

I SISTEMI INFORMATIVI GEOGRAFICI NELLA GESTIONE DELLE EMERGENZE EPIDEMIOLOGICHE: IL CASO EBOLA

G. Guadagnoli¹

¹ Università degli Studi di Roma Tre – Dipartimento di Scienze Politiche

1 – Elementi introduttivi

Da sempre le emergenze umanitarie complesse di tipo epidemiologico sono state una costante all'interno della storia del genere umano: non bisogna infatti demonizzare le epidemie e le pandemie come se fossero un anatema mortale, poiché si tratta solo di un meccanismo naturale ricorrente, come il ciclo dell'acqua ed il ciclo stagionale. Tuttavia, alcune popolazioni sono maggiormente soggette al verificarsi di questo tipo di fattispecie rispetto ad altre: si tratta di comunità che vivono senza rispettare i basilari criteri igienici, che non adottano le buone pratiche per la conservazione del cibo e sono soggette all'osservazione di tradizioni religiose, per lo più di tipo funerario tali per cui il rischio di contagio di eventuali malattie risulta essere molto più alto.

Oggetto del presente studio è l'epidemia di Ebola, che dall'inizio del 2014 si è propagata in larga misura in Guinea, Sierra Leone e Liberia: tuttavia, questa epidemia non è stata osservata per la prima volta lo scorso anno, ma nel 1976, quando se ne ebbero diversi e consistenti focolai nel Sud Sudan e nello Zaire. Punto focale dello studio è l'analisi spaziale, effettuata tramite la raccolta di informazioni ed indagini statistiche e mediante l'utilizzo delle piattaforme GIS: questo tipo di analisi risulta fondamentale per la riuscita di tutte le azioni legate all'interventismo umanitario. Infatti, le informazioni raccolte tramite indagini statistiche possono raggiungere moli davvero ampie (da poche a centinaia di migliaia di unità statistiche), e questo rende la loro comprensione globale molto difficile. Se queste ultime dovessero essere interpretate nella maniera scorretta o mancare dell'individuazione di tratti fondamentali all'interno dei trend rilevati, questo potrebbe non solo ritardare, ma anche vanificare gli interventi predisposti. La produzione di cartografie tematiche permette di sintetizzare in maniera semplice ma non semplicistica le informazioni statistiche raccolte anche in maniera più efficiente rispetto a quella della raccolta in tabelle, poiché una cartografia che sia stata realizzata rispettando i criteri di completezza, coerenza e semplicità, riesce a dare un'idea precisa del fenomeno oggetto di studio anche all'utente meno esperto. Non si può pretendere infatti che ogni singolo operatore del campo umanitario sia un esperto di geografia: i sistemi GIS permetteranno comunque di facilitare il suo lavoro dandogli una misura dell'incidenza del fenomeno a seconda delle diverse aree geografiche.

In particolare, negli ultimi anni si è registrato un incremento nell'importanza che i GIS *open source* rivestono all'interno del mondo dell'interventismo umanitario: l'esempio proposto riguarda la piattaforma OpenStreetMap (OSM), la quale ha lanciato un progetto in supporto dell'emergenza Ebola, tale per cui utenti volontari (tra cui la scrivente) di tutto il mondo contribuiscono alla produzione di cartografie tematiche espressamente richieste da organizzazioni umanitarie, come ad esempio Medici Senza Frontiere. Queste cartografie sono essenzialmente richieste per dare supporto agli interventi all'interno delle comunità locali: attraverso le immagini satellitari si analizzano le zone mappando le strade ed i centri abitati non presenti nelle cartografie già disponibili. Questo tipo di progetti hanno dato luogo alla costituzione della nuova frontiera della produzione cartografica, all'interno di quello che viene chiamato Web 2.0 (Crutcher e Zook, 2009), ossia la *Volunteered Geographic Information* (VGI) (Goodchild, 2007), di cui il progetto *Humanitarian OpenStreetMap Team* (HOT) risulta essere l'esempio più lampante.

2 – Il contesto internazionale

Il virus della febbre emorragica Ebola fu osservato per la prima volta nel nord dello Zaire alla fine dell'anno 1976, quando scoppiò un'epidemia di questo male che provocò 318 casi conclamati, di cui 280 decessi. Tuttavia, la maggior parte della popolazione mondiale ha sentito parlare di Ebola per la

prima volta solamente nel 2014, quando l'epidemia scoppiata in Africa occidentale ha attirato una massiccia attenzione mediatica, più che per interesse verso la patologia in sé, è stato a causa della paura del possibile contagio mediante le forti ondate di migrazioni che attualmente si vanno a profilare, specialmente a partire dall'Africa verso l'Europa.

Inizialmente, Ebola fu scambiata per Malaria, e quindi i primi pazienti furono trattati con iniezioni di cloroquina: la diagnosi di Malaria sembrava in un primo momento valida, poiché i sintomi tipici di quest'ultima malattia erano in remissione. Ciononostante, i pazienti svilupparono dei nuovi sintomi, ed una nuova diagnosi fu formulata, questa volta però si trattava di una diagnosi di una malattia sconosciuta, cui venne dato il nome di Ebola.

L'epidemia oggetto della nostra analisi si riferisce a quella concretizzatasi nel 2014, dapprima in Guinea ed a distanza di poche settimane si è estesa in Liberia e Sierra Leone. Il primo annuncio ufficiale è stato rilasciato il 25 Marzo 2015, ed immediatamente WHO e MSF hanno mobilitato le loro squadre di intervento. A Giugno 2015 l'emergenza non è stata ancora considerata conclusa, ma molti passi avanti sono stati fatti grazie agli avanzamenti relativi agli studi diagnostici e sul trattamento, che a quelli relativi alla propagazione del virus stesso. Nella tab.1 si possono osservare nella la situazione aggiornata al giorno 14/06/2015 di tutti i casi conosciuti di infezione e la relativa porzione di decessi.

EVD	Casi Totali	Decessi
Guinea	3674	2444
Liberia	10666	4806
Sierra Leone	12965	3919
Italia	1	0
Mali	8	6
Nigeria	20	8
Senegal	1	0
Spagna	1	0
UK	1	0
USA	4	1
TOTALE	27341	11184

Tab. 1 – Distribuzione casi e decessi da EVD 2014-15

Ai fini della nostra analisi comunque, sembra opportuno sintetizzare graficamente nella fig.1 solamente i casi-paese più rilevanti, quindi quelli della Guinea, della Sierra Leone e della Liberia.

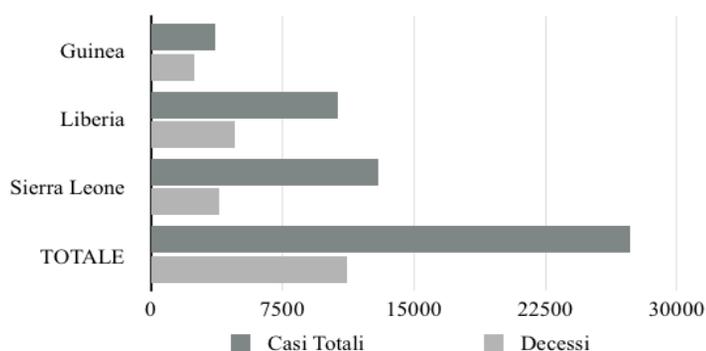


Fig. 1 – Distribuzione EVD in Guinea, Sierra Leone e Liberia

3 – Metodologia ed applicazione del metodo

Durante gli ultimi decenni di ricerca nell'ambito delle tecnologie di analisi geospaziale sono stati approntati miglioramenti metodologici in moltissimi settori, e particolare attenzione può essere riferita all'impiego delle tecnologie GIS usate per problematiche legate alla salute pubblica.

Guardando indietro a tempi più remoti, gli studiosi del nuovo millennio possono trovare una grande tradizione di analisi spaziale dei fenomeni legati alla salute: questo tipo di ricerche erano volte ad esplorare i fenomeni sia in campo puramente medico che sociologico, ed entrambi questi binari

comunque hanno condotto al riconoscimento della suprema centralità dello ‘spazio’, visto come fattore determinante nella localizzazione dei fenomeni più o meno diffusi (Gatrell e Löytönen, 2003).

La cosiddetta ‘evoluzione geospaziale’ - durante la quale abbiamo visto la creazione di strumenti GPS e di cartografie interattive mediante lo sviluppo dei Sistemi Informativi Geografici (GIS) - può essere considerata il punto di svolta nello studio dei fenomeni epidemiologici. In particolare, la facile visualizzazione mediante cartografie topiche delle informazioni raccolte dagli istituti di statistica, conferisce un valido aiuto a ricercatori e professionisti in campo medico, per una migliore analisi dei trend di crescita o remissione di patologie ed epidemie.

Facendo riferimento alla visualizzazione di cartografie non dobbiamo rimetterci alla mera rappresentazione di dati già raccolti, poiché gli strumenti GIS contribuiscono grandemente alla generazione di ipotesi ed alla creazione di dati aggregati. Infatti, tramite questi strumenti si possono creare cartografie che rappresentino non solo dati relativi a fattispecie mediche, ma che racchiudano dataset di diverse entità, come dati di tipo demografico, anagrafico, sociale. Questi dati, analizzati e geoprocessati in maniera aggregata, danno un quadro più completo della situazione oggetto di studio, cosa che consente un più agevole processo di *decision-making*. Quando si parla di decisioni da prendere, ci troviamo davanti ad una situazione di consistente incertezza, nel quale la sicurezza dei dati e la fluttuazione delle possibili risposte non garantisce il medesimo grado di soddisfazione per le possibili soluzioni al problema che ci si presenta. Il cosiddetto Decision Problem viene definito da Ackoff come “*la situazione dove uno o più individui percepiscono una differenza tra lo stato dei fatti e quanto desidererebbero per quella fattispecie*” (Ackoff, 1981).

A partire dalla seconda metà degli anni '80 si è cercato di integrare il GIS con i metodi analitici di supporto per il *decision making* in campo medico. Lo *Spatial Decision Support System* è di fatto la combinazione di database geografici, sistemi per il loro utilizzo (GIS), una serie di strumenti analitici come ad esempio i modelli di interazione spaziale ed un *Database Management System* (DBMS). Molto importante a questo proposito è l'interfaccia utente, che in questo caso è particolarmente user-friendly, in maniera da poter mettere gli utenti nelle condizioni di poter dare il loro contributo e generare un output in tempo reale. La GUI (*Graphic User Interface*) può essere infatti utilizzata dagli amministratori del sistema sanitario oggetto di fattispecie, come dal personale medico stesso e dai policy makers: questo tipo di figure professionali manca il più delle volte di una formazione settoriale legata all'utilizzo dei sistemi GIS, ma grazie alle interfacce intuitive di cui stiamo parlando, riescono facilmente a visualizzare le informazioni di cui necessitano ed analizzare gli scenari oggetto di analisi.

Una notevole evoluzione delle GUI è rappresentata dalle *Web Graphic User Interface* (wGUI), che cercando di dare risposta alle evoluzioni più recenti dell'informatica, per cui gli addetti ai lavori - in situazioni di emergenza - potrebbero non avere a disposizione i propri dispositivi informatici, e quindi essere costretti a svolgere il loro lavoro da altri apparecchi (magari non dotati dei software adatti). Inoltre, durante una crisi le tempistiche assumono un ruolo cruciale: le decisioni devono essere prese velocemente e coinvolgendo professionisti competenti nei campi più diversi. Per questo tipo di situazioni quindi, si è sentita la necessità di “spostare” le modalità lavorative da versioni del software di tipo desktop a versioni di tipo web. Le interfacce sono realizzate mediante l'utilizzo di modelli concettuali familiari a qualsiasi utente, grazie anche al supporto interattivo integrato. L'utente dunque, anche quello non dotato di competenze specifiche non si troverà a dover affrontare un sistema “monocratico”, ma potrà esplorare le soluzioni alternative, valutarne il rischio e scegliere quella che meglio si adatta al caso di specie.

Possiamo quindi definire il GIS come quello strumento che consente la collezione, la conservazione, l'integrazione, l'analisi e la rappresentazione di dati georiferiti (Mc Lafferty, 2003), strumento che, nel campo della salute pubblica viene utilizzato per la valutazione di:

- Accesso: non tutte le popolazioni hanno le stesse infrastrutture, pensiamo ad esempio alle popolazioni di zone rurali che, per accedere alle cure mediche più sofisticate hanno bisogno di recarsi presso la metropoli più vicina. Si tratta di popolazioni con evidenti barriere all'accesso alle cure mediche. Queste barriere tuttavia possono essere di tipo non solamente geografico, ma anche etnico, religioso, razziale: questi dati possono essere interpolati con quelli inerenti

all'ubicazione geografica di queste popolazioni, per agevolare poi il lavoro di coloro che prenderanno le decisioni relative, ad esempio, alla costruzione di nuove infrastrutture di collegamento tra i diversi luoghi (Ramsbottom-Lucier *et al.*, 1996).

- Utilizzo: altro punto importante è l'utilizzo che si fa delle strutture sanitarie. Mediante il GIS possiamo individuare e comparare i diversi modi e tempi con cui la popolazione in questione utilizza il servizio sanitario locale.
- Consegna: naturalmente, non sono solamente i pazienti a recarsi presso le strutture sanitarie, ma nei casi di emergenza le cure mediche hanno bisogno di essere "consegnate" come, ad esempio, nel caso delle ambulanze. Fin dall'inizio del nuovo millennio, la tecnologia GIS ha dato il suo contributo nel tracciare i movimenti delle ambulanze in tempo reale, ricavandone le relative informazioni che fungono da dataset per modelli GIS-based. Questo tipo di modelli sono funzionali alla messa in opera di modifiche di percorso, di celerità nella risposta e nella gestione delle priorità.

Come si può agevolmente comprendere, i Sistemi Informativi Geografici rivestono un ruolo importante nella gestione delle problematiche relative alla sanità, non solo per quanto riguarda l'analisi dei dati esistenti, ma anche e soprattutto per il miglioramento delle fattispecie presenti e future. La raccolta di dati statistici e la loro rappresentazione all'interno di tabelle contenenti anche classi piuttosto ampie, non sono sufficienti a garantire una visione globale del fenomeno in questione. Questo non vale solamente per le fattispecie oggetto del presente studio, ma per qualsiasi fenomeno empiricamente osservabile. La visualizzazione dei dati statistici alla maniera tradizionale può infatti condurre a travisare le informazioni raccolte o comunque a non avere la possibilità di prenderle in considerazione in maniera corretta. A questo proposito si è voluto realizzare appunto un prodotto cartografico per dimostrare come, un fenomeno così complesso come un'emergenza epidemologica della portata dell'infezione da virus Ebola, possa effettivamente essere sintetizzato agevolmente mediante le piattaforme GIS, in questo caso ArcGIS 10.2. Ci si è avvalsi dei dati precedentemente specificati nella tab.1, aggiungendovi quelli relativi ai diversi focolai di EVD, verificatisi dal 1976 al 2013 e mostrati nella Tab.2 (WHO, 1978).

EVD 1976-2013	Casi Totali
Congo	92
Gabon	162
Congo DRC	1031
South Africa	2
Uganda	598
Sudan	51
TOTALE	1936

Tab. 2 – *Distribuzione casi di EVD 1976-2013*

Analizzando questi dati alla luce di quelli dell'epidemia corrente, già riassunti sia nella tab. 1 che nella fig. 1, si nota come il numero dei casi relativi a tutte le precedenti epidemie non riesca ad eguagliare il numero delle persone coinvolte in quella corrente.

Tutti i dati mostrati precedentemente sono stati appunto agevolmente sintetizzati nella fig. 2, nella quale è possibile riscontrare, anche per l'utente neofita, la situazione empiricamente rappresentata, che rispetti i criteri di semplicità e di completezza, poiché un prodotto GIS deve necessariamente contenere le risposte a domande precise relative ad una precisa problematica: se così non fosse, un'analisi spaziale di questo tipo perderebbe di significato.

Casistica EVD dal 1976 al 2015

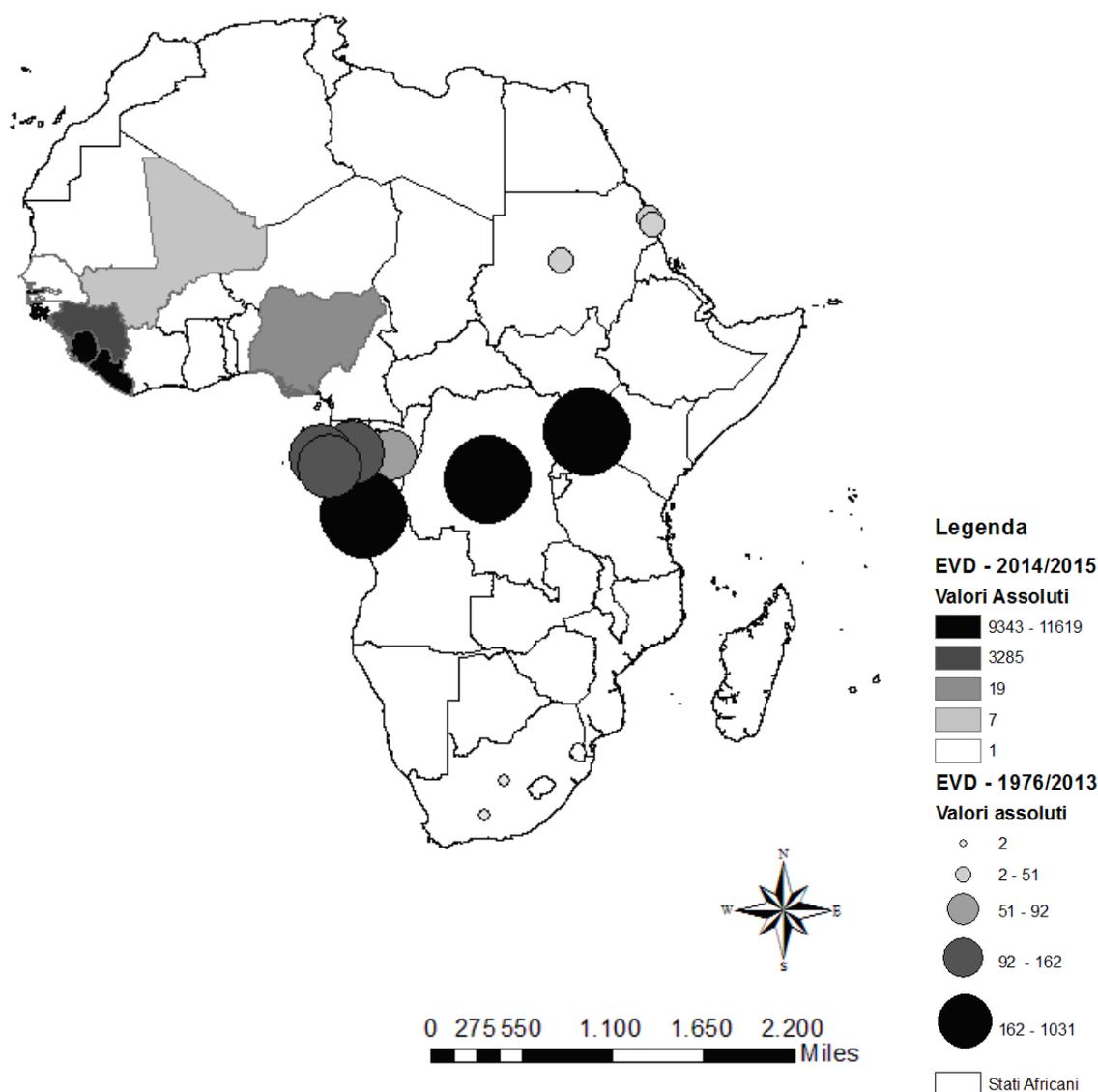


Fig. 2 – Casistica EVD dal 1976 al 2015

4 - Conclusioni

Attraverso l'analisi svolta all'interno del presente elaborato si è voluto mostrare al lettore come lo svolgimento di analisi spaziali sia drammaticamente importante all'interno dello studio e l'azione intrapresa per la gestione delle emergenze umanitarie complesse, ed in particolare di quelle di tipo epidemiologico, con particolare riferimento alle epidemie di Ebola. Tramite la produzione di queste cartografie e l'utilizzo dei principali strumenti di geoprocessing abbiamo dimostrato come anche l'utente meno esperto possa riuscire a confrontarsi con fattispecie statistiche e tecniche così articolate, nel momento in cui queste siano sintetizzate in maniera corretta da parte dell'utente GIS.

L'intento dello studio è stato quindi raggiunto concludendo che i sistemi di produzione cartografica forniscono un cruciale supporto a tutte le fasi dell'interventismo umanitario non solo attraverso la produzione di cartografie tematiche, ma anche nella mappatura delle zone colpite da emergenza.

Bibliografia

Ackoff, «The art and science of mess management», in *Interfaces*, 1981.

Crutcher M. e Zook M., «Placemarks and waterlines: Racialized cyberscapes in post-Katrina Google Earth», in *Geoforum*, 2009.

Gatrell C.A, Löytönen M., «GIS and HEALTH research: an introduction», in “*GIS and HEALTH*”, n. 6, 2003.

Goodchild M. F., *Citizens as sensors: the world of volunteered geography*, 2007.

Mc Lafferty S., «GIS and Health care», in “*Annual Reviews Public Health*”, 2003.

Ramsbottom-Lucier M., Emmett K., Rich E., Wilson J., «*Hills, ridges, mountains and roads: geographical factors and access to care in rural Kentucky*», in *Rural Health*, 1996.

Bulletin of the World Health Organization, 56 (2), 1978.