

GIS E VALUTAZIONE DI BENI GEOMORFOLOGICI: UN ESEMPIO NELLA PIANURA MODENESE (EMILIA ROMAGNA)

GIS AND GEOMORPHOLOGICAL ASSETS EVALUATION: AN EXAMPLE IN THE MODENA PLAIN (EMILIA ROMAGNA REGION)

P. Coratza & c. Giusti

coratza.paola@unimo.it giustic@unimo.it

Riassunto

Viene illustrata una metodologia, testata nella pianura modenese (Emilia-Romagna), per la valutazione quantitativa dei beni geomorfologici. La prima fase consiste nella valutazione della qualità scientifica del bene secondo due attributi: modello di evoluzione geomorfologica ed esempio paleogeomorfologico. La qualità viene calcolata considerando una serie di parametri, alcuni strettamente legati alla connotazione scientifica del bene, altri indirettamente. Questi parametri sono: la conoscenza dell'esperto, l'estensione areale, la rarità, il grado di conservazione, l'esposizione e il valore aggiunto. La seconda fase è l'attribuzione di un peso ad ogni parametro e la quantizzazione della qualità scientifica del bene mediante una formula. Tutto il lavoro, dal censimento, alla cartografia, alla valutazione prima qualitativa e poi quantitativa del bene, è stato realizzato mediante l'utilizzo di un GIS. Questa tecnologia, ormai diffusa in diversi settori della geologia, trova nella valorizzazione e nella tutela dei Beni Geologici un campo di applicazione ideale.

PAROLE CHIAVE: bene geomorfologico, valutazione, GIS, pianura modenese

Summary

The paper shows a methodology, tested in the Modena Plain (Emilia-Romagna Region), for the quantitative evaluation of geomorphological assets. The first step is the evaluation of the scientific quality of the asset, according to two attributes: model of geomorphological evolution and paleogeomorphological example. The quality is calculated considering a series of parameters, some strictly linked to the scientific connotation of the assets other indirectly linked. These parameters are: expert's knowledge, areal extent, rarity, degree of conservation, exposure and added value. The

second step is the attribution of a weight to each parameter and the quantification of the scientific quality of the asset through a formula. All the work, census, cartography, qualitative and quantitative evaluation of the asset, has been realised through the use of a GIS. This technology, already spread in different sectors of Geology, finds in the exploitation and in the protection of the Geological Assets a field of ideal application.

KEY WORDS: geomorphological asset, evaluation, GIS, Modena plain

Introduzione

In questi ultimi anni il crescente interesse nei confronti dei Beni Culturali ed Ambientali ha reso più evidente l'esigenza di fornire strumenti per una corretta valutazione, conservazione e gestione degli stessi. Da qui, la necessità di selezionare gli aspetti del paesaggio che meritano, più di altri, di essere conosciuti e tutelati. Infatti, solo passando attraverso il riconoscimento del valore intrinseco e del ruolo gerarchico di ogni singolo elemento, rispetto al complesso degli oggetti presenti nel sistema preso come riferimento, si potrà assicurare una corretta politica di gestione ambientale.

Un Bene Geologico si può definire come una forma, areale, lineare o puntuale, che rappresenta in modo esemplare un determinato evento geologico in un dato territorio e in quanto tale assume quindi un valore scientifico (Wimbledon *et alii* 1995). Secondo anche Panizza e Piacente (1999), da un punto di vista scientifico, un elemento geologico, per esempio una parete rocciosa, con le sue caratteristiche geomorfologiche, petrografiche, stratigrafiche, paleontologiche etc., può costituire un Bene geologico soltanto se ad esso si può attribuire un valore, in questo caso scientifico, cioè se le sue caratteristiche geomorfologiche, petrografiche, stratigrafiche, paleontologiche etc. hanno una rilevanza nel contesto dell'evoluzione geologica oppure per la loro esemplarità didattica.

Da queste definizioni appare chiaro come un Bene geologico sia di eccezionale rilevanza, primariamente in base alle caratteristiche scientifiche, in quanto in grado di fornire un contributo indispensabile alla comprensione della storia geologica di una regione, ma anche in relazione al contesto, sia esso paesaggistico che culturale, educativo e turistico. In quest'ottica un Bene geologico acquista significati e valenze di tipo sociale, politico ed economico e pertanto merita una corretta politica di gestione e di conservazione.

Partendo da queste premesse è stata messa a punto una metodologia per la valutazione quantitativa della qualità scientifica dei Beni Geomorfologici finalizzata alla valorizzazione geologico-ambientale di un'area di pianura, come la pianura modenese (Emilia-Romagna), scelta a

titolo esemplificativo. Il metodo qui presentato è stato realizzato utilizzando tecniche GIS. Il GIS, infatti, è lo strumento più idoneo per creare un sistema dinamico, aggiornabile, implementabile e duttile, per la selezione, il censimento, la cartografia e l'analisi quantitativa di Beni geomorfologici, e utilizzabile inoltre in problemi applicativi, quali la Valutazione di Impatto Ambientale, la Pianificazione Territoriale e la salvaguardia del Patrimonio naturale.

Metodologia

La necessità di tutelare il patrimonio geologico ha, in questi ultimi anni, fatto sviluppare studi specifici per la messa a punto di metodologie per la valutazione, sia qualitativa sia quantitativa, dei Beni Geologici. La nostra proposta vuole essere un esempio di come si possa arrivare a valutazioni di tipo quantitativo attraverso ragionamenti logici e espressioni qualitative. In particolare si intende valutare la qualità scientifica del Bene attraverso una serie di parametri, alcuni strettamente legati alla connotazione scientifica del Bene altri indirettamente. L'elaborazione di questa metodologia ha alle spalle diversi studi (Panizza *et alii* 1995; Barba *et alii* 1997, Rivas *et alii* 1997; Bertacchini *et alii* 1999; Giusti & Gonzalez 2000) e può rappresentare un utile strumento nell'ambito della Pianificazione Territoriale o della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

La metodologia può essere divisa in quattro fasi: studio geografico-geomorfologico dell'area in esame, selezione dei Beni, valutazione qualitativa, valutazione quantitativa.

Studio geografico-geomorfologico dell'area di studio

La prima fase di lavoro è consistita nella ricerca bibliografica degli studi scientifici precedenti più significativi; questa ricerca ha permesso la ricostruzione dell'evoluzione e delle trasformazioni subite dalla pianura modenese in epoche storiche. L'interpretazione di fotografie aeree multiscalarì e multitemporali e rilevamenti di campagna hanno poi permesso la realizzazione di una carta geomorfologica aggiornata, in formato digitale, e di un modello digitale del terreno (DTM) della pianura modenese, documenti indispensabili per la selezione e la cartografia dei siti.

La pianura modenese si colloca nel settore centro-meridionale della Pianura Padana ed è delimitata a nord dalla Provincia di Mantova, ad est dalle Province di Ferrara e Bologna, a sud dal margine appenninico e ad ovest dalla Provincia di Reggio Emilia. L'area di studio è compresa nelle Tavole a scala 1: 25.000 della Carta Tecnica Regionale (CTR) della Regione Emilia Romagna: 183 NE, 183 SE, 183 SO; 184 NE, 184 SE, 184 SO, 184 NO; 185 SO; 201 NE, 201 SE, 201 SO, 201 NO; 202

NE, 202 SO, 202 NO; 219 NE, 219 SE, 219 NO, 219 SO; 220 NO, per un'estensione totale di circa 1.348 km² (fig.1).

Il territorio in esame, con quote comprese, da sud verso nord, tra 175 m e 7 m s.l.m., può essere suddiviso, da un punto di vista altitudinale, in alta, media e bassa pianura (AA.VV. 1997). L'alta pianura è compresa tra il margine appenninico e la via Emilia, con quote tra 175 m e 50 m e corrisponde alla zona di conoide dei fiumi principali che scendono dall'Appennino; la media pianura è compresa tra la via Emilia e la curva di livello 20 m; la bassa pianura è compresa tra l'isoipsa 20 m fino a quella 7 m.

L'evoluzione morfologica della pianura modenese è stata ed è condizionata prevalentemente dall'evoluzione dei due principali fiumi che l'attraversano: il Fiume Panaro, che scorre all'estremità orientale del territorio provinciale e il Fiume Secchia, che scorre all'estremità occidentale. Numerose sono infatti le forme legate all'idrografia attuale e alla paleoidrografia, che si snodano, in modo più o meno evidente, lungo tutto il territorio: dossi fluviali, paleoalvei a livello della pianura, ventagli d'esondazione, terrazzi, meandri, fontanili, ecc. (Castaldini 1989). Negli ultimi decenni, però, un altro elemento ha condizionato in modo sempre più evidente il paesaggio, l'uomo con azioni sempre più incisive quali: l'attività estrattiva, le opere idrauliche (es. tagli di meandro, canalizzazioni, casse d'espansione) e l'urbanizzazione.

Selezione dei Beni Geomorfologici

La selezione dei Beni geomorfologici è avvenuta partendo dalla carta vettoriale geomorfologica della pianura modenese e dal DTM, entrambi i documenti realizzati con i GIS ILWIS 2.2 e ArcView 3.1 da Giusti nell'ambito della tesi di dottorato. Questo DTM, con filtro *shadow* (fig.2), ricostruisce l'andamento naturale del rilievo in quanto, per la realizzazione delle curve di livello (equidistanza di 1 metro), non si è tenuto conto dei punti quotati ricadenti sopra strutture antropiche (Giusti, in stampa); il DTM risulta, inoltre, indispensabile per un'accurata ricostruzione della morfologia delle aree di pianura e per mettere in evidenza strutture negative, come aree depresse, e positive, come dossi. Successivamente si è proceduto alla realizzazione di una carta georeferenziata (sistema di coordinate UTM) di poligoni rappresentante i Beni Geomorfologici della pianura modenese (fig.3). A tale carta è stata associata una tabella d'attributi contenente sia dati inerenti caratteristiche proprie del Bene sia la sua valutazione quantitativa (fig.4).

I Beni selezionati sono stati in tutto tredici: esempi di meandri fluviali del F. Secchia e del F.

Panaro, forme ormai rare a causa delle rettifiche eseguite dall'uomo (fig.5); dossi fluviali (Gavello e Ramo della Lunga), forme sempre meno visibili sul territorio a causa del loro spianamento ad opera dell'uomo (fig. 6 e 7); paleomenadri del F. Secchia e del F. Panaro con una vegetazione caratteristica di aree umide (fig. 8); fontanili, tipiche sorgenti di pianura al passaggio tra litotipi impermeabili e permeabili, rari ormai quelli attivi, per il depauperamento delle falde idriche (fig.9 e 10); terrazzi fluviali sia climatici sia morfologici, al passaggio tra i primi rilievi appenninici e l'alta pianura (fig.11 e 12); bacini interfluviali, comunemente denominati "valli" (fig. 13 e 14).

Valutazione qualitativa dei beni geomorfologici

Al fine di poter rendere la procedura il più obiettiva possibile, vengono suggerite delle linee guida per agevolare le scelte e la successiva valutazione del Bene. Un dato di partenza importante è la conoscenza geologica e geomorfologica dell'area di studio.

A nostro parere, un Bene geomorfologico è giudicato tale secondo due attributi (*p*) e (*eg*):

(*p*) *esempio paleogeomorfologico* (es. paleomeandri o circhi glaciali, testimoni di un ambiente morfoclimatico diverso dall'attuale)

(*eg*) *modello di evoluzione geomorfologica* (es. archi naturali, terrazzi fluviali o calanchi).

Ogni Bene può avere uno o due attributi.

La qualità scientifica (*Q*) del Bene geomorfologico viene calcolata considerando una serie di parametri: la conoscenza dell'esperto, l'estensione areale, la rarità, il grado di conservazione, l'esposizione e il valore aggiunto.

1. *Conoscenza dell'esperto (CE)* di (*p*) e/o di (*eg*). L'esperto è chiamato ad esprimere un giudizio sui due aspetti che qualificano il Bene dal punto di vista scientifico: il valore scientifico (*S*) e quello didattico (*D*).

1.1. Valore scientifico (S)

0,25 = basso

0,50 = medio

0,75 = alto

1 = altissimo

Il valore scientifico (*S*) deve essere dato riferendosi soprattutto alle seguenti linee guida:

- numero e qualità delle pubblicazioni scientifiche che riguardano il Bene;

- se ci sono state o ci sono ricerche o progetti di ricerca che lo coinvolgono e in che modo;
- quanto può essere rappresentativo per ricostruire l'evoluzione geomorfologica di quel territorio;
- se è un sito importante per la storia della geomorfologia in generale;
- al valore aggiunto che il suo studio può dare alla ricerca scientifica.

Il valore scientifico del Bene non può mai essere nullo altrimenti il Bene non può essere considerato tale.

1.2. Valore didattico (D)

0 = nessun valore didattico

0,25 = basso

0,50 = medio

0,75 = alto

1 = altissimo

Il valore didattico deve essere dato riferendosi soprattutto alle seguenti linee guida:

- rappresentatività di quella forma o processo;
- se e com'è citato in testi rivolti alla didattica come Bene con una certa importanza;
- se il Bene è inserito in qualche itinerario didattico e/o turistico;
- livello educativo di tali itinerari;
- se è conosciuto anche al di fuori dell'ambiente scientifico;
- il Bene pur non essendo supportato da materiale didattico ha comunque un “valore didattico”.

2. Area (A). L'area del Bene viene ricavata automaticamente dal GIS. Questo parametro è calcolato come area del Bene/area totale occupata da tutti i beni di quella stessa tipologia, in percentuale.

0,25 = < 25% dell'area totale

0,50 = 25 - 50% dell'area totale

0,75 = 50 - 90% dell'area totale

1 = 90 - 100% dell'area totale

Il valore per l'area (A) deve essere dato riferendosi soprattutto alla seguente considerazione:

- un Bene geomorfologico, in genere maggiormente e diversamente da altri beni geologici, più è esteso, più ha valore.

3. Rarità (R). La rarità viene valutata secondo la quantità di elementi simili presenti nel territorio in

esame.

0,25 = molti elementi simili nel territorio

0,50 = abbastanza elementi simili nel territorio

0,75 = pochi elementi simili nel territorio

1 = esemplare unico

Il valore per la rarità (R) deve essere dato riferendosi soprattutto alle seguenti linee guida:

- la rarità del Bene è un fattore molto importante soprattutto se inserito in un discorso di VIA o di Pianificazione Territoriale, in cui il territorio in esame è circoscritto e ben delimitato;
- il numero di elementi da considerare per dare il valore dipende dalla tipologia dell'oggetto;
- il numero di elementi da considerare per dare il valore dipende dal territorio in esame.

4. *Grado di conservazione (C)*. La (C) può dipendere sia da fattori naturali sia antropici.

0,25 = cattivo stato di conservazione

0,50 = discreto stato di conservazione

0,75 = buono stato di conservazione

1 = ottimo stato di conservazione

Il grado di conservazione (C) deve essere dato riferendosi alle seguenti linee guida:

- il grado di degradazione naturale cui è soggetto il Bene;
- se intervengono, e con che grado, altri fattori naturali a degradarlo e/o parzialmente distruggerlo;
- se ci sono elementi antropici che lo alterano o in parte lo hanno distrutto;
- presenza di atti di vandalismo;
- se ci sono strutture che lo proteggono da agenti sia naturali sia antropici.

5. *Esposizione (E)*. L'esposizione è intesa come la visibilità del Bene.

0,25 = il Bene è fortemente penalizzato

0,50 = il Bene è penalizzato

0,75 = il Bene non viene particolarmente penalizzato

1 = il Bene non è penalizzato

Il grado di esposizione (E) deve essere dato riferendosi soprattutto alle seguenti linee guida:

- il Bene è soffocato dall'antropizzazione, per vederlo bene bisogna avvicinarsi molto;
- raggiungere il Bene può essere difficoltoso;

- ci sono alcuni elementi antropici che ne disturbano la visione da lontano;
- ci sono alcuni elementi antropici di disturbo nelle vicinanze del Bene;
- il Bene è ben visibile da tutte le angolazioni;
- il Bene si trova in un punto panoramico e emerge sul paesaggio circostante.

6. "Valore aggiunto" (Z). Rappresenta la "presa di coscienza" del Bene in quanto tale anche per aspetti estranei alla Geomorfologia, che ne costituisce comunque un fattore condizionante.

0 = nessun valore aggiunto

0,25 = valore aggiunto di scarsa importanza, a livello di curiosità di carattere locale

0,50 = valore aggiunto di discreta importanza

0,75 = valore aggiunto di molta importanza

1 = valore aggiunto di moltissima importanza, senza questo valore aggiunto il Bene perde parte del suo valore geomorfologico

Il Bene può avere un valore aggiunto (Z) riferendosi soprattutto alle seguenti linee guida:

- il Bene ha anche una certa valenza ecologica e/o naturalistica;
- nell'intorno del Bene ci sono elementi geologici che lo "arricchiscono" ulteriormente;
- il Bene ha un certo valore turistico/economico;
- il Bene ha un certo valore storico-culturale;
- il Bene è inserito in un'area protetta.

Valutazione quantitativa dei Beni geomorfologici

Ad ogni Bene si attribuisce quindi un valore e ad ogni valore viene assegnato un peso (x, y (x>y), e, s, a, r, z, c, e) a seconda dell'importanza relativa che si vuole dare, di volta in volta, ad ogni parametro. La qualità scientifica è quindi calcolata secondo la seguente formula:

$$CE_{p, eg} = dD_{p, eg} + sS_{p, eg}$$

$$Q = xCE_{p, eg} + y(aA + rR + zZ + cC + eE)$$

Dove:

x = 1; y = 0,75; d = 0,75; s = 1; a = 1; r = 1; z = 0,5; c = 0,5; e = 0,5

Q = Qualità scientifica; CE = Conoscenza dell'esperto; D = Valore didattico; S = Valore scientifico;

A = Area; R = Rarità; Z = Valore aggiunto; C = Grado di conservazione; E = Esposizione.

I valori di Q ottenuti vengono poi normalizzati; per ottenere valori tra 0 e 1, si è utilizzata la formula: $Q = Q_n/Q_{max}$, in cui Q_n = qualità scientifica del Bene e Q_{max} = valore massimo che può avere un Bene, che nel nostro caso è 6,31.

In tabella 1 vengono riportati i valori ottenuti.

Conclusioni

La metodologia qui proposta, che si avvale di tecniche GIS per la valutazione quantitativa dei Beni geomorfologici, è uno strumento utile per ottimizzare il processo decisionale nel campo della Pianificazione territoriale e della salvaguardia del Patrimonio geologico. In particolare in aree di pianura, dove, da un lato l'antropizzazione ha raggiunto livelli estremi e, dall'altro, c'è una diffusa errata credenza che il paesaggio sia privo di lineamenti e forme morfologiche rilevanti, il metodo, messo a punto nel presente lavoro, trova buoni riscontri di applicabilità.

Riferimenti bibliografici

Aa.Vv. - *2ª Relazione sullo stato dell'ambiente nella Provincia di Modena*, Provincia di Modena, Modena, Mucchi Editore, 1997.

F.J. Barba, J. Remondo, & V. Rivas - *Propuesta de un procedimiento para armonizar la valoración de elementos del patrimonio geológico*, in "ZUBIA", 1997, n. 15, pp.11-20.

M. Bertacchini, C. Giusti, M. Marchetti, M. Panizza & M. Pellegrini (a cura di) *I Beni Geologici della Provincia di Modena*, Modena, Artioli Editore, 1999, 104 pp.

D. Castaldini - *Evoluzione della rete idrografica centropadana in epoca protostorica e storica*, in «Atti Conv. Naz. Studi Insediamenti e viabilità nell'alto ferrarese dall'età romana al Medioevo», Cento, 8-9 Maggio 1987, Acc. delle Sc. di Ferrara, pp.115 - 134.

C. Giusti (in stampa) - *Il Modello Digitale del Terreno (DTM) come supporto alla cartografia geomorfologica: l'esempio della pianura modenese (Pianura Padana, Italia settentrionale)*, in «Atti del Convegno nazionale Cultura Cartografica e Cultura del Territorio», Sassari, 12-13 Dicembre 2000.

C. Giusti & A. Gonzalez-Diez - *A methodological approach for the evaluation of impacts on sites of geomorphological interest (SGI), using GIS techniques*, in: K.J. Beek & M. Molenaar (a cura di) «*International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing. Proc. XIXth Congress of*

International Society for Photogrammetry and Remote Sensing», Amsterdam 2000, vol. 23, Part suppl. 7B, 2000, pp.47- 53.

M. Panizza, M. Marchetti, & A. Patrono - *A proposal for a simplified method for assessing impacts on landforms*, in «ITC Journal»,(1995), 4.

M. Panizza, S. Placente - *Il concetto di "bene" nel paesaggio fisico*, in: M. Bertacchini, C. Giusti, M. Marchetti, M. Panizza & M. Pellegrini (a cura di) «*I Beni Geologici della Provincia di Modena*», Modena, Artioli Editore,1999, 8 pp.

V. Rivas, K. Rix, E. Francés, A. Cendrero, & D. Brunsden, - *Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and non-consumable geomorphological resources*, in «*Geomorphology*», 18 (1997), pp. 169-182.

W.A.P. Wimbledon, M.J.Benton, R.E. Bevins, G.P. Black, C.J. Cleal, R.G. Cooper & V.J. May – *The developement of a British methodology for selecyion of geological sites for conservation: Part 1*, «*Modern Geology*», 1995, 20, pp. 159-210.

Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

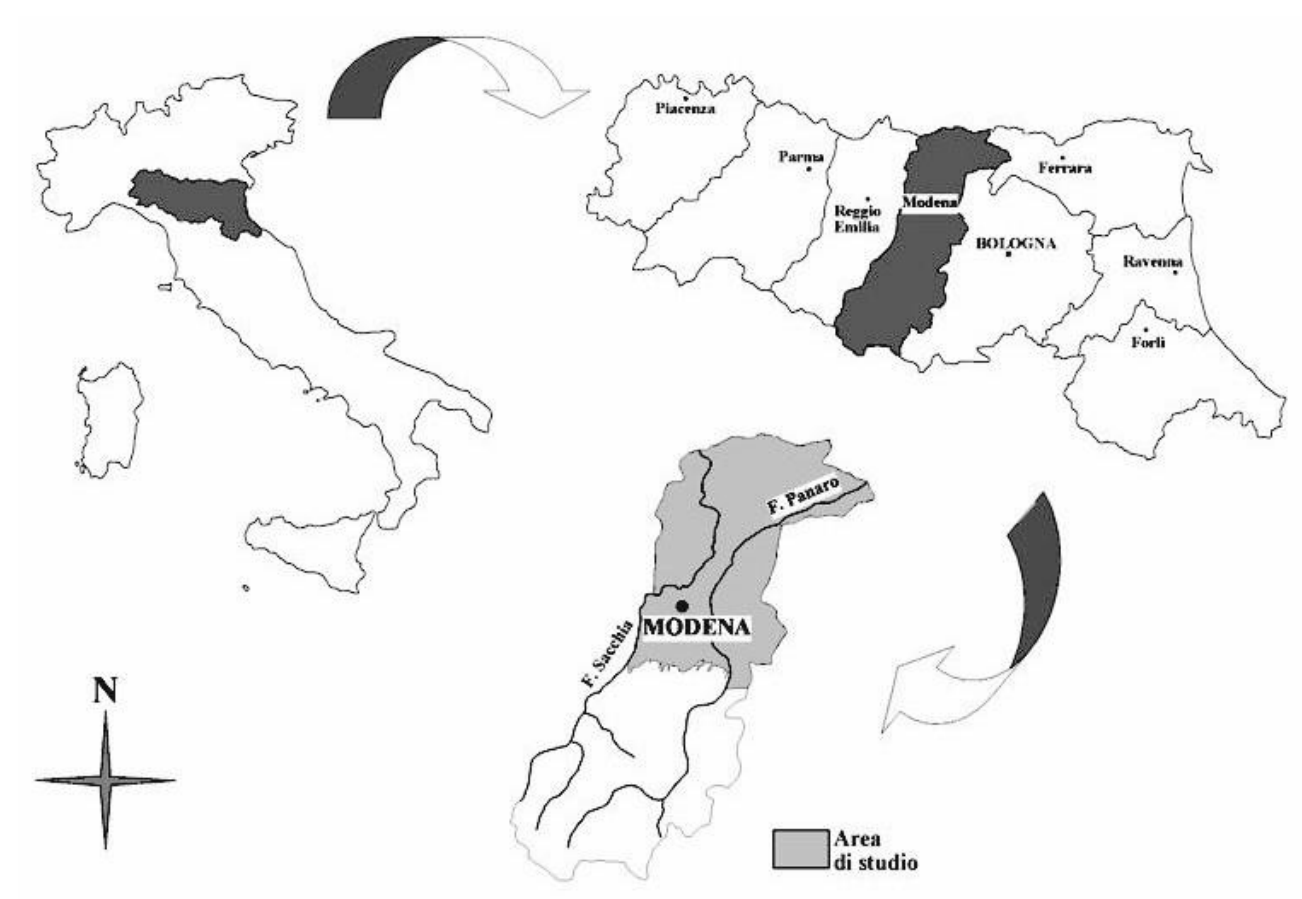


Fig. 1 – Inquadramento dell'area di studio

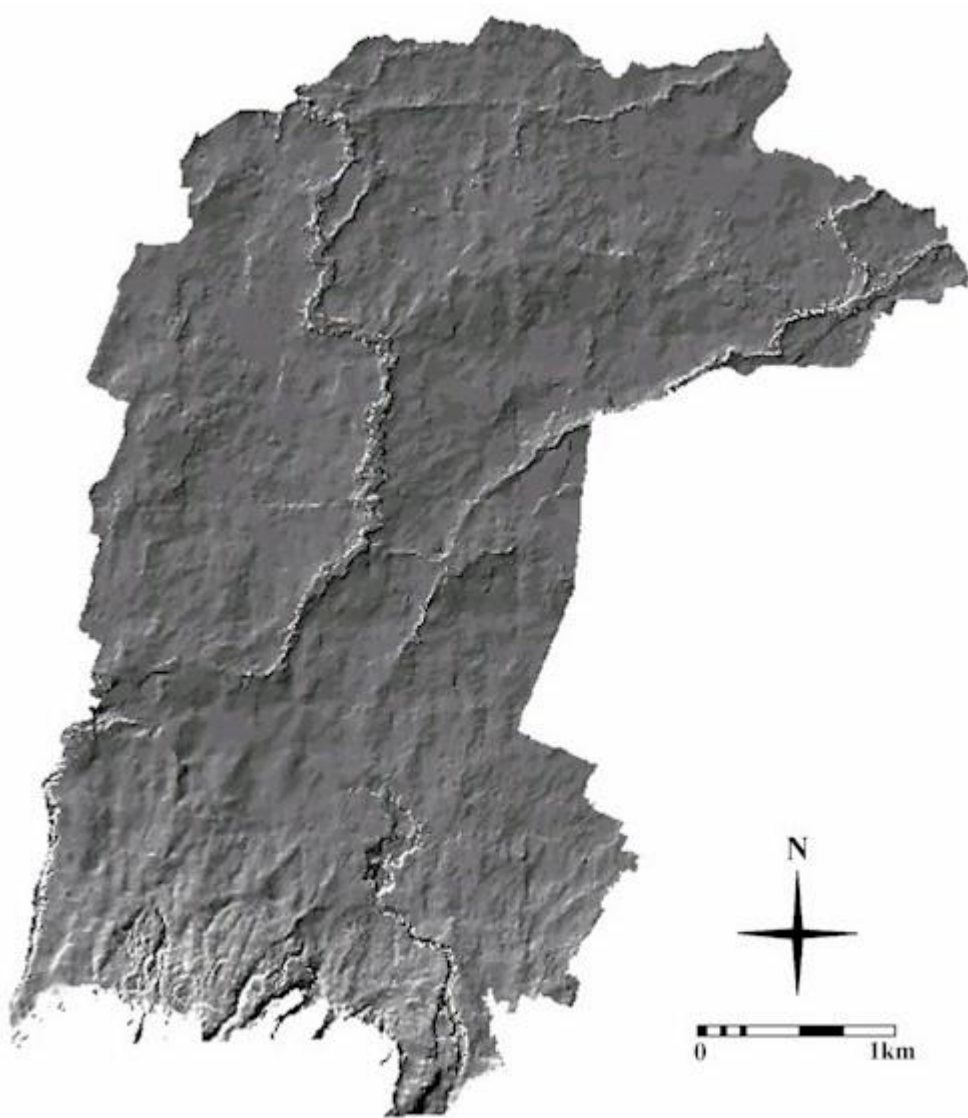


Fig. 2 – Modello Digitale del Terreno (DTM) con filtro shadow

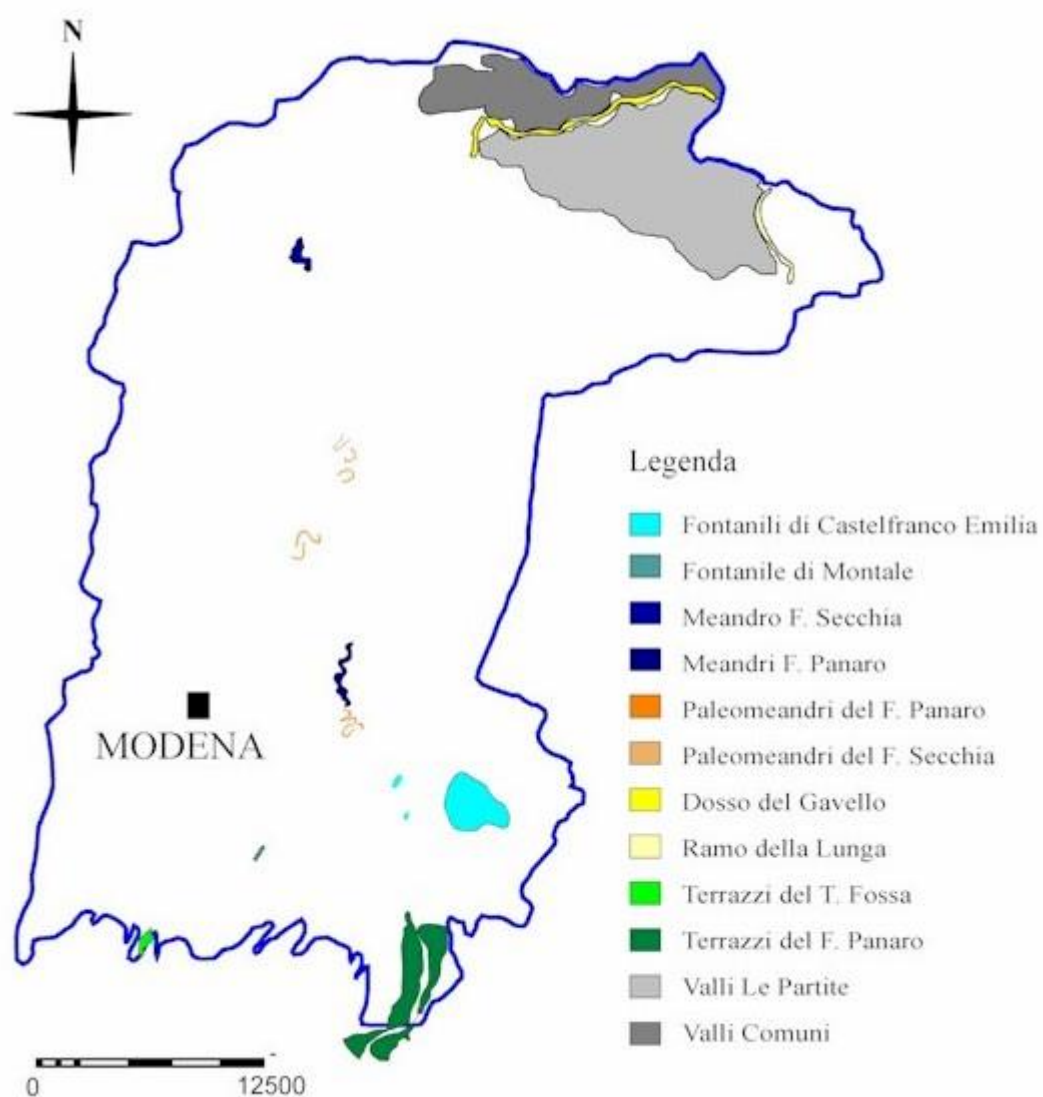
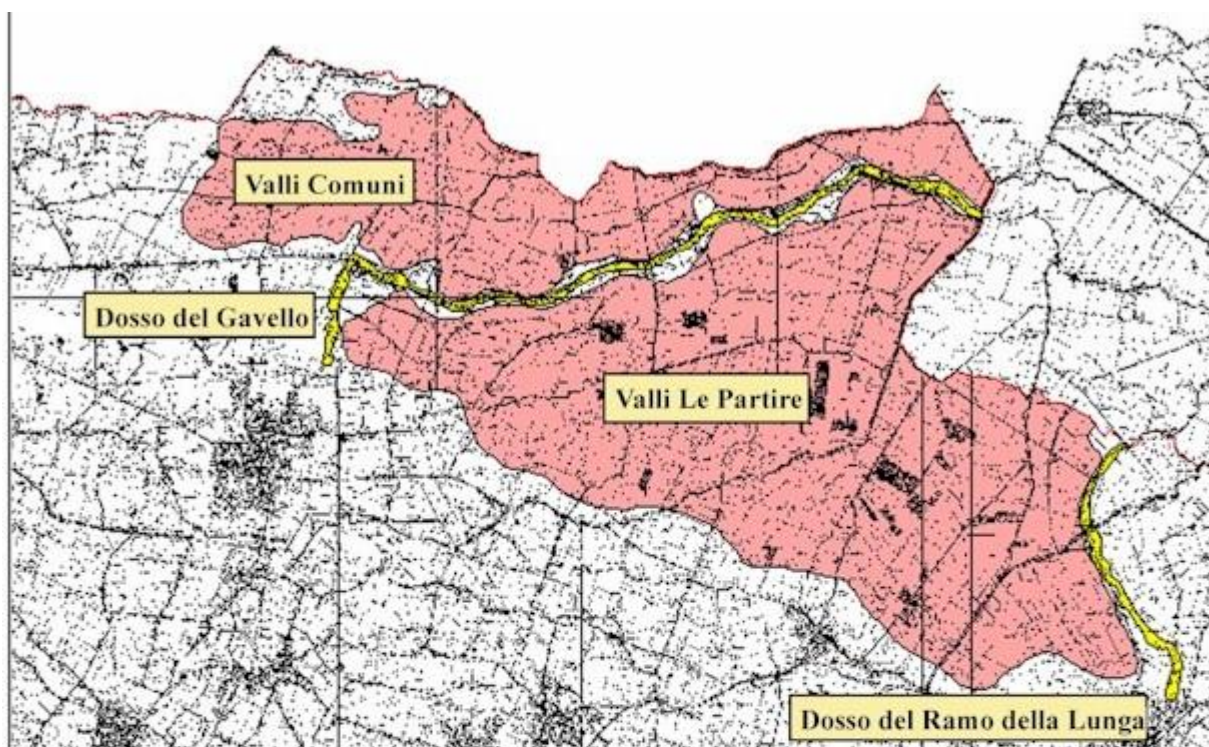


Fig. 3 – Carta dei Beni Geomorfologi



Bene	Località	Note	Tipologia
Dosso del Gavello	Quarantoli, Gavello	/	Dosso fluviale
Ramo della Lunga	Finale Emilia	/	Dosso fluviale
Valli Le Partite	Gavello, Finale Emilia	Oasi Faunistica "Valli di Mortizzuolo"	Area depressa
Valli Comuni	Quarantoli, Gavello	/	Area depressa

Bene	Area	DP	SP	DEG	SEG	A	R	Z	C	E	Q	QN
Dosso del Gavello	2814825	0,20	1,00	0,25	1,00	0,75	0,80	0,25	0,50	1,00	4,25	1,0
Ramo della Lunga	1118091	0,20	1,00	0,25	1,00	0,50	0,80	0,25	0,75	0,75	4,11	1,0
Valli Le Partite	80191143			1,00	1,00	0,75	0,50	1,00	0,75	1,00	3,86	1,0
Valli Comuni	31624635			0,25	0,75	0,50	0,50	0,50	0,75	1,00	2,67	0,0

Fig. 4 – Zoom sulla carta dei Beni Geomorfologici e tabella associata

BENI GEOMORFOLOGICI	Dp	Sp	Deg	Seg	A	R	Z	C	E	Q	QN
Fontanili Castelfranco Emilia			0,25	0,75	1,00	0,80	0,25	0,25	0,75	2,75	0,4
Fontanile di Montale			0,50	0,75	0,25	0,80	0,50	1,00	0,50	2,81	0,4
Meandri del F. Panaro			0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,75	0,50	2,25	0,3
Meandri del F. Secchia			0,25	0,50	0,75	0,50	0,25	0,75	0,50	2,50	0,7
Paleomeandri del F. Panaro	0,25	0,50	0,25	1,00	0,50	0,80	0,50	0,75	0,75	3,60	0,4
Paleomeandri del F. Secchia	0,25	0,25	0,25	0,50	0,75	0,80	0,50	0,50	0,75	2,90	0,6
Dosso del Gavello	0,25	1,00	0,25	1,00	0,75	0,80	0,25	0,50	1,00	4,25	0,4
Ramo della Lunga	0,25	1,00	0,25	1,00	0,50	0,80	0,25	0,75	0,75	4,11	0,6
Terrazzi del T. Fossa	0,25	0,75	0,25	1,00	0,25	0,80	0,50	0,75	0,75	3,67	0,4
Terrazzi del F. Panaro	0,25	0,50	0,25	0,75	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	3,40	0,6
Valli Le Partite			1,00	1,00	0,75	0,50	1,00	0,75	1,00	3,86	0,5
Valli Comuni			0,25	0,75	0,50	0,50	0,50	0,75	1,00	2,67	0,6

Tab. 1- Valutazione quantitativa della qualità scientifica dei Beni Geomorfologici



Fig. 5 – Meandri del Fiume Secchia



Fig. 6 – Dosso del “Ramo della Lunga”



Fig. 7 – Dosso del “Gavello” (foto D. Castaldini)



Fig. 8 – Paleomeandri del Fiume Panaro (foto D. Castaldini)



Fig. 9 – Fontanile non più attivo nei pressi di Castelfranco Emilia



Fig. 10 – Fontanile attivo nei pressi di Castelfranco Emilia



Fig. 11 – Terazzi del Torrente Fossa



Fig. 12 – Castello di Spezzano con un Museo della Ceramica; si erge sul terrazzo più antico del T. Fossa



Fig. 13 – Valli “Le Partite”



Fig. 14 – Barchessone Vecchio, antico edificio per il ricovero dei cavalli nelle Valli “Le Partite”