



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



DIRETTORE DEI LAVORI
Ing. CARLO DAMIANI
STRUTTURA OPERATIVA DI DIREZIONE LAVORI
ITALCONSULT

COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA Report semestrale periodo Maggio 2017 - Ottobre 2017

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

6063-192

Codice Elaborato:

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

F						
E						
D						
C						
B						
A	Novembre 2017	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

VEGETAZIONE E FLORA

Si riporta di seguito la relazione di sintesi delle attività svolte durante la campagna *corso operam* svolta nel mese di Luglio del 2017 relativamente alla componente vegetazione e flora eseguite 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.

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 sviluppatesi 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 *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.

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.

ASPETTI METODOLOGICI DEL MONITORAGGIO

Attività svolta

Le attività di monitoraggio sono state svolte in 10 dei punti proposti dal PMA, nel Luglio 2017, ed 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.

I punti di monitoraggio

Di seguito vengono riportati i punti di monitoraggio interessati dall'attività di monitoraggio svolta nel mese di Luglio del 2017 codificati dalla sigla VEG seguita da un numero progressivo crescente dal km 0 seguendo il tracciato stradale.

PUNTO	CHILOMETRICA E LOCALIZZAZIONE	N° MISURE
VEG_01	Area di cantiere N.1	1
VEG_02	Coltivo Nord Svincolo Serradifalco	1
VEG_08	Area di cantiere N.2	1
VEG_17	Area di cantiere N.3	1
VEG_21	Vegetazione esistente a sud dell'imbocco nord della galleria Caltanissetta	1
VEG_27	Area di cantiere N.4	1
VEG_32	Area boscata (km 24+075)	1
VEG_34	Area boscata (km 25+425)	1
VEG_38	Area boscata (km 27+200)	1
VEG_39	Area di cantiere N. 5	1

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 culturali: 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.

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 in mq

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 in mq 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.

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.

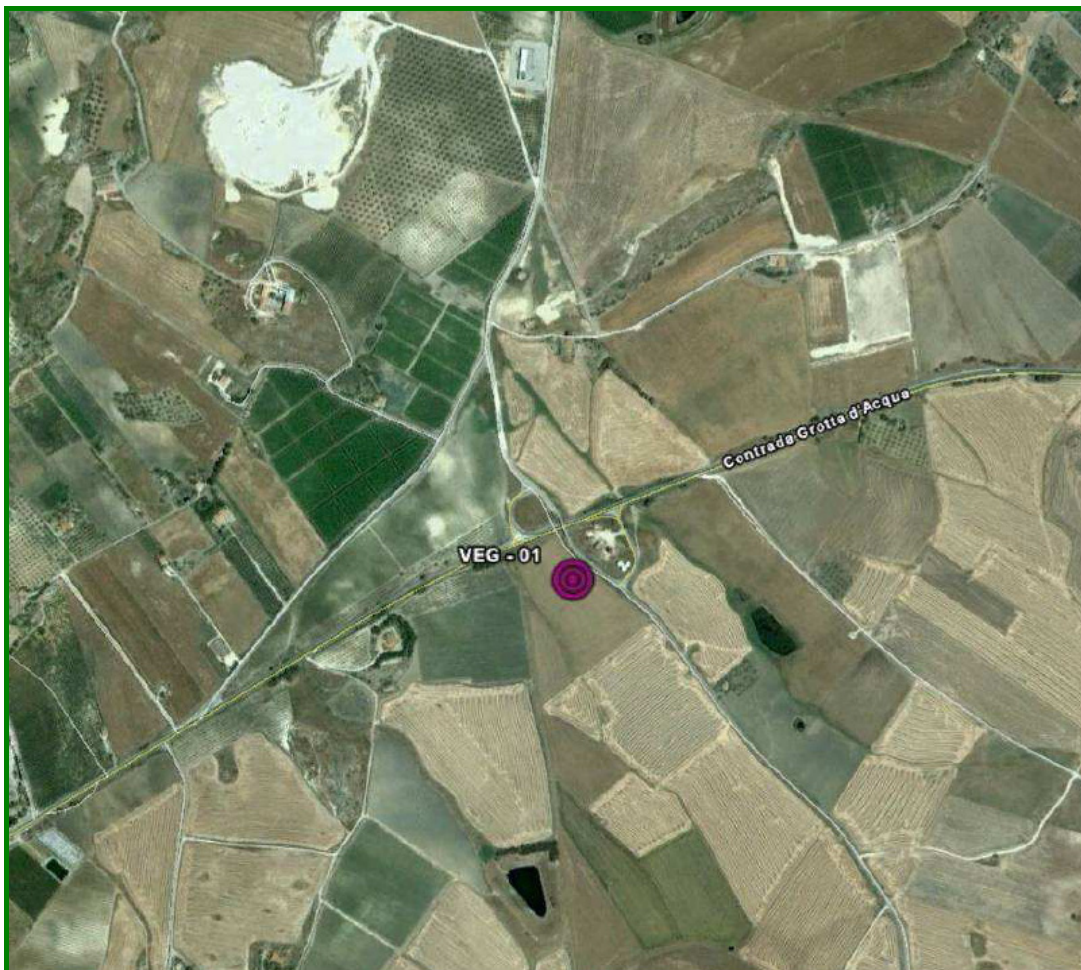
La metodologia utilizzata consiste nell'individuare in ogni punto di monitoraggio, quando possibile, 4 individui di latifoglie, posti il più possibile equidistante tra loro; per ogni individuo si preleva un campione di tre foglie poste in punti diversi della chioma e possibilmente di età differente.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

Risultati delle indagini

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

Codice misura: VEGE_01



L'area in esame si trova nella contrada Grotta Rossa nel Comune di Caltanissetta; si trova nel tratto iniziale della costruenda struttura e più precisamente alla progressiva Km 1+500 del tratto in progetto.

Dalle precedenti campagne di monitoraggio è emerso che l'area in esame è stata sempre caratterizzata da coltivazioni agricole che fanno di quest'area un'area ad indirizzo

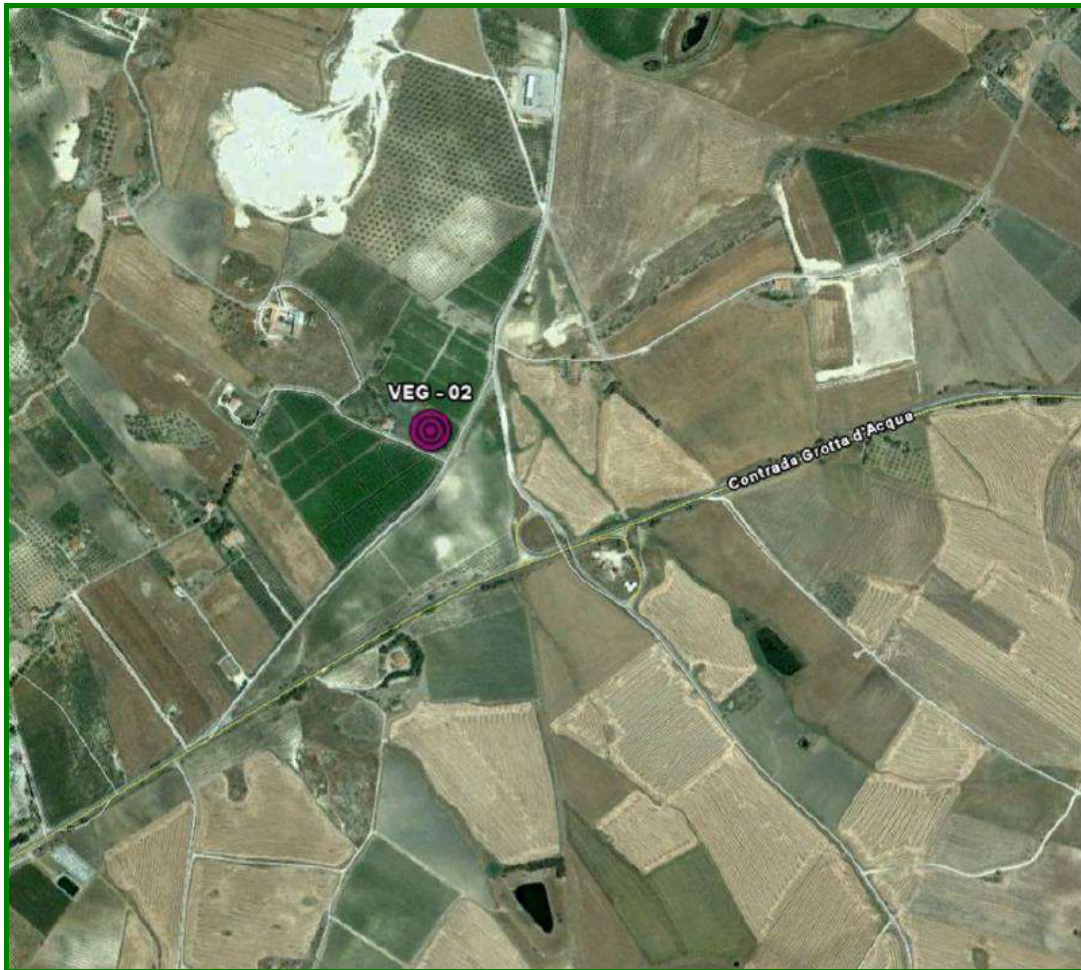
prettamente agricolo con colture sia di tipo arboreo (frutteti-vigneti-uliveti) che di tipo erbaceo (seminativi vari). Durante l'attività svolta in questa campagna (Luglio 2017), si è riscontrato un areale privo di vegetazione a causa delle operazioni di cantiere per la realizzazione dello svincolo Serradifalco; inoltre nelle vicinanze si è riscontrata la presenza di frumento sfalciato.



Misura del livello di deposizione delle polveri sulle foglie

Nell'area in esame non si sono riscontrate specie arboree da sottoporre a tale tipo di misura.

Codice misura: VEGE_02



Il punto è localizzato in contrada Grotta Rossa nel Comune di Caltanissetta, a nord rispetto allo Svincolo Serradifalco; si trova nel tratto iniziale della costruenda struttura e più precisamente alla progressiva Km 1+450 del tratto in progetto.

Dalle precedenti campagne di monitoraggio è emerso che l'area in esame presenta uno scarso valore naturalistico, per la sola presenza di coltivo di origine antropica (vigneti) . Dal punto di vista floristico, l'area risulta povera, a causa della destinazione agricola e delle lavorazioni meccaniche effettuate per combattere le erbe infestanti delle colture agrarie.

Durante il monitoraggio di questa campagna di corso d'opera (Luglio 2017) si è riconfermata un'area



antropizzata con presenza di coltivo antropico tipo vigneto di uve da mosto a spalliera ed irriguo, con assenza di flora infestante a causa delle lavorazioni meccaniche ed uso di diserbanti.

Misura del livello di deposizione delle polveri sulle foglie

Nell'area in esame non si è ritenuto utile valutare il quantitativo di polveri sulla pagina fogliare in quanto il vigneto risulta trattato con zolfo e prodotti rameici , pertanto tale tipo di misura risulterebbe falsata.

Codice misura: VEGE_08



L'area in esame si trova in prossimità delle contrade Grotta d'acqua e Favarella nel Comune di Serradifalco provincia di Caltanissetta; si trova alla progressiva Km 7+560 del tratto in progetto.

Dalle precedenti campagne di monitoraggio è emerso che l'area in esame risulta soggetta ad una pressione antropica alquanto elevata a causa delle coltivazioni agricole che si succedono negli anni, che fanno di quest'area un'area ad indirizzo agricolo con colture estensive di tipo erbaceo (seminativi in rotazione agronomica).

Nella fase di monitoraggio di corso d'opera in esame ,infatti, si riscontra un'area priva di vegetazione, spianata dai mezzi di cantiere, poiché interessata dalla cantierizzazione; mentre nelle vicinanze si rileva la presenza di stoppie della coltura erbacea a ciclo annuale dell'anno precedente quale il frumento sfalciato.



Misura del livello di deposizione delle polveri sulle foglie

Nell'area in esame non si sono riscontrati elementi arborei, per cui non è stato possibile effettuare tale tipo di misura.

Codice misura: VEGE_17



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

Nella 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. Nelle precedenti campagne di Corso opera l'area risultava adibita a parcheggio auto a servizio del personale presente presso gli uffici del CG posti sull'area limitrofa all'area di indagine.

Anche in questa campagna di monitoraggio effettuata nel mese di Luglio del 2017 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



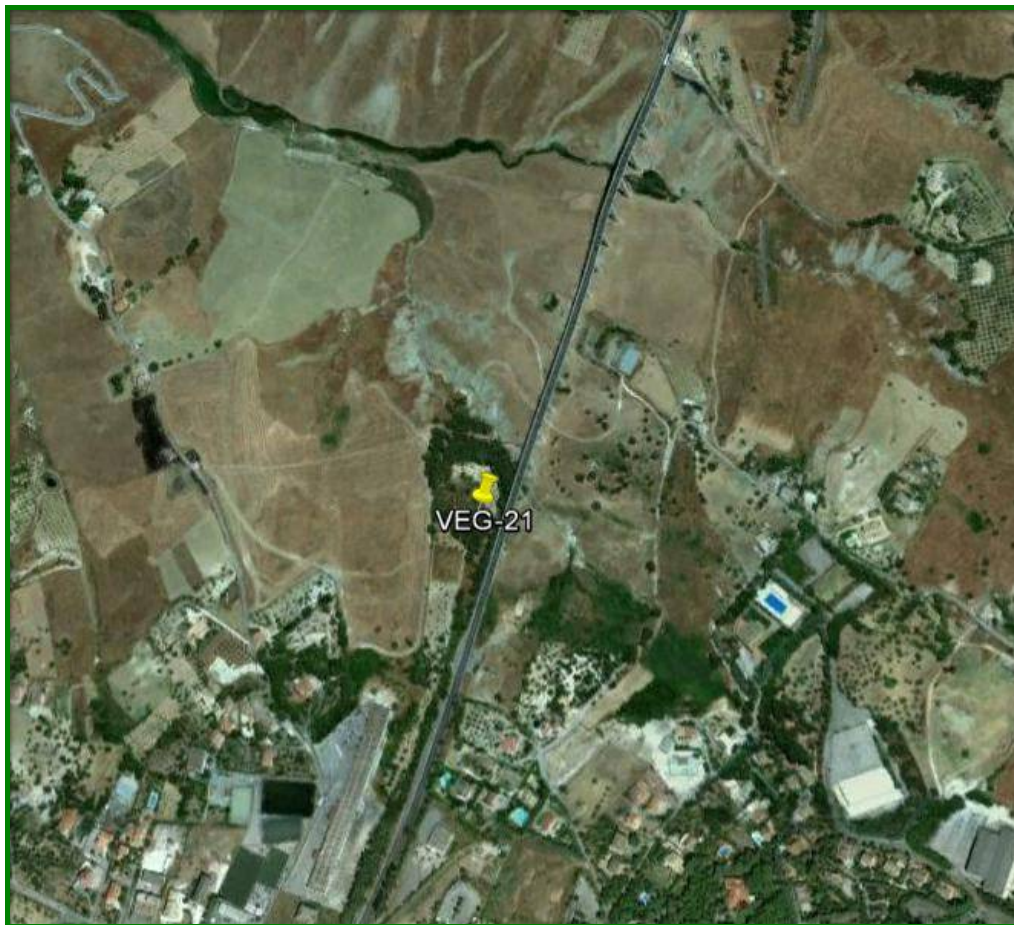
vegetativo che fitosanitario non risentendo tantissimo dell'attività antropica che le caratterizza. Complessivamente non sono state riscontrate gravi alterazioni derivanti da patogeni vari, anche a seguito dell'analisi fogliare svolta sul campione di foglie prelevato in loco non è emerso nulla di rilevante.

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 0,198 mg/cm² di polvere deposta sulla pagina fogliare, probabilmente a

causa del passaggio degli autoveicoli che usufruiscono del parcheggio e a causa del periodo estivo con la totale assenza di piogge.

Codice misura: VEGE_21



Il sito di indagine si trova in contrada San Filippo Neri, Comune di Caltanissetta, a sud dell'imbocco Nord della galleria in progetto in prossimità della chilometrica Km 16+850 ad un'altitudine di circa 520 m s.l.m.

L'area si localizza nelle vicinanze del centro abitato di Caltanissetta e si presenta molto



antropizzata. Difatti nelle vicinanze, sia in fase ante operam che nelle precedenti campagne di corso d'opera, si riscontrava la presenza di un piccolo uliveto da olio, in parte coinvolto dalle varie operazioni di apertura piste e dalle normali operazioni di cantiere. Più a valle si riscontrava la presenza di un rimboscimento effettuato negli anni passati con specie di eucalipti posti ai lati del viadotto esistente. In questa campagna di monitoraggio in corso d'opera, l'area risulta parzialmente spianata da mezzi di cantiere, mentre nelle zone limitrofe si riconferma la presenza di un piccolo coltivo antropico (uliveto) ed alcuni eucalipti e pini.

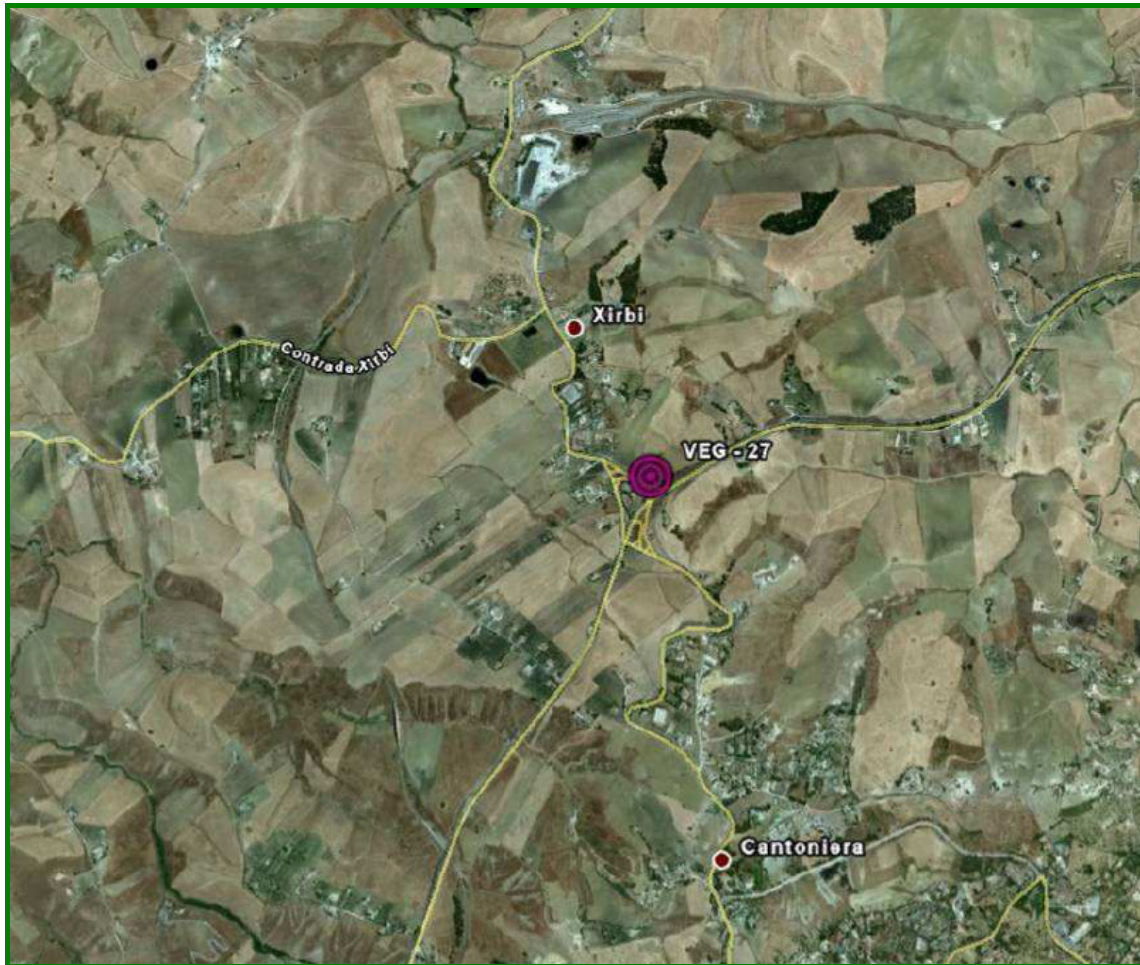
Misura del livello di deposizione delle polveri sulle foglie

Nell'area oggetto di studio giace un piccolo uliveto da olio che risulta in parte coinvolto dalle operazioni di apertura piste di cantiere. Sugli elementi arborei presenti nell'area in studio (ulivi) è stata determinata la quantità di polvere deposta sulla superficie fogliare (mg/cmq); da una preliminare ed attenta analisi visiva in loco si evince la presenza di piccole quantità di polvere sulle piante in questione, di fatti dall'analisi effettuata successivamente è stata riscontrata la presenza di circa 0,185 mg/cmq di polvere deposta sulla pagina fogliare. La

quantità di polvere riscontrata potrebbe essere imputabile all'apertura di alcune piste di cantiere in prossimità dell'uliveto.



Codice misura: VEGE_27



L'area in esame si trova in contrada Abbazia Santuzza nel Comune di Caltanissetta provincia di Caltanissetta; in particolare si trova alla progressiva Km 19+400 del tratto in progetto in prossimità dello svincolo di Caltanissetta Nord.

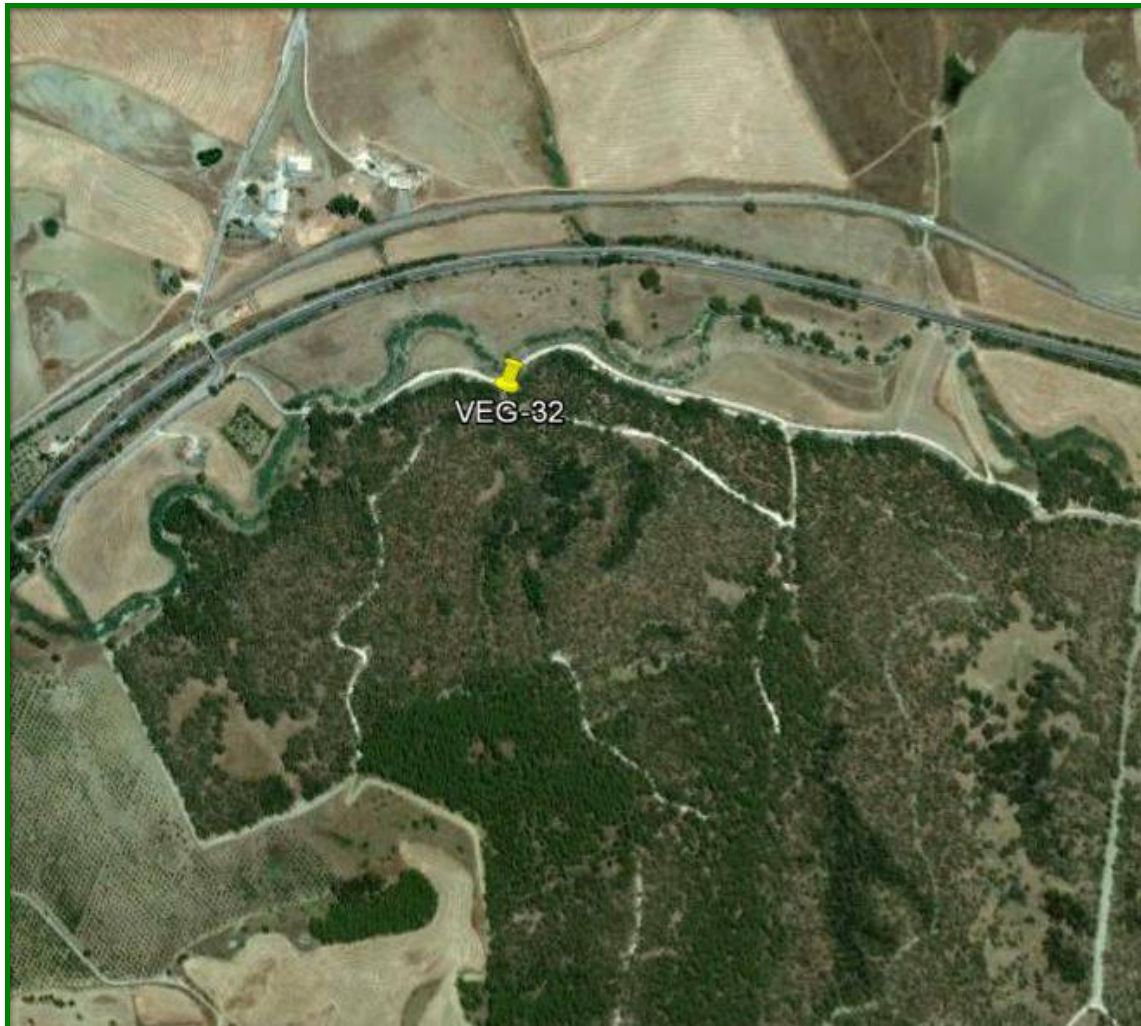
Nelle precedenti fasi di monitoraggio l'area risultava soggetta ad una pressione antropica alquanto elevata, a causa delle coltivazioni agricole che fanno di quest'area un'area ad indirizzo agricolo con colture estensive di tipo erbaceo (seminativi vari). Dall'inizio dei lavori, l'area è interessata da un'area di cantiere interessata da stoccaggio terreno vegetale.



Misura del livello di deposizione delle polveri sulle foglie

Nell'area in esame non si sono riscontrati elementi arborei, per cui non è stato possibile effettuare tale tipo di misura.

Codice misura: VEGE_32



L'area oggetto di studio si trova in contrada Cuti nel Comune di Enna, provincia di Enna; in dettaglio si trova alla progressiva Km 24+075 del tratto in progetto.

I rilievi avvenuti nella fase ante operam e nelle precedenti campagne di monitoraggio in corso d'opera, hanno permesso di riscontrare che la fitocenosi presente nella zona considerata è rappresentata da un rimboschimento di *Eucalyptus camaldulensis* e di *Cupressus sempervirens* a governo ad alto fusto.

Il rilievo effettuato in questa campagna di monitoraggio di CO, conferma la presenza dell'area antropizzata, in particolare si tratta di un'area sottoposta ad intensa manipolazione antropica con introduzione di specie alloctone e pertanto di scarso valore naturalistico e con scarsa presenza di vegetazione infestante. L'area oggetto di indagine ospita delle cenosi con corteggio floristico alquanto povero; ciò è da imputare alla diffusa e rilevante antropizzazione esercitata, alle condizioni edafiche tipiche dell'areale, all'eccessivo sfruttamento per pascolamento, e inoltre alla consueta abitudine dell'eliminazione delle specie perennanti ai margini ed anche all'interno della macchia boscata, ai fini della prevenzione degli incendi; tutto ciò ha ostacolato negli anni, e continua ad ostacolare, la naturale evoluzione della vegetazione e l'insediamento di specie arbustive e suffruticose. Infatti lo strato erbaceo risulta essere quasi del tutto assente; in ogni modo la flora presente appartiene a specie di *terofite* ed *emicriptofite* tipiche dei rimboschimenti ad eucalipto. I contingenti fitosociologici maggiormente rappresentati sono quelli dei *Thero-Brometalia* e degli *Stipo-Trachynietea*.



Misura del livello di deposizione delle polveri sulle foglie

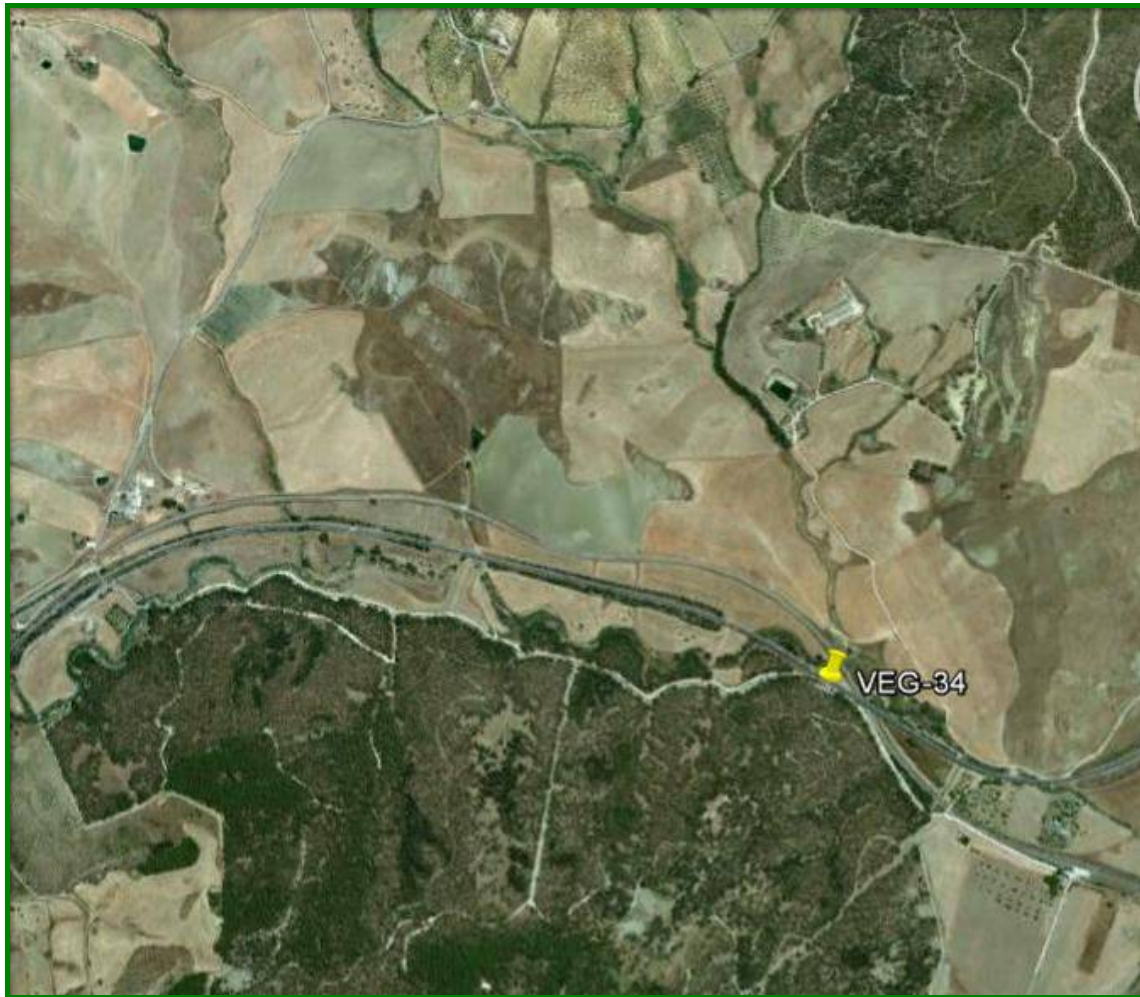
Nell'area oggetto di studio vi è la presenza di un bosco di *Eucalyptus camaldulensis* e di *Cupressus sempervirens* a governo ad alto fusto; Si è scelto di determinare la quantità di polvere deposta sulla superficie fogliare (mg/cm²) di alcuni individui di Eucalipti; da una preliminare ed attenta analisi visiva *in loco* si evince la presenza di piccole quantità di polvere sulle piante in questione,

di fatti dall'analisi effettuata successivamente è stata riscontrata la presenza di circa 0,214 mg/cm² di polvere deposta sulla pagina fogliare. La presenza di polvere sulla pagina fogliare potrebbe essere imputabile alla presenza di una stradella sterrata in prossimità del bosco da sempre



esistita e percorsa dalla gente del luogo, mentre nell'area in esame non si riscontrano cantieri in atto che possano fare aumentare la quantità di polvere sulla vegetazione esistente. Inoltre si riscontra sulla pagina fogliare inferiore una lieve presenza di *Glycaspis brimblecombei* (*Psilla dell'eucalipto*).

Codice misura: VEGE_34



L'area oggetto di studio si trova nel territorio comunale di Caltanissetta, provincia di Caltanissetta; in dettaglio si trova alla progressiva Km 25+425 del tratto in progetto.

Lo studio effettuato in questa fase di monitoraggio, come anche nelle precedenti fasi di CO e nella fase ante operam, nell'area di campionamento VEG_34 ha permesso di stabilire che la fitocenosi presente è rappresentata da un tipico rimboscimento degli anni '60 di *Eucalyptus camaldulensis* ad alto fusto e di *Cupressus sempervirens*; si tratta, pertanto, di un'area sottoposta ad intensa manipolazione antropica ad uso ricreativo con introduzione di specie alloctone e pertanto di scarso valore naturalistico. L'area oggetto di indagine ospita delle cenosi con corteggio floristico alquanto povero; ciò è da imputare alla diffusa e rilevante

antropizzazione esercitata, alle condizioni edafiche tipiche dell'areale, all'eccessivo sfruttamento per pascolamento, e inoltre alla consueta abitudine dell'eliminazione delle specie perennanti ai margini ed anche all'interno della macchia boscata, ai fini della prevenzione degli incendi; tutto ciò ha ostacolato negli anni, e continua ad ostacolare, la naturale evoluzione della vegetazione e l'insediamento di specie arbustive e suffruticose. In ogni modo la flora presente appartiene a specie di *terofite* ed *emicriptofite* tipiche dei rimboschimenti ad eucalipto. I contingenti fitosociologici maggiormente rappresentati sono quelli dei *Thero-Brometalia* e degli *Stipo-Trachynietea*.



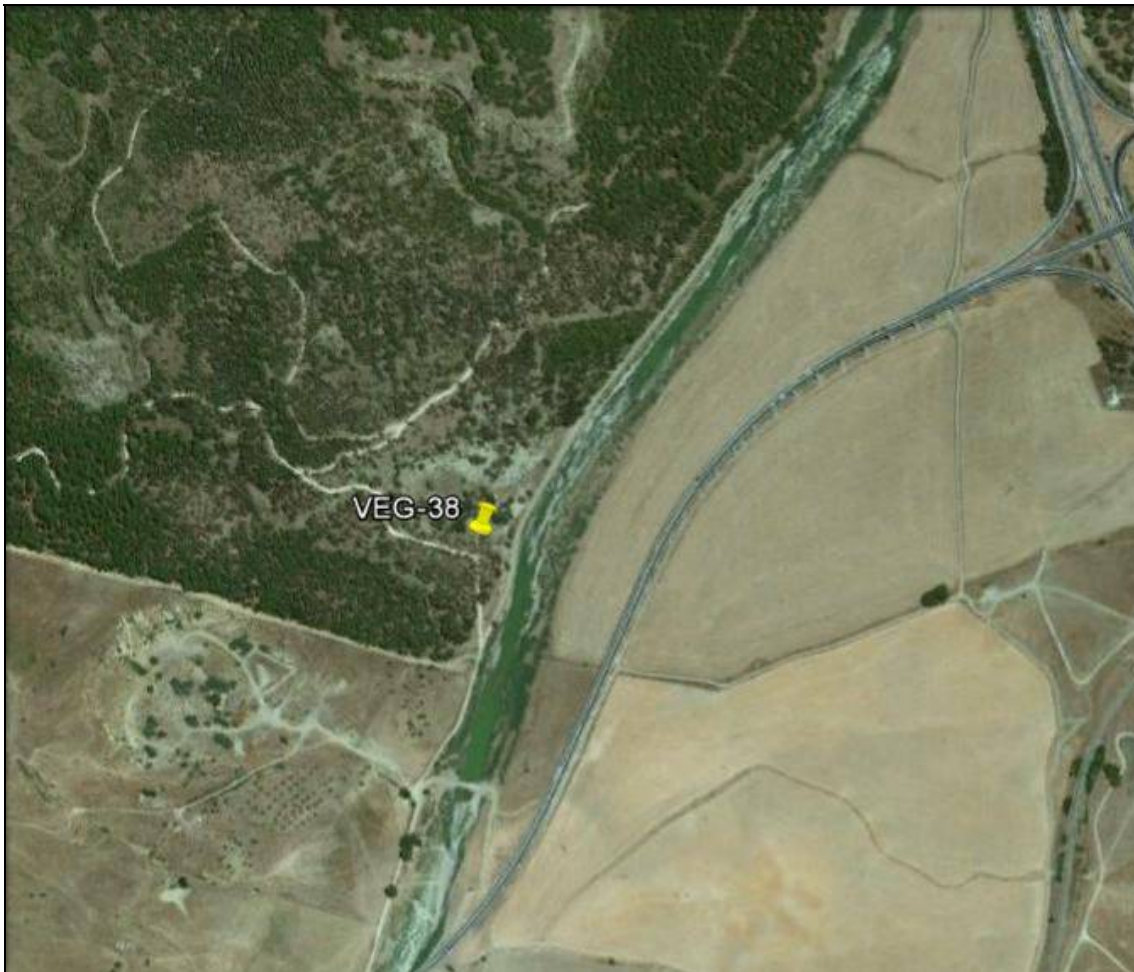
Misura del livello di deposizione delle polveri sulle foglie

Anche in quest'area, vi è la presenza di un bosco di *Eucalyptus camaldulensis* e di *Cupressus sempervirens* a governo ad alto fusto; Si è scelto di determinare la quantità di polvere deposta sulla superficie fogliare (mg/cmq) di alcuni individui di Eucalipti; da una preliminare ed attenta analisi visiva in loco si evince la presenza di piccole quantità di polvere sulle

piante in questione, di fatti dall'analisi effettuata successivamente è stata riscontrata la presenza di circa 0,217 mg/cm² di polvere deposta sulla pagina fogliare. La presenza di polvere sulla pagina fogliare, anche in questo caso, potrebbe essere imputabile alla presenza di una stradella sterrata in prossimità del bosco da sempre esistita e percorsa dalla gente del luogo.



Codice misura: VEGE_38



L'area oggetto di studio si trova in contrada Garlatti nel Comune di Santa Caterina di Villarmosa, provincia di Caltanissetta; in dettaglio si trova alla progressiva Km 27+200 del tratto in progetto.

In questa campagna di monitoraggio di corso opera, come anche nelle precedenti e nella fase ante operam, si è potuta constatare che la fitocenosi presente è rappresentata da un rimboscimento di *Eucalyptus camaldulensis* e *Pinus Halapensis* ad alto fusto. Si tratta, pertanto, di un'area sottoposta ad intensa manipolazione antropica con introduzione di specie alloctone e pertanto di scarso valore naturalistico.

Anche in questo caso l'area oggetto di indagine ospita delle cenosi con corteggio floristico alquanto povero, imputabile alla diffusa e rilevante antropizzazione esercitata e soprattutto alle condizioni edafiche quasi proibitive (tipo di substrato, pendenza, stato di erosione dei suoli), che hanno causato un impoverimento delle fitocenosi erbacee a causa dell'erosione prolungata negli anni che oltre ad asportare la vegetazione dilava il terreno agrario e fertile a valle, facendo affiorare la matrice rocciosa del suolo; tutto ciò ha ostacolato negli anni, e continua ad ostacolare, la naturale evoluzione della vegetazione e l'insediamento di specie arbustive e suffruticose. Tale povertà è da imputare, inoltre, all'elevata densità di impianto, all'elevato grado di copertura che fa filtrare poca luce e alla presenza di uno spesso strato di lettiera. Nelle vicinanze del sito, inoltre, si trova un allevamento di bovini che spesso è causa dei fenomeni di degrado dovuti ad un eccessivo pascolamento della superficie erbacea.



Misura del livello di deposizione delle polveri sulle foglie

Nell'area in studio, vi è la presenza di un bosco di *Eucalyptus camaldulensis* e *Pinus Halapensis* a governo ad alto fusto. Si è scelto di determinare la quantità di polvere deposta sulla superficie fogliare (mg/cmq) di alcuni individui di Eucalipti; da una preliminare ed attenta analisi visiva *in loco* si evince la presenza di piccole quantità di polvere sulle piante in questione, di fatti dall'analisi effettuata successivamente è stata riscontrata la presenza di

circa 0,186 mg/cm² di polvere deposta sulla pagina fogliare, quantità che non dovrebbe inficiare la normale attività fotosintetica delle piante. La presenza di polvere risulta essere di poco aumentata rispetto all'analisi precedente, ciò è da imputare probabilmente alla stagione estiva ed alla mancanza di eventi meteorici.

Codice misura: VEGE_39



L'area in esame si trova in contrada Fortelese nel Comune di Villarosa provincia di Enna; si trova alla progressiva Km 27+400 del tratto in progetto.

Dalle analisi effettuate in fase ante operam risulta che pur trovandosi in prossimità della riva del fiume Salso l'area risultava soggetta ad una pressione antropica alquanto elevata a causa delle coltivazioni agricole. In questa campagna di monitoraggio l'area oggetto di indagine è risultata spianata dai mezzi di cantiere, sia nella campagna di monitoraggio in corso d'opera precedente che in quella in esame, per la messa in opera del cantiere n° 5 per le varie operazioni di cantiere per la costruzione del viadotto in progetto.

Nelle aree limitrofe si riscontra terreno falciato, quindi si presenta in buone condizioni agronomiche e tanto da essere impiegato per la semina della coltura erbacea a ciclo annuale. Nelle vicinanze del sito si trova inoltre un allevamento di bovini che spesso è causa dei fenomeni di degrado dovuti ad un eccessivo pascolamento della superficie.



Misura del livello di deposizione delle polveri sulle foglie

Nell'area in esame non si sono riscontrati elementi arborei, per cui non è stato possibile effettuare tale tipo di misura.

CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono stati esposti i risultati ottenuti dall'attività di monitoraggio ambientale Corso opera condotta nel mese di Luglio 2017 per la componente Vegetazione e Flora.

La campagna di monitoraggio è stata svolta, sulla base del monitoraggio svolto in fase di *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 delle aree prescelte dal PMA che si è rivelato comunque molto basso a causa dell'elevata antropizzazione di tutta l'area in esame, infatti le aree indagate sono costituite da colture agrarie tipiche della zona corredate dal corteggio floristico ad essi associato (vegetazione infestante), per lo più rappresentato da vegetazione erbacea sinantropica, dominata da graminacee, a carattere xerico.

Si tratta di specie prevalentemente erbacee ed 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 (incendi, pratiche agricole, pascolo).

In ciascuna area prescelta per il monitoraggio 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 ed 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, nelle aree 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 quali scavi per la realizzazione delle piste di cantiere, tratti in rilevato e/o trincee, ecc....

In questa campagna di monitoraggio, non sono emersi particolari criticità indotte dalle varie operazioni di cantiere, 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 alcune piste di cantiere e delle altre lavorazioni connesse alla realizzazione della costruenda infrastruttura viaria (svincoli, viadotti, ecc.); pur tuttavia, la vegetazione non direttamente interessata dai lavori, non sembra subire gravi impatti che possano inficiare la normale attività vegetativa delle piante.

FAUNA

La presente relazione illustra le attività svolte durante il periodo Maggio 2017- Ottobre 2017 per la fase di *corso opera* relativamente alla componente Fauna 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.

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.

ATTIVITA' DI MONITORAGGIO IN CORSO OPERA

Il monitoraggio della componente in *Corso Operam* 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 questa campagna in Corso Opera, svolta nel periodo Maggio 2017 – Ottobre 2017, sono state condotte questi tipi di studi:

- Analisi popolamento ornitico
- Monitoraggio sull'utilizzo dei sottopassi
- Monitoraggio animali morti per collisioni.
- Monitoraggio micromammiferi
- Monitoraggio anfibi.

Punti di monitoraggio

Si riportano di seguito i punti di monitoraggio previsti dal PMA in questa campagna di Corso Opera e la codifica dei punti viene così spiegata:

FAU_ componente Fauna;

00 – numero progressivo del punto di monitoraggio;

-A- Analisi popolamento ornitico;

-B- Monitoraggio sottopassi faunistici;

-C- Monitoraggio collisioni;

-D- Monitoraggio micromammiferi;

-E- Monitoraggio anfibi;

PUNTO	CHILOMETRICA E LOCALIZZAZIONE	FASE DI MONITORAGGIO	N° MSURE
FAU_B_01	Tombino (0+220 Km)	CO	1
FAU_A_03	Bosco (2+300 Km)	CO	1
FAU_A_04	Viadotto Giulfo (3+600 Km)	CO	1
FAU_B_06	Tombino (6+100 Km)	CO	1
FAU_A_08	Viadotto (10+ 080 Km)	CO	1
FAU_A_09	Viadotto Fosso Mumia (11+400 Km)	CO	1
FAU_B_15	Tombino (23+500 Km)	CO	1
FAU_B_16	Tombino (24+200 Km)	CO	1
FAU_D_19	Viadotto Salso (26+590 Km)	CO	1
FAU_A_19	Viadotto Salso (26+590 Km)	CO	1
FAU_A_20	Fiume Salso (26+670 Km - NE 0+300 Km)	CO	1
FAU_E_20	Fiume Salso (26+670 Km - NE 0+300 Km)	CO	1
FAU_C_21	Su Tutto Il Tracciato	CO	6

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:

l'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.

Equipartizione ($E = H'/H'max$, 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'equipartizione è pari ad 1.

E' stato inoltre calcolato l'indice di omogeneità (o dominanza) di Simpson (D), definito dalla formula $D = \sum(Pi)^2$, 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 sottopassi faunistici (Tipo B)

La presente attività di monitoraggio nasce dall'esigenza di verificare che la nuova infrastruttura non recida la continuità ecologica dei vari ecosistemi presenti nell'area, compromettendo definitivamente la funzionalità della rete ecologica presente.

Tale analisi è stata svolta monitorando lo sfruttamento di tombini e sottopassi faunistici, da parte degli esemplari della fauna locale attraverso la presenza di tracce di passaggio all'interno di essi. Le specie vengono censite, attraverso l'osservazione diretta mediante l'utilizzo dei cosiddetti segni di presenza, efficaci soprattutto per i mammiferi con abitudini notturne. In questi casi vengono presi in considerazione per il riconoscimento delle specie le tracce, le feci, gli scavi ecc...

Alla fine dei rilievi sono state redatte le apposite schede di monitoraggio ed è stata prodotta un'idonea documentazione fotografica.

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.

Monitoraggio micromammiferi (Tipo D)

I dati sulla presenza di micromammiferi sono stati raccolti seguendo un protocollo di cattura standardizzato che prevede l'utilizzo di 10 trappole posizionate lungo determinati transetti.

Nel corso delle indagini di campo sono state utilizzate 10 "live traps" cioè trappole a vivo, poste in modo più equidistante possibile lungo un transetto precedentemente predisposto che intercetta un ecotono tra la vegetazione ripariale del fiume salso ed il prato presente più a monte; tali trappole sono costituite essenzialmente da un parallelepipedo serrato ad un'estremità da uno sportello, la cui chiusura è determinata dalla pressione dell'animale di un predellino a scatto, collocato all'interno della trappola stessa.

All'interno della trappola è stato predisposto un innesco con attrattivi odorosi anche con funzione alimentare e alimenti appetibili alle diverse specie.

Monitoraggio anfibi (Tipo E)

La tecnica utilizzata per il monitoraggio degli anfibi è stata quella del sistema barriera - trappole a caduta (pitfalls traps), che consiste nel predisporre una barriera formata da una rete in nylon a maglia fine, alta circa 50 cm sopra il livello del suolo ed approfondita per altri 20 cm circa al disotto di esso; sia dal lato esterno che da quello interno alla barriera sono state posizionate delle trappole a caduta , profonde circa 20 cm, distanti 1 m l'una dall'altra e dotati di fori alla base per fare fuoriuscire l'eventuale acqua piovana

SINTESI DEI RISULTATI DELLE MISURE

Le attività di monitoraggio effettuate durante questa campagna di corso opera ed individuate con la sigla FAU, sono state condotte nel periodo che va dal mese di Maggio 2017 fino al mese di Ottobre 2017. Nello specifico sono state realizzate le seguenti indagini:

- indagine faunistica per l'avifauna, mediante punti di ascolto nei punti codificati come segue: FAU_A_03; FAU_A_04; FAU_A_08; FAU_A_09; FAU_A_19; FAU_A_20; una misura (Luglio 2017)
- indagine faunistica sull'utilizzo dei sottopassi nel punto codificato come segue: FAU_B_01; FAU_B_06; FAU_B_15; FAU_B_16;
- Monitoraggio animali morti per collisioni su tutto il tracciato FAU_C_21; 6 misure dilazionate nel tempo da Dicembre 2016 a Novembre 2017
- Monitoraggio micromammiferi FAU_D_19;
- Monitoraggio anfibi FAU_E_20;
- 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;
- Calcolo indici statistici;
- Stesura report ;
-

Analisi del popolamento ornitico (Tipo A)

Durante il monitoraggio del popolamento ornitico eseguito in questa campagna di C.O. svolta nel mese di Luglio 2017 è emerso come già detto nelle precedenti campagne di monitoraggio, 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 delle suddette campagne di monitoraggio in fase di corso opera sono state individuate circa 21 specie diverse (**tabella 1**), con prevalenza di specie sinantropiche o comunque legate alle attività umane in campo rurale.

N° spp	Specie e Nome Comune	n° individui campionati
1	<i>Passer domesticus</i> (Passero comune)	10
2	<i>Sturnus vulgaris</i> (Storno)	11
3	<i>Columba palumbus</i> (Colombaccio)	3
4	<i>Streptopelia turtur</i> (Tortora)	11
5	<i>Pica pica</i> (Gazza)	10
6	<i>Corvus monedula</i> (Taccola)	6
7	<i>Serinus serinus</i> (Verzellino)	7
8	<i>Motacilla alba</i> (Ballerina Bianca)	10
9	<i>Carduelis carduelis</i> (Cardellino)	20
10	<i>Hirundo rustica</i> (Rondine)	11
11	<i>Falco tinnunculus</i> (Gheppio comune)	3
12	<i>Parus major</i> (Cinciallegra)	1
13	<i>Apus apus</i> (Rondone)	11
14	<i>Galerida cristata</i> (Cappellaccia)	12

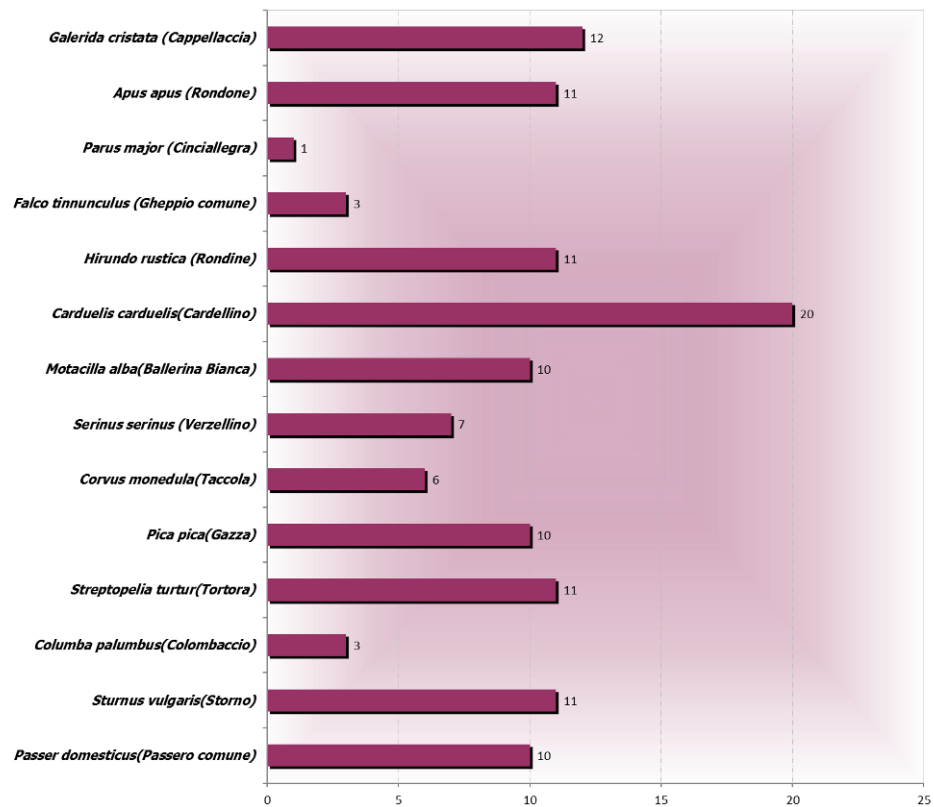
15	<i>Parus caeruleus</i> (Cinciarella)	5
16	<i>Merops apiaster</i> (Gruccione)	4
17	<i>Passer hispaniolensis</i> (Passero comune)	7
18	<i>Columba livia</i> (Colomba domestica)	8
19	<i>Turdus merula</i> (Merlo)	7
20	<i>Buteo buteo</i> (Poiana)	2
21	<i>Passer italiae</i> (Passero comune)	4
	TOTALE (N)	163

Tabella 1 – specie rilevate durante la campagna di Luglio 2017

Le specie maggiormente riscontrate sono il cardellino, cappellaccia, e la rondine.

Si riporta di seguito un grafico esplicativo delle specie rinvenute durante l'unica campagna di monitoraggio svolta nel semestre (Luglio 2017):

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.2/I	79/409 CEE Ap.2/II	79/409 CEE Ap.3/I	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN Ap.2
Apus apus (Linnaeus, 1758)	Rondone		x			x			
Columba livia Gmelin, 1789	Piccione selvatico		x	x			x		
Buteo buteo	Poiana	x					x	x	x
Sterptopelia turtur (Linnaeus, 1758)	Tortora			x			x		
Merops apiaster Linnaeus, 1758	Gruccione		x			x			x
Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)	Cardellino		x			x			
Columba palumbus	Colombaccio			x	x				
Corvus monedula	Taccola		x						
Galerida cristata (Linnaeus, 1758)	Cappellaccia		x				x		
Falco tinnunculus	Gheppio	x				x		x	x
Hirundo rustica Linnaeus, 1758	Rondine		x			x			
Motacilla alba	Ballerina bianca		x			x			
Parus caeruleus	Cinciarella		x			x			
Parus major	Cinciallegra		x			x			
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Passera oltremontana		x						
Passer hispaniolensis (Temminck, 1820)	Passera sarda		x				x		
Serinus serinus	Verzellino		x			x			
Sturnus vulgaris	Storno		x						
Turdus merula	Merlo			x			x		

Tabella 2 – 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 2,89; (S) indica il numero di specie rilevate pari a 21; (H max) la massima diversità possibile pari a 3,04; (E) indice di equiripartizione o uniformità pari a 0,948; (d) Indice di ricchezza di specie pari a 0,1288; (D) Indice di Simpson pari a 0,0623.

H' Indice di Shannon	$H' = - \sum_{i=1}^S p_i * \ln(p_i)$	2,89
S Numero di specie individuate		21,00
H max Massima diversità possibile	$H_{\max} = \ln(S)$	3,04
E Indice di equiripartizione o uniformità	$E = \frac{H'}{H_{\max}}$	0,948
d Indice di ricchezza di specie	d = S/N	0,1288
D Indice di Simpson	$D = \sum_{i=1}^S p_i^2$	0,0623

Tabella 3 – indici statistici relativi alla componente ornitica

Monitoraggio dell'utilizzo di sottopassi (Tipo B)

Durante questa campagna di monitoraggio di corso opera, sull'utilizzo di sottopassi da parte della fauna vertebrata, effettuata a Luglio 2017, sono stati rilevati alcuni indici di presenza (diretti e indiretti), riferiti alle specie più comuni del comprensorio. Nello specifico, confermando il dato dei rilievi svolti nelle precedenti campagne di monitoraggio, sono state riscontrate diverse tracce di presenza (sia nei sottopassi che nelle aree limitrofe) di volpi che frequentano l'areale. *(Per un maggiore dettaglio vedi le schede di monitoraggio allegate).*



Fatta e tracce di passaggio di volpe (Vulpes vulpes)

Rilevamento animali morti per collisione (Tipo C)

Nel corso del rilievo degli animali morti lungo il tracciato, effettuato come descritto sopra, e nel periodo oggetto della presente relazione per un totale di 6 rilievi, è stato riscontrato, come anche nelle precedenti campagne di monitoraggio, che gli animali riscontrati morti sulla sede stradale appartengono per la maggior parte ad animali domestici e/o randagi. Nello specifico le carcasse riscontrate riguardano 1 cane randagio ed una volpe. 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*).



Monitoraggio micromammiferi (Tipo D)

Nell'area oggetto di monitoraggio sono state sistemate 10 "live traps" cioè trappole a vivo, poste in modo più equidistante possibile lungo un transetto precedentemente predisposto che intercetta un ecotono tra la vegetazione ripariale del fiume salso ed il prato presente più a monte; tali trappole sono state tenute



aperte e fornite di esca per 3 giorni e 3 notti; Ogni mattina, nel periodo sopraccitato sono stati effettuati dei sopralluoghi atti a verificare l'eventuale presenza di micromammiferi nelle trappole.

Nel corso dei suddetti monitoraggi non è stata effettuata alcuna cattura.

L'insuccesso della cattura, potrebbe essere ascrivibile al periodo in cui è stato effettuato tale campagna, in quanto sarebbe da preferire la stagione primaverile.



Monitoraggio anfibi (Tipo E)

Le attività riguardanti il monitoraggio degli anfibi sono state eseguite per 3 giorni consecutivi durante la campagna di monitoraggio di Luglio 2017.

La tecnica utilizzata per il conteggio degli individui in migrazione da (e verso) il fiume Salso è stata quella del sistema barriera - trappole a caduta (*pitfalls traps*), che consiste nel predisporre una barriera formata da una rete in nylon a maglia fine, alta circa 50 cm sopra il livello del suolo ed approfondita per altri 20 cm circa al disotto di esso; sia dal lato esterno che da quello interno alla barriera sono state posizionate delle trappole a caduta , profonde circa 20 cm, distanti 1 m l'una dall'altra e dotati di fori alla base per fare fuoriuscire l'eventuale acqua piovana.



Fig. trappola a caduta e pitfalls traps a barriera

Le trappole così predisposte, sono state controllate per tre giorni consecutivi dall'insediamento, controllando quotidianamente le eventuali catture, per la successiva marcatura.

Durante l'attività svolta non si è riscontrato nessun evento utile.

CONCLUSIONI

I dati emersi dal monitoraggio effettuato in questa campagna di *corso opera*, hanno confermato quanto riscontrato nella precedente fase di *ante operam* e durante le precedenti campagne di *corso opera*, 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 e presso i cantieri operativi, particolari emergenze naturalistiche.

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.

Dal punto di vista della permeabilità faunistica, i sottopassi risultano poco utilizzati dalla fauna selvatica a causa della loro scarsa presenza, anche se in quest'ultima campagna si sono riscontrati sia delle impronte che delle fatte di alcune volpi che frequentano l'areale mentre risultano essere utilizzati da animali domestici o di allevamento.

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