

Analisi dei fenomeni immigratori e tecniche di autocorrelazione spaziale. Primi risultati e riflessioni¹

Summary: SPATIAL AUTOCORRELATION TECHNIQUES FOR ANALYZING MIGRATION PHENOMENA. FIRST RESULTS AND REFLECTIONS

The aim of this paper is to examine foreign immigration in Italy distinguishing according to nationality of foreigners. In order to analyze this phenomenon the spatial dimension of migration flows has been analyzed using Spatial Autocorrelation techniques and more particularly Local Indicators of Spatial Association in order to analyze the highest values of a foreigner group considering the relationship with the surrounding municipalities.

Keywords: Migration Phenomena, Foreign Immigration Analysis, Spatial Autocorrelation, Local Indicators of Spatial Association.

1. Introduzione

Nel corso di ogni dibattito politico preelettorale in Europa e negli Stati Uniti, uno dei temi più discussi è generalmente rappresentato dai fenomeni migratori e dalle politiche a questi collegati. Tale situazione si deve generalmente a una quasi totale mancanza di attenzione a tali fenomeni da parte delle politiche nazionali dei paesi di queste aree geografiche. Di conseguenza tali fenomeni si manifestano e si sviluppano senza una pianificazione e un controllo, producendo un notevole impatto di carattere sociale nelle principali città e nelle aree produttive. La presenza straniera, unita a un'attenta integrazione con persone dalle differenti caratteristiche sociali e demografiche, *background* culturali, esperienze e aspettative, può costituire una grande opportunità per le aree di destinazione dei flussi migratori. Per evitare che tali opportunità si trasformino in minacce, è fondamentale una continua osservazione del fenomeno per programmare misure e interventi adatti per una integrazione effettiva dei migranti e delle loro famiglie. Le migrazioni sono da sempre un processo naturale che produce altre significative trasformazioni nell'ambiente così come nella vita quotidiana, nei sistemi economici, nelle culture, nelle religioni, ecc. La presenza di individui stranieri non è facilmente identificabile, a causa della complessità e rapidità di evoluzione del fenomeno. Le migrazioni moderne sono principalmente caratterizzate da due componenti, confrontabili in valore assoluto: migrazioni interne, in cui parte della popolazione si muove nell'ambito di un me-

desimo paese, e migrazioni esterne, in cui parte della popolazione raggiunge un determinato paese partendo da uno diverso. Il lavoro qui presentato è concentrato interamente sulla componente dell'immigrazione verso l'Italia, distinguendo gli stranieri secondo la loro nazionalità².

Nell'articolo sono state utilizzate le tecniche di autocorrelazione spaziale, che considerano l'intensità di un fenomeno, in questo caso la presenza di immigrati suddivisi per nazione di origine, all'interno di una determinata area e misurando la relazione e l'influenza con le aree circostanti. In questo caso si sono scelti i comuni quali unità amministrative areali su cui sviluppare l'indagine. In particolare, per ogni gruppo di immigrati, si sono calcolati i valori di LISA (*Local Indicator of Spatial Association*, Indicatori locali di associazione spaziale) per evidenziare i valori più elevati del fenomeno immigratorio e, ove presenti, i più alti livelli di affinità nelle aree limitrofe. In tal modo i dati sono stati esaminati nel loro complesso, evidenziando la concentrazione dei migranti, il loro formare gruppi, sulla base di comuni limitrofi, nonché il loro schema distributivo nello spazio.

Senza entrare nel dettaglio dei dati di partenza, ovvero le consistenze dei diversi gruppi etnici nei singoli Comuni d'Italia (si veda il lavoro di Murgante e Borruso, 2012, cui si rimanda per approfondimenti), si possono richiamare alcune caratteristiche più recentemente osservate. Obiettivo del presente lavoro rimane quindi quello di fornire ulteriori elementi conoscitivi a tale quadro. Tra i mutamenti più interessanti notiamo infatti come negli anni '2000 il fenomeno immigratorio



si rafforzi sia in termini quantitativi, con un processo di diffusione spaziale dagli originari luoghi di primo insediamento, sia verso quelli limitrofi, inizialmente meno interessati dall'immigrazione (es. i comuni suburbani e di cintura rispetto alle principali aree metropolitane, sia verso aree precedentemente non presenti nelle scelte migratorie (Murgante e Borruso, 2012; Scardaccione e altri, 2010; Nodari e Rotondi, 2007).

2. Tecniche di autocorrelazione spaziale

Gli oggetti geografici sono generalmente descritti per mezzo di due diverse categorie di informazioni: la posizione nello spazio e le proprietà a questa collegate. La proprietà più interessante dell'autocorrelazione spaziale è la possibilità di analizzare allo stesso tempo le due componenti, spaziale e di attributo, dell'informazione (Goodchild, 1986). Di conseguenza, l'autocorrelazione spaziale può essere considerata come una tecnica molto efficace per analizzare la distribuzione spaziale di oggetti, valutando allo stesso tempo il grado di influenza e di relazione con gli elementi vicini. Questo concetto può essere efficacemente riassunto nella cosiddetta 'prima legge della geografia', formulata da Waldo Tobler (1970), in cui si afferma che 'Tutti gli eventi sono legati tra loro, ma eventi vicini sono più collegati di quelli lontani'. Seguendo l'approccio di Goodchild (1986), Lee e Wong (2001) definiscono l'autocorrelazione spaziale come segue:

$$SAC = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} w_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \quad (1)$$

Dove:

1. n è il numero degli oggetti;
2. i e j sono due oggetti diversi;
3. x_i è il valore dell'attributo dell'oggetto i ;
4. c_{ij} è un grado di similarità degli attributi i e j ;
5. w_{ij} è un grado di similarità del luogo i e j ;

se $c_{ij} = (x_i - x_j)^2$, il valore dell'indice C di Geary (1954) può essere definito come segue:

$$c = \frac{(N-1)(\sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - x_j)^2)}{2(\sum_i \sum_j w_{ij}) \sum_i (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

Ancora, se $c_{ij} = (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})$, l'indice di Moran I (1948) si può definire come:

$$I = \frac{N \sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{(\sum_i \sum_j w_{ij}) \sum_i (x_i - \bar{x})^2} \quad (3)$$

Questi due indici (Moran e Geary) sono noti come indicatori *globali* di autocorrelazione spaziale, e forniscono un'indicazione relativa della presenza di autocorrelazione. La localizzazione precisa di valori elevati di autocorrelazione è invece fornita dai cosiddetti LISA (*Local Indicators of Spatial Association*), o indicatori *locali* di autocorrelazione spaziale. Uno degli indici LISA più utilizzati è quello proposto da Anselin (1988, 1995), che viene considerato come un indicatore di Moran 'locale'. La somma di tutti gli indici locali è infatti proporzionale al valore di Moran:

$$\sum_i I_i = \gamma * I$$

L'indice è calcolato secondo la seguente formula:

$$I_i = \frac{(X_i - \bar{X})}{S_x^2} \sum_{j=1}^N (w_{ij} (X_j - \bar{X})) \quad (4)$$

L'indicatore consente, per ogni luogo, di valutare la similarità tra ogni osservazione e gli elementi che la circondano. Si possono verificare cinque casi, in cui i diversi luoghi sono caratterizzati da:

- alti valori del fenomeno e alti livelli di similarità con il vicinato (alto-alto), definiti come *hot spots* (punti caldi);
- bassi valori del fenomeno e bassi livelli di similarità con il vicinato (basso-basso), definiti come *cold spots* (punti freddi);
- alti valori del fenomeno e bassi livelli di similarità con il vicinato (alto-basso), definiti come potenziali *outliers*;
- bassi valori del fenomeno e alti livelli di similarità con il vicinato (basso-alto), definiti come potenziali *outliers*;
- essere completamente privi di autocorrelazione significativa.

Gli indici LISA forniscono una misura efficace del grado di associazione spaziale relativa tra ogni unità territoriale e gli elementi che la circondano, consentendo di evidenziare il tipo di concentrazione spaziale per evidenziare raggruppamenti (o *cluster*) spaziali.

Nelle equazioni 1, 2, 3 e 4 l'unico termine non ben formalizzato è w_{ij} relativo alle proprietà di vicinato. L'approccio più adottato nella formalizzazione di questa proprietà è la matrice dei pesi spaziali, dove w_{ij} sono elementi della matrice considerati come pesi, uguali a 1 se i e j sono vicini, con valore 0 se il luogo è 'vicino a se stesso' o se i e j non sono vicini. Tale approccio si basa sul concetto di contiguità, in cui gli elementi condivido-

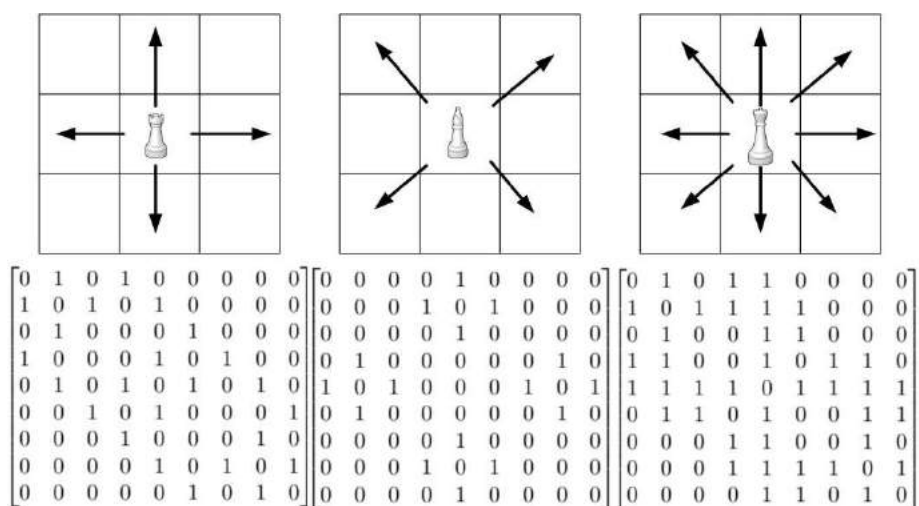


Fig. 1. La matrice dei pesi spaziali e la metafora degli scacchi.

no un confine comune di lunghezza non nulla. È importante fornire una definizione più dettagliata di contiguità e più in particolare cosa significa esattamente un ‘confine di lunghezza non nulla’. Adottando la metafora del gioco degli scacchi (O’ Sullivan e Unwin, 2002), la contiguità può essere considerata come il percorso consentito alla torre, all’alfiere e alla regina (figura 1).

3. Indicatori locali di associazione spaziale: risultati e commenti

3.1. La situazione al 2003

L’applicazione del metodo LISA consente di identificare dei raggruppamenti nella distribuzione spaziale a livello locale. In questo caso l’analisi è stata effettuata considerando la popolazione straniera all’interno dei comuni italiani, prendendo in esame soprattutto alcuni gruppi etnici (alcuni dei quali visualizzati in Figura 2). Considerando i dati al 2003, ed esaminando i valori in cui l’algoritmo LISA risulta ‘alto-alto’, ovvero con numeri elevati e alti valori di similarità con i Comuni limitrofi, il gruppo etnico cinese presenta dei raggruppamenti soprattutto in alcune aree urbane metropolitane, come Milano, Roma e i rispettivi *hinterland*. Il fenomeno interessa altresì la Toscana e soprattutto le province di Firenze e Prato, così come l’area che attraversa Veneto, Lombardia ed Emilia Romagna. In quest’ultima regione, si nota un raggruppamento di comuni che connettono le aree urbane di Parma, Reggio Emilia e Modena. In Veneto si osserva un raggruppamento attorno

alla città di Venezia nei comuni situati sulla terraferma.

Una preferenza per localizzarsi nelle regioni del Centro-Nord Italia sembra scorgersi altresì nel caso degli immigrati marocchini. Possiamo notare un singolo gruppo di comuni i cui vertici si possono osservare nelle aree attorno alle città di Venezia e Milano e che coprono Veneto, Lombardia e gran parte dell’Emilia Romagna. Dei raggruppamenti si notano altresì nella Toscana settentrionale e in Umbria, così come sulla costa Adriatica e nelle Marche.

‘Nuovi’ gruppi migranti da Polonia e Bulgaria sembrano prediligere le località dell’Italia Centrale, concentrandosi prevalentemente in Emilia Romagna, Toscana e Lazio, in quest’ultimo caso preferendo alcune localizzazioni urbane e periurbane (Roma e il suo *hinterland*). Gli stati dell’ex-Jugoslavia, come la Jugoslavia (che nel 2003 raggruppava Serbia e Kosovo), Bosnia-Erzegovina e Croazia sono presenti e raggruppati soprattutto nell’Italia Nordorientale, a partire dal confine tra Italia e Slovenia e distribuiti a occidente verso il Veronese fino ad arrivare (in particolare per il gruppo croato) alla città di Milano.

I tunisini si concentrano soprattutto in Emilia Romagna e nel Milanese, nonché in alcune località dell’Italia Meridionale, come l’area di Napoli, la Puglia e la Sicilia (in quest’ultimo caso con possibili motivazioni legate alle attività di pesca e agricoltura).

Con riferimento ai gruppi etnici provenienti dai paesi industrializzati, l’algoritmo utilizzato sembra utile nell’evidenziare alcuni ‘punti caldi’,



altrimenti non immediatamente palesi, ma in questo modo non difficilmente spiegabili. Persone provenienti dalla vicina Austria tendono a concentrarsi nell'Alto Adige e nelle altre province dell'Italia settentrionale situate in prossimità del confine italo-austriaco, già dotate di una forte comunità germanofona. La loro presenza è altresì forte in parte del Friuli Venezia Giulia, a sua volta nei comuni in prossimità del confine, nonché di quelli lungo la costa. Tali aree sono infatti note come località turistiche preferite da austriaci e, in alcuni casi, a suo tempo appartenenti all'Impero austro-ungarico. La presenza di immigrati di questa nazionalità può altresì essere notata in comuni confinanti con importanti aree urbane quali Venezia, Verona, Milano, Firenze e Roma.

Nazionalità come quelle svizzera, britannica e statunitense presentano a loro volta alcuni schemi distributivi interessanti nei comuni italiani. Nel caso degli svizzeri si possono portare delle considerazioni simili a quelle fatte per gli austriaci, in quanto anche questi si localizzano in prossimità dei confini nazionali. A parte tale caratteristica, tutti questi gruppi prediligono altresì contesti localizzativi urbani come Milano, Venezia, Roma e Firenze, nonché la Toscana nel suo complesso (in particolare il cosiddetto 'Chianti-shire'), da considerare, quest'ultima, non soltanto come località turistica ma altresì come luogo di rilocalizzazione per molti individui di queste nazionalità. Alcuni altri schemi distributivi interessanti si possono notare riferiti agli statunitensi, in quanto alcuni raggruppamenti possono essere evidenziati in prossimità di importanti basi militari, in particolare quelle dell'aviazione di Aviano (provincia di Pordenone) e Sigonella (provincia di Catania).

Si possono trarre alcune conclusioni relative alla distribuzione di questi gruppi. L'immigrazione straniera – riferita al 2003 – si presenta come un fenomeno particolarmente evidente soprattutto nelle regioni dell'Italia settentrionale e centrale. L'Italia meridionale e le isole sembrano meno interessate dal fenomeno nondimeno questo risulta meno importante (si vedano i lavori della Gentile-schi del 2007 sulla Sardegna) e sebbene si possano scorgere numeri non irrilevanti: a titolo di esempio, la presenza dei tunisini in Sicilia e gli albanesi in Sicilia e Puglia. Le grandi aree urbane tendono ad attrarre migranti, e ciò è visibile sia nel caso delle città più grandi (es. Milano), sia nel caso dei comuni e delle città più piccole che circondano le grandi conurbazioni (es. i comuni che circondano città come Roma, Napoli, Firenze, Venezia, Verona, ecc.). Le aree più industrializzate a loro volta attirano immigrazione, sia per quanto riguarda le

aree industriali più tradizionali, sia relativamente ai distretti industriali caratterizzati dalla presenza di piccole e medie imprese (PMI), evidenziabile soprattutto nel Nordest, nel Nordovest (l'area di Milano) e nell'Italia centro-settentrionale (Emilia Romagna e Toscana).

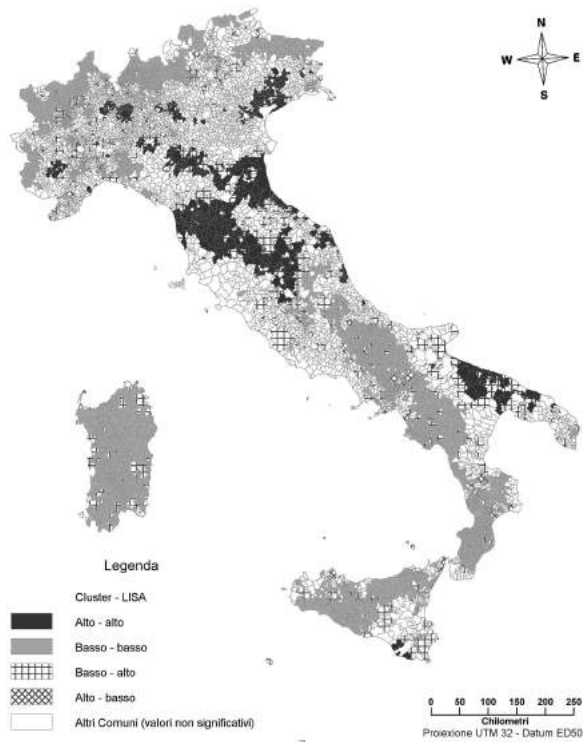
3.2. La situazione al 2009

L'analisi dei dati relativi al 2009 ci può fornire alcune interessanti informazioni sulla variazione negli schemi distributivi del fenomeno migratorio nel tempo (in Figura 3 si vedano le rappresentazioni dei medesimi gruppi visualizzati nel 2003). Di seguito si evidenziano alcuni mutamenti principali in alcuni gruppi esaminati. Come nota generale, tutti i gruppi analizzati sembrano mantenere la loro organizzazione territoriale nel corso degli anni, sebbene i *cluster* tendano a rafforzarsi e allargarsi, oltre ad apparire nuovi luoghi di raggruppamento.

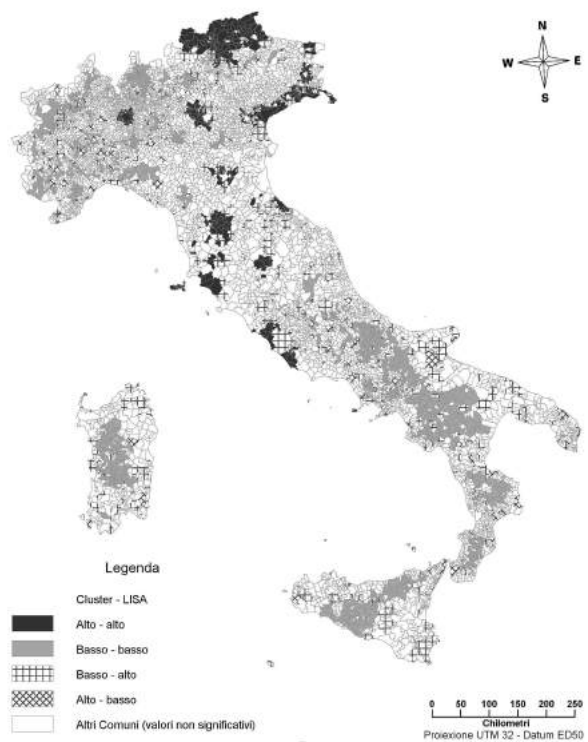
In particolare il gruppo bulgaro rinforza la sua presenza attorno alla Capitale, mentre nuovi raggruppamenti sono visibili nella regione Puglia, centrati sulla città di Foggia e suoi comuni limitrofi. Ciò sembra dovuto alle attività sviluppate dagli immigrati bulgari nel settore primario. Anche la stampa riporta come a fianco all'immigrazione regolare qui analizzata e visibile, sia in aumento quella irregolare. Il gruppo polacco conferma il medesimo schema distributivo spaziale del 2003, sebbene i *cluster* risultino più ampi, e rinforzare la presenza in Lazio (soprattutto Roma) e dirigendosi verso sud, con localizzazioni in Puglia (nel Foggiano, come nel caso dei bulgari) e nella Sicilia meridionale.

I provenienti da paesi industrializzati quali Regno Unito e Stati Uniti confermano la loro distribuzione spaziale, con nuovi luoghi di concentrazione quali Puglia e Lazio, in particolare nei comuni di Roma e limitrofi. Si nota altresì, relativamente al gruppo britannico, una tendenza allo spostamento verso est a partire dalle ormai tradizionali sedi toscane, coprendo l'Umbria e iniziando a diffondersi nelle Marche. Simili caratteristiche e comportamenti sono ravvisabili da parte del gruppo svizzero che dalla Toscana si sposta verso le regioni limitrofe, ma che sperimenta altresì processi di diffusione spaziale verso la costa nord-orientale della Sardegna.

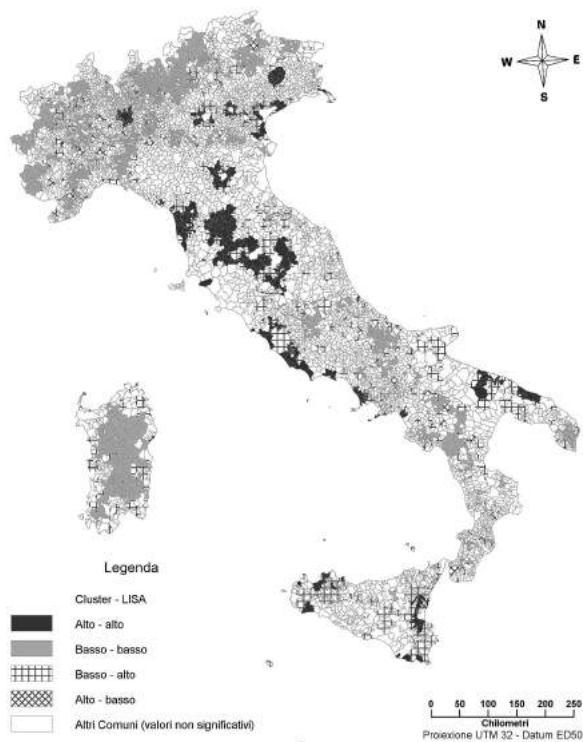
Anche qui risulta possibile trarre alcune conclusioni. In termini generali si può confermare quanto notato relativamente all'anno 2003, soprattutto per quanto riguarda le differenze tra Nord e Sud e la polarizzazione dei migranti nelle (grandi) aree



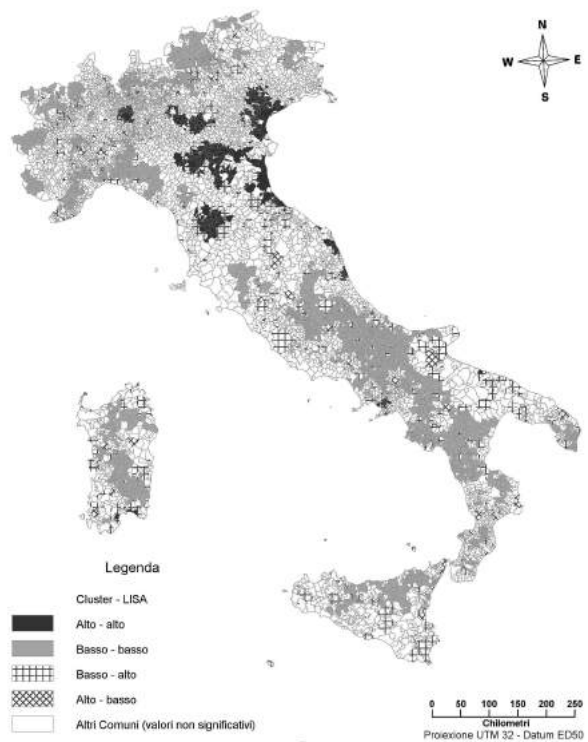
a) albanese



b) austriaco



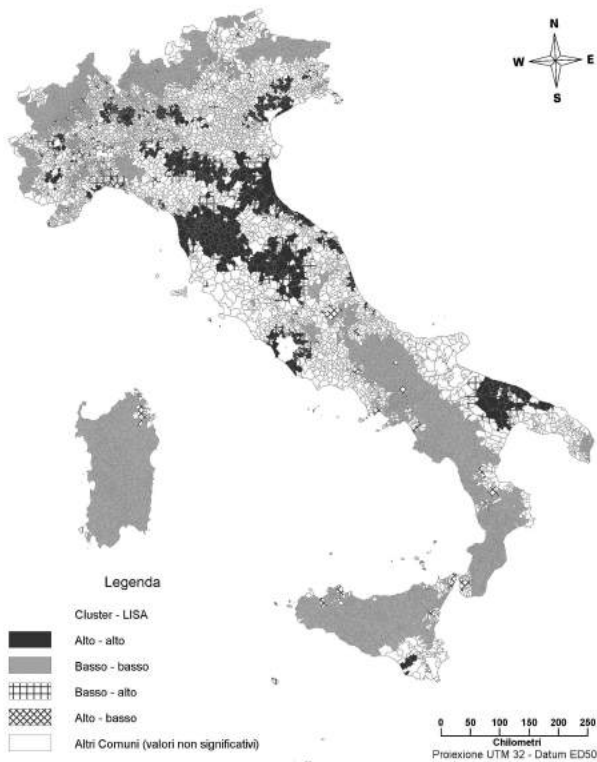
c) cinese



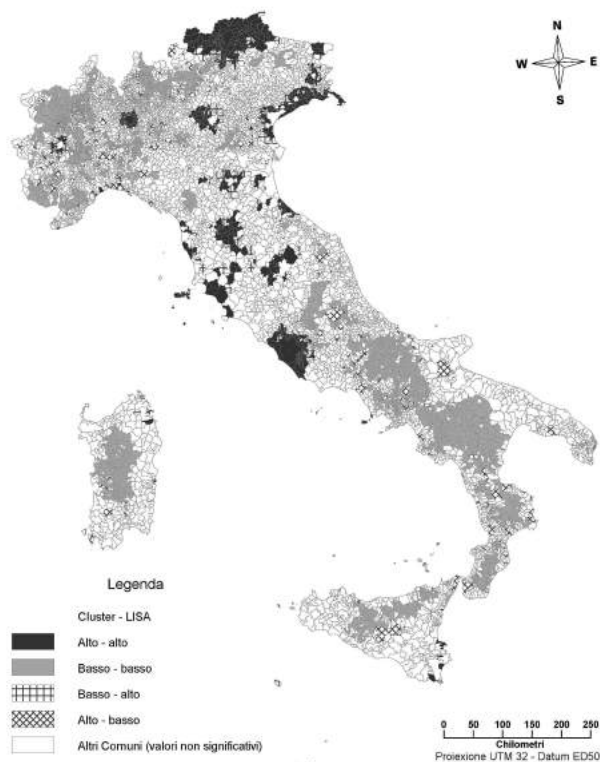
d) statunitense

Fig. 2. Distribuzione territoriale della presenza di quattro gruppi di cittadini stranieri in Italia (2003).
 Fonte: Nostra elaborazione su dati Istat del 2003 con il software GeoDa per il calcolo del LISA.

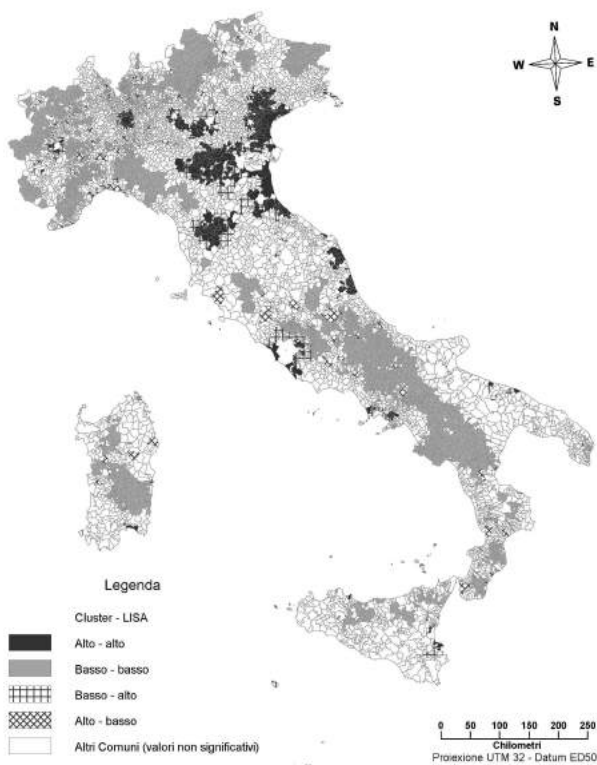




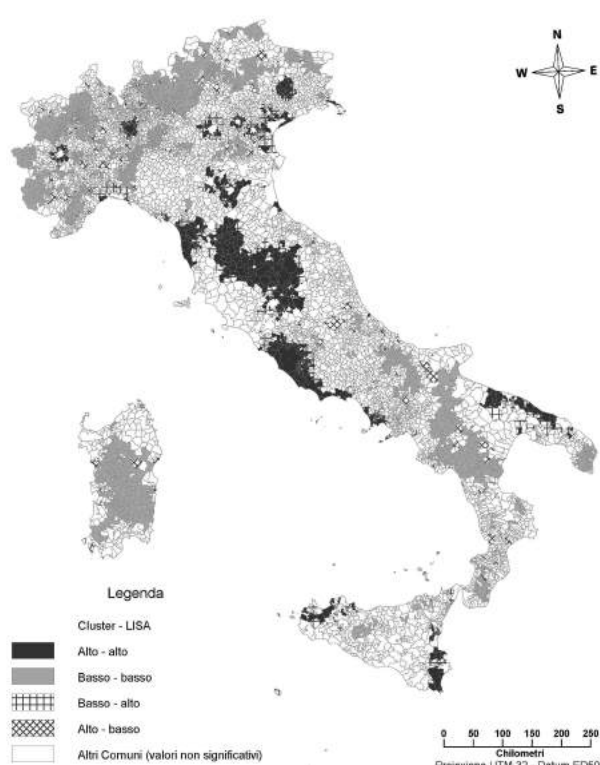
a) albanese



b) austriaco



c) cinese



d) statunitense

Fig. 3. Distribuzione territoriale della presenza di quattro gruppi di cittadini stranieri in Italia (2009).
Fonte: Nostra elaborazione su dati Istat del 2009 con il software GeoDa per il calcolo del LISA.

urbane e in quelle industriali³. Altri schemi distributivi interessanti sembrano tuttavia evidenziarsi. Si può ad esempio notare una tendenza alle 'migrazioni interne' anche da parte degli stessi immigrati, dato che i *cluster* formati da certi gruppi nazionali tendono sia ad allargarsi, sia a formarsi in nuove e diverse località rispetto al passato.

4. Conclusioni

La ricerca presentata in questo articolo si è basata sull'applicazione di alcune tecniche di analisi statistica spaziale ai fenomeni immigratori, focalizzandosi sulla situazione italiana. In particolare si sono applicati gli algoritmi LISA agli stranieri residenti in Italia, localizzati su base comunale, e differenziati per nazionalità di origine. Dopo aver applicato tali strumenti ad alcuni dei principali gruppi etnici è stato possibile evidenziare dei *cluster*, o raggruppamenti, ovvero delle aree a maggior concentrazione nella distribuzione spaziale, non limitandoci a esaminare gli immigrati relativamente al solo peso percentuale ma anche tenendo conto di quanto accade nei comuni limitrofi a quelli esaminati, in ciò ottenendo delle informazioni interessanti sull'aggregazione spaziale dei gruppi stranieri sul territorio nazionale, elemento non immediatamente evidente da una semplice osservazione dei dati grezzi o tramite indici più tradizionali.

L'analisi ci ha consentito di confermare gran parte delle principali caratteristiche dell'immigrazione e soprattutto scoprire alcuni schemi distributivi non immediatamente visibili, spesso in quanto 'nascosti' da numeri non eccessivamente alti in termini assoluti di persone provenienti da un certo paese, o in quanto il dato riferito al singolo comune non consentiva un'analisi troppo approfondita. Si può notare come il fenomeno migratorio caratterizzi soprattutto le regioni settentrionali, città aree metropolitane e distretti ed aree industriali. Differenti gruppi etnici presentano diversità anche notevoli negli schemi di migrazione e insediamento. Queste diversità possono essere spiegate attraverso le catene migratorie, la prossimità geografica e la specializzazione economica nel paese di origine, che vengono riproposte come tratto distintivo e qualità nel paese di destinazione. In meno di una decade (le due annate di riferimento per l'analisi sono state il 2003 e il 2009) sono intervenuti vari cambiamenti, legati soprattutto alla mobilità interna dei migranti nel nostro paese, visibile in termini di ampliamento spaziale dei singoli *cluster* nazionali e la creazio-

ne di nuovi, diversi da quelli originari. Ciò si è tradotto altresì in suburbanizzazione, dato che è aumentata la presenza di persone straniere nei comuni suburbani attorno alle principali città e aree metropolitane. Inoltre, l'Italia Meridionale e Insulare è diventata rapidamente destinazione di insediamento per alcuni gruppi migranti, se non con cifre particolarmente alte in valore assoluto, caratterizzate tuttavia da una composizione interessante. Per quanto riguarda l'eterogeneità, si è potuto riscontrare come il 'peso', in termini percentuali, di popolazione straniera è nella maggior parte dei casi caratterizzato da un aumento nel numero dei paesi stranieri, così come delle persone, rappresentati in singoli comuni. Ciò sta a indicare che in generale, almeno con riferimento ai singoli comuni nella loro interezza, non osserviamo processi di ghettizzazione con la dominanza netta di singoli gruppi etnici stranieri, mentre il tipo di analisi sviluppata non ha consentito di esaminare le dinamiche all'interno della singola area comunale. Un'altra considerazione che ne discende può essere legata all'assimilazione dei migranti alle abitudini del paese ospitante, anche in termini di 'comportamento spaziale'. Se, ad esempio, è vero come mostrano varie analisi (Caritas-Migrantes, 2011) che una volta insediati la fertilità dei gruppi immigrati tende a decrescere rispetto all'inizio del processo, convergendo verso valori propri del paese di destinazione, similmente relativamente alle scelte di carattere territoriale, la ricerca di nuove occasioni lavorative o più in generale di miglioramenti nelle proprie condizioni di vita, porta a scegliere localizzazioni insediative diverse (es. suburbanizzazione piuttosto che rilocalizzazione in città diverse e/o più piccole rispetto a quelle di primo accesso) o a muoversi nello spazio, di fatto assumendo abitudini e comportamenti simili a quelli della popolazione ospite. Tali conclusioni sono naturalmente compatibili e comparabili con altri livelli di analisi dei dati e di conoscenza del fenomeno sotto osservazione. È opportuno comunque sottolineare come i metodi qui applicati siano stati alquanto precisi nell'evidenziare i tratti del fenomeno migratorio che potevano essere solo immaginati o ipotizzati per mezzo di altre tecniche e metodi più tradizionali. Bisogna altresì sottolineare che tale metodo può rivestire un suo interesse anche in accoppiamento con analisi locali di carattere qualitativo: la sua capacità di evidenziare aree 'calde' per quanto riguarda la distribuzione territoriale e la concentrazione di un determinato fenomeno, possono consentire lo svolgimento di analisi qualitative locali più mirate e localizzate geograficamente.



Bibliografia

- Anselin L., «Local Indicators of Spatial Association-LISA», *Geographical Analysis* 27 (1995), pp. 93-115.
- Anselin L., *Spatial Econometrics: Methods and Models*, Boston - MA, Kluwer Academic, 1988.
- Brunetta G., «L'immigrazione extra-comunitaria in Italia: caratteri generali», in Battisti G. e Nodari P. (a cura di), *Atti del Convegno in onore di Giorgio Valussi*, Università degli Studi di Trieste, Trieste, 1996, parte II, pp. 119-140.
- Brusa C. (a cura di), *Immigrazione e multiculturalità nell'Italia di oggi. Il territorio, i problemi e la didattica, vol. I*, Milano, ISMU - FrancoAngeli, 1997.
- Brusa C. (a cura di), *Immigrazione e multiculturalità nell'Italia di oggi. La cittadinanza e l'esclusione, la "frontiera adriatica" e gli altri luoghi dell'immigrazione, la società e la scuola, vol. II*, Milano, ISMU - FrancoAngeli, 1999.
- Caritas-Migrantes, *Dossier statistico Immigrazione 2010, XX rapporto*, Nuova Anterem, Roma, 2011.
- Cristaldi F., *Immigrazione e territorio. Lo spazio con/diviso*, Pàtron editore, Bologna, 2011.
- Geary R., «The contiguity ratio and statistical mapping», *The Incorporated Statistician* 5 (1954).
- Gentileschi M.G. (a cura di), *Geografie dell'immigrazione. Stranieri in Sardegna*, Pàtron editore, Bologna, 2007.
- Goodchild M.F., «Spatial Autocorrelation», *Catmog* 47, Norwich, Geo Books, 1986.
- ISTAT - Istituto Italiano di Statistica, annate varie <http://demo.istat.it>.
- Krasna F., Nodari P., «L'immigrazione straniera in Italia. Casi, metodi e modelli» *Geotema* 23, Pàtron, Bologna, 2004.
- Krasna F., *Alla ricerca dell'identità perduta. Una panoramica degli studi geografici sull'immigrazione straniera in Italia*, Pàtron, Bologna, 2009.
- Lee J., Wong D.W.S., *Statistical analysis with ArcView GIS*, John Wiley and Sons, New York, 2001.
- Moran P., «The interpretation of statistical maps», *Journal of the Royal Statistical Society* 10 (1948).
- Murgante B., Borruso G., «Analyzing migration phenomena with spatial autocorrelation techniques», in Murgante B. et al. (a cura di), *ICCSA 2012, Part II, LNCS 7334*, Berlin - Heidelberg, Springer-Verlag, 2012, pp. 670-685.
- Nodari P., Rotondi G. (a cura di), *Verso uno spazio multiculturalmente? Riflessioni geografiche sull'esperienza migratoria in Italia*, Pàtron, Bologna, 2007.
- O'Sullivan D., Unwin D.J., *Geographic Information Analysis*, New York, John Wiley and Sons, 2002.
- Scardaccione S., Scorza F., Las Casas G., Murgante B., «Spatial Autocorrelation Analysis for the Evaluation of Migration Flows: The Italian Case», *Lecture Notes in Computer Science*, 6016, Berlin, Springer-Verlag, 2010, pp. 62-76.
- Tobler W.R., «A computer movie simulating urban growth in the Detroit region», *Economic Geography*, 46(2), 1970, pp. 234-240.
- Valussi G. (a cura di), *Italiani in movimento*, Atti del convegno di studi sui Fenomeni Migratori in Italia, Piancavallo, 28-30 aprile 1978, Pordenone, GEAP, 1978.

Note

¹ Il lavoro è frutto del comune intento dei due autori. Tuttavia, ai soli fini concorsuali, i due paragrafi "Introduzione" e "Tecnica di autocorrelazione spaziale" nonché le elaborazioni cartografiche sono stati realizzati dal dott. Murgante. I paragrafi "Indicatori locali di associazione spaziale: risultati e commenti" e le "Conclusioni" e, più in generale, i commenti all'elaborazione, sono da attribuire al dott. Giuseppe Borruso. Le analisi sono state realizzate attraverso il software GeoDa, mentre le visualizzazioni cartografiche sono state rese grazie al software Intergraph GeoMedia Professional 6.2, nell'ambito del programma Registered Research Laboratory (RRL) tra Intergraph e Università degli Studi di Trieste.

² Un'analisi simile sui movimenti di popolazione, senza distinguere tra movimenti interni ed esterni, è stata sviluppata da Scardaccione e altri (2010).

³ Le differenze Nord-Sud relative alla distribuzione dei migranti persistono nel tempo e tali caratteristiche, già sottolineate nei lavori di Valussi sul tema della mobilità della popolazione (1978) sono stati di recente confermati nei lavori di Cristaldi (2011).

