

**APPENDICE A**  
**METODOLOGIA PER IL MONITORAGGIO DEGLI HABITAT E DELLE COMPONENTI**  
**ECOLOGICHE**





STUDIAMO E COMUNICHIAMO LA NATURA.



Pianificazione ambientale,  
ricerca e gestione faunistica

IN COLLABORAZIONE CON

DOTT. .FRANCESCO NAPOLITANO, MARCO DI DOMENICO, ANTONIO ROMANO,

---

*Metodologie per il monitoraggio degli habitat e delle componenti biologiche: flora, vegetazione e fauna delle aree interessate dalla realizzazione del progetto REC srl relativo ad un Impianto idroelettrico di regolazione sul bacino di Campolattaro (BN) e opere connesse*

---

**GEOGRAPHICA srl**

**Studiamo e Comuniciamo la Natura.**

**Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,

Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124

CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645

---



**Studiamo e Comunichiamo la Natura.**

---

## **Il piano di monitoraggio degli habitat e delle componenti biologiche: flora, vegetazione e fauna.**

### ***Premessa***

REC S.r.l. ha intenzione di realizzare un impianto di regolazione mediante generazione e pompaggio della potenza media di circa 600 MW. Il progetto è situato in Campania, in provincia di Benevento, nei comuni di Campolattaro, Pontelandolfo e Morcone. L'allacciamento alla RTN interesserà inoltre i comuni di Fragneto Monforte (BN) e Benevento. L'impianto utilizzerà come bacino inferiore l'esistente serbatoio di Campolattaro, e come bacino di monte una conca naturale esistente, denominata bacino di Monte Alto in comune di Morcone. L'impianto sarà collegato alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) sulla linea "Benevento II – Foggia". L'allacciamento dell'impianto alla RTN comporterà la realizzazione di due stazioni di smistamento a 380 kV e linee aeree per complessivi 27 km. Per il progetto è attualmente in corso il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Il presente Piano di Monitoraggio è stato elaborato al fine di fornire una caratterizzazione ante operam delle componenti vegetazione, flora, fauna e ecosistemi nelle aree interessate dal progetto.

Il monitoraggio degli ecosistemi e delle loro principali componenti biologiche flora, vegetazione e fauna viene eseguito prima, durante e dopo la realizzazione di un'opera al fine di:

---

### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

- misurare e valutare lo stato dei luoghi *ante operam*, *in itinere* e *post operam* in modo da documentare l'evolversi delle caratteristiche ambientali, delle comunità faunistiche e vegetazionali;
- fornire tutti gli elementi utili a formulare previsioni di impatto per le fasi di costruzione ed esercizio dell'opera (ad esempio periodi sensibili per la riproduzione in particolare per l'avifauna e per gli anfibi);

A questo proposito generalmente si assumono come riferimento (o "stato zero") i valori registrati allo stato attuale (*ante operam*); si procede poi con misurazioni nel corso delle fasi di costruzione (a cadenza regolare oppure in relazione alla tipologia di lavorazioni previste) e infine si valuta lo stato di *post operam* al fine di definire la situazione e la risposta ambientale a lavori conclusi e con l'opera in effettivo esercizio. Il monitoraggio, nelle sue diverse fasi, deve essere programmato con lo scopo di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che la costruzione dell'opera ed il successivo esercizio possono comportare.

Per la componente specifica il monitoraggio nella fase *ante operam* è finalizzato a caratterizzare lo stato della componente prima dell'apertura dei cantieri con specifico riferimento allo stato della vegetazione naturale e seminaturale, della flora e della fauna con particolare riguardo alle specie protette e alle specie sensibili non protette.

Al fine di avere riferimenti procedurali univoci, si è ritenuto corretto utilizzare le metodologie di monitoraggio della fauna e della flora indicate dal Ministero dell'Ambiente e dall'ISPRA (Agnelli *et al.* 2004, Serra *et al.*, 2003, Volta, MATTM, 2007).

---

### Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,

Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124

CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

Il Piano di monitoraggio faunistico vegetazionale si propone di aggiornare il quadro delle conoscenze delle specie faunistiche e vegetali e degli habitat e delle specie faunistiche e vegetali presenti sull'area coinvolta dal progetto.

Particolare attenzione sarà dedicata alle specie e agli habitat inseriti nelle Direttive Europee 79/409/CEE (Direttiva Uccelli) e 92/43/CEE (Direttiva Habitat) e successive modifiche e dalle specie protette a livello regionale es. Lista Rossa Avifauna della Regione Campania (Fraissinet *et al.*1997).

Il progetto dell'impianto idroelettrico sull'invaso di Campolattaro previsto dalla REC S.r.l. interessa direttamente ed indirettamente tre Siti di Importanza Comunitaria (SIC) ed una Zona di Protezione Speciale (ZPS) inclusi nella Rete Natura 2000, con diversi habitat e specie, alcuni dei quali cosiddetti prioritari ai sensi della normativa europea relativa alla conservazione degli habitat naturali e specie di flora e fauna selvatiche.

Da una lettura delle schede Natura 2000 dei siti sopra elencati, emerge una carenza di informazione, sia sulla presenza delle specie faunistiche, sia sulla loro distribuzione ed abbondanza. Tali informazioni costituiscono la base di partenza per la redazione della Valutazione di Impatto Ambientale nonché per la progettazione di misure di compensazione, di fruizione del territorio e di stabilizzazione o ripristino delle reti ecologiche.

È noto che i formulari Natura2000, nella loro prima stesura, sono stati spesso redatti, soprattutto per quanto riguarda la presenza di alcuni gruppi faunistici, nei tempi dettate dall'esigenza di rispettare le scadenze formali previste dalla UE. In molti casi è stato quindi impossibile attuare studi su presenza e distribuzione delle specie nelle aree candidate. Questo ha comportato che spesso i lavori di aggiornamento dei

---

### **Geographica Srl** - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,

Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124

CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



[info@geographicasrl.it](mailto:info@geographicasrl.it)



[www.geographicasrl.it/](http://www.geographicasrl.it/)



338.919.6043



fax 050.5201645

## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

formulari recentemente attuati da varie regioni italiane sono risultati essere fortemente discrepanti rispetto ai dati precedenti.

Sono così emerse imprecisioni, anche sostanziali, sulla presenza-assenza di alcune specie, sulla loro distribuzione e sulle classi di presenza nei vari siti.

I siti Natura 2000 interessati dal progetto sono i seguenti:

<b>Tipo e Nome sito</b>	<b>Codice</b>	<b>Impianto di Regolazione</b>	<b>Elettrodotto Distanza minima</b>
<b>ZPS "Invaso del Fiume Tammaro</b>	<b>IT8020015</b>	<b>Interessamento diretto</b>	<b>Circa 600 m</b>
<b>SIC "Alta valle del Fiume Tammaro</b>	<b>IT8020001</b>	<b>Circa 100 m</b>	<b>Circa 2.300 m</b>
<b>SIC "Pendici meridionali del Monte Mutria</b>	<b>IT8020009</b>	<b>Interessamento diretto</b>	<b>Circa 500 m</b>
<b>SIC "Bosco di Castelpagano e Torrente Tammarecchia</b>	<b>IT8020014</b>	<b>Circa 2 km</b>	<b>Circa 1,7 km</b>

### **Siti Natura 2000 interessati dal Progetto**

(Rapporto Relazione di Incidenza D'Appollonia Doc. no 10-689-H5))

Di seguito si riportano le aree di monitoraggio, le metodologie, ed i prodotti del monitoraggio *ante-operam*.



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

### AREE DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio degli ecosistemi e delle loro componenti biologiche si concentrerà principalmente nelle aree direttamente coinvolte dalla realizzazione dell'opera, in particolare nel SIC Pendici meridionali del Monte Mutria 8020009 e nella ZPS 8020015 Invaso del Fiume Tammaro, nonché lungo il tracciato dell'elettrodotto, nelle aree di cantiere e nei punti di accesso alle gallerie dell'impianto.

Indagini campione saranno attuate anche nelle aree di collegamento tra il Bacino di Monte Alto e quello di Campolattaro e nei due SIC Alta valle del Fiume Tammaro IT 8020001 e nel Bosco di Castelpagano e Torrente Tammarecchia IT 8020015.

#### **SIC IT 8020009 Pendici meridionali del Monte Mutria**

Il monitoraggio faunistico e vegetazionale avverrà:

- nelle aree di intervento di progetto (Bacino di Monte Alto e aree di cantiere);
- nelle aree di compensazione previste;
- in un buffer di circa 250 m dal limite del Bacino di Monte Alto e dalle aree di compensazione.

#### **ZPS IT 8020015 Invaso del Fiume Tammaro**

Il monitoraggio dell'ittiofauna si svolgerà a campione nell'intero invaso secondo le metodologie di seguito descritte, per altre specie le indagini si concentreranno sulla destra orografica del bacino denominata Bacino inferiore dove si colloca l'opera di presa/restituzione, e si estenderà fino a circa 1500 m a monte della diga, comprendendo interamente le aree di cantiere individuate con i numeri 5 e 6 (Rif.: documento D'Appolonia Doc. No. 10-689-H3).

---

#### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,

Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124

CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645





## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

Indagini campione potranno essere previste per particolari specie o habitat in un buffer adeguato, qualora si rendessero necessarie, per meglio caratterizzare le popolazioni o le superfici degli habitat coinvolti.

### **Tracciato dell'elettrodotto**

Il progetto dell'elettrodotto prevede la messa in posa di 78 sostegni ciascuno distante mediamente circa 300-400 m. Ogni sostegno copre una superficie di circa 400 m quadrati essendo la base 20x20 m.

Il tracciato dell'elettrodotto e, più in generale, le aree interessate dalla realizzazione delle opere di connessione alla rete elettrica nazionale saranno oggetto di indagine vegetazionale e faunistica per aree campione e per tipologie ambientali presenti in una fascia di 100 metri lungo il (in particolare per vegetazione, anfibi, avifauna e chiroterri). Inoltre, per ogni sostegno verranno effettuati sopralluoghi preliminari in ogni sito di messa in posa onde accertare

- le specie vegetali presenti;
- che la messa in posa dei sostegni (inclusi i lavori annessi) non vada ad insistere su un'area umida sito riproduttivo di Anfibi, compromettendo dunque l'attività riproduttiva della popolazione residente.

L'area d'indagine riguarderà non solo la superficie strettamente occupata dal sostegno (circa 400 mq) ma anche un'area buffer di 100 x 100 m, centrata sul sito di posa di ciascun sostegno. Per gli Anfibi nella stessa fascia si provvederà al mappaggio di ogni stagno, pozza, abbeveratoio o fontanile lungo la fascia di indagine prevista per il tracciato dell'elettrodotto.

---

### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

### **Corridoio di collegamento tra la Diga di Campolattaro ed il Bacino di Monte Alto**

Il Bacino di Monte Alto è separato dall'invaso di Campolattaro da una distanza di poco più di 7 km caratterizzata da ambienti agricoli intervallati da boschi di latifoglie e case sparse. In fase di monitoraggio *ante operam* saranno svolte indagini campione in particolare a ridosso delle aree di cantiere e in aree sensibili interessate dalle gallerie di accesso e di adduzione-restituzione.

---

#### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



[info@geographicasrl.it](mailto:info@geographicasrl.it)



[www.geographicasrl.it/](http://www.geographicasrl.it/)



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

### AZIONI PROPOSTE

Il progetto si propone di aggiornare il quadro delle conoscenze delle specie faunistiche e vegetali, nonché gli habitat presenti sul territorio per:

Anfibi;	Avifauna;
Rettili;	Entomofauna;
Chiroteri;	Flora;
Mammiferi terricoli;	Vegetazione;
Ittiofauna;	Habitat.

Particolare attenzione sarà dedicata alle specie e agli habitat inseriti nelle Direttive Europee 79/409/CEE (Direttiva Uccelli) e 92/43/CEE (Direttiva Habitat) e successive modifiche ed alle specie protette a livello regionale es. Lista Rossa Avifauna della Regione Campania (Fraissinet *et al.* 1997).

La ricerca riveste un ruolo fondamentale non solo per le specie presenti negli allegati delle Direttive CEE, ma anche per le specie a margine di areale o presenti con popolazioni esigue in provincia di Benevento, o ancora per tutte quelle specie con valore di bioindicatori.

Una buona conoscenza delle loro consistenze o delle distribuzioni costituirà una base di confronto con gli anni futuri per determinare l'evoluzione del territorio in termini di impatti sulle comunità faunistiche e sull'intero ecosistema.

Gli obiettivi del Piano di Monitoraggio sono i seguenti:

- Individuazione presenza/assenza delle specie indicate nelle schede Natura 2000;
- Aggiornamento delle specie non indicate nelle schede Natura 2000;
- Individuazione, quando possibile, di fasce a diversa densità per le specie;

#### Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

- Restituzione cartografica digitale in scala 1:10000 delle distribuzioni;
- Realizzazione di un archivio digitale sulla presenza di tutte le specie faunistiche rinvenute nel corso della ricerca.

Le attività saranno articolate secondo questo schema:

- 1) Raccolta di tutti i dati bibliografici e museali;
- 2) Sopralluoghi volti a definire i siti di campionamento;
- 3) Richiesta autorizzazione per i campionamenti agli Enti competenti ed ai Privati per l'accesso ai siti di indagine;
- 4) Rilievi di campo con tempi e modalità specie specifici;
- 5) Realizzazione di un archivio cartografico digitalizzato ;
- 6) Verifica campione delle varie densità per le specie di maggiore importanza conservazionistica o maggiormente minacciate;
- 7) Individuazione di numeri minimi vitali per le popolazioni.

Per tutte le specie saranno adottate le migliori tecniche di indagine sul campo non invasive, in grado di assicurare ottimi risultati senza arrecare disturbo alle loro popolazioni. Tutti gli esemplari catturati durante il campionamento saranno liberati in situ, eventuali animali morti accidentalmente potranno essere messi a disposizione di musei locali.

I dati ottenuti dai campionamenti permetteranno l'elaborazione di indici ecologici, quali ad esempio:

- indice di ricchezza (D);
- indice di diversità di Shannon-Weaver (H');
- indice di dominanza (C);

---

### **Geographica Srl** - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

- indice di equiripartizione (J);
- indice di rarità (IR);
- indice di valore naturalistico complessivo (IVN) .


L'analisi degli indici ecologici si rivelerà particolarmente utile nei futuri controlli dello stato delle comunità in quanto dal confronto tra i valori vecchi e quelli nuovi potranno emergere informazioni riguardanti la dinamica di popolazione e di conseguenza su eventuali episodi di perturbazione ambientale.

Si riportano di seguito tempi e modalità di indagine per classi e per gli habitat e specie vegetali.

---

### **Geographica Srl** - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331

 [info@geographicasrl.it](mailto:info@geographicasrl.it)  [www.geographicasrl.it/](http://www.geographicasrl.it/)

 338.919.6043  fax 050.5201645



**Studiamo e Comunichiamo la Natura.**

---

## **ANFIBI E RETTILI**

### ***Premessa***

Una delle componenti faunistiche fondamentali in termini conservazionistici è costituita dall'erpetofauna (Anfibi e Rettili) che annovera numerose specie elencate nella Dir. 92/43/CEE, con importanti presenza anche nell'allegato II della medesima direttiva.

Inoltre dagli anni '80 infatti gli Anfibi sono considerati universalmente come il gruppo di Vertebrati i cui componenti sono più seriamente esposti a rischio di estinzione. Questo declino su scala mondiale viene oggi espresso con l'acronimo G.A.D. (*Global Amphibian Decline*) ad indicare che in pericolo non sono più soltanto le specie o le popolazioni più strettamente interagenti con l'uomo o con attività ad esso collegate ma anche quelle di ampie zone considerate "integre". Data la peculiarità degli Anfibi di svolgere parte del proprio ciclo vitale in acqua e parte al suolo, risultano essere tra i migliori bioindicatori dello stato di salute dell'ambiente in cui vivono, fornendo una informazione "integrata" e d'insieme che altri gruppi, esclusivamente terrestri o acquatici, sono impossibilitati a dare.

Per il monitoraggio di Anfibi e Rettili autoctoni non esistono piani d'azione ministeriali o normative regionali. Pertanto verranno applicate, e contestualizzate sul territorio, le linee guida APAT <Metodi di raccolta dati in campo per l'elaborazione di indicatori di biodiversità> (Serra *et al.*, 2003), che coincidono con quelle maggiormente diffuse in campo erpetologico anche a livello internazionale (es. Heyer *et al.*, 1994; Sutherland, 2006; Foster *et al.*, in stampa).

---

### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

### ANFIBI

#### METODI

##### **1. Analisi preliminari**

- Ricerca bibliografica e in database. Ricerca bibliografica attraverso la consultazione di pubblicazioni scientifiche e di cataloghi museali. Come database sarà consultato il CKmap del Ministero dell'Ambiente che include oltre 538.000 dati di distribuzione della fauna italiana.
- Acquisizione degli elementi cartografici (tavole I.G.M. 1:25.000) che permettano l'individuazione attraverso i toponimi (essenzialmente idronimi) dei potenziali siti con presenza di acqua.
- Interviste alla popolazione locale che potranno fornire preziosissime informazioni riguardo alla localizzazione di sorgenti, pozzi e piccole raccolte d'acqua la cui presenza non è deducibile dalla cartografia.
- Verifica sul campo dei siti individuati come indicato nei punti precedenti e ricerca delle specie di anfibi eventualmente presenti (con catalogazione e georeferenziazione tramite GPS).

##### **2. Individuazione delle specie presenti**

La ricerca delle specie effettuata rilevando la presenza di una o più delle seguenti fasi vitali o manifestazioni percepibili delle varie specie: uova (per le specie ovipare), larve, adulti, canto (solo per gli Anuri).

Più in dettaglio, gli individui verranno individuati mediante 4 metodi:

---

#### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

- VES (Visual Encountering Survey): individuazione degli individui a vista, a cui segue, qualora necessario, la cattura temporanea degli animali per una loro corretta determinazione.
- AS (Acoustic Survey): Riconoscimento del canto degli Anuri. Per alcune specie di anuri il cui canto è rilevabile a distanza (alcune specie di rane, raganelle e rospi) si è proceduto a sistematici punti di ascolto anche con sopralluoghi notturni (per rilevare essenzialmente la presenza di *Hyla intermedia* e *Bufo balearicus* (specie prettamente crepuscolari e notturne) ma anche per *Pelophylax sinkl. hispanicus*.
- Retinatura tramite due tipologie di attrezzatura. (i) Retini immanicati a rete flessibile (rete deformabile, cerchio rigido di circa 50 cm). Utilizzati sia subordinatamente al VES che primariamente quando il VES non è applicabile. L'uso di retini con manico telescopico allungabile fino a 3,5 m di lunghezza totale è fondamentale per censire correttamente le specie presenti negli invasi artificiali (e.g. Pozzi) talvolta caratterizzati da fitta vegetazione algale o da acque torbide e da elevate profondità dell'invaso. (ii) Retini metallici a rete indeformabile (rete rigida in metallo, diametro di 25 cm, lunghezza totale 40 cm o 150 cm se immanicato). Di particolare utilità per piccoli corpi d'acqua e per setacciare la vegetazione delle pareti di fontanili-abbeveratoi, dove spesso sono annidate le larve degli anfibi, oppure in corpi d'acqua con presenza di molti rami a rametti sommersi che possono provocare la lacerazione e l'intrappolamento dei retini a rete deformabile.
- RCS (Road Casualty Survey). Determinazione specifica degli individui trovati morti a causa di schiacciamento da veicoli lungo le strade. Particolarmente

### Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



importante per specie molto vagili, che frequentano anche ambienti antropizzati e che compiono consistenti spostamenti (sia come numero di individui che come distanze percorse) verso i siti riproduttivi (tipicamente i rospi).

### 3. Stime demografiche di alcune popolazioni presenti

- **ANURI.** Per rane, raganelle e rospi verrà attuato il Calling Surveys (CS) che permette di fornire grossolane stime di abbondanza in base all'ascolto del canto. Il CS sarà eseguito seguendo le modalità utilizzate per il North American Amphibian Monitoring Program, (see Mossman et al., 1998; Weir and Mossman, 2005), usando dunque i seguenti indici: 0 = nessun anuro di una data specie è stato ascoltato; 1 = canti individuali non sovrapposti; 2 = canti sovrapposti ma gli individui sono ancora distinguibili singolarmente; 3 = numerosi canti che si sovrappongono creando un coro costante. **Ululone:** (*Bombina pachypus*, in dir. 92/43/CEE inclusa in *B. variegata*) questa specie, essendo di estremo rilievo perché elencata in all. II e IV della dir. 92/43/CEE e considerata "Endangered" dalla IUCN verrà monitorata con particolare attenzione. Qualora vengano individuate delle popolazioni di Ululone verrà utilizzato, per una stima demografica più accurata, il metodo della Cattura-Marcatura-Ricattura (CMR). La marcatura avverrà con metodi non invasivi quali fotografia del pattern ventrale che permette un riconoscimento individuale. IL CMR si basa, in generale, sul principio che la proporzione di animali marcati che viene ricatturata è rappresentativa della proporzione di animali marcati nell'intera popolazione. Nel caso specifico (una sola stagione), il metodo CMR si

fonderà sui seguenti assunti: (i) la popolazione soggetta a campionamento è chiusa (nessuna immigrazione, né morte o emigrazione tra l'istante di cattura e quello di ricattura); (ii) la marcatura permane almeno fino alla fine del periodo di studio; (iii) gli animali marcati e quelli non marcati hanno la stessa probabilità di esser ricatturati; (iv) gli animali marcati si mescolano omogeneamente con il resto della popolazione; (v) il campionamento viene effettuato in modo casuale. Per la il computo della stima verrà utilizzato il software CAPTURE.

- **URODELI.** Per tritoni e salamandre, in particolare per le specie in anche in all.II della Dir. 92/453/CEE (*Triturus carnifex* e *Salamandrina terdigitata*), le stime delle popolazioni verranno effettuate tramite Cattura-Marcatura-Ricattura (CMR, vedi sopra). Anche in questo caso gli individui saranno marcati con metodi non invasivi quali fotografia del pattern ventrale che permette un riconoscimento individuale.

#### 4. Individuazione di eventuali criticità

Qualora venga ravvisata la vulnerabilità di siti riproduttivi verranno studiate apposite misure di mitigazione e/o compensazione (es. costruzione ex novo di abbeveratoi, o altri piccoli invasi nelle immediate vicinanze). Per quanto riguarda i Rettili, che includono nel complesso specie più vagili degli Anfibi e non legata ad uno specifico sito per la riproduzione, si ritiene che la messa in posa dei sostegni abbia una ricaduta di minore impatto sulle popolazioni dell'area.

Per l'attività riproduttiva degli Anfibi e la conservazione delle popolazioni è ormai noto che un ruolo chiave, non è svolto solo da riserve idriche naturali, perenni e di grandi dimensioni (laghi, fiumi) ma, soprattutto in ambiente mediterraneo, anche da siti



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

acquatici artificiali (si veda il recente report della IUCN, Temple & Cox, 2009) e da siti acquatici temporanei, soprattutto in ambiente agricolo (Griffiths, 1997; (Knutson *et al.*, 2004; Beja & Alcazar, 2003; Romano *et al.*, 2010). Pertanto verrà posta particolare attenzione, anche in ambiente agricolo, che i lavori eseguiti non solo non operino una sottrazione di habitat riproduttivi ma anche che non ne provochino l'alterazione dell'idroperiodo.

### **RETTILI**

#### **METODI**

##### ***1. Analisi preliminari***

- Ricerca bibliografica e in database. Ricerca bibliografica attraverso la consultazione di pubblicazioni scientifiche e di cataloghi museali. Come database sarà consultato il CKmap del Ministero dell'Ambiente che include oltre 538.000 dati di distribuzione della fauna italiana.
- Studio della cartografia (tavole I.G.M 1:25.000, carte vegetazionali etc.) che permettano l'individuazione di diversi habitat idonei alle differenti specie.

##### ***2. Individuazione delle specie presenti***

- VES (Visual Encountering Survey): individuazione degli individui a vista.
- Cattura manuale. Cattura temporanea degli animali per una loro corretta determinazione. Ricerca intensiva in microhabitat tipici delle specie che si intende censire. Piccole lucertole e serpenti si trovano molto più facilmente mediante ricerca diretta in potenziali rifugi (es. sollevando pietre). Per molte

---

#### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645

specie diurne, la metà della mattinata rappresenta il periodo più favorevole per la ricerca. I sauri si catturano anche utilizzando una canna e filo di nylon montato con cappio e nodo scorsoio, nel quale si cerca di fare entrare il capo degli animali.

- RCS (Road Casualty Survey). Determinazione specifica degli individui trovati morti a causa di schiacciamento da veicoli lungo le strade. Molti serpenti vengono schiacciati lungo le strade durante il periodo tardo primaverile estivo.
- Trappole a caduta. Metodo utilizzato per rettili terrestri consistente in trappole a caduta che possono essere posizionate nelle vicinanze degli habitat preferenziali. Le trappole potranno anche essere posizionate insieme a barriere al fine di incrementare il successo di cattura. Le trappole a caduta e le barriere saranno utilizzate solo qualora specie potenzialmente presenti non saranno individuate dai precedenti metodi di indagine.

### 3. Stime demografiche di alcune popolazioni presenti

La stima demografica delle popolazioni di rettili è più complessa, salvo rari casi, di quella degli anfibi perché l'applicazione dei metodi di Cattura-Marcatura-Ricattura portano in genere ad un basso o talvolta nullo numero di ricatture rendendo inapplicabile il metodo. In genere tale metodo dà buoni risultati con i sauri più comuni, come quelli appartenenti al genere *Podarcis*. A differenza degli anfibi, i rettili si possono marcare anche con vernici indelebili; nel caso degli ofidi, mediante il prelievo di scaglie ventrali sopra la cloaca.

La procedura che si propone di adottare è quella del *Distance Sampling* (DS) (Buckland *et al.*, 2001; Buckland *et al.*, 2004). È una procedura statistica che utilizza stimatori



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

basati sulla distanza, da un punto di riferimento noto, degli oggetti (animali) la cui popolazione deve essere stimata. Il metodo più comunemente utilizzato è rappresentato dai transetti lineari. La metodologia del *distance sampling* prevede che i transetti siano disposti in modo che, nel caso ipotetico in cui tutti gli animali fossero perfettamente visibili, la distribuzione delle loro distanze dal transetto risulti uniforme, cioè si dovrebbe osservare lo stesso numero di animali ad ogni distanza dal transetto. Gli assunti del DS sono i seguenti: (i) gli oggetti sulla linea del transetto sono registrati con certezza; (ii) l'animale deve essere contattato prima che si muova in risposta alla presenza dell'osservatore. Il movimento casuale di allontanamento o avvicinamento di animali distanti dalla linea del transetto in genere non costituisce un problema, ma può diventarlo se questo movimento è direzionale, cioè se gli animali sono disturbati dall'arrivo dell'osservatore e sistematicamente si allontanano o si avvicinano al transetto (questo è uno dei maggiori limiti nell'applicazione del DS ai rettili), (iii) le misure sono esatte (con errori modesti), (iv) le osservazioni sono indipendenti. Il DS è stato applicato su vari ordini di Rettili in differenti habitat (es. Rodda et al., 2002; Luiselli, 2006; Venugopal, 2010).

---

### Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



[info@geographicasrl.it](mailto:info@geographicasrl.it)



[www.geographicasrl.it/](http://www.geographicasrl.it/)



338.919.6043



fax 050.5201645

## CHIROTTERI

L'indagine conoscitiva sui Chirotteri verrà condotta utilizzando diverse metodologie di seguito sinteticamente descritte. Le attività di campo verranno svolte prevalentemente da gennaio a giugno 2012, con possibilità di integrazione nel periodo tardo estivo-autunnale.

### ***Punti di ascolto con bat detector***

Il rilevamento ultrasonoro serale-notturno verrà condotto dal tramonto fino alle ore 24:00 mediante l'utilizzo di bat detector (modello Petterson D1000X) in modalità di campionamento diretto degli ultrasuoni. I segnali verranno campionati con una frequenza di 384 kHz.

Tutti i siti di rilevamento verranno georeferenziati mediante ricevitore GPS (*Global Positioning System*) annotando le condizioni meteo e fornendo una breve caratterizzazione dell'habitat.

I risultanti segnali verranno analizzati mediante il software BatSound 3.3 (Petterson Elektronik AB) per la misurazione di variabili discriminanti nei domini del tempo e della frequenza (Russo & Jones, 2002) generando spettrogrammi attraverso l'applicazione di una trasformazione di Fourier con finestra di Hamming della dimensione di 512 punti. L'identificazione si avvarrà di funzioni di classificazione sviluppate per l'area appenninica a partire da database di segnali di identità nota implementate mediante *discriminant function analysis* (Russo & Jones, 2002, 2003). Inoltre, quando possibile verranno analizzati i segnali sociali (Russo & Jones, 1999, 2000).

I punti di ascolto con bat detector verranno posizionati nell'ambito delle aree oggetto di intervento; per quanto riguarda l'elettrodotto questi verranno collocati in numero



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

proporzionale all'estensione della tipologia ambientale attraversata dall'elettrodotto stesso.

### **Catture con mistnet**

Oltre al campionamento ultrasonoro verranno attuate sedute di cattura in vivo mediante l'utilizzo di *mistnet* (Agnelli *et alii*, 2004) e sopralluoghi di rilevamento in cavità naturali e artificiali ed in manufatti di varia natura.

I luoghi delle catture verranno georeferenziati mediante ricevitore GPS scegliendoli opportunisticamente sul territorio da indagare.

Le *mistnet* utilizzate per le catture sono reti in nylon alte 2,60 m e lunghe 6 o 12 m, con quattro tasche e maglia da 25 mm. Verranno utilizzate reti da 6 m e 12 m poste singolarmente o in associazione per aumentare la superficie di cattura. Le reti verranno posizionate principalmente in prossimità di zone umide puntiformi, lineari e areali ma anche all'interno di aree boschive.

Gli individui catturati verranno determinati seguendo Schober & Grimmberger (1997) e Dietz e Von Helversen (2004). Per ogni esemplare verrà rilevato il sesso, la classe di età (giovane, adulto) mediante la valutazione del grado di ossificazione delle ossa metacarpali e delle falangi e il relativo stato riproduttivo.

Trattandosi di specie di interesse comunitario incluse nella Direttiva "Habitat" 92/43/CEE sarà necessario richiedere al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, a cura del professionista incaricato del monitoraggio, l'autorizzazione in deroga alle disposizioni di cui agli articoli 8, 9 e 11 DEL DPR 357/97.

---

### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

### **Visita di potenziali roost**

La verifica dei *roost* verrà condotta ispezionando cavità naturali e artificiali, edifici abbandonati e alberi cavi, sia durante il periodo riproduttivo che durante lo svernamento e lo *swarming*, termine con il quale vengono indicate concentrazioni notturne di esemplari che si verificano nei rifugi in periodo tardo-estivo e autunnale.

I potenziali *roost* da indagare verranno individuati preventivamente con l'ausilio della cartografia e grazie alle informazioni fornite dai residenti e dagli speleologi.

Anche i *roost* verranno georeferenziati mediante ricevitore GPS.

Attraverso l'applicazione delle metodiche sopra descritte sarà possibile fornire un quadro dettagliato sulla Chiropterofauna dell'area valutando il diverso utilizzo degli habitat indagati, potendo così fornire utili indicazioni sui potenziali effetti dell'intervento in oggetto.

---

### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



[info@geographicasrl.it](mailto:info@geographicasrl.it)



[www.geographicasrl.it/](http://www.geographicasrl.it/)



338.919.6043



fax 050.5201645





## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

### **MAMMIFERI TERRICOLI**

#### ***Micromammiferi***

I micromammiferi (Roditori e Insettivori) costituiscono il 65% dei mammiferi esistenti nel mondo e circa il 58% di quelli presenti in Italia. Alcune specie sono abbondanti e conosciute da tutti come i ratti od il topolino domestico, altre come i toporagni sono pressoché sconosciute, tutte però rivestono un ruolo fondamentale all'interno dei vari ecosistemi. I micromammiferi sono la base ed il sostegno delle principali catene ecologiche e risultano determinanti per l'intero evolversi della vita del bosco, contribuendo in modo determinante alla alternanza delle successioni ecologiche. Costituiscono inoltre degli importanti bioindicatori della ricchezza in specie e della biodiversità concorrendo a delineare quelle che sono le condizioni ambientali dell'area oggetto di studio.

I roditori e gli insettivori svolgono dei ruoli ben definiti nei nostri ecosistemi che possono essere sintetizzati nelle seguenti categorie:

- a) consumatori di vegetali;
- b) predatori di altri animali,
- c) prede;
- d) scavatori e rimescolatori del suolo
- e) modificatori dell'ambiente;
- f) dispersori di semi;
- g) e ad alcune latitudini svolgono la funzione di agenti pronubi.

In provincia di Benevento la presenza, distribuzione e abbondanza delle varie specie di micromammiferi presenti è poco conosciuta.

---

#### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

Data l'elusività della maggior parte delle specie di micromammiferi il monitoraggio risulta tutt'altro che semplice. Perciò le metodologie utilizzate più di frequente per l'analisi qualitativa e quantitativa della loro distribuzione si riferiscono a metodi diretti, quali l'uso di trappole, o a metodi indiretti, quali l'analisi della dieta dei loro predatori. Per questo studio, saranno individuati siti caratterizzati da ambienti diversi fra loro dove procedere con il campionamento.

Per ogni stazione di campionamento saranno utilizzate due tipi di trappole: a caduta o pitfall traps e a cassetta, quest'ultime potranno essere di differenti tipi: shermann, ugglan, WEB, cassetta standard o trappole a galleria (Gurnell & Flowerdew, 1994, Le Boulengè E & Le Boulengè-Nguyen, 1997, Ling-Ling Lee, 1999, Torre I. *et al.*, 2010),.

Tutti i tipi di trappole utilizzate risultano specifiche per i roditori e per i piccoli insettivori in funzione delle loro differenti abitudini di vita e ambiente utilizzato.

Per ghiri e moscardini saranno poste trappole su arbusti ed alberi ad un'altezza tra 1,5 e 2 m dal suolo. (Pilastro, 1990). Sarà verificata la presenza del Quercino, specie non segnalata, ma potenzialmente presente (Bertolino *et al.*, 2001).

Gli animali catturati saranno marcati e liberati dopo la rilevazione dei parametri morfometrici (specie, sesso, peso, età, stato riproduttivo, peso).

In ogni sito, attraverso opportuni sopralluoghi, saranno individuati transetti o griglie dove verranno sistemate le trappole a distanza congrua tra di loro. Le trappole, innescate con esche differenti, saranno controllate mattina e sera al fine di evitare inutili stress agli animali catturati.

Il campionamento consisterà in almeno quattro giorni e tre notti per ogni sessione e sarà ripetuto qualora si renda necessario, per più volte nel corso dell'anno ad eccezione del periodo invernale, quando le condizioni atmosferiche condizionerebbero

---

### **Geographica Srl** - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,

Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124

CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



[info@geographicasrl.it](mailto:info@geographicasrl.it)



[www.geographicasrl.it/](http://www.geographicasrl.it/)



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

le catture (Capizzi e Santini, 2007, Gurnell J. & Flowerdew J.R., 1994). Qualora i campionamenti siano ritenuti non soddisfacenti dall'operatore o risultati ambigui nelle interpretazioni dei dati di cattura saranno ulteriormente recuperati e ripetuti durante il secondo anno di attività.

Eventuali animali rinvenuti morti saranno messi a disposizione dell'Ente Parco o di Musei presenti nel territorio che ne faranno specifica richiesta.

Per quanto riguarda l'analisi della dieta dei predatori l'attenzione sarà concentrata sull'analisi delle borre degli Strigiformi, in special modo i barbagianni (*Tyto alba*) che oltre ad essersi specializzati nella cattura dei piccoli mammiferi sono anche cacciatori con un'elevata eurifagia e con un basso apprendimento individuale. Cioè catturano in base alla disponibilità senza operare alcuna scelta fornendo dati precisi sulla disponibilità delle prede. Il raggio d'azione di questa specie si stima essere, in media, intorno ai 2km dal sito di riposo e/o nidificazione. Per la determinazione delle specie predate si utilizzeranno i crani interi e/o i frammenti di ossa o dentatura con valenza diagnostica. L'analisi delle borre sarà eseguita durante tutto l'anno di ricerca.

### Stima dell'abbondanza dei micromammiferi

Gli animali rilasciati saranno tutti marcati con contrassegni numerati o colorati in modo da poterli individuare in caso di ricattura CMR (Cattura-Marcatura-Ricattura). Non si farà uso di metodi di marcatura cruenti.

Ciò permetterà di ricavare delle stime di abbondanza ed un primo censimento quantitativo delle varie specie. Il campionamento sarà impostato in modo da poter utilizzare software applicativi enumerativi e probabilistici (Smith et al. 1975, Thompson et al., 1998, Seber, 1982, Greenwood 1996). Nel caso di esemplari ricatturati più volte

### Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,

Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124

CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

si potranno raccogliere informazioni sul comportamento individuale nello spazio fino ad arrivare a definire l'estensione delle loro aree vitali (Bowman et al., 2000; Mendel & Vieira. 2003).

Analisi delle relazioni esistenti fra numero di specie e abbondanza dei micromammiferi e caratteristiche ambientali dell'area di studio.

Per ogni stazione di campionamento con le trappole o di borre si definirà la composizione e struttura della comunità di micromammiferi. I dati derivanti dalle catture e dall'analisi delle borre permetteranno di calcolare indici di variabilità ambientale e di ricchezza specifica delle differenti comunità di micromammiferi nel raggio d'azione utile al tipo di campionamento. L'uso di indici quali Shannon-Wiener, Margalef, Pielou, Simpson ci permetteranno di analizzare la comunità di micromammiferi presenti nell'area, la ricchezza e la composizione ed uniformità della distribuzione delle differenti specie.

Tutto ciò potrà essere utilizzato anche per il monitoraggio negli anni delle caratteristiche ecologiche dei vari siti di campionamento, oltre che per analisi di Valutazione di Impatto Ambientali per qualsiasi tipo di opera.

Saranno analizzate tutte le correlazioni esistenti fra specie rinvenute e caratteristiche ambientali delle stazioni di campionamento.

d) Mappe georeferenziate (1:10.000) dei siti di campionamento in formato \*esri-shape.

---

### **Geographica Srl** - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

Ogni stazione di campionamento con l'ausilio delle trappole o di rinvenimento di borre sarà rilevata tramite GPS ed i dati elaborati in modo da ottenere delle mappe georeferenziate dei vari siti associate ad un database con le specie rinvenute.

### ***Carnivori, lagomorfi***

**Fototrappolaggio.** Il fototrappolaggio viene utilizzato per verificare la presenza di animali elusivi o di abitudini notturne, in taluni casi e per alcune specie questo metodo permette di caratterizzare i singoli individui attraverso le immagini (Rowcliff *et al.*, 2008).

Come per i micromammiferi saranno individuate stazioni campione dove effettuare il fototrappolaggio attraverso l'ausilio di trappole fotografiche Keep Guard KG5CS.

Su ogni immagine è impressa la data e l'ora, ciò permette di creare una banca dati con ore, specie ed eventualmente classe di sesso o età dell'animale.

### ***Osservazioni dirette, ricerca di segni di presenza***

Nell'arco del periodo di studio si terrà conto di tutte le osservazioni dirette ed indirette (segni di presenza quali tracce fatte, impronte, tane) che saranno annotate e verificate.

Oltre alle indagini di campo, con l'ausilio di apposite schede si procederà a sentire abitanti del posto, cacciatori ed altre persone che frequentano le aree oggetto di studio per recuperare informazioni su avvistamenti casuali, almeno delle specie più comuni o facilmente identificabili.

---

#### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,

Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124

CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

### **LUPO**

#### ***Wolf Howling***

Durante i mesi estivi, al fine di individuare nuovi gruppi presenti nell'area di studio e censire quelli la cui presenza è già accertata, verranno realizzate nell'area di studio specifiche sessioni di wolf-howling. Verranno individuati diversi punti di emissione, che saranno più numerosi nelle zone frequentate con regolarità dalla specie. La disposizione di tali punti viene scelta in modo tale che il segnale-stimolo emesso non venga attenuato da ostacoli (alberi, creste rocciose, crinali, ecc.) e che la diffusione del suono raggiunga una porzione quanto più ampia possibile di vallata. La scelta deve necessariamente tenere anche conto della facilità con cui i punti stessi possano essere raggiunti dagli operatori.

Ogni sessione corrisponde ad una nottata in cui vengono effettuate varie emissioni da più punti. Da ciascun punto si realizza una sequenza di due emissioni, intervallate da almeno 4-5 minuti di silenzio; a prescindere dall'esito conseguito, terminata tale sequenza, si abbandona il punto e si passa a quello successivo.

Per ogni sessione verrà compilata un'apposita scheda, sulla quale, per ciascuna sequenza, verranno riportate l'ora esatta di ogni emissione, la direzione, l'esito e il numero stimato di individui.

In caso di esito positivo, la risposta verrà registrata in formato. Alcune sessioni di wolf-howling verranno ripetute, laddove possibile, in autunno, allo scopo di confermare o meno i risultati ottenuti in estate.

#### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

### ITTIOFAUNA

#### *Metodi di campionamento*

##### *Pesca elettrica*

È ormai dimostrato che questa tecnica consente di catturare la fauna ittica in modo efficace ed in tempi brevi, senza arrecare danni e permettendo di restituire all'ambiente acquatico tutti i pesci catturati senza alterare le caratteristiche della popolazione (Mearelli et al. 2002).

Consiste nell'utilizzo di un elettrostorditore costituito da un generatore di corrente, una parte elettronica di comando e di regolazione della tensione e degli impulsi e due elettrodi, l'anodo (positivo) ed il catodo (negativo), che vengono collocati entrambi in acqua. L'apparecchio genera un campo elettrico, con le linee di forza che vanno da un elettrodo all'altro, un pesce che si trova all'interno di tale campo viene sottoposto ad una differenza di potenziale che dipende dal punto del campo in cui si trova.

La tensione che agisce sul pesce dipende: dalla lunghezza dell'esemplare, dall'orientamento e dalla sua posizione nel campo elettrico, dalla sua vicinanza agli elettrodi, dalla tensione tra gli elettrodi.

Le reazioni al campo elettrico generato sono:

- ai limiti del campo elettrico il pesce si allarma e fugge (galvanotassi negativa);
- se nel corpo la differenza di potenziale cresce rapidamente, la fuga non è possibile e quando la tensione supera 0.4 volts l'esemplare comincia a vibrare;
- dopo questa fase vibratoria il pesce nuota attivamente verso l'elettrodo positivo (galvanotassi positiva);

---

#### **Geographica Srl** - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,

Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124

CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

- quando, nuotando verso l'anodo, il potenziale corporeo raggiunge valori critici, l'esemplare rimane paralizzato (galvanonarcosi) e si capovolge o si pone su un fianco.

Nel caso di ambiente lacustre la tecnica può essere utilizzata in zona litorale (max 1.5 m di profondità) mediante il metodo del *Point Abundance Sampling Electrofishing* (PASE) che prevede di campionare ogni tipologia di ambiente lacustre (substrato roccioso, fangoso, sabbioso, zona a canneto, rami sommersi, etc..) immergendo l'elettrostorditore una sola volta in tutti i punti di campionamento scelti e georeferenziati precedentemente.

### **Reti Multimaglia Branchiali (RMB)**

Tali reti sono strumenti passivi di pesca adatti a tutti gli ambienti lacustri basandosi sul fatto che il pesce in movimento entri con il capo in una maglia della rete rimanendo bloccato a livello della zona branchiale.

Ciascuna rete è composta da una serie di pannelli di dimensioni standard, ciascuno con una diversa dimensione della maglia della rete in modo tale che possano essere catturati pesci di taglie differenti.

Allo scopo saranno utilizzate reti multi maglia branchiali da fondo e pelagiche.

Per tutti gli esemplari catturati verrà eseguita la determinazione sistematica e prese le seguenti misurazioni:

- Lunghezza totale (Lt) espressa in cm dall'apice del muso fino al lobo superiore della pinna caudale (Anderson e Neumann, 1996). Per questa misura è stata utilizzata una tavoletta ittiometrica graduata con una precisione di  $\pm 0,1$  cm.

---

### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,

Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124

CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645





## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

- Peso individuale (P) espresso in grammi mediante una bilancia elettronica da campo con precisione  $\pm 1$  g.

- Presenza di malformazioni: patologie varie, escoriazioni ed ulcere, visibili ad un esame esterno.

Effettuate tutte le misurazioni, i pesci saranno rilasciati.

Per l'utilizzo della pesca elettrica come metodologia di campionamento verrà richiesta l'autorizzazione alla Provincia di Benevento.

Il campionamento permetterà di acquisire informazioni qualitative e semi-quantitative sulla composizione della comunità ittica dell'invaso di Campolattaro utili a fornire indicazioni sui potenziali effetti dell'intervento in oggetto.

---

### **Geographica Srl** - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

### AVIFAUNA

#### ***Metodi di campionamento***

Il rilevamento dell'avifauna sarà condotto mediante visite periodiche nelle diverse stagioni fenologiche al fine di ottenere un quadro completo circa l'utilizzo dell'area di studio da parte dell'avifauna. L'obiettivo dell'indagine sarà quello di fornire una check-list completa e, quando possibile, fornire stime quantitative specie/specifiche.

Per lo svolgimento della ricerca si farà uso in prevalenza di metodologie standardizzate in grado di fornire dati semiquantitativi e utilizzabili per eventuali verifiche da condurre in futuro; tuttavia si provvederà a svolgere rilievi integrativi mediante visite opportunistiche, finalizzate ad individuare eventuali specie rare o localizzate.

Di seguito si descrivono le principali metodiche che saranno messe in atto per il corretto svolgimento dell'indagine:

a) Punti di ascolto:

il metodo dei punti di ascolto sarà condotto nel periodo riproduttivo (Aprile-Giugno) e consiste nell'esecuzione di un determinato numero di stazioni di rilevamento della durata di 10 min. (cfr. Bibby *et al.*, 2000, Blondel, 1979), durante le quali si prenderà nota di ogni individuo osservato oppure udito, prestando particolare attenzione ai comportamenti rilevati (canto, allarme, parata, accoppiamento, trasporto imbeccata, presenza di giovani, ecc.). I rilievi saranno effettuati alle primissime ore del mattino, quando è massima l'attività canora dei Passeriformi. I punti di ascolto saranno precedentemente determinati sulla base delle caratteristiche ecologiche e vegetazionali dell'area



di studio, in modo da ottenere un campione valido per ogni categoria ambientale.

I dati raccolti consentiranno di ottenere stime semiquantitative delle diverse specie nidificanti *in loco*, oltre che uno studio dettagliato sui parametri ecologici della comunità quali diversità, indice di dominanza ed equiripartizione.

b) Transetti lineari:

tale metodo sarà utilizzato durante l'intero periodo della ricerca e replicato nelle diverse stagioni fenologiche, al fine di valutare le variazioni interannuali nella composizione e struttura delle comunità ornitiche (cfr. Jarvinen & Vaisanen, 1977; Bricchetti e Gariboldi, 1997). Durante l'esecuzione dei rilievi si prenderà nota di tutte le specie osservate, cercando di fornire stime quantitative e compiendo censimenti completi ove possibile (ad. es. uccelli acquatici). I transetti saranno individuati in modo da coprire tutte le categorie ambientali presenti nell'area di studio.

c) Play-Back:

questo metodo sarà condotto esclusivamente per il rilevamento degli Strigiformi, tipicamente attivi durante le ore crepuscolari e notturne, dunque elusivi rispetto alle tradizionali tecniche di rilevamento. Il *play-back* consiste nell'emissione registrata delle vocalizzazioni appartenute alle specie oggetto di indagine al fine di stimolarne una risposta (cfr. Bibby *et al*, *op. cit.*). Le stazioni saranno condotte nel periodo Febbraio-Maggio 2012, secondo un preciso schema di rilevamento (Galeotti, 1991).



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

d) Sopralluoghi speditivi:

in determinate circostanze si provvederà a condurre visite *ad hoc*, secondo il metodo opportunistico finalizzate al rilevamento di specie molto rare e poco diffuse sul territorio, o ad indagare ambienti localizzati e di difficile accesso. Tali situazioni tipicamente “sfuggono” al rilievo standardizzato per stazioni e quindi si ritiene necessario approfondire la ricerca in tal modo.

E' il caso, ad esempio, di alcune specie di Rapaci diurni (Pellegrino, Lanario) e degli ambienti di difficile accesso (zone rupicole e ambienti di forra) per i quali si disporrà quasi certamente di poche stazioni di ascolto. Tali dati, rilevati tramite transetti o visite mirate, non potranno essere trattati nell'elaborazione delle densità relative delle singole specie ma contribuiranno al calcolo dei parametri di diversità specifica, e all'individuazione delle aree di maggior pregio.

---

**Geographica Srl** - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

### ENTOMOFAUNA

#### Attività sul campo e metodologie.

Per la raccolta degli insetti saranno utilizzati retini entomologici per l'entomofauna terricola e aericola e draghe per quella dulcaquicola. Gli esemplari catturati verranno conservati in tubi con etere acetico o in bustine entomologiche e determinati sul campo o in seguito. La fauna dulcaquicola sarà conservata in tubi a tenuta con alcool bianco al 70%. Per ogni esemplare verrà redatto un cartellino con luogo e data della raccolta, nome del raccoglitore e del determinatore. Le campagne di raccolta saranno distribuite lungo tutto l'anno di studio, con una frequenza mensile per i mesi autunnali e invernali (novembre, dicembre, gennaio, febbraio) e bisettimanale in quelli primaverili-estivi (marzo-ottobre). Ogni campagna di raccolta potrà avere la durata di due-tre giorni. Tutte le aree interessate saranno investigate nel corso di ognuna delle raccolte, in modo da avere un quadro rappresentativo delle diverse tipologie ambientali presenti. Sarà dedicata speciale attenzione ai gruppi degli Odonati, dei Coleotteri e dei Lepidotteri, che comprendono la totalità delle specie inserite nelle diverse direttive europee. Le raccolte avranno un duplice scopo: a. confermare la presenza delle specie già osservate nell'area di studio e tentare una valutazione della loro abbondanza nei diversi ambienti; b. ricercare ulteriori specie potenzialmente idonee alla presenza nell'area e tentare una valutazione critica dell'eventuale assenza delle stesse;

Per quanto riguarda gli insetti, e in particolare i Lepidotteri, si effettuerà anche una indagine parallela sulla presenza/abbondanza delle piante nutrici arboree, arbustive o erbacee, indispensabili al rispettivo ciclo biologico. Sarà inoltre eventualmente

#### Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,

Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124

CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

possibile una valutazione della qualità dei corsi d'acqua attraverso lo studio delle comunità macrobentoniche (indice IBE). Per i diversi gruppi faunistici le raccolte verranno effettuate secondo le seguenti procedure:

- Lepidotteri: cattura degli adulti nel periodo di volo; determinazione a vista;
- Coleotteri: cattura degli adulti; determinazione a vista; ricerca delle larve nel terreno e nel legno morto;
- Odonati: cattura degli adulti; determinazione a vista; ricerca delle ninfe e delle esuvie presso i corpi d'acqua;
- altri insetti: determinazione a vista; cattura e conservazione per eventuale determinazione successiva;
- altri gruppi: oltre all'entomofauna, durante le campagne di raccolta si prenderà nota di tutte le osservazioni faunistiche effettuate attraverso l'osservazione diretta, l'ascolto dei canti, la cattura occasionale, la raccolta degli escrementi e delle borre, l'analisi delle tracce.

---

### **Geographica Srl** - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645

## FLORA, VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI

### ***Criteria generali per l'individuazione delle aree di monitoraggio***

Le aree di indagine per le tre componenti saranno individuate e delimitate sulla cartografia digitale in scala 1:5.000, indicativa degli ambiti di rilevamento. Tale individuazione sarà suscettibile a variazioni in seguito alla verifica su campo che verrà effettuata nelle prime fasi di esecuzione del monitoraggio. Le aree di monitoraggio saranno scelte in due comprensori: 1) area di progetto; 2) area vasta. La prima si identifica con lo spazio geografico relativo alle aree di cantiere e alle opere; la seconda rappresenta lo spazio geografico limite al di fuori della quale gli effetti dell'intera opera e il suo esercizio non possono avere effetti o incidenze negative sulle sugli habitat e sulle specie protette.

La scelta dei punti di campionamento all'interno delle aree di indagine sia effettuata sulla base di sopralluoghi approfonditi al fine di rappresentatività individuare le aree maggiormente rappresentative.

Gli elaborati realizzati nella prima fase di monitoraggio, pertanto, costituiranno la base essenziale sulla quale pianificare e condurre le fasi successive, che dovranno essere analoghe per quantità, localizzazione, qualità e orizzonte temporale al fine di rendere possibile la comparazione dei risultati nel tempo (monitoraggio in itinere e post operam).

In relazione alle componenti flora, vegetazione ed ecosistemi si ritengono aree sensibili al monitoraggio:

- aree di intervento di progetto e aree di cantiere (Bacino Superiore, Accesso Camera Valvole, Fabbricazione virole, Accesso centrale, Finestra Intermedia e Galleria restituzione, Opera presa/restituzione/bacino inferiore).



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

- viabilità (V1-Monte Alto; V2 - viabilità Ciarli; V3 -viabilità Forgioso; V4 - viabilità Pontelandolfo 1; V5 -viabilità Pontelandolfo 2; V6 - viabilità Taverna; V7 - viabilità Circumlacuale).
- area di compensazione di bosco cerro;
- area di compensazione di prato arido;
- area di Monte Calvello;
- corridoio che unisce le due aree di compensazione
- Elettrodotto: aree con soprassuolo vegetale naturale/paranaturale (per queste aree di estensione molto limitate e in un contesto a forte determinismo antropico, sarà effettuato il monitoraggio della flora, mentre non si ritiene necessaria una caratterizzazione di vegetazione ed ecosistemi).

Ciascuna area di campionamento sarà identificata con un codice costruito dalla sigla del comune, il toponimo e un numero progressivo.

In base alla dislocazione dei cantieri e dell'intera infrastruttura si identificano n. 34 aree potenziali di monitoraggio secondo come riportato nella tabella seguente.

---

### **Geographica Srl** - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



Numero delle aree di rilievo		
Denominazione area indagine	Numero aree indagine	Totale aree Indagine
<b>Monte Alto</b>	n. 2	2
<b>Gallerie</b>	n. 5 imbocchi	5
<b>Cantieri</b>	n. 6	6
<b>Area circumlacuale</b>	n. 2 aree di cui 1 a valle della diga	2
<b>Viabilità e aree forestali distali</b>	4	4
<b>Elettrodotto</b>	P2, P3, P4, P7, P10, P11, P12, P13, P18, P24, P31/4, P41/6, P41/7	13
<b>Area vasta</b>	2	2
<b>Totale</b>		<b>34</b>

Il numero e l'ubicazione di tali aree potranno subire, a seguito dei rilievi preliminari, modifiche o cancellazioni. Infine, non va esclusa la probabilità di individuare ulteriori aree di monitoraggio in funzione di determinate esigenze sopraggiunte nella fase preliminare del monitoraggio.

Infine si ritiene necessario il monitoraggio anche delle coperture vegetali/forestali più significative, con particolare riferimento a quelle ricadenti all'interno di SIC o ZPS, lungo la viabilità di cantiere. La descrizione dello stato vegetativo "ante operam" di esemplari arborei delle specie autoctone è di rilevante valore per eventuali valutazioni di impatto nelle fasi "in itinere" e di "esercizio" dell'opera.

### **Comunità vegetali da monitorare**

In base a quanto riportato nel quadro generale di caratterizzazione della vegetazione della Valutazione di Incidenza, saranno prese in esame le fitocenosi di seguito riportate la cui denominazione o nomenclatura scientifica, alla fine del primo anno di monitoraggio, sarà confermata o confutata. Non si esclude il monitoraggio di altri tipi di coperture vegetali eventualmente individuate durante questa fase di monitoraggio (*ante operam*).

- Praterie xerofile perennanti:

- Prati aridi – xerobrometi a *Bromus erectus*, (Habitat 6210 – Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (\*stupenda fioritura di orchidee));

- Prati/pascoli:

- Comunità erbacee a carattere sinantropico-ruderale,
  - Comunità erbacea perenne igro-nitrofila,
  - Prateria a *Pteridium aquilinum*;

- Vegetazione arboreo-arbustiva:

- Macchia a *Spartium junceum*,
  - Bosco di *Quercus cerris*

(Habitat 91M0 – Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere).

Per l'area in prossimità dell'Invaso di Campolattaro sono state riscontrate le seguenti comunità:

- Prati/pascoli: Comunità erbacee a carattere sinantropico-ruderale;

- Vegetazione arboreo-arbustiva:

- Macchia a *Spartium junceum*,



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

- Boscaglia di *Rubus ulmifolius*,
- Strutture lineari del paesaggio vegetale,
- Querceto misto di *Quercus cerris* e *Q. pubescens*  
(Habitat 91M0 – Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere),
- Bosco ripariale di *Salix alba*, *Populus nigra*, *P. alba*  
(Habitat 92A0 – Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*).

### **Attività preliminari del monitoraggio**

Prima di procedere all'uscita sul campo necessario verranno condotte le seguenti attività:

- predisposizione di una piattaforma informativa geografica implementabile con i dati raccolti in campo con tecnologia GPS;
- programma delle attività di monitoraggio;
- comunicazione della programmazione delle campagne al Committente e agli Enti di controllo.

### **Sopralluoghi in campo**


Sarà effettuato un sopralluogo approfondito finalizzato a verificare le seguenti condizioni:

- accessibilità al punto di misura;
- consenso, ove necessario, dell'eventuale proprietario ad accedere al punto di monitoraggio;
- disponibilità del sito di misura per tutte le fasi in cui è previsto il monitoraggio.

---

#### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331

 [info@geographicasrl.it](mailto:info@geographicasrl.it)  [www.geographicasrl.it/](http://www.geographicasrl.it/)

 338.919.6043  fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

- Schedatura del sito in cui sono indicate tutte le caratteristiche ambientali dell'area.

Nel caso in cui un punto di monitoraggio previsto non soddisfi in modo sostanziale una delle caratteristiche sopra citate, sarà scelta una postazione alternativa, ma pur sempre rappresentativa delle caratteristiche qualitative dell'area di studio, rispettando i criteri indicati.

Nel corso del sopralluogo saranno verificati e riportati su apposita scheda i dettagli relativi alla localizzazione geografica, con particolare attenzione all'accessibilità al punto di campionamento/misura, in modo che il personale addetto al campionamento possa, in futuro, disporre di tutte le informazioni per accedere al punto di monitoraggio prescelto.

Saranno anche effettuate fotografie e sarà riportato, in apposita scheda, uno stralcio cartografico con indicata l'ubicazione del punto di monitoraggio.

### ***Monitoraggio della Flora***

Il monitoraggio della flora *ante operam* prevede il censimento totale di tutti i taxa presenti per ciascuna area di monitoraggio. Il prodotto sarà una banca dati digitale redatta secondo la nomenclatura aggiornata con dati corologici, biologici ed ecologici per ciascun taxon. La banca dati sarà collegata ad un SIT redatto su CTR alla scala di dettaglio di 1: 10.000 o scala di maggior dettaglio qualora risulti necessario.

Al fine di fornire una misura confrontabile del livello di antropizzazione della flora nelle aree di indagine, sarà utilizzato l'indice di naturalità; la presenza delle specie sinantropiche permette di valutare il livello di antropizzazione di ciascuna area e costituisce un riferimento per il confronto nelle fasi successive del monitoraggio. Il

---

#### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

rapporto "specie sinantropiche/totale specie censite" rappresenta, infatti, uno degli indici di sintesi utilizzabili per il confronto dei risultati delle fasi di monitoraggio ed un modo per evidenziare le variazioni nell'ambiente naturale connesse con la realizzazione dell'opera. Inoltre si prevede che:

1. I censimenti della flora saranno realizzati lungo fasce di interesse, di larghezza non superiore ai 30 m, poste ai lati dei cantieri opportunamente scelti in modo da attraversare le fitocenosi più rappresentative di ciascuna area d'indagine. Nell'area in esame, specificatamente all'area maggiormente antropizzata, gli itinerari saranno finalizzati per lo più alla caratterizzazione in senso sinantropico dei transetti floristici. In tale situazione si può infatti stimare meglio che in altri casi la variazione floristica quali-quantitativa dovuta ad interferenze esterne;

2. Il censimento delle specie vegetali sarà realizzato percorrendo due itinerari paralleli ai cantieri, l'uno posto in prossimità di esso e l'altro a maggiore distanza per tratti successivi di 100 m con percorsi ad "U". I censimenti si considereranno conclusi quando l'incremento delle specie censite, con il procedere dei tratti, è inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento. Per quanto concerne la sinantropia, si sottolinea che tale attributo non è standardizzato in maniera esaustiva in alcun testo; pertanto si includeranno nella categoria "sinantropiche" quelle specie che:

- appartengono alla categoria corologica delle specie ad ampia distribuzione (cosmopolite e subcosmopolite). La categoria corologica rappresenta anche il carattere preso in considerazione nel calcolo del citato indice di sintesi (Menichetti, Petrella, Pignatti, 1989). La *Corologia* (o Fitogeografia corologica) è la disciplina che studia la distribuzione geografica delle piante. Un *corotipo* è un tipo di distribuzione geografica a cui appartiene un insieme di specie (o anche generi o famiglie) con areale simile.

### Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

Questo insieme di specie viene chiamato geoelemento. Per l'individuazione dei corotipi si confrontano gli areali di numerose specie, famiglie o generi e li si classifica in gruppi omogenei;

- sono tipiche di un habitat ruderale; rientrano in questo gruppo le entità che si rinvencono comunemente ai bordi delle strade o presso i ruderi, le avventizie naturalizzate, le specie sfuggite a coltura ed inselvatichite, alcune infestanti di campi ed incolti.

A fine di analizzare in maniera esaustiva l'impatto antropico sulla componente flora, verrà inoltre calcolato anche l'indice relativo alla percentuale delle specie ritenute infestanti sul totale delle specie censite:

$$n. \text{ invasive} / (n. \text{ specie censite} - n. \text{ invasive})$$

Tutte le specie con tali caratteristiche saranno contrassegnate, nelle schede di indagine, con l'abbreviazione "Sin". Un ulteriore riferimento per la flora è costituito dalle Liste Rosse nazionali e regionali (Conti et al., 1992,1997) elaborate dalla Società Botanica Italiana e dal WWF con il contributo del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio; sulle schede quindi qualora la specie sia presente nella lista, verrà riportato lo stato di conservazione. Per il controllo di questa importante sub-categoria si procederà ad un'analisi del valore della *alpha-biodiversità* vegetale protetta per quadranti geografici omogenei opportunamente dimensionati in base alla scala di indagine.

Per quanto riguarda la nomenclatura scientifica utilizzata e la verifica della corretta determinazione delle specie nelle indagini floristiche, i testi di riferimento saranno: S. Pignatti, 1982, Flora d'Italia, Edagricole; Conti et al., 2005 An Annotated checklist of the Italian Vascular Flora, Palombi Editori.

### Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

Quadro riassuntivo delle indagini di monitoraggio:

- Elenco floristico complessivo dell'intera biocomprendorio di studio: costituisce l'intero elenco delle specie e sottospecie presenti nell'area di studio e viene redatto specificando i dati sistematici, corologici, biologici ed ecologici di ciascuna specie.
- Elenco floristico di ciascuna area di indagine: costituisce l'elenco delle specie e sottospecie presenti in ciascuna area di indagine e viene redatto specificando i dati sistematici, corologici, biologici ed ecologici di ciascuna specie.
- Carta della ricchezza floristica e delle specie rare e protette: viene redatta sulla base di una griglia a maglia quadrangolare con lato di 500 metri di lato relativa a tutta l'area vasta. Per ciascun quadrante sarà specificato il numero di taxa in essi ritrovati. Per le specie rare e protette saranno redatte mappe tematiche specifiche.
- Spettro biologico della flora: la diversa posizione delle gemme dormienti durante la stagione avversa, permette di suddividere le piante in vari gruppi ecologici, o classi di forme biologiche. Esso viene denominato "sistema Raunkiaer" dal nome dell'ideatore; è un sistema di classificazione per le piante basato sull'adattamento acquisito dagli organismi vegetali per il superamento della stagione avversa delle aree con clima temperato. Il periodo invernale o la stagione secca, sono sfavorevoli alle piante dei climi aridi e caldi. Infatti, a seconda dell'ambiente in cui vivono, tutte le piante mostrano alcune caratteristiche anatomiche e fisiologiche volte alla protezione, durante il periodo avverso, dei tessuti embrionali presenti nelle gemme (o nei semi) e che ritorneranno a svilupparsi al ripristino delle condizioni favorevoli. Il sistema Raunkiaer offre un buon metodo per l'analisi floristica di un qualsiasi territorio. Una volta esaminato il numero di specie vegetali di un territorio è

### **Geographica Srl** - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645

possibile ottenere lo spettro biologico di quella flora, ossia le percentuali delle varie forme biologiche presenti in quel territorio, che ovviamente rispecchieranno le caratteristiche ambientali e, non meno importante, il grado di azione antropica a cui è (o è stata) soggetta la zona studiata.

- Spettro corologico dell'intera flora: così come per i raggruppamenti biologici legati alla posizione delle gemme nel periodo avverso, è possibile effettuare anche un altro tipo di raggruppamento delle specie e cioè in base alla loro distribuzione sulla superficie terrestre. Le piante vengono classificate sulla base di "gruppi corologici" che danno informazioni sulla distribuzione generale, sull'ecologia e sulla storia evolutiva delle entità prese in considerazione. La *Corologia* (o Fitogeografia corologica) è la disciplina che studia la distribuzione geografica delle piante. Un *corotipo* è un tipo di distribuzione geografica a cui appartiene un insieme di specie (o anche generi o famiglie) con areale simile. Questo insieme di specie viene chiamato geoelemento. Per l'individuazione dei corotipi si confrontano gli areali di numerose specie, famiglie o generi e li si classifica in gruppi omogenei.
- Indice di antropizzazione: al fine di analizzare in maniera esaustiva l'impatto antropico sulla componente flora, verrà inoltre calcolato anche l'indice relativo alla percentuale delle specie ritenute infestanti sul totale delle specie censite:

$$n. \text{ invasive} / (n. \text{ specie censite} - n. \text{ invasive})$$

In questo contesto sarà data grande attenzione alle specie alloctone invasive arboree (*Robinia pseudoacacia* L., *Ailanthus altissima* Swingle, ecc.) ed eventuali arbustive (*Cestrum parqui* L., *Phytolacca americana* L. ecc.) in modo da valutare il



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

grado di disturbo che queste specie arrecano alla successione ecologica naturale autoctona e ipotizzare manovre di gestione e mitigazione della loro invasività.

- Indice di naturalità: questo indice tende a valutare il grado di conservazione della flora in base alla formula  $n. \text{ autoctone} / (n. \text{ specie censite} - n. \text{ autoctone})$
- Indice di rarità: La formula dell'indice di rarità è:

$$IR = 1 - (n/N) \times 100$$

dove  $n$  è il numero dei quadranti in cui la specie è stata ritrovata e  $N$  è il numero totale dei quadranti indagati. L'indice ha valori compresi fra 0 e 100. La specie è rara, quando il valore dell'indice è maggiore o uguale a 78,08 ed inferiore a 95; molto rara, quando il valore è compreso fra 95 e 97; rarissima, quando il valore è maggiore di 97.

- Indice di dominanza corologica: stabilisce quale gruppo corologico domina all'interno dell'intera flora dell'area e si calcola secondo la formula:  $n. \text{ specie corotipo} / n. \text{ specie totali} - \text{specie corotipo}$ .
- Indice di dominanza biologica: stabilisce quale forma biologica domina all'interno dell'intera flora dell'area e si calcola secondo la formula:  $n. \text{ specie forma biologica} / n. \text{ specie totali} - \text{specie forma biologica}$ .
- Indici di alpha-biodiversità: Il numero delle specie presenti in un determinato distretto geografico è una condizione necessaria perché si abbia diversità, però non sufficiente ad esprimere il grado della diversità stessa. Infatti, la biodiversità dipende sia dall'ampiezza delle differenze sia dal quadro di riferimento. I dati saranno organizzati in modo da creare un raggruppamento sistematico di tipo





## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

scientifico delle specie vegetali rilevate. In questo modo sarà possibile effettuare confronti fra ambiti geografici differenti all'interno di uno stesso ecosistema.

Le cartografie della flora saranno differenziate in due categorie: 1) cartografia di dettaglio per ciascuna stazione di monitoraggio con scala compresa fra 1:2.000 e 1:5.000 a seconda dell'estensione di ciascuna stazione; cartografia generale a scala dell'intero progetto/area vasta che include tutte le stazioni di monitoraggio.

### ***Monitoraggio della vegetazione***

La vegetazione può essere definita come un sistema che deriva dai processi di aggregazione delle popolazioni di specie vegetali. Le specie presenti in una determinata area derivano da cause storiche ed ecologiche; la quantità delle singole specie dipende da cause ecologiche e genetiche.

I diversi "stati" del sistema sono le comunità vegetali o fitocenosi. La conoscenza di questi stati si raggiunge tramite un campionamento dove siano riunite le informazioni della flora (elenco delle specie) e i loro rapporti quantitativi. Si deve allo svizzero Braun-Blanquet (1884-1980) lo sviluppo di un metodo per descrivere la vegetazione in cui si tiene conto di entrambi questi caratteri. Questo metodo, noto oggi come "metodo fitosociologico" o "approccio di Braun-Blanquet", ha ottenuto un vasto successo perché risulta relativamente facile da applicare consentendo campionamenti relativamente rapidi delle comunità vegetali.

I rilevamenti fitosociologici saranno eseguiti secondo il metodo di Braun Blanquet (Braun-Blanquet J. 1964; Pignatti S. 1959; Pirola A., 1970; Westhoff V. E Va Der Maarel E. 1978; Giacomini V., Fenaroli L. 1958) e permetteranno (ove il rilievo sia effettuabile

---

#### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

rispettando tutti i criteri previsti dal metodo stesso) l'attribuzione delle porzioni vegetazionali rilevate a fitocenosi note e ad una loro classificazione gerarchica di naturalità, e quindi ad un loro eventuale scostamento da tali categorie durante le fasi successive.

Il rilievo fitosociologico (metodo di valutazione quali-quantitativo) si differenzia dal rilievo strettamente floristico (metodo qualitativo) perché, accanto ad ogni specie, si annotano i valori di "abbondanza-dominanza". È necessario sottolineare che tali rilievi possono essere eseguiti solo all'interno di fitocenosi che conservino almeno parte della loro struttura originaria. Nell'area in esame quindi tali rilievi saranno limitati alle stazioni fisionomicamente e strutturalmente delineate.

I potenziali impatti individuati sulla base delle indagini e dei contenuti della V.I. per le componenti in esame sono sintetizzabili nelle seguenti categorie:

- alterazione della struttura dei popolamenti e delle comunità vegetazionali arboreo-arbustive;
  - sottrazione di vegetazione naturale, in particolare elementi di pregio naturalistico;
  - sottrazione/incremento di vegetazione di origine antropica;
  - alterazione di popolamenti vegetali;
  - alterazione dello stato fitosanitario;
  - insorgenza di sintomi di stress ambientale (stress idrico).

A questi si aggiungono indagini sulle alterazioni degli accrescimenti dei singoli individui arborei e la variazione del grado di alpha-biodiversità vegetale protetta.

---

### **Geographica Srl** - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

Le variazioni specifiche delle comunità erbacee possono essere prese in considerazione come indicatori utili alla identificazione di fenomeni di degrado e ruderalizzazione dell'area.

L'attività di monitoraggio sarà finalizzata alla descrizione ed alla valutazione dell'evoluzione dei seguenti aspetti:

- Riduzione dell'areale dei consorzi vegetali
- Impoverimento floristico
- Degrado delle associazioni- grado di emerobia
- Scomparsa di una determinata specie o di un determinato gruppo di specie
- Indice di rinnovo delle comunità vegetali arboreo-arbustive.

Tali aspetti saranno monitorati attraverso l'applicazione di indici idonei quali:

indici di ricchezza di specie; indici di abbondanza/dominanza; indici di conservazione; indici di rarità; indici di qualità.

Per la valutazione da stress e dell'insorgenza di fitopatologie saranno eseguite indagini finalizzate a valutare:

- il grado di fioritura di singoli alberi/matricine
- fruttificazione di singoli alberi/matricine
- i tipi di fitopatologie di singoli alberi
- sintomi di stress idrico (defogliazione/caduta prematura foglie)



Ancora per ciascuna stazione saranno valutati:

- variazioni della densità del bosco
- morte prematura di singoli alberi
- ribaltamento di alberi giovani

---

### **Geographica Srl** - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331

 [info@geographicasrl.it](mailto:info@geographicasrl.it)  [www.geographicasrl.it/](http://www.geographicasrl.it/)

 338.919.6043  fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

- crescita annuale di singoli alberi

Per quest'ultimo punto si ritiene necessario specificare che verranno effettuati carotaggi dendrometrici con il succhiello di Pressler e misurati gli anelli di accrescimento. L'analisi auxodendrologica sarà effettuata su carote estratte dal tronco di alberi ad un'altezza di 1,30 metri dal suolo (a petto d'uomo) con la trivella di *Pressler* di specie sensibili e delle specie resistenti selezionati lungo un gradiente ecologico dominante o in base a fattori stagionali o ancora in base ad altri fattori rilevanti. Ciascuna carota, prima di essere scansata con uno scanner a 1.200 dpi, sarà preparata e levigata in modo da rendere le superfici piatte per migliorare la leggibilità di fine ed inizio degli anelli di accrescimento. Tutti i campioni dopo la levigazione saranno stati bagnati con acqua con colorante al 10% per evidenziare meglio gli anelli stessi. La misura dello spessore degli anelli sarà effettuata con una precisione al centesimo di millimetro mediante visualizzazione e misurazione a monitor su ingrandimento 100x. Infine sarà monitorato anche il pH del terreno per ciascuna stazione di monitoraggio. . Il pH del suolo è una proprietà fondamentale in grado di influenzare molti processi fisici, chimici e biologici. Esso influenza la solubilità degli elementi nutritivi e l'attività dei microrganismi responsabili della decomposizione della sostanza organica e della maggior parte delle trasformazioni chimiche che avvengono nel suolo. Il pH regola, pertanto, la disponibilità di molti nutritivi per le piante. Per valutare se il pH del suolo subirà alterazioni a seguito dell'intervento, saranno effettuate misurazioni del pH in tutte le aree di monitoraggio e per ciascun ecosistema con un pHmetro di campo di precisione (1/100 di valore). Le misurazioni saranno effettuate in stazioni con

---

### **Geographica Srl** - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

condizioni definibili e in particolar modo alla stessa profondità (5 cm dal piano di campagna) e su aree pianeggianti.

Le cartografie della vegetazione saranno differenziate in due categorie: 1) cartografia di dettaglio per ciascuna stazione di monitoraggio con scala compresa fra 1:1.000 e 1:5.000 a seconda dell'estensione di ciascuna stazione; cartografia generale a scala dell'intero progetto che include tutte le stazioni di monitoraggio.

### ***Monitoraggio degli ecosistemi***

Un ecosistema si definisce in quanto sistema di varie componenti che interagiscono tra loro; ne segue che, per caratterizzare un ecosistema si deve dapprima definire il sistema e le sue componenti, poi caratterizzare con misurazioni quantitative e qualitative le relazioni tra le componenti. L'intreccio di relazioni tra le molteplici componenti di un ecosistema è enorme, complesso e per lo più sconosciuto. Non esiste nemmeno un riferimento teorico utile per quanto concerne il metodo di individuazione degli impatti. Per il monitoraggio delle incidenze, sarà quindi adottata una interpretazione di buon senso che faccia riferimento ad una lettura d'insieme delle diverse componenti naturalistiche con la valutazione macroscopica (quindi alla scala di lettura antropocentrica e territoriale) delle situazioni dove siano evidenti:

- a) la fragilità del sistema (dedotta da considerazioni teoriche di riferimento);
- b) la presenza di determinati processi ecologici importanti alla salute di tutto il sistema (ad es., depurazione delle acque, diffusione di specie, connettività di frammenti di habitat, ecc.);

---

#### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

c) la presenza di determinate componenti critiche per una ipotetica funzionalità (specie *keystone*, pur nella intrinseca debolezza di questo concetto);

d) la tendenza evolutiva del sistema (dedotta dalla analisi della dinamica della vegetazione).

Per i motivi sopra esposti sarà quindi preferibile usare il termine "ambiti ecologici omogenei", dove la omogeneità consiste nella possibilità di individuare una unità sufficientemente distinta da quelle adiacenti per la quale sia lecito supporre una maggiore ricchezza di interrelazioni sistemiche interne; non quindi omogeneità come uniformità di distribuzione di una o più componenti, come vegetazione o suolo o popolamenti faunistici, ma come insieme integrato di alcune componenti macroscopiche. Per la realizzazione di tali cartografie e l'indicizzazione dei dati, verrà utilizzato l'approccio della *landscape ecology* (Farina, 2007). Essa è una disciplina che si dimostra particolarmente adatta ad essere impiegata nella pianificazione, gestione e monitoraggio del territorio perché è l'unica delle ecologie che riconosce un'importanza fondamentale alla dimensione spaziale ovvero alle modalità di localizzazione, distribuzione e forma degli ecosistemi. La dimensione spaziale è infatti direttamente relazionabile ai processi che avvengono nei sistemi territoriali. La forma degli elementi paesistici influisce sulle funzioni e viceversa: forma e processo sono aspetti indivisibili di un unico fenomeno, quindi gli studi di ecologia del paesaggio interessano la struttura del paesaggio (costituita dalla distribuzione spaziale degli ecosistemi e dalle loro forme), le funzioni (che hanno a che fare con tutto ciò che si sposta all'interno del mosaico ambientale sia in termini biotici che abiotici), le trasformazioni nel tempo (alterazioni della struttura e delle funzioni). La Landscape ecology si inserisce quindi come la disciplina che studia le aggregazioni di ecosistemi (sistemi di ecosistemi):

### Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,

Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124

CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



[info@geographicasrl.it](mailto:info@geographicasrl.it)



[www.geographicasrl.it/](http://www.geographicasrl.it/)



338.919.6043



fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

questi costituiscono il paesaggio, entità che assume caratteristiche diverse dalla somma delle caratteristiche degli ecosistemi che lo compongono e dalle nuove funzioni che da questa emergono. Infatti il paesaggio è considerato come la risultante di tutti i processi (sia antropici che naturali) che avvengono in un mosaico complesso di ecosistemi. La differenza tra gli studi tradizionali sul paesaggio percepito e quelli di Landscape ecology, sta nel fatto che i primi sono rivolti a evidenziare principalmente gli aspetti culturali ed estetici, conferendo al paesaggio un valore prettamente antropico, mentre i secondi si occupano dello studio delle caratteristiche di distribuzione e forma degli ecosistemi naturali e antropici presenti, al fine di comprenderne strutture, processi e significati. Lo stato di conservazione del paesaggio vegetale del territorio indagato sarà valutato attraverso l'utilizzo dell'ILC (Index of Landscape Conservazione) (PIZZOLOTTO e BRANDMAYR, 1996). A partire dalla carta della vegetazione, le tipologie vegetazionali del territorio saranno riclassificate secondo la scala di naturalità ordinata secondo il criterio di vicinanza alla tappa matura della vegetazione (ARRIGONI, 1988; BLASI et al., 2001,).

Quadro riassuntivo delle indagini/prodotti del monitoraggio:

- *identificazione e delimitazione degli ambiti ecologici omogenei alla scala 1:10.000: sistemi e sottosistemi di paesaggio*: la carta dei sistemi e sottosistemi di paesaggio è una carta che permette di individuare porzioni di territorio caratterizzato dalle stesse condizioni ambientali in termini di litologia, geomorfologia, bioclimate e copertura vegetale reale e potenziale. La individuazione di tali sistemi ambientali sarà redatta su piattaforma GIS attraverso l'overlay mapping delle varie carte tematiche dell'ambiente fisico quali la carta litologica, geomorfologica e del bioclimate. Attraverso questo studio il territorio sarà classificato in maniera

### Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331

 [info@geographicasrl.it](mailto:info@geographicasrl.it)  [www.geographicasrl.it/](http://www.geographicasrl.it/)  
 338.919.6043  fax 050.5201645





## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

gerarchica e saranno identificati ambiti omogenei all'interno dei quali persistono biopotenzialità uniformi. Attraverso questo protocollo della individuazione dei sistemi e sottosistemi di paesaggio saranno identificati descritti e cartografati i principali sistemi e sottosistemi.

- *frammentazione e connettanza ecologica*: si basa sulla quantificazione del numero di tessere del mosaico paesaggistico in funzione del numero della diversità tipologia di ciascuna categoria di tessera.
- *grado di copertura/densità canopea degli ecosistemi forestali*: Il grado di copertura sarà stimato attraverso le ortofoto a colori del 2005 in scala 1: 5.000. Queste ortofoto appartengono all'ultima generazione di rilievi fotogrammetrici e sono dotati di una risoluzione altissima pari a 0,20 metri/pxl. La stima sarà effettuata attraverso la fotointerpretazione utilizzando la piattaforma G.I.S. (*Geographical Information System*) ovvero i Sistemi Informativi Geografici. La fotointerpretazione a monitor sarà effettuata ad una scala di grande dettaglio ovvero 1:100 in modo da visualizzare il singolo pixel di 0,20 metri. Attraverso la fisionomia, il tono di colore e la saturazione del tono di colore sarà possibile individuare e cartografare le aree con copertura arborea e quelle prive di copertura arborea. I dati ottenuti consentiranno di calcolare la densità del bosco secondo le seguenti specifiche: *Superficie totale bosco in mq; Superficie arborea in mq; Densità bosco in mq; Valore Percentuale.*
- *variazioni del perimetro degli ecosistemi*: questo tipo di indagini viene svolta per l'analisi nel tempo delle dinamiche del paesaggio attraverso il confronto diacronico o multitemporale di foto aeree o ortofoto. La variazione dei perimetri risulta di fondamentale importanza per la valutazione delle pressioni esogene che una

---

### Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,

Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124

CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645

## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

tessera di paesaggio subisce nel tempo. Il confronto viene effettuato su piattaforma GIS. In questa fase vengono acquisite le forme e le lunghezze dei perimetri di ciascuna tessera per poi utilizzarle per i rilievi del monitoraggio in itinere e in esercizio dell'opera. Sono indagini di scala temporale media.

- *analisi delle fasce ecotonali*: attraverso la carta delle coperture vegetali, della carta della densità forestale e rilievi di campo, utilizzando la piattaforma GIS, saranno individuate le dimensioni (spessore) delle fasce ecotonali e saranno valutate l'efficacia e l'adeguatezza per ciascuna tipologia di ecosistema.
- *indice di area/perimetro*: Questo tipo di valutazione è fondamentale per la valutazione della forma di una tessera di ecosistema e ne misura la distanza della forma dal quella isodiametrica di un cerchio. La formula è:  $Y = 2 \sqrt{\pi A/P}$ , dove A è l'area della tessera del paesaggio e P il suo perimetro. L'irregolarità del perimetro di una tessera del mosaico del paesaggio influenza le condizioni ambientali al suo interno.
- *analisi del mosaico/grado di naturalità/conservazione del paesaggio attraverso ILC (Index of Landscape Conservation)*: partendo dalla carta della vegetazione del territorio, saranno individuate tutte le categorie delle classi di naturalità e per ciascuna categoria sarà calcolata l'estensione % complessiva.

All'uopo sarà costruito un grafico avente per ascisse le classi di naturalità dell'area riportate in ordine crescente e per ordinate la somma dei valori cumulativi percentuali delle aree corrispondenti; l'area del piano sotto la curva può essere espressa come:

$$A = \sum_{i=1}^n x_i - 100$$

### Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645

dove  $n$  è il numero di classi di naturalità ( $n=14$ ) e  $x_i$  rappresenta il valore cumulativo percentuale della categoria  $i$ -esima.  $A$  esprime il grado di antropizzazione del territorio. Quanto più elevato è il valore che esso assume, tanto maggiore risulta il contributo alla sommatoria da parte delle categorie a determinismo antropico più elevato. Il massimo valore che  $A$  può raggiungere è dato dalla seguente:

$$A_{\max} = 100(n-1)$$

L'indice ILC, che fornisce un'informazione sintetica sul grado di conservazione del paesaggio, viene quindi formulato come segue:

$$ILC = 1 - (A/A_{\max})$$

Il valore di ILC, che varia da 0 (minimo) a 1 (massimo) è proporzionale all'area del piano cartesiano sopra la curva dei valori cumulativi percentuali. Valori dell'indice prossimi all'unità, definiscono un paesaggio ad elevata naturalità mentre valori prossimi al minimo indicano un paesaggio fortemente antropizzato e quindi a bassa naturalità.

- *epsilon-biodiversità*: si basa su una serie di parametri quali le dimensioni delle singole tessere, la loro densità, la loro diversità tipologica, la diversità morfologica, diversità topologica, l'arrangiamento spaziale. Viene effettuata attraverso la creazione di matrici compilate con gli indici di cui sopra.

Le cartografie relative agli ecosistemi saranno redatte tutte in un'unica scala generale che comprende l'intero progetto che include tutte le stazioni di monitoraggio e riguarderanno l'intera "area vasta" che sarà definita a seguito della mappatura di tutte le stazioni di questo monitoraggio.



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

Di seguito si riporta una sintesi dei sistemi impiegati per il monitoraggio e la tabella delle attività di campo.

### **Anfibi**

Censimenti a vista presso zone umide;  
Censimenti serali e notturni all'ascolto;  
Censimenti notturni mediante l'ausilio di lampade portatili;  
Trappolaggio (diretto e indiretto).

### **Rettili**

Transetti;  
Censimento su aree campione;  
Trappolaggio.

### **Mammiferi**

Transetti e Censimenti puntiformi campione  
Trappolaggio ;  
Fotrappolaggio  
Censimenti indiretti (segni di presenza, roost)  
Wolf howling  
Analisi borre

### **Pesci**

Censimento con l'uso di elettrostorditore;  
Censimento mediante reti multimaglia branchiali

### **Avifauna**

Osservazioni dirette;  
Rilievi puntiformi;  
Stazioni di ascolto (diurne e notturne);  
Transetti campione.



### **Entomofauna**


Trappolaggio;  
Rilievi campione di larve.

---

#### **Geographica Srl** - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331

 [info@geographicasrl.it](mailto:info@geographicasrl.it)  [www.geographicasrl.it/](http://www.geographicasrl.it/)

 338.919.6043  fax 050.5201645

**Attività di campo indicative**

Classe	N° stazioni minime e aree di monitoraggio				
	A	B	C	D	E
<b>Anfibi</b>	2	4	6	78	3
<b>Rettili</b>	2	4	6	78	3
<b>Mammiferi</b>	4	2	6	13	3
<b>Pesci</b>	0	10	0	0	0
<b>Avifauna</b>	2	5	3	13	3
<b>Entomofauna</b>	4	5	6	13	5

NB. Il numero di stazioni è comprensivo di transetti e/o punti.

**Aree di monitoraggio (All. 2)**

- A) Area del SIC IT 8020009 Pendici meridionali del Monte Mutria interessata dal progetto.
- B) Area della ZPS IT 8020015 Invaso del Fiume Tammaro interessata dal progetto
- C) Tracciato dell'elettrodotto
- D) Corridoio di collegamento tra la Diga di Campolattaro ed il Bacino di Monte Alto
- E) Area Vasta – area che ingloba A, B, C e D.

**Frequenza di campionamento**

I rilievi di campo saranno svolti nei tempi più appropriati per taxa.

**Bibliografia**

AA.VV., Manuale Italiano d'interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE.  
<http://vnr.unipg.it/habitat>

Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P. 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quaderni di Conservazione della Natura, 19 - Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio- Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.

Alleva E., Francia N., Olivieri N. & Santucci D., 2004. Le specie sentinella. La valutazione ecotossicologica in ambiente montano. Istituto Nazionale della Montagna.

Amori G., Contoli L., Nappi A. (eds). 2008 *Mammalia* II. *Erinaceomorpha*, *Soricomorpha*, *Lagomorpha*, *Rodentia*. Fauna d'Italia, vol. XLIV., Bologna., Edizioni Calderini de Il Sole 24 ORE Edagricole.

Anderson R.O. e Neumann R.M. 1996. "Length, weight and associated structural indices". In Murphy B.R. e Willis D.W. (editors): Fisheries Techniques. American Fisheries Society, Bethesda.

Bartolozzi, L., Bonini, I., Brogi, L., Bussotti, F., Celesti, C., Cenni, E., Chiarucci, A., Cozzi, A., De Dominicis, V., Ferretti, M., Grossoni, P., Leonzio, C., Loppi, S., Perini, C., MON.I.TO., 1997. An intensive monitoring program for the forests in Tuscany. In: Atti del I Congresso SISEF, "La ricerca italiana per le foreste e la selvicoltura. Legnaro (PD), 4-6 Giugno 1997.

Beja P, Alcazar R. 2003. Conservation of Mediterranean temporary ponds under agricultural intensification: an evaluation using amphibians. *Biological Conservation* 114: 317–326.

Bertolino S., Viano C., Currado I. 2001. Population dynamic, breeding patterns and spatial utilization of the garden dormouse *Eliomys quercinus* in an Alpine habitat. *Journal of Zoology*, 253: 513-521.

Bibby C. J., Burgess N.D., Hill N.D., Mustoe S., 2000. Bird census techniques, second edition. Academic Press, London

Blondel J., 1975. L'analyse des peuplements d'osieaux. Element d'un diagnostic ecologique. I. La methode des Echantillonnages Frequentiels Progressifs (E.F.P.). *Terre et Vie*, 29: 533-585.

Bowman J, Forbes G. & Dilworth T., 2000. The spatial scale of variability in small-mammal populations. *ECOGRAPHY* 23: 328–334.

Brichetti e Gariboldi, 1997. Manuale pratico di Ornitologia. Edagricole, Bologna.

Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L., Thomas, L. 2001. Introduction to Distance Sampling, Oxford University Press, Oxford.

Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L., Thomas, L. 2004. Advanced Distance Sampling. Oxford University Press, Oxford.

Capizzi D., Battistini M., Amori G. 2002. Analysis of the Hazel dormouse, *Muscardinus avellanarius*, distribution in a Mediterranean fragmented woodland. *Italian Journal of Zoology*, 69: 25-31.

Capizzi D., Pierotti D., Varuzza P. 1999. Apollonio M. (Coordinamento scientifico). Atlante dei mammiferi della Provincia di Pisa. Amm.ne Provinciale di Pisa.

Capizzi D. & L. Santini. 2007 I Roditori Italiani: Ecologia, impatto sulle attività umane e sugli ecosistemi, gestione delle popolazioni. A. Delfino Edt

Conti F., Abbate G., Alessandrini A. & Blasi C. (eds.), 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Edt.

Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1997 - Liste rosse regionali delle piante d'Italia. Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università di Camerino, Camerino. Collaboratore per la Campania: V. La Valva.

Corazzi G., 2008. Contributo alla conoscenza della flora del Sannio: il complesso montuoso del Camposauro (Benevento, Campania). *Webbia* 63(2): 215-250.

Corona P.M., 2000. Introduzione al rilevamento campionario delle risorse forestali. Edizioni CUSL, Firenze.

Del Favero R. 2008. I Boschi delle regioni meridionali e insulari d'Italia. Tipologia, funzionamento e selvicoltura. Clueb, Padova.

Dietz C., Von Helversen O. 2004. Illustrated identification key to the bats of Europe. Electronic publication version 1.0.

Dijkstra, K-D. B. & Lewington R., 2006. Field Guide to the Dragonflies of Britain and





## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

Europe. British Wildlife Publishing, Milton on Stour, Dorset, UK.

Du Chatenet G., 1990. Guide des coléoptères d'Europe. Delachaux et Niestlé.

Du Chatenet G., 2000. Coléoptères phytophages d'Europe. NAP Editions. Elzinga C., Salzer DW., Willoghby JW., Gibbs JP., 2001 - Monitoring Plant and Animal Populations. Blackwell Science. Malden MA.

Foster et al. (Eds.) (in stampa). Measuring and Monitoring Biological Diversity, Standard Methods for Reptiles. Biological Diversity Handbook. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, USA.

Fraissinet M., Grotta M., Piciocchi S. 1997 La lista rossa degli uccelli in Campania. Electa Napoli, 64pp

Galeotti, 1991. Tavola rotonda: metodi di censimento per gli Strigiformi. Suppl. Ric. Biol. Selvagg., 16: 437-445.

Guarino C., Lo Curzio S., Napolitano F., Rivellini G. 2008. .Atlante dei SIC della Provincia di Benevento. A Cura di Guarino C., Fasano G., Nardone C.

Guarino C., Napolitano F. 2003. Un Sistema Informativo Territoriale per la Carta della Vegetazione della Provincia di Benevento. Documenti del Territorio n. 54 – pp 44-47. Roma.

Guarino C., Napolitano F., Spadaro V. 2003. The officinal flora of Sannio (Benevento, SE – Italy). Bocconea (OPTIMA) 15 – 2003. pp 150. Palermo. Monografia.

Guarino C., Napolitano F. 2006. Community habitats and biodiversity in the Taburno-Camposauro Regional Park. Woodland, rare species, endangered species and their conservation. Forest@ 3 (4): 527-541.

Greenwood J.J.D., 1996. Basic Techniques. In Sutherland W.J., (Ed.): Ecological census techniques: a handbook. Cambridge University Press, Cambridge: 11-110.

---

### Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/



338.919.6043



fax 050.5201645



Griffiths RA. 1997. Temporary ponds as amphibian habitats. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 7: 119–126

Gurnell J., 1982. Trap response in woodland rodents. *Acta theriologica* 27: 123-137.

Gurnell J. & Flowerdew J.R., 1994. Live trapping small mammals – A practical guide. *Occasional Publication of the Mammals Society* 3:36 pp.

Hansson L., 1967. Index line catches as a basis of population studies on small mammals. *Oikos*, 18: 261-276.

Hansson L., 1979 Field sign as indicators of vole abundance. *Journal of Applied Ecology*, 16: 339-347.

Heyer, R.W., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.A.C., Foster, M.S., (Eds) 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Biological Diversity Handbook. Smithsonian Institution, Washington, DC USA.*

Higgins L. & Riley N., 1983. *Farfalle d'Italia e d'Europa. Rizzoli.*

ISPRA-APAT, 2003, *Metodi di Raccolta Dati in Campo per l'Elaborazione di Indicatori di Biodiversità*, redatto dal APAT - Centro Tematico Nazionale Natura e Biodiversità (CTN\_NeB).

IUCN, Unione Internazionale per la Conservazione della Natura, 2010. *IUCN Red List of Threatened species*, ver. 2010.4. Sito Web: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).

Jarvinen O., Vaisanen R.A., 1975. Estimating relative densities of breeding birds by the line transect method. *Oikos*, 26: 316-322.

Jarvinen O., Vaisanen R.A., 1976. Finnish Line Transect Censuses. *Ornis Fennica*, 53: 115-118.;

Knutson, M. G., Richardson, W. B., Reineke, D. M., Gray, B. R., Parmelee, J. R., Weick, S. E.. 2004. Agricultural ponds support amphibian populations. *Ecological Applications* 14:669-684.

Le Boulengè E., Le Boulengè-Nguyen P.Y., 1987. A cost-efficient live trap for small mammals. *Acta Theriologica*, 26: 140-144.

Ling Ling Lee, 1997. Effectiveness of Live Traps and Snap Traps in Trapping Small Mammals in Kinmen. *Acta Zoologica Taiwanica* 8(2): 79-85.

Luiselli, L. (2006). Site occupancy and density of sympatric Gaboon viper (*Bitis gabonica*) and nose-horned viper (*Bitis nasicornis*). *Journal of Tropical Ecology* 22:555—564.

MATTM - INFS, 2008, Linee Guida per la Mitigazione dell'Impatto delle Linee Elettriche sull'Avifauna.

MATTM, 2007, Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle Infrastrutture Strategiche ed Insediamenti Produttivi di cui al D.Lgs No. 163 del 12 Aprile 2006, Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale, MATTM., Rev. 2 del 23 Luglio 2007

Mayer, M.V. 1957. A method for determining the activity of burrowing mammals. *J. Mammal.* 38:531.

Mearelli M., Lorenzoni M., Carosi A., Corboli M., Doerr A.J.M., Giovinazzo G., La Porta G., Michele M., Pedicillo G., Natali M., Bonavia M., Dolciamì R., Mezzetti A., Biscaro Parrini A. 2002. "Progetto pilota per la modernizzazione e razionalizzazione della pesca nel Lago Trasimeno. Ricerca per la messa a punto di un protocollo per l'uso della pesca elettrica". Provincia di Perugia, Perugia.

Mendel S. M. & M.V. Vieira. 2003. Movement distances and density estimation of small mammals using the spool-and-line technique. *Acta Theriologica* 48 (3): 289–300.

Meriggi A. Analisi critica di alcuni metodi di censimento della fauna selvatica (Aves, *Mammalia*). Aspetti teorici ed applicativi. *Ricerche di Biologia della Selvaggina* n° 83. INFS "Alessandro Ghigi"

Moraldo B. & La Valva V., 1989. La Flora dei Monti del Partenio (Campania, Comunità Montana del Vallo di Lauro e Baianese) - Atti Circ. Cult. B.G. Duns Scoto di Roccarainola 14-15: 75-216.

Napolitano F., Guarino C. 2006. Change in landscape patterns in SIC Taburno (South Italy) from 1954 to 1998. Patterns and processes in forest landscapes. Consequences of human management. In R. La Fortezza and G. Sanesi. Accademia Italiana di Scienze Forestali pp 535-541.

Napolitano F., Guarino C. 2006.. Carta della vegetazione del Parco Regionale del Taburno-Camposauro (BN) in scala 1:25.000. Documenti del Territorio.

Napolitano F. 2006. Vegetazione e Naturalità nel Sannio beneventano. Quaderni CNR Volume 1 - Paesaggio Agrario 6 (17-30).

Pesarini C. & Sabbadini A., 1994. Insetti della Fauna europea. Coleotteri Cerambicidi. Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Pignatti A., 1982. Flora d'Italia. Calderini.

Pignatti S. 1984. La flora dell'Appennino meridionale: distribuzione attuale ed ipotesi sull'origine. Biogeografia (Soc. Ital. Biog.), n.s. 10: 89-100.

Pilastro A., 1990. Studio di una popolazione di ghiro (*Glis glis* Linnaeus) in un ambiente forestale dei Colli Berici. Lavori della Società Veneta di Scienze Naturali, 15: 145-155

Pizzolotto R., Brandmayr P., 1996. An index to evaluate landscape conservation state based on land use pattern analysis and Geographic Information System techniques. *Coenoses*, 1: 37-44.

Rodda G.H., Campbell, E.W. 2002. Distance sampling of forest snakes and lizards. *Herpetological Review* 33(4): 271-274

Romano, A., Ventre, N, De Riso, L., Pignataro, C., Spilinga, C. 2010. Amphibians of the "Cilento e Vallo di Diano" National Park (Campania, Southern Italy): update check list, distribution and conservation notes. *Acta Herpetologica* 5(2): 233-244.

Rowcliffe J.M., Field J., Turvey S.T., Carbone C.. 2008. Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition *Journal of Applied Ecology*: 45(4). p.1228

Russo D. & Jones G. 1999. The social calls of Kuhl's pipistrelles *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819): structure and variation (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Zoology*, London 249: 476-481.

Russo D. & Jones G. 2000. The two cryptic species of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) occur in Italy: evidence from echolocation and social calls. *Mammalia*, 64: 187-197.

Russo D., Jones G. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*, London.

Russo D. & Jones G. 2003. Use of foraging habitats by bats (Mammalia: Chiroptera) in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. *Ecography* 26: 197-209.

Sampson B., 1998, "Evaluation of a simulated howling survey for wolves", *J Wildl.Management*.

Seber G.A.F.. 1982. The estimation of animal abundance and related parameters (2<sup>nd</sup> ed.) Macmillan, New York: 506 pp.

Serra, B., Bari, A., Capocefalo, S., Casotti, M., Commodari, D., De Marco, P., Mammoliti Mochet, A., Morra di Cella, U., Raineri, V., Sardella, G., Scalzo, G., Tolve, E., Trèves, C. (2003). *Metodi di raccolta dati in campo per l'elaborazione di indicatori di biodiversità*. APAT, Roma.

Schoberw., Grimmberger E. 1997. *The bats of Europe and North America*. Neptune, T.F.H. publications. 199.

Smith M. H., R. H. Gardner , J. B. Gentry, D. W. Kaufman & M. J. O'Farrell. 1975. Density estimations of small mammal populations. In: Golley F.B., Petruszewicz K., Ryszkowski L. (Eds) *Small mammals: their productivity and population dynamics*. Cambridge University Press, Cambridge: 25-33.

Sutherland, W. J 2006. *Ecological Census Techniques*. Cambridge University Press.



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

Temple, H.J., Cox, N.A. 2009: European Red List of Amphibians. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Available on

Thompson W.L., White G.C., Gowan C., 1998. Mammals. In Monitoring vertebrate populations. Academic Press, London: 301-322.

Torre I., Guixè D., Sort F., 2010. Comparing three live trapping methods for small mammal sampling in cultivated areas of ne Spain. *Hystrix It. J. Mamm.* (n.s.) 21(2): 147-155.

Venugopal, P.D. 2010. Population density estimates of agamid lizards in humanmodified habitats of the Western Ghats, India. *Herpetological Journal* 20: 69–76.



Volta P. Protocollo di campionamento della fauna ittica dei laghi italiani, APAT – Agenzia per la protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici, MATTM – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, CNR – Istituto per lo Studio degli nEcosistemi (ISE)

Wilson D E., Russel Cole F., Nichols J.D. et al., 1984 - Measuring and monitoring biological diversity. Standards methods for mammals. Smithsonian Institution Press. Washington and London.

---

### **Geographica Srl** - Consulenze Ambientali e Faunistiche

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331

 [info@geographicasrl.it](mailto:info@geographicasrl.it)  [www.geographicasrl.it/](http://www.geographicasrl.it/)

 338.919.6043  fax 050.5201645



## Studiamo e Comunichiamo la Natura.

---

### Gruppo di lavoro

Il gruppo di lavoro sarà composto da diverse figure professionali specializzate per gruppi tassonomici, a cui si potranno affiancare altri collaboratori sul campo per ottimizzare tempi ed una migliore copertura dell'area di indagine.

- **Paolo Varuzza - Geographica srl**  
Teriologo e coordinatore
- **Silvia Carletti – Studio Naturalistico Associato Hyla**  
Ittiologa
- **Marco Di Domenico**  
Entomologo
- **Egidio Fulco – Studio Naturalistico *Milvus***  
Ornitologo
- **Francesco Napolitano Studio prof.le di Scienze Naturali “Gestione Natura”**  
Ecologo vegetale
- **Antonio Romano**  
Erpetologo
- **Cristiano Spilinga – Studio Naturalistico Associato *Hyla***  
Chiroterologo

---

#### **Geographica Srl - Consulenze Ambientali e Faunistiche**

Sede legale: Teggiano (SA) 84039 via Prato I, 41,  
Sede operativa Pisa (PI) via L. Russo, 5 – 56124  
CF/P.IVA 04613200650 - N° REA SA-380331



info@geographicasrl.it



www.geographicasrl.it/

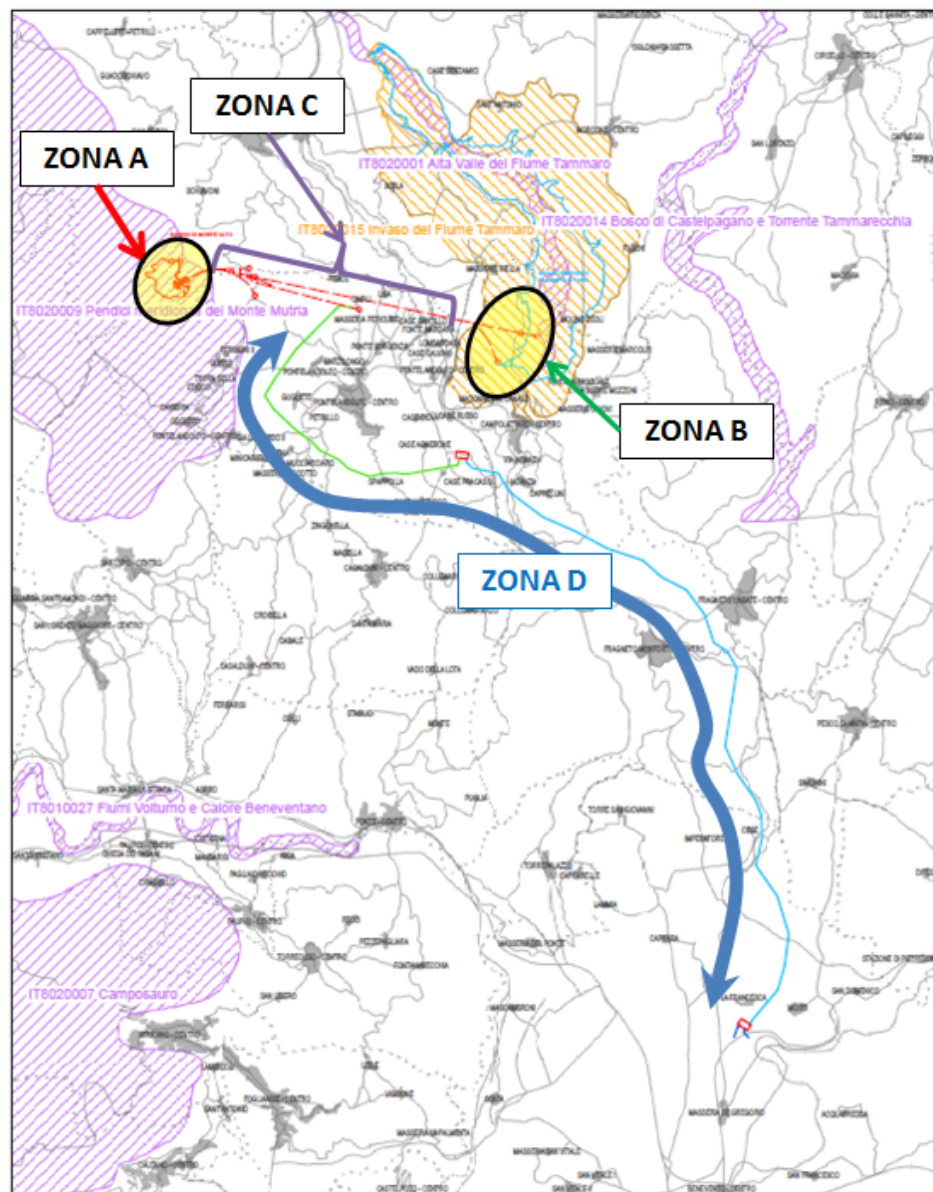


338.919.6043



fax 050.5201645

## All. 1 – Aree di monitoraggio



### Aree di monitoraggio

- A) Area del SIC IT 8020009 Pendici meridionali del Monte Mutria interessata dal progetto.
- B) Area della ZPS IT 8020015 Invaso del Fiume Tammaro interessata dal progetto
- C) Tracciato dell'elettrodotto
- D) Corridoio di collegamento tra la Diga di Campolattaro ed il Bacino di Monte Alto