



Nuovi Approcci e Tecniche per la Tutela dell'Ambiente e del Patrimonio Culturale, e Servizi Ecosistemici

*Con interventi sull'Area
Speciale di Conservazione
(ZSC) "Monti Amerini"*

**Giornata di Studio nell'Amerino
Amelia 20 Novembre 2025
Biblioteca Comunale di Amelia**

ATTI

A cura di M. Gabriella Scarpino

Foto R. Passagrilli



Indice

Nuovi Approcci e Tecniche per la Tutela dell'Ambiente e del Patrimonio Culturale	3
Mitigazione dei rischi ambientali con le Nature Based Solutions (NBS) - Giuseppe Doronzo.....	3
NBS per il miglioramento della qualità delle acque di piccoli invasi collinari - Barbara Casadei, Stefano Fazi.....	4
Progettazione e monitoraggio di interventi NBS: esperimenti e modellistica - Massimo Menenti, Silvana di Sabatino, Polo Ruggieri, Beatrice Pulvirenti.....	5
Resilienza del patrimonio culturale - l'esperienza del progetto europeo H2020 HERACLES - Filippo Ubertini	7
La conservazione degli stagni e delle zone umide minori per contrastare il cambiamento ambientale globale - Valentina Della Bella	9
Servizi Ecosistemici & Caratteristiche della Zona Speciale di Conservazione (ZSC) Monti Amerini.....	10
Servizi Ecosistemici (SE): L'esperienza del progetto europeo LIFE Imagine - Arianna Tiralti.....	10
Servizi Ecosistemici nella ZSC Monti Amerini: aspetti forestali - Francesco Spada.....	11
Fauna e Servizi Ecosistemici nella ZSC Monti Amerini. Dati disponibili, criticità e prospettive di monitoraggio - Pedro Girotti	12
Aspetti idrogeologici della ZSC Monti Amerini e del bacino del Rio Grande di Amelia - Elisabetta Preziosi	13
Interventi a invito	13
Il ruolo degli invasi nell'adattamento alla crisi climatica e per la mitigazione degli effetti di eventi idrometeorologici estremi - Massimiliano Grasselli	15
I mulini ad acqua dell'Amerino. Dagli archivi la loro storia - Maria Cristina Marinozzi	17
Ringraziamenti.....	18

Nuovi Approcci e Tecniche per la Tutela dell'Ambiente e del Patrimonio Culturale

Mitigazione dei rischi ambientali con le Nature Based Solutions (NBS)

Giuseppe Doronzo

Geologo, libero professionista, Vicepresidente A.I.P.I.N., gdoronzo@inwind.it

I progressi delle conoscenze delle scienze geologiche, naturali, biologiche, idrauliche ed agrario-forestali nonché la più approfondita conoscenza delle caratteristiche biologiche, ecologiche e tecniche delle “piante” hanno permesso, negli ultimi 100 anni, notevoli miglioramenti delle tecniche costruttive in campo ambientale ed un uso più efficace delle piante come materiali da costruzione.

Le tecniche di Ingegneria Naturalistica, dalle più semplici alle più complesse, utilizzando le piante o parti di esse come materiali da costruzione, e non come mero mascheramento di strutture inerti, trovano impiego in numerosi campi della progettazione ambientale, e più in generale per gli interventi NBS, in quanto consentono anche di migliorare la qualità naturalistica, ecosistemica, ecologica, estetico-paesaggistica e funzionale del sito di intervento.

Come A.I.P.I.N. (Associazione Italiana Per l'Ingegneria Naturalistica) da sempre affermiamo la centralità della corretta gestione del territorio sia per la prevenzione e manutenzione dei rischi idrogeologici ma anche per la mitigazione dei rischi ambientali che è oramai inderogabile.

Le azioni NBS sono possibili con una progettazione interdisciplinare e avendo ben chiare: le finalità progettuali; i risultati degli studi relativi ai differenti aspetti ambientali (idrogeologico, idrologico, idraulico, geologico, geotecnico, vegetazionale, faunistico, paesaggistico, ecc.); le metodologie di analisi ed i modelli di calcolo utilizzati; le tecniche previste ed i criteri adottati per la scelta ed il dimensionamento delle opere; la compatibilità ambientale degli interventi e la stima delle trasformazioni attese in seguito alla loro realizzazione; le soluzioni adottate per assicurare la stabilità e la funzionalità delle opere rispetto alle finalità progettuali insieme con il minor impatto possibile.

Va ricordato che, nonostante al momento esistano svariati manuali sulle tecniche in questione, come anche si segnala la presenza sull'intero territorio nazionale di voci di prezzo, sono sempre più forti le istanze provenienti da più settori della società (Enti, professionisti, tecnici, imprese, associazioni, ecc.) di avere un quadro normativo specifico per l'attuazione degli interventi NBS. Pertanto, sembra utile che si producano delle linee guida per la valutazione dei progetti di NBS/I.N., per dare strumenti operativi al responsabile di procedimento o a chi è incaricato di valutare i progetti. In tale documento andrà ben definito come per le azioni NBS vi sia sempre bisogno di verificare la situazione iniziale in sito e la possibilità di far ricorso alle tecniche di NBS/ingegneria naturalistica con verifica della possibilità di utilizzo o non utilizzo delle tecniche di I.N..

NBS per il miglioramento della qualità delle acque di piccoli invasi collinari

Barbara Casentini, Stefano Fazi

Istituto di Ricerca sulle Acque, Consiglio Nazionale delle ricerche (CNR-IRSA)

Dr Chimica, barbara.casentini@irsa.cnr.it

Dr Biologo, stefano.fazi@irsa.cnr.it

Nell'ambito del progetto **PRIN 2022 SIGHTING (2023–2026)**, coordinato dall'Università di Perugia, viene studiato il ruolo fondamentale dei piccoli bacini collinari nella gestione sostenibile delle risorse idriche in Umbria. Questi invasi contribuiscono a rafforzare la resilienza dei sistemi agricoli e dei paesaggi collinari di fronte ai cambiamenti climatici, sostenendo la sicurezza alimentare durante i periodi di siccità, la produzione locale e il mantenimento dei servizi ecosistemici.

La gestione efficace di tali bacini richiede anche la tutela della qualità delle acque e dei sedimenti, che nel tempo tendono a depositarsi negli invasi a causa dei fenomeni di erosione e lisciviazione.

L'adozione di **Soluzioni basate sulla Natura (NbS)** rappresenta un insieme di interventi semplici ed efficaci che i gestori possono mettere in atto per prevenire il deterioramento di questi ecosistemi acquatici, inclusi i processi di eutrofizzazione, con importanti ricadute ambientali. Tra questi interventi rientrano, ad esempio, la creazione di zone umide capaci di filtrare le acque ricche di nutrienti provenienti dai campi coltivati e l'installazione di vasche di sedimentazione che impediscono l'accumulo di materiale particolato negli invasi. Un ulteriore strumento utile è l'inserimento di piccole isole vegetate galleggianti, eventualmente arricchite con materiali adsorbenti sviluppati e testati presso i laboratori del CNR-IRSA, per ridurre il carico di nutrienti e prevenire lo sviluppo di fioriture algali indesiderate.

Nel contesto della gestione di questi piccoli invasi, è stata inoltre rilevata la necessità di affinare la regolamentazione regionale relativa agli svasi, integrando adeguate considerazioni ambientali nel caso di smaltimento dei sedimenti nei corsi d'acqua superficiali. In quest'ottica, risulta fondamentale sviluppare test di qualità utili a classificare i sedimenti, valutandone il grado di inquinamento e il contenuto di nutrienti, anche in vista di un loro potenziale riutilizzo come fertilizzanti.

Progettazione e monitoraggio di interventi NBS: esperimenti e modellistica

Massimo Menenti¹, Silvana di Sabatino², Paolo Ruggieri³, Beatrice Pulvirenti⁴

¹ Prof., Dr. Head of Department, Geoscience and Remote Sensing, University of Technology, The Netherlands, m.menenti@tudelft.nl

² Prof.ssa Ordinaria, Dipartimento Fisica e Astronomia, Università di Bologna

³ Dipartimento Fisica e Astronomia, Università di Bologna

⁴ Prof.ssa Associata Dipartimento Ingegneria Industriale, Università di Bologna

Gli impatti e rischi associati con eventi idrometeorologici estremi possono essere mitigati con interventi che modifichino alcune proprietà del territorio in armonia con i processi eco-idrologici. Nella letteratura inglese tali interventi sono denominati Nature Based Solutions (NBS). La possibilità di coniugare la mitigazione di rischi naturali con interventi che riducono la vulnerabilità degli ecosistemi ha generato un notevole e crescente interesse di attori pubblici e privati coinvolti nella protezione dell'ambiente. Gli interventi NBS hanno una duplice natura: da una parte socioeconomica, poiché la realizzazione di interventi diffusi sull'ambiente è possibile solo con il consenso delle comunità coinvolte, dall'altra tecnico-scientifica, poiché l'efficacia degli interventi è determinata da processi bio-geofisici complessi. La conoscenza di tali processi, inoltre, può non essere completa o sufficientemente dettagliata da consentire la progettazione e realizzazione degli interventi garantendo l'affidabilità richiesta per la mitigazione di impatti e rischi secondo le attese delle comunità coinvolte. Il progetto europeo OPEN-air laboRatories for Nature baseD solUtions to Manage hydro-meteo risks (OPERANDUM, GA 776848) ha affrontato questi aspetti in nove Open Air Labs europei ed extra-europei.

Il contributo alla giornata di studio ha riassunto l'esperienza di OPERANDUM nello sviluppo della metodologia di progettazione e monitoraggio degli interventi, dalla progettazione di prototipi al monitoraggio di un sistema di interventi alla scala necessaria per la mitigazione attesa di impatti e rischi. Un aspetto chiave della metodologia è la distinzione tra le proprietà dell'ecosistema modificate direttamente dagli interventi NBS (actionable variables) e le proprietà dell'ecosistema che possono essere modificate indirettamente dagli interventi NBS (impact variables). La metodologia sviluppata in OPERANDUM è articolata in quattro fasi: 1. Progettazione e realizzazione di prototipi di interventi sulla base di metodi quantitativi simili a qualunque opera di ingegneria; 2. Esperimenti sui prototipi realizzati per verificarne il funzionamento e l'efficacia. Gli esempi illustrati nella presentazione includono esperimenti in campo, in laboratorio su modelli fisici dell'intervento ed esperimenti numerici; 3. Progettazione di un sistema di interventi NBS in un ecosistema o bacino idrografico per dimensionare e localizzare gli

interventi, valutando quantitativamente la mitigazione di impatti e rischi per configurazioni alternative del sistema; 4. Monitoraggio di un sistema di interventi per un periodo di tempo sufficiente ad osservare la risposta dell'ecosistema o bacino idrografico ad eventi idrometeorologici estremi e stimare la mitigazione di impatti e rischi precedente e successiva alla realizzazione dell'intervento.

La metodologia è basata sulla combinazione di osservazioni bio-geofisiche con esperimenti numerici di natura diversa. Gli esperimenti numerici hanno un peso dominante nella 1^a e 3^a fase, ove è necessario valutare configurazioni alternative degli interventi prima della loro realizzazione.

La funzione dell'evidenza quantitativa generata dalla metodologia OPERANDUM è di informare le comunità coinvolte nel processo di formazione del consenso riguardo ad interventi NBS.

Resilienza del patrimonio culturale - l'esperienza del progetto europeo H2020 HERACLES

Filippo Ubertini

Prof. Ing. Capo Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Università di Perugia
filippo.ubertini@unipg.it

Il contributo, oggetto della presente nota, è incentrato sull'esperienza maturata presso l'Università di Perugia, nell'ambito del progetto europeo H2020 HERACLES [2016 e il 2019]. Tale progetto, finanziato nell'ambito del programma Horizon 2020, ha avuto come obiettivo lo sviluppo di strategie innovative per la tutela dei beni culturali in un contesto di cambiamenti climatici e rischi naturali, quali il rischio sismico e idrogeologico. HERACLES ha affrontato queste sfide attraverso un approccio integrato, che combina rilievi ad alta precisione, monitoraggio strumentale, analisi chimico-fisica dei materiali, uso dei dati satellitari e simulazioni numeriche. L'obiettivo è stato quello di creare strumenti utili per enti e istituzioni proprietarie al fine di prevenire danni e pianificare interventi mirati.

Il primo caso studio illustrato è il Palazzo dei Consoli di Gubbio, uno degli edifici simbolo dell'Umbria. Le attività hanno previsto il rilievo geometrico e materico mediante laser scanner interno ed esterno e aerofotogrammetria da drone, per ottenere un modello tridimensionale dettagliato. Successivamente è stato installato un sistema di monitoraggio continuo, composto da accelerometri, fessurimetri e termocoppie, capace di registrare in continuo la risposta statica e dinamica della struttura evidenziando eventuali anomalie di comportamento attraverso avanzati algoritmi di analisi dei dati. Particolare attenzione è stata dedicata all'analisi degli effetti del sisma del 15 maggio 2021, da cui è stato possibile rilevare un aumento dello stato di danno della struttura, sebbene di lieve entità. A questo si è aggiunta la valutazione del degrado materico e la simulazione di scenari sismici e climatici, con la produzione di mappe di rischio di degrado sulla superficie dell'edificio. Un aspetto innovativo è stato il monitoraggio satellitare tramite tecniche InSAR, che consentono di rilevare spostamenti millimetrici nel tempo grazie all'analisi dei cosiddetti Permanent Scatterers, punti stabili di riflettività radar.

Il secondo caso studio ha riguardato le mura urbane medievali di Gubbio, monitorate mediante sensori statici e dati satellitari. Anche in questo caso, l'obiettivo è stato individuare criticità strutturali e pianificare interventi preventivi, supportati da un'analisi numerica accoppiata meccanica-termica.

Sulla base di questa esperienza, consolidata anche in altri contesti del patrimonio

monumentale della Regione Umbria, tali metodologie possono essere estese alla Zona Speciale di Conservazione dei Monti Amerini, con applicazione a siti come la Diga dei Finestroni, la Diga della Para e il Duomo di Amelia. Le attività potrebbero includere rilievi digitali, analisi del degrado, monitoraggi strumentali e satellitari, sfruttando i dati Sentinel-1 del programma Copernicus per un controllo rapido e su larga scala delle criticità del sito.

In conclusione, l'intervento dimostra come la combinazione di tecnologie avanzate e approcci multidisciplinari possa costituire una strategia efficace per garantire la resilienza del patrimonio culturale, rendendo il progetto HERACLES un modello replicabile in altri contesti.

La conservazione degli stagni e delle zone umide minori per contrastare il cambiamento ambientale globale

Valentina Della Bella

Dr. Biologa, ARPA UMBRIA, v.dellabella@arpa.umbria.it

Gli stagni e le piccole zone umide rappresentano ecosistemi di straordinaria importanza per la biodiversità e per la fornitura di servizi ecosistemici. Nel loro insieme, rappresentano una risorsa d'acqua dolce eccezionale, considerando che corpi d'acqua con una superficie inferiore a dieci ettari rappresentano il 30% della superficie globale delle acque ferme. In Europa, e in Italia, tali ecosistemi sono estremamente ricchi di specie animali e vegetali, incluse molte specie rare o minacciate, e tuttavia in Europa essi hanno subito una forte riduzione numerica, fino al 90% in alcune aree, inclusi alcuni settori in Italia. A livello europeo, lo **European Pond Conservation Network (EPCN)** coordina ricerca, sensibilizzazione e politiche di tutela, mediante azioni quali la pubblicazione del **Pond Manifesto** e l'identificazione delle **Important Areas for Ponds (IAPs)**, quali aree di particolare valore biologico e socioeconomico. Inoltre, tra le attività di ricerca a livello europeo è da menzionare il progetto **Horizon 2020 PONDERFUL** il cui obiettivo era ovviare alla carenza di studi scientifici sugli stagni e la promozione del loro uso, quali strumenti di resilienza climatica, e come Nature Based Solutions (NBS).

Gli stagni svolgono un ruolo significativo nel contrasto ai cambiamenti climatici, quali, sequestro di carbonio, mitigazione delle piene, riduzione di nitrati e fosforo e incremento dell'impollinazione. Questi ambienti sono molto vulnerabili a pressioni antropiche, tuttavia, proprio la loro piccola dimensione li rende più semplici ed economici da gestire e ripristinare. Dal punto di vista normativo, la **Direttiva Habitat** e la **Direttiva Quadro sulle Acque**, pur riconoscendo l'importanza ecologica delle zone umide, non offrono una protezione adeguata ai piccoli corpi idrici, specialmente quelli temporanei mediterranei che a causa della ridotta superficie e della stagionalità, spesso sfuggono a misure di conservazione e pianificazione. Occorre quindi integrare queste aree nelle strategie di conservazione e nei piani di gestione dei bacini idrografici.

Nella Zona Speciale di Conservazione (ZSC) NATURA 2000 Monti Amerini (ZSC IT5220008) ricadono circa nove laghetti e piccoli invasi e circa novanta se ne contano all'interno dei limitrofi Comuni di Amelia, Avigliano Umbro, Lugnano in Teverina e Montecchio. Tra le misure di conservazione, sono comprese, tra l'altro, il divieto di qualsiasi intervento di alterazione, riduzione, bonifica o drenaggio di paludi, stagni, acquitrini, prati umidi e zone di allagamento naturale temporaneo, salvo motivazioni d'interesse pubblico, da sottoporre comunque e sempre a valutazione d'incidenza.

ARPA UMBRIA monitora costantemente tutti i principali corsi d'acqua e laghi regionali per la valutazione dello stato ecologico e chimico e per l'individuazione delle criticità che potrebbero pregiudicare il raggiungimento dell'obiettivo ambientale fissato dalla Direttiva Quadro sulle Acque (stato buono).

Servizi Ecosistemici & Caratteristiche della Zona Speciale di Conservazione (ZSC) Monti Amerini

Servizi Ecosistemici (SE): L'esperienza del progetto europeo LIFE

Imagine

Arianna Tiralti

Dottoranda, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università di Perugia
arianna.tiralti@dottorandi.unipg.it

I servizi ecosistemici (SE) sono quella serie di servizi che i sistemi naturali generano a favore dell'uomo. Secondo la definizione proposta dal MEA (Millennium Ecosystem Assessment), i servizi ecosistemici sono i "molteplici benefici forniti dagli ecosistemi al genere umano" (MEA, 2005). Si dividono in quattro categorie: di approvvigionamento (cibo, acqua, legname), di regolazione (clima, qualità dell'acqua e dell'aria, impollinazione), culturali (ricreazione, turismo, valori estetici e spirituali) e di supporto (formazione del suolo, cicli dei nutrienti).

La salvaguardia dei SE è cruciale per mantenere la funzionalità ecologica dei territori e garantire il benessere delle comunità. Diventa quindi essenziale integrarli negli strumenti di pianificazione territoriale, valutazione ambientale e nelle politiche di gestione partecipata, anche attraverso l'introduzione di meccanismi economici innovativi in grado di valorizzarli. In questo contesto si inseriscono le attività sviluppate dal progetto europeo LIFE IMAGINE, finalizzate alla definizione di una strategia integrata, unificata, coordinata e partecipativa per la gestione della rete Natura 2000 in Umbria. In particolare, l'Azione C4 dedicata ai Pagamenti per i Servizi Ecosistemici (PES) ha posto le basi per la sottoscrizione del primo Accordo di Foresta della regione, come previsto dalla Legge 29 luglio 2021 n.108. L'Accordo di Foresta "Sostenibilità Forestale per l'Umbria" rappresenta un esempio regionale di gestione coordinata, orientata alla conservazione degli habitat, alla certificazione forestale sostenibile e dei servizi ecosistemici (standard PEFC¹) e allo sviluppo di filiere territoriali sostenibili.

L'esperienza illustrata evidenzia come la tutela dei servizi ecosistemici richieda approcci integrati, multidisciplinari e fondati su forme di governance territoriale partecipata. In quest'ottica risulta prioritario: a) sviluppare metodologie condivise per l'identificazione, la quantificazione e la valutazione economica dei SE nei territori rurali e forestali; b) approfondire l'applicazione dei PES in contesti locali, analizzando barriere, opportunità e condizioni di successo per il coinvolgimento degli attori interessati; c) promuovere la replicabilità degli Accordi di Foresta come strumento di governance per la gestione sostenibile delle aree Natura 2000; d) creare reti di collaborazione tra enti di ricerca, amministrazioni, imprese agricole e forestali per sperimentare strumenti innovativi di gestione, monitoraggio ecologico e certificazioni dei servizi ecosistemici.

¹ Programme for the Endorsement of Forest Certification.

Servizi Ecosistemici nella ZSC Monti Amerini: aspetti forestali

Francesco Spada

Prof. Botanico, Università della Tuscia, Università di Uppsala, Svezia
Francesco.Spada@ebc.uu.se

La dorsale dei Monti Amerini ospita, nelle maglie di un paesaggio rurale di iconica rappresentatività, estesissime plaghe ricoperte da dense foreste, di norma localizzate sulla dorsale calcarea mesozoica emergente dai più recenti sedimenti marini e lacustri del Quaternario antico e Pliocene della valle del Tevere e della Piana di Terni.

Si tratta prevalentemente di foreste mediterranee sempreverdi dominate da leccio (*Quercus ilex*) a cui si accompagna una ricca flora di specie legnose termofile di minor statura quali alaterno (*Rhamnus alaternus*), olivella (*Phillyrea latifolia*), corbezzolo (*Arbutus unedo*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), caratteristiche della cosiddetta “macchia mediterranea”. Quasi esclusivamente governate a ceduo da tempo immemorabile per la produzione di combustibile, esse rappresentano un insolito ed inaspettato scenario di foresta costiera tirrenica (dei contrafforti litoranei della dorsale lepino-ausonio-aurunca) nell'entroterra del subappennino umbro, di norma ricoperto da foreste dominate da querce decidue di ambiente continentale o temperato.

In siti particolarmente acclivi e presso sporadi rupestri lungo le pendici occidentali del rilievo Amerino e Martano-Narnese, questa foresta sempreverde ospita inoltre naturali popolazioni di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), conifera con accentuato carattere di mediterraneità, propria delle foreste costiere iberiche, dell'Italia meridionale e delle coste egeo-anatoliche. Questo ne enfatizza la natura di verosimile relitto di una vegetazione litoranea, a carattere spiccatamente mediterraneo e termofilo, estesa in passato lungo l'antica linea di costa precedente alle eruzioni vulcaniche dei distretti Cimino e Vicano e dell'antico Lago Tiberino, persistita fino ad oggi nei comprensori dell'Umbria meridionale calcarea sabina, come testimonianza di fasi del quaternario superiore più calde ed aride di quelle attuali.

Tale connotato di relittualità è di estremo valore documentario, scientifico, conservazionistico e paesaggistico, fra l'altro, premessa naturale dello scenario dell'affermazione locale, già preistorica, della coltura dell'olivo (*Olea europaea*) e, con gran probabilità, dell'indigenato stesso della specie nella zona. Ciò richiede pertanto una gestione di tale patrimonio, particolarmente consapevole di questi inestimabili valori. È quindi auspicabile insistere su prassi di utilizzazioni forestali che prevedano l'allungamento dei turni di ceduzione, l'avvio di alcune rappresentative parcelle alla libera non ostacolata evoluzione naturale esentandole dal taglio (riserve per l'accumulo di carbonio, conservazione della biodiversità forestale) per documentarne la struttura e composizione in assenza di disturbo umano e, soprattutto, soppressione dell'abrasione periodica meccanica della vegetazione ripariale dei corsi d'acqua da parte di Autorità di Bacino, al fine di trasformare il reticolo fluviale locale in mere canalizzazioni di scolo.

Fauna e Servizi Ecosistemici nella ZSC Monti Amerini. Dati disponibili, criticità e prospettive di monitoraggio

Pedro Girotti

Dr. Forestale, Dottorando, Università della Tuscia, pedro.girotti@unitus.it

La fauna rappresenta una componente funzionale essenziale degli ecosistemi, contribuendo in modo diretto ai Servizi Ecosistemici (SE). La Zona Speciale di Conservazione (ZSC) Monti Amerini ospita un patrimonio faunistico di elevato valore conservazionistico, comprendente numerose specie di interesse comunitario ai sensi della Direttiva Habitat (92/43/CEE) e della Direttiva Uccelli (2009/147/CE), tra cui il Lupo (*Canis lupus*), i chirotteri *Rhinolophus ferrumequinum* e *Rhinolophus hipposideros*, il Tritone cretato italiano (*Triturus carnifex*), il Cervone (*Elaphe quatuorlineata*), la farfalla *Melanargia arge* e insetti *saproxilici* quali *Cerambyx cerdo* e *Lucanus cervus*. Tuttavia, il quadro conoscitivo risulta ancora frammentario e caratterizzato da una marcata carenza di dati quantitativi, con molte specie classificate come Data Deficient (DD) e con informazioni limitate su distribuzione, abbondanza e trend di popolazione.

In generale, il monitoraggio faunistico si basa prevalentemente su metodi tradizionali di conteggio diretto degli individui, quali avvistamenti, transetti e censimenti visivi o acustici, che richiedono un elevato sforzo sia organizzativo sia operativo. Da un lato, questi metodi consentono di ottenere informazioni utili sulla presenza delle specie; dall'altro, producono dati quantitativi spesso limitati e fortemente dipendenti dallo sforzo di campionamento, rendendo più complessa una valutazione integrata dello stato di conservazione e dei Servizi Ecosistemici associati.

In risposta a tali criticità, un approccio complementare ai metodi tradizionali è rappresentato dall'integrazione di metodologie di monitoraggio non invasive, quali il fototrappolaggio e la registrazione acustica passiva (Passive Acoustic Monitoring, PAM). Tali strumenti, applicati attraverso protocolli standardizzati e replicabili, consentono di acquisire dati quantitativi su presenza, attività e uso dello spazio da parte delle specie, migliorando la qualità e la confrontabilità delle informazioni e riducendo il disturbo antropico.

In questa prospettiva, il rafforzamento del quadro informativo sulla fauna, attraverso monitoraggi strutturati e condivisi, rappresenta un investimento strategico per i territori e un supporto essenziale a una gestione più efficace e consapevole. Al contempo, l'attuale carenza di dati può configurarsi come un elemento di rilevanza per l'inclusione dell'area in progetti europei e nazionali orientati all'analisi delle criticità ambientali e all'aggiornamento delle conoscenze, mediante campagne di monitoraggio dedicate.

Aspetti idrogeologici della ZSC Monti Amerini e del bacino del Rio Grande di Amelia

Elisabetta Preziosi

Dr. Geologa, Istituto di Ricerca sulle Acque, Consiglio Nazionale delle ricerche (CNR-IRSA)
elisabetta.preziosi@cnr.it

Dal punto di vista idrogeologico, il territorio Amerino può essere suddiviso in due porzioni distinte: i rilievi carbonatici, costituiti da rocce calcaree meso-cenozoiche, e le aree circostanti caratterizzate da sedimenti più recenti di età plio-pleistocenica, costituiti da argille, argille limose, limi sabbiosi e livelli di travertino. La ZSC Monti Amerini si sviluppa prevalentemente lungo la porzione carbonatica della dorsale e interessa parte del bacino del Rio Grande (circa 185 km²), affluente del Tevere poco a monte di Orte.

Il Rio Grande presenta un regime idrico intermittente: non vi sono sorgenti perenni in grado di sostenere il deflusso di magra in assenza di precipitazioni, per cui vi è scorrimento esclusivamente durante i periodi piovosi, quando si attiva anche la cascata del Lago Vecchio. Questo comportamento è riconducibile principalmente ai terreni affioranti in sinistra idrografica, caratterizzati da una permeabilità medio-bassa che favorisce un prevalente ruscellamento superficiale. Al contrario, nella dorsale carbonatica le rocce presentano un'elevata permeabilità, che facilita l'infiltrazione delle acque meteoriche in profondità sino a raggiungere la falda di base, posta a quote di circa 100–120 m s.l.m. Tale falda alimenta le sorgenti di Stifone, con portata media di circa 15 m³/s. Per questo motivo, la dorsale è relativamente povera di sorgenti e zone umide ed è caratterizzata dalla prevalenza di ambienti xerofili.

I sedimenti plio-pleistocenici affiorano mediamente a quote più basse e si estendono verso la valle del Tevere (O–SO) e verso la valle Sangemini–Avigliano (E–SE). Pur avendo permeabilità generalmente bassa, essi includono livelli di travertino, con spessori fino a circa 20 m, caratterizzati da una permeabilità sufficiente a consentire l'infiltrazione e l'immagazzinamento di risorse idriche sotterranee significative. Questi orizzonti alimentano fontanili e risorgenze, storicamente utilizzati per il funzionamento di mulini ad acqua, e rappresentano ancora oggi una risorsa sfruttata tramite pozzi prevalentemente per uso domestico.

Nel 2021, un consorzio formato da Legambiente (Circolo Amerino), ARPA Umbria e CNR-IRSA ha presentato alla Fondazione CARIT un progetto di *Citizen Science*, che non ha ottenuto finanziamento, che mirava al censimento delle zone umide dell'Amerino (fontanili, stagni, fonti, laghetti). Il progetto prevedeva la realizzazione di una cartografia GIS e l'individuazione delle principali emergenze naturalistiche, storiche e culturali, insieme alle criticità più rilevanti: la scarsità delle risorse idriche, i prelievi dai livelli travertinosi con conseguente riduzione della disponibilità idrica per gli ecosistemi, gli sversamenti illeciti, gli scarichi non controllati, la perdita di biodiversità e la presenza di specie aliene. L'obiettivo finale era quello di ricostruire un quadro di insieme delle risorse idriche e delle emergenze naturalistiche ad esse connesse, e accrescere la

consapevolezza dei cittadini sul ruolo svolto dalla biodiversità delle zone umide americane nel mantenimento dei servizi ecosistemici.

Interventi a invito

Il ruolo degli invasi nell'adattamento alla crisi climatica e per la mitigazione degli effetti di eventi idrometeorologici estremi

Massimiliano Grasselli

Ing., Consorzio di Bonifica Tevere-Nera, mgrasselli@teverenera.com

La storia del clima sulla terra dimostra che il clima è cambiato innumerevoli volte, ma non alla velocità attuale, cioè troppo velocemente! In generale le conseguenze del cambiamento climatico sono raggruppabili in due categorie principali: i grandi mutamenti naturali, che si verificano in grandi periodi di tempo e su scala globale e gli eventi meteorologici estremi, che, nel caso dell'attuale crisi climatica, divengono più frequenti ed intensi. L'aumento della temperatura media globale induce l'aumento dell'evaporazione, quindi una maggiore disponibilità di vapore acqueo in atmosfera, e la sua maggiore permanenza in aria prima di trasformarsi in precipitazione. Questo causa l'aumento di eventi estremi di precipitazioni a carattere improvviso e violento e di periodi di siccità. Sia i cambiamenti naturali duraturi che gli eventi meteorologici estremi hanno un impatto sull'uomo, sia economico e sociale che in termini di vite umane. Una possibile strategia di, adattamento e riduzione del rischio può essere la realizzazione di opere per la raccolta di risorse idriche naturali e immagazzinamento di acqua al fine di ottenere un miglioramento della gestione della risorsa idrica.

Gli invasi di dimensioni medio-piccole possono svolgere un ruolo cruciale sia per supportare la gestione e la pianificazione sostenibile dell'acqua in agricoltura nei periodi di siccità, sia per mitigare gli effetti derivanti da piogge estreme. Nel territorio gestito dal Consorzio Tevere Nera sono stati realizzati invasi con queste due finalità.

Tra gli invasi aventi scopo irriguo, finanziati dal MASAF, se ne menzionano due realizzati nel Comune di Sangemini in c.a., aventi capacità di 5500 mc, e uno nel comune di Orvieto, in terra, di capacità 16000 mc. Inoltre, è in corso di approvazione il progetto di fattibilità tecnico-economica di tre invasi collinari, in terra, in località Viepri, nel comune di Massa Martana. Ognuno avrà i propri manufatti di scarico mentre due saranno i manufatti di alimentazione, per un totale volume invasabile pari a 50.000 mc.

Tra gli invasi aventi una funzione di mitigazione del rischio idraulico, finanziati dal PNRR, vi è quello, in corso di realizzazione, di una vasca di laminazione, del volume di 14.500 mc, nel bacino del fosso Rivo, nel comune di Terni (1° stralcio). È inoltre in fase di redazione il progetto di fattibilità tecnico-economica (2° stralcio), nel quale si prevede una seconda vasca di laminazione, nello stesso bacino, posta più a valle. In ultimo, è stata avviata la progettazione di fattibilità tecnico-economica per la messa in sicurezza degli affluenti del Rio Grande nei comuni di Montecastrilli ed Avigliano Umbro, in cui si prevede l'ampliamento della sezione idraulica del fosso Valle Molina dell'Arena e la

realizzazione di due casse di espansione (280.000 mc) al fine di ridurre l'effetto della piena.

I mulini ad acqua dell'Amerino. Dagli archivi la loro storia

Una ricognizione cartografica e documentaria dei mulini ad acqua dell'Amerino

Maria Cristina Marinozzi

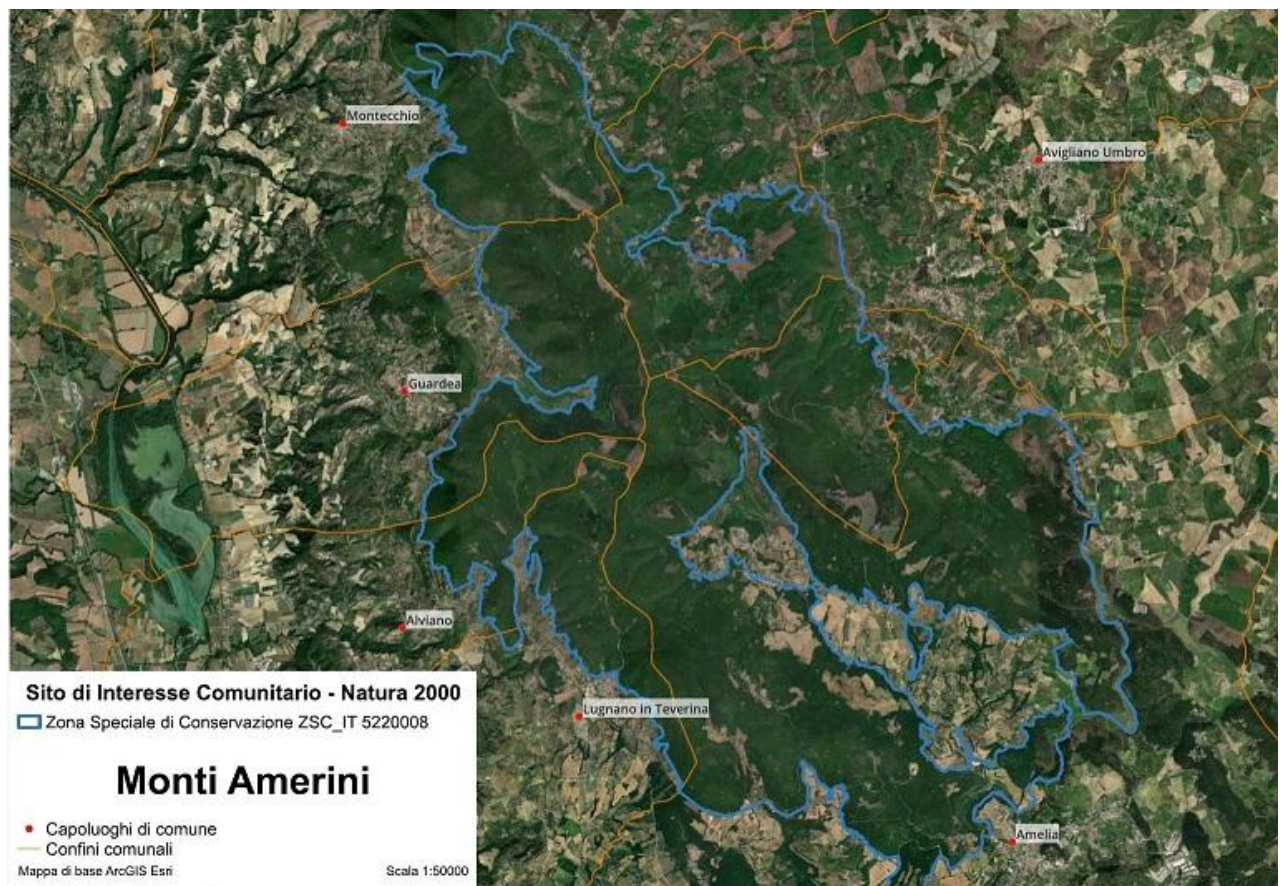
Architetto, Vicepresidente Italia Nostra Amelia, marinozzimariacristina@gmail.com

Il libro presentato al convegno, dal titolo “I mulini ad acqua dell'Amerino. Dagli archivi la loro storia” è stato pubblicato dalla sezione di Italia Nostra di Amelia nell'ambito del “Progetto Minore. Un Faro sul patrimonio culturale” promosso da Italia Nostra APS e finanziato dal Ministero del Lavoro e delle politiche sociali allo scopo di sopperire alla carenza di documentazione e conoscenze al riguardo.

Il territorio preso in esame è quello dei comuni di Amelia, Lugnano in Teverina, Giove, Penna in Teverina, Attigliano, Guardea e Baschi in cui sono presenti mulini ad acqua documentati dalla cartografia ottocentesca e segnatamente le mappe del Catasto Gregoriano del 1820-1821 e la Carta Idrografica d'Italia del 1889 con le Relazioni delle Commissioni provinciali, Umbria e Marche del 1893. Nei comuni che ricadono nell'area dei Monti Amerini, ne sono emersi tredici ad Amelia, due a Lugnano in Teverina e due a Guardea, questi ultimi costruiti alla metà dell'Ottocento.

I mulini di Amelia si trovano su tre torrenti: Rio Grande, delle Streghe e Caduta. Quelli del Rio Grande sono Lago Vecchio, Ponte Grande, Mattei Schioppo, Ponticello-Organazza e Gioiosa. I primi due, nel Medioevo, erano i mulini del Comune, poi di diversi privati ed enti religiosi ed infine dal 1632 dei Mattei di Giove, come anche il frantoio Mattei della contrada Schioppo. Il Mulino del Lago Vecchio si accompagna ad una possente “Para” che è il frutto di due significativi interventi di innalzamento per aumentare la capienza del Lago Vecchio, nel 1474 ad opera dei privati e nel 1633 dei Mattei di Giove. Attualmente sono tutti in abbandono e sommersi dalla vegetazione. I mulini Organazza e Gioiosa sono adibiti ad abitazione. Sul torrente delle Streghe si collocano i mulini Racani, delle Streghe, Silla e Sassone. I primi due sono in abbandono; Il Mulino Silla è sede della Comunità Incontro e gli edifici sono ben conservati. Il Mulino Sassone è uno spettacolare complesso di più mulini e antichi edifici, caratterizzato da due possenti “Pare. Del Mulino Caduta posto sull'omonimo torrente, nella zona di Fornole, oggi chiamato Fosso Pozzarighe, rimangono solo pochi resti. A Porchiano del Monte, il Mulino Monticello è posto sul torrente Lugnano, su cui si trovano anche i due mulini La Para di Lugnano in Teverina, caratterizzati anch'essi da una robusta ed alta diga. A Guardea i due mulini Sant'Angelo si trovano sull'omonimo torrente, oggi detto Marutana, e sono in stato di abbandono.

Nell'ambito del Progetto Minore è nata anche la Comunità Patrimoniale “I mulini ad acqua dell'Amerino” di cui fanno parte i sei comuni, l'impresa Trekking Monti Amerini e l'Unitre di Amelia che avrà lo scopo di proseguire e favorire le attività di ricerca e di studio, coinvolgendo gli enti di ricerca e le scuole del territorio, e sensibilizzare enti e privati alla tutela e alla valorizzazione di questi beni considerati minori.



Mappa ArcGIS ESRI con dati OpenStreetMap

Ringraziamenti

Desidero ringraziare il Comune di Amelia, il Sindaco e il Vicesindaco per il supporto all'iniziativa, i relatori e tutti i partecipanti alla giornata.

Dott.ssa Maria Gabriella Scarpino
(Past) Gestione e Coordinazione Progetti Europei Horizon 2020