

# Geographic context scanning & analysis: il Modello Di Riferimento e le Operazioni

di Maurizio Rosina

La puntale conoscenza ed analisi del contesto geografico (Geographic Context Analysis) è oramai divenuta una necessità al fine di poter individuare ed attivare iniziative di consapevole «buon» governo del territorio. Monitorare fenomeni e trend, stilare previsioni e scenari su base territoriale, tutto dipende da una iniziale definizione del contesto geografico d'interesse e dalla selezione/estrazione dei suoi dati, a cui deve far seguito una attenta fase di analisi che, qualora volesse sfociare nel forecasting, potrebbe fruire delle metodologie e tecniche proprie dei DSS (Decision Support Systems), che vedono nei metodi della Analisi Multicriteri (ottimo di Pareto, Topsis, AHP, ecc), gli strumenti che permettono di giungere ad individuare decisioni quanto più possibile «dominanti» ed efficaci.

L'analisi del contesto (Context Analysis) più che una metodologia o una disciplina è una esigenza. È sempre più frequente la necessità di analizzare un contesto, al fine di «conoscere» ed «analizzare» per un qualche fine ultimo, non escluso quello di effettuare previsioni (*forecasting*). Estremamente vari possono essere il contesto, il fine dell'analisi e l'eventuale attività di previsione, talché la *context analysis*, più che una disciplina corredata da proprie specifiche metodologie diviene una sorta di *mashup* di metodiche e tecniche sviluppate in discipline ed ambiti assai diversi. Nell'ambito geografico/territoriale è possibile sviluppare analisi in cui il contesto sia mappato/mappabile sul territorio, ovvero *Geographic Context Analysis*, il cui primo e propedeutico passo è una attività di *Geographic Context Scanning*. Con il termine *Geographic Context Scanning* indicheremo l'estrazione/il reperimento di tutti i dati (accessibili) correlati ad un contesto geografico. La *Geographic Context Analysis* si nutre di quanto ottenuto dallo scanning, potendo attivare una molteplicità di metodi di analisi, e qualora l'analisi volesse sfociare nel forecasting, potrebbe avvalersi delle metodologie e tecniche proprie dei DSS (*Decision Support Systems*), che vedono nei metodi della Analisi Multicriteri (ottimo di Pareto, Topsis, AHP, ecc), gli strumenti che permettono di giungere ad individuare decisioni quanto più possibile «dominanti» ed efficaci. Per giungere ad una *Geographic Context Analysis* è quindi necessario prima operare uno scanning dell'ambito territoriale da esaminare, ovvero occorre definire come individuare/selezionare il contesto geografico da esaminare, come estrarne i dati e le informazioni ad esso correlate ed infine definire l'ambito geografico sul quale verranno mappati i dati e le informazioni così estratte e le successive risultanze dell'analisi.

## Il modello concettuale/logico dei dati geografici

Operare sui dati di un contesto geografico prevede la conoscenza del modello concettuale/logico dei dati con cui il contesto è rappresentato. L'approccio qui assunto è quello di prevedere un modello dei dati geografici/territoriali estremamente «generale», sul quale molti SIT web-oriented nella pratica convergono. Il modello prevede la presenza di diverse tipologie di entità *geometrico/cartografiche vettoriali* (punti di interesse, poligonali, poligoni, ecc), i cui esemplari, individualmente univocamente distinguibili, siano va-

riamente localizzati/istanziati sul territorio. A ciascuna entità geometrico/cartografica così localizzata è previsto sia sempre associato/correlato un set di dati alfanumerici, che si presentano sotto forma di stringhe alfanumeriche rappresentative di dati, informazioni, hyperlink, ecc. Accedendo all'entità geometrica si è quindi sempre in grado di accedere al set di dati alfanumerici ad essa associati/correlati. Ogni entità geometrica è quindi assimilabile ad oggetto complesso costituito da due insiemi ed una relazione: il primo insieme contiene la geometria dell'entità, ed è in corrispondenza biunivoca con il secondo insieme, che contiene i dati alfanumerici correlati alla entità. Si può, infatti, facilmente verificare che in termini di insiemi e funzioni, detto P l'insieme contenente la geometria (il dominio), detto A l'insieme contenente i dati alfanumerici (il codominio), detta  $g$  una funzione iniettiva e suriettiva  $g: P \rightarrow A$ , una entità  $E_g$  è il grafico della funzione  $g$ , ovvero è l'insieme delle coppie ordinate ottenute come sottinsieme del prodotto cartesiano  $P \times A$ .

Infine, il modello concettuale/logico su cui si opera prevede che le varie istanze delle entità *geometrico/cartografiche* georiferite sul territorio vengono ulteriormente associate a vari *layer cartografici* (strati logici), che fungono da *contenitori tematici* di entità *geometrico/cartografiche relative/descrittive di specifici temi*. Nella pratica implementativa la creazione e gestione delle entità, dei dati alfanumerici, delle associazioni/correlazioni tra entità geometriche/cartografiche istanziate sul territorio e dati alfanumerici e dei layer tematici può essere realizzata nei modi e con i meccanismi più vari e dipendenti dalla architettura del sistema.

## Il Modello di Riferimento di una attività di Geographic Context Scanning and Analysis

Il Modello di Riferimento di una attività di Geographic Context Scanning and Analysis risulta quello descritto in fig. 1.



Fig. 1 – Il Modello di Riferimento di una attività di Geographic Context Scanning and Analysis.

Il modello distingue quindi quattro task, da condursi logicamente in sequenza. I primi tre task, nel loro insieme, realizzano la macro-attività di *Geographic Context Scanning*. In particolare il modello prevede che tale macro-attività si appoggi a due oggetti complessi (il *Geo-Contesto* e la *Geo-Zona*) ed a due operazioni (lo *scanning* del *Geo-Contesto* ed il *mapping* dei dati desunti dallo scanning alla *Geo-Zona*). Il *Geo-Contesto* definisce quindi l'ambito territoriale da esaminare; la *Geo-zona* definisce l'ambito territoriale sul quale verranno *mappati* i dati e le informazioni desunte dal *Geo-Contesto* tramite una operazione di *scanning*. Questa differenziazione tra *Geo-Contesto* e *Geo-Zona* dispiegherà tutta la sua efficacia nel successivo ed ultimo task di *Analysis*, nel quale ad es. si potrebbe voler analizzare come specifici dati di business desunti da uno specifico *Geo-Contesto* (magari un distretto industriale nazionale) vadano ad impattare su di una *Geo-Zona* totalmente diversa (ad es. uno stato estero extra-europeo). L'ultimo task del Modello realizza la macro-attività di *Geographic Context Analysis*, che potrà essere condotta tramite una molteplicità di metodi di analisi, sino a poter sfociare nel forecasting e nell'avvalersi di metodologie e tecniche proprie dei *DSS*.

Il Modello di Riferimento sopra esposto può essere complicato qualora sia necessario che la macro-attività di *Analysis* non fruisca solo dei dati estratti dal *Geo-Contesto* e mappati sulla *Geo-Zona*, ma si avvalga *anche* di dati estratti *direttamente* dalla *Geo-Zona*. Il tal caso il Modello di Riferimento assume la struttura descritta in fig. 2.



Fig. 2 - Modello di Riferimento con scanning su Geo-Contesto e Geo-Zona .

Le differenze rispetto al primo modello risiedono essenzialmente nell'attività di scanning, che ora è applicata anche alla *Geo-Zona*, e nell'attività di mapping, che ora associa/mappa alla *Geo-Zona* sia le informazioni desunte dal *Geo-Contesto* che quelle desunte dalla *Geo-Zona* stessa. E' quasi ovvio notare che questa complicazione del Modello di Riferimento ha senso di esistere solo nei casi in cui *Geo-Contesto* e *Geo-Zona* risultano essere ambiti territoriali diversi. Descritti i Modelli di Riferimento è ora necessario indicare con un minimo di maggiore dettaglio significati e struttura del *Geo-Contesto* e della *Geo-Zona*.

### Il Geo-Contesto

Un *Geo-Contesto* (*GC*) intuitivamente è un oggetto complesso costituito da un insieme di poligoni di un piano  $\alpha$  *disgiunti e/o incidenti solo sui bordi*, in cui ciascun poligono è in corrispondenza biunivoca con un set di stringhe di simboli di un linguaggio finito. Il *Geo-Contesto* generalmente definisce il contesto geografico sul quale operare lo *scanning*, ovvero l'estrazione di tutti i dati accessibili ad esso correlati. L'oggetto complesso *Geo-Contesto*, essendo anch'esso descritto in termini di geometrie e dati alfanumerici correlati, è quindi congruente con il modello concettuale/logico «generale» dei dati geografici su cui si opera.

Un *Geo-Contesto* può, quindi, essere popolato da poligoni disgiunti e/o incidenti solo sui bordi, ciascuno dei quali anche policiclico (con i cicli descrittivi di parti piene e/o vuote) ed in corrispondenza biunivoca con il proprio set di informazioni.

Poligoni incidenti solo sui bordi, che realizzano una mosaicatura di una porzione di piano, sono quindi idonei a concorrere ad un *Geo-Contesto*. Ciò comporta che una qualsiasi rete poligonale derivata da un grafo planare, si presta a concorrere alla componente geometrico/cartografica di un *Geo-Contesto*, con la parte di piano relativa al *Geo-Contesto* che risulta complessivamente individuata dal circuito massimale della rete poligonale che circonda l'intero grafo con tutte le sue facce (vedi fig. 3).



Fig. 3 - Esempio di rete poligonale in dotta da un grafo planare con evidenziato il circuito massimale - l'insieme dei poligoni potrebbe definire la parte geometrico/cartografica di un *Geo-Contesto*.

La presenza di una mosaicatura è d'altronde usuale in strutture di modelli del territorio rappresentati come *TIN (Triangulated Irregular Network)*, *DTM (Digital Terrain Model)* grid-oriented o in suddivisioni territoriali ottenute tramite poligoni descrittivi di limiti amministrativi (Regioni, Province, Comuni, perimetri di zone di censimento Istat, ecc). I set di dati in corrispondenza biunivoca con i poligoni presenti in un *GC*, possono essere popolati innanzitutto da tutte le informazioni e i dati correlati/associati in modo *diretto* ai poligoni che concorrono a *GC*, ovvero le informazioni e i dati che possono essere logicamente visti come informazioni e valori di attributi direttamente associati a ciascun poligono di *GC*. A ciò andranno aggiunte tutte le informazioni desunte da una attività di scanning del contesto geografico definito dal *GC*.

### La Geo-Zona

Una *Geo-Zona* (*GZ*) intuitivamente è un oggetto complesso costituito da un poligono di un piano  $n$  cui è associato un set di stringhe di simboli di un linguaggio finito. L'oggetto complesso *Geo-Zona*, essendo anch'esso descritto in termini di geometria e dati alfanumerici correlati, è quindi congruente con il modello concettuale/logico «generale» dei dati geografici su cui si opera.

La *Geo-Zona* è l'ambito geografico definibile come il "porto di arrivo" delle informazioni estratte dallo scanning, e sarà l'ambito geografico sul quale verranno effettuate le analisi dei dati. *Geo-Contesto* e *Geo-Zona* possono anche essere ambiti geografici totalmente diversi, in quanto talvolta, soprattutto in merito a specifiche attività di analisi e business forecasting, è necessario esaminare uno specifico contesto territoriale - ad es. il *Geo-Contesto* relativo un ambito *nazionale* estremamente industrializzato -, ed associare/mappare i dati desunti da tale contesto ad un ambito territoriale diverso (la *Geo-Zona*) sul quale l'attività di business esplica taluni dei suoi effetti - ad es. la *Geo-Zona* relativa ad una provincia di uno stato estero sul quale i dati dell'ambito nazionale impattano e sul quale sviluppare analisi di business forecasting (vedi fig. 4)

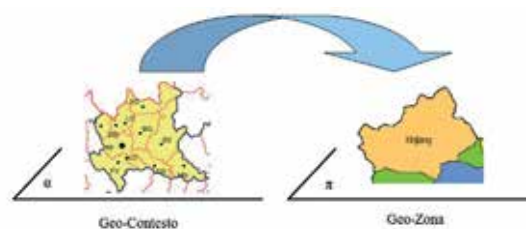


Fig. 4 - il ruolo del *Geo-Contesto* (qui ad es. rappresentato dalle provincie della Lombardia) e della *Geo-Zona* (qui ad es. rappresentata dalla regione cinese del Xinjiang) nella definizione/individuazione di due ambiti territoriali diversi.

Nulla osta, ovviamente, a che Geo-Contesto e Geo-Zona coincidano nella definizione dei rispettivi ambiti cartografici, anzi ciò risulterà la normalità nelle attività in cui sia il reperimento dei dati che l'analisi sui dati siano condotte e rivolte allo stesso ambito territoriale.

Una Geo-Zona prevede la presenza di un solo poligono, sul quale non sono stati posti particolari vincoli topologico/geometrici. Tale poligono può quindi risultare anche policiclico, con cicli descrittivi di parti piene e/o vuote. Non sono stati posti vincoli rispetto al posizionamento reciproco di Geo-Contesto e Geo-zona e non sono stati posti neppure vincoli topologico/geometrici su se e come il poligono di Geo-Zona si debba relazionare con i poligoni del Geo-Contesto. La selezione e/o la creazione del poligono dello Geo-Zona è quindi priva di specifici vincoli, e tale ampia libertà permette, ad esempio, il poter popolare la Geo-Zona con uno dei poligoni che concorrono al di Geo-Contesto, con l'effetto di poter esaminare, tramite lo scanning, un contesto territoriale *ampio* (il Geo-Contesto) ed associare i dati desunti da tale ampio contesto ad una Geo-zona che è una porzione del Geo-Contesto stesso. L'effetto di una simile operazione sarebbe quindi quello di *concentrare* tutta l'informazione estratta da un ampio contesto territoriale in una zona che ne replica una porzione (vedi fig 5).

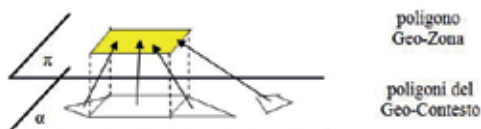


Fig. 5 – la logica dell'inclusione avendo quale poligono della Geo-Zona un poligono uguale ad uno dei poligoni del Geo-Contesto.

Si noti, inoltre, come possano essere individuate alcune analogie tra il *modus operandi* appena descritto e gli operatori *locali, focali e zionali*, così come definiti nella *map algebra* di Tomlin, la quale è però riferita essenzialmente ad operazioni su grafica di tipo raster.

### Geographic Context Scanning

La fase di *Geographic Context Scanning* può essere più finemente logicamente decomposta, rispetto ai Modelli di Riferimento, in una sequenza di attività sequenziali:

- a. *definire* l'istanza di una *Geo-Zona*, popolandola con il poligono ed i dati e le informazioni proprie del poligono;
- a.1 *popolare* l'istanza della *Geo-Zona* di tutte le ulteriori informazioni accessibili ad essa relative desunte da una attività di *scanning* condotta sull'ambito territoriale descritto dalla *Geo-Zona* stessa;
- b. *definire* l'istanza di un *Geo-Contesto*, popolandola con i poligoni ed i dati e le informazioni proprie dei poligoni;
- c. *popolare* l'istanza del *Geo-Contesto* appena definito di tutte le ulteriori informazioni accessibili ad essa relative desunte da una attività di *scanning* condotta sull'ambito territoriale descritto dal *Geo-Contesto* stesso;
- d. *includere* (mapping) nell'istanza della *Geo-Zona* i dati presenti nell'istanza del *Geo-Contesto*.

La *Geo-Zona* può quindi essere vista come il "porto di arrivo" della attività di *Geographic Context Scanning*, in quanto il suo poligono rappresenta l'ambito territoriale sul quale verrà mappato il set di dati ottenuti dalla *scanning* di un *Geo-Contesto*. Talvolta può essere utile e/o necessario includere in una *Geo-Zona* i dati di più *Geo-contesti* diversi, nel qual caso i task b, c e d sopra descritti vengono ripercorsi per ciascuna istanza di *Geo-Contesto*. L'attività a.1 implementa il secondo

dei Modelli di Riferimento sopra descritti, ovvero risulta necessaria solo quando, avendo *Geo-Contesto* e *Geo-Zona* che definiscono ambiti territoriali diversi, si voglia che i dati associati alla *Geo-Zona* siano *anche* quelli derivati da uno *scanning* relativo all'ambito territoriale della *Geo-Zona* stessa.

L'attività di *scanning* si concretizza nella individuazione di tutte le entità geometriche (POI, spezzate e poligoni) che risultano accessibili e che risultano *geometricamente contenute nel Geo-Contesto* (ed eventualmente nella *Geo-Zona* stessa), e nella estrazione, di tutti i dati, le informazioni ed i rimandi (hyperlink) associati/correlati alle entità così individuate. In tale operazione i *layer tematici* giocano un ruolo fondamentale. A tal proposito è bene osservare che non tutti i dati sono effettive informazioni e che non tutto quanto è accessibile ed estraibile dallo *scanning* di un *contesto* può risultare utile ai fini della successiva analisi. L'eccesso di dati, magari non strettamente in tema e destrutturati, genera rumore, non informazione. In una attività di *Geographic Context Scanning* il *permesso/diniego* all'accesso a specifici *layer tematici* può essere visto come un *filtro* che permette di *finemente regolare* (*fine tuning*) lo *scanning*. Tale inclusione/esclusione permette quindi che l'operazione di *scanning* popoli il *Geo-Contesto* catturando dati ed informazioni correlate solo a strati ed entità la cui semantica è ritenuta di interesse per la successiva fase di analisi. Nella selezione delle entità che risultano *geometricamente contenute nel Geo-Contesto* giocano, inoltre, un ruolo fondamentale gli operatori booleani che individuano le relazioni topologiche (incidenza, adiacenza, contenimento) che sussistono tra entità geometriche. Tramite tali operatori è assai semplice, ad es. selezionare tutte le entità geometriche (punti di interesse, poligoni, spezzate) accessibili (ovvero relative a *layer tematici* di interesse resi accessibili) contenute (o strettamente contenute) nel *Geo-Contesto*, ed estrarne i dati alfanumerici ad esse correlati.

L'informazione complessiva fornita dalla *scanning*, così come sopra descritto, non è, quindi *nuova* informazione, ma *informazione preesistente associata/correlata ad entità geometrico/cartografiche preesistenti, informazione che tramite lo scanning viene reperita*, con la precisazione che potendo assumere le stringhe di informazione anche la struttura di URL, nulla osterebbe a che tali *hypelink* venissero utilizzati, *ex ante la fase di scanning*, e/o a run-time durante tale fase avendone i mezzi tecnologici, per attivare navigazioni nell'ipertesto tese alla ricerca ed acquisizione su base semantica, guidata da opportune ontologie, di *nuove informazioni* da correlare alle varie entità i cui *hyperlink* avevano innescato la navigazione. Infine, l'attività di *inclusione* (mapping) nella *Geo-Zona* dei dati alfanumerici desunti dallo *scanning* del *Geo-Contesto*, verrà realizzata tramite operazioni booleane di unione, come esposto nel seguito.

### L'operatore di inclusione

Definiti *Geo-Contesto* e *Geo-Zona* occorre individuare la modalità tramite la quale poter includere nella *Geo-Zona* i set di stringhe associati ai poligoni del *Geo-Contesto*. Chiameremo  $UNION\_STR(X,Y)$  l'operatore che svolgerà tale operazione, ovvero l'operatore che tramite operazioni di unione includerà nei dati alfanumerici dell'entità/oggetto complesso Y, i dati alfanumerici dell'entità/oggetto complesso X. L'operatore  $UNION\_STR(X,Y)$  può quindi essere considerato come una procedura (o metodo) che permette di popolare i dati alfanumerici di una istanza di una entità/oggetto complesso Y con i dati alfanumerici associati ad una istanza dell'entità/oggetto complesso X.

Le operazioni di unione permettono proprio di giungere ad un insieme di dati alfanumerici associati ad Y composto da uno o più insiemi non duplicati di sequenze di stringhe desunte da X. Inoltre valendo per l'operazione di unione sia la

proprietà *commutativa* che quella *associativa*, fissata l'entità/ oggetto complesso  $Y_1$  in cui si vogliono includere le stringhe, è possibile concatenare, in ordine qualsiasi, sequenze di operatori  $UNION\_STR(X_i, Y_1)$  che permettono di popolare  $Y_1$  con le stringhe desunte dai vari  $X_i$ . Ciò permette, ad esempio, di popolare i dati alfanumerici di una Geo-Zona ( $GZ_1$ ) con stringhe di simboli desunte da più Geo-contesti diversi ( $GC_i$ ), potendo attivare liberamente, ovvero senza dover rispettare alcun ordine di precedenza, la sequenza degli operatori, in quanto:

$$UNION\_STR(GC_1, GZ_1) \circ UNION\_STR(GC_2, GZ_1) = UNION\_STR(GC_2, GZ_1) \circ UNION\_STR(GC_1, GZ_1)$$

come pure

$$((UNION\_STR(GC_1, GZ_1) \circ UNION\_STR(GC_2, GZ_1)) \circ UNION\_STR(GC_3, GZ_1)) = UNION\_STR(GC_1, GZ_1) \circ (UNION\_STR(GC_2, GZ_1) \circ UNION\_STR(GC_3, GZ_1))$$

in cui  $\circ$  è il simbolo che rappresenta la concatenazione della sequenza degli operatori,  $GZ_1$  rappresenta l'istanza di una Geo-Zona e  $GC_1, GC_2, GC_3$  rappresentano tre istanze di Geo-Contesto (vedi Fig. 6).

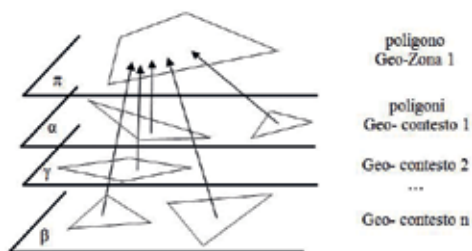


Fig. 6 – schematizzazione della logica di inclusione di più set di stringhe di Geo-Contesti diversi nel set di stringhe di una Geo-Zona, risultato ottenibile tramite la libera concatenazione di operatori  $GZ\_UNION\_STR(GC_i, GZ_1)$ , con  $i=1..n$

Dipendentemente dalla natura degli oggetti complessi  $X$  e  $Y$ , la logica interna dell'operatore  $UNION\_STR$  dovrà gestire le varie operazioni di unione necessarie, attivandole sugli opportuni insiemi di dati alfanumerici.

### Geographic Context Analysis

L'analisi di un contesto geografico è l'attività che logicamente segue quella di scanning, ed è svolta con i metodi e le tecniche più varie, in quanto deve essere sviluppata per perseguire un qualche fine estremamente specifico. Qualora l'analisi voglia tendere ad essere di ausilio ad attività decisorie, le modalità e le tecniche proprie della Analisi Multicriteri sono quelle maggiormente utilizzate, tanto che si è sviluppata la tematica dei cosiddetti "Multicriteria Spatial Decision Support Systems" (MC-SDSS), ovvero la realizzazioni di sistemi di supporto alle decisioni che utilizzano Analisi Multicriteri che fruiscono anche di dati e criteri desunti dalla informazione geografica. Lo scanning del contesto geografico contribuisce proprio a reperire tale tipologia di informazioni, fornendo, aggregato su base geografica, quanto di conosciuto risulta associato/correlato ad entità georiferite sul territorio.

### Conclusioni

L'introduzione della formalizzazione di una attività di *Geographic Context Scanning* ha permesso di definire il contesto metodologico/operativo in grado di reperire ed aggregare, su base geografica, le informazioni sulle quali potrà operare la successiva, più nota ed evocativa, fase di *Geographic Context Analysis*. Le strutture individuate permettono di definire

il contesto geografico sul quale sviluppare lo scanning e la zona territoriale sulla quale si desidera mappare i risultati dello scanning. Si è quindi descritto l'operatore che permette la mappatura delle informazioni ottenute dallo scanning del contesto da esaminare nella zona territoriale di arrivo. Le strutture così definite e le proprietà dell'operatore permettono una ampia libertà operativa nella definizione di contesto, zona, tipologia di dati/informazioni gestibili e composizione di sequenze di operatori. L'aver disaccoppiato l'attività di scanning da quella di analysis permette, inoltre, di poter individuare in modo appropriato, sulla base delle varie esigenze e finalità, le classi di metodi e di tecniche da utilizzare nella fase di analisi, potendoli ora scegliere in modo ottimale ed aderente ai risultati cui si vuole pervenire (KPI - Key Performance Indicators, business forecasting, individuazione di decisioni Pareto-ottime dominanti in ambito di tecniche di DSS, ecc).

La teoria ed i metodi esposti concorreranno alla evoluzione del framework GEOPOI 2.0 (*Geocoding Points Of Interest 2.0*), ciò che permetterà che le tante Amministrazioni che già fruiscono di tale prodotto/servizio, sotto forma di SaaS (*Software as a Service*) personalizzato ed incluso in pagine di  *mashup*, abbiano a disposizione anche un congruente ed articolato complesso di funzionalità e metodi con cui attivare le sempre più richieste e necessarie attività di *Geographic Context Scanning and Analysis* in ambito istituzionale, ai fini di ausilio alle «analisi territoriali» e di «supporto alle decisioni».

### Bibliografia

1. Egenhofer M., *Formal Definition of Binary Topological Relationships*, Lecture notes in Computer Science, Vol 387, June 1989;
2. Câmara G., ed altri, *Towards an Algebra of Geographic Fields*, VII Simposio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens, Anais, Curitiba, 1994, pp 205-212;
3. Randell D., ed altri, *A Spatial Logic based on Regions and Connection - 3rd Int. Conf. on Knowledge Representation and Reasoning*, Morgan Kaufmann, 1992;
4. Tomlin, D. *Geographic Information Systems and Cartographic Modeling*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall, 1990;
5. M. Rosina, A. Bottaro, *GEOPOI per la geocodifica dei punti di interesse - rivista GEOmedia Nro. 2, 2007 - pp 15-17;*
6. M. Rosina, *Visual Programming per l'interfaccia utente di GEOPOI 2.0 in Sogei - rivista GEOmedia Nro. 2, 2012 - pp 28-30;*

### Abstract

THE AIM OF THE ARTICLE IS TO DEFINE A REFERENCE MODEL AND THE OPERATORS WHICH ALLOW TO PERFORM THE ACTIVITIES OF GEOGRAPHIC CONTEXT SCANNING & ANALYSIS. THE THEORY AND METHODS EXPOSED WILL CONTRIBUTE TO THE EVOLUTION OF THE FRAMEWORK GEOPOI 2.0, DEVELOPED AND DELIVERED BY SOGEI AND ACCESSED AS A SaaS (SOFTWARE AS A SERVICE) BY A NUMBER OF PUBLIC ADMINISTRATIONS FOR YOUR OWN INSTITUTIONAL TASKS.

### Parole chiave

GEOGRAPHIC CONTEXT ANALYSIS; GEOGRAPHIC CONTEXT SCANNING; MODELLI DI RIFERIMENTO; MULTICRITERIA SPATIAL DECISION SUPPORT SYSTEMS

### Autore

MAURIZIO ROSINA  
MROSINA@SOGEI.IT  
RIE.RIS - RICERCA E SVILUPPO - SOGEI S.p.A., ROMA