

Studio di consulenza ambientale del dott. Alfonso Ianiro

C.so Risorgimento, 222/E – 86170 ISERNIA
Cell. 3201831304 - PEC: alfonso.ianiro@geopec.it
P.Iva: 00822550943

PROPOSTA DI MONITORAGGIO - AGGIORNAMENTO

Premessa

A seguito delle richieste di misure formulate dall'ARPA Molise si espongono nei seguenti paragrafi le proposte di monitoraggio sulla componente floristico-vegetazionale (specie e habitat) e su quella faunistica.

Si premette che:

- Il SIC interessato è denominato “Pantano Torrente Molina” cod. IT7212132;
- Gli habitat interessati sono le Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) cod. 6510 e le Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba* cod. 92A0. Entrambi gli habitat non sono prioritari.
- Dal progetto iniziale è stato escluso il nuovo sistema di estrazione delle povere dagli estintori che non verrà quindi realizzato. Ciò comporterà una minore possibilità di incidenza sulle specie e habitat censiti nel SIC, soprattutto per quanto riguarda le possibili emissioni di polveri in atmosfera.
- Le emissioni in atmosfera riguardano un unico punto di uscita denominato camino “E1” e saranno le stesse in termini qualitativi e quantitativi rispetto allo stato attuale. L'unica differenza sarà sul numero superiore di ore di emissione per via dell'aumento dei turni di lavoro. Si ricorda che le emissioni saranno monitorate in continuo tramite sensori posti all'uscita del camino che garantiranno un controllo preciso e costante dei possibili inquinanti emessi.
- Gli scarichi idrici che vanno a finire direttamente in acque di superficie sono solamente le acque meteoriche di seconda pioggia e quelle provenienti dalla copertura del capannone e dalla tettoia. Quindi l'unico corpo idrico interessato è il Vallone Cimberne in cui convogliano solamente acque meteoriche e non di processo. Ciò garantisce l'integrità degli habitat legati ai corsi d'acqua posti a valle dell'impianto e in particolare del “92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*”.

Proposta di monitoraggio per la flora e habitat

Il piano di monitoraggio previsto per la componente floristico-vegetazionale (specie e habitat) è stato pensato per verificare i possibili effetti nel tempo del progetto in esame sulle specie e habitat censiti nel SIC-ZPS IT7212132.

In particolare le osservazioni riguarderanno:

- Habitat 92A0 “Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*”;
- Habitat 6510 “Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)”.

Per quanto riguarda specie floristiche di particolare pregio non sono previsti monitoraggi in quanto non riscontrate nel SIC.

Per il monitoraggio sono stati presi in esame i manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (direttiva 92/43/CEE) in Italia pubblicati da ISPRA e in particolare quello per gli habitat. Inoltre si è fatto riferimento al Piano di Gestione del SIC IT7212132 in cui sono riportate le metodiche da applicare al fine di applicare il Piano di Monitoraggio su suddetto Sito Natura 2000.

Biodiversità floristica

Verrà presa un'area di saggio lungo il Vallone Cimberne, dove è presente l'habitat 92A0, in cui verranno effettuati transetti lineari (30 m) e plot permanenti (10x10) che seguiranno parallelamente il corso d'acqua su entrambi i lati.

In particolare la configurazione dei transetti e dei plot sarà la seguente:

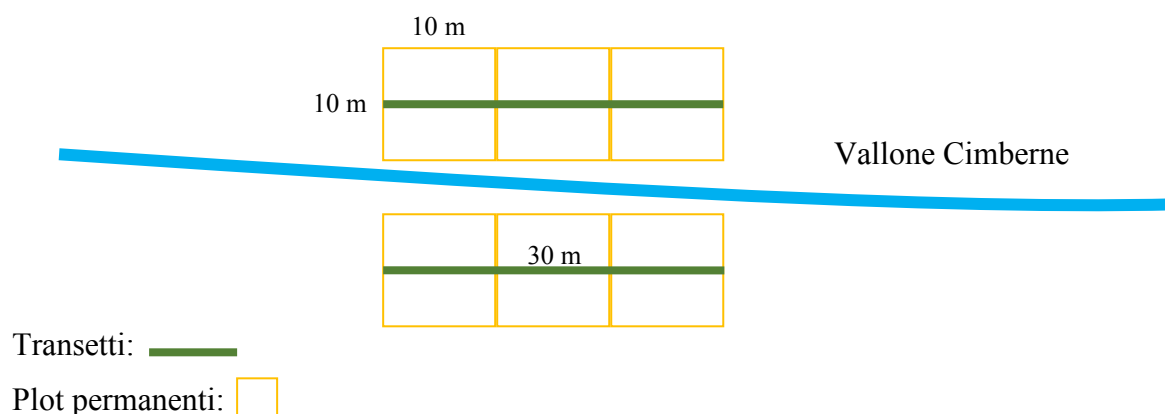


Figura – Transetti e plot permanenti lungo il Vallone Cimberne

Tramite i rilievi proposti verranno analizzati i seguenti parametri:

- Transetto lineare: naturalità
- Plot permanenti: ricchezza e diversità

Il rilievo vegetazionale, tramite transetti lineari, avrà lo scopo di attribuire i valori di copertura (scala di Braun-Blanquet o copertura percentuale) al ricoprimento totale e a tutte le singole specie presenti all'interno dello stand di rilevamento.

Infatti, secondo Braun-Blanquet, gli indici di abbondanza e dominanza possono essere evidenziati separatamente, ma egli stesso propone di utilizzare un unico indice al fine di semplificare il tutto anche in considerazione del fatto che nella maggior parte dei casi questi due caratteri vengono valutati insieme.

Per il monitoraggio si utilizzerà la scala di Braun-Blanquet che individua 6 valori:

- 5: per tutte le specie che ricoprono almeno il 75 % della superficie del rilievo;
- 4: per percentuali di ricoprimento comprese tra 50 e 75 %;
- 3: per percentuali di ricoprimento comprese tra 25 e 50 %
- 2. per percentuali di ricoprimento comprese tra 5 e 25 %
- 1: per percentuali di ricoprimento comprese tra 1 e 5 %
- +: per specie che hanno una percentuale di ricoprimento inferiore all'1 %.

Tale rilievo consentirà di calcolare l'indice di naturalità dell'area esaminata. La naturalità, intesa come vicinanza delle comunità alla tappa matura, è uno degli indicatori più diffusi di qualità (Blasi et al., 1998; 2001a; 2001b); l'indicatore è articolato nel modo seguente:

Classi di naturalità	Categorie di naturalità	Punteggio
1	Ambienti naturali con serie mature (ad esempio boschi o praterie mature)	5
2	Ambienti naturali con serie mature con alterazione strutturali (ad esempio boschi cedui)	4
3	Ambienti naturali con serie non mature (ad esempio arbusteti, mantelli, canneti, ecc.)	3
4	Ambienti con serie non mature con alterazioni strutturali (ad esempio praterie seminaturali, siepi, rimboschimenti)	2
5	Ambienti sinantropico-ruderali (es. comunità dei luoghi calpestati, bordi di strade).	1

I rilievi verranno effettuati nell'immediato per avere una fotografia dello stato attuale e dopo 2 anni dalla messa in esercizio del progetto in esame per verificare possibili variazioni negli indici di diversità floristica.

Per quanto riguarda gli indici di ricchezza e diversità verranno eseguiti analisi sui plot permanenti individuati lungo i transetti posti su entrambe le sponde del corso d'acqua "Vallone Cimberne".

Tali rilievi permetteranno di calcolare:

- La ricchezza, cioè il numero di specie complessivo per tipologia indagata: è una importante componente della diversità biologica e un semplice ed immediato indice di qualità ambientale;
- La diversità, intesa come numero di specie per numero di individui.

I rilievi verranno eseguiti attraverso una stima visiva su punti campionari, considerando un'area del plot di circa 10 m x 10 m, andando ad individuare le specie arboree e/o arbustive presenti.

Per l'habitat 6510 non verranno effettuati campionamenti in quanto non direttamente coinvolto dai possibili inquinanti e perché oggetto di mancati sfalci annuali che potrebbero cambiare l'assetto floristico. Attualmente tale habitat è minacciato proprio dall'avanzare delle specie arbustive e dall'abbandono dei terreni non più utilizzati.

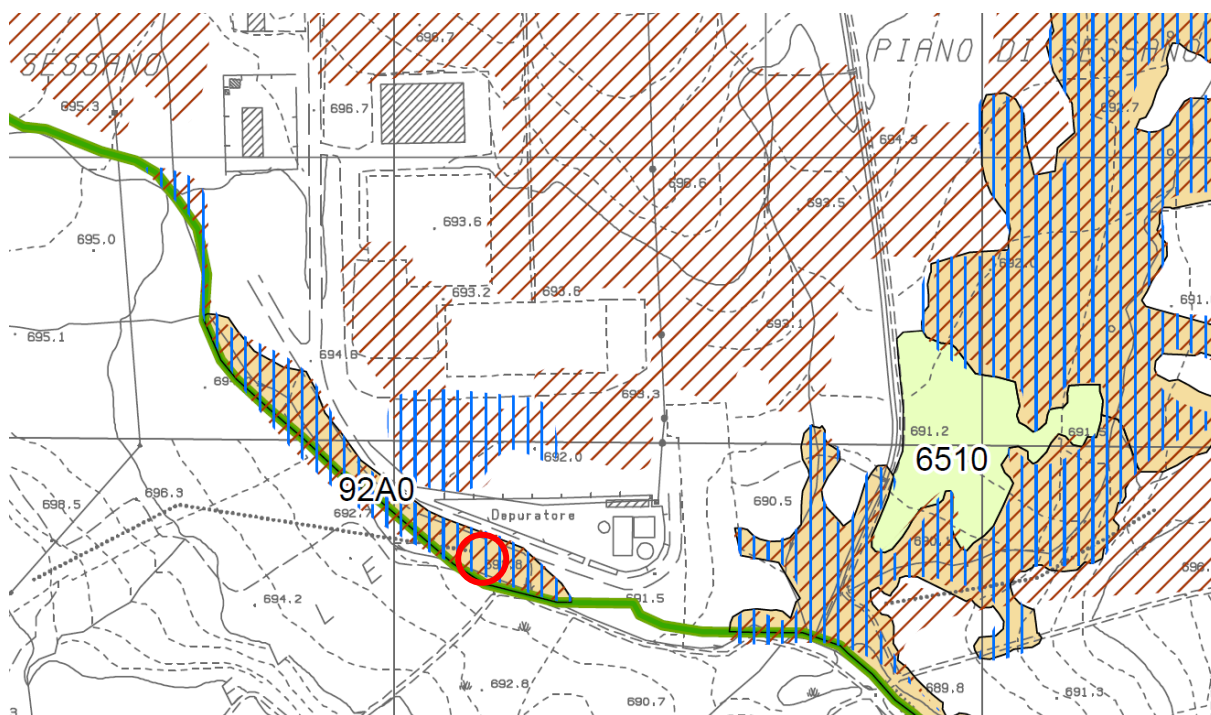


Figura – Stralcio carta degli habitat con area transetti e plot permanenti



Figura – Ortofoto con ubicazione area transetti e plot permanenti

Fisiopatie e fenomeni di Bio-accumulo

I sintomi causati dagli inquinanti fitotossici dell'aria, in genere sono molto complessi e non specifici per l'azione contemporanea di più inquinanti, oppure perché simili a quelli causati da vari parassiti delle piante.

Questa difficoltà di identificazione dei sintomi, viene ulteriormente complicata dal fatto che in alcuni casi i danni possono interessare soltanto i processi metabolici della pianta, senza che questi siano visibili esternamente come nel caso della riduzione della fotosintesi e della morte precoce delle foglie.

Per questo per poter identificare i sintomi provocati dagli inquinanti gassosi a carico delle piante, l'osservazione deve essere molto accurata tenendo conto dei seguenti parametri:

- Localizzazione dei sintomi sugli organi colpiti.
- Distribuzione dei sintomi sugli organi della pianta.
- Distribuzione delle piante colpite in relazione all'emissione delle fonti d'inquinamento.
- Confronto dei sintomi con altri tipi di anomalie.
- Esclusione di altre cause (es. fitopatie e fisiopatie) che possono manifestarsi con sintomi analoghi.
- Analisi chimiche relative alla presenza di inquinanti nell'atmosfera.
- Analisi chimica dei tessuti vegetali colpiti e confronto con tessuti di piante.
- Utilizzo di piante spia.
- Impiego di piante bioaccumulanti.

Alcuni danni da inquinanti però, risultano essere abbastanza caratteristici e quindi possono essere facilmente utilizzati per facilitare la diagnosi. Ad esempio sia l'anidride SO_2 che il fluoro F_2 pur determinando delle alterazioni morfologiche molto simili a carico delle foglie, su alcune specie possono determinare l'insorgenza di sintomi diversi. Infatti mentre la SO_2 , necrotizza più facilmente gli apici e i margini delle foglie, l' F_2 determina invece necrosi tra le nervature centrali.

Per l'identificazione dei danni da inquinamento e la loro diagnosi, è indispensabile che ai metodi biologici basati sull'osservazione dei sintomi o sull'impiego di piante spia, si affianchi spesso l'analisi dei tessuti della pianta e l'analisi chimica dell'aria che verrà effettuata con

l'analisi fogliare per il bioaccumulo e il controllo in continuo dei fumi rilasciati dal camino "E1".

Per vedere l'effetto che potrebbe provocare il progetto in esame sulle componenti vegetazionali presenti e in particolare sugli habitat censiti nel SIC, verranno identificati alcuni esemplari di *Populus alba* o *Populus nigra* e *Salix alba* privi di fisiopatologie evidenti. In questo modo, dopo un anno, verranno ricontrollate le stesse piante per controllare la possibile presenza di segni dovuti ad inquinanti e i possibili effetti indiretti negativi sulla flora e habitat del Sito.

La stazione per il riscontro di eventuali fisiopatie sarà individuata, per quanto possibile, lungo il transetto utilizzato per la biodiversità floristica e quindi all'interno dell'habitat 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*".

Le stazione sarà inoltre georeferita su cartografia tramite utilizzo di GPS e descritta con apposita scheda contenete le seguenti informazioni:

- le date dei rilievi;
- numero identificativo dell'albero preso come campione;
- specie;
- diametro ortogonale del tronco a petto d'uomo per ogni albero;
- esposizione;
- pendenza;
- distanza dalla carrabile più vicina;
- altitudine;
- coordinate;
- località;
- note (che comprendono le indicazioni per facilitare il ritrovamento degli alberi selezionati).

Nell'area prescelta, riportata di seguito su ortofoto, sono state individuate 3 piante avente caratteristiche tali da poter essere utilizzate come specie per i rilievi descritti precedentemente.

Su tali specie (2 esemplari di pioppo nero e 1 esemplare di salice bianco) verranno eseguite le verifiche atte a identificare i seguenti parametri:

- OSSIDI DI ZOLFO (SO₂): Rappresenta l'inquinante atmosferico per eccellenza, essendo il più diffuso, uno dei più aggressivi e pericolosi e di gran lunga quello più studiato ed emesso in maggior quantità dalle sorgenti antropiche. Deriva

dall'ossidazione dello zolfo nel corso dei processi di combustione delle sostanze che contengono questo elemento sia come impurezza (come i combustibili fossili) che come costituente fondamentale. Dall'ossidazione dell'anidride solforosa si origina l'anidride solforica o triossido di zolfo, che reagendo con l'acqua, sia liquida sia allo stato di vapore, origina rapidamente l'acido solforico, responsabile in gran parte anch'esso del fenomeno delle piogge acide. I primi sintomi di assorbimento di SO_2 sono rappresentati dalla comparsa di zone "allessate" diffuse, internervali e di colore verde scuro che rapidamente evolvono in necrosi bifacciali. Le foglie colpite possono subire deformazioni a seguito dell'arresto della crescita nelle porzioni lesionate. A seguito della scomparsa della clorofilla le aree necrotiche assumono colorazioni dal bianco al marrone rossastro fino al nero con margini irregolari. Periodi prolungati di contaminazione a livelli subnecrotici influiscono sull'aspetto generale della vegetazione. Sono stati osservati rallentamenti di sviluppo, diminuzioni della superficie totale e quindi della produttività. L' SO_2 riduce preferenzialmente l'accrescimento delle radici alterando la qualità e la quantità dei fotosintati che raggiungono le porzioni epigee. La diagnosi su base sintomatica dei soli sintomi derivanti da esposizione cronica è difficile, in quanto tra i numerosi fattori che inducono clorosi le carenze nutrizionali sono al primo posto. Esistono agenti che inducono quadri confrontabili con quelli provocati da SO_2 , anche in caso di danni acuti. Il valore diagnostico su base chimica del livello di solfati nei tessuti vegetali per l'individuazione degli effetti di SO_2 è stato a lungo dibattuto ed in definitiva il tenore di questo elemento (si tenga presente che il contenuto in un soggetto normale varia dallo 0,08% allo 0,5% in peso secco) può talvolta essere utilizzato come indicatore della presenza dell'inquinante, ma non dei suoi effetti; quindi soltanto un accurato campionamento del materiale oggetto di indagine e quello di riferimento (non sottoposto all'azione di SO_2 , ma omogeneo con questo) può consentire di avvalersi dei risultati nel caso di esposizioni croniche.

- **POLVERI FINI (PM):** Spesso il particolato rappresenta l'inquinante a maggiore impatto ambientale nelle aree urbanizzate, tanto da indurre le autorità competenti a disporre dei blocchi del traffico per ridurre il fenomeno. Le particelle sospese sono sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni, restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi; le polveri totali sospese o PTS vengono anche indicate come PM (Particulate Matter). Il particolato nell'aria può essere costituito da diverse sostanze: sabbia, ceneri, polveri, fuliggine, sostanze silicee

di varia natura, sostanze vegetali, composti metallici, fibre tessili naturali e artificiali, sali, elementi come il carbonio o il piombo, ecc. Le polveri PM_{10} rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a $10\ \mu m$ e vengono anche dette polveri inalabili perché sono in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio dell'uomo (dal naso alla laringe). Il particolato dei fumi e delle esalazioni provoca una diminuzione della visibilità atmosferica; allo stesso tempo diminuisce anche la luminosità assorbendo o riflettendo la luce solare. Deponendosi sulle foglie, le polveri possono indurre sostanziale decremento dell'efficienza degli apparati fotosintetici. Grandi quantitativi di polveri, anche se inerti, comportano l'ostruzione, almeno parziale delle aperture stomatiche con conseguenti riduzioni di scambi gassosi tra foglia ed ambiente; questo disturbo, insieme alla schermatura della radiazione solare, costituisce la principale causa delle alterazioni metaboliche che portano a riduzioni qualitative di produttività. La temperatura delle foglie coperte da incrostazioni aumenta sensibilmente, anche di $10^{\circ}C$. Notevole anche l'impatto chimico: le particelle solubili possono provocare effetti caustici a carico della cuticola e dell'epidermide oppure penetrazione per via stomatica di sostanze tossiche.

- **NITRATO DI PEROSSIACETILE (PAN):** Il PAN è un inquinante secondario individuato nello smog fotochimico, e la sua presenza è correlata ad alcuni sintomi caratteristici osservati sulle piante sin dagli anni '40. Il PAN si origina nell'ambito delle complesse interazioni che si realizzano quando la presenza di idrocarburi sconvolge il normale ciclo fotolitico dell' NO_2 . Non si conoscono altre vie di formazione di questa molecola, assente in ambienti non contaminati. In Europa la sua presenza è segnalata fin dal 1965, ma non suscita, al momento, apprensione. In relazione alla facilità con cui viene decomposto in presenza di alta umidità relativa, questo inquinante è maggiormente pericoloso nelle regioni secche. L'esposizione di piante sensibili provoca "argentatura", "specchiatura" ed eventualmente "bronzatura" della pagina abassiale delle foglie, in conseguenza del fatto che il PAN, agisce esclusivamente a carico della pagina inferiore causando plasmolisi dell'epidermide e del mesofillo lacunoso. Su base sintomatica si può affermare che la "argentatura" e la "bronzatura" delle foglie, specialmente se localizzate in bande trasversali, sono caratteristiche espressioni del PAN.



Figura – Ortofoto con ubicazione area stazione di monitoraggio per fitopatie e fisiopatie

Bio-accumulo

La stazione per la determinazione del bioaccumulo fogliare coinciderà con quella utilizzata e all'interno dell'habitat 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*"; quindi le specie che si andranno ad analizzare saranno proprio *Populus alba* e *Salix alba*.

Le stazione sarà inoltre georeferita su cartografia tramite utilizzo di GPS e descritta con apposita scheda contenete le seguenti informazioni:

- le date dei rilievi;
- numero identificativo dell'albero preso come campione;
- specie;

- diametro ortogonale del tronco a petto d'uomo per ogni albero;
- esposizione;
- pendenza;
- distanza dalla carrabile più vicina;
- altitudine;
- coordinate;
- località;
- note (che comprendono le indicazioni per facilitare il ritrovamento degli alberi selezionati).

Le piante scelte dovranno essere prive di fitopatologie evidenti e saranno selezionate foglie con età uniforme, che diversi autori ritengono fondamentale (Wagner G., 1989 e Ernst, W. H.O., 1989), andando a prelevare le foglie più vecchie presenti sui rami selezionati.

Il periodo di raccolta sarà coincidente con la fine della stagione vegetativa, prima del cambiamento di colore delle foglie. I campionamenti di foglie saranno effettuati mediante il taglio di fronde, con sveltatore montato su palo estensibile, in 4 punti della chioma disposti a croce ed a un'altezza dal piano di campagna compresa tra i 4 ed i 6 m.

Le fronde campionate dovranno risultare esposte alle ricadute e quindi non sovrastate da altre fronde. Dalle fronde così prelevate si potranno asportare le foglie più vecchie, che solitamente sono inserite nella parte basale dei rametti, facendo attenzione all'assenza di necrosi o ingiallimenti; l'asportazione sarà effettuata tagliando le foglie al punto di inserimento del picciolo nella lamina fogliare con l'ausilio di forbici di acciaio inox e di guanti non talcati (i guanti dovranno essere cambiati ad ogni stazione).

La quantità di foglie più vecchie prelevate dovrà contenere un totale di almeno 6 g di sostanza secca.

Il campione, costituito da quantità uguali di foglie provenienti da ognuno dei 4 punti di prelievo di ogni singola chioma, saranno messi in sacchetti di polietilene (un sacchetto per ogni pianta) e conservati a +4°C per un periodo non superiore alle 48 ore, nell'attesa della preparazione.

Ad ogni stazione si provvederà al lavaggio delle forbici ed al cambio dei guanti monouso non talcati.

Per la preparazione dei campioni da inviare ad analisi saranno seguite le istruzioni del laboratorio di riferimento adottando tutte le precauzioni per salvaguardare l'integrità delle foglie prelevate.

Le indagini (pre-esercizio e di esercizio) si svolgeranno compatibilmente con la disponibilità di alberi aventi le caratteristiche descritte precedentemente. In queste stazioni si procederà al campionamento delle foglie ed alla determinazione della concentrazione fogliare di SO₂, NO_x, Al, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, e Hg.

Indice di biodiversità lichenica

Il metodo fornisce "una stima della deviazione dalle condizioni normali" di componenti degli ecosistemi reattivi all'inquinamento atmosferico dell'area di indagine attraverso l'analisi della frequenza con cui compaiono i licheni sulle pareti degli alberi.

Per tale indagine verranno utilizzate le piante delle stazioni del bio-accumulo e dei rilievi fisiopatologici descritti precedentemente.

Il reticolo di campionamento è costituito da quattro sub-unità, ciascuna formata da una serie lineare di cinque quadrati di 10x10 cm, che saranno essere disposte verticalmente sul tronco. La parte inferiore di ciascuna unità deve essere disposta ad un metro dalla superficie del suolo. I quattro elementi della griglia devono essere posizionati in corrispondenza dei quattro punti cardinali. Nel posizionare i quattro elementi della griglia saranno evitate, anche se con forte copertura lichenica:

- parti del tronco danneggiate o decorticate;
- parti con presenza di evidenti nodosità;
- parti corrispondenti alle fasce di scolo con periodico scorrimento di acqua piovana;
- parti con copertura di briofite superiore al 25% (eventuali licheni muscicoli vanno comunque considerati nel calcolo della biodiversità).

Per permettere una ripetizione dello studio, nella scheda-stazione saranno riportate, per ogni albero:

- georeferenziazione dell'albero;
- esposizione esatta (in gradi) di ciascuna subunità del reticolo;
- altezza dal suolo della base del reticolo,
- circonferenza del tronco a metà reticolo.

Saranno annotate tutte le specie licheniche (inclusi i licheni crostosi sterili) presenti all'interno di ciascuna unità e la loro frequenza, calcolata come numero di quadrati in cui ogni specie è presente (i valori di frequenza di ciascuna specie variano quindi tra 0 e 5); se lo stesso individuo di una specie è presente in più di un quadrato, la sua frequenza è pari al

numero di quadrati in cui è presente. Per ogni specie saranno inoltre annotati eventuali segni di evidente danneggiamento dei talli (decolorazione, necrosi, etc.).

Saranno evitati l'asporto ed il danneggiamento dei licheni entro l'area del reticolo, per permettere un'eventuale ripetizione dello studio.

Il valore di biodiversità lichenica relativo all'albero campionato (BLs) si ottiene facendo la somma delle frequenze rilevate per ciascuna sub-unità.

Per la valutazione dei valori di Biodiversità Lichenica ai fini del biomonitoraggio si utilizzerà la metodologia di Nimis (1999) che divide la naturalità ambientale in 7 classi:

1. naturalità molto alta: valori di BLs superiori a 50;
2. naturalità alta: valori di BLs compresi tra 41 e 50;
3. naturalità media: valori di BLs compresi tra 31 e 40;
4. naturalità bassa / alterazione bassa: valori di BLs compresi tra 21 e 30;
5. alterazione media: valori di BLs compresi tra 11 e 20;
6. alterazione alta: valori di BLs compresi tra 1 e 10;
7. alterazione molto alta: BLs uguale a 0 (deserto lichenico).

Tempistiche monitoraggio floristico

Di seguito si riportano le tempistiche che verranno eseguite per ogni indicatore:

Indicatore	Metodologia	Tempistica
Biodiversità floristica	Transetti lineari	Stato di fatto: immediata Aggiornamento dato: 2 anni
Ricchezza e diversità	Quadranti	Stato di fatto: immediata Aggiornamento dato: 1 anno
Biodiversità lichenica	Reticolo	Stato di fatto: immediata Aggiornamento dato: 2 anni

Si effettueranno 2 cicli di aggiornamento dati andando a dilazionare il tempo nel caso non si verificassero alterazioni rispetto allo stato di fatto (primo ciclo dopo 2 anni e secondo ciclo dopo 3 anni per gli indici di biodiversità floristica e lichenica e primo ciclo dopo 1 anno e secondo ciclo dopo 2 anni per quelli sulla ricchezza e diversità). Effettuati tali cicli, a seconda degli esiti del piano di monitoraggio, si valuterà la necessità di continuare con tali sistemi e tempistiche o terminare il piano di monitoraggio.

Proposta di monitoraggio per la fauna

Il sottoscritto ha già effettuato altri monitoraggi sull'area in esame e in altre aree simili e dai risultati conseguiti ha ritenuto opportuno utilizzare una delle metodiche suggerite dall'APAT (Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici) nei “*METODI DI RACCOLTA DATI IN CAMPO per l'elaborazione di indicatori di biodiversità*”.

Lo studio, di seguito specificato, avrà una durata di 1 anno e andrà ad analizzare la reale consistenza della fauna presente.

Metodologia usata per il monitoraggio

Tecnica di censimento avifauna mediante rilievi puntiformi o stazioni di ascolto point counts (per i nidificanti, stanziali, migratori e svernanti).

Per il monitoraggio dell'ornitocenosi nidificante la tecnica di rilevamento prescelta sarà quella dei punti di ascolto senza limiti di distanza (Blondel *et al.*, 1981) meglio noti come «Point counts» nella letteratura ornitologica anglosassone. Rispetto ad altri metodi (come quello dei transetti o quello del mappaggio) i rilievi puntiformi sono preferiti in molte occasioni per la maggiore facilità di standardizzazione, la possibilità di pianificare esperimenti con una scelta casuale dei punti da campionare, le migliori possibilità di correlazione con le variabili ambientali e l'adattamento del metodo ad ambienti poco uniformi, a mosaico, o difficili da percorrere.

La durata del rilevamento ornitologico in ogni punto è stato oggetto di vari studi. La scuola francese (Blondel *et al.*, 1981) ha utilizzato prevalentemente una durata di 20 minuti. Molti altri Autori tuttavia raccomandano lunghezze di 5-10 minuti (Dawson 1981, Fuller & Langslow 1984, Gutzwiller 1992) per i seguenti motivi:

- dal punto di vista statistico sono meglio molti campioni piccoli che pochi grandi, quindi conviene aumentare il numero dei punti anche a scapito della loro durata;
- benché prolungando il tempo aumenti il numero di uccelli rilevati, la maggior parte dei contatti avviene nei primi minuti e, solitamente, in 10 minuti si ottiene circa l'80% delle registrazioni che si otterrebbero in 20 minuti;
- singoli individui che cambiano posizione possono essere contati più volte, probabilità che aumenta col passare del tempo;
- con il trascorrere del tempo aumenta anche la probabilità che il movimento degli uccelli porti alcuni individui entro il raggio considerato, cosicché con punti di ascolto più lunghi le densità possono essere sovrastimate (Granholm 1983).

Per il presente studio si è quindi scelto di adottare una durata del rilevamento di 10 minuti (Fornasari et al., 2002). I punti di ascolto verranno eseguiti con cadenza mensile, mentre per i mesi di passo migratorio (marzo-aprile e ottobre-novembre) la cadenza sarà almeno di 2 volte al mese.

I rilevamenti vanno iniziati poco dopo l'alba nel periodo di nidificazione e devono essere eseguiti una sola volta e mai con condizioni meteorologiche sfavorevoli (vento forte o pioggia intensa).

I punti di ascolto saranno distribuiti uniformemente nell'area indagata a una distanza minima di circa 400 metri l'uno dall'altro e andranno ad interessare sia le aree prossime al sito oggetto di valutazione, sia le aree limitrofe.

Per la raccolta dei dati verranno utilizzate delle apposite schede e alla fine dell'anno verrà redatta una relazione complessiva del monitoraggio da poter inviare agli enti indicati nelle prescrizioni date dall'ARPA Molise.

Tecnica di censimento avifauna notturna mediante punti d'ascolto "playback" (per i rapaci notturni).

La valutazione numerica delle popolazioni di strigiformi incontra numerose difficoltà riconducibili principalmente alle abitudini elusive e/o notturne della maggior parte delle specie, alle basse densità di popolazione generalmente presenti e alle marcate variazioni stagionali del comportamento. Tenendo presente queste considerazioni, lo studio degli Strigiformi è spesso condizionato dall'impossibilità di compiere censimenti a vista (con l'unica eccezione del Gufo reale) e dalla necessità di investire molto tempo nella ricerca di campo. Per il conteggio delle popolazioni degli Strigiformi ci si avvale pertanto, quasi esclusivamente, di censimenti al canto, approfittando del territorialismo e dell'intensa attività canora che da esso deriva.

La tecnica utilizzata sarà quella del playback (BARBIERI ET AL. 1976; FULLER & MOSHER 1981; GALEOTTI 1989; PEDRINI 1989; SACCHI 1994). Questa tecnica consiste nello stimolare una risposta territoriale della specie che si vuole censire, simulando, mediante la riproduzione del canto con un registratore, la presenza di una specifica specie. Rispetto ad altre tecniche, il censimento col playback offre numerosi vantaggi, tra i quali la possibilità di coprire vaste superfici con un numero limitato di rilevatori, la maggiore rapidità e l'alto rendimento dei censimenti poiché incrementa in misura sensibile il tasso di canto anche in specie normalmente elusive o silenziose, e la possibilità di una migliore definizione dei territori in quanto gli animali possono seguire la fonte del playback entro i propri confini.

I rilevamenti saranno quindi essenzialmente condotti nelle ore crepuscolari e notturne, quando è massima l'attività canora. Il censimento della popolazione di rapaci notturni sarà effettuato nel mese di febbraio e di marzo e sarà principalmente condotto integrando sessioni di ascolto del canto spontaneo delle specie indagate a sessioni di playback. L'amplificazione del canto sarà ottenuta utilizzando un registratore portatile (8 Watt di potenza). Le stazioni di emissione-ascolto (spot), sono state quelle precedentemente individuate per il monitoraggio dell'avifauna diurna, andando a stimolare gli animali potenzialmente presenti utilizzando la registrazione presente su CD (*ediz. Rochè*). In ogni stazione di emissione-ascolto sarà applicata la seguente procedura:

- due minuti di ascolto (per evidenziare eventuali attività canore spontanee);
- due di stimolazione e due di ascolto.

Se dopo questo primo tentativo non si ottengono risposte viene effettuata una nuova stimolazione di un minuto di emissione e uno di ascolto.

Tecnica di censimento dei chiroteri mediante rilievi bioacustici (bat detector).

Negli ultimi decenni, i *bat detector* hanno acquisito crescente popolarità (Ahlén, 1981, 1990; Jones, 1993; Pettersson, 1999; Parsons *et al.*, 2000; Russo e Jones, 2002). La loro funzione fondamentale è quella di convertire segnali ultrasonori emessi dai chiroteri in volo in suoni udibili. Quando un chiroterio vola nel raggio di sensibilità del *bat detector*, la sua presenza viene rivelata perché sia gli impulsi ultrasonori sia i segnali sociali prodotti dall'animale vengono captati e resi udibili. L'efficacia del *bat detector* nel rivelare la presenza di chiroteri dipende dalla sensibilità del dispositivo (Waters e Walsh, 1994; Parsons, 1996), dall'intensità del segnale (Waters e Jones, 1995), dalla struttura dell'habitat in cui si effettua il rilevamento (Parsons, 1996), nonché dalla distanza tra sorgente sonora e ricevitore e dalle loro posizioni relative. Ascoltando direttamente il segnale in uscita del *bat detector*, o analizzando quest'ultimo con uno spettrografo acustico (Sonograph, Kay Elemetrics) o più comunemente con un apposito *software* per PC, il ricercatore può anche, in diversi casi, compiere l'identificazione della specie.

Per tale scopo saranno utilizzati i punti di ascolto adottati per l'avifauna diurna e notturna, andando ad evidenziare la presenza o assenza delle specie di chiroteri. Per i rilievi bioacustici sarà utilizzato un *bat detector* del tipo Pettersson D 100, un registratore digitale e i data base reperibili sul web sui segnali emessi dai chiroteri. I monitoraggi saranno effettuati nei mesi di maggio e settembre.

Tecnica di censimento per anfibi e rettili

Per la ricerca specifica di Anfibi e Rettili si adotteranno sia tecniche di rilevamento dirette che indirette basate su diversi indici di presenza, tenendo conto della biologia delle singole specie e della tipologia degli habitat. In particolare, si farà riferimento a metodiche standard di censimento in uso a livello internazionale (Heyer et al., 1994; Dood et al., 2010; McDiarmid et al., 2012). Le tecniche che si utilizzeranno saranno:

- Censimento a vista (Visual Encounter Survey, VES): ricerca a vista di animali in attività, sia nelle zone umide che negli ambienti terrestri visitati. In genere negli atlanti faunistici il dato considerato è quello di presenza/assenza di una specie in una determinata area. Il censimento a vista sarà effettuato lungo sentieri o percorsi lineari (transetti) avvistando gli animali davanti a sé lungo il tragitto e lateralmente.
- Ricerca attiva sotto potenziali rifugi naturali o artificiali (active searching under shelters): in questo caso, durante l'attività di campo, saranno individuati punti potenzialmente idonei a costituire rifugi terrestri per gli Anfibi e Rettili (p.e. pietraie, cataste di legna o rami, parti di tronco o cortecce appoggiati sul terreno, massi, fieno, lettiera, lamiere, inerti). I materiali saranno temporaneamente sollevati per verificare la presenza di animali in riposo e rimessi subito nella stessa posizione per minimizzare gli impatti sul microhabitat, facendo attenzione a non schiacciare gli individui se presenti. In questo caso la priorità sarà comunque quella di non alterare l'habitat in modo da preservare le zone di rifugio temporaneo, ibernazione o di deposizione per la piccola fauna.
- Ricerca di individui morti (dead specimens survey, road killing survey): in genere, la probabilità di individuare animali morti è più alta lungo le strade a causa degli investimenti
- stradali. Nell'ambito del monitoraggio, il rilevamento sarà effettuato sia su strade asfaltate che sterrate, in macchina a bassa velocità o a piedi, sia lungo i sentieri.

Per gli anfibi e rettili si eseguiranno almeno 3 visite annue (da effettuarsi nei periodi più favorevoli all'osservazione delle specie in quel sito). Le attività di monitoraggio per gli anfibi saranno avviate verso la fine del mese di febbraio, in periodo idoneo al fine di eseguire il rilevamento delle ovature e delle fasi larvali, e proseguiranno fino al mese di settembre per il rilevamento di individui adulti. Saranno eseguite uscite sia diurne che notturne prevalentemente con tempo umido o con la pioggia.

Per i rettili inizieranno nel mese di maggio fino a settembre con ricerca attiva lungo fasce ecotonali e nelle zone potenzialmente più idonee alle attività di termoregolazione e/o di foraggiamento.

Metodo di Censimento per la Fauna

Per il monitoraggio della fauna verranno eseguiti i transetti con l'utilizzo di tecniche appositamente studiate per rilevare la presenza di eventuali specie faunistiche nell'area in esame.

Una delle tecniche che sarà utilizzata è il censimento estensivo o campionario primaverile notturno con faro (target: carnivori, grandi ungulati, lagomorfi): osservazione notturna condotta da automezzo mediante l'impiego di fari, finalizzata ad una quantificazione complessiva delle presenza lungo percorsi o in aree aperte, con individuazione di percorsi idonei. Periodicità: annuale, da Aprile a Giugno.

Altra metodologia che sarà applicata è il rilevamento di indici di presenza (target: grandi carnivori, mustelidi, ungulati, lagomorfi): stima dell'abbondanza sulla base del numero dei segni di presenza (es. fregoni, tracce, brucature, marcature con feci) in rapporto ad una superficie o ad un transetto (strip transect). Periodicità: potenzialmente realizzabile durante tutto l'anno.

Infine verrà fatto un conteggio delle tane attive (target: grandi carnivori, mustelidi): il numero di tane attive (i.e. che ospitano coppie o gruppi di riproduttori con cuccioli) in un'area adeguatamente perlustrata fornisce un indice dell'abbondanza della popolazione residente. Periodicità: annuale (periodo primaverile).

Isernia, 25/11/2019

Dott. Alfonso IANIRO
(PERITO ED ESPERTO AMBIENTALE)

