

XXV CONFERENZA ITALIANA DI SCIENZE REGIONALI

LA PERCEZIONE DELLA NATURALITA' DEL TERRITORIO: UN'APPLICAZIONE ALL'AREA DI BERGAMO

Francesco SCARLATTI¹

¹ Di.A.P. - Dipartimento di Architettura e Pianificazione, Politecnico di Milano, Piazza Leonardo da Vinci 32, 20133, Milano.

Tel. 02.23994110 Fax. 02.23994105 - Email. francesco.scarlatti@polimi.it

SOMMARIO

La nostra ricerca, partendo dalla proposta espressa da E. Koomen, J Groen, J Borsboom e H Scholten con il lavoro “Modelling the fragmentation of open space. A framework for assessing the impact of land use change on open space” presentato al congresso ERSa del 2002, si prefigge di individuare le modalità con cui la naturalità contagia le aree circostanti, le zone dove natura e antropizzazione non sono in antitesi e le aree naturali che rischiano una prossima antropizzazione. L'obiettivo viene raggiunto applicando il concetto di “campo”. L'idea base è che le aree dotate di maggiore “naturalità” costituiscono una sorta di benefico virus positivo che influenza le zone circostanti. Il modello, basato sulla tecnologia GIS, presuppone la discretizzazione del territorio e l'utilizzo di un semplice algoritmo di campo applicato ad un indice di naturalità opportunamente studiato.

L'applicazione, per la validazione del modello, è stata effettuata sulla provincia di Bergamo; scegliendo una scala territoriale che permettesse di fare osservazioni di larga maglia e valutazioni preliminari a livello di pianificazione e di progettazione urbanistica e di grandi infrastrutture.

1 LA NATURALITÀ DEL TERRITORIO

Il primo passo di analisi consiste nella chiarificazione del concetto di "area naturale".

Il dibattito scientifico e politico riguardo al paesaggio è stato a lungo dominato da un approccio "conservazionista", fondato sulla definizione di ambiente naturale inteso come "stato di natura" (wilderness) da preservare e, se possibile, ripristinare. In tempi più recenti, si è affermata l'idea che il paesaggio italiano, ed in particolare lombardo, sia un paesaggio costruito, risultante dal secolare rapporto dell'uomo con la natura, e che dunque la sua "naturalità" sia in buona parte illusoria, ossia derivi da un lungo processo di adattamento di trasformazione, di antropizzazione. Questo discorso è maggiormente e più evidentemente valido se riferito ad aree di marcata tradizione agricola, quali appunto le campagne e le valli bergamasche.

Si definisce "area naturale" un settore di territorio caratterizzato dall'assenza o trascurabile presenza di costruzioni sia di carattere edilizio che infrastrutturale. In questa definizione rientrano quindi anche aree caratterizzate da uso agricolo estensivo, comunemente definite "semi-naturali".

In quest'ottica, la presenza di attività umana (a patto che essa non comporti edificazione) non viene considerata in sé una minaccia per la naturalità.

2 IL METODO ED IL MODELLO

Il metodo proposto si pone l'obiettivo primario di valutare la naturalità di un determinato territorio tenendo conto delle modalità con cui un'area "naturale" contagia positivamente anche le aree limitrofe. L'obiettivo secondario è invece valutare la vulnerabilità delle aree che rischiano di perdere i propri connotati naturali a causa della pressione antropica.

Introdotta il concetto generale di naturalità occorre descrivere i passi operativi del metodo:

1. discretizzazione del territorio in aree o celle di dimensione opportuna,
2. calcolo dell'indice di naturalità per ciascuna cella con metodo iterativo, che tenga conto degli indici delle celle vicine,
3. calcolo dell'indice di antropizzazione per ciascuna cella con metodo iterativo,
4. calcolo della vulnerabilità di ciascuna cella componendo gli indici di naturalità e antropizzazione.

Questa valutazione può essere utile per:

1. Valorizzare e tutelare quelle aree che inducono sul territorio un effetto di "campo" positivo per la percezione della naturalità,
2. individuare percorsi ad alta valenza paesaggistica, come ad esempio percorsi panoramici, integrando i tracciati esistenti con piste ciclabili e pedonali.

3. Ipotizzare interventi sulle aree definite fragili / vulnerabili per integrare meglio le attività antropiche con i connotati naturali.
4. Effettuare coscientemente le Analisi di Valutazione Ambientale di nuove attività sul territorio.

Per realizzare il modello si è quindi deciso di utilizzare le potenzialità del software per la gestione di sistemi informativi territoriali (Arcview®). Questo strumento, infatti permette non solo di gestire database territoriali, ma anche di effettuare calcoli, anche complessi, sui dati ed è in grado di visualizzare i risultati su un supporto cartografico vettoriale.

Per valutare l'efficacia del metodo si è deciso di realizzare un modello applicativo avente come area di analisi il territorio della provincia di Bergamo.

E' stato scelto questo territorio, in quanto:

1. avente caratteristiche eterogenee (presenza di montagna poco antropizzata, collina mediamente antropizzata, pianura densamente urbanizzata).
2. ben conosciuta dagli autori.

2.1 Discretizzazione del territorio

Il territorio provinciale è stato suddiviso in celle 200m x 200m. Tale dimensione è stata scelta in funzione degli studi sulla percezione della naturalità del territorio presenti in letteratura (E. Koomen, J Groen, J Borsboom e H Scholten 2002) e tenendo conto della natura del territorio Bergamasco ove, specie nelle zone boscate di pianura, è difficile percepire la natura del territorio ad una distanza superiore ai 200 m.

Dal punto di vista operativo la griglia è stata creata con l'ausilio di un apposito script ("createmapgrd", disponibile sul sito web della Esri), il quale ha permesso di ottenere una suddivisione ideale del territorio.

La griglia è stata organizzata in modo da ricoprire un' area maggiore di quella della provincia, a evitare effetti di bordo nella elaborazione delle mappe. Ciò ha permesso di ottenere un risultato che tenga in considerazione anche i comuni limitrofi al confine provinciale.

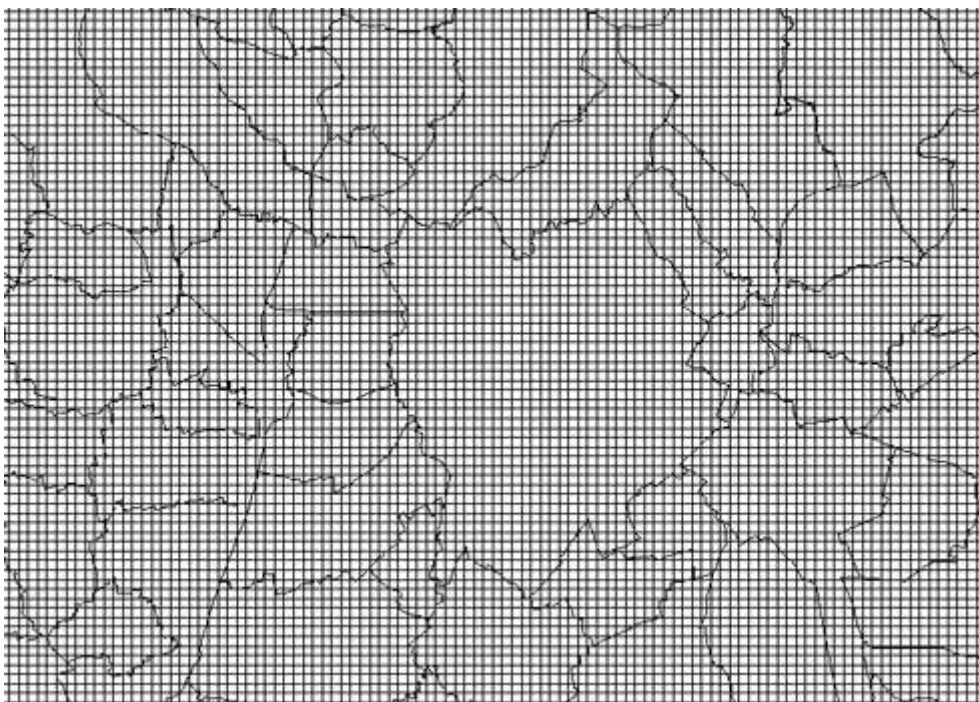


Figura 1 : Confini comunali città di Bergamo(al centro) ed Interland con griglia 200m x 200m sovrapposta

2.2 Calcolo dell'indice di naturalità

Il calcolo dell'indice di naturalità è stato effettuato per ogni cella, in funzione del tipo di copertura del suolo. In particolare si è tenuto conto dei valori indicati in letteratura (E. Koomen, J Groen, J Borsboom e H Scholten 2002) per i tipi di copertura forniti dalla mappa 'CORINE Land Cover' realizzata su iniziativa della Commissione Europea

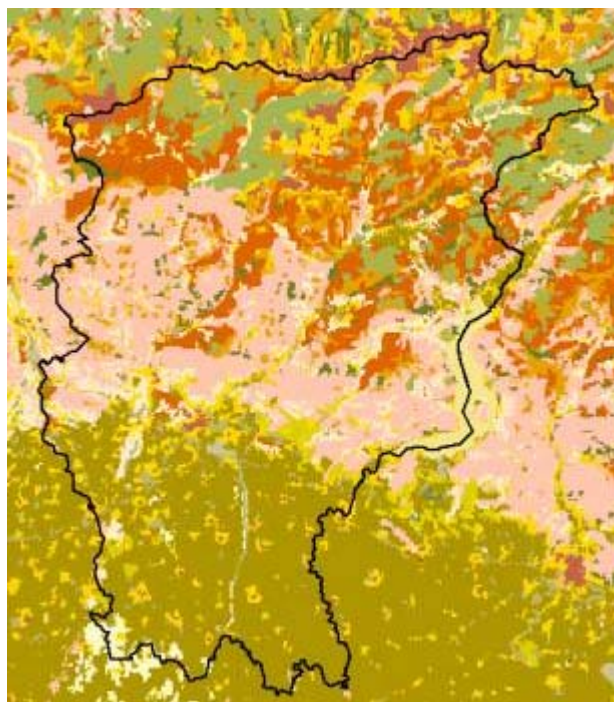


Figura 2: CORINE LAND COVER – Provincia di Bergamo

In particolare gli indici proposti assumono valori elevati per le aree con maggiore naturalità (es. aree boscate) e valori nulli per le aree urbane continue.

1. TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE		
1.1 Zone urbanizzate		
1.1.1. Tessuto Urbano continuo		0
1.1.2. Tessuto urbano discontinuo		0
1.2 Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione		
1.2.1. Aree industriali o commerciali		0
1.2.2. Reti stradali e ferroviarie e spazi accessori		0
1.2.3. Aree portuali		0
1.2.4. Aeroporti		0
1.3 Zone estrattive, discariche e cantieri		
1.3.1. Aree estrattive		0
1.3.2. Discariche		0
1.3.3. Cantieri		0
1.4 Zone verdi artificiali non agricole		
1.4.1. Aree verdi urbane Aree estrattive		1
1.4.2. Discariche		0
2. TERRITORI AGRICOLI		
2.1. Seminativi		
2.1.1. Seminativi in aree non irrigue		1
2.1.2. Seminativi in aree irrigue		1
2.1.3. Risaie		1
2.2. Colture permanenti		
2.2.1. Vigneti		2
2.2.2. Frutteti e frutti minori		2
2.2.3. Oliveti		2
2.3. Prati stabili		
2.3.1. Prati stabili		2
2.4. Zone agricole eterogenee		
2.4.1. Colture annuali associate a colture permanenti		2
2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi		2
2.4.3. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali		2
2.4.4. Aree agroforestali		2

3. TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMI-NATURALI		
3.1. Zone boscate		
3.1.1. Boschi di latifoglie		4
3.1.2. Boschi di conifere		4
3.1.3. Boschi misti		4
3.2. Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea		
3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota		4
3.2.2. Brughiere e cespuglieti		4
3.2.3. Aree a vegetazione sclerofilla		4
3.2.4. Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione		4
3.3. Zone aperte con vegetazione rada o assente		
3.3.1. Spiagge, dune, sabbie (più larghe di 100 m)		4
3.3.2. Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti		4
3.3.3. Aree con vegetazione rada		4
3.3.4. Aree percorse da incendi		4
3.3.5. Ghiacciai e nevi perenni		4
4. ZONE UMIDE		
4.1. Zone umide interne		
4.1.1. Paludi interne		3
4.1.2. Torbiere		3
4.2. Zone umide marittime		
4.2.1. Paludi salmastre		3
4.2.2. Saline		3
4.2.3. Zone intertidali		3
5. CORPI IDRICI		
5.1. Acque continentali		
5.1.1. Corsi d'acqua, canali e idrovie		3
5.1.2. Bacini d'acqua		3

Tabella 1: attribuzione dei valori di indice a diversi usi del suolo

Operativamente sono state sovrapposte, intersecate e successivamente unite la griglia e la mappa CORINNE.

Ad ogni cella definita dalla griglia è stata assegnata la destinazione d'uso prevalente.

Per il calcolo dell'indice di naturalità si è quindi deciso di tenere conto dell'effetto di "campo" generato su ciascuna cella dalle celle circostanti. In particolare utilizzando per il calcolo dell'indice di ciascuna cella la seguente relazione di potenziale:

$$N_i = \sum_{j=1}^n V_j * P_{i,j}$$

Ove V è il valore di naturalità delle celle circostanti e P è un coefficiente di attenuazione (o potenziale) funzione della distanza.

$$p_{i,j} = \exp(-\beta * d_{i,j})$$

Nel caso applicativo questo calcolo è stato effettuato per cinque valori di β differenti rappresentanti ognuno una diversa distanza critica di influenza.

BETA E DISTANZE CRITICHE	
0,01	3,7km
0,0075	4,6km
0,005	5,1km
0,00375	5,3km
0,0025	5,6km

Tabella 2: indici di calcolo

Si sono quindi ottenute le mappe indicanti il valore di naturalità, rappresentato tramite una scala di colore. Ogni mappa si differenzia per un valore diverso di β .

Si può notare come, aumentando β , si vada verso una diminuzione della percezione di naturalità, legata ad un decremento della distanza critica.

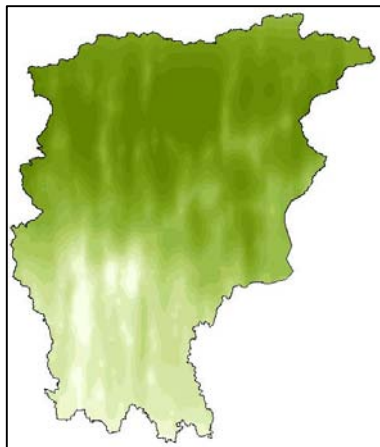


Figura 3 beta 0.0075

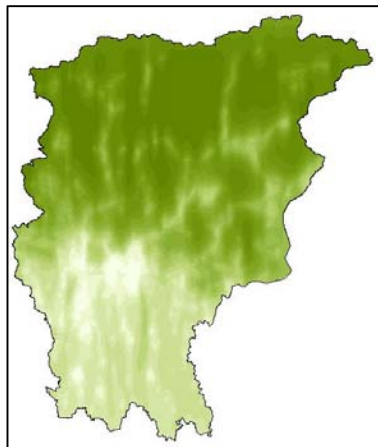


Figura 4 beta 0.01

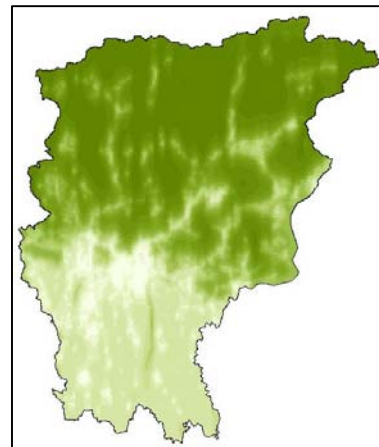


Figura 5 beta 0.005

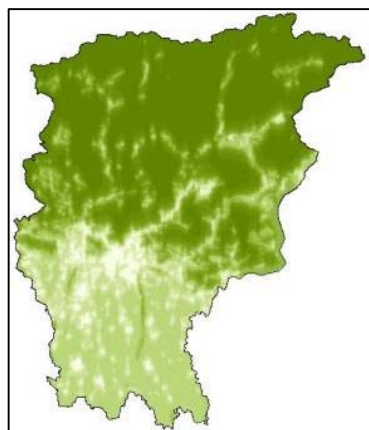


Figura 6 beta 0.00375

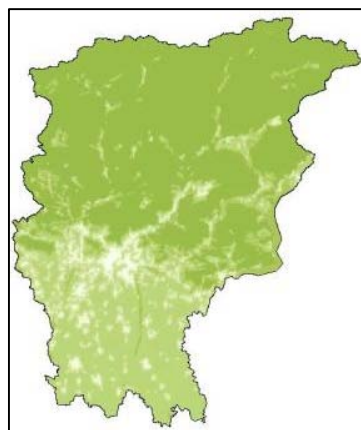


Figura 7 beta 0.0025

2.3 Calcolo dell'indice di antropizzazione

Al fine di valutare la vulnerabilità del territorio “naturale” si è deciso di stimare per ciascuna cella della griglia anche un indice di antropizzazione che tenga conto della distribuzione della popolazione sul territorio.

Le aree urbanizzate sono pertanto l'unico tematismo di CORINNE Land Cover da considerare per calcolare l'indice di antropizzazione.

Poichè l'indice di antropizzazione di ciascuna cella sarà proporzionale alla densità di popolazione, è stato necessario stimarlo con la seguente procedura:

Dalla griglia territoriale sono state eliminate tutte le celle che non avevano al loro interno destinazione prevalente di tipo urbano.

Quindi, avendo considerato i dati riguardanti la popolazione per ogni comune e conoscendo il numero di celle urbanizzate presenti nel comune, si è calcolata la densità di popolazione presente per ciascuna cella.

In questo modo si è ottenuta una mappa che rappresenta le aree urbanizzate, associata al dato relativo alla densità della popolazione.

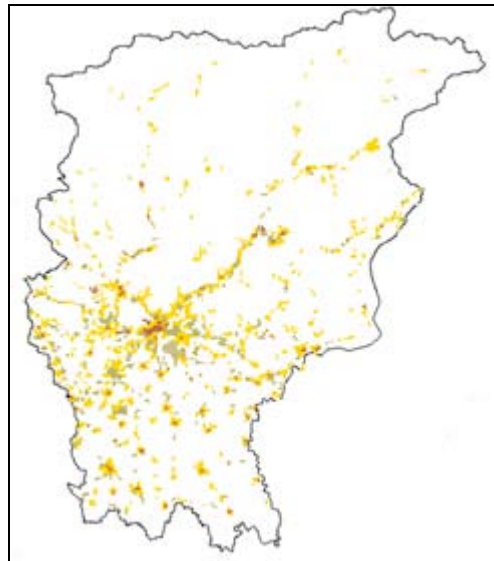


Figura 8 Densità delle aree urbanizzate della provincia di Bergamo

Analogamente al calcolo dell'indice di naturalità, è stata poi applicata la funzione potenziale per valutare delle possibilità di espansione delle aree urbanizzate.

$$A_i = \sum_{j=1}^n W_j \cdot p_{ij}$$

Ove W è il valore di densità delle celle circostanti e P è un coefficiente di attenuazione (o potenziale) funzione della distanza.

$$p_{ij} = \exp(-\beta \cdot d_{ij})$$

Nel caso applicativo questo calcolo è stato effettuato per cinque valori di β differenti rappresentanti ognuno una diversa distanza critica di influenza.

$\beta = 0.5$	$\Rightarrow d = 1.1 \text{ Km}$
$\beta = 0.4$	$\Rightarrow d = 1.2 \text{ Km}$
$\beta = 0.3$	$\Rightarrow d = 1.3 \text{ Km}$
$\beta = 0.15$	$\Rightarrow d = 11.8 \text{ Km}$
$\beta = 0.09$	$\Rightarrow d = 17.6 \text{ Km}$

$\beta = 0.05 \Rightarrow d = 26.5 \text{ Km}$

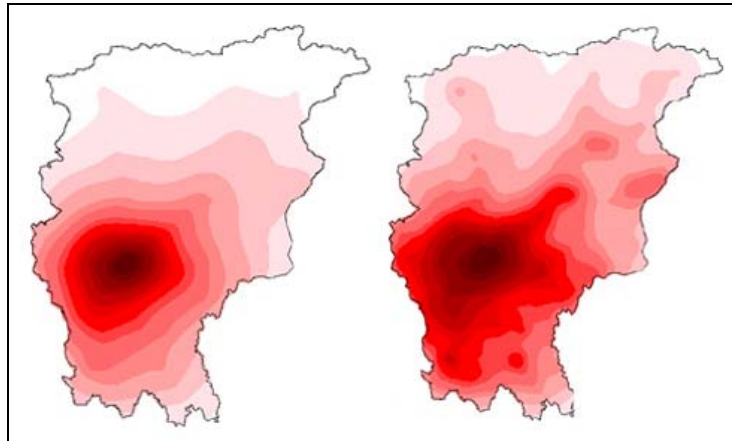


Figura 9

Mappa potenziale con $\beta = 0.05$, $d = 26.5 \text{ Km}$ (a sinistra) e $\beta = 0.09$, $d = 17.6 \text{ Km}$ (a destra)

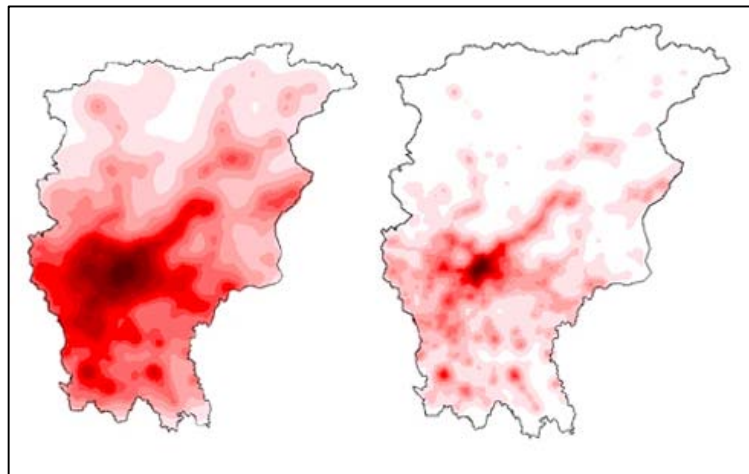


Figura 10

Mappa potenziale con $\beta = 0.15$, $d = 11.8 \text{ Km}$ (a sinistra) e $\beta = 0.3$, $d = 1.3 \text{ Km}$ (a destra)

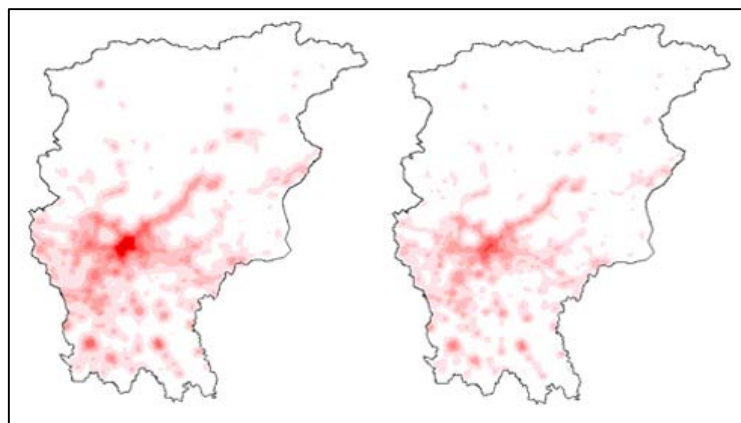


Figura 11

Mappa potenziale con $\beta = 0.4$, $d = 1.2 \text{ Km}$ (a sinistra) e $\beta = 0.5$, $d = 1.1 \text{ Km}$ (a destra)

Le mappe sono molto differenti l'una rispetto all'altra, anche se si notano alcune caratteristiche comuni; la città di Bergamo per esempio risulta essere sempre il punto con il potenziale più elevato, partendo dal quale la mappa si sfuma più o meno rapidamente a seconda del valore della distanza media. La prima e l'ultima mappa non restituiscono risultati significativi, sono però servite per comprendere il peso della distanza media e per scegliere il β più opportuno. Infatti nella prima mappa il potenziale della città di Bergamo è talmente elevato da non rendere percepibile la concentrazione della popolazione nei comuni limitrofi.

2.4 Calcolo della vulnerabilità

Facendo una analogia con la teoria della valutazione del Rischio, possiamo ipotizzare che la Vulnerabilità sia il prodotto del potenziale di antropizzazione del territorio (inteso come probabilità di perdita della risorsa “naturalità”) e indice di naturalità (inteso come possibile livello di danno conseguente alla perdita di “naturalità” di quella porzione di territorio). Pertanto, utilizzando i valori precedentemente calcolati e normalizzati, si è proceduto alla stima della vulnerabilità di ciascuna cella, applicando la semplice relazione:

$$V = A * N$$

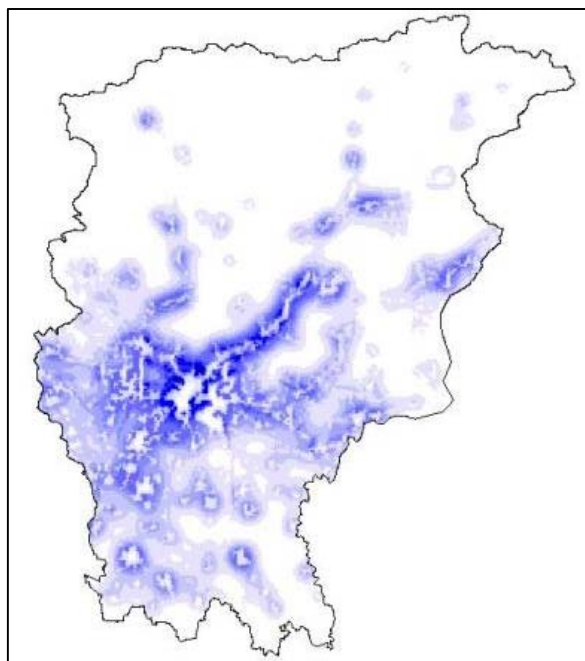


Figura 12: mappa di vulnerabilità

3 ANALISI RISULTATI

Il caso applicativo realizzato per l'area Bergamasca ha permesso di valutare e calibrare meglio il modello ipotizzato e proposto.

3.1 L'indice di naturalità

In particolare, per la valutazione dell'indice di naturalità si sono scelti come indice di “distanza percepita” valori di β pari a 0.0075 e 0.0025.

Nel primo caso ($\beta = 0.0025$) si ottiene un'immagine più dettagliata e rappresenta una percezione di naturalità degli spazi vicini e immediatamente fruibili. Infatti, come si può notare dalle immagini seguenti, la zona a più bassa naturalità della città di Bergamo corrisponde alla zona urbanizzata considerata in partenza. Il verde urbano a questa scala può incidere sulla sua percezione mitigando puntualmente gli effetti del costruito.



Figura 13: Urbanizzato

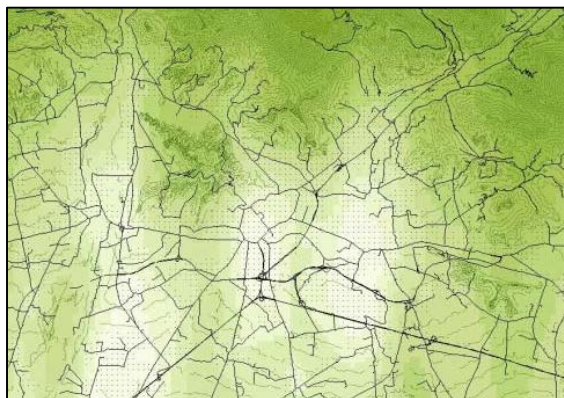


Figura 14: beta 0,0075

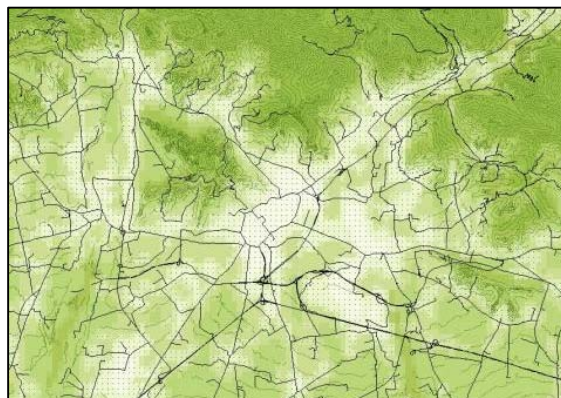


Figura 15: beta 0,0025

Dalla seconda rappresentazione emerge una percezione più sfumata. La naturalità è avvertibile da una distanza maggiore e diventa percezione visiva. Infatti dal centro della città di Bergamo si avverte la presenza di zone collinari ad alta valenza naturale come il parco dei Colli di Bergamo.

Osservando le carte di naturalità per l'intera provincia emerge la differenza tra la zona settentrionale della provincia e quella meridionale. Le due tonalità di verde evidenziano le due caratteristiche morfologiche predominanti sul territorio: le zone montuose a nord sono meno accessibili e antropizzate; le zone di pianura maggiormente antropizzate e sfruttate dall'agricoltura. E' notevole la corrispondenza delle zone a più alta naturalità con quelle a più alta densità di curve altimetriche.



Figura 16: correlazione curve di livello

E' evidente l'influenza negativa del continuo urbano allo sbocco delle valli in corrispondenza di Bergamo e nelle direzioni di Lecco e Milano.

Si può notare inoltre come nella fascia pedemontana l'urbanizzato si sia sviluppato linearmente lungo il corso delle valli. Nelle zone di pianura e di montagna la crescita ha seguito un'espansione più puntuale; i due ambiti si differenziano comunque dalla dimensione che ha avuto il fenomeno.

La sovrapposizione di altri tematismi alle mappe ha evidenziato ulteriori correlazioni.

Ad esempio la visualizzazione delle reti stradali ha consentito di individuare quelle a maggior interesse paesaggistico.

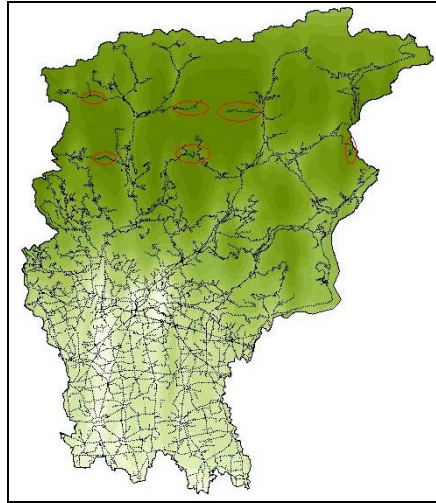


Figura 17: percorsi naturalistici

Per quanto riguarda i corsi d'acqua, mentre nella parte settentrionale divengono percorsi preferenziali di sviluppo (le valli sono sempre state più accoglienti dei versanti) nella zona di pianura divengono corridoi ecologici di notevole interesse: un caso evidente è quello del parco del Serio.



Figura 18: corridoi ecologici

3.2 L'indice di antropizzazione

Come per l'indice di naturalità, il valore di β , legato alla distanza media. Si è scelto per le osservazioni di utilizzare i risultati corrispondenti ai valori di $\beta = 0.15$ ($d = 11.8$ Km) e di $\beta = 0.3$ ($d = 1.3$ Km). Le osservazioni sono analoghe per i due valori considerati, la differenza sta nel grado di smorzamento del potenziale: nel primo caso è minore, nel secondo maggiore.

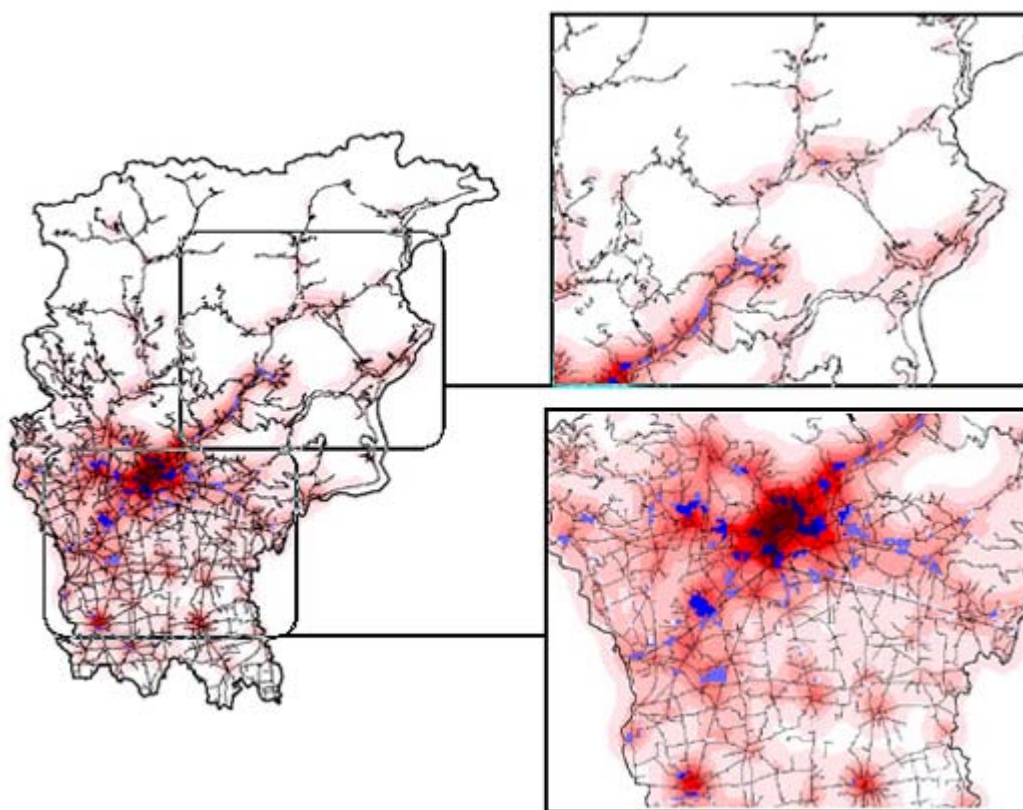


Figura 19: Sovrapposizione mappa potenziale con aree industriali $\beta = 0.3$

La naturalità di un territorio è spesso messa in pericolo dalla presenza di attività antropiche pericolose ed inquinanti, pertanto si è deciso di valutare, oltre alla vulnerabilità, anche i possibili rischi per popolazione e natura derivanti dalla presenza di tali attività. In particolare mettendo in relazione la presenza di attività pericolose, popolazione e reti viarie necessarie al primo intervento.

La prima analisi effettuata è stata la sovrapposizione della mappa del potenziale con il tematismo rappresentante le reti viarie della provincia di Bergamo. Riguardo al potenziale, è subito evidente una grande differenza tra la parte settentrionale (collinare e montuosa) e quella meridionale (pianeggiante) del territorio: la prima si caratterizza per un indice più basso rispetto alla zona pianeggiante. Infatti, come è noto, la maggior parte della popolazione si concentra nella parte bassa della provincia, dove i servizi sono maggiori. Un analogo ragionamento può essere fatto per le reti viarie: fitte a sud, più rade a nord.

L'insieme delle informazioni permette, ad esempio, di fare alcune considerazioni in relazione al rapporto tra l'antropizzazione della provincia ed il rischio derivante dall'inquinamento dovuto a sostanze pericolose. Si nota come, in caso di incidente, nelle aree settentrionali il potenziale ha sì un valore più basso, che significa un coinvolgimento minore della popolazione, ma le reti viarie sono poche e in molti punti le valli rappresentano l'unico collegamento con la città. Ciò significa che l'interruzione di una strada può provocare

l'isolamento di interi comuni per più giorni. L'analisi è speculare per quanto riguarda la parte bassa della provincia: qui le reti viarie sono numerose e consentono anche lo studio di percorsi alternativi, ma l'alto valore del potenziale indica un coinvolgimento di un alto numero di individui.

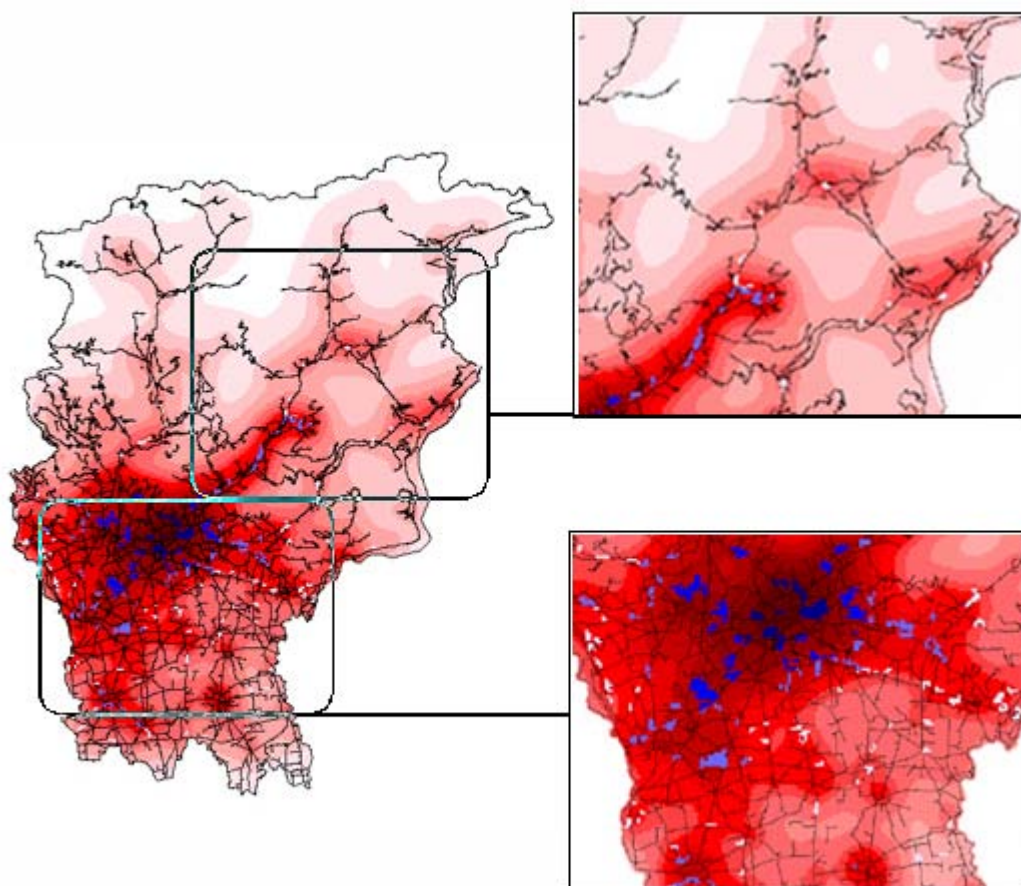


Figura 20: Sovrapposizione mappa potenziale con aree industriali $\beta = 0.15$

La seconda analisi riguarda la sovrapposizione delle aree industriali alla mappa. Si nota subito come queste siano concentrate in prevalenza nella parte bassa della provincia, in corrispondenza dell'asse costituito dall'autostrada A4. Contemporaneamente si può anche osservare come, proprio in queste zone, il valore del potenziale della popolazione risulta maggiore. Una pianificazione territoriale dovrebbe tenere in considerazione anche questi aspetti, ma le mappe ottenute evidenziano una compresenza di aree industriali con concentrazioni più marcate della popolazione. Per comprendere meglio la relazione tra antropizzazione e rischio industriale abbiamo quindi “pesato” le aree industriali. Nelle figure precedenti le aree industriali sono state rappresentate con una scala di colore. Una stessa area risulterà potenzialmente più “pericolosa” (nell'immagine colore blu scuro) tanto più sarà vicina a zone il cui il potenziale è maggiore. Risulterà invece meno “pericolosa” (nell'immagine colore azzurro) più sarà lontana dalle zone con potenziale maggiore. Nella

figura 21 è riportata una vista ravvicinata della città di Bergamo. Si nota un elevato valore del potenziale nel centro e una forte presenza industriale nella zone dell'Interland.

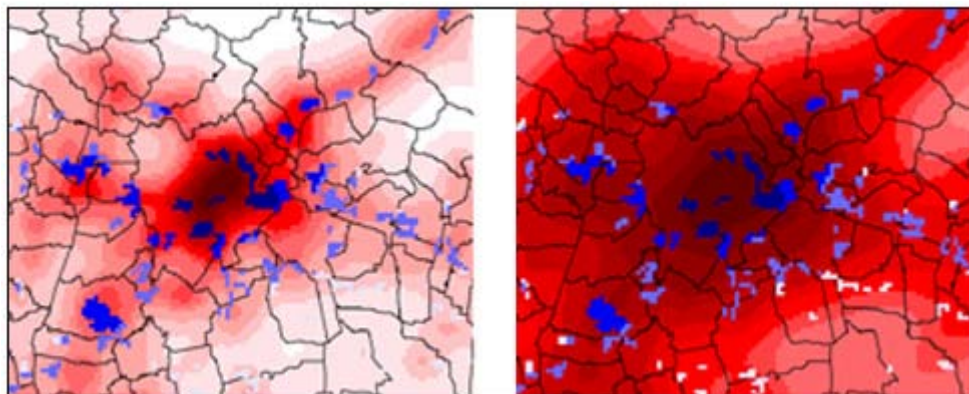


Figura 21: La città di Bergamo $\beta = 0.15$ (a sinistra) $\beta = 0.3$ (a destra)

3.3 La vulnerabilità

Combinando gli indici di naturalità e antropizzazione si è ottenuta una mappatura della vulnerabilità del territorio, intesa come definizione di quelle zone ove la pressione antropica rischia di sopraffare la valenza naturale e paesaggistica del territorio.

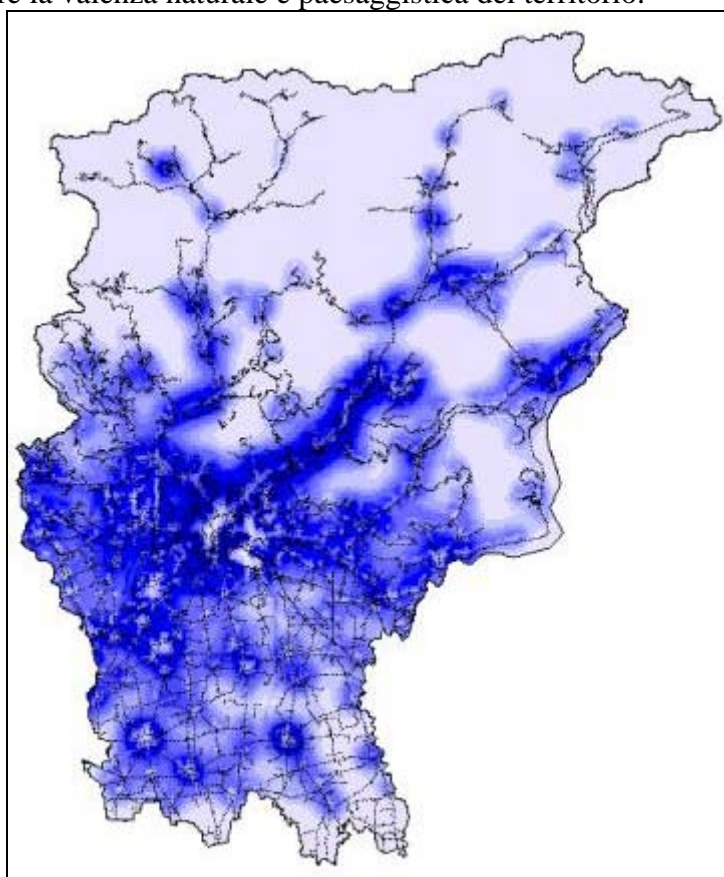


Figura 22: Aree vulnerabili

Dalle immagini riportate si può notare come le aree a maggior vulnerabilità siano quelle periferiche rispetto ai centri urbani. Sono le zone più suscettibili a cambiamenti e quindi quelle che possono evolvere in due direzioni: una tesa a consolidare il carattere urbanizzato l'altra a contenerlo.

Analizzando nel dettaglio la mappa si possono inoltre individuare alcune situazioni anomale, specie nelle valli settentrionali, ove il continuo urbano del fondovalle rischia di separare definitivamente i due versanti creando una barriera invalicabile ai corridoi "ecologici" ad oggi presenti.

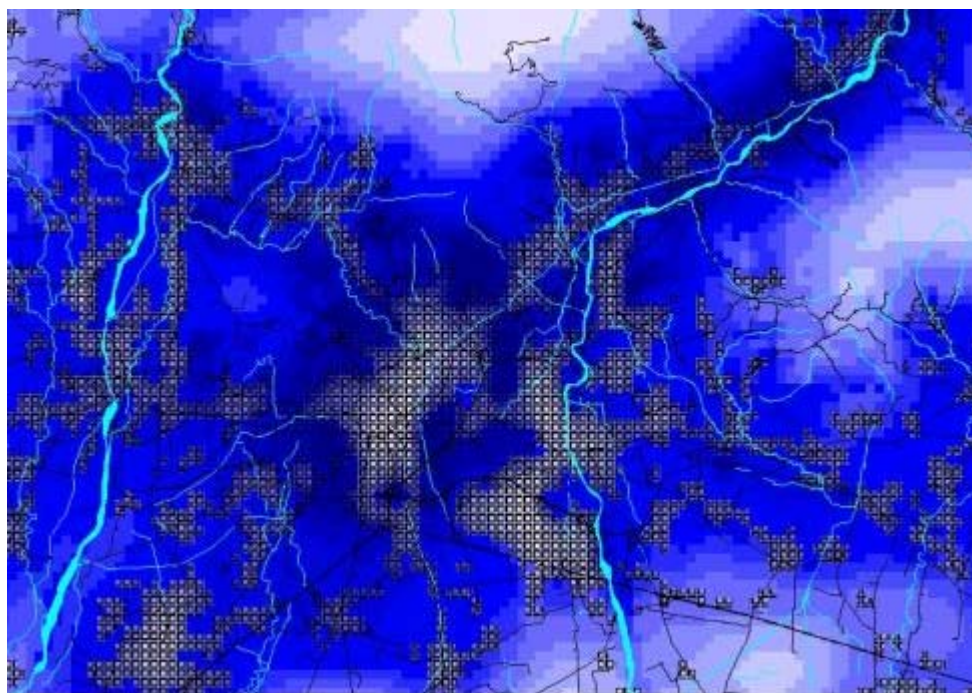


Figura 23: aree vulnerabili urbane

4 LIMITI DELL'ANALISI E POSSIBILI SVILUPPI

Questo studio si può configurare come un tentativo di formalizzare il fattore di sensibilità del territorio utile per la valutazione ambientale strategica.

Tale stima, infatti, trattando grandezze di tipo qualitativo è spesso soggetta alla discrezionalità dell'esperto valutatore.

Il principale limite dell'analisi effettuata consiste appunto nella scelta dei criteri per la valutazione dell'indice di naturalità. Infatti tale indice dovrebbe tenere conto oltre che della tipologia di copertura del suolo, anche della percezione oggettiva di naturalità di chi abita e frequenta il territorio.

L'ampia gamma di strumenti modellistica oggi disponibile, quali, ad esempio, i modelli di "soft-computing" che superando le equazioni matematiche, si allargano al trattamento di dati

qualitativi, imprecisi, di informazioni lessicali e relazioni concettuali, sembra orientare sempre di più la modellistica alle intenzionalità dei soggetti.

Pertanto un'ulteriore sviluppo della ricerca potrebbe consistere nell'applicazione di queste tecniche per l'individuazione degli elementi emergenti e condivisi di un determinato paesaggio naturale.

Ad esempio, utilizzando le statistiche testuali, si potrebbe analizzare un questionario aperto sottoposto ad un campione significativo di popolazione residente cercando di cogliere gli elementi che costituiscono la percezione di naturalità nell'immaginario collettivo. Il peso delle celle che contengono questi elementi sarà quindi assegnato in funzione dell'importanza (o frequenza) valutata per ogni singolo elemento.

Inoltre un altro limite del modello proposto consiste nel non tenere conto della morfologia del territorio e della percezione di naturalità che deriva dalla "visibilità di determinati elementi. In questo caso, un'ulteriore sviluppo consiste nel modificare le relazioni di prossimità in funzione di quota ed acclività del terreno.

5 BIBLIOGRAFIA

Ausubel D.P., *Educazione e processi cognitivi*, Franco Angeli, 1968.

Guèrin-Pace F., Garnier B. (1995), *La statistique textuelle pour le traitement simultané de réponses à des questions ouvertes et fermées, sur le thème de l'environnement*, JADT 1995, vol. 2, a cura di S. Bolasco,

Karmilof A., Smith, *Oltre la mente modulare*, Il Mulino, Bologna, 1995.

Koomen E., Groen J, Borshboom J., Scholten H. *Modeling the fragmentation of open space*, ERSA Congress 27/31 agosto 2002

Langè S. (1998), *I concetti costitutivi della nozione di paesaggio e di ambiente nella letteratura e nella normativa italiana ed europea*, in D. Benetti, S. Langè (a cura di) "Il paesaggio lombardo", Regione Lombardia, Cooperativa Editoriale Quaderni Valtellinesi, Sondrio, Novembre 1998.

Socco C. (1998), *La polisemia del paesaggio*, Seminario "Il senso del paesaggio", Torino 8/9 maggio 1998

ABSTRACT

THE PERCEPTION OF THE TERRITORY NATURALNESS AN APPLICATION IN THE BERGAMO AREA

Francesco SCARLATTI*

(*) Di.A.P. - Dipartimento di Architettura e Pianificazione, Politecnico di Milano
Piazza Leonardo da Vinci 32, 20133, Milano.
Tel. 02.23994110 Fax. 02.23994105 - Email. francesco.scarlatti@polimi.it

It is very discussed about the sustainability of urban areas. One of the requests of urban sustainability consists in the capability of the city to preserve around itself a good level of naturalness: A sustainable economy reflects an image of its territory that must represent a landscape of agreeable towns, of intact agricultural mosaics and of a large natural areas patrimony.

Ours research, starting from the proposal expressed from E. Koomen, J Groen, J Borsboom and H Scholten with the work “Modelling the fragmentation of open space. A framework for assessing the impact of land use change on open space” presented at the ERSa Congress in 2002, intends to find the modality with which the naturalness influences the surrounding areas, the zones where nature and anthropization are not in antithesis and the natural areas that risks to be lost.

The goal will be reached applying the concept of “field”. The base idea is that the areas with larger “naturalness” constitute a sort of positive virus that influences the surrounding zones.

The GIS-oriented model presupposes the discrete division of the territory and the use of a simple field algorithm applied to an naturalness indicator opportunely studied.

The application , for the validation of the model, has been implemented on the Bergamo’s province; choosing a territorial scale that allows to do observations and preliminary evaluations at the level of urban planning to locate large infrastructures.