



GIS Multicriteria per misurare l'attrattività del paesaggio di Ivrea (TO)

Giovanni Parisani, Politecnico di Torino, parisanig@gmail.com

Elisa Alfarano, Politecnico di Torino, elisa.alfarano@gmail.com

Alessandra Russo, Politecnico di Torino, r.alessandra182@gmail.com

Alessandra Scialdone, Politecnico di Torino, alessandrascialdone@gmail.com

Vanessa Assumma, DIST, Politecnico di Torino. vanessa.assumma@polito.it

Abstract: Obiettivo del presente studio è la costruzione di un modello di analisi territoriale riferito ad una piccola regione a nord-est di Torino: l'Anfiteatro Morenico di Ivrea. A partire dagli studi condotti da Sjerp De Vries sul paesaggio rurale olandese, abbiamo cercato i legami tra paesaggio, attrattività, fruibilità rappresentandoli attraverso le modalità proprie della cartografia numerica. La metodologia parte da una definizione di attrattività come variabile proporzionale alla presenza di elementi che possono innescare interesse o disinteresse (indicatori). Elaborando i dati geografici "open" a nostra disposizione, abbiamo prodotto carte per ognuno di questi indicatori; attraverso lo strumento dei questionari, abbiamo quantificato il valore ad essi riconosciuto dai soggetti intervistati e unito le carte tramite una somma pesata ottenendo la "Carta dell'Attrattività". Abbiamo ritenuto conveniente aggiungere una analogia valutazione riguardante la fruibilità dei luoghi oggetto del nostro studio, definita come la somma di capillarità del sistema di trasporto e distribuzione geografica dell'offerta turistica. Abbiamo chiamato il risultato di queste sovrapposizioni "Carta della Capacità Attrattiva". Una parziale validazione di questo modello sta nelle considerazioni successive: le zone con maggiore attrattività coincidevano con i luoghi di riconosciuto interesse turistico.

1. Introduzione

Nella parte settentrionale del Canavese, in Piemonte, a ridosso dei massicci alpini aostani, si trova l'Anfiteatro Morenico di Ivrea (di seguito indicato con la sigla AMI). Così viene chiamata, dai geografi e dai geologi, la parte nord-orientale del Piemonte, che comprende 80 comuni ricadenti nelle province di Torino, Biella e Vercelli. Costruito dal ghiacciaio della Dora Baltea, questo ambiente naturale singolarissimo, formato da balze dioritiche, colline moreniche, torrenti, fiumi e laghi, ora ospita decine di insediamenti umani, differenti colture agricole, insediamenti industriali di livello internazionale, oltre 100.000 abitanti, su un'area di circa 530 kmq, dove si possono trovare una serie di particolarità che vanno a costituire un paesaggio eccezionalmente ricco ed eterogeneo. Per questa trattazione ci riserveremo di delimitare l'area descritta all'"Ambito n. 28: Eporediese" del [Piano Paesistico Regionale](#). Queste sono alcune delle ragioni che inducono a considerare il territorio dell'AMI suggestivo. Ma sarebbe possibile riuscire a valutare *quanto* esso è suggestivo, magari avvalendoci di strumenti GIS e indagini qualitative? sapremmo dire *quali elementi* lo rendono così attraente? Come interagisce questa qualità ambientale con l'effettiva *accessibilità* dei luoghi? Nel tentativo di rispondere a queste domande, ci siamo rifatti agli studi di Sjerp De Vries (2007) rispetto all'attrattività del paesaggio rurale olandese, e alle valutazioni economiche che Marta Bottero (2011) ha applicato al paesaggio delle Langhe piemontesi. Il metodo dell'analisi GIS multicriteria è stato usato per elaborare i dati geografici regionali in mappe numeriche, ciascuna rappresentata da un indicatore ponderato proporzionalmente ai risultati ottenuti dall'indagine qualitativa. Le carte elaborate sono state sommate per gli indicatori positivi e negativi, ottenendo la *Carta dell'attrattività prevista*.

2. L'esigenza

I concetti di attrattività e di paesaggio si correlano in una dinamica in cui il paesaggio, definito per le sue caratteristiche di naturalità, le sue peculiarità culturali, materiali e immateriali, genera apprezzamento da





parte di chi ne usufruisce, come turista o come cittadino. Ecco perché diventa così importante cercare di disciplinare un campo di indagine complesso: quello della percezione del paesaggio. Cosa cerchiamo nei luoghi che visitiamo o quelli in cui scegliamo di abitare? In che misura cerchiamo luoghi la cui vista ci restituisca un senso di armonia, di vivacità o di singolarità, in che misura scappiamo invece da quei luoghi che ci comunicano disordine, piattezza, prevedibilità? L'attrattività riconosciuta a un paesaggio è una caratteristica che cambia in base ai gruppi sociali, varia nel tempo e in base a circostanze che sarebbe troppo complicato anche solo descrivere. Malgrado ciò, o forse proprio per queste ragioni, l'attrattività del paesaggio è stata oggetto di numerosi studi che hanno cercato di darne una misura il più possibile oggettiva.

Per poter indagare ed approfondire la natura delle relazioni sopra identificate, sembra opportuno definire i concetti cardine così come nella ricerca sono stati intesi. Con riferimento al concetto di attrattività, questa è da intendersi come espressione della capacità di un'area, di un sito, di un comune, di sviluppare variabili in grado in primo luogo di attrarre turisti e residenti. Con riferimento al concetto di **paesaggio**, qui inteso come il risultato di un complesso e articolato processo di deposito di sedimenti culturali, materiali e immateriali, che hanno caratterizzato un certo territorio, una complessa stratificazione di tracce e di segni, valori e significati storico-culturali, ambientali, socio-economici, estetico - percettivi che hanno disegnato un certo contesto (Quaini, 2009; Zerbi, 2009; Canigiani, 2011).

3. La soluzione

3.1 I sei indicatori del paesaggio eporediese

Gli indicatori scelti per calcolare l'attrattività dell'AMI sono: naturalità – acque – peculiarità storiche – discontinuità urbana – disturbo visivo – disturbo sonoro. Nella costruzione di tutti i nostri indicatori, è stato scelto di stabilire un numero costante di classi entro le quali esprimere le diverse intensità, presenze, attribuzioni di valore. Il numero di classi scelto per ogni indicatore è cinque ed è mantenuto in tutti gli indicatori per renderli più facilmente confrontabili. La maggior parte di queste analisi, è condotta a partire dai dati GIS disponibili a livello regionale sulla copertura di suolo (SITAD piemonte – Corine Land Cover, 2010). Durante la prima fase del lavoro, il supporto della tecnologia *Esri* è stato essenziale per svolgere l'analisi quantitativa, ossia calcolare la presenza ed il peso degli elementi del paesaggio definiti dagli indicatori e produrre una cartografia numerica dei singoli criteri che definiscono l'attrattività territoriale dell'AMI, per infine operare una interpolazione tra questi indicatori. Questo ha portato alla produzione di sei carte, (una carta per ogni indicatore), che sono state poi sommate attribuendo un valore di importanza (pesatura) relativo a ciascun indicatore, in un'unica carta, la *Carta dell'attrattività prevista* (Figura 2)

Nella costruzione degli indicatori è stato scelto di stabilire un numero costante di classi entro le quali esprimere le diverse intensità, presenze, attribuzioni di valore relative. Il numero di classi scelto è cinque ed è mantenuto in tutti gli indicatori per renderli più facilmente confrontabili e sommabili. La maggior parte di queste analisi è condotta a partire dai dati GIS disponibili a livello regionale sulla copertura di suolo (SITAD piemonte – Corine Land Cover, 2010).

- La **naturalità** è generalmente riconosciuta come un importante fattore di attrattività paesaggistica, e nella costruzione dell'indicatore, si è tenuto conto non solo dell'uso del suolo, ma di una serie di altri parametri naturalistici usati spesso nelle Valutazione di Impatto Ambientale. Questa carta si basa su valutazioni e calcoli ecosistemici fatti dall'ENEA, Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile. Il territorio degli AIT (Ambiti di Integrazione Territoriale) viene suddiviso in cinque classi di naturalità secondo l'Indice Relativo di Naturalità, o IRNA, ottenuto secondo un metodo validato che tiene conto della teoria dell'ecologia del paesaggio e che permette di valutare quantitativamente il "pregio naturale" di un territorio, a partire dagli ecotopi che ne costituiscono il suo paesaggio caratteristico. Nell'ambito degli studi ecologici, le stime del grado di naturalità basate su scale cardinali, costituiscono la tecnica più diffusamente usata.





- La presenza dell'**acqua** ed in particolare dei laghi rappresenta una componente strutturante che qualifica il paesaggio morenico. L'indicatore misura la distanza dall'acqua dei luoghi dell'AMI in cinque classi di prossimità. Partendo dallo shapefile di Land Cover Piemonte, sono stati estratti i "Corpi idrici" le aree classificate come "corpi idrici attivi (cod. 5111)", "Bacini d'acqua naturali" (cod. 5121), e isolati dal resto tramite una selezione per attributi e l'esportazione su un differente livello. Da questi dati, tra gli strumenti della cassetta degli attrezzi dello *Spatial Analyst*, ci si è avvalsi del *Distance - Straight-line distance* (distanza euclidea), lo strumento che costruisce una carta di prossimità in linea d'aria da una *feature* di input, che nel caso in esame era lo *shape* areale delle acque.

- Il modello di misurazione considera le aree di maggior concentrazione dei singoli elementi di distinzione del **patrimonio storico** articolandoli secondo un'attribuzione di valore specifica che tiene conto della densità di presenze a scala regionale, cercando di individuare i vari distretti e cercando di capire come l'AMI si collochi in questo contesto. La fonte dei dati è un censimento di Beni culturali, architettonici, urbanistici e archeologici rilevati per conto della Regione Piemonte che ne raccoglie la localizzazione puntuale, raggruppandoli in tre categorie: opere religiose, militari e civili. Abbiamo operato una *selezione* dal quel *dataset* considerando solo castelli, basiliche, cappelle, cascine, recetti, centri storici e nuclei alpini. Le analisi territoriali sono state condotte con lo strumento della *Kernel Density*, che appartiene alla cassetta degli attrezzi *Spatial Analyst*. Esso misura le aree di maggior concentrazione degli elementi in input fornendo mappature che tengono conto della vicinanza, e della densità di elementi nello spazio considerato.

La carta mostra la divisione in classi di densità di elementi del patrimonio culturale costruite a seconda del numero di beni storico-architettonici dell'AMI concentrati in un raggio di 10 kmq.

- Nel territorio dell'AMI, nonostante la presenza di insediamenti compatti e suggestivi (centri storici), esiste una parte consistente di **urbanizzazione diffusa** che entra in conflitto con il paesaggio. Nella costruzione di questo indicatore, è stato scelto di ritenere dannose per l'attrattività del paesaggio le zone di maggiore discontinuità urbana, nell'ipotesi che coincidano coi non-luoghi delle periferie e con gli agglomerati generati dai fenomeni dello *sprawl*. Sulla base di queste considerazioni, l'elaborazione della mappa è stata ottenuta caricando lo *shapefile* di partenza, Land Cover Piemonte, che è stato *joinato alla tabella di decodifica*, per poi estrarre tramite il comando "*select by attributes*", le *features* ascrivibili alle seguenti categorie: "tessuto urbanizzato rado" e "tessuto urbanizzato discontinuo" (1121 e 1123). Questo procedimento è stato effettuato utilizzando il tool '*Spatial analyst*' *Density* → *Kernel Density*. Tali poligoni sono stati convertiti in punti attraverso un "Feature to Point", in maniera tale da poter eseguire la mappatura, che calcola la densità in ogni punto della carta, intensificando i colori all'aumentare del numero di punti, inclusi entro un raggio specificato in input (in questo caso 800 m), secondo una funzione quadratica. E' stata così ottenuta una carta che mostra le aree dove il tessuto urbano rado o discontinuo è maggiormente presente, e si può infatti notare come esso circonda Ivrea lasciando però una macchia vuota, quella appunto del tessuto urbano consolidato della città.

- Per capire quali potessero essere le fonti del **disturbo visivo** nel contesto dell'AMI, sono stati raccolti i pareri di tutta una serie di soggetti, esaminato i risultati dei questionari e seguito i seminari proposti nell'ambito del corso di Pianificazione Paesaggistica, finendo per restringere il campo a tre: *cave dismesse*, *tralicci per il trasporto dell'energia elettrica*, *autostrada A5*. Poiché l'integrità del paesaggio può essere maggiormente compromessa dagli elementi di disturbo sopracitati se questi sono collocati in aree molto visibili, è stato scelto di darne conto nella mappatura del disturbo visivo, attraverso degli *studi sulla sensibilità visiva*, nei quali è stato mostrato come si possono valutare le aree maggiormente sensibili agli interventi antropici, attraverso la sovrapposizione di diverse *viewshed* relative a diversi punti di osservazione, a formare una mappa cumulativa della visibilità. In particolare, si sono considerate le porzioni di territorio più visibili dalle 12 mete scelte come campione di ricerca. Il risultato di queste elaborazioni è una carta che classifica il territorio in tre classi: *1 = poco visibile*; *2 = visibile*; *3 = molto visibile*. Gli *shapefile* di "cave" e "autostrada A5" sono stati scaricati database regionale, mentre i dati relativi gli elettrodotti sono stati estratti dalle CTRN vettoriali del database della Regione Piemonte (codice dei tralicci: 1.02.211). L'analisi è stata svolta con lo strumento di ArcGis *cost-distance*, usato nelle analisi sulla distanza pesata interpretando un intralcio all'attraversamento nei termini di un ostacolo visivo. È stata ripetuta l'operazione tre volte inserendo come *feature* di volta in volta le *cave*, i tralicci e l'autostrada, e come *cost-raster* una rielaborazione della carta di visibilità; sono state impostate distanze massime differenti, 2500m per *cave* e tralicci, 1500m per l'autostrada.





- Il dato di partenza per la carta del **livello sonoro** è la classificazione acustica (o zonizzazione acustica) che consiste nella suddivisione del territorio comunale in zone con limiti diversi di tutela acustica. Le sei zone e i rispettivi limiti sono quelli determinati dal D.P.C.M. 14/11/1997. Questo indicatore, pur avendo fornito informazioni utili, non è stato classificato in modo tale da essere sovrapponibile con gli altri elementi attraverso la *map algebra*, ma è un dato che è stato comunque comparato con gli altri risultati della nostra ricerca.

3.2 Validazione del modello e pesatura tramite questionari

Il crescente interesse nei confronti della natura olistica del paesaggio (CoE, 2000) ha stimolato la diffusione di strumenti e di tecniche multidisciplinari nell'ambito della valutazione dei beni ambientali come il paesaggio (Marangon and Tempesta 2008). Tra le tecniche di valutazione del paesaggio, si è scelto di integrare la MC-SDSS con un questionario, finalizzato alla valutazione dell'attrattività percepita attraverso la rilevazione delle preferenze di un campione rispetto a dodici mete turistiche del paesaggio rurale di Ivrea: 1) Cinque Laghi; 2) Montalto Dora; 3) Riserva Naturale della Bessa; 4) Laghi di Alice e di Meugliano; 5) Pavone Canavese; 6) Lago di Viverone; 7) Riserva Naturale dei Pelati; 8) Castello di Masino; 9) Agliè; 10) Riserva Naturale del Lago Candia; 11) Moncrivello; 12) Castello di Mazzè. Il questionario inoltre intende valutare l'attrattività percepita dagli intervistati nel paesaggio rurale di Ivrea, considerando un set di attributi scenico-percettivi (De Vries 2007; Cassatella and Peano 2011,): naturalità, peculiarità storiche, acque, discontinuità urbana, disturbo visivo e livello sonoro (Tabella 1). Le mete turistiche sono state selezionate considerando le guide turistiche nazionali, regionali, locali e le *heatmaps* di riconoscibilità sociale elaborate dalla piattaforma web Sightsmap sulla base dei dati georiferiti dagli utenti. Data la singolarità della città di Ivrea nell'essere un polo attrattore, si è ritenuto di escludere la città di Ivrea come meta turistica, allo scopo di investigare le percezioni degli intervistati verso mete turistiche di carattere paesaggistico (es. riserve naturali, laghi). Il questionario prevede una serie di domande che hanno lo scopo di rilevare le percezioni degli intervistati di tipo emozionale, descrittivo, visivo, affettivo e virtuale, nonché le aspettative future riguardo il territorio. Il questionario è stato somministrato ad un campione formato dalla comunità locale e dai turisti da Dicembre 2015 a Gennaio 2016, mentre la fase di elaborazione dei dati è avvenuta a Febbraio 2016.

Tabella 1. Il set di attributi scenico-percettivi impiegati nel questionario.

Attributi	Descrizione
Naturalità	Presenza di aree naturali e protette (es. riserve naturali)
Peculiarità storiche	Presenza di beni storico-culturali puntuali e lineari (es. castelli)
Acque	Presenza di corsi d'acqua e di laghi
Discontinuità urbana	Presenza di aree caratterizzate da tessuto urbano discontinuo
Disturbo visivo	Presenza di detrattori visivi (es. tralicci, infrastrutture, edifici)
Livello sonoro	Suoni percepiti dagli intervistati durante la fruizione della meta turistica

3.3 Carta dell'attrattività prevista

Ultimata la cartografia numerica dei singoli indicatori che definiscono l'attrattività territoriale, si è attribuito loro un *peso* per poter operare una somma algebrica dei singoli contributi e formare la *Carta dell'attrattività prevista*. La riuscita di questo procedimento è dipesa dalla sovrapponibilità delle carte elaborate, e quindi delle celle di tutte le analisi raster, che sono state impostate di dimensione 50mx50m. Le carte sono state tutte riclassificate in 10 categorie, tranne la carta della naturalità, che è l'unica carta a *coroplete*, originalmente poligonale e in seguito rasterizzata, classificata su criteri non riassumibili e quindi non riclassificabile. A questo punto, è stato possibile aprire la cassetta degli attrezzi Map Algebra e operare





lo strumento del *Weighted Sum* (somma pesata) che ha permesso di sommare tra loro i risultati delle diverse carte numeriche. La somma algebrica ha tenuto conto del fatto che tre indicatori sono positivi e due sono negativi, e lo strumento GIS di somma raster ha richiesto che la somma delle pesature fosse uguale a 1, per cui sono stati attribuiti i seguenti pesi:

Indicatori positivi (*Naturalità 0.3; Acqua 0.5; Patrimonio storico 0.2*).

Indicatori negativi (*Discontinuità urbana 0.3; Disturbo visivo 0.7*).

3.4 Carta della Capacità Attrattiva

Per completare l'analisi è stato ritenuto opportuno valutare anche il grado di fruibilità dell'AMI, ed è stata considerata la *fruibilità* come somma tra il *grado di connettività del sistema* e tra l'*offerta turistica* (alberghi e agriturismi). È stato attribuito rispettivamente 0.65 per la Connettività e 0.35 per l'Offerta Ricettiva. A questo punto è stato possibile sommare la Carta della Connettività e la Carta dell'Offerta Ricettiva per ottenere una Carta della Fruibilità. Infine è stata sommata la Carta dell'Attrattività (0.65) alla carta della Fruibilità (0.35) per ottenere la carta finale, la *Carta della Capacità Attrattiva*.

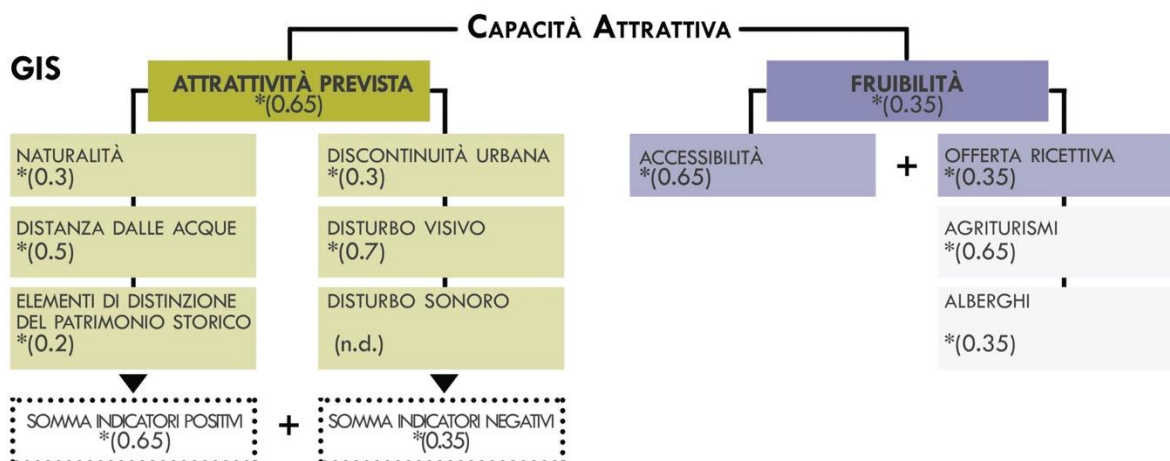


Figura 1. Schema delle somme degli indicatori mediate dai relativi coefficienti di pesatura

4. Il cambiamento

Modelli di analisi territoriale come questi risultano utili a capire come un dato territorio viene percepito, fruito, quali ambiti occorre valorizzare e come, nell'ottica di un accrescimento dell'attrattività turistica e del benessere della popolazione stessa. Senso di appartenenza dei residenti sono le qualità che sono emerse dai questionari e che incentivano l'attrattività del paesaggio e la scoperta delle sue risorse. Sulla base di queste qualità il turista casuale diviene turista che tenderà a ritornare nei luoghi visitati, mentre il residente manifesta i suoi bisogni non solo accedendo alle attività e ai servizi presenti, ma anche all'attenzione che pone al paesaggio in cui vive. Le sensazioni percepite dalla comunità locale sono legate alla sfera affettiva quali i ricordi di infanzia, la tranquillità, il senso di appartenenza ai luoghi. Il campione ha indicato inoltre alcune mete che potrebbero essere valorizzate maggiormente, ovvero: 1) Balmenti di Borgofranco; 2) Miniere di Traversella; 3) Santuario di San Besso a Campiglia, Val Soana; 4) Sentiero della Anime. Come emerge dal confronto tra l'Atlante dei luoghi riconosciuti in Figura 1 e la Carta dell'Attrattività Prevista in Figura 2, la zona che riscuote un maggiore apprezzamento è quella centro-meridionale, dove troviamo il Parco e Castello di Masino, sede Nazionale del FAI, il Castello di Mazzè, il Lago di Candia, le località di Strambino e Moncrivello. Il paesaggio morenico è percepito dai residenti e dai turisti come un contesto chiuso, la sua complessa conformazione morfologica infuisce sulla riconoscibilità pubblica di alcune mete, quali la Riserva dei Monti Pelati e la Bessa, e risultano infatti avere una attrattività neutra. Nonostante le





azioni di promozione del patrimonio naturale e culturale attraverso guide turistiche, siti web, eventi, i turisti vengono a conoscenza dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea soprattutto tramite amici e parenti. L'attività più praticata dai frequentatori dell'AMI è ammirare la bellezza della natura. Per quanto riguarda l'importanza del disturbo visivo sulla percezione dei visitatori, abbiamo notato che nelle mete da noi scelte esiste un livello medio di disturbo (almeno nella maggior parte dei casi). Le aree meno attrattive risultano essere la zona compresa tra il Lago di Viverone e la Bessa, a est dell'AMI, e l'area delle strade e ferrovie che collegano Torino a Ivrea, caratterizzate da forte dispersione urbana.

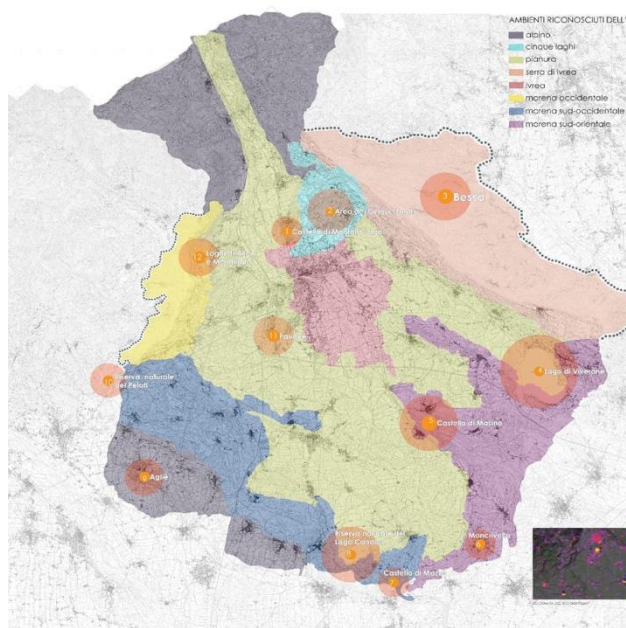


Figura 2. Atlante dei luoghi e degli ambienti riconosciuti nell'Anfiteatro Morenico di Ivrea.

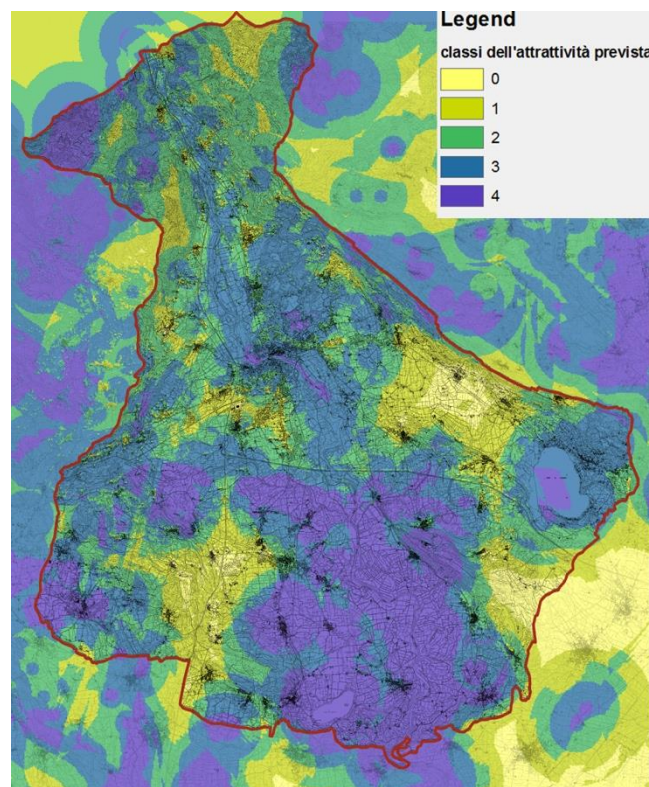


Figura 3. Carta dell'Attrattività Prevista.

Riferimenti

Cassatella, C. and Peano, A. (2011), Eds. *Landscape Indicators: Assessing and Monitoring Landscape Quality*. Springer, Berlin

Consiglio d'Europa (2000). *Convenzione Europea del Paesaggio. Report e Convenzione*, Firenze <http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Html/176.htm>

De Vries, S., Lankhorst, J.R.K. and Buijs, A.E. (2007). Mapping the attractiveness of the Dutch countryside: a GIS-based landscape appreciation model, *Forest Snow and Landscape Research*, 81, 1/2: 43–58





Marangon, F. and Tempesta, T. (2008), Eds. Proposta di indicatori economici per la valutazione del paesaggio. *Estimo e Territorio*, 5: 40-55.

