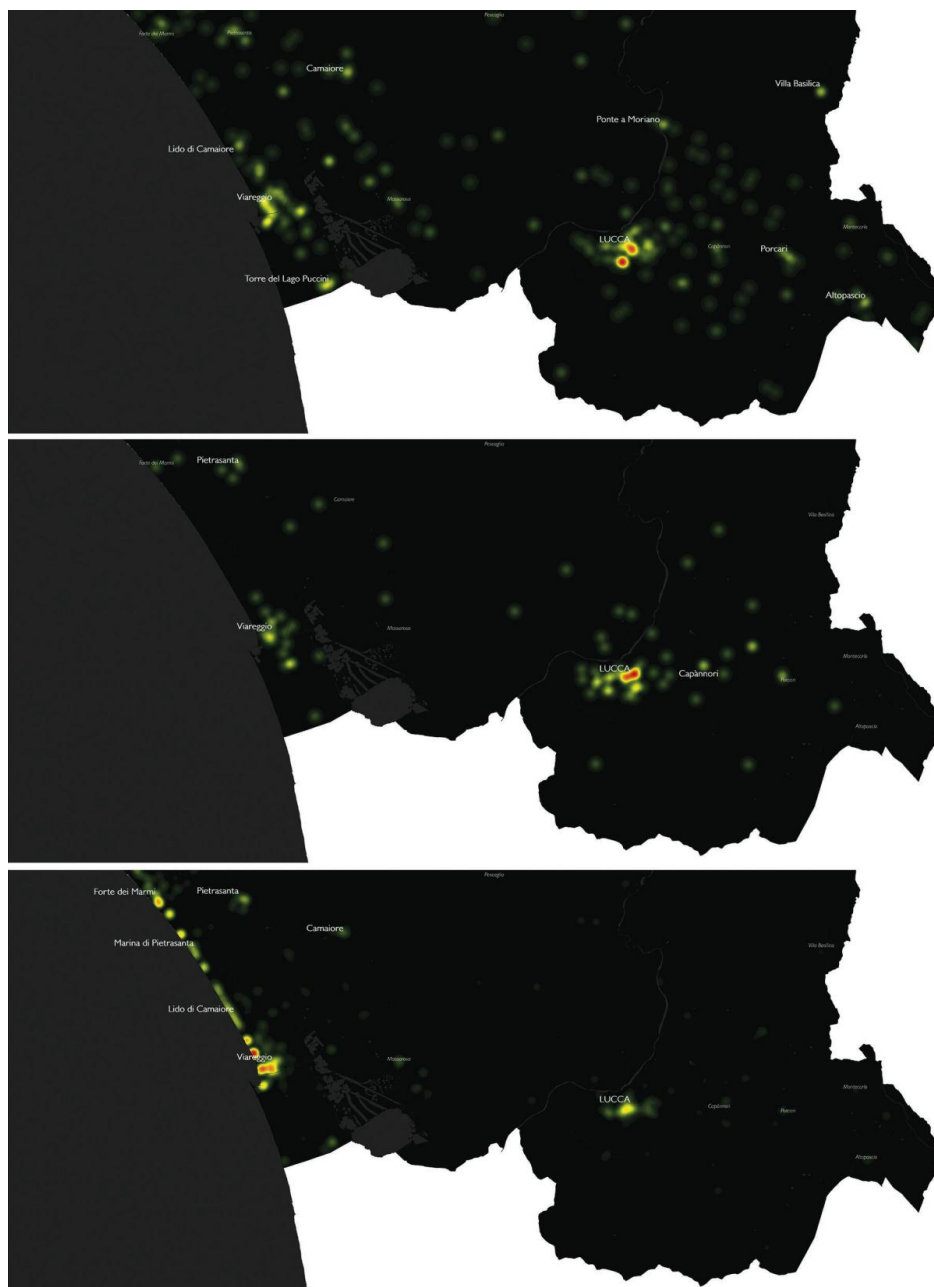


Figura 3. Estratti delle mappe relative alla porzione meridionale della Provincia di Lucca. Dall'alto: (i) mappa della distribuzione spaziale degli abitanti occupati in agricoltura, da cui emerge la chiara vocazione della campagna costiera versiliese alla produzione ortoflorovivaistica; (ii) mappa della distribuzione spaziale degli abitanti occupati nell'industria, da cui emerge il carattere di alcuni quartieri di Viareggio e di una corona insediativa esterna alla città di Lucca; (iii) mappa della distribuzione spaziale degli abitanti occupati nel settore terziario, da cui emerge il ruolo fondamentale delle località centrali della Versilia e della Piana interna.



*Figura 4. Estratti delle mappe relative alla porzione meridionale della Provincia di Lucca. Dall'alto: (i) mappa della distribuzione dei servizi scolastici, da cui emerge una sostanziale isotropia, con la parziale eccezione dei centri delle città capoluogo della Versilia e della Piana; (ii) mappa della distribuzione dei servizi di Ricerca e Sviluppo, in cui è più forte il ruolo della centralità dei capoluoghi, soprattutto di quello provinciale; (iii) mappa della distribuzione delle attività culturali e ricreative, da cui emerge una nitida caratterizzazione del litorale versiliese.*