



# Relazione tecnico-scientifica

## Azione D1

**Azione D1: Valutazione dell'impatto del progetto sul contesto socio-economico e ecosistemico**

<b>Nome del Deliverable</b>
<b>Report ex-ante sul monitoraggio degli indicatori ecologici</b>

Dott. Davide Ascoli

Dott.ssa Roberta Berretti

Dott. Andrea Battisti

Dott. Matteo Garbarino

Dott. Emanuele Sibona

Dott. Antonio Gabellini



2017

## Sommario

Azione D1: Valutazione dell'impatto del progetto sul contesto socio-economico e ecosistemico .....	1
Azione D1: Valutazione dell'impatto del progetto sul contesto socio-economico e ecosistemico .....	3
Introduzione .....	4
Impatto nei servizi ecosistemici .....	4
Materiale e metodi .....	4
Servizio ecosistemico "biodiversità" .....	4
Risultati .....	6
Servizio ecosistemico "difesa idrogeologica del suolo" .....	17
Servizio ecosistemico "funzione paesaggistica" .....	17
Servizio ecosistemico "funzione di produzione" .....	18
Effetti del taglio della vegetazione sulla qualità ecosistemica dell'habitat 4030.....	18

### Deliverable Action D1

This deliverable illustrates methods used to assess treatments (cutting, prescribed burning, control) effects on habitat 4030 - European dry heaths and on ecosystem services (biodiversity, soil protection, landscape, production), and includes some preliminary results. Eco-services functioning has been assessed by a set of indicators. Biodiversity functionality has been assessed through Carabidae family abundance and species diversity monitored by pitfall traps (4 traps at 30 sampling sites: 10 sites in C1-C2 actions, 9 sites in C3, 11 sites in control areas). In total, 25 Carabidae species and 4 Gryllidae species have been found: Carabidae (505 individuals), Gryllidae (550 ind.), Geotrupes sp. (3242 ind.) and Araneidae (882 ind.). Treatments did not show significant differences in abundance and species diversity and richness. As regards remaining ecosystem services the deliverable describes field and remote sensing protocols to monitor the set of indicators and refer to deliverable D2 to what concerns preliminary results.

## **Azione D1: Valutazione dell'impatto del progetto sul contesto socio-economico e ecosistemico**

## Introduzione

L'obiettivo di questa azione è la valutazione dell'impatto del progetto a partire dal contesto socio/economico e ecosistemico.

La valutazione dell'impatto del progetto avverrà quindi analizzando distintamente:

- ✓ Impatto nei servizi ecosistemici
- ✓ Impatto socio-economico

Il presente documento illustrerà la metodologia relativa alla sola valutazione dei servizi ecosistemici ed i primi risultati ottenuti.

## Impatto nei servizi ecosistemici

### Materiale e metodi

L'impatto del progetto in termini ecosistemici sarà valutato attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori:

- i) Servizio ecosistemico "biodiversità"
- ii) Servizio ecosistemico "difesa idrogeologica del suolo"
- iii) Servizio ecosistemico "funzione paesaggistica"
- iv) Servizio ecosistemico "funzione di produzione"
- v) Effetti del taglio della vegetazione sulla qualità ecosistemica dell'habitat 4030

i) servizio ecosistemico "biodiversità"	composizione e la struttura della cenosi a coleotteri della famiglia Carabidae
ii) servizio ecosistemico "difesa idrogeologica del suolo"	scala popolamento: copertura % al suolo in classi (vegetazione, suolo nudo, necromassa, pietrosità) scala paesaggio: superfici dei poligoni
iii) servizio ecosistemico "funzione paesaggistica"	indici di frammentazione dimensione media tessere di brughiera
iv) servizio ecosistemico "funzione produzione "	scala popolamento: altezza e volume delle chiome di erica (pre-) e dei ricacci (post-) scala paesaggio: Normalized Difference Vegetation Index
v) servizio ecosistemico "qualità ecosistemica dell'habitat 4030"	campionamento fitosociologico

Tabella 1: schema di sintesi degli indici utilizzati per il monitoraggio dei servizi ecosistemici

Nell'ambito di questa Azione D1 il servizio ecosistemico "biodiversità" verrà valutato attraverso monitoraggi specifici mentre per gli altri servizi gli indicatori di monitoraggio sono indicatori ottenuti attraverso i dati di monitoraggio dell'Azione D2.

## Servizio ecosistemico "biodiversità"

Per valutare l'impatto del progetto sul servizio ecosistemico "biodiversità" la metodologia prevede di utilizzare composizione e struttura della cenosi a coleotteri della famiglia Carabidae. I Carabidi sono considerati ottimi indicatori ambientali (Brandmayr et al. 2005), la loro ecologia e tassonomia è relativamente ben conosciuta e soprattutto reagiscono velocemente e in maniera sensibile ai cambiamenti naturali o indotti dalla attività antropiche.

I monitoraggi sono stati realizzati mediante campionamento passivo grazie all'utilizzo di pitfall traps. Ciascuna pitfall trap è stata posizionata interrata a livello del terreno e innescata con una soluzione sovrassatura di aceto e sale, con funzione di attrattivo e

conservante. Ogni trappola è stata coperta per evitare l'allagamento e per ridurre manomissioni da parte della fauna selvatica.

Il numero di trappole collocate in ogni sito è stato modificato dalla prima versione metodologica, si è passati da 5 trappole previste a 4 trappole effettive, per ogni sito. Questa scelta è risultata ottimale in seguito alla verifica delle caratteristiche fisiche e morfologiche del suolo, che hanno mostrato alcune difficoltà tecniche nelle azioni di scavo e posizionamento dei barattoli. Si è certi che questa leggera modifica non si ripercuoterà sul risultato, sicuramente raggiunto in egual misura in termini di risultati aggregati per sito. Ciascuno dei 30 siti di monitoraggio individuati comprende quindi 4 pitfall traps, collocate entro un raggio di 10 metri e disposte quanto più possibile in riferimento allo schema riportato in figura 1. Si ottiene così un totale di 120 trappole raccolte ad ogni sessione.

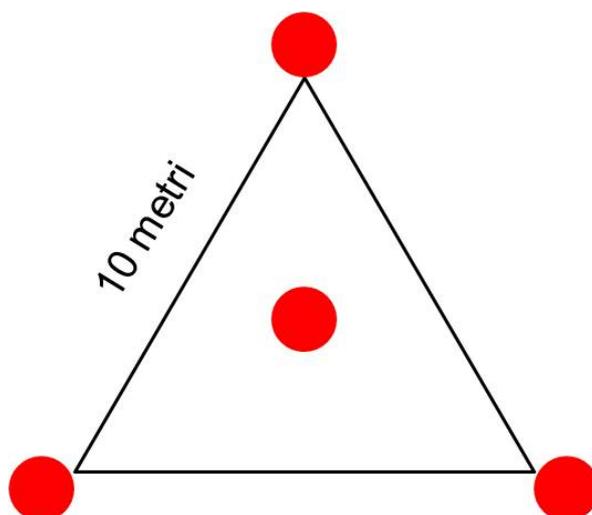


Figura 1: Schema rappresentante la collocazione spaziale delle 4 pitfall traps presenti in ciascun sito di monitoraggio.

Gli esemplari catturati in ogni trappola sono collocati in appositi contenitori da 50 ml di capienza (uno per ciascuna trappola). Terminata la raccolta dei campioni sono sostituite le trappole danneggiate e/o asportate. Il livello ottimale di aceto viene ripristinato al fine di garantire una buona capacità attrattiva delle singole trappole (Figura 2).



Al termine del monitoraggio stagionale tutte le trappole sono asportate dalle aree di studio al fine di evitare che l'abbandono delle stesse possa cagionare l'inutile morte di numerosi organismi vertebrati e invertebrati.

Al termine della fase di raccolta in campo segue lo smistamento e la determinazione degli insetti appartenenti alla famiglia Carabidae. In laboratorio ogni contenitore è svuotato e gli individui appartenenti alle diverse specie separati. Al termine della fase di smistamento e preparazione del materiale avviene con la determinazione dei Carabidi al fine di individuare la specie di appartenenza per ciascun esemplare raccolto. Inoltre sono determinati (ove possibile fino a specie) tutti gli altri artropodi appartenenti all'ordine Coleoptera. L'analisi dei campioni consente di definire una checklist degli invertebrati catturati in ciascuna area interessata dagli interventi C1, C2 e C3, e nel controllo (T). Sono quindi elaborati indici di biodiversità, di complessità funzionale e complessità tassonomica per meglio comprendere gli effetti delle azioni concrete sull'entomofauna. Infine i dati di cattura sono analizzati unitamente alle variabili vegetazionali misurate durante i rilievi al fine di individuare le variabili biotiche e abiotiche che meglio possano predire la diversità entomica nell'area di studio.

## **Risultati**

Nel corso della stagione sono state effettuate 6 raccolte, nella tabella sottostante sono indicate le date e i periodi di attività delle trappole (tab.1).

Tabella 2: Riassunto delle attività di monitoraggio realizzate nell'anno 2017 ed efficienza di campionamento dedotta dalla percentuale di trappole inattive.

attività	data	% Trappole inattive
Attivazione dei siti di campionamento	dal 13 al 15 Giugno	-
1° raccolta e manutenzione trappole	25-giu	17%
2° raccolta e manutenzione trappole	09-lug	13%
3° raccolta e manutenzione trappole	16-lug	7%
4° raccolta e manutenzione trappole	05-ago	17%
5° raccolta e manutenzione trappole	17-ago	15%
6° raccolta e chiusura campionamenti	03-set	29%

Dei 30 siti monitorati (fig.2):

- 10 collocati in aree che saranno soggette ad azioni meccaniche di taglio (C1, C2).
- 9 collocati in aree che saranno soggette a fuoco prescritto (C3).
- 11 collocati in aree che non saranno trattate, considerate siti di controllo.

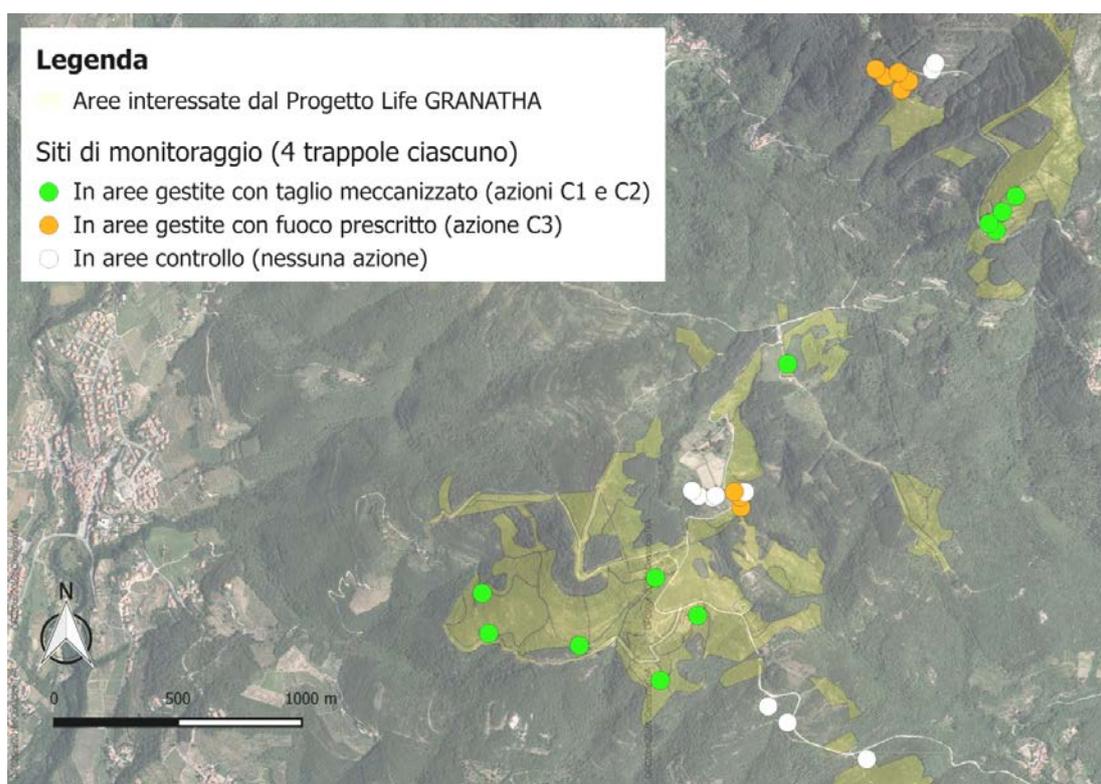


Figura 3: collocazione spaziale dei 30 siti di monitoraggio all'interno dell'area di studio.

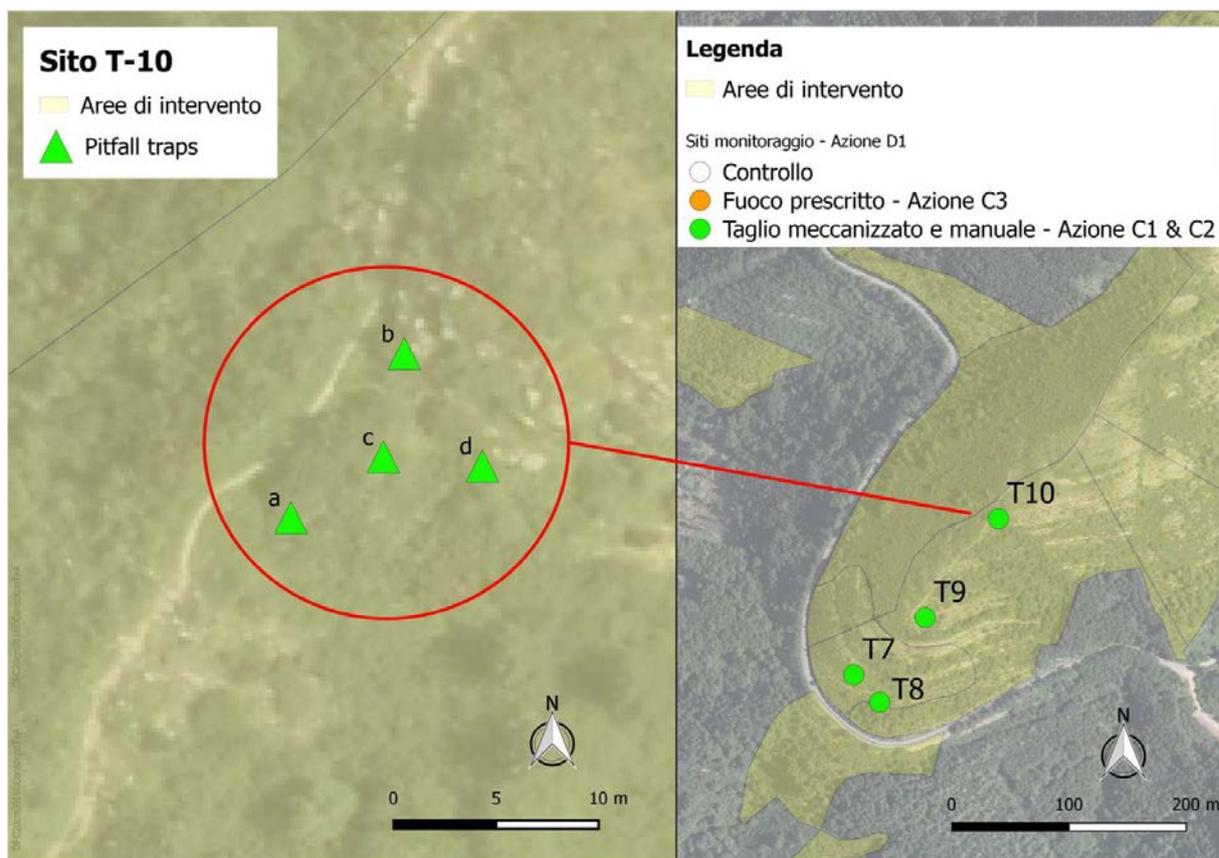


Figura 4: Esempio di collocazione delle trappole all'interno di un sito con rispetto dello schema di riferimento. Sito T-10.

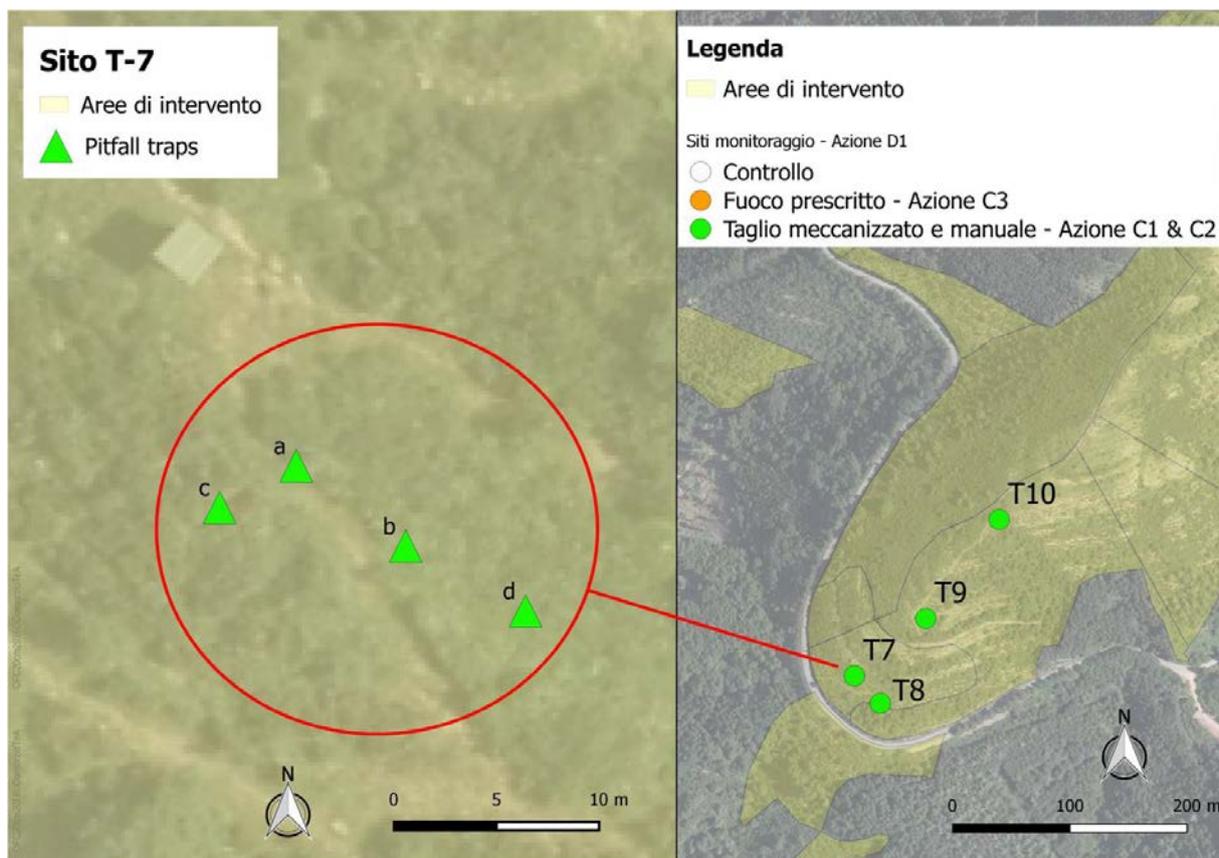


Figura 5: Esempio di collocazione delle trappole all'interno di un sito con schema modificato per questioni pratiche di attività sul campo. Sito T-7.

## Risultati generici riguardanti la comunità di artropodi

Tutti i campioni raccolti sono stati smistati e gli esemplari appartenenti alle famiglie dei *Carabidae* e dei *Gryllidae* sono stati prima suddivisi in morfospecie e successivamente identificati a livello di specie. Sono state osservate 25 specie di *Carabidae* (tab.3) e 4 specie di *Gryllidae* (tab.2). I grilli sono stati considerati, anche se non previsto, per via dell'alto tasso di catture osservato di specie strettamente legate al terreno e alle condizioni di microhabitat e risorse trofiche. Purtroppo si è cominciato a considerare questo gruppo concretamente verso la fine dello smistamento delle catture della prima sessione di campionamento, con la perdita di alcuni dati relativi ai primi 15 giorni. Ma i risultati complessivi sembra che concordino con i cicli biologici di queste specie, che vedono la massima attività e presenza degli adulti in media e tarda estate, portando a considerare utilizzabili i dati raccolti e confrontabili con le repliche dei prossimi anni.

Si riportano i numeri complessivi degli individui catturati per alcuni gruppi (fig. 5): *Carabidae* (505 individui), *Gryllidae* (550 ind.), Coprofagi *Geotrupes sp.* (3242 ind.) e *Araneidae* (882 ind.).

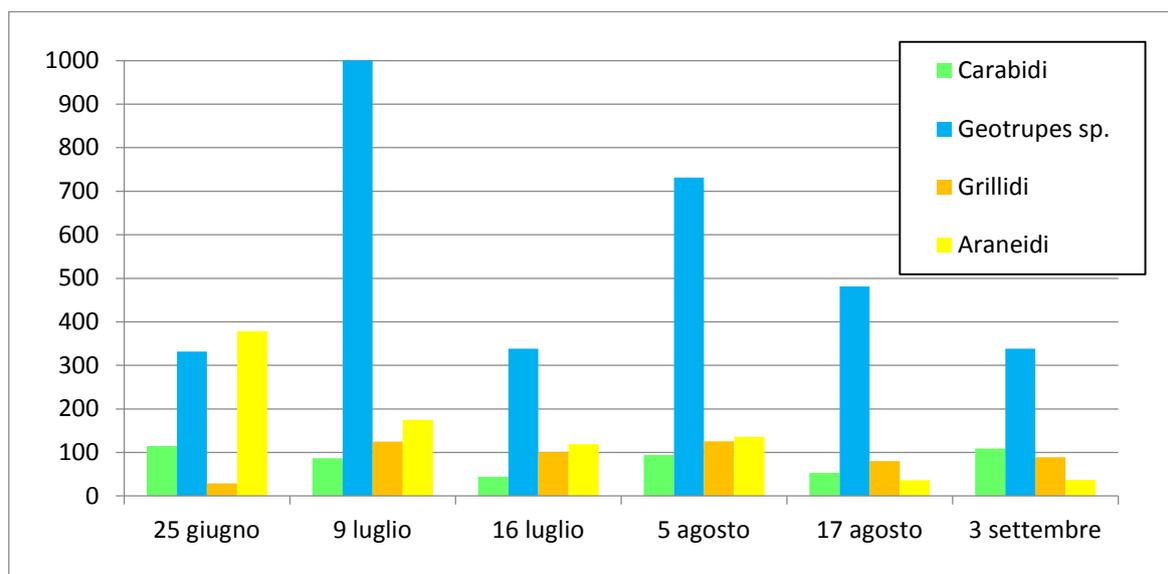


Figura 5: Numero totale di individui catturati, appartenenti ai gruppi dei *Carabidae*, *Gryllidae*, *Geotrupes sp.*, e *Araneidae*.

Tabella 3: Checklist delle specie di *Gryllidae* campionati e loro abbondanza complessiva in ordine di frequenza delle catture.

Specie	N° ind.
<i>Petaloptila gr. andreinii</i>	423
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	61
<i>Mogoplistes brunneus</i>	22
<i>Gryllus campestris</i>	6

Tabella 4: Checklist delle specie di *Carabidae* campionati e loro abbondanza complessiva in ordine di frequenza delle catture.

Specie	N° ind.
<i>Calathus fuscipes graecus</i>	114
<i>Carabus convexus</i>	71
<i>Calathus montivagus</i>	59
<i>Cychrus italicus</i>	38
<i>Harpalus rufipalpis</i>	36
<i>Pseudophonus rufipes</i>	31
<i>Pterostichus melas italicus</i>	30
<i>Masoreus wetterhallii</i>	28
<i>Abax parallelepipedus curtulus</i>	25
<i>Carabus germarii</i>	17
<i>Harpalus sulfuripes</i>	14
<i>Synuchus vivalis</i>	11
<i>Calathus cinctus</i>	8
<i>Brachinus crepitans</i>	5
<i>Lamprias fulvicollis</i>	4
<i>Harpalus rubripes</i>	2
<i>Nothiophilus rufipes</i>	2
<i>Pterostichus micans</i>	2
<i>Calathus melanocephalus</i>	2
<i>Amara enea</i>	1
<i>Leistus rufomarginatus</i>	1
<i>Nebria brevicollis</i>	1
<i>Ophonus azureus</i>	1
<i>Percus passerini</i>	1
<i>Platiderus napolitanus</i>	1

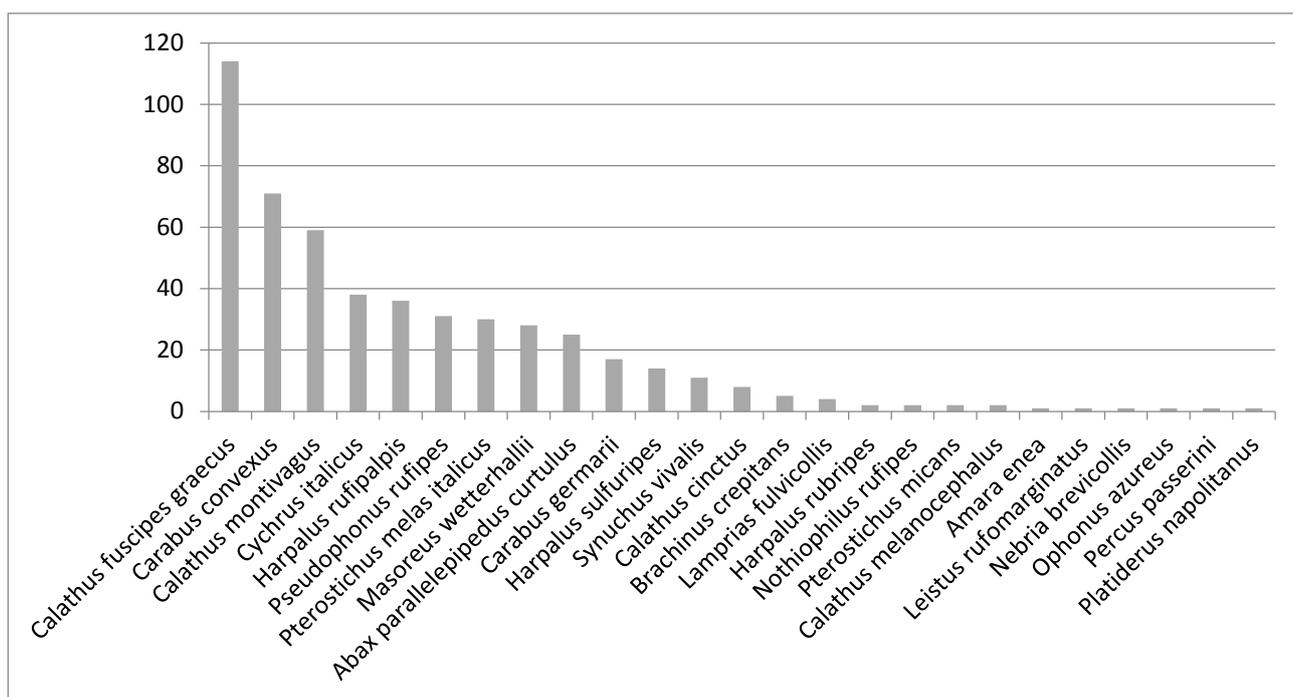


Figura 6: Rappresentazione grafica complessiva delle catture realizzate all'interno del gruppo dei carabidae.

## Carabidae: indicatori della Biodiversità complessiva

I carabidae sono il gruppo di artropodi scelto per rappresentare l'intera comunità di artropodi, poiché strettamente legati alle risorse trofiche del suolo e al microhabitat. Sono quindi utilizzati per monitorare lo stato generale della comunità degli artropodi all'interno delle aree di intervento. Si riportano tra questi primi risultati alcune analisi descrittive e comparative tra siti.

Si presentano alcuni dati generici relativi alle abbondanze complessive di tutti i carabidi catturati, suddivise per siti (fig. 6) e periodi di indagine (fig. 7). Come era facile aspettarsi, c'è un calo di catture tra luglio e agosto, per via delle temperature molto calde, periodo in cui molte specie rallentano l'attività o entrano in estivazione. Particolare il dato di Agosto, con più catture di quanto atteso, dovute probabilmente a condizioni climatiche puntiformi, quali temporali stagionali e umidità dell'aria maggiore all'interno dei 15 giorni di attività delle trappole.

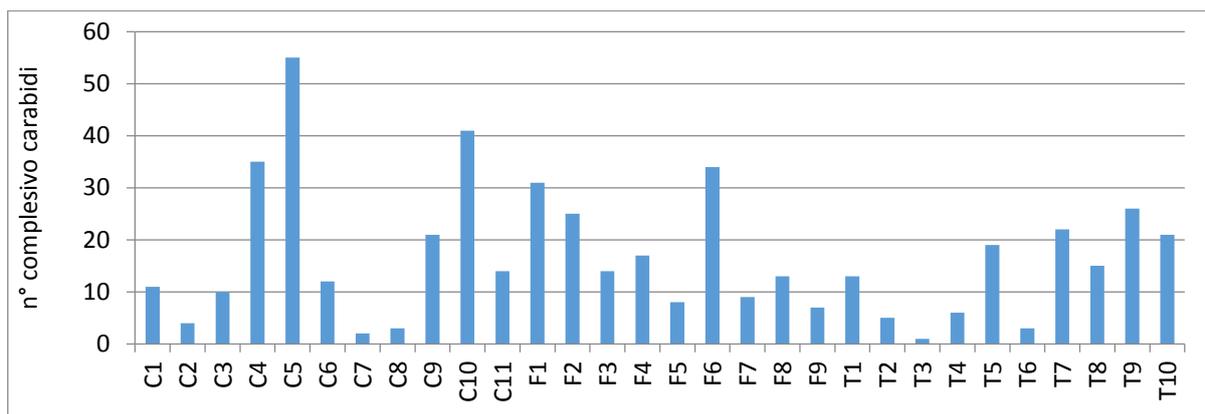


Figura 7: numero complessivo di carabidi catturati per ogni sito durante 6 sessioni di campionamento.

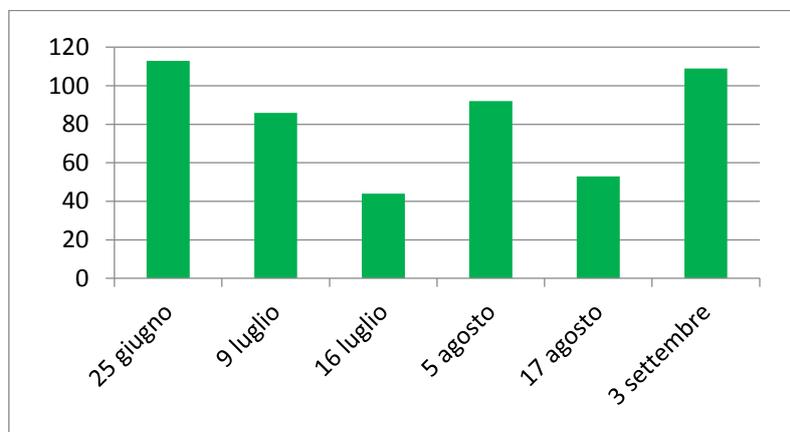


Figura 8: Numero complessivo dei carabidi campionati nel corso della stagione estiva 2017.

Il confronto tra i tre gruppi di siti è stato ricavato grazie ad alcune analisi statistiche, con valore descrittivo della situazione iniziale nelle aree di intervento. Sono quindi stati confrontati i risultati dei campionamenti tra le tre tipologie di intervento: 1) taglio meccanizzato, 2) fuoco prescritto e 3) controllo, secondo analisi descrittive riguardanti:

- a) Abbondanza relativa
- b) Diversità (indice di Shannon)
- c) Ricchezza specifica
- d) Ricerca di eventuali specie indicatrici (IndVal)

Per questa prima sessione di monitoraggi si è scelto di ripetere le analisi considerando i dati ottenuti a due differenti livelli:

- SITI, i dati sono considerati aggregati per ciascuno dei 30 siti.
- TRAPPOLE, i dati vengono considerati indipendenti per ciascuna trappola (si ricorda essere presenti 4 trappole per sito).

#### Risultati aggregati per SITO

- a) L'Abbondanza delle catture non differisce nei tre gruppi (taglio, fuoco e controllo). La significatività è stata testata con un GLM considerando i dati distribuiti come probabilità discreta (poissoniana),  $P < 2^{e-16}$  (\*\*\*) (fig.8).

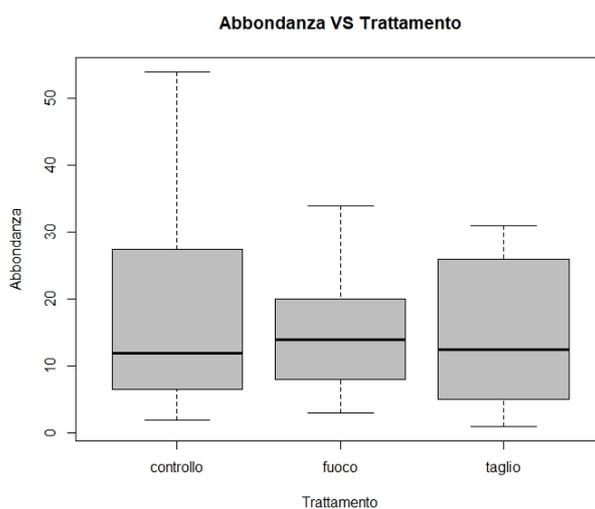


Figura 9: Confronto delle abbondanze tra le tre aree di intervento (a scala di SITO). Nessuna differenza significativa.

- b) La diversità, calcolata come l'indice di Shannon, non differisce nei tre gruppi di intervento (GLM, poisson),  $P = 1.85^{e-8}$  (\*\*\*) . Dal grafico tuttavia si può ipotizzare che

una leggera prevalenza dell'indice si abbia nelle aree di controllo, nonostante statisticamente non risulti significativa in questa prima sessione di campionamenti.

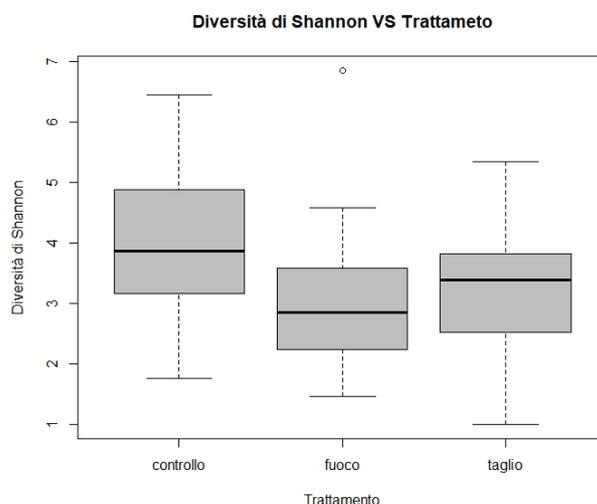


Figura 10: Confronto della diversità di Shannon tra le tre aree di intervento (a scala di SITO). Nessuna differenza significativa.

c) La ricchezza specifica rispecchia i risultati precedenti,  $P < 2^{e-16}$  (\*\*\*)

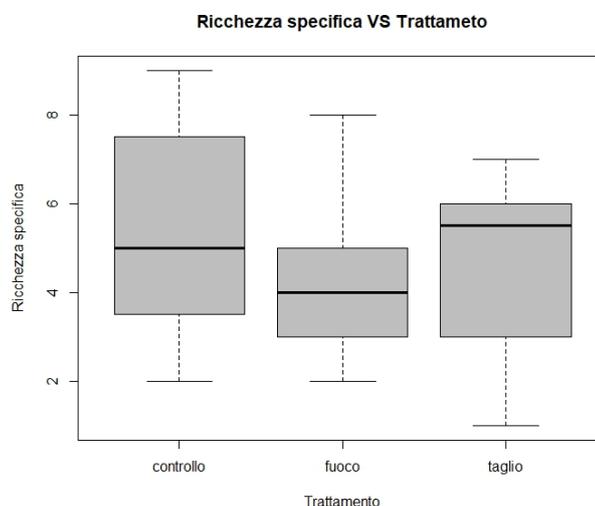


Figura 11: Confronto della ricchezza specifica tra le tre aree di intervento (a scala di SITO). Nessuna differenza significativa.

d) Infine, l'indice "IndVal" ha permesso di quantificare la specificità di una particolare entità tassonomica in relazione ad un particolare gruppo di intervento (la variabile considerata). A livello di sito due sole specie sembrano indicare bene una qualche relazione con una particolare tipologia di intervento. Visto che i risultati si riferiscono ad una situazione di pre-intervento, questa specificità è probabilmente legata a

particolari condizioni di caratteristiche ambientali, difficilmente prevedibili, legate a ciascuna area. Vedi ad esempio altezza media della vegetazione, umidità al suolo, temperatura media, presenza di essenze erbacee particolari, ecc.. Le due specie indicatrici sono:

- *Carabus convexus*; altamente significativa ( $p=0.0086$  \*\*) per quanto concerne i siti che saranno trattati con fuoco prescritto.
- *Pseudophonus rufipes*; significativa ( $P=0.0238$  \*) per quanto concerne i siti di controllo.

### Risultati aggregati per singola **TRAPPOLA**

- a) L'Abbondanza delle catture non differisce nei tre gruppi (taglio, fuoco e controllo). La significatività è stata testata con un GLM considerando i dati distribuiti come probabilità discreta (poissoniana),  $P < 2^{e-16}$  (\*\*\*)

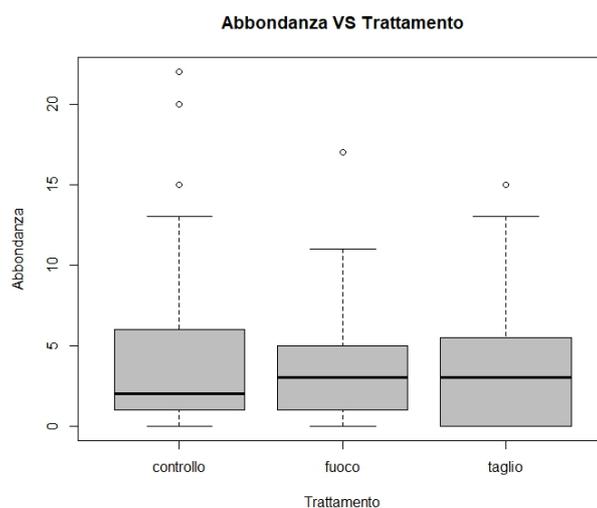


Figura 12: Confronto delle abbondanze tra le tre aree di intervento (a scala di TRAPPOLA). Nessuna differenza significativa.

- b) La diversità, calcolata come l'indice di Shannon, non differisce nei tre gruppi di intervento (GLM, poisson),  $P < 2^{e-16}$  (\*\*\*)

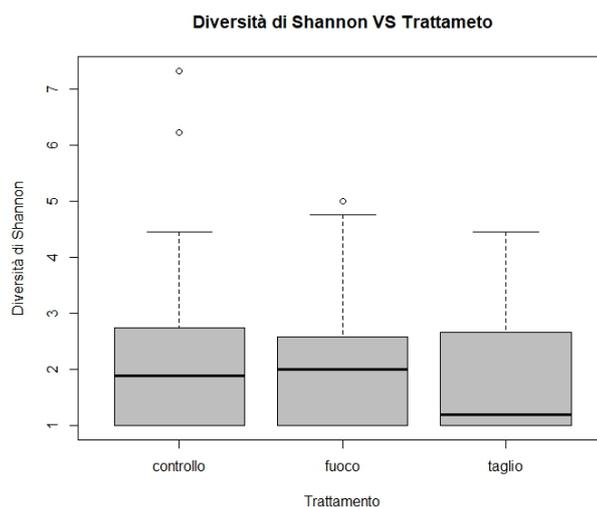


Figura 13: Confronto della diversità di Shannon tra le tre aree di intervento (a scala di TRAPPOLA). Nessuna differenza significativa.

c) La ricchezza specifica segue i risultati precedenti,  $P = 1.31 \times 10^{-14}$  (\*\*\*)

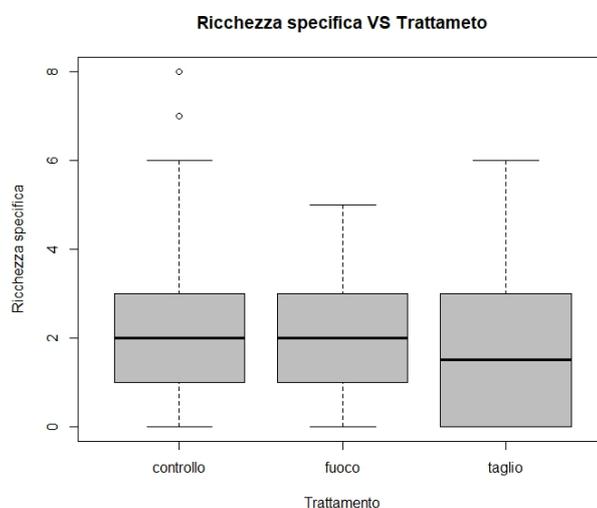


Figura 14: Confronto della ricchezza specifica tra le tre aree di intervento (a scala di TRAPPOLA). Nessuna differenza significativa.

d) Infine, l'indice "IndVal" ha permesso di quantificare la specificità di una particolare entità tassonomica in relazione ad un particolare gruppo di intervento (la variabile considerata). A livello di trappola sono otto le specie che indicano bene una qualche relazione con una particolare tipologia di intervento. In particolare due specie risultano altamente significative, per le aree di intervento con fuoco prescritto e con taglio meccanizzato:

- *Carabus convexus*; (p=0.0001 \*\*\*), fuoco prescritto.
- *Harpalus rufipalpis*; (P=0.0001 \*\*\*), taglio.

Mentre altre sei specie risultano significative in tutte e tre le tipologie di intervento, nel dettaglio:

- *Abax parallelepipedus*; (P=0.0011 \*\*), fuoco prescritto.
- *Pterostichus melas italicus*; (P=0.0014 \*\*), controllo.
- *Pseudophonus rufipes*; (P=0.0024\*\*), controllo.
- *Cychrus italicus*; (P=0.0031 \*\*), fuoco prescritto.
- *Brachynus crepitans*; (P=0.0320 \*\*), controllo.
- *Calathus fuscipes graecus*; (P=0.0372 \*\*), controllo.

### Conclusioni

Il risultato complessivo può essere riassunto indicando come non vi siano differenze significative, per ognuna delle analisi effettuate, tra i tre diversi ambiti di intervento.

Questa fotografia iniziale è in linea con gli obiettivi per cui il monitoraggio è stato prefissato, ovvero andare a valutare l'intensità delle conseguenze che le azioni di gestione C1 (taglio), C2 (taglio), C3 (fuoco prescritto) e assenza di gestione, manifesteranno sulla comunità di artropodi del suolo qui presente. Pertanto, il fatto che i risultati di diversità, abbondanza e ricchezza specifica, siano simili tra tutti i tre ambiti di intervento, rafforza il disegno sperimentale poiché si può considerare confrontabile l'insieme dei siti di ciascuna tipologia.

Considerando i risultati a livello di SITO, si ottengono dei valori raggruppati delle trappole, con risultati leggermente più solidi in termini di distribuzione dei dati. D'altra parte, per il calcolo dell' IndVal, ovvero delle specie indicatrici, il dato a livello di trappola tiene conto di tutte le trappole utilizzate, anche se vuote, permettendo di fornire una migliore risposta in questa direzione, ottenendo ben 8 specie indicatrici su 25 e non sempre tra le specie più abbondanti.

Questi primi risultati suggeriscono quindi alcuni diversi metodi di analisi in funzione di differenti elementi di confronto. Analisi che potranno essere confrontate in seguito ai campionamenti della nuova stagione, e soprattutto, in seguito agli interventi programmati per alcuni siti durante questo primo anno.

## Servizio ecosistemico “difesa idrogeologica del suolo”

Il servizio ecosistemico “difesa idrogeologica del suolo” sarà monitorato attraverso il cambiamento indotto dagli interventi sia a scala di popolamento che a scala di paesaggio attraverso i seguenti indicatori:

- ✓ a scala di popolamento verrà monitorata la variazione della copertura percentuale al suolo a partire dalle classi utilizzate nel monitoraggio realizzato nell’azione D2 (suolo nudo, pietrosità, necromassa, arbusti, alberi, erba). Tali classi saranno accorpate nelle nuove classi, definite sulla base della loro funzionalità nel confronto della difesa idrogeologica ossia:
  - ➔ brughiera
  - ➔ erbaceo
  - ➔ arboreo
  - ➔ suolo nudo

Per i risultati relativi a questa caratterizzazione delle aree di intervento e controllo nella fase di pre-intervento si rimanda al deliverables dell’azione D2

- ✓ a scala di paesaggio verrà monitorata la variazione della copertura percentuale al suolo a partire dagli indici utilizzati per i monitoraggi realizzati nell’ambito dell’azione D2. Per la funzione “difesa idrogeologica del suolo” saranno definiti come indicatori di monitoraggio le superfici dei poligoni classificati nelle seguenti classi:
  - ➔ foresta (copertura arborea prevalente)
  - ➔ arbusti (copertura di brughiera prevalente)
  - ➔ erbe (copertura erbacea prevalente)
  - ➔ suolo nudo (copertura del suolo nudo prevalente)

Per i risultati relativi a questa caratterizzazione delle aree di intervento nella fase di pre-intervento si rimanda al deliverables dell’azione D2

## Servizio ecosistemico “funzione paesaggistica”

Il servizio ecosistemico “funzione paesaggistica” sarà monitorato attraverso il cambiamento indotto dagli interventi a scala di paesaggio attraverso i seguenti indicatori:

- ✓ verrà monitorata la variazione degli indici di frammentazione ossia come gli interventi modificheranno il rapporto area/perimetro delle tessere di brughiera poiché tale valore indica la complessità di forma dei poligoni individuati
- ✓ verrà monitorata la variazione della dimensione media dei poligoni classificati a brughiera per valutare come gli interventi siano riusciti a ricostituire superfici a brughiera più estese ed uniformi rispetto ad una situazione di pre-intervento

Per i risultati relativi a questa caratterizzazione delle aree di intervento nella fase di pre-intervento si rimanda al deliverables dell’azione D2

## Servizio ecosistemico “funzione di produzione”

Il servizio ecosistemico “funzione di produzione” sarà monitorato attraverso il cambiamento indotto dagli interventi sia a scala di popolamento sia a scala di paesaggio attraverso i seguenti indicatori:

- ✓ a scala di popolamento verrà monitorata la variazione del parametro “valore di fitomassa” indotto dagli interventi realizzati attraverso la stima del volume delle chiome di erica e della capacità di ricaccio delle ceppaie di questa. La formula adottata riporta il valore di fitomassa in termini di kg per metro quadrato di superficie (fitomassa=  $2.737 \times V^{0.776}$  )
- ✓ a scala di paesaggio verrà monitorata la variazione dell’indice Normalized Difference Vegetation Index attraverso il rapporto (NIR - Red)/ (NIR + Red). L'indice NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) viene comunemente correlato alla produttività della vegetazione (ad esempio l'indice VPI - Vegetation Productivity Index viene derivato direttamente dall'NDVI). In questo ambito il rapporto utilizzato sarà associato alla produttività della brughiera per le aree di brughiera pura.

Per i risultati relativi a questa caratterizzazione delle aree di intervento e controllo nella fase di pre-intervento si rimanda al Deliverables dell’azione D2

## Effetti del taglio della vegetazione sulla qualità ecosistemica dell’habitat 4030

La qualità ecosistemica dell’habitat 4030 sarà valutata monitorando gli effetti che i tagli avranno sulla componente floristica. I dati raccolti nell’ambito dell’azione D2, ed il loro confronto nel tempo e tra trattamenti diversi, consentiranno di elaborare i seguenti indicatori di monitoraggio:

- ➔ spettro corologico
- ➔ spettro biologico
- ➔ indici ecologici di Ellenberg
- ➔ indici di ricchezza floristica e di diversità specifica (Shannon)
- ➔ indici di dominanza

Per i risultati relativi a questa caratterizzazione floristica delle aree di intervento e controllo nella fase di pre-intervento si rimanda al Deliverables dell’azione D2