UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
BIO DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA

Individuazione e la valutazione dello stato di conservazione di popolazioni della specie *Formica pratensis* (gruppo *Formica rufa*) nel Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna.

RELAZIONE DELLE ATTIVITA' SVOLTE NEL PRIMO ANNO (2021-2022)

A cura di:
Alberto Masoni, Elena Buracchi, Paride Balzani, Filippo Frizzi & Giacomo Santini
Dipartimento di Biologia, Università di Firenze

Premessa e contestualizzazione del progetto

Il Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna è una delle più importanti e conosciute aree protette italiane, soprattutto per la presenza di antichi ecosistemi forestali costituiti principalmente da Faggio (*Fagus sylvatica* L.) e da Abete bianco (*Abies alba* M.). Le faggete vetuste e la Riserva Integrale di Sasso Fratino, prima riserva integrale istituita in Italia, sono entrate addirittura a far parte della lista dei siti patrimonio mondiale dell'UNESCO dal 2017, sottolineando l'importanza degli habitat che si possono ritrovare nel parco.
Formica pratensis appartiene al più ampio gruppo *Formica rufa*, il quale comprende almeno sette diverse specie in Europa comunemente note per i loro nidi spesso di grandi dimensioni. Definite comunemente "formiche rosse dei boschi" (Red Wood Ants), questi organismi presentano una colorazione di fondo rosso ruggine, mentre addome, zampe e antenne risultano di colorazione tendente al bruno-nerastro. Sono insetti sociali con colonie tendenzialmente poliginiche, composte anche da migliaia di operaie, organizzate in un sistema matriarcale con una suddivisione in caste, ciascuna delle quali riveste un preciso ruolo all'interno del nido assolvendo compiti diversi. La caratteristica distintiva di queste formiche è sicuramente la loro capacità di utilizzare aghi, resina e altre componenti, per costruire nidi che possono raggiungere in molti casi notevoli dimensioni e forme diverse. Il valore ecologico di questo gruppo di formiche come 'equilibratore' ambientale è ben noto e studiato da molti decenni, tanto che alcune specie sono state utilizzate a partire dalla metà del secolo scorso in un vasto programma di contrasto biologico contro insetti infestanti dannosi per le foreste, come la processionaria del pino e la tentredine minatrice dei larici. Nidi di diverse specie di formiche di questo gruppo sono stati espiantati da siti alpini di origine e trapiantati in numerosi siti appenninici dove queste specie erano assenti (Pavan 1959). Questo trapianto è avvenuto anche all'interno del Parco delle Foreste Casentinesi, dove nidi di *Formica paralugubris* furono trapiantati a metà del secolo scorso (Masoni et al 2018), e sono tutt'ora presenti in diverse località come Campigna, Camaldoli e la foresta della Lama (Groppali e Crudele 2005).
Formica pratensis è l'unica specie del gruppo rufa autoctona nell'Italia peninsulare. Le pochissime popolazioni conosciute, segnalate ormai quasi mezzo secolo addietro (Pavan et al. 1971) e mai più censite, sono probabilmente relitte, residui isolati di tempi remoti in cui la specie era verosimilmente molto più diffusa in gran parte dell'Appennino. Questa specie è la più termofila del gruppo rufa e predilige le aree aperte al margine delle foreste. Le popolazioni casentinesi, insieme a quelle presenti nella vicina Riserva di Vallombrosa costituivano le più numerose tra quelle note in Italia centrale. Oggi purtroppo lo stato della popolazione di Vallombrosa è critico dal momento che sono presenti solo pochi nidi di questa specie. Della popolazione casentinese invece non si hanno informazioni recenti ma si teme possa essere avvenuta la stessa dinamica negativa osservata a Vallombrosa.
Ogni colonia di queste popolazioni possiede un elevatissimo valore in termini di biodiversità, date le pochissime popolazioni autoctone ancora probabilmente presenti nell'Italia peninsulare, di cui non sono presenti informazioni recenti. Inoltre, dato il lungo periodo di isolamento di queste popolazioni, esiste la possibilità che in questi nuclei siano avvenuti dei processi di deriva genetica che abbiano portato alla costituzione attuale di una possibile sottospecie, geneticamente distinta dalle altre popolazioni presenti sulle Alpi e in Europa centrale. Nel caso in cui questa differenza esista, queste popolazioni diverrebbero uniche, e richiederebbero quindi misure di tutela mirate.
La relazione ripercorre gli obiettivi del progetto, descrive in dettaglio le attività di ricerca svolte e presenta i risultati preliminari, rimandando a future potenziali pubblicazioni scientifiche i risultati di analisi ecologiche mirate ed approfondite.

INDICE

Attività svolte nel primo anno:

1.Verifica della consistenza numerica delle popolazioni nel Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna……..3

2. Valutazione dell'ecologia delle colonie di *F. pratensis* presenti nell'area dell'Alto Corsalone e del loro impatto sulle comunità di formiche presenti……..8

3. Verifica della consistenza numerica della popolazione di *F. paralugubris* presente nella Riserva Statale di Camaldoli ……...11

4. Realizzazione di una App per cellulari per attività di *Citizen Science*……..12

5. Caratterizzare genetica delle popolazioni di *Formica pratensis* del Parco……13

Considerazioni Finali…….13

Bibliografia……14

1.Verifica della consistenza numerica delle popolazioni nel Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna.

All'inizio del progetto, partendo dalle informazioni presenti in bibliografia e considerando le esigenze ecologiche della specie (identificate anche grazie alla precedente esperienza maturata con gli studi effettuati sulla popolazione presente a Vallombrosa), sono state individuate le aree del parco potenzialmente idonee ad ospitare popolazioni di *F. pratensis*. E' stato inoltre predisposto un questionario informativo, stato distribuito ai comandi dei Carabinieri Forestali che operano nell'area del Parco. Purtroppo, al momento, non è stata ricevuta alcuna segnalazione. *F. pratensis* è una formica che predilige aree aperte a margine di foreste di conifere o miste conifere-faggio ad altitudini superiori ai 900 m slm. Tutte le zone del Parco che rispondono a tali caratteristiche pedoclimatiche e vegetazionali (Fig.1) sono state identificate e considerate nella programmazione dell'attività di ricerca.

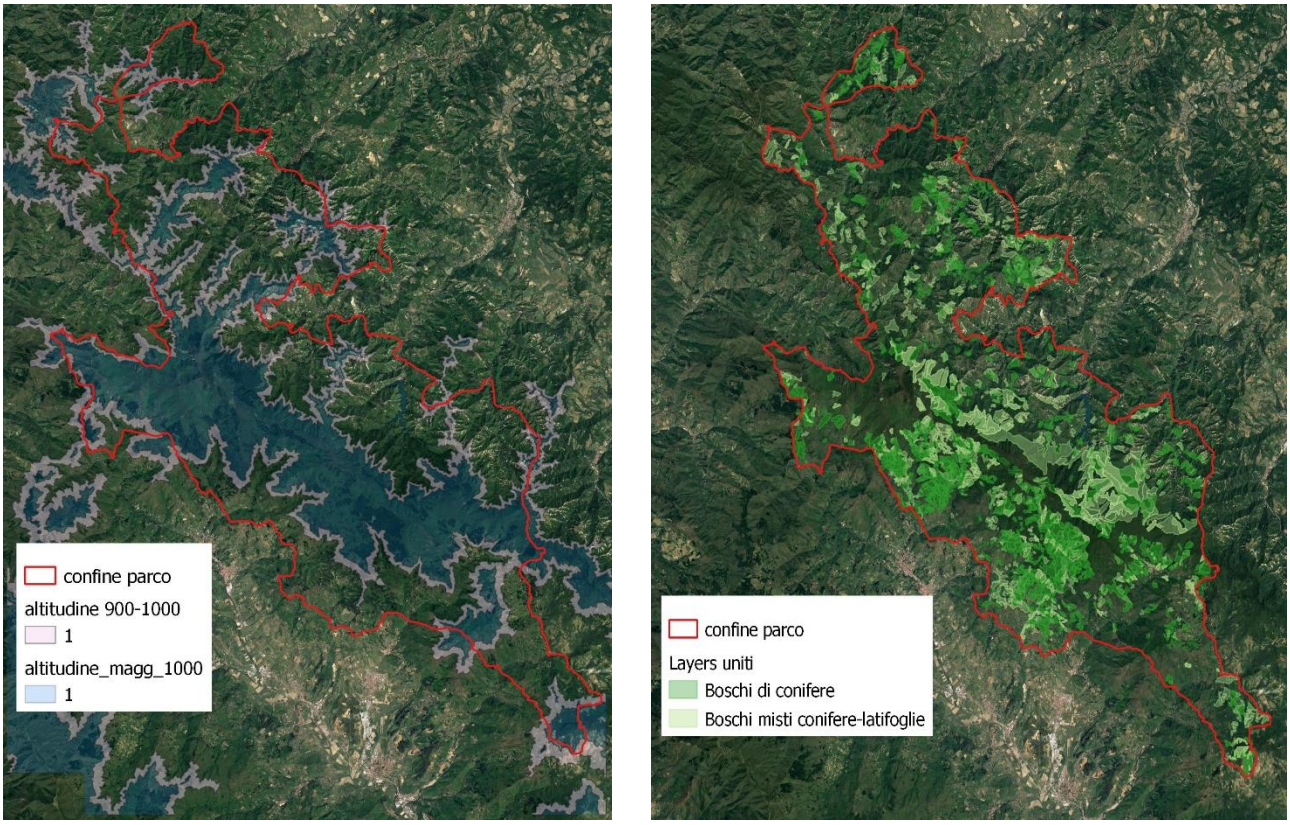


Fig.1 Aree di interesse per caratteristiche altitudinale e di copertura vegetazionale del parco.

Vista la numerosità dei siti idonei individuati, considerando che il territorio del parco si trova a cavallo tra le Regioni Toscana ed Emilia-Romagna è stato deciso di dividere il lavoro in due macroaree, corrispondenti ai due territori regionali, ciascuna da esplorare in un anno del progetto. Per il primo anno è stato deciso di concentrarsi sulla macroarea Toscana che è stata suddivisa in 4 aree da nord a sud (Fig.2), che sono state oggetto di numerose campagne di esplorazione, effettuate dal personale universitario, avvenute nei mesi da giugno a settembre 2021. Le esplorazioni hanno previsto il movimento con mezzi UNIFI su strade forestali fino al raggiungimento delle aree di interesse e poi perlustrazioni a piedi di queste aree. Ad ogni nido individuato è stato assegnato un codice identificativo, scattata una foto e compilata una scheda per la registrazione di caratteristiche ambientali ed ecologiche come: la località di ritrovamento, le coordinate GPS (N°/E°), l'altitudine, le dimensioni (lunghezza, larghezza e altezza), la copertura (se assente o presente, e se presente di che tipo), la presenza di un appoggio per il nido, la forma del nido, il materiale utilizzato per costruirlo e in fine lo stato di attività del nido (vivo o abbandonato). Per ogni nido sono stati inoltre

raccolti alcuni esemplari di operaie, conservate in alcool e successivamente identificate in laboratorio al microscopio ottico e conservate a -80 °C per eventuali analisi genetiche.

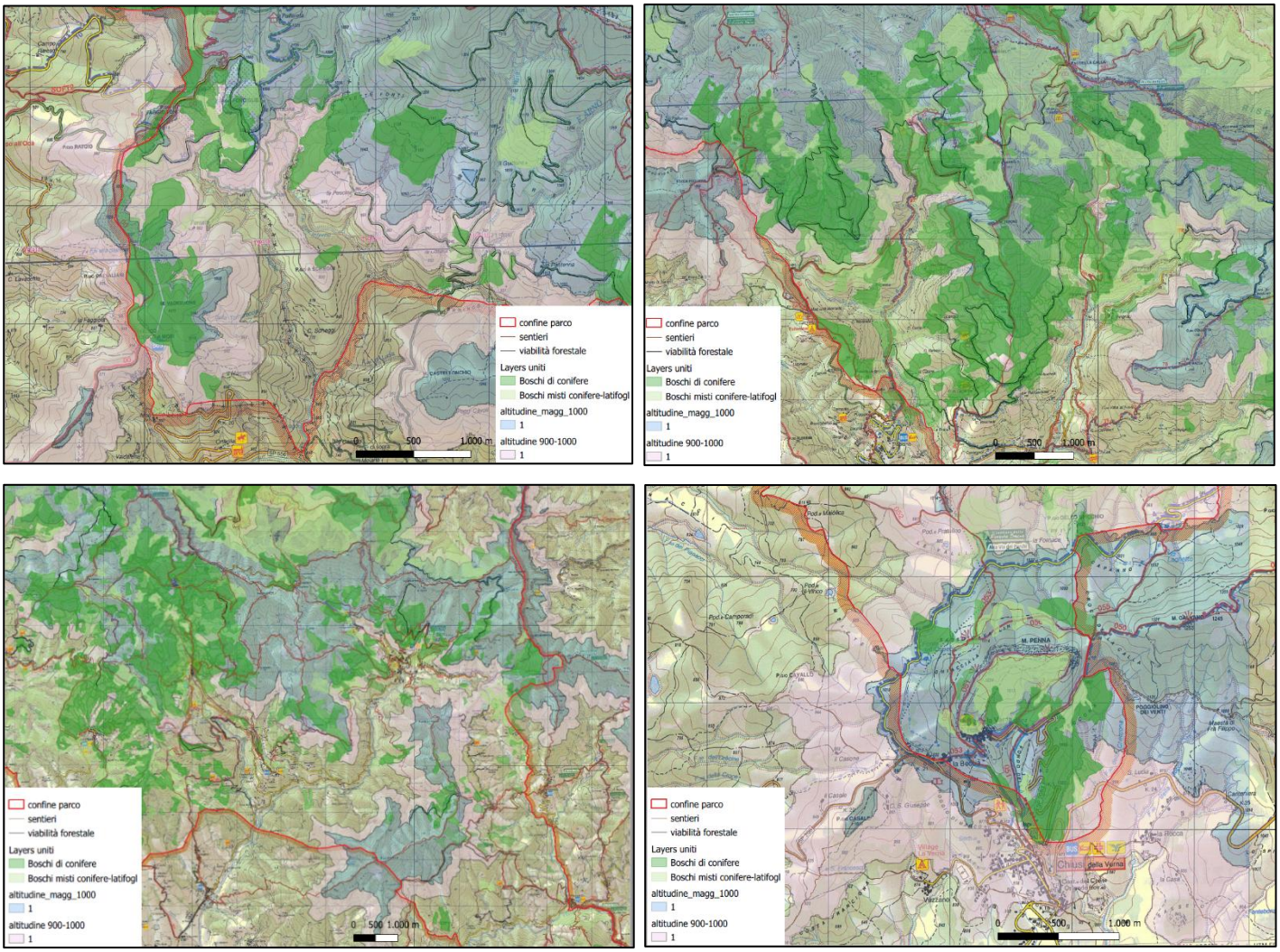


Fig. 2 Mappe delle 4 diverse aree esplorate, in cui è stata suddivisa la macroarea del parco ricadente nella Regione Toscana.

Purtroppo, di tutte le aree esplorate nella parte Toscana del Parco sono stati trovati nidi di *F. pratensis* unicamente nell'area di La Verna (Fig.2 in basso a destra e Fig.3). La zona intorno al Santuario Francescano è caratterizzata da altitudine sopra i 1000 m slm (Fig.3, riquadro in alto a sx) e da una copertura forestale fatta da boschi di conifere o misti conifere-latifoglie. In quest'area sono stati percorsi i sentieri forestali e le strade carrabili e sono stati individuati 81 nidi di *F. pratensis*, di cui 62 ancora attivi. La maggior parte dei nidi è stata rinvenuta in zone aperte lungo la strada dell'Alto Corsalone ed una piccola parte in una radura all'interno di un bosco misto di latifoglie (querce e faggi) e abete, vicino alla medesima strada. Si presume quindi che tutti i nidi siano riconducibili ad un'unica popolazione. Questa popolazione è distribuita lungo un tratto di strada di circa 5 km a nord del santuario di La Verna, che inizia dopo 3 km dalla località "La Beccia" e va in direzione della località" Rimbocchi" (Fig.3). Tale tratto di strada ricade quasi integralmente all'interno del parco, anche se un piccolo gruppo di nidi si ritrova all'esterno.

La maggior parte dei nidi sono stati rinvenuti sul prato a margine della carreggiata, a diversa distanza dal manto stradale e con minima ombreggiatura solo nelle ore più tarde del pomeriggio, dovuta alla chioma di giovani querce o faggi (Fig. 4), o ai cespugli di rosa canina o ginepro.

Fig.3 Mappa della localizzazione dei nidi (puntini rossi) lungo la strada dell'Alto Corsalone. Nel riquadro in alto a sinistra è rappresentata la mappa dell'area esplorata intorno a La Verna e indicato la posiszione del tratto di strada dove sono stati ritrovati i nidi.

Ai margini della strada, comunque, si ritrova principalmente bosco misto da un lato e abeti dall'altro. Tale ambiente aperto individuato, conferma le esigenze ambientali della specie così come riscontrato anche dai pochi lavori presenti in bibliografia sulle popolazioni europee di questa specie.

Fig.4 A) esempio di nido rinvenuto nell'erba sotto una giovane pianta di faggio; B) nido appoggiato ad un palo della segnaletica stradale.

In alcuni casi i nidi più vicini alla carreggiata sono stati trovati dentro il margine di sfalcio (Fig.5) e quindi oggetto di ripetuti sfalci durante l'anno. Questi nidi si presentano di dimensioni ridotte, a meno che non siano protetti perché sotto guardrail o appoggiati a pali della segnaletica stradale (Fig. 4B). Le ridotte dimensioni di questi nidi sono molto probabilmente dovute all'effetto negativo degli sfalci/trinciature ripetute che creano non pochi problemi alla sopravvivenza delle colonie.

Fig.5 Nido di *F. pratensis* all'interno di un'area di sfalcio dietro ad un guardarail.

Lungo questo tratto sono stati individuati 62 nidi attivi di dimensioni variabili. I fattori che possono influenzare la dimensione dei nidi sono prevalentemente l'età della colonia e il grado di disturbo, e i nidi di maggiori dimensioni corrispondono a colonie più datate e meno disturbate. (Fig.6). Quasi la metà dei nidi trovati presenta un volume non superiore ai 50 litri, suggerendo una età relativamente giovane.

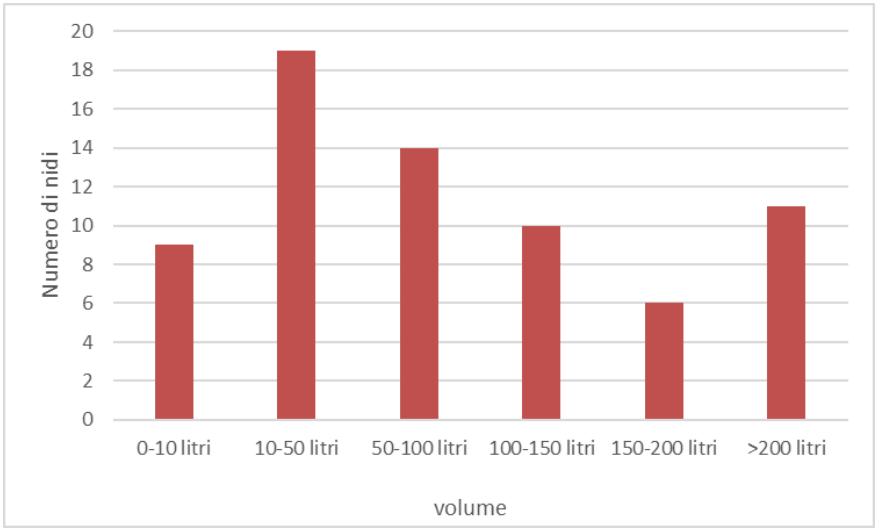


Fig.6 dimensioni in volume dei nidi trovati

Questa frequenza elevata di colonie giovani in concomitanza con un ridotto numero di nidi maturi (sopra i 150 litri) mette in evidenza ancora una volta il possibile effetto negativo legato agli sfalci. Questo problema viene ulteriormente avvalorato se consideriamo che i nidi di maggiori dimensioni e stabili si ritrovano all'interno della radura nel bosco.

I nidi nella radura, 19 in totale, sono distribuiti in un'area di circa 1200 mq di superficie e sono completamente immersi nel manto erboso. Hanno una forma piatta dovuta ad un collasso centrale del nido molto probabilmente dovuto alla poca portanza del materiale utilizzato per la sua costruzione. Tale materiale a differenza di quello utilizzato dalle altre specie del gruppo rufa, non è composto in prevalenza da aghi di abete o pino, ma da fili d'erba secchi, rametti e terra. Questa differenza nella struttura del nido e nella scelta dei materiali non è dovuta alla mancanza di piante di conifere nelle vicinanze (gli abeti più vicini sono a 5 m) ma sembra una vera e propria caratteristica peculiare di queste colonie. Anche i nidi lungo la strada, non soggetti alle pratiche di sfalcio, presentano caratteristiche strutturali simili. Questa peculiarità risulta molto interessante da un punto di vista ecologico in quanto sia le popolazioni di *F. pratensis* alpine, che la popolazione relittuali della vicina Vallombrosa, non presentano tale comportamento. Questo aspetto merita di sicuro approfondimenti futuri.

2. Valutazione dell'ecologia delle colonie di *F. pratensis* presenti nell'area dell'Alto Corsalone e del loro impatto sulle comunità di formiche presenti.

Dal momento che è stata trovata un'unica popolazione in tutta la macroarea Toscana, e che le condizioni pedoclimatiche e vegetazionali riscontrate nell'area del ritrovamento non differivano da quelle presenti in altre aree censite del Parco, abbiamo deciso di effettuare uno studio approfondito sulla comunità di imenotteri formicidi presenti in questa area, per capire se ci potessero essere delle condizioni o interazioni particolari a questo livello, che potessero spiegare la presenza unica di *F. pratensis* in tale area. Tale attività, non prevista all'inizio nel progetto, è stata svolta alla fine delle attività di censimento (settembre 2021) ed ha previsto l'utilizzo di trappole a caduta (*pitfall traps*) per la cattura di artropodi terrestri, installate e lasciate attive per una settimana.
Ogni trappola è costituita da una provetta Falcon da 50 ml in modo che la cattura sia limitata ai piccoli artropodi, riempita con 30 ml di soluzione idroalcolica (70% alcol puro 96% e 2% di glicerina) per permettere allo stesso tempo la cattura e la conservazione degli stessi. La funzione dell'alcool è quella di permetterne la conservazione, mentre la glicerina forma uno strato superficiale che rallenta l'evaporazione dell'alcol.
Per il corretto posizionamento delle trappole sono state prese in esame tutte le tipologie di habitat in cui sono stati ritrovati i nidi di *F.pratensis*, individuando anche analoghe aree di controllo (assenza di nidi) limitrofe. Le trappole sono state posizionate in 6 aree diverse (3 con presenza di nidi e 3 di controllo), di cui 4 lungo la strada e 2 dentro il bosco (Fig.7). In ogni area è stato definito un transetto lineare composto da 6 trappole, distanziate le une dalle altre 5 metri, per un totale di 36 trappole.
La presenza/assenza di nidi di *F. pratensis* è stato considerato il principale fattore da analizzare per valutare le comunità di formiche presenti nelle diverse aree. Le aree di controllo sono state scelte, rimanendo distanti più di 500 m dalle aree dei nidi, in modo da poter escludere la presenza di *F. pratensis*. Ad ulteriore controllo, tali aree sono state considerate valide solo se nelle trappole ivi posizionate non si ritrovavano esemplari di *F. pratensis*.
Al termine della sessione di cattura ogni trappola è stata recuperata e portata in laboratorio per lo smistamento degli esemplari catturati. In seguito, le formiche catturate sono state identificate con l'ausilio di un microscopio binoculare e mediante l'uso di chiavi dicotomiche.
Al termine della sessione di cattura ogni trappola è stata recuperata e portata in laboratorio per lo smistamento degli esemplari catturati. In seguito, le formiche catturate sono state identificate con

l'ausilio di un microscopio binoculare e mediante l'uso di chiavi dicotomiche. Al momento della raccolta sono state recuperate 32 trappole delle 36 posizionate, 4 trappole sono state trovate rivolte sul terreno vicino alla cavità dove erano collocate, molto probabilmente a causa di atti vandalici di passanti.
Sono state identificate 19 specie, appartenenti a 11 generi differenti elencate in tabella 1.

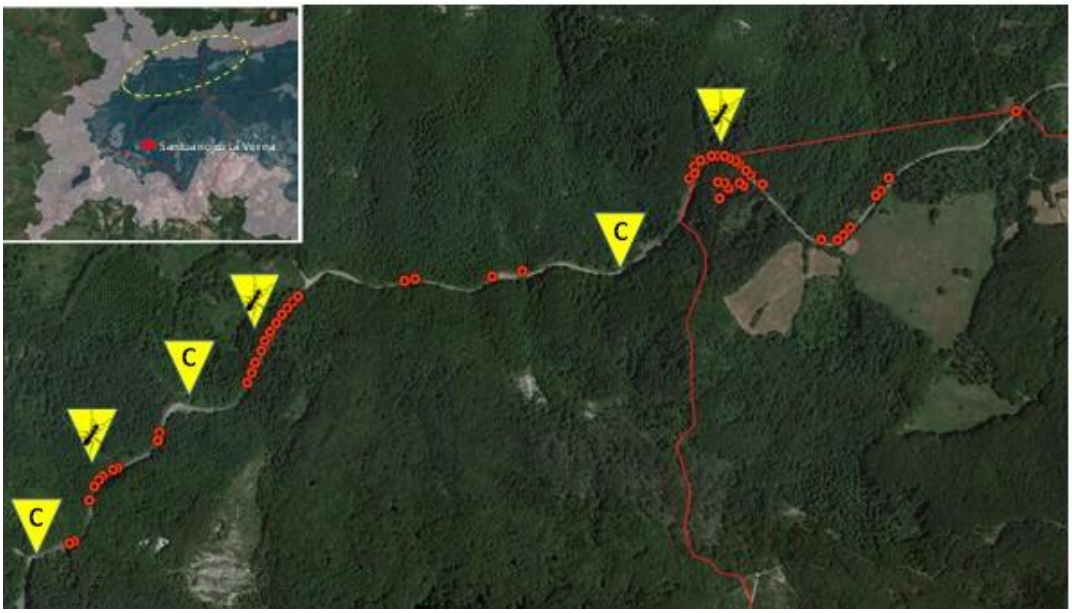


Fig.7 Aree interessare dalle attività di trappolaggio. Triangoli gialli con formica: aree di trappolaggio in presenza di *F. pratensis*; triangoli gialli con la lettera C: aree di controllo senza nidi

La presenza delle specie è molto simile sia nelle aree con la *F. pratensis* che non. 14 specie sono state ritrovate in entrambe le tipologie di aree saggiate, le specie *Camponotus aethiops* e *Lasius emarginatus* solo in alcune aree di controlli, mentre *Lasius alienus e Lasius flavus,* solo in presenza *F. pratensis*.
Al fine di ottenere informazioni circa la diversità delle specie di formiche presenti all'interno della nostra area oggetto di studio, sono state effettuate analisi statistiche utilizzando il software "R". Inizialmente è stata effettuata un'analisi multivariata di tipo MDS (MultiDimensional Scaling) utilizzando i dati ottenuti di presenza/assenza delle specie trovate in ciascuna trappola. L'obiettivo è stato quello di verificare se fosse presente una differenza nella distribuzione delle specie in base al fattore da testare. Nel nostro caso il fattore principale è la presenza di nidi di *F. pratensis* nelle diverse aree studiate, ma è stato considerato anche il fattore "area" in quanto differenze nelle comunità di specie potrebbero essere imputabili a caratteristiche ambientali. Nell'analisi non si è tenuto volutamente conto dell'abbondanza delle specie campionate nelle trappole in quanto tale parametro è soggetto ad errori di distorsione legati al rischio di posizionare le trappole vicino a possibili nidi di formica, alterandone l'efficienza di cattura.
Successivamente all'analisi MDS è stata effettuata un'analisi PERMANOVA (permutational multivariate analysis of variance) un metodo concettualmente simile all' ANOVA, che permette con un'analisi multivariata della varianza non parametrica basata su permutazioni di testare sia il fattore presenza/assenza di *F. pratensis*, che l'effetto dovuto alle diverse condizioni ecologico-pedoclimatiche delle 6 aree campionate.

	Senza Pratensis			Con Pratensis		
Area campionata	1	3	5	2	4	6
Specie						
Camponotus aethiops	1	0	1	0	0	0
Camponotus ligniperda	0	0	1	2	0	0
Camponotus piceus	0	0	3	0	1	0
Formica cunicularia	2	0	3	0	4	0
Formica gagates	0	0	1	0	0	1
Lasius alienus	0	0	0	0	1	0
Lasius emarginatus	0	1	1	0	0	0
Lasius flavus	0	0	0	1	0	0
Mirmecina graminicola	0	0	0	1	0	0
Mirmica sp1	1	0	0	0	0	0
Mirmica sp2	0	0	0	0	1	0
Myrmica sabuleti	5	0	1	4	4	4
Plagiolepis pygmea	1	2	0	0	0	0
Ponera coarctata	0	0	0	0	1	0
Solenopsis fugax	1	0	0	1	1	0
Tapinoma erraticum	0	1	1	0	3	0
Temnothorax flavicornis	1	0	0	2	0	0
Tetramorium caespitum	0	3	0	1	0	0
Tetramorium sp.1	1	0	0	0	0	0

Tab.1 Elenco delle specie di formiche ritrovate nelle Aree campionate. Per ogni specie è riportato il numero di trappole in cui la specie è stata trovata, in ogni area.

Dai risultati dell'analisi MDS (Fig.8) non appare una differenziazione netta tra la distribuzione delle trappole nei controlli e quella delle trappole con *F. pratensis*, anzi sembra proprio che in buona parte le due si sovrappongano. Lo *stress* del diagramma di ordinamento prodotto è pari a 0.054, il che evidenzia che il diagramma rappresenta in maniera molto fedele le differenze di composizione tra campioni.

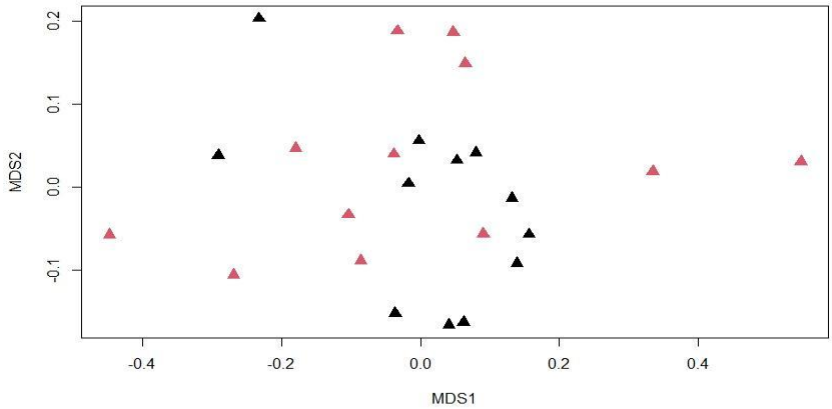


Fig.8 Rappresentazione grafica dell'analisi MDS. I triangoli corrispondono alle trappole analizzate; in nero trappole collocate in aree dove è presente la specie target, in rosso le aree di controllo.

I risultati della PERMANOVA (Tabella 2) confermano i risultati visivi dell'MDS evidenziando una non significatività del fattore "presenza/assenza" di *F. pratensis*. Per quanto riguarda invece la valutazione della componente ambientale ("area" in Tab. 2 sotto), che sarebbe potuta variare tra aree diverse e influenzare quindi le comunità di specie che vi si ritrovano, possiamo affermare che

anche questo fattore non risulta significativo nell'analisi e che quindi non ha avuto nessuna influenza sui risultati visti in precedenza sull'altro fattore.

	Df	SumOfSqs	R2	F	Pr(>F)
pres/ass Pratensis	1	0,2727	0,02441	0,7438	0,6811
area	1	0,2687	0,02404	0,7327	0,6911
Residui	29	10,6368	0,9515		
Totale	31	11,1752	1		

Tab.2 risultati dell'analisi statistica sui dati di presenza/assenza di *F. pratensis.* Sia il fattore presenza di *F.pratensis* che l'Area non risultano significativi (P>0.05)

Possiamo quindi concludere affermando che la presenza di *F. pratensis* in queste aree del parco non modifica in modo evidente la comunità di imenotteri formicidi, o almeno non sembra avere effetti negativi evidenti sulla strutturazione di tali comunità, cosa che invece avviene per molte altre specie di Rufa. *F. rufa* e *F. paralugubris* sono state oggetto di diversi studi che hanno provato un loro effetto negativo sulla biodiversità degli artropodi del suolo, dovuto soprattutto alla loro attività predatoria connessa con l'elevato numero di operaie che formano le loro colonie. Uno di questi studi ha analizzato proprio l'effetto di popolazioni di *F. paralugubris* importate in diverse aree del Parco delle Foreste Casentinesi, riscontrando anche in questo caso un chiaro effetto negativo a scapito della biodiversità locale (Frizzi et al. 2018).

3. Verifica della consistenza numerica della popolazione di *F. paralugubris* presente nella Riserva Statale di Camaldoli.

A metà del secolo scorso, circa 6000 nidi di diverse specie di formiche rosse dei boschi sono stati trapiantati da siti alpini di origine in numerosi siti appenninici dove tali specie erano assenti (Groppali e Crudele 2005). Tra questi siti uno dei più importanti, che avrebbe dovuto avere il ruolo di centro di acclimatazione delle specie trapiantate, è proprio il Parco Nazionale Foreste Casentinesi. A metà del secolo scorso centinaia di nidi di formiche della specie *F. paralugubris* furono trapiantate nelle aree della Riserva Naturale Biogenetica di Campigna, nella foresta della Lama e nella Riserva Statale di Camaldoli. L'area di Campigna, negli anni passati, è stata oggetto di numerosi studi del nostro gruppo di ricerca e la consistenza e distribuzione delle popolazioni ivi presenti risulta essere ben conosciuta. L'area di Camaldoli e la foresta della Lama invece, non sono mai state oggetto di studi e non si hanno informazioni riguardo allo stato di conservazione di queste popolazioni. Per questo motivo è stato deciso di effettuare un censimento dei nidi presenti nell'area di Camaldoli, dove vennero effettuati i trapianti, sopra la località Metaleto.
L'attività di censimento, portata avanti a luglio 2021, ha seguito la stessa metodologia vista sopra per il censimento dei nidi di *F. pratenis*; ogni nido trovato, infatti, è stato identificato, misurate le dimensioni e georeferenziato. Alla fine, sono stati rinvenuti 79 nidi di *F. paralugubris*, la maggior parte attivi, distribuiti su una superficie di circa 45 ha (Fig.9). Attualmente stiamo digitalizzando i dati raccolti e successivamente procederemo con le analisi per l'individuazione delle caratteristiche ecologiche di tale popolazione.

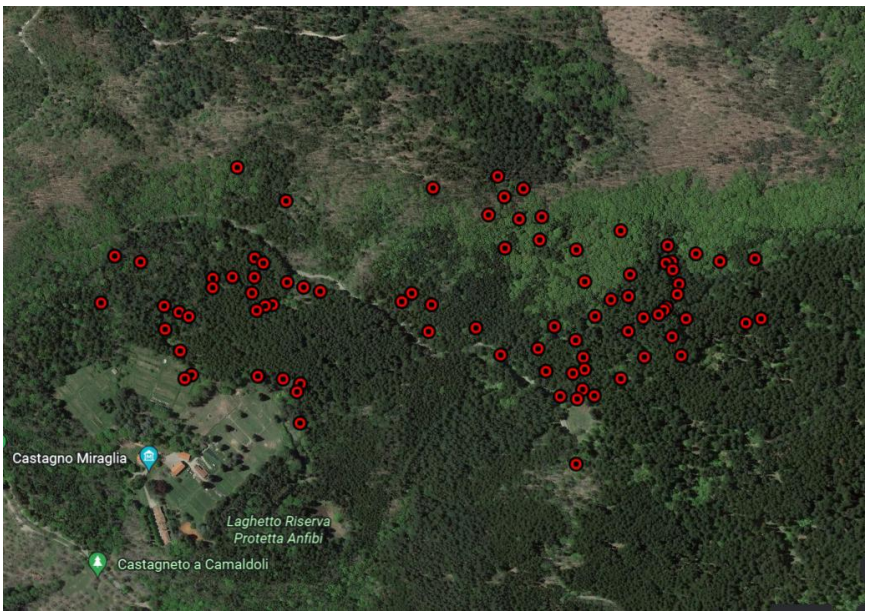


Fig.9 localizzazione dei nidi di F.paralugubris censiti nell'area di Camaldoli

4. Realizzazione di una App per cellulari per attività di *Citizen Science*

Considerando il notevole interesse turistico del Parco, soprattutto da un punto di vista escursionistico, è stata sviluppata una app che permetta il coinvolgimento diretto dei fruitori nell'attività di censimento, attraverso un approccio di *Citizen Science*. La App "Rufa Ranger 2.0" consente alle persone in cammino nel parco di fotografare e geolocalizzare i nidi incontrati e a noi di ottenere informazioni sulle specie di formiche dei boschi presenti nel Parco. Attualmente la app è in fase di ultimazione per il sistema Android, sono state create tutte le pagine informative, i contenuti e i sistemi di gestione dati, manca solo un collaudo finale del sistema di invio dati. Quanto prima sarà necessario programmare con il personale del parco le attività divulgative e promozionali per poterla lanciare sulla piattaforma Play Store e renderla disponibile agli utenti in tempo per l'inizio della primavera che corrisponde all'inizio della ripresa dell'attività delle formiche.

Fig.10 Immagini della App Rufa Ranger 2.0. Al centro la pagina principale dove è possibile selezionare le diverse pagine informative e segnalare il nido.

5. Caratterizzare genetica delle popolazioni di *Formica pratensis* del Parco

In attesa del censimento della macroarea Emiliana, con inizio previsto per Giugno 2022, è stato deciso di effettuare alcune analisi genetiche preliminari sulla popolazione individuata a La Verna. Dal momento che un obiettivo del progetto è quello di valutare anche se le popolazioni di *F. pratensis* del parco possano essere ormai una sottospecie separata dalle popolazioni alpine e centro europee, abbiamo deciso di analizzare due marcatori molecolari il citocromo ossidasi 1 (COI) e il Citocromo b (CYB); entrambi sono marcatori mitocondriali comunemente utilizzati per il barcoding delle specie animali e di cui è presente un'ampia banca dati in letteratura per moltissime specie.
Dalla popolazione di La Verna sono stati scelti tre nidi, ciascuno facente parte di gruppi diversi e distanti tra loro, e da ciascun nido sono state prelevate ed analizzate due operarie. Il DNA di ciascun'operaia è stato estratto con un kit apposito "Blood and Tissue" (Quiagen) seguendo il protocollo previsto da manuale, e valutando la qualità del DNA estratto su un gel di Agarosio. Successivamente sono state effettuate le procedure di amplificazione dei due marcatori in esame attraverso reazioni PCR di amplificazione, utilizzando primer specifici presenti in letteratura e già utilizzati su questa specie. La corretta amplificazione è stata appurata attraverso corsa elettroforetica su gel di agarosio, e gli ampliconi ottenuti sono stati successivamente purificati e inviati ad un laboratorio esterno per le procedure di sequenziamento. Attualmente siamo in attesa di ricevere i risultati del sequenziamento per poi poter effettuare le analisi filogenetiche di confronto tra le sequenze ottenute con quelle presenti in banca dati, relative alle popolazioni alpine e europee di *F.pratensis*.

Considerazione Finali

Le attività di progetto svolte fino ad oggi, stanno fornendo informazioni sulla presenza e sulle caratteristiche eco-etologiche della specie *F. pratensis* all'interno del Parco delle Foreste Casentinesi.
Ad ora è stato possibile individuare una sola popolazione numerosa di *F. pratensis* nell'Area di La Verna, che purtroppo è sottoposta ad una criticità reale per la sua sopravvivenza. La quasi totalità dei nidi rinvenuti, infatti, sono costruiti vicino alla carreggiata stradale, nell'area interessata dalle varie attività di manutenzione, come lo sfalcio dell'erba. Le macchine che eseguono questo tipo di pulizia, infatti, tagliano l'erba pari suolo, falciando anche i nidi che vi si ritrovano. Il risultato è la distruzione del nido con conseguente abbandono da parte degli individui sopravvissuti o perdita di risorse per la colonia e necessità di ricostruirlo con notevole dispendio di risorse. A causa di questo fattore di disturbo, i nidi in queste aree non riescono mai a raggiungere dimensioni tipiche dei nidi maturi, ma rimangono sempre nelle condizioni di fondazione. Da notare che nonostante la pratica dello sfalcio sottoponga la popolazione a un continuo stress, i nidi vengono sempre ricostruiti nelle stesse zone interessate da questa pratica. Questo se da un lato potrebbe essere visto come un tipo di adattamento, dall' altro potrebbe semplicemente evidenziare la presenza di condizioni ambientali idonee limitate solo a queste aree aperte. Infatti, l'unica zona a prato presente lungo questo tratto di strada è costituita quasi del tutto dal margine della carreggiata e in alcuni casi da piccoli lembi aggiuntivi che poi lasciano spazio al bosco.

Sicuramente un'azione preventiva per salvaguardia di questa specie che limiti lo sfalcio in queste aree risulta necessaria e urgente.
L'attività di censimento di *F. paralugubris* nell'area di Camaldoli ha permesso di individuare la distribuzione dei nidi di questa popolazione e valutarne la consistenza. Vista la vicinanza al monastero di Camaldoli, e l'alta fruizione turistica presente in tale area, soprattutto nel periodo estivo, sarebbe molto interessante creare un percorso didattico con cartellonistica dedicata, in cui si spieghi il comportamento e l'ecologia di queste formiche oltre che la loro storia e presenza nel parco.

Bibliografia

Frizzi, F., Masoni, A., Quilghini, G., Ciampelli, P., & Santini, G. (2018). Chronicle of an impact foretold: the fate and effect of the introduced *Formica paralugubris* ant. Biological invasions, 20(12), 3575-3589.

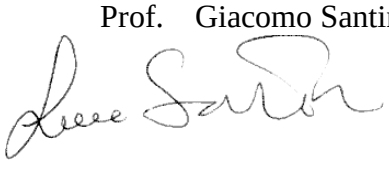
Groppali R, Crudele G (2005) Le formiche del gruppo *Formica rufa* trapiantate nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna. Quad Stud Nat Romagna 20:63–73

Masoni A, Frizzi F, Natali C, Bernasconi C, Ciofi C, Santini G (2018) Molecular identification of imported red wood ant populations in the Foreste Casentinesi National Park (Italy). Conserv Genet Resour. https://doi.org/10.1146/10.

Pavan M (1959) Attivita` italiana per la lotta biologica con formiche del gruppo *Formica rufa* contro gli insetti dannosi alle foreste. Collana Verde Ministero dell'Agricoltura e Foreste 4:1–78

Pavan M., Ronchetti G., Vendegna V. (1971) Corologia del gruppo Formica rufa in Italia. Collana verde 30, Ministero Agricoltura e Foreste, Roma.

Ringraziamenti
Ringraziamo sentitamente il Dott. Alessandro Bottacci, Direttore del Parco, e il Dott. Davide Alberti, referente scientifico, per la costruttiva collaborazione nel pianificare il monitoraggio e per il supporto tecnico e finanziario. Ringraziamo inoltre l'Unione dei Comuni del Casentino e l'Unione dei Comuni del Valdarno e Val di Sieve, che oltre a fornire informazioni utili, hanno fornito permessi e chiavi di accesso alle strade forestali che conducevano a gran parte delle aree di interesse del progetto.

Sesto Fiorentino, 15 Marzo 2022

Il responsabile della ricerca
Prof. Giacomo Santini