



ANAS S.p.A.

DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

PA 12/09

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19

S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"

AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

MONITORAGGIO AMBIENTALE IN CORSO D'OPERA

CONTRAENTE GENERALE



DIREZIONE LAVORI

— ITALCONSULT —

COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA Report semestrale periodo Maggio - Ottobre 2016

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

6063-152

Codice Elaborato:

PA12_09 - C 0 0 0 G E 2 2 7 M O 0 2 O R H 0 0 4 A Scala: ----

F						
E						
D						
C						
B						
A	Novembre 2016	EMISSIONE	C. FERONE	C. FERONE	A. ANTONELLI	P. PAGLINI
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO

Il Progettista:

Il Responsabile del PMA:

Il Geologo:

Il Coordinatore per la sicurezza
in fase di esecuzione:

Il Direttore dei Lavori:



Responsabile del procedimento: Ing.ETTORE DE CESBRON DE LA GRENNELAIS

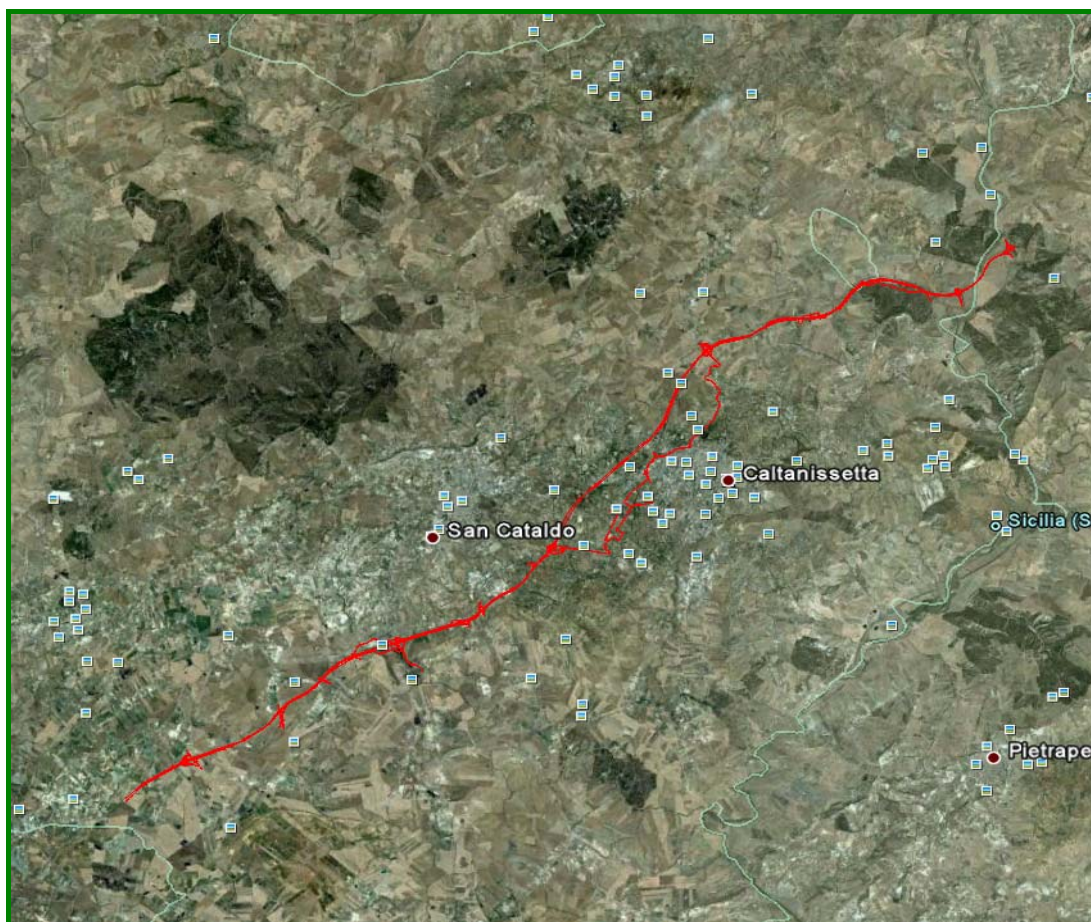
Sommario

VEGETAZIONE E FLORA	1
1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE DELL'AREALE.....	3
3. ASPETTI METODOLOGICI DEL MONITORAGGIO	5
3.1 Attività svolta	5
3.2 Punti di monitoraggio	6
3.3 Tecniche di monitoraggio	7
3.4 Rilievi di campo	10
4. Risultati delle indagini	12
5. CONCLUSIONI	17
FAUNA	19
6. PREMESSA	19
7. DESCRIZIONE DELL'AREALE.....	20
8. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO CORSO OPERA.....	21
9. QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO.....	23
9.1. Normativa Comunitaria	23
9.2. Normativa nazionale.....	23
9.3. Normativa regionale	25
10. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO IN CORSO OPERA.....	26
10.1. Punti di monitoraggio	26
10.2. Tecniche di monitoraggio	28
11. SINTESI DEI RISULTATI DELLE MISURE.....	29
11.1. Analisi del popolamento ornitico (Tipo A)	30
11.2. Rilevamento animali morti per collisione (Tipo C)	33
12. CONCLUSIONI.....	34

VEGETAZIONE E FLORA

1. PREMESSA

Il presente documento rappresenta la relazione di sintesi delle attività svolte durante la campagna di *corso d'opera* relativamente alle componenti vegetazione, flora e fauna svolte nel semestre maggio/ottobre 2016 nell'ambito del PMA per la realizzazione dei lavori di ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 della statale S.S. n° 640 "di Porto Empedocle".



Il monitoraggio ambientale nella fase di *corso opera*, è finalizzato alla verifica della variazione della qualità naturalistica ed ecologica, nelle aree interessate direttamente ed indirettamente dalla realizzazione dell'opera. Inoltre si prefigge l'obiettivo di verificare che le eventuali modificazioni indotte dall'opera all'ambiente circostante, siano temporanee e non

superino determinate soglie, affinché sia possibile adeguare rapidamente la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali.

2. DESCRIZIONE DELL'AREALE

L'area oggetto del monitoraggio vegetazionale è ubicata nei territori di alcuni comuni delle province di Caltanissetta ed Enna.

Nel dettaglio, l'area della provincia di Caltanissetta si presenta come un territorio fortemente modificato dalla matrice antropica nelle sue componenti ambientali fondamentalmente per le pratiche agricole ed industriali ad oggi in uso e sviluppatasi nel corso dei secoli.

Il territorio circostante l'abitato della città, presenta una situazione geomorfologica con aspetti aspri e suoli di composizione calcareo-argillosa; il clima è legato ad un andamento di tipo continentale-mediterraneo: piuttosto rigido e con qualche evento piovoso in inverno, caldo e arido in estate.

Le componenti vegetazionali monitorate, rappresentano uno spaccato non solo della condizione attuale, ma anche dei dinamismi a cui hanno condotto determinati piani di gestione antropica che nel tempo hanno preso il sopravvento in tutto l'areale.

Dallo studio effettuato, emerge che l'area in esame è fortemente antropizzata, infatti, si evidenzia un areale caratterizzato da usi prevalentemente agricoli. In particolare in C/da Grotta Rossa, il tracciato si affaccia sulle coltivazioni dei vigneti, uliveti e frutteti vari; tali aree sono interessate dalla vegetazione infestante tipica delle colture agrarie e pertanto non si sono riscontrati tratti di vegetazione naturale degni di nota.

Successivamente si attraversano delle aree debolmente urbanizzate per la presenza di aree rurali e commerciali in corrispondenza dello svincolo Delia-Sommatino. In quest'area la vegetazione, ove presente, è quella tipica delle aree urbanizzate e rurali alternandosi alla vegetazione infestante dei piccoli uliveti e frutteti.

Il tracciato prosegue attraverso un'area caratterizzata principalmente da vegetazione caratteristica dei coltivi erbacei.

Continuando il percorso si riscontra un'area in cui predomina ancora una volta una vegetazione di tipo infestante tipica dei seminativi, le cui colture si estendono in contrada Abbazia Santuzza, in contrada Anghillà, nei dintorni di Cozzo Margio e in contrada Fortolese. Questa vegetazione lascia talora spazio a quella che caratterizza le aree dei frutteti e degli uliveti.

Il tratto terminale del tracciato lambisce la larga macchia di rimboschimento di Monte Stretto, con prevalenza di *eucalpti (specie alloctona)*. In quest'area è presente il vallone Arenella e più avanti il fiume Salso; in tali punti si può notare una vegetazione di tipo ripariale, caratterizzata da *Phragmites Australis*, *arundo donax* e alcune comunità di tamerici (*Tamarix Gallica*) soprattutto in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Salso.

L'elevata antropizzazione dell'area in esame ha causato nel corso degli anni la trasformazione degli ecosistemi presenti in agroecosistemi che si sono evoluti verso agrosistemi caratterizzati dalla presenza di poche specie vegetali e all'interno della stessa specie di poche varietà; tali specie selezionate dall'uomo, attraverso lavorazioni del terreno, pascolamento, incendi ed altre pratiche agricole, sfuggono alla normale selezione naturale effettuata dall'ambiente e dalle componenti che lo compongono.

In ultima analisi si può affermare che l'ambiente studiato si presenta quasi totalmente privo di vegetazione naturale, in quanto gran parte del suolo è adibito ad uso agricolo (*seminativo semplice, uliveti, frutteti vari, ecc.*). Tale situazione si evince molto chiaramente sia dalle immagini satellitari che dall'analisi della carta della vegetazione reale. Tra l'altro, buona parte dell'area monitorata, è costituita da lotti di terreno privati, adibiti a diversi tipi di colture agrarie tipiche del comprensorio. Pertanto si ritiene che il rilievo fitosociologico, nei territori investiti ad uliveti, frutteti e seminativi inseriti all'interno delle aree di monitoraggio sia di scarso significato.

3. ASPETTI METODOLOGICI DEL MONITORAGGIO

3.1 Attività svolta

Nel semestre in esame, le attività di monitoraggio relative alla componente vegetativa sono state svolte in una sola area di indagine e precisamente nell'area VEG_17.

Le indagini, effettuate nel mese di luglio 2016, hanno riguardato la caratterizzazione geografica e stagionale, l'analisi delle comunità vegetali e la determinazione delle polveri sulla superficie fogliare di alcuni elementi arborei rappresentativi della vegetazione presente.

A livello della caratterizzazione geografica e stagionale sono stati presi in considerazione i seguenti parametri:

- Coordinate geografiche
- Comune;
- Provincia;
- Regione;
- Progressiva chilometrica;
- Esposizione prevalente del sito;
- Altitudine;
- Superficie;
- Distanza dal tracciato in progetto;
- Eventuali situazioni di degrado;

Sull'area interessata dall'intervento è stata realizzata l'analisi delle comunità vegetali; lo studio è stato effettuato tramite rilievo fitosociologico con il metodo Braun-Blanquet, un metodo di valutazione quali-quantitativo che mira, oltre ad individuare le specie presenti sul sito, ad indicarne anche la percentuale di copertura. Nel dettaglio è stata individuata:

- Formazione vegetale presente;
- percentuale di copertura;
- L'altezza delle piante presenti;
- individuazione delle specie prevalenti e attribuzione dei coefficienti di copertura e di sociabilità;

Alla fine dei rilievi in campo sono state redatte **le schede di monitoraggio** riportanti tutti i dati rilevati e la presente **relazione conclusiva** che riepiloga il lavoro svolto.

3.2 Punti di monitoraggio

Di seguito viene riportato il dettaglio dell'area indagata.

Codice AREA	COORDINATE	LOCALIZZAZIONE
VEG_17	N: 37.473597 E: 14.012320	Svincolo Caltanissetta Sud

Tab. 3.2.1- Punto di monitoraggio - luglio 2016

Nell'area interessata dalla costruenda struttura, non sono state individuate particolari aree di elevato pregio naturalistico, in quanto la zona risulta essere caratterizzata prevalentemente da coltivi di origine antropica, mentre le aree boschive e quelle di macchia mediterranea sono scarsamente rappresentate se non del tutto assenti, soprattutto a causa dell'intensa antropizzazione avvenuta negli anni.

Difatti dal monitoraggio effettuato, sia in *Ante operam* che nelle diverse campagne in *corso opera*, è emerso che gli ambienti più diffusi nell'area oggetto di studio sono:

Ambiente dei coltivi: rappresentato da seminativi, uliveti, vigneti e frutteti misti e dal corteggio floristico ad essi associato (vegetazione infestante), per lo più rappresentato da vegetazione erbacea sinantropica, dominata da graminacee, a carattere xerico, presente all'interno dei seminativi semplici. Tale areale è risultato essere il più esteso nell'area interessata dal tracciato, e pertanto risulterà certamente l'*habitat* su cui si concentreranno i maggiori impatti dell'opera.

Prati pascoli post colturali: Si tratta di comunità erbacee perenni termoxerofile, dominate da grosse graminacee, insediatesi su ex-coltivi dell'area collinare argillosa, interessate da un clima piuttosto caldo e arido. Queste formazioni, pur avendo in genere un carattere secondario, nel caso degli ex-coltivi rappresentano la fase evolutiva di ricolonizzazione del terreno.

Il grado di artificializzazione è medio-alto.

Ambiente delle macchie boscate: presente nella parte finale del tracciato, e sarà attraversato su viadotto. Si tratta di un ambiente già fortemente compromesso, essendo già interessato dalla presenza dell'attuale statale pertanto l'opera in progetto non dovrebbe apportare ulteriori gravi impatti.

3.3 Tecniche di monitoraggio

Il monitoraggio della vegetazione viene eseguito al fine di caratterizzare l'area di intervento in relazione alle diverse fitocenosi presenti ed alla copertura vegetale del suolo, con particolare riferimento alle aree di particolare sensibilità e agli esemplari di pregio storico – paesaggistico.

In particolare, l'analisi della composizione specifica, in ogni punto di monitoraggio permette di determinare l'associazione fitosociologica presente. Lo studio delle associazioni vegetali si avvale del metodo quali-quantitativo (floristico-statistico) di Braun-Blanquet.

FORMAZIONE VEGETALE	MINIMO AREALE
Prateria	10-50
Prato	10-25
Macchia mediterranea	10-100
Arbusteto	25-100
Steppa	50-100
Bosco	100-500

Tab. 3.3.1- Valori di minimo areale per diverse formazioni vegetali

Per poter ottenere dati di questo tipo sono state effettuate indagini puntuali in ogni area attraverso rilievi di tipo fitosociologico. Le fasi mediante le quali è stato svolto il rilievo possono essere così schematizzate:

- Delimitazione di un'area unitaria sufficiente a contenere tutti gli elementi della vegetazione studiata indicata come *Popolamento elementare*. Ogni popolamento elementare deve rispettare un minimo areale che varia a seconda del tipo di vegetazione (*Vedi tab. 3.3.1*);
- Inventario completo di tutte le specie presenti;
- Stima ad occhio della superficie coperta dalla vegetazione *in toto* e da ciascuna specie singolarmente.

Per *Popolamento elementare*, si intende una porzione di vegetazione omogenea dal punto di vista floristico e strutturale che definisce lembi sufficientemente estesi e rappresentativi dello stesso tipo di vegetazione. All'interno di ogni *popolamento elementare* si è individuato il *minimo areale*, cioè la superficie minima da analizzare in funzione del tipo di copertura vegetale esistente.

Per quanto riguarda la stima della copertura si applica per ogni specie un indice di copertura:

Scala dei valori di copertura (Braun-Blanquet, 1928)	
Codice	Descrizione
<i>r</i>	Individui rarissimi ed isolati, con copertura trascurabile
+	Individui sporadici, con copertura inferiore all' 1 %
1	Copertura compresa tra l' 1e il 5%
2	Copertura compresa tra il 5 ed il 25%, con le seguenti suddivisioni:
2m	Individui molto numerosi
2a	Copertura compresa tra il 5 ed il 12,5%
2b	Copertura compresa tra il 12,5 ed il 25%
3	Copertura compresa tra il 25 e il 50%
4	Copertura compresa tra il 50 e il 75%;
5	copertura compresa tra il 75 e il 100%.

Tab. 3.3.2- Valori di copertura

Per ogni specie si può inoltre segnalare l'indice di sociabilità secondo una scala a cinque termini:

Scala dei valori di sociabilità (Braun-Blanquet, 1928-1979)	
Codice	Descrizione
1	Individui isolati
2	Individui i piccoli gruppi
3	Individui in gruppi
4	Individui in colonie o tappeti estesi su più di metà della superficie
5	Individui in popolazioni molto dense e continue

Tab. 3.3.3- Valori di sociabilità

Quando il tipo di vegetazione lo richiede, viene eseguita una differenziazione degli strati di cui essa si compone in accordo con quanto prescritto nelle schede di rilievo allegate al PMA: **Bosco /arboreto** (piante con fusto senza o con pochi rami e di altezza superiore ai 5 m.), **arbusteto** (piante legnose ramificate e di altezza non superiore ai 5 m.), **prato** (piante erbacee perenni o annuali).

Inoltre in presenza di vegetazione naturale, ove possibile, si è constatata l'esistenza di fenomeni regressivi e/o evolutivi, come la banalizzazione della composizione con la scomparsa delle specie più esigenti a favore di quelle più rustiche, tipiche degli ambienti disturbati. Tale analisi è stata eseguita sui popolamenti elementari di ogni tipologia fisionomica presente nel sito, tramite l'analisi dei gradi di copertura e di sociabilità;

Nello svolgimento del rilievo sono state inoltre indicate anche una serie di informazioni aggiuntive che risultano essere utili in fase di elaborazione dei dati. Queste sono genericamente definite come dati stazionali e comprendono l'altitudine, l'inclinazione, l'esposizione, il tipo di substrato, ecc.

Di seguito si riportano le fasi dettagliate del rilievo effettuato.

3.4 Rilievi di campo

A livello generale, per i rilevamenti sono state utilizzate metodiche standard previste dal PMA.

Le attività di monitoraggio, sono state distinte in due fasi:

- **attività preventiva ai rilievi sul campo:** consiste principalmente nella fotointerpretazione ed individuazione dei punti oggetto di studio sul territorio.
- **attività di campo:** consiste in un'attenta analisi dello stato vegetazionale dell'area in esame, con particolare attenzione ai parametri richiesti dal PMA.

Si è passati quindi ad un'indagine più approfondita relativa ai punti prescelti, che ha previsto le seguenti attività:

➤ **caratterizzazione del soprassuolo.**

Su ogni area, localizzata puntualmente con il GPS, sono state individuate e caratterizzate le formazioni vegetali presenti. Si è differenziata la vegetazione esistente in funzione degli strati che essa ricopre (Bosco-arbusteto-prato). Ogni rilievo sul singolo sito di indagine è stato completato da documentazione fotografica che fornisce una rappresentazione

d'insieme dell'area. Tali dati sono stati informatizzati per la redazione della carta della vegetazione reale, nella quale vengono evidenziate le fitocenosi presenti.

➤ **censimento floristico.**

Per un'approfondita caratterizzazione della vegetazione, si è proceduto in primo luogo al censimento floristico delle specie presenti.

Per ogni sito sono state predisposte schede contenenti: la planimetria dei siti di indagine, uno stralcio della carta della vegetazione reale, documentazione fotografica e tutte le informazioni rilevate durante le indagini in campo.

➤ **caratterizzazione fitosociologica.**

Il rilievo fitosociologico, per ciascun sito, è volto a esprimere una valutazione qualitativa e quantitativa delle fitocenosi e consiste nel verificare l'abbondanza e dominanza di ogni specie; il tutto è stato catalogato in apposite schede, utilizzando gli indici di copertura di Braun-Blanquet; bisogna puntualizzare, però, che il rilievo fitosociologico, nei territori coperti da uliveti, frutteti e seminativi insistenti all'interno delle aree di monitoraggio, o comunque sia, in aree con elevata antropizzazione, sia di scarso significato.

➤ **Determinazione delle polveri sulla superficie fogliare**

All'interno di ogni area di monitoraggio, quando presenti, sono stati individuati degli individui arborei per poter effettuare un'analisi sulla quantità di polvere che si deposita sulla pagina fogliare a causa delle varie operazioni di cantiere. Questo parametro potrà dare notizie sul reale disturbo recato dall'eventuale produzione di polveri sulla capacità fotosintetica delle piante.

La metodologia utilizzata consiste nell'individuare in ogni punto di monitoraggio, quando possibile, 4 individui di latifoglie, posti il più possibile equidistante tra loro; per ogni individuo si preleva un campione di tre foglie poste in punti diversi della chioma e

possibilmente di età differente. Sul campione così raccolto si sono effettuate delle prove per stabilire la quantità di polvere deposta sulla superficie fogliare.

Il livello di polvere che si deposita sulla pagina fogliare (mg/cm²) corrisponde al rapporto tra la quantità di polveri deposte sulla foglia e la misura dell'area fogliare. Il calcolo dell'area fogliare è stato effettuato tramite un software di gestione di immagini, mentre la quantità di polvere deposta sulla foglia è stato determinato tramite bilancia analitica, con precisione di lettura di 0,01mg.

4. Risultati delle indagini

Di seguito si riportano i risultati relativi alle indagini eseguite per ogni sito, con una breve conclusione generale.

Codice misura: VEG_17



L'area di indagine si trova in prossimità della contrada Bigini nel Comune di Caltanissetta; si trova alla progressiva Km 12+235 del tratto in progetto.

Nella precedente campagna di Ante operam si riscontrava un'area privata prettamente agricola, con la presenza di alcune piante di olivo e alcune piante di mandorlo di vecchio impianto; le piante si presentavano disposte in modo irregolare sul terreno non rispettando un preciso ordine di impianto, ma in ottimo stato vegetativo.





Immagini VEG_17 ante operam

Invece, nella precedente campagna di Corso opera l'area risultava adibita a parcheggio auto a servizio del personale impiegato presso gli uffici del CG.

Anche in questa campagna di monitoraggio effettuata nel mese di Luglio del 2016 l'area risulta adibita a parcheggio auto. Pur tuttavia, rimangono in loco alcuni elementi arborei precedentemente riscontrati. Sia gli ulivi che i mandorli rimasti si presentano in buono stato sia vegetativo che fitosanitario non risentendo tantissimo dell'attività antropica che le caratterizza. Complessivamente non sono state riscontrate gravi alterazioni derivanti da patogeni vari, anche a seguito dell'analisi fogliare svolta sul campione di foglie prelevato in loco non è emerso nulla di rilevante.





Immagini VEG_17 corso d'opera – luglio 2016

Caratteristiche fitosanitarie dell'apparato epigeo

Le specie arboree osservate presentano mediamente un'alterazione da patogeni pari a circa il 5% della superficie fogliare, non riconducibili alle attività di cantiere. Sono del tutto assenti rami secchi o epicomici, fenomeni di defogliazione e decolorazione.

Misura del livello di deposizione delle polveri sulle foglie

Nell'area oggetto di studio si riscontra la presenza di alcuni elementi di olivo e mandorlo. Sugli elementi arborei presenti nell'area in studio (ulivi) è stata determinata la quantità di polvere deposta sulla superficie fogliare (mg/cm²); da una preliminare ed attenta analisi visiva in loco si evince la presenza di piccole quantità di polvere sulle pagine fogliari degli elementi arborei presenti, di fatti dall'analisi effettuata successivamente è stata riscontrata la presenza di circa 0,153 mg/cm² di polvere deposta sulla pagina fogliare, probabilmente a causa del passaggio degli autoveicoli che usufruiscono del parcheggio.

5. CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono stati esposti i risultati ottenuti dall'attività di monitoraggio ambientale Corso opera condotta nel mese di Luglio 2016 per la componente Vegetazione e Flora.

La campagna di monitoraggio è stata svolta, sulla base del monitoraggio eseguito in ante operam e delle precedenti campagne di corso opera che ha offerto una conoscenza dettagliata di alcuni habitat, evidenziandone i punti di forza e di debolezza. Anche questa campagna di monitoraggio ha consentito di valutare il grado di biodiversità e naturalità dell'area indagata, che si è rivelato comunque molto basso a causa dell'elevata antropizzazione. L'area oggetto di indagine è costituita da colture agrarie tipiche della zona: presenza di alcune piante di ulivo e alcune piante di mandorlo di vecchio impianto, corredate dal corteggio floristico ad essi associato (vegetazione infestante), per lo più rappresentato da vegetazione erbacea sinantropica, dominata da graminacee, a carattere xerico. Quest'ultime trattasi di specie prevalentemente erbacee e infestanti tipiche di ecosistemi poco maturi ai quali, tra l'altro, è preclusa qualsiasi evoluzione verso stadi più maturi a causa della costante pressione antropica sul territorio.

Nell'area d'indagine sono state effettuate indagini di tipo puntuale e rilievi a diversi livelli: intera area, sito specifico e singole piante in esso presenti. I dati ottenuti sono stati catalogati su schede cartacee prestampate e in una fase successiva, riportati su supporto informatico, ed infine utilizzati per la redazione del presente report.

In questa fase (*Corso d'opera*), l'attività di monitoraggio ha avuto lo scopo di controllare lo stato attuale delle tipologie vegetali che si trovano nelle vicinanze degli interventi di progetto, al fine di seguire l'evoluzione dello stato vegetativo delle fitocenosi, e di evidenziare l'insorgere di diverse tipologie di impatto, quali:

- sottrazione di vegetazione naturale;
- sottrazione di vegetazione di origine antropica;

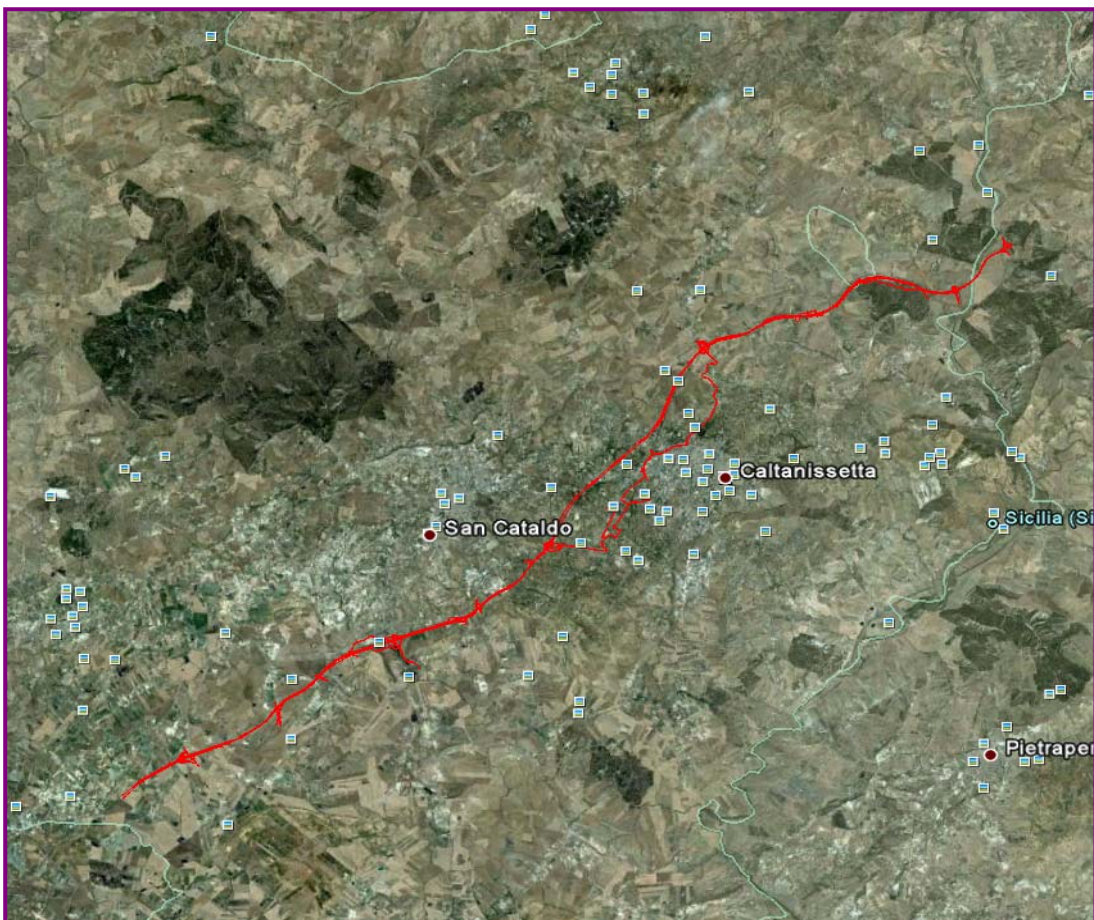
- alterazione di popolamenti vegetali in fase di realizzazione dell'opera;

Per quanto concerne la vegetazione è, infatti inevitabile durante la fase di *corso opera*, la sottrazione sia di suolo che della vegetazione esistente per permettere le varie operazioni di cantiere. Nella presente campagna di monitoraggio, non sono emersi particolari criticità, se non la normale sottrazione di terreno e di conseguenza della vegetazione insistente in loco (*per la maggior parte di origine antropica*) a causa dell'apertura di un'area di parcheggio per auto; pur tuttavia, la vegetazione non direttamente interessata dall'intervento, sembra non subire gravi impatti che interferiscano con la normale attività vegetativa.

FAUNA

6. PREMESSA

La presente relazione illustra le attività svolte durante le campagne di indagine di *corso d'opera* relativamente alla componente Fauna svolta nel semestre Maggio/Ottobre 2016 nell'ambito del PMA per la realizzazione dei lavori di ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 della statale S.S. n° 640 "di Porto Empedocle".



Il monitoraggio ambientale nella fase di *corso opera*, è finalizzato alla verifica della variazione della qualità naturalistica ed ecologica, nelle aree interessate direttamente ed indirettamente dalla realizzazione dell'opera. Inoltre ci si prefigge l'obiettivo di verificare che le eventuali modificazioni indotte dall'opera all'ambiente circostante, siano temporanee e non superino determinate soglie, affinché sia possibile adeguare rapidamente la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali.

7. DESCRIZIONE DELL'AREALE

L'area oggetto del monitoraggio è ubicata nei territori di alcuni comuni delle province di Caltanissetta ed Enna.

Nel dettaglio, l'area della provincia di Caltanissetta si presenta come un territorio fortemente modificato dalla matrice antropica nelle sue componenti ambientali fondamentalmente per le pratiche agricole ed industriali ad oggi in uso e sviluppatasi nel corso dei secoli.

Il territorio circostante l'abitato della città, presenta una situazione geomorfologica con aspetti aspri e suoli di composizione calcareo-argillosa; il clima è legato ad un andamento di tipo continentale-mediterraneo: piuttosto rigido e con qualche evento piovoso in inverno, caldo e arido in estate.

Dallo studio effettuato, emerge che l'area in esame è fortemente antropizzata, infatti, si evidenzia un areale caratterizzato da usi prevalentemente agricoli. In particolare in C/da Grotta Rossa, il tracciato si affaccia sulle coltivazioni dei vigneti, uliveti e frutteti vari; tali aree sono interessate dalla vegetazione infestante tipica delle colture agrarie.

Successivamente si attraversano delle aree debolmente urbanizzate per la presenza di aree rurali e commerciali in corrispondenza dello svincolo Delia-Sommatino. In quest'area la vegetazione, ove presente, è quella tipica delle aree urbanizzate e rurali alternandosi alla vegetazione infestante dei piccoli uliveti e frutteti.

Il tracciato prosegue attraverso un'area contraddistinta principalmente da vegetazione caratteristica dei coltivi erbacei.

Continuando il percorso si riscontra un'area in cui predomina ancora una volta una vegetazione di tipo infestante tipica dei seminativi, le cui colture si estendono in contrada Abbazia Santuzza, in contrada Anghillà, nei dintorni di Cozzo Margio e in contrada Fortolese. Questa vegetazione lascia talora spazio a quella che caratterizza le aree dei frutteti e degli uliveti.

Il tratto terminale del tracciato lambisce la larga macchia di rimboschimento di Monte Stretto, con prevalenza di *eucalipti (specie alloctona)*. In quest'area è presente il vallone Arenella e più avanti il fiume Salso; in tali punti si può notare una vegetazione di tipo ripariale, caratterizzata da *Phragmites Australis*, *arundo donax* e alcune comunità di tamerici (*Tamarix Gallica*) soprattutto in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Salso.

L'elevata antropizzazione dell'area in esame ha causato nel corso degli anni la trasformazione degli ecosistemi presenti in agroecosistemi che si sono evoluti verso agrosistemi caratterizzati dalla presenza di poche specie vegetali e all'interno della stessa specie di poche varietà; tali specie selezionate dall'uomo, attraverso lavorazioni del terreno, pascolamento, incendi ed altre pratiche agricole, sfuggono alla normale selezione naturale effettuata dall'ambiente e dalle componenti che lo compongono.

8. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO CORSO OPERA

Secondo quanto previsto dalle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale, il monitoraggio delle componenti naturalistiche deve rispondere all'obiettivo principale di verificare la variazione della qualità naturalistica ed ecologica nelle aree direttamente o indirettamente interessate dalla realizzazione dell'Opera.

In particolare gli accertamenti, in tal caso devono riguardare i contesti naturalistici ed ecosistemici (in particolare habitat faunistici) entro cui la vegetazione si sviluppa.

Al fine del raggiungimento di tali obiettivi, il monitoraggio corso d'opera si propone di accertare le eventuali condizioni di criticità indotte dalle lavorazioni sulla componente indagata, con particolare attenzione affinché ci sia un intervento immediato al fine di riportare alla normalità le condizioni dell'area monitorata. Ciò permetterà anche di valutare, già durante l'esecuzione dei lavori, l'efficacia delle opere di mitigazione previste.

Gli impatti potenziali sulla componente faunistica, soprattutto nella fase di costruzione dell'infrastruttura viaria, possono essere così riassunti:

- Modificazione e frammentazione della continuità ecologica: sono generatrici di questi effetti, tutte le azioni di progetto che prevedono occupazione di suolo.
- La costruzione di una strada sotto il profilo faunistico comporta una modifica sostanziale della struttura del paesaggio. Essa si presenta come una netta cesura che divide in due il territorio rallentando o impedendo del tutto il passaggio degli individui tra le due parti. Sotto questo profilo bisogna tenere comunque conto che il nuovo tracciato ricalca quasi del tutto la vecchia struttura viaria esistente ed inoltre sono previsti in progetto diversi sottopassi il quale permetteranno di ridurre al massimo gli impatti sorti.
- L'impatto indiretto di un'opera stradale sulla componente faunistica, si esplica in diversi modi, il più importante dei quali potrebbe essere il disturbo provocato dal traffico veicolare.
- Danni o disturbi a specie animali in fase di cantiere ed esercizio: tutte le azioni di cantiere potranno comportare danni o disturbi alla fauna dell'ambiente interessato. La realizzazione dell'opera determinerà comunque modifiche dell'assetto territoriale preesistente e la possibile alterazione del sistema di habitat delle aree interessate.

9. QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO

9.1. Normativa Comunitaria

- DIRETTIVA 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- REGOLAMENTO 97/338/CEE del Consiglio del 09.12.1996: protezione di specie della flora e della fauna selvatiche mediante il controllo del loro commercio. Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee n. L061, 3 marzo e s.m.i.;
- DECISIONE del Consiglio 93/626/CEE del 25.10.1993 conclusione della Convenzione sulla diversità biologica. Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee s.d. e s.m.i.;
- DIRETTIVA 92/43/CEE del Consiglio del 21.05.1992: conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee n. L206, 22 luglio e s.m.i.;
- DECISIONE 82/72/CEE del Consiglio del 3.12.1981: conclusione della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa (Convenzione di Berna). Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee n. L. 38 del 10.02.1982 e s.m.i.;
- DIRETTIVA 79/409/CEE del Consiglio del 02.04.1979: conservazione degli uccelli selvatici. Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee n. L. 103, 25.04. 1979 e s.m.i.;
- CONVENZIONE di Berna del 19.09.1979: convenzione del Consiglio Europeo sulla conservazione della fauna e della flora europea e habitat naturali;
- CONVENZIONE di Bonn del 23.06.1979: convenzione sulle specie migratrici.

9.2. Normativa nazionale

- D.M. 3 settembre 2002 - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Linee guida per la gestione dei Siti Natura 2000. (G.U. n. 224 del 24/9/2002);

- D.P.R. 12/03/03 n.120 - Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. (GU n. 124 del 30-5-2003);
- L. 03.10.2002, n. 221: integrazioni alla legge 11.02.1992, n. 157, in materia di protezione della fauna selvatica omeoterma e di prelievo venatorio, in attuazione dell'articolo 9 della Direttiva 79/409/CEE. Gazzetta Ufficiale n. 239, serie generale, 11 ottobre;
- D.P.R. 08.09.1997, n. 357: regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Gazzetta Ufficiale n. 284, serie ordinaria n. 219/L, 23 ottobre;
- D. Interministeriale 19.04.1996: elenco delle specie animali che possono costituire pericolo per la salute e la incolumità pubblica e di cui è proibita la detenzione. Gazzetta Ufficiale n. 232, Serie generale, 03 ottobre;
- L. 14.02.1994, n. 124: ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992. Gazzetta Ufficiale n. 44, 23 febbraio;
- L. 13.03.1993, n. 59: conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge n. 2 del 12.01.1993, recante modifiche ed integrazioni alla Legge n. 150 del 07.02.1992, in materia di commercio e detenzione di esemplari di fauna e flora minacciati di estinzione. Gazzetta Ufficiale, s.d. 327;
- L. 11.02.1992, n. 157: Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio. Gazzetta Ufficiale n. 46, serie ordinaria, 25 febbraio;
- L. 07.02.1992, n. 150: disciplina dei reati relativi all'applicazione in Italia della convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione, firmata a Washington il 03.03.1973, di cui alla legge 19.12.1975, n. 874, e del Regolamento (CEE) n. 3626/82, e successive modificazioni, nonché norme per la commercializzazione e la detenzione di esemplari vivi di mammiferi e rettili che

possono costituire pericolo per la salute e l'incolumità pubblica. Gazzetta Ufficiale n. 44, 22 febbraio;

- L. 25.01.1983, n. 42: ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23.06.1979. Gazzetta Ufficiale n. 48, 18 febbraio;
- L. 05.08.1981, n. 503: ratifica ed esecuzione della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19.09.1979. Gazzetta Ufficiale n. 250, 11 settembre;
- L. 25.01.1979, n. 30: ratifica ed esecuzione della Convenzione Barcellona. Gazzetta Ufficiale, s.d.;
- L. 24.11.1978, n. 812. Adesione alla Convenzione internazionale per la protezione degli uccelli, adottata a Parigi il 18 ottobre 1950, e sua esecuzione. Gazzetta Ufficiale n. 357, 23 dicembre;
- Decreto del Presidente della Repubblica 13.03.1976 n. 448. Applicazione della Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971. Gazzetta Ufficiale, s.d.;
- L. 19.12.1975, n. 874: ratifica ed esecuzione della Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione, firmata a Washington il 03.03.1973. Gazzetta ufficiale n. 49, 24 febbraio.

9.3. Normativa regionale

- L.R. 27.02.2007, n. 5: Riproposizione di norme in materia di controllo della fauna selvatica, di personale e di acquisto e forniture di servizi. (G.U.R.S. 02.03.2007, n. 10). Regione Sicilia;
- Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali ricadenti nel territorio della Regione, individuati ai sensi delle direttive n. 79/409/CEE e n. 92/43/CEE - G.U.R.S.S 22 luglio 2005, n. 31;

- D. 30.09.2004: Assessorato dell'Agricoltura e delle Foreste. Criteri e modalità di accesso dei cacciatori provenienti da altre regioni per l'esercizio dell'attività venatoria in Sicilia. (GURS 22.10.2004 n.44);
- D. 29.02.2000: Approvazione dello statuto dell'Osservatorio faunistico siciliano. G.U.R.S. 19.05.2000, n. 24.
- L.R. 01.09.1997, n. 33: norme per la protezione, la tutela e l'incremento della fauna selvatica e per la regolamentazione del prelievo venatorio. Disposizioni per il settore agricolo e forestale. Regione Sicilia;

10. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO IN CORSO OPERA

Il monitoraggio della componente fauna in *Corso d'Opera* è stato essenzialmente diretto all'osservazione della fauna vertebrata, che rappresenta un efficacissimo descrittore dello stato di qualità ambientale e della sua eventuale variazione.

Nello specifico, durante la terza campagna in Corso Opera, svolta nel periodo maggio/ottobre 2016, sono state condotte questi tipi di studi:

- Analisi popolamento ornitico
- Monitoraggio animali morti per collisioni.

10.1. Punti di monitoraggio

Si riportano di seguito i punti di monitoraggio previsti dal PMA nel semestre di Corso Opera in esame:

PUNTO	CHILOMETRICA E LOCALIZZAZIONE	FASE DI MONITORAGGIO	N° MSURE
FAU_A_18	Viadotto Arenella 3 (pk 25+100)	CO	1

FAU_A_20	Fiume Salso (pk 26+670 - NE pk 0+300)	CO	1
FAU_C_21	Tutto il tracciato	CO	1

10.2. Tecniche di monitoraggio

- **Analisi popolamento ornitico (Tipo A)**

Il monitoraggio del popolamento ornitico è stato effettuato, attraverso la metodologia basata sui punti di ascolto. L'avifauna, a causa dell'elevatissima capacità di spostamento, risponde in tempi molto brevi alle variazioni ambientali e pertanto viene utilizzata come indicatore ecologico, soprattutto se il livello di studio prende in considerazione l'intera comunità delle specie presenti nei differenti biotopi. L'analisi del popolamento ornitico è stata effettuata attraverso una metodologia basata sui punti di ascolto che, essendo piuttosto speditiva e frequentemente utilizzata, offre un buon grado di standardizzazione (cfr. paragrafo 7.1 del Manuale del Ministero dell'Ambiente).

Il metodo consiste nell'individuazione su campo di alcuni punti fissi di osservazione da cui il rilevatore annota tutti gli uccelli che vede o sente cantare durante sessioni di ascolto aventi tempo standard (circa 10 minuti).

Su ciascuna delle aree selezionate sono stati individuati 3 punti di ascolto situati ad almeno 200 m l'uno dall'altro. Tale distanza, infatti, che corrisponde ad un raggio di 100 m, è la minima utile da prendere in considerazione affinché il rischio di doppi conteggi non diventi eccessivo.

Per ogni punto di monitoraggio, è stato appuntato su scheda cartacea prestampata tutti gli esemplari visti e/o sentiti.

Tutti i dati desunti dalle schede cartacee sono stati digitalizzati al fine di procedere alle opportune elaborazioni statistiche.

In particolare per la misurazione della diversità di specie sono stati utilizzati i seguenti indici:

- ✓ Indice di Shannon ($H' = -\sum P_i \ln P_i$), che viene ampiamente usato per esprimere la "diversità" di una comunità animale, confrontandola di norma con quella di differenti

aree o tipologie ambientali. Il valore dell'indice è 0 per un popolamento composto da una sola specie e aumenta quanto più la comunità è complessa.

- ✓ Equiripartizione ($E = H'/H'max$, dove $H'max = \ln(S)$, secondo PIELOU, 1966). Con questo indice si misura la distribuzione delle abbondanze delle diverse specie. Nel caso in cui le specie figurino con la stessa abbondanza l'equiripartizione è pari ad 1.
- ✓ l'indice di omogeneità (o dominanza) di Simpson (D), definito dalla formula $D = \frac{1}{\sum(P_i)^2}$, che esprime la dominanza delle specie o taxon all'interno della comunità. Dunque il suo valore, che può variare tra 0 e 1, sarà tanto più elevato quanto maggiore sarà la prevalenza di una o poche specie rispetto alle altre.

- **Monitoraggio animali morti per collisioni (Tipo C)**

La verifica del dato relativo alla mortalità della fauna per collisione è stato rilevato eseguendo, dei passaggi nei due sensi di marcia con automezzo a bassa velocità lungo tutto il tracciato, compresa la viabilità provvisoria.

Le carcasse rinvenute, sono state fotografate e riportate sulle schede di censimento.

11. SINTESI DEI RISULTATI DELLE MISURE

Le attività di monitoraggio effettuate durante il semestre in esame, sono state condotte nel periodo che va dal mese di maggio 2016 fino al mese di ottobre 2016. Nello specifico sono state realizzate le seguenti indagini:

- Indagine faunistica per l'avifauna, mediante punti di ascolto nei punti codificati come segue: FAU_A_18; FAU_A_20; una misura (Luglio 2016)
- Monitoraggio animali morti per collisioni su tutto il tracciato FAU_C_21; 6 misure dilazionate per ciascun mese da maggio a ottobre 2016.
- produzione di documentazione fotografica.

Una volta raccolti tutti i dati necessari in campagna, è iniziata la restituzione degli stessi. Le fasi hanno riguardato:

- Raccolta bibliografica;
- Redazione definitiva delle schede di campo;
- Realizzazione di database in Microsoft Excell;
- Calcolo indici statistici;
- Stesura report semestrale.

11.1. Analisi del popolamento ornitico (Tipo A)

Durante il monitoraggio del popolamento ornitico eseguito in questa campagna di C.O. svolta nel mese di Luglio 2016 è emerso come già detto in Ante Operam, e nelle precedenti campagne di Corso opera, che l'area in esame risulta fortemente antropizzata. Essa, infatti, ricade in parte nell'area urbana del comune di Caltanissetta ed ovunque risulta prevalentemente caratterizzata dalla presenza di agro ecosistemi intensivi di collina, con prevalenza di superfici a foraggiere, e da superfici incolte o adibite a pascolo. Di modesta entità risultano invece le aree boscate, nonché le fasce di vegetazione ripariale a ridosso dei corsi d'acqua.

Nel corso della suddetta campagna di monitoraggio sono state individuate circa 11 specie diverse, con prevalenza di specie sinantropiche o comunque legate alle attività umane in campo rurale (Taccola, Tortora e Cappellaccia).

N° spp	Specie e Nome Comune	n° individui campionati
1	<i>Buteo Buteo</i> (Poiana)	2
2	<i>Carduelis carduelis</i> (Cardellino)	1
3	<i>Columba livia</i> (Colomba domestica)	3
4	<i>Corvus monedula</i> (Taccola)	5
5	<i>Falco Tinnunculus</i> (Gheppio)	3
6	<i>Galerida cristata</i> (Cappellaccia)	4
7	<i>Hirundo rustica</i> (Rondine)	1

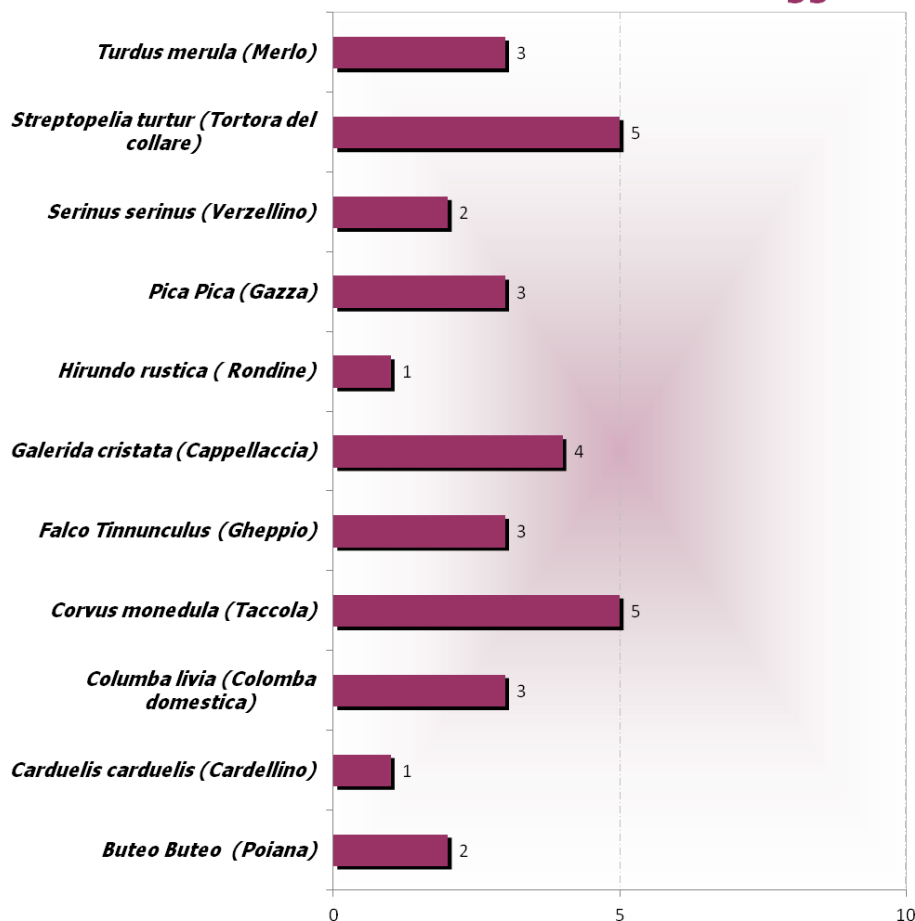
N° spp	Specie e Nome Comune	n° individui campionati
8	<i>Pica Pica</i> (Gazza)	3
9	<i>Serinus serinus</i> (Verzellino)	2
10	<i>Streptopelia turtur</i> (Tortora del collare)	5
11	<i>Turdus merula</i> (Merlo)	3
TOTALE (N)		32

Specie rilevate durante la campagna di luglio 2016 C.O.

Le specie maggiormente riscontrate sono la Taccola e la Tortora dal collare con circa 5 esemplari rilevati.

Si riporta di seguito un grafico esplicativo delle specie rinvenute durante l'unica campagna di monitoraggio svolta nel semestre (Luglio 2016):

Totale avvistamenti fase Monitoraggio C.O.



Si riporta di seguito l'elenco delle specie rilevate durante questa campagna di corso opera, e le relative norme che regolano la loro salvaguardia. La normativa nazionale (legge 157/92), le

Convenzioni comunitarie (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e le direttive internazionali, (79/409 e 92/ 43) tutelano, a differenti livelli, alcune di tali specie, riservando quasi esclusivamente il loro interesse a quelle Vertebrate. (Fonte sito del Ministero dell'Ambiente).

specie	Nome comune	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE Ap.1	79/409 CEE Ap.2/I	79/409 CEE Ap.2/II	79/409 CEE Ap.3/I	79/409 CEE Ap.3/II	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES AII. A	CITES AII. B	CITES AII. D	BONN Ap.1	BONN Ap.2
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	Piccione selvatico		x	x						x					
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	x								x	x				x
<i>Sterptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)	Tortora					x				x					
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone		x						x						
<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	Cardellino		x						x						
<i>Corvus monedula</i>	Taccola		x												
<i>Galerida cristata</i> (Linnaeus, 1758)	Cappellaccia		x							x					
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	x							x		x				x
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	Rondine		x						x						
<i>Pica pica</i>	Gazza														
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino		x						x						
<i>Turdus merula</i>	Merlo														

Specie incluse nelle liste di protezione

Inoltre sono stati calcolati alcuni indici statistici che vanno ad evidenziare il grado di biodiversità presente in loco, sotto l'aspetto dell'avifauna. Nello specifico sono stati calcolati l'indice di Shannon (H') che è risultato pari a 2,29; (S) indica il numero di specie rilevate pari a 11; (H max) la massima diversità possibile pari a 2,40; (E) indice di equiripartizione o uniformità pari a 0,955; (d) Indice di ricchezza di specie pari a 0,3438; (D) Indice di Simpson pari a 0,1094.

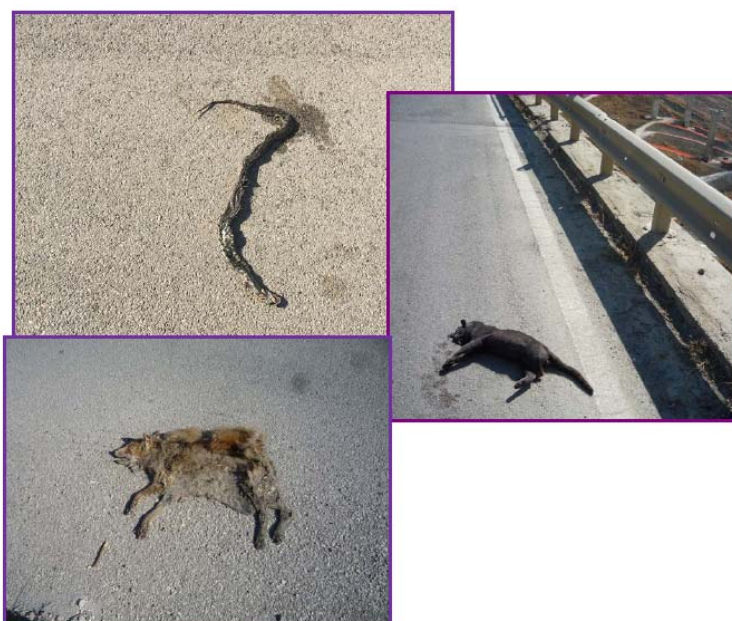
H' Indice di Shannon	$H' = - \sum_{i=1}^S p_i * \ln(p_i)$	2.29
S Numero di specie individuate		11
H max Massima diversità possibile	$H_{\max} = \ln(S)$	2.40

<i>E</i> Indice di equiripartizione o uniformità	$E = \frac{H'}{H_{\max}}$	0.955
<i>d</i> Indice di ricchezza di specie	$d = S/N$	0.3438
<i>D</i> Indice di Simpson	$D = \sum_{i=1}^S p_i^2$	0.1094

indici statistici relativi alla componente ornitica

11.2. Rilevamento animali morti per collisione (Tipo C)

Nel corso del rilievo degli animali morti lungo il tracciato, effettuato come descritto sopra, e nel periodo compreso tra il mese Maggio e Ottobre 2016 per un totale di 6 rilievi, è stato riscontrato, come anche nella fase ante operam e durante le precedenti campagne di corso opera, che gli animali riscontrati morti sulla sede stradale appartengono per la maggior parte ad animali domestici e/o randagi testimoniando la scarsa presenza di animali selvatici nell'areale studiato. Nello specifico le carcasse riscontrate riguardano 1 gatto, 1 volpe ed un biacco. Pertanto, data l'esiguità della fauna selvatica presente nell'area, si presume, che proprio gli animali domestici siano i più vulnerabili agli impatti con autoveicoli sulla sede stradale (per un maggior dettaglio si vedano le schede di monitoraggio).



12. CONCLUSIONI

I dati emersi dal monitoraggio della componente fauna, effettuato nel semestre in esame, hanno confermato quanto riscontrato nella precedente fase di *ante operam* e durante le precedenti campagne di corso operam, descrivendo un contesto fortemente antropizzato, che ha subito, nel corso del tempo, una perdita generale dell'originaria diversità biologica.

Le attività agricole ed antropiche in generale, hanno portato alla scomparsa di habitat indisturbati, rendendo possibile la sopravvivenza solo alle specie in grado di convivere con la presenza dell'uomo. Difatti si è assistito nel tempo alla trasformazione degli ecosistemi in agro-ecosistemi caratterizzati da un'agricoltura intensiva che lascia poco spazio alla selezione naturale e dove tutto viene guidato dall'azione antropica.

Non si sono rilevate, pertanto, lungo tutto il tracciato, particolari emergenze faunistiche.

Per quanto riguarda la componente ornitica, gli elementi di maggior pregio, anche in questa fase di monitoraggio, si concentrano in corrispondenza della vegetazione ripariale in prossimità del fiume Salso e del boschetto di eucalipti, presenti a fine tracciato; mentre l'intero tracciato è caratterizzato dalla massiccia presenza di specie sinantropiche.

Anche nel caso del monitoraggio degli animali morti per collisione con le autovetture che attraversano l'arteria stradale, o dai mezzi di cantiere in circolazione sulla stessa, si sono riscontrati alcuni eventi, che come al solito, riguardano per lo più animali domestici.