



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE



FONDAZIONE
MEDIT
SILVA



Il progetto **BIO.S.E.I.FOR.TE**

BIOdiversità e **Servizi Ecosistemici In FOR**este e **Territorio:**
un'opportunità per il territorio del Monte Nerone (PU)



Progetto ID 41339 finanziato dal PSR Marche 2014/2020 – Sottomisura 16.1
Operazione A “Sostegno alla creazione e al funzionamento di Gruppi
Operativi del PEI” Azione 2 “Finanziamento dei Gruppi Operativi” –
Annualità 2019



È TEMPO DI AGRICOLTURA



Unione Europea / Regione Marche
PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE 2014-2022



REGIONE
MARCHE

Partners del progetto:

- Consorzio Forestale Monte Nerone (ente capofila)
- Fondazione Medit Silva
- Impresa Verde Marche SRL
- Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali (D3A) dell'Università Politecnica delle Marche (UNIVPM)
- Federforeste Federazione Italiana delle Comunità Forestali

Realizzazione a cura di:

Area Sistemi Forestali – Dip.to Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali – UNIVPM
Impresa Verde Marche s.r.l.

Coordinamento: Carlo Urbinati e Alessandro Vitali

Testi di: Lorena Baglioni

Con la collaborazione di: Ilenia Murgia, Enrico Tonelli, Veronica Pazzaglia, Massimo Prodocimi, Francesco Malandra, Danilo Gambelli, Andrea Cameli

Immagine di copertina: Veronica Pazzaglia

Indice generale

1	Introduzione	1
2	Il Comprensorio del monte Nerone.....	2
	2.1 Cambiamenti recenti nel paesaggio rurale	2
	2.2 Biodiversità e valore naturalistico.....	5
	2.3 Assetto e rischio idrogeologico.....	9
3	Servizi ecosistemici: sì, ma chi li paga?.....	11
4	Uno strumento per la gestione forestale sostenibile: il martelloscopio	12
	Conclusioni	17
	Bibliografia	18
	Ringraziamenti	19

1 Introduzione

BIO.S.E.I.FOR.TE. (BIODiversità e Servizi Ecosistemici In FOReste e TErritorio) è un progetto finanziato dal PSR Marche 2014/2020 – Bando Sottomisura 16.1 Operazione A “Sostegno alla creazione e al funzionamento di Gruppi Operativi del PEI”- Azione 2 “Finanziamento dei Gruppi Operativi”. Il suo scopo è quello di individuare e valorizzare i principali Servizi Ecosistemici nell’area del comprensorio del Monte Nerone (Pesaro-Urbino, Marche), localizzato nel settore settentrionale dell’Appennino umbromarchigiano, con la partecipazione attiva delle comunità locali e dei frequentatori del comprensorio.

L’ente capofila del progetto è il **Consorzio Forestale Monte Nerone**, costituito dalla **Università Agraria di Serravalle di Carda** e dall’**Università Agraria degli Uomini Originari di Villa di Pieia**. La sua partecipazione mette in luce il ruolo che le proprietà collettive possono avere nella gestione coordinata dei territori montani, nonostante i problemi diffusi nelle aree Appenniniche. Se la frammentazione delle proprietà private può costituire un ostacolo all’implementazione di Piani di Gestione Forestale per avviare un utilizzo razionale e sostenibile di foreste e pascoli, la presenza attiva di proprietà collettive può catalizzare importanti sinergie e definire nuove opportunità di sostentamento, anche economico, in grado di invertire i fenomeni di spopolamento e abbandono tipici di tali aree marginali .

L’area **Sistemi Forestali** del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali (**D3A**) dell’Università Politecnica delle Marche (**UNIVPM**) oltre al coordinamento scientifico del progetto ha svolto studi, ricerche e approfondimenti tecnico-scientifici sul territorio.

Altri partner del progetto sono: la **Fondazione Medit Silva** di Frontone (PU), con ruolo di supporto al capofila per le attività di gestione amministrativa e finanziaria del progetto; **Impresa Verde Marche SRL** e **Federforeste** (Federazione Italiana delle Comunità Forestali) che hanno curato le attività di divulgazione e trasferimento di risultati e conoscenze prodotte.

Tema cardine del progetto sono i **Servizi Ecosistemici (SE)**, ovvero le utilità dirette e indirette che la gestione sostenibile delle risorse forestali e territoriali può offrire. Nell’area del Monte Nerone, la gestione sostenibile delle foreste e dei pascoli può garantire la tutela della biodiversità, dell’assetto idrogeologico e una corretta fruizione turistica, oltre a preservare le produzioni tradizionali (legna, latte, carne). L’identificazione dei Servizi Ecosistemici è fortemente legata al contesto territoriale in cui si opera, e richiede analisi diversificate, che nel progetto hanno previsto, anche con

il coinvolgimento diretto ed indiretto delle popolazioni locali: i) un'analisi diacronica (sequenziale) dei cambiamenti di uso del suolo; ii) l'analisi della stabilità dei versanti per la determinazione della funzione protettiva delle foreste dal dissesto idrogeologico; iii) la valutazione della biodiversità forestale presente e potenziale; iv) la realizzazione di un **martelloscopio** per simulare gli interventi selvicolturali e valutarne gli effetti.

2 Il Comprensorio del monte Nerone

Il comprensorio del Monte Nerone si estende per circa 5.600 ettari nel territorio dei comuni di Apecchio, Cagli e Piobbico. Il Nerone, alto 1525 m s.l.m., è la vetta principale dell'area, cui si aggiungono: la Montagnola (1486 m s.l.m.), orientata a sud-est, il Cimaio (1249 m s.l.m.), orientato anch'esso a sud-est e così denominato per il rapido susseguirsi di più cime, il Monte del Pantano (1431 m s.l.m.), che si erge al di sopra della forra del Presale, e il Monte Cardamagna (962 m s.l.m.) sul versante ovest (Pazzaglia V., 2021). Più del 50% del comprensorio è caratterizzato da copertura forestale, in particolare boschi misti di latifoglie a prevalenza di cerro (*Quercus cerris*) e roverella (*Q. pubescens*) o carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e orniello (*Fraxinus ornus*) alle quote minori, e boschi puri di faggio (*Fagus sylvatica*) sopra i 1000 m.s.l.m. Tali formazioni sono principalmente gestite a ceduo, ceduo in conversione o fustaia transitoria. Sono inoltre localmente presenti dei rimboschimenti di conifere in cui sono evidenti dinamiche di rinaturalizzazione (Murgia et al., 2023). La restante superficie è caratterizzata dalla presenza di seminativi e soprattutto di praterie secondarie in cui è praticato principalmente il pascolo brado e semibrado di cavalli e bovini. Tali praterie sono oggetto di una minore gestione rispetto al passato, con conseguente innesco di processi di riforestazione spontanea.

2.1 Cambiamenti recenti nel paesaggio rurale

Per la comprensione delle dinamiche che interessano gli ecosistemi naturali e seminaturali in un territorio, è necessario ricostruire almeno per gli ultimi decenni le trasformazioni avvenute. Gran parte delle aree montane europee ha infatti subito negli ultimi 70 anni importanti cambiamenti socio-economici, con effetti evidenti anche sul paesaggio vegetale. Mediante l'utilizzo di foto aeree storiche, di immagini satellitari recenti e di sistemi informativi geografici, si è osservato che nel comprensorio del Monte Nerone lo spopolamento e l'abbandono delle attività agro-silvo-pastorali sono stati la causa principale della riduzione dei coltivi e dei pascoli (-80%) e della conseguente espansione spontanea delle formazioni boscate (+64%) (figura 1).

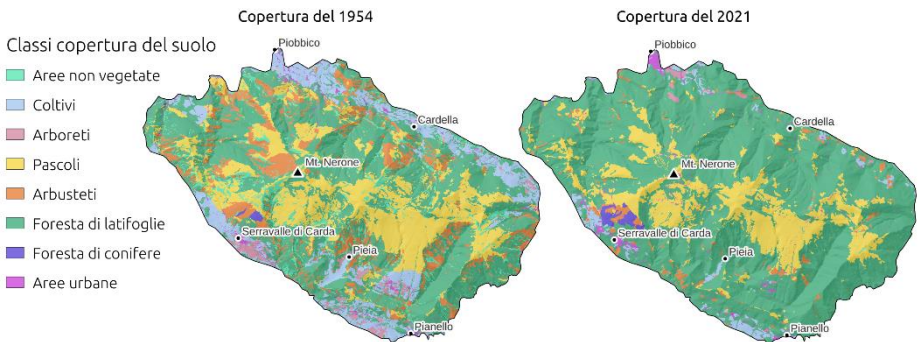


Figura 1– Cambio d’uso del suolo nel comprensorio del monte Nerone: confronto fra il 1954 e il 2021 (Murgia et al. 2023).

Per una visione di maggior dettaglio è emblematico quanto avvenuto intorno all’abitato di Cerreto fra il 1954 (volo GAI 1954) e il 2021 (figura 2): dove il bosco era presente solo nei versanti più impervi (punto 1), oggi ha sostituito gran parte dei coltivi, prati e pascoli che caratterizzavano il territorio (punto 2), assieme agli arbusteti (punto 3).



Figura 2– Variazioni di uso del suolo intorno a Cerreto fra il 1954 (volo GAI - IGM) (sopra) e oggi (da Google satellite) (sotto)

Idealmente un paesaggio può essere associato ad un mosaico composto da molti tasselli differenti. L'eterogeneità che ne deriva, oltre a contribuire a rendere visivamente il panorama più apprezzabile, permette di avere una diversificazione degli ecosistemi naturali e semi-naturali, con conseguente arricchimento in termini di biodiversità e servizi ecosistemici offerti. Un paesaggio troppo omogeneo, dominato da una sola componente, es. il bosco, riduce le aree di transizione fra ecosistemi (ecotoni) a scapito della diversità floristica e faunistica tipica di spazi aperti. E' il caso delle praterie secondarie, la cui progressiva riduzione può peggiorare qualitativamente i prodotti melliferi o lattiero caseari da queste ottenibili, ma anche modificare la valenza culturale del paesaggio, a seguito della scomparsa dei presidi che contribuiscono all'identità di un luogo. Si pensi ad esempio al *genius loci* determinato dall'allevamento del cavallo del Catria la cui presenza è strettamente connessa alla presenza di pascoli (figura 3).



Figura 3– *Cavalli razza del Catria al pascolo sul monte Nerone*

Anche la gestione dei boschi è decisamente cambiata. Le aie carbonili, (figura 4) diffuse in tutte le faggete del Nerone, testimoniano la prevalente produzione di carbonella e/o carbone vegetale che ha contraddistinto da sempre l'economia forestale appenninica fino agli anni'70 del secolo scorso. Ancora oggi alcuni abitanti del luogo allestiscono le carbonaie fuori dal bosco, a dimostrazione dell'elevato valore identitario che queste conservano. Peraltro, oggi gran parte di quei boschi cedui sono in conversione

all'altofusto, sebbene gli obiettivi di produrre in futuro assortimenti legnosi di maggiore pregio non siano sempre facilmente raggiungibili. Ecco quindi anche la necessità di realizzare forme di gestione che valorizzino la multifunzionalità delle foreste (stock di carbonio, biodiversità, protezione idrogeologica, ecc.) ovvero i servizi ecosistemici.



Figura 4 - Allestimento delle carbonaie a margine del bosco sul Monte Nerone (foto anni '70).

2.2 Biodiversità e valore naturalistico

Il Comprensorio del monte Nerone comprende due ampi siti della Rete Natura 2000: la ZSC/SIC "IT5310017 - Monte Nerone - Gola di Gorgo a Cerbara" e la ZPS "IT5310030 - Monte Nerone e Monti di Montiego", a testimonianza del valore naturalistico dell'area (figura 5). La Rete Natura 2000 è diffusa su tutto il territorio europeo, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" al fine di garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e semi-naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario attraverso l'istituzione di Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Zone Speciali di Conservazione (ZSC ex SIC).

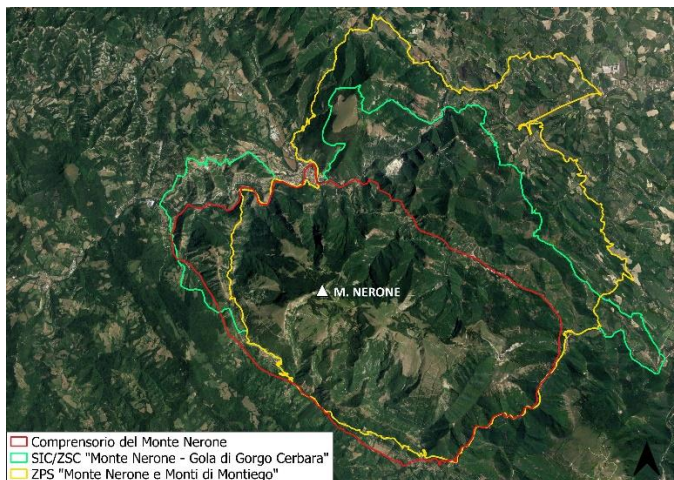


Figura 5 –Limiti dei siti Natura 2000 che interessano il comprensorio del monte Nerone (delimitato in rosso).

La gestione agro-silvo pastorale ha un ruolo chiave nella conservazione della biodiversità, permettendo il mantenimento e recupero di habitat prioritari come le fagete con *Taxus* e *Ilex* (habitat 9210*), e le praterie seminaturali secche caratterizzate dalle tipiche fioriture di orchidee (habitat 6210*), a conferma dell'importante ruolo dell'attività antropica sul territorio.



Figura 6– Prateria secondaria 6210* della rete Natura 2000 nel comprensorio del monte Nerone.

Nell'ambito del progetto BIOSEIFORTE, oltre a sintetizzare le valenze naturalistiche definite in base agli strumenti normativi esistenti, sono state effettuate analisi per stimare la biodiversità potenziale nelle formazioni forestali afferenti al Consorzio Forestale del monte Nerone. In particolare, è stato adottato l'**Indice di Biodiversità Potenziale (IBP)**, utilizzato (soprattutto in fustaie) per la prima volta in Italia nel 2021 nell'ambito del progetto Life GoProFor (www.lifegoprofor.eu) (Buscarini et al., 2022). L'IBP analizza la struttura di un bosco valutandone la propensione ad ospitare organismi animali e vegetali, fornendo ulteriori informazioni ai gestori nella definizione degli interventi selvicolturali. L'analisi si effettua utilizzando 10 parametri, i primi sette strettamente legati alle caratteristiche del soprassuolo, fra cui anche la gestione forestale (specie autoctone, struttura verticale della vegetazione, grandi alberi morti in piedi, grandi alberi morti al suolo, alberi viventi molto grandi, alberi viventi portatori di **dendromicrohabitat**, presenza di gap o radure), i restanti tre, invece, sono parametri di contesto indipendenti dalle scelte gestionali (continuità temporale della copertura forestale, presenza di ambienti acquatici e di ambienti rocciosi). L'utilizzo dell'indice ha permesso di confrontare la biodiversità potenziale di boschi sottoposti a differenti forme di gestione (figura 7), in particolare fustaie transitorie (figura 8) e cedui oltre turno di faggio, orno-ostrieti cedui (figura 10) e rimboschimenti di conifere (figura 9).

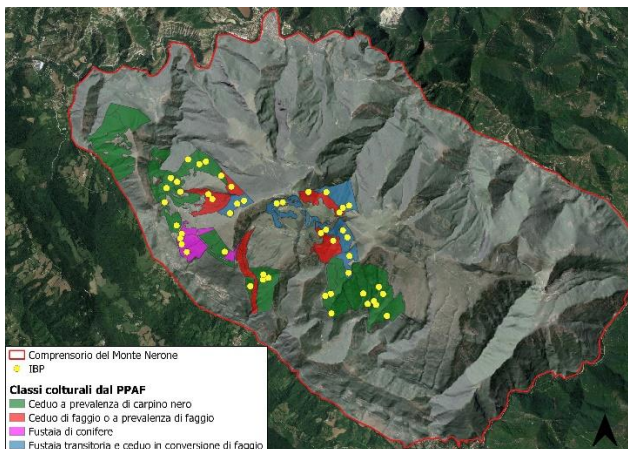


Figura 7– Distribuzione dei rilievi IBP (in giallo) nelle diverse classi colturali definite dal Piano di Assestamento Forestale vigente per l'area.

In sintesi, l'utilizzo sperimentale nei boschi cedui ha evidenziato la necessità di adattare l'indice alle specifiche caratteristiche dei boschi di origine agamica. Infatti i valori medi

più alti sono stati registrati negli orno-ostrieti, seguiti dalle fustaie e i cedui di faggio ed infine i rimboschimenti. Per una analisi più efficace sono stati anche considerati separatamente i risultati ottenuti dai parametri del soprassuolo da quelli legati al contesto.



Figura 8– Fustaia transitoria di faggio (Habitat 9210*) nel comprensorio del monte Nerone.



Figura 9– Rimboschimento di conifere nel comprensorio del monte Nerone.



Figura 10– Orno ostrieto nel comprensorio del monte Nerone.

Gli orno-ostrieti cedui sono risultati la categoria forestale potenzialmente più ricca di biodiversità, soprattutto per la loro collocazione più rupestre e la maggiore numerosità di specie arboree dovuta all'altitudine inferiore, ma anche alla stessa ceduzione. Tuttavia, sono emersi anche aspetti che in una gestione a ceduo, indicano condizioni di abbandono colturale, come la presenza di più abbondante necromassa al suolo ed in piedi rispetto alle altre classi. Ciò evidenzia il sottoutilizzo di tali formazioni che peraltro non si prestano ad essere convertite a fustaia a causa di limiti di stabilità e longevità della specie dominante (il carpino nero). L'IBP quindi, oltre ad essere uno strumento per valutare il livello di biodiversità potenziale di differenti soprassuoli, può offrire informazioni utili per definire il tipo e/o il grado di gestione da implementare e le dinamiche ecologiche e strutturali in atto. È il caso, ad esempio, dei rimboschimenti di conifere, che contrariamente a quanto si potrebbe presupporre, hanno dimostrato valori tendenzialmente alti nei fattori relativi a ricchezza di specie autoctone e all'irregolarità della struttura verticale. L'IBP, dunque, sebbene con alcuni limiti, può rivelarsi uno strumento utile per orientare le scelte gestionali volte a trovare il giusto compromesso fra produzione legnosa e tutela della biodiversità.

2.3 Assetto e rischio idrogeologico

Un altro aspetto affrontato dal progetto è stato quello relativo alla stabilità dei versanti ed alla valutazione di un potenziale rischio frana anche alla luce della maggiore

frequenza di eventi meteorologici estremi in un territorio, come quello italiano, molto vocato al dissesto sia per erodibilità endogena dei suoli sia per un utilizzo delle terre alte non sempre congruo. Sono quindi state svolte analisi e simulazioni per definire il rischio di frane superficiali individuando le aree più sensibili. Nell'area del comprensorio è stato utilizzato l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia che ha censito numerosi episodi verificatisi fino al 2007, causati dalla sinergia di diversi fattori quali la geomorfologia irregolare e la pendenza dei versanti, la superficialità dei suoli, la tipologia e intensità degli eventi meteorici (generalmente precipitazioni e dinamiche di gelo-disgelo) e non ultimo l'uso del suolo (rimozione della copertura vegetale, eccessivo calpestio di animali al pascolo, ecc.). Nella zona dei Ranchi (sopra il rifugio Fontanelle) sono state rinvenute aree con forme di dissesto combinato (scivolamenti e colate detritiche) (figura 11) caratterizzate da dinamiche differenti.



Figura 11 – Evidenti fenomeni di dissesto idrogeologico nel comprensorio del monte Nerone. Si osservano a sinistra delle frane di scivolamento e a destra delle colate detritiche.

L'innesco di tali processi dipende dalla severità degli eventi meteorici, ma è anche strettamente correlata alla natura del substrato pedo-litologico, e dalla combinazione dei fattori topografici, in particolare la pendenza. Sugli aspetti di tipo geologico e morfologico, si può solo eventualmente cercare di arginare gli effetti ricorrendo ad opere di ingegneria naturalistica, in particolare laddove il rischio di danni a persone ed infrastrutture è maggiore. Sulla copertura del suolo, che è un altro dei catalizzatori della propensione al dissesto, è possibile attuare interventi di prevenzione e di gestione sostenibile. Un'appropriata gestione del bosco e delle praterie può ridurre la frequenza e mitigare l'intensità degli eventi franosi, svolgendo un importante servizio ecosistemico di tutela dei versanti, degli ecosistemi, delle attività e delle infrastrutture

presenti. Il bosco infatti può assumere una fondamentale funzione protettiva, fungendo fisicamente da barriera al rotolamento di massi e contribuendo a stabilizzare il suolo attraverso la rete degli apparati radicali. Le praterie invece, soprattutto quelle poste alle pendenze maggiori, se gestite a pascolo con un adeguato carico di animali, sono meno soggette a processi erosivi. Infatti, il carico eccessivo implica maggiore calpestamento e sentieramento, cause di innesco di dissesti superficiali. Al contrario, un carico animale troppo basso può favorire l'aumento di necromassa erbacea al suolo riducendo la capacità di assorbimento dell'acqua meteorica, aumentando il ruscellamento superficiale e/o la propensione anche a fenomeni valanghivi. Le attività agro-silvo pastorali hanno quindi un ruolo regimante importante nel mantenimento di diversi servizi ecosistemici. La funzione di protezione idrogeologica non può essere facilmente valutata in termini economici, ma attraverso i costi degli interventi necessari per garantirla è possibile giungere a stime plausibili.

3 Servizi ecosistemici: sì, ma chi li paga?

Si è già accennato alla difficoltà di assegnare un valore economico a servizi immateriali come la bellezza di un paesaggio, la sua diversità ecosistemica, la capacità di mitigazione climatica di una foresta ed altri. Anche ipotizzandone una plausibile stima, come accade per esempio nel caso dell'assorbimento del carbonio da parte di boschi o praterie, non è poi facile individuare a chi imputarne il pagamento. In un contesto di crescente instabilità climatica e marginalità socio-economica delle aree montane, questi aspetti assumono estrema importanza per fornire valore aggiunto alla calante produzione tradizionale di legna da ardere e foraggio.

Nell'ambito del progetto BIOSEIFORTE è stata verificata la consapevolezza di abitanti e di frequentatori del comprensorio del monte Nerone sui principali Servizi Ecosistemici della zona e anche sui costi necessari per il loro mantenimento. Con il metodo della Valutazione contingente, tramite apposite interviste, gli utenti hanno espresso anche la propria disponibilità a cofinanziare le spese per la gestione di pascoli e boschi per garantire la fornitura di quei Servizi Ecosistemici quali la possibilità di percorrerli e più in generale la godibilità del paesaggio. I risultati emersi dalle interviste variano in base a genere, età, professione e provenienza dei frequentatori, ma in generale è risultata una loro disponibilità a pagare, per esempio, il costo di un parcheggio giornaliero per sovvenzionare un'appropriata gestione ambientale.

Il sistema di Pagamento dei Servizi Ecosistemici (PES) porta i servizi ecosistemici in un contesto di mercato volontario in cui i beneficiari di un servizio ambientale (acquirenti)

pagano i fornitori del servizio (venditori) per assicurarne la continuità o il miglioramento. Se il PES potesse entrare in uno specifico mercato, l'utente finale potrebbe contribuire a rendere la gestione sostenibile degli ecosistemi l'opzione più vantaggiosa, sia per le comunità rurali che vivono sul territorio, sia per quelle delle aree urbane di fondo valle o della vicina costa, dove comunque sono evidenti gli effetti di una corretta gestione dell'ambiente montano.

4 Uno strumento per la gestione forestale sostenibile: il martelloscopio

Come più volte ricordato la gestione delle foreste richiede oggi un approccio multifunzionale per garantire quei servizi ecosistemici oggi richiesti dalla società e dagli strumenti che finanziano gli interventi. La gestione forestale sostenibile prevede l'applicazione di pratiche selvicolturali mirate ad ottenere legname valorizzando le specifiche vocazioni di ciascun bosco (naturalistica, paesaggistica, turistico-ricreativa ecc.). A tal fine, il tecnico forestale esegue la **"martellata"**, ovvero la selezione esperta degli individui da abbattere, fatta tradizionalmente con uno strumento dedicato (**martello forestale**) al fine di marcare gli alberi candidati al taglio e identificare l'esecutore autorizzato. Un **martelloscopio** è una porzione di bosco (di almeno 1 ettaro di superficie) adibita a palestra di selvicoltura nella quale tecnici e studenti forestali possono cimentarsi nelle operazioni di simulazione di interventi colturali selettivi. Gli operatori, sulla base degli obiettivi di gestione prefissati e dei dati dendrometrici di ciascun albero presente, marcano quelli da abbattere o al contrario da rilasciare (piante obiettivo), con immediato riscontro degli effetti su struttura e stabilità dei soprassuoli (figura 12).



Figura 12– *Esercitazione di studenti forestali nella faggeta martelloscopio del monte Nerone*

Il martelloscopio del Monte Nerone ha un'estensione di poco più di 1 ettaro ed è ubicato a poca distanza dal rifugio la Cupa, in una faggeta monospecifica in fase avanzata della conversione da ceduo a fustaia (figura 13). Tutti gli alberi presenti sono stati numerati, geolocalizzati e di essi sono stati misurati diametro del fusto ed altezza totale, e stimato il volume di massa legnosa.



Figura 13– *Alberi numerati nel martelloscopio del monte Nerone.*

Da notare che la cenosi attuale nelle foto del 1954 risultava un ceduo da poco utilizzato a raso con presenza di matricine, delimitato da una fascia arborea di protezione (Figura 14).



Figura 14 –L’area del martelloscopio nel 1954 (volo GAI del ‘54) (**sopra**) e nel 2021 (Google satellite) (**sotto**). Si nota la differenza di copertura: nel 1954 il soprassuolo era un ceduo a regime (ma che ammetteva il pascolo dopo l’affermazione della rinnovazione agamica), tagliato di recente nel quale sono ben visibili le matricine rilasciate. Oggi, dopo l’abbandono della ceduazione, il soprassuolo è in fase di conversione attiva verso la fustaia e quindi la copertura è molto più uniforme.

In tutti gli alberi del martelloscopio, al fine di stimare anche la valenza ecosistemica del soprassuolo, è stata censita anche la presenza di **dendromicrohabitat** (Kraus et al, 2016), ovvero alterazioni, cavità, o fenditure del fusto e dei rami (dendrotelmi) ed altro,

che permettono l'insediamento di muschi, licheni e funghi ed altre specie vegetali e animali (figura 15).



Figura 15 – Esempi di dendromicrohabitat: presenza di funghi, cavità al colletto e licheni sul fusto.

Tutte le informazioni registrate nel martelloscopio, se inserite in un *software* dedicato, consentono di visualizzare il soprassuolo prima e dopo gli interventi (figura 16), di stimare la valenza ecosistemica del soprassuolo, nonché il valore economico del legname asportabile simulando così gli interventi più appropriati per valorizzare la multifunzionalità del bosco.

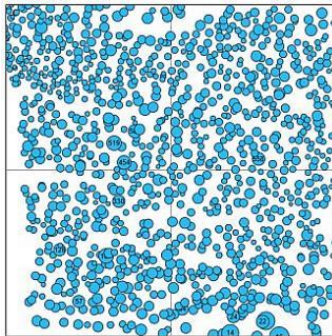


Figura 16– Distribuzione planimetrica degli individui del martelloscopio categorizzati per valore diametrico, tratta dalla scheda descrittiva di *Integrate+*.

Il martelloscopio del Monte Nerone è il primo martelloscopio marchigiano ad essere stato iscritto nella rete internazionale **Integrate+** (<http://iplus.efi.int/martelloscopes->

[data.html](#)), un progetto europeo finalizzato ad incentivare la gestione forestale sostenibile.

La realizzazione del martelloscopio ha fornito anche l'occasione di applicare tecniche innovative di rilevamento prossimale mediante la tecnologia GEOSLAM. Esso si è basato sull'utilizzo di uno laser-scanner operato da terra (LiDAR) che permette la ricostruzione 3D della struttura del bosco e il calcolo dei principali parametri dendrometrici (figura 17).

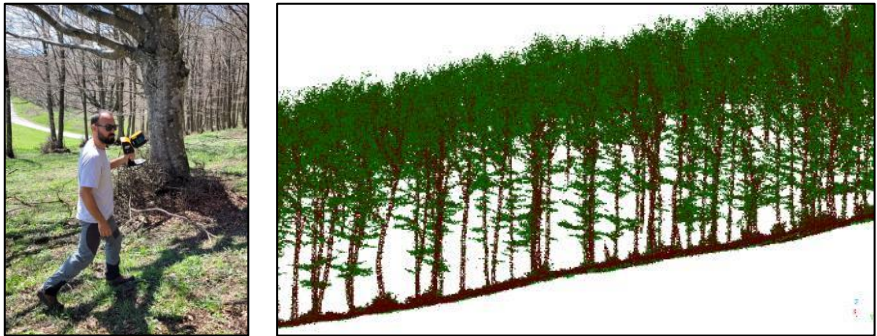


Figura 17– Rilevamento Geoslam (**a sinistra**) e immagine 3D della faggeta del martelloscopio del monte Nerone (**a destra**).

Queste tecniche ancora costose per l'utilizzo delle specifiche attrezzature e la complessità dell'analisi dei molti dati raccolti, troveranno sempre maggiore utilizzo per la precisione delle misure che possono garantire anche in campo forestale.

Conclusioni

Con l'obiettivo di valorizzare i Servizi Ecosistemici offerti dal comprensorio del monte Nerone, il progetto BIOSEIFORTE si è focalizzato su tematiche plurime, mettendo a sistema aspetti ecologici, ma anche culturali e socio-economici del territorio. Comprendere come acque ben regimate, foreste correttamente gestite, praterie sfalciate e pascolate, possano essere condizioni per un territorio paesaggisticamente più apprezzabile, più resiliente ai cambiamenti climatici e anche più vivibile, non può prescindere dalle esigenze più strettamente economiche, particolarmente influenti sull'andamento demografico delle aree marginali. Le analisi di tale portata necessitano di una solida base tecnico-scientifica, ma devono reggersi anche sulla condivisione e sul coinvolgimento delle comunità locali che vivono quotidianamente questi territori. Se da un lato le aree più urbanizzate possono offrire maggiori servizi ed opportunità di lavoro, dall'altro, le aree montane sono il motore della multifunzionalità offerta dagli ecosistemi naturali e semi-naturali. La purezza dell'acqua, la sicurezza idrogeologica delle infrastrutture, la qualità dell'aria, la bellezza del paesaggio, la biodiversità e la qualità dei prodotti alimentari, sono condizioni (servizi) per la sostenibilità sia delle comunità locali che delle aree urbane. Questi aspetti in genere sfuggono alle regole del mercato e la loro mera considerazione non risulta sufficiente a contenere il fenomeno dell'emigrazione. Se viene meno il "presidio" delle aree marginali, tuttavia, i servizi che queste offrono, strettamente legati alla presenza e alle attività antropiche, non saranno fruibili nemmeno "a valle", con ricadute quindi anche sulla sicurezza e vivibilità delle aree urbane. BIOSEIFORTE ha consentito di investire alcune risorse sul territorio e di applicare tecniche innovative per una migliore gestione delle stesse. La complessità dei servizi offerti, le dinamiche che si innescano nell'interazione fra i diversi ecosistemi, la difficile definizione del ruolo che l'attività antropica ha nella loro gestione, compatibilmente con le esigenze dettate dalla società e dalla globalizzazione, non facilita l'identificazione delle soluzioni e delle risposte a problemi i cui connotati cambiano a grande velocità.

BIOSEIFORTE è stato occasione di studio, confronto e condivisione su queste tematiche, e indirettamente si è fatto portavoce non solo delle esigenze e delle opportunità offerte dal comprensorio del Monte Nerone, ma anche di altri territori della nostra penisola che ne condividono l'identità marginale e dall'alto valore ecosistemico. L'augurio è che ne rimanga traccia e possa essere l'inizio di nuove collaborazioni.

Bibliografia

- AA. VV.; *Misure di conservazione di specie e habitat*. SIC IT5310017- Monte Nerone – Gola di Gorgo Cerbara. Maggio 2016.
- Buscarini S., Miozzo M., Corezzola S., Boschi I., Longo G.; 2022. *Biodiversità e pianificazione forestale*. Sherwood: 256: 2-5.
- Cameli A.; La valutazione dei servizi ecosistemici in ambiente montano: un caso studio nell'area del monte Nerone. Tesi magistrale, CdL Scienze Forestali, dei Suoli e del Paesaggio LM-73 (UNIVPM). a.a. 2021/2022.
- Gonin P., Larrieu L., Emberger C., Corezzola S., Miozzo M.; 2022. *L'Indice di Biodiversità Potenziale. La storia, lo sviluppo e le recenti novità*. Sherwood: 256: 16-20.
- Kraus, D., Bütler, R., Krumm, F., Lachat, T., Larrieu, L., Mergner, U., Paillet, Y., Rydkvist, T., Schuck, A., and Winter, S., 2016. *Catalogo dei microhabitat degli alberi - Elenco di riferimento da campo*. Integrate+ Documento Tecnico 13. 16p.
- Miozzo M., Buscarini S., Corezzola S., Airi M., Fratteggiani M., Accastello C., Dotta A., Momo E., Caffo L.; 2022. *L'Indice di Biodiversità Potenziale a supporto della selvicoltura. Tre casi studio in Italia*. Sherwood: 256: 23-26.
- Murgia I., Vitali A., Giadrossich F., Tonelli E., Baglioni L., Cohen D., Schwarz M., Urbinati C.; 2023 *Quantifying land cover influences on the susceptibility to shallow landslide in the Mt. Nerone area (Central Apennines, Italy)*. Submitted.
- Pazzaglia V.; 2021 *Diversità strutturale e servizi ecosistemici nelle faggete del monte Nerone (PU)*. Tesi triennale, CdL Scienze Forestali e Ambientali L-25 (UNIVPM). a.a. 2020/2021.
- Studio Verde; *Piano Particolareggiato di Assestamento Forestale (PPAF)*. Valido per il decennio 2021-2030. PSR Marche 2014-2020.

Ringraziamenti

Alla parte scientifica del progetto hanno partecipato numerose persone che intendiamo ringraziare:

- Danilo Gambelli (docente UNIVPM)
- Francesco Malandra (assegnista di ricerca)
- Ilenia Murgia (assegnista di ricerca)
- Massimo Prosdocimi (assegnista di ricerca)
- Stefano Chiappini (assegnista di ricerca)
- Veronica Pazzaglia (tesista L e LM)
- Loris Lizzi (tesista LM)
- Andrea Cameli (tesista LM)
- Claudia Federici (tesista LM)
- Mattia Balestra (dottorando)
- Leonardo Lori (collaboratore)
- Pierluigi Molducci (dottore forestale)
- Giada Zoffoli (dottoressa forestale)