

Indice di Funzionalità Fluviale: applicazione ad un fiume toscano

Estimo e Territorio, n. 9, pp: 38-44, Edagricole Bologna

Michele Giunti (NEMO Srl) giunti@nemoambiente.com

Sottotitolo

Una indagine naturalistica¹ finalizzata all'individuazione di un Sito di Importanza Regionale (SIR) nell'alto corso del Fiume Lente, affluente del Fiora, ha permesso di verificare l'impatto che l'estrazione del tufo esercita sull'ambiente fluviale.

Area di studio:

A cavallo tra la Toscana e il Lazio è presente un'area, estesa svariate centinaia di kmq, che si caratterizza per la presenza di estesi affioramenti tufacei, una parte dei quali sfruttati da secoli per l'attività estrattiva. Si tratta di un'area colonizzata fin da tempi antichissimi, proprio grazie alla facilità con cui è possibile lavorare il tufo, e attualmente riveste un grande interesse sia storico-architettonico che naturalistico.

Cenni geomorfologici

L'area di studio (oltre 2.300 ha) si colloca nell'alta valle del Fiume Lente a partire dalla città di Pitigliano fino all'insediamento rupestre di Vitozza², comprendendo quindi anche l'abitato di Sorano, ad una quota che va dai 370 ai 510 m s.l.m.

La geologia, la geomorfologia ed il paesaggio della cosiddetta "area dei tufi" sono legati ad attività vulcaniche avvenute in tempi geologici recenti (Pliocene-Quaternario). Queste attività iniziarono nella pianura sedimentaria formatasi in seguito all'innalzamento del fondo marino. Su queste vaste pianure emerse sorsero i diversi edifici vulcanici che, con i loro prodotti, modificarono profondamente l'aspetto del territorio. L'attività di questi vulcani fu prevalentemente esplosiva subaerea, con eruzioni di spesse coltri di rocce che col tempo si sono accumulate sopra il basamento pre-esistente.

Sui questi tufi, in particolare su quelli ad elevata erodibilità, la continua azione degli agenti atmosferici e delle acque correnti superficiali ha dato origine alle forme montuose tipiche di questa porzione di Toscana e della contigua Provincia di Viterbo: i ripiani tufacei separati da forre con versanti molto profondi e inclinati, sul fondo delle quali scorrono i corsi d'acqua.

I suoli sono caratterizzati dalla presenza di materiali vulcanici fini e poco coerenti, ricchi di piroclastiti, cineriti e tufi. In condizioni di umidità costante e sotto copertura forestale continua è frequente il processo pedogenetico dell'andisolizzazione (ad es. Caldera del Lago di Vico, Monti Cimini). Gli andisuoli sono molto ricchi di sostanza organica che tende a penetrare in profondità formando orizzonti organico-minerali di notevole spessore, soffici e porosi (Mancini, 1953; Bidini et al., 1986; Scoppola e Caporali, 1996).

Cenni climatici

Sulla base dei dati delle stazioni termopluviometriche di Sorano e Pitigliano, il clima della valle del Lente può essere riferito alla varietà climatica mesotermica, a carattere suboceanico, umido e con moderato deficit idrico estivo. All'interno della forra scavata dal Fiume Lente, per le caratteristiche geomorfologiche, il tipo di suolo, la notevole copertura vegetale e l'incidenza delle nebbie, si mantiene un tasso di umidità nettamente superiore e risulta normalmente assente, almeno nei versanti settentrionali e nei pressi dei corsi d'acqua, un periodo di deficit idrico. Il fiume Lente,

¹ Lo studio, dal titolo *Indagini faunistiche e vegetazionali per la valorizzazione naturalistica del Fiume Lente (Comuni di Sorano e Pitigliano, GR)* e conclusosi nel febbraio 2003, è stato interamente finanziato dalla Regione Toscana. Tale indagine ha inoltre prodotto varie carte (Vegetazione, Emergenze naturalistiche, Valore naturalistico degli habitat, Funzionalità Fluviale) in scala 1:10.000.

² Quello di Vitozza è uno degli insediamenti rupestri più noti e ben conservati d'Italia con oltre 150 grotte.

nonostante la limitata portata, non conosce periodi di secca completa, nemmeno nelle annate di siccità eccezionale.

Cenni floristici e vegetazionali

Le caratteristiche geomorfologiche di quest'area hanno condizionato fortemente l'utilizzo delle risorse forestali in tutto questo comprensorio. Il vasto altopiano è infatti interessato soprattutto da coltivi e da pascoli, mentre la vegetazione forestale è relegata alle forre dove si struttura, in base all'esposizione, secondo un preciso gradiente altitudinale. Le principali formazioni vegetazionali presenti possono essere così sintetizzate:

- Formazioni mesofile a dominanza di carpino bianco *Carpinus betulus*, faggio *Fagus sylvatica*, tigli *Tilia* sp., olmo montano *Ulmus glabra*, acero di monte *Acer pseudoplatanus* e castagno *Castanea sativa*;
- Formazioni termofile a dominanza di cerro *Quercus cerrris*, carpino nero *Ostria carpinifolia*, roverella *Quercus pubescens* e orniello *Fraxinus ornus*;
- Formazioni miste di sclerofille e latifoglie termofile a dominanza di leccio *Quercus ilex*, acero trilobo *Acer monspessulanum*, acero campestre *Acer campestris* e roverella *Quercus pubescens*.

Nelle aree più profonde, contigue al Lente a ai suoi principali affluenti, sono dunque presenti formazioni mesofile riconducibili all'alleanza *Tilio-Acerion* (Fagetalia). Si tratta di formazioni di grande interesse naturalistico e di significato spiccatamente relittuale. Nella parte alta del corso del Lente è notevolmente diffuso il faggio, che in alcuni punti si addensa fino a diventare dominante e a formare vere e proprie faggete "abissali". Nelle esposizioni fresche le formazioni mesofile si sviluppano anche sui versanti, risalendo fin quasi al margine dell'altopiano, mentre vengono gradualmente sostituiti da popolamenti termofili soprattutto nelle esposizioni meridionali e in genere su tutti gli alti versanti non particolarmente acclivi.

La presenza di numerose aree rupestri (soprattutto attorno alla città di Sorano), con versanti tufacei molto acclivi (anche verticali) e limitata profondità di suoli, ha reso possibile la presenza anche di formazioni di sclerofille (con presenza sporadica anche del bagolaro *Celtis australis*), contribuendo a rendere estremamente ricco e variegato il popolamento vegetale di quest'area.

Attività estrattiva

L'estrazione dei blocchi di tufo è un'attività secolare che fa parte della storia e della tradizione di questo vasto comprensorio e rappresenta ancora oggi una realtà economica. Tuttavia in passato i metodi estrattivi consentivano l'estrazione di una limitata quantità di materiale e nella maggior parte dei casi la dimensione delle cave risultava essere piuttosto ridotta.

A partire dagli anni cinquanta si è passati all'estrazione meccanizzata, tecnica che si avvale dell'utilizzo di seghe a motore scorrevoli su binari che consentono tagli perfettamente paralleli (dimensione standard dei blocchi: 37x25x11 cm). L'attività procede secondo piani orizzontali scendendo di quota finché il filone lapideo si mantiene di qualità sufficientemente elevata. Durante il taglio dei blocchetti viene prodotta un grande quantità di detrito, sia di piccola (polveri sottili e sabbie) che di grande dimensione (blocchi difettosi).

La valutazione degli effetti dello scarico di questi enormi quantità di detriti direttamente dai versanti della gola tufacea costituisce l'oggetto di questo articolo, come un utile esempio di applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale.

Metodologia d'indagine

La qualità dell'ecosistema fluviale può essere valutata attraverso l'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF), un indice sintetico che porta alla definizione di un giudizio di qualità dell'ambiente esaminato, in termini di naturalità e di funzionalità ecologica (AA.VV., 2000).

L'obiettivo principale dell'indice consiste nella valutazione dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di un'importante serie di fattori biotici ed abiotici presenti nell'ecosistema acquatico e in quello terrestre ad esso collegato. La lettura critica ed integrata delle caratteristiche ambientali consente così di definire un indice globale di funzionalità (AA.VV., 2000).

La scheda IFF si compone di 14 domande che riguardano le principali caratteristiche ecologiche di un corso d'acqua (AA.VV., 2000):

- quattro riguardano le condizioni vegetazionali delle rive e del territorio circostante al corso d'acqua ed analizzano le diverse tipologie strutturali che influenzano l'ambiente fluviale, come ad esempio l'uso del territorio o l'ampiezza della zona riparia naturale;
- due si riferiscono alla ampiezza relativa dell'alveo bagnato e alla struttura fisica e morfologica delle rive, per le informazioni che esse forniscono sulle caratteristiche idrauliche;
- cinque considerano la struttura dell'alveo, con l'individuazione delle tipologie che favoriscono la diversità ambientale e la capacità di autodepurazione di un corso d'acqua;
- due rilevano le caratteristiche biologiche, attraverso l'analisi strutturale delle comunità macrobentonica e macrofita e della conformazione del detrito.

Alle risposte sono assegnati pesi numerici raggruppati in 4 classi (con peso minimo 1 e massimo 30) che esprimono le differenze funzionali tra le singole risposte. Il punteggio di IFF, ottenuto sommando i punteggi parziali relativi ad ogni domanda, può assumere un valore minimo di 14 e un massimo di 300.

Il punteggio finale viene tradotto in 9 Livelli di Funzionalità, a cui viene associato un colore convenzionale per la rappresentazione cartografica (vedi tabella 1).

La rappresentazione cartografica (scala 1.10.000) viene effettuata con due linee, mantenendo distinte le due sponde del corso d'acqua.

L'applicazione dell'IFF ha interessato tutto l'alto corso del fiume Lente e due dei principali affluenti: Fosso Cercone e Fosso Castel Sereno. Complessivamente è stato analizzato un tratto fluviale di quasi 20 km, interamente percorsi a piedi da valle verso monte.

Risultati

Come brevemente accennato nella parte introduttiva del presente articolo, il bacino analizzato (circa 50 kmq) presenta notevoli peculiarità geomorfologiche.

Il tratto indagato scorre all'interno di una gola tufacea incisa in un basamento sedimentario a cui si sono successivamente sovrapposte diverse unità vulcaniche, legate ad episodi dell'attività della così detta "Caldera di Latera". Per i motivi geologici sopraccitati, scaturisce che la pendenza media del corso d'acqua principale risulti assai lieve. Nel tratto indagato, che corrisponde all'alto corso del fiume (dalla sorgente alla città di Pitigliano), il dislivello complessivo è soltanto di circa 230 metri, con una pendenza media di appena l'1,6%. Questo è uno degli aspetti che maggiormente condizionano le caratteristiche idrologiche del corso d'acqua ed è dunque da tenere ben presente esaminando i risultati che emergono dall'applicazione dell'IFF.

Da una visione generale della carta della funzionalità fluviale (fig 1) emerge un giudizio complessivo sostanzialmente buono (il colore verde domina nettamente su tutti gli altri). Tuttavia, trattandosi di un alto corso in un'area scarsamente urbanizzata, il giudizio non deve essere interpretato in modo così soddisfacente. In tabella 2 sono riportate, in modo sintetico, la lunghezza dei tratti esaminati in relazione alla loro valutazione complessiva.

In totale vi sono circa 15 km in riva sx e 13 km in riva dx corrispondenti ad un giudizio

complessivo soddisfacente (da elevato a buono) mentre 3,6 km in riva sx e 5,5 km in riva destra presentano valori dell'IFF insoddisfacenti (da buono-mediocre a scadente-pessimo).

Esaminando i risultati in modo più approfondito, si vede che sono presenti degli elementi che determinano variazioni estremamente significative della qualità fluviale e che inducono a valutare in modo assai più critico il giudizio complessivo che emerge dall'applicazione dell'IFF.

Stato del territorio circostante

Lo stato del territorio circostante l'alveo fluviale è uno aspetto molto importante poiché tenta di valutare l'uso del territorio per l'influenza da esso esercitata come fonte di apporti di materia organica, nutrienti puntiformi o diffusi e di inquinanti che possono fluire nel fiume iporreicamente o direttamente per dilavamento del suolo (AA. VV., 2000). Nel bacino relativo al tratto indagato, l'utilizzo dei suoli e lo sviluppo delle attività antropiche è stato fortemente condizionato dalla geomorfologia del territorio, così che le principali attività agricole e zootecniche si sono concentrate quasi esclusivamente sull'altopiano mentre la gola tufacea è stata, e lo è ancora in gran parte, lasciata allo sviluppo della tipica vegetazione forestale. Poiché la stima del valore viene comunemente fatta osservando la porzione di territorio circostante il corso d'acqua (in un intorno di circa 100-150 metri), il tratto considerato presenta quasi sempre valori massimi.

Vegetazione della fascia perifluviale

Il punteggio relativo alla vegetazione presente nella fascia perifluviale presenta invece frequenti variazioni a causa sia dei numerosi interventi operati dall'uomo, che delle caratteristiche proprie dell'alveo che in alcuni tratti è tale da impedire di fatto lo sviluppo di una vegetazione propriamente igrofila. La presenza della vegetazione arborea igrofila è un elemento di grande importanza perché condiziona positivamente l'intero ecosistema fluviale.

Vi sono dunque tratti in cui è presente una fascia di vegetazione ripariale a dominanza delle tipiche specie igrofile come salici e pioppi, alternati a tratti dove invece dominano le specie mesofile (carpino bianco, olmo montano, tiglio, ecc.). In alcuni tratti, si assiste all'ingresso anche di specie esotiche quali robinia *Robinia pseudacacia* e ailanto *Ailanthus altissima*, favorite dagli interventi di "ripulitura" delle sponde e anche dagli interventi di taglio dei versanti laddove queste specie sono presenti. Nei casi peggiori, infine, la vegetazione arborea è stata del tutto asportata (tratti adiacenti all'abitato di Sorano, oppure molte delle aree adiacenti alle cave di tufo) e gli argini si presentano nudi, inerbiti oppure appena cespugliati.

L'ontano nero *Alnus glutinosa* risulta invece del tutto assente nel tratto indagato.

Condizioni idriche dell'alveo

Le condizioni idriche dell'alveo sono tali da far supporre un certa costanza del regime idrico durante l'intero arco dell'anno. La stabilità del regime idrico, fatto rilevante per un piccolo corso d'acqua della Toscana meridionale, va interpretato come un elemento assai positivo perché generalmente tali corsi possono ospitare comunità biologiche complesse e piuttosto diversificate.

Conformazione delle rive e strutture di ritenzione

La conformazione delle rive e soprattutto le strutture di ritenzione degli apporti trofici³ assumono invece valori del tutto scadenti a valle delle numerose cave che fiancheggiano la gola. La sezione trasversale dell'alveo è quasi sempre alterata dall'apporto di sedimenti fini provenienti dalle cave di tufo soprastanti la gola che, una volta defluiti per effetto del dilavamento superficiale (vedi foto 6-9), si depositano sul fondo ricoprendo la gran parte dei massi e dei ciottoli naturali presenti nell'alveo, formando una coltre compatta. La modesta pendenza che caratterizza la gran parte del

³ Si intendono, per strutture di ritenzione, tutti quegli elementi biotici (tronchi d'albero, radici, steli di piante acquatiche, ecc.) o abiotici (massi e ciottoli) che favoriscono l'accumulo di detriti organici (es. foglie morte, semi, ecc.) fondamentali per il sostentamento della fauna acquatica invertebrata e perciò per tutto l'ecosistema fluviale.

corso non consente alla corrente di rimuovere il deposito. Per lunghi tratti le rive sono costituite da ammassi di ciottoli che derivano dal trasporto e dal successivo deposito di mattoni tufacei di scarto (vedi foto 10), su cui talvolta si è anche potuta ricostituire la vegetazione arborea. In altri tratti invece queste sponde “artificiali” sono in forte erosione. Si può intuire facilmente come l’alterazione della portata solida, provocata dall’apporto costante di detriti di cava, crei scompensi su tutto il sistema fluviale sia da un punto di vista idraulico che biologico. I rischi idraulici infatti aumentano, in relazione alla instabilità dei versanti e delle sponde. Il profilo longitudinale del corso d’acqua viene modificato poiché si interviene sugli equilibri che regolano il naturale processo di erosione-trasporto-deposito del sistema fluviale. Laddove i sedimenti fini si accumulano, si riducono fortemente le nicchie alimentari per il macrobenthos poiché il fondo dell’alveo tende ad omogeneizzarsi, con gravi ripercussioni sulla biodiversità fluviale.

In questo contesto, gli interventi artificiali effettuati direttamente in alveo, quali ad esempio piccole briglie, possono produrre effetti benefici all’ecosistema fluviale andando a costituire elementi di interruzione al monotono andamento del fondo. Non a caso, le maggiori concentrazioni di trote e barbi si ritrovano proprio in corrispondenza delle pozze poste immediatamente a valle delle briglie. Nei tratti a monte delle cave, gli alvei del Lente e dei suoi affluenti risultano invece caratterizzati da condizioni di estrema naturalità, con presenza di grossi massi e tronchi stabilmente incassati, i quali garantiscono una ottima ritenzione degli elementi trofici. In questi tratti l’erosione delle sponde è del tutto assente, denotando quindi una notevole stabilità della portata solida.

Componente vegetale in alveo

Lungo quasi tutti i tratti analizzati, la componente vegetale sul fondo dell’alveo è risultata costituita da uno strato ben visibile o addirittura compatto di feltro periferico, indice di un probabile eccesso di carico nutritivo. La componente vegetale in alveo bagnato è stata infatti osservata fin quasi alle sorgenti, fatto di difficile spiegazione, che richiederebbe lo svolgimento di ulteriori approfondimenti. E’ ipotizzabile che l’eccesso di carico nutritivo sia in parte dovuto all’attività zootecnica esercitata sull’altopiano, forse eccessiva per le capacità autodepurative della vegetazione forestale presente all’interno della gola. Un’altra possibile spiegazione è legata alle caratteristiche dei suoli vulcanici, che possiedono elevate capacità di scambio cationico e dunque capacità di fissare grandi quantità di nutrienti, i quali poi verrebbero rilasciati durante il trasporto in acqua. Questo potrebbe spiegare il livello alto di periphyton nei tratti immediatamente a valle delle cave attive, dove appunto si riversano ingenti quantità di detriti.

Comunità macrobentoniche

L’analisi delle comunità macrobentoniche mostra che il corso analizzato possiede un popolamento macrobentonico ottimamente strutturato laddove le condizioni dell’alveo lo consentono, cioè dove la presenza di ambienti diversificati (presenza di raschi, pozze, meandri, tratti con fondo a granulometria variabile, ecc.) consente lo sviluppo di una comunità diversificata. Tali situazioni si verificano quasi esclusivamente a monte delle cave, mentre già a partire dall’abitato di Sorano risultano ben visibili gli effetti dell’attività estrattiva.

Considerazioni conclusive

L’applicazione dell’IFF ha permesso di valutare la qualità dell’ambiente fluviale e di risalire ai fattori responsabili dei fenomeni di inquinamento che gravano in questi tratti. L’attività estrattiva rappresenta sicuramente l’impatto maggiore. Sarebbe oltremodo necessario limitare il rilascio di detriti e materiali di scarto, magari incentivandone un riutilizzo come inerti nei settori edili o energetici. Va poi sottolineato che le cave di tufo, in quest’area, rappresentano una sottrazione di ampie superfici alla vegetazione forestale, spesso caratterizzata da elevato valore naturalistico (formazioni di sclerofille su rupi oppure faggete abissali).

Non di meno, le modificazioni della struttura dell’alveo si riflettono sulle possibilità di sopravvivenza delle popolazioni faunistiche presenti. In particolare, l’alto corso del Lente

(classificato a salmonidi), sarebbe potenzialmente ricco di popolamenti ittici (di cui le specie più interessanti risultano la trota *Salmo trutta*, il barbo *Barbus* sp. pl. e il vairone *Leuciscus souffia*) e del gambero di fiume *Austropotamobius pallipes*, un tempo comune nei corsi d'acqua italiani ed oggi in forte rarefazione. Nell'area indagata questo crostaceo è risultato abbondante nei tratti a monte delle cave, mentre a valle di queste si è sensibilmente ridotto.

Riassunto

Il Fiume Lente, affluente sinistro del F. Fiora, è stato oggetto di una indagine mediante l'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF). Tutto il bacino idrografico è costituito da sedimenti vulcanici (tufi) che hanno consentito lo sviluppo di una secolare attività estrattiva, ma che negli ultimi decenni ha raggiunto una notevole intensificazione. Il fiume analizzato scorre interamente in una gola su cui si affacciano alcune grosse cave di tufo, le quali riversano all'interno della gola ingenti quantità di materiale lapideo di scarto. L'IFF ha permesso di valutare gli effetti negativi sull'ambiente fluviale provocati dai detriti di cava, nonostante che l'intero bacino sia caratterizzato da una notevole naturalità, per la presenza di formazioni vegetazionali rare e ottimamente conservate.

Parole chiave

Indice di Funzionalità Fluviale, tufo, detriti di cava, comunità macrobentonica

Bibliografia

- AA. VV., 2000 - *IFF Indice di Funzionalità Fluviale*. Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente.
 Gisotti G., 1997 - *Effetti della canalizzazione sulla dinamica fluviale e sull'ambiente acquatico*. In "Come progettare il parco fluviale" a cura dell'Associazione Parco Fluviale del Fiume Savio: 59-104, Macroedizioni, Cesena.
 Mancini F., 1953 - I terreni della Regione Vulsinia. *Ann. Accad. Ital. Sci. Forest.* 1: 23-59.
 Scoppola A., Caporali C., 1996. I boschi caducifogli mesofili con faggio della provincia di Viterbo: aggiornamento sulla distribuzione. *Ann. Acc. Ital. Sc. Forest.*, Vol. XLV: 167-188.


VALORE DI I.F.F.	LIVELLO DI FUNZIONALITA'	GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ	COLORE
261 - 300	I	ottimo	
251 - 260	I-II	ottimo-buono	
201-250	II	buono	
181 - 200	II-III	buono-mediocre	
121 - 180	III	mediocre	
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente	
61 - 100	IV	scadente	
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo	
14 - 50	V	pessimo	

Tabella 1 – Livelli di funzionalità, relativi giudizi e colori di riferimento

Giudizio IFF	RIVA SINISTRA				RIVA DESTRA			
	Fiume Lente	Fosso del Cercone	Fosso Castel Sereno	<u>Totale</u>	Fiume Lente	Fosso del Cercone	Fosso Castel Sereno	<u>Totale</u>
Elevato	0,72	0,33	0,28	1,33	0,56	0,33	0,28	1,16
Elevato-Buono	0,94		0,26	1,19	0,17		0,26	0,42
Buono	9,72	2,50	0,46	12,68	9,04	2,14	0,46	11,64
Buono-Mediocre	1,58	0,26		1,85	1,95	0,63		2,57
Mediocre	1,13	0,54		1,67	2,24	0,32		2,56
Mediocre-scadente					0,09			0,09
Scadente	0,09			0,09	0,14			0,14
Scadente-Pessimo						0,22		0,22
Lunghezza tratti indagati	14,18	3,63	0,99	18,80	14,18	3,63	0,99	18,80

Tabella 2 – Lunghezza dei tratti esaminati per ciascun giudizio di Funzionalità Fluviale

Figura 1

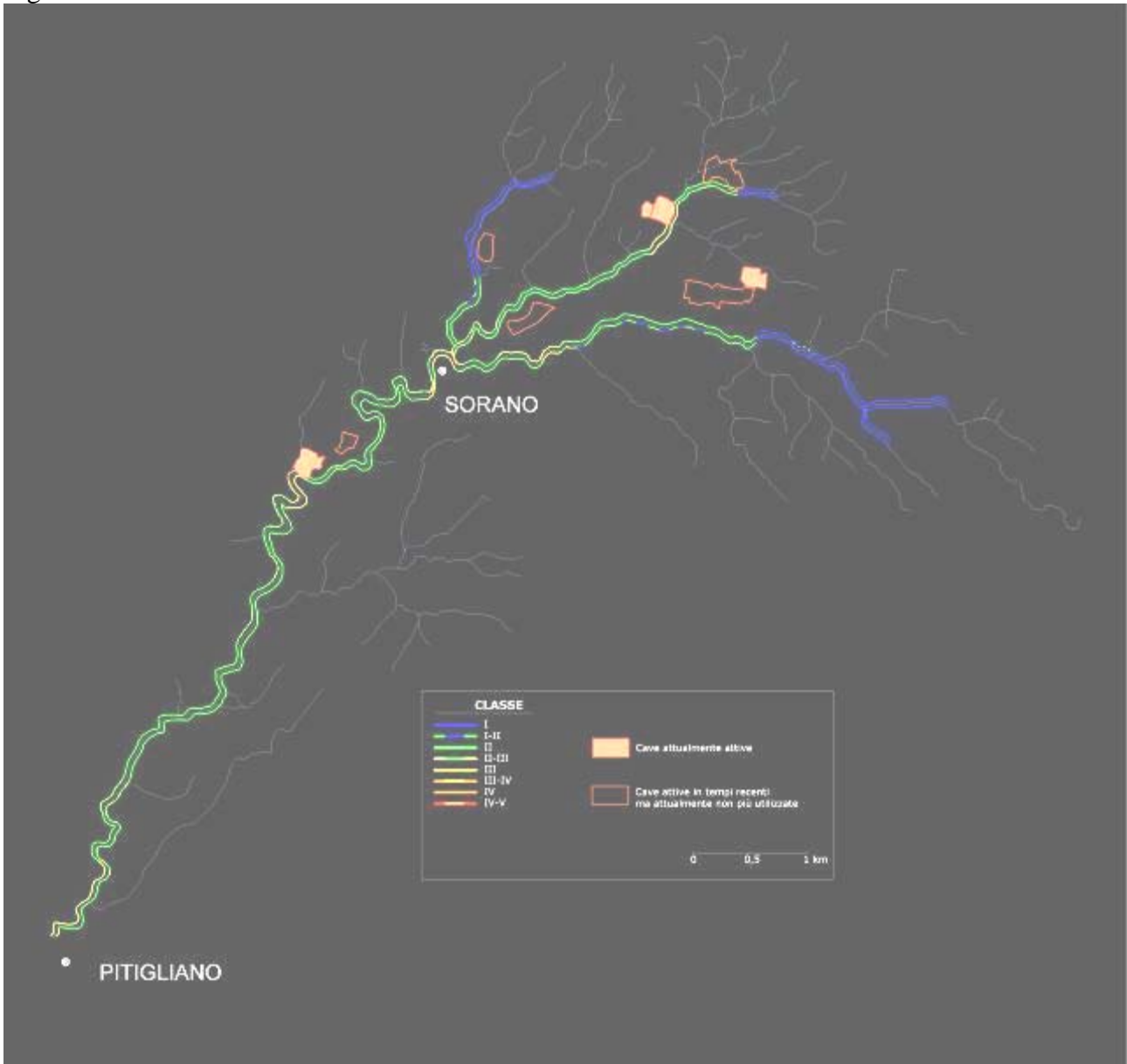


Foto 1 - La valle del Castel Sereno, affluente destro del Lente



Foto 2 - La valle del Lente tra Sorano e Pitigliano



Foto 3 - Vegetazione mesofila a dominanza di carpino bianco e nocciolo nel tratto più elevato del Lente



Foto 4 - Pareti rocciose naturali. Il Lente percorre un vero e proprio canyon nel tufo, sulle cui pareti nidificano diverse specie di rapaci e altri uccelli rupicoli.



Foto 5 - Una cava attiva a valle di Sorano



Foto 6 - Discarica di inerti a valle di una cava. I materiali lapidei di scarto vengono riversati direttamente lungo i versanti, con evidenti conseguenze negative per la vegetazione e per l'ecosistema fluviale.



Foto 7 - Oltre ai massi di grosse dimensioni anche il materiale fine, derivato dal taglio e dallo sgretolamento delle pietre, esercita un forte impatto negativo sull'ecosistema fluviale. Per effetti del dilavamento superficiale, infatti, le sabbie giungono rapidamente al corso d'acqua, alterandone la funzionalità.



Foto 8 - Cava a monte di Sorano. Nella foto è visibile un "canale di scolo" di un piccolo bacino originatosi a causa dell'attività estrattiva. Lungo questi canali viene trasportata la maggior parte dei sedimenti che poi si riversa direttamente in alveo



Foto 9 - Particolare di una discarica sul Fosso Cercone. Si noti la faggeta abissale su l'altro versante



Foto 10 – Stratificazione di sedimenti di cava depositati sul letto del Lente e successivamente erosi. L'altezza dei sedimenti è qui di circa 2,5 metri. La vegetazione sui questi versanti (appena stabilizzatisi) è costituita da specie arbustive con colonizzazione anche da parte delle prime specie arboree (pioppo nero e robinia).



Foto 11 – Intero versante rivestito da scarti di cava, su cui si è insediata la vegetazione arbustiva.



Foto 12 - Le cave attive esercitano un forte impatto negativo anche a livello paesaggistico.

