



# ANAS S.p.A.

Direzione Generale

## ASR 20/07

Procedura Ristretta per la gara: ASR 20/07  
(codice CIG 910439015A) ai sensi del D.lgs 163/06

A3 SALERNO - REGGIO CALABRIA

LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED  
ADEGUAMENTO AL TIPO 1A DELLE NORME C.N.R./80

MACROLOTTO 3° - PARTE 3°  
DAL Km 173+900 AL Km 185+000

L'IMPRESA: A.T.I.



UNITER CONSORZIO STABILE (Mandataria)



COMETAL (Mandante)

## LAVORI A MISURA

Relazione

LIV.2	B7 - MONITORAGGIO AMBIENTALE
-------	------------------------------

LIV.3	POST OPERAM
-------	-------------

LIV.4	COMPONENTE VEGETAZIONE E FAUNA
-------	--------------------------------

Il Responsabile di Settore  
Dott. Geol. Alessandro Grisino

Il Responsabile Ambientale  
Dott. Geol. Giuseppe Cerchiaro

Il Direttore dei Lavori  
Dott.Ing. Sandro Assunto

Il Direttore Operativo  
Geom. Antonio Perrone

Per l'Impresa  
Dott.Ing. Giuseppe Miceli



## Sommario

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>2. AREA DI STUDIO</b> .....	<b>2</b>
<b>3. VEGETAZIONE</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1 MATERIALI E METODI</b> .....	<b>3</b>
<b>3.2 RISULTATI</b> .....	<b>5</b>
<b>3.2.1 Schede di rilevamento</b> .....	<b>5</b>
<b>3.3 CONCLUSIONI</b> .....	<b>25</b>
<b>4. FAUNA</b> .....	<b>28</b>
<b>4.1 AREE DI MONITORAGGIO</b> .....	<b>30</b>
<b>4.2 MATERIALI E METODI</b> .....	<b>32</b>
<b>4.2.1 Anfibi</b> .....	<b>32</b>
<b>4.2.2 Rapaci rupicoli nidificanti</b> .....	<b>32</b>
<b>4.2.3 Comunità ornitica nidificante</b> .....	<b>33</b>
<b>4.2.4 Avifauna migratoria</b> .....	<b>33</b>
<b>4.2.5 Fauna mobile terrestre</b> .....	<b>33</b>
<b>5. RISULTATI</b> .....	<b>35</b>
<b>5.1 ANFIBI</b> .....	<b>35</b>
<b>5.2 RAPACI RUPICOLI NIDIFICANTI</b> .....	<b>37</b>
<b>5.3 COMUNITÀ ORNITICA NIDIFICANTE</b> .....	<b>38</b>
<b>5.4 AVIFAUNA MIGRATORIA</b> .....	<b>43</b>
<b>5.5 FAUNA MOBILE TERRESTRE</b> .....	<b>45</b>
<b>5.5.1 Fototrappole</b> .....	<b>45</b>
<b>5.5.2 Transetti</b> .....	<b>48</b>
<b>6. DEPOSIZIONI FOGLIARI</b> .....	<b>53</b>
<b>6.1 METODOLOGIA</b> .....	<b>54</b>
<b>6.2 CAMPIONAMENTO</b> .....	<b>54</b>
<b>6.3 CAMPO</b> .....	<b>55</b>
<b>6.4 LABORATORIO</b> .....	<b>55</b>
<b>6.5 ANALISI STATISTICA</b> .....	<b>57</b>
<b>6.6. CONCLUSIONI</b> .....	<b>73</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>74</b>

Allegato 1\_Copertura vegetale

Allegato 2\_Monitoraggio macroforaminiferi – Ubicazione dei transetti

## **1. PREMESSA**

Il presente documento illustra le attività svolte nei periodi di ottobre 2014 e giugno 2015 per il monitoraggio della componente “vegetazione e fauna” in fase di Post Operam e previste nell’ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale.

In generale la finalità del monitoraggio Post Operam è quella di verificare, attraverso indagini di campo e rilievi :

- l’evolversi della situazione ambientale riscontrata in fase ante-operam al fine di riscontrare che la dinamica dei fenomeni ambientali, sia coerente rispetto alle previsioni progettuali;
- il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano effetti irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell’ambiente;
- l’efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di costruzione dell’opera.

Nell’elaborazione dei dati particolare attenzione è stata posta alla presenza di specie classificate come protette e tutelate dalla Direttiva 92/43/CEE denominata “Habitat” e incluse nell’allegato I, II e IV; specie incluse nell’allegato I della Direttiva 2009/147/CE denominata “Uccelli”, specie ornitiche di valore conservazionistico individuate nell’ambito delle SPEC - Species of European Conservation Concern (Tucker & Heath 1994), riaggornate da BirdLife International nel 2004 e specie incluse nella Convenzione di Berna.

## **2. AREA DI STUDIO**

L’area d’indagine comprende il tratto autostradale tra gli svincoli di Morano Calabro e Campotenese e si colloca in posizione baricentrica rispetto l’area del Parco Nazionale del Pollino. Nell’area sono presenti alcuni SIC "siti di interesse comunitario" inclusi nella rete Natura 2000, una rete europea di aree naturali, creata per la protezione e la conservazione degli habitat e delle specie animali e vegetali, identificati come prioritari dagli Stati dell’Unione europea.

I SIC presenti nelle immediate vicinanze del territorio investigato sono: IT9310008 “La Petrosa”, IT9310003 “Pollinello e Dolcedorme”, IT 9310007 “Valle Piana-Valle Cupa”.

Nell’area è compresa parte della ZPS “Zona di Protezione Speciale” IT 9310303 “Pollino e Orsomarso”. Per ogni diversa componente ambientale sono stati individuati punti di campionamento specifici, opportunamente distribuiti anche in funzione degli interventi previsti dall’opera in oggetto.

### 3. VEGETAZIONE

#### 3.1 MATERIALI E METODI

Per il monitoraggio della componente vegetale si è proceduto con l'individuazione e la cartografia dei mosaici vegetali e dei loro rapporti catenali direttamente o potenzialmente interessati dalle attività di realizzazione dell'opera secondo il piano del monitoraggio precedentemente elaborato. Ogni singola stazione di monitoraggio è stata descritta mediante rilievi fitosociologici e i principali parametri ecologici (altitudine, substrato, inclinazione, ecc.).

L'analisi delle comunità vegetali è stata effettuata applicando il metodo fitosociologico di Braun-Blanquet (metodo di valutazione quali-quantitativa) che si differenzia dal rilievo strettamente floristico (metodo qualitativo) in quanto, per ogni specie, si rilevano i valori di "abbondanza-dominanza (copertura)".

È necessario sottolineare che tali rilievi possono essere eseguiti solo all'interno di fitocenosi che conservino almeno parte della loro struttura naturale e/o rappresentino una fase della serie dinamica più o meno definita.

Nelle aree di campionamento si è proceduto secondo le seguenti indicazioni: sulla superficie campione (stazione di rilevamento) è stato effettuato il censimento delle specie vegetali presenti, riportate sulla relativa scheda di rilevamento, unitamente alla percentuale di terreno coperta da ciascuna specie; sono stati inoltre specificati i parametri stazionali (altezza, esposizione, inclinazione), morfometrici (altezza della vegetazione) con breve cenno alle caratteristiche pedologiche e/o altre informazioni che completano la caratterizzazione della stazione.

Per la stima del grado di copertura della singola specie si utilizza il metodo di Braun-Blanquet (1928), secondo il seguente schema:

+	=	< 1% (o singolo individuo)
1	=	1- 5%
2	=	5- 25%
3	=	25 - 50%
4	=	50 - 75%
5	=	75 - 100%

Nel caso di vegetazione pluristratificata, le specie dei diversi strati sono state rilevate separatamente: strato arboreo (A1, A2), arbustivo (a1, a2, ecc.) ed erbaceo (e1, e2, ...).

Modalità di fotointerpretazione, verifica in campo e restituzione della cartografia botanica. Lo studio è completato da uno stralcio planimetrico che permette un migliore e

più immediato inquadramento delle caratteristiche dell'area e degli effetti dell'intervento. Per realizzare la carta della vegetazione reale è stato implementato un progetto in ambiente GIS (ArcView 10.0) con le ortofoto 2010 non georeferite rese disponibili dal committente.

#### Unità vegetazionali

- ✓ Corsi d'acqua: Alcuni corsi d'acqua di portata ridotta attraversano l'area di studio, caratterizzati da vegetazione igrofila arbustiva a *Salix* sp. pl. e formazioni erbacee a megaforbie igrofile (*Petasites* sp., *Tussilago farfara*, *Arundo* sp., ecc.)
- ✓ Lecceta: Rappresenta la vegetazione forestale potenziale di gran parte dell'area di studio. Trova il suo optimum sulle superfici inclinate e povere di suoli. Al leccio si associano specie quali *Acer obtusatum*, *Fraxinus ornus*, *Quercus cerris*, *Corylus avellana*, *Sorbus domestica*, *Ostrya carpinifolia*. Lo strato arbustivo è caratterizzato da *Coronilla emerus*, *Cytisus sessilifolius*, *Crataegus monogyna*. Spesso ai boschi sempreverdi di leccio si alternano o si mescolano formazioni a querce decidue termofile come la roverella (*Quercus virgiliana*), spesso ridotti e intercalati ad ampie aree coltivate.
- ✓ Vegetazione in evoluzione: La degradazione delle formazioni forestali attraverso l'incendio, il pascolo e la ceduzione dà origine a formazioni arbustive di origine secondaria caratterizzate da *Spartium junceum* ed *Erica multiflora*. Frequentemente si rinvengono giovani esemplari di *Quercus pubescens* s.l., segno della tendenza di queste formazioni a evolvere verso fitocenosi forestali, laddove la pressione delle attività antropiche è meno intensa. Altre specie arbustive che si rinvengono sporadicamente sono *Salix purpurea*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus ornus*, *Prunus spinosa*. Tra le specie erbacee sono frequenti *Oenanthe pimpinelloides*, *Teucrium chamaedrys*, *Calamintha nepeta*, *Thymus longicaulis*, *Clematis flammula*, *Eringium campestre*, *Leontodon tuberosum*, entrano anche alcune specie acidofile favorite dagli incendi (*Inula viscosa*, *Pteridium aquilinum*). Numerose sono le graminacee soprattutto nelle situazioni più degradate dove lo strato arbustivo è più rado. Questi ambienti pur se di origine secondaria assumono un alto valore naturalistico in quanto presentano un alto valore di biodiversità vegetale ed in particolare ospitano numerose specie di orchidee (*Spiranthes spiralis* ed *Epipactis* cfr. helleborine, sono state rilevate durante i sopralluoghi).
- ✓ Macchia a ginestre: Si tratta di aspetti di vegetazione arbustiva in evoluzione in cui *Spartium junceum* domina, fino a formare popolamenti quasi puri.
- ✓ Prati: Molte aree prative di origine secondaria sono interessate da pascolo intenso e di altre forme di disturbo antropico. In questo caso si ha una ruderalizzazione

della vegetazione con l'ingresso di specie nitrofile e sinantropiche quali *Cichorium intybus*, *Picris hieracioides*, *Cirsium* sp. pl., *Sonchus* sp.pl., *Asphodelus* sp. pl.

- ✓ Prati aridi: I prati aridi della fascia submontana a partire dai 600 m di quota sono caratterizzati da *Bromus erectus*, *Anthyllis vulneraria*, *Crepis lacera*, *Poa bulbosa*, *Eryngium amethystinum*, ecc. Su substrati rocciosi diventa importante la componente camefitica caratterizzata da *Teucrium montanum*, *Lavandula angustifolia*, *Salvia officinalis*, *Satureia montana*, ecc. Questa tipologia di vegetazione si spinge anche a quote più elevate nel piano montano dove è stata descritta come *Eryngio amethystini-Polygaletum majoris* Bonin 1978 nell'ambito dell'alleanza *Phleo ambigu-Bromion erecti* Biondi & Blasi ex Biondi, Balzelli, Allegrezza & Zuccarello 1995, avente come specie caratteristiche *Poligala major*, *Eryngium amethystinum*, *Plantago serpentina*, *Scorzonera villosa* e *Iberis pruitii*. Tale associazione corrisponde all'Habitat EUNIS E1.54 Central and southern Apennine dry grassland (34.74 Central and southern Apennine dry grasslands) in cui sono riuniti i prati aperti dei substrati calcarei degli Appennini centro-meridionali, vicariante meridionale del *Xerobromion*, con *Bromus erectus*, *Sideritis syriaca* e molti endemismi appenninici come *Crepis lacera*, *Centaurea rupestris* ssp. *ceratophylla*, *Phleum ambiguum*, *Carex macrolepis*. Al margine altitudinale inferiore le formazioni prative sono ricche di specie terofitiche mediterranee che caratterizzano fitocenosi inquadrabili nella classe *Helianthemetea guttati* e dominati da *Trachynia distachya*, *Hypochaeris achyrophorus*, *Briza maxima*, *Trifolium scabrum*, *Trifolium cherleri*, *Saxifraga trydactylites*. Sono specie frequenti anche *Cerastium semidecandrum*, *Linum strictum*, *Coronilla scorpioides*, *Euphorbia exigua*, *Lotus ornithopodioides*, *Ornithopus compressus*. Tali formazioni sono riferibili all'habitat 6220 \* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*.
- ✓ Rimboschimento a pino: Alcuni tratti dell'area sono interessati da rimboschimenti a *Pinus* sp. pl. che hanno sostituito la vegetazione forestale originaria.
- ✓ Seminativi: Aree coltivate con vegetazione erbacea ruderale tipica dei coltivi.
- ✓ Edificato aree prive di vegetazione.

## **3.2 RISULTATI**

### **3.2.1 Schede di rilevamento**

Per il rilevamento della vegetazione sono state compilate 10 schede relative alle 10 stazioni individuate nel Piano di Monitoraggio. In ogni scheda si riportano le coordinate geografiche e altri parametri stazionali (altitudine, pendenza, esposizione etc.).

I rilevamenti sono stati effettuati nei mesi di Ottobre 2014 e Giugno 2015. Dal punto di vista

fisionomico le aree rilevate possono essere distinte in aree forestate (leccete, cerrete, rimboschimenti, ecc.), arbusteti (boscaglie a Ginestrone, roveti, ecc.) e prati a vario grado di naturalità.

In generale le formazioni prative e arbustive aperte sono quelle più ricche di specie, mentre particolarmente poveri floristicamente sono i rimboschimenti di pino, il cui sottobosco è quasi assente.

<b>VEGE 1</b>		Fisionomia: prato ruderalizzato
m/slm 975	Esposizione -	X 592124,3
Superficie (mq) 100	Inclinazione (°) -	Y 4413577,1

Stratificazione della vegetazione

A1	alt. veget. (m) 1,5	copert. (%) 1	
A2	alt. veget. (m)	copert. (%)	
a1	alt. veget. (m) 1,0	copert. (%) 5	
a2	alt. veget. (m)	copert. (%)	
e1	alt. veget. (m) 1	copert. (%) 95	
e2	alt. veget. (m)	copert. (%)	

strato	Elenco delle specie	copert 06/10	copert 10/11	copert 06/12	copert 10/12	copert 06/13	copert 10/13	copert 10/14	copert 06/15
e1	<i>Poa pratensis</i>	4	+	1	3	3	3	3	2
e1	<i>Sorghum halepense</i>	.	4	.	2	2	2	1	1
e1	<i>Picris hieracioides</i>	+	3	+	2	+	+	+	1
e1	<i>Bromus sterilis</i>	.	.	3	.	2	.	+	3
e1	<i>Hypericum perforatum</i>	.	1	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Trifolium nigrescens</i>	1	.	1	+	1	1	1	1
e1	<i>Vicia varia</i>	.	1	1	+	1	+	1	1
e1	<i>Agrostos stolonifera</i>	1	.	+	.	+	1	1	1
e1	<i>Allium ampeloprasum</i>	+	.	1	.	1	.	.	1
e1	<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	1	.	1	1	1	1
e1	<i>Cichorium intybus</i>	1	.	.	+	+	+	+	1
a1	<i>Artemisia variabilis</i>	+	.	.	.	.	.	.	+
e1	<i>Bromus tectorum</i>	.	+	.	.	.	.	.	+
e1	<i>Centaurea cyanus</i>	.	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Cicuta virosa</i>	.	+	.	.	.	.	.	+
e1	<i>Cirsium vulgare</i>	+	.	+	.	.	.	.	+
e1	<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	+	1	1	1	1	1
e1	<i>Daucus carota</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Equisetum arvense</i>	+	.	+	.	+	+	+	+
e1	<i>Galium aparine</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Geranium rotundifolium</i>	.	+	.	+	.	.	.	+
e1	<i>Hypochoeris laevigata</i>	.	.	+	.	+	+	+	+
e1	<i>Lathyrus cicera</i>	.	+	.	.	.	.	.	+
e1	<i>Leopoldia comosa</i>	.	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Melilotus sulcata</i>	.	+	.	.	.	.	.	+
e1	<i>Oenanthe pimpinelloides</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Orobanche sp.</i>	.	+	.	.	+	.	.	+
e1	<i>Reseda alba</i>	.	+	.	.	.	.	.	+
e1	<i>Robinia pseudoacacia</i>	.	.	+	+	+	+	.	.

e1	<i>Rosa sp.</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
a1	<i>Rubus ulmifolius</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Rumex acetosella</i>	.	+	.	+	+	+	+	+
e1	<i>Rumex crispus</i>	+	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Sherardia arvensis</i>	.	+	.	+	.	+	+	+
e1	<i>Sonchus arvensis</i>	+	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Valerianella sp.</i>	.	+	.	.	.	.	.	+
e1	<i>Verbascum thapsus</i>	.	+	.	1	1	1	1	1
e1	<i>Taraxacum sp.</i>	+	.	.	.	.	.	.	+

<b>Note:</b>		<b>Commento:</b>
Antropizz.	discreta: frutteto	<p><b>NB:</b> La stazione rilevata nella fase ante operam e in fase di costruzione è notevolmente influenzata dai lavori agricoli (aratura profonda del campo adiacente). Inoltre, la presenza di un giovane noceto, che in fase di costruzione influenzava poco la struttura e la composizione del prato ruderalizzato adesso è in significativo sviluppo e non permette di raccogliere dati confrontabili e statisticamente significativi. Per garantire la confrontabilità dei dati i due rilievi post operam sono stati effettuati nell'immediata vicinanza su un plot che presenta le stesse tipologie ambientali.</p> <p>La stazione si evolve verso la vegetazione potenziale dei <i>Brometi</i> su ambienti calcarei (graduale sostituzione di <i>Sorghum</i> con <i>Poa</i>). Le specie esotiche e le apofiti si mantengono con bassi valori di copertura.</p> <p>I cambiamenti dell'area monitorata si inseriscono nelle normali dinamiche di evoluzione della vegetazione influenzati della destinazione d'uso del territorio (agricolo e pascolo) e non possono essere correlati direttamente con la realizzazione dell'opera.</p>
Suolo	Profondo, alluvionale	
Litologia	Ca	

<b>VEGE 2</b>		Fisionomia: incolto
m/slm 1001	Esposizione -	X 593023,9
Superficie (mq) 100	Inclinazione (°) -	Y 4413037,5

#### Stratificazione della vegetazione

A1	alt. veget. (m)	copert. (%)	
A2	alt. veget. (m)	copert. (%)	
a1	alt. veget. (m)	copert. (%)	
a2	alt. veget. (m)	copert. (%)	
e1	alt. veget. (m) 1	copert. (%) 100	
e2	alt. veget. (m)	copert. (%)	

strato	Elenco delle specie	copert 06/10	copert 10/11	copert 06/12	copert 10/12	copert 06/13	copert 10/13	copert 10/14	copert 06/15
e1	<i>Festuca pratensis</i>	3	.	.	+	+	+	+	2
e1	<i>Equisetum arvense</i>	3	.	.	.	.	.	.	+
e1	<i>Dactylis glomerata</i>	1	3	+	4	4	4	4	4
e1	<i>Cichorium intybus</i>	.	2	2	2	2	2	2	2
e1	<i>Clematis vitalba</i>	2	.	.	.	.	.	.	+
e1	<i>Poa pratensis</i>	.	2	1	3	1	3	3	3
e1	<i>Potentilla reptans</i>	.	.	2	.	.	.	.	+
e1	<i>Anthemis arvensis</i>	.	+	1	1	1	1	1	1
e1	<i>Lathyrus aphaca</i>	1	.	.	.	+	.	.	+
e1	<i>Daucus carota</i>	.	1	+	1	1	1	1	1
e1	<i>Medicago sativa</i>	.	1	+	.	.	.	.	+
e1	<i>Plantago lanceolata</i>	.	1	1	+	+	+	+	1
e1	<i>Vulpia myurus</i>	.	.	1	.	+	+	+	+
e1	<i>Artemisia variabilis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Convolvulus arvensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Cirsium arvense</i>	.	.	+	.	.	+	+	.
e1	<i>Dasypyrum villosum</i>	.	.	+	.	+	+	+	+
e1	<i>Diploaxis eruroides</i>	.	+	+	+	+	.	.	+
e1	<i>Echium italicum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
e1	<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	+	.	+	+	+	+
e1	<i>Knautia arvensis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
e1	<i>Lathyrus cicera</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Mentha spicata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Opopanax chironium</i>	1	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Papaver rhoeas</i>	.	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Picris hieracioides</i>	.	+	+	1	1	1	1	1
e1	<i>Plantago media</i>	.	.	+	.	+	+	+	+
a1	<i>Populus nigra</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Reseda alba</i>	.	.	+	.	.	.	.	+
e1	<i>Rumex crispus</i>	.	.	+	.	+	+	+	+
a1	<i>Salix alba</i>	+	.	.	.	.	.	.	.

e1	<i>Sonchus arvensis</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Stellaria alsine</i>	+	.	.	.	+	.	.	+
e1	<i>Taraxacum sp.</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Trifolium pratense</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Tussilago farfara</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Sherardia arvensis</i>	.	+	.	+	+	.	.	+
e1	<i>Hypochoeris laevigata</i>	.	.	.	+	+	+	+	+
e1	<i>Vicia varia</i>	+	+		+	.	+	+	+

Note:		Commento
Antropizz	scarsa - pascolo	<p><b>NB:</b> Nell'area di monitoraggio sono stati eseguiti i lavori di ripristino attraverso specie arboree. Per garantire la raffrontabilità botanica e la rappresentatività statistica il rilievo PO è stato eseguito nella parte nord dell'area di ripristino – stazione con le stesse caratteristiche della vegetazione come AO e FC.</p> <p>La stazione mostra tendenza di evoluzione verso la vegetazione potenziale dei <i>Brometi</i>. Il processo di ruderalizzazione è molto avanzato e il plot resta con composizione e struttura instabili.</p> <p>La rimozione dell'area di stoccaggio e i lavori di ripristino della vegetazione hanno contribuito, tuttavia, alla ripresa della vegetazione naturale (aumento di valori delle specie edificatrici dei prati naturali). Non ci sono motivi per credere che tali processi naturali non continuino dopo la rimozione degli impatti legati all'area di stoccaggio.</p>
Suolo	profondo	
Litologia	calcareo	



e1	<i>Tragopogon porrifolium</i>	+	.	.	.	+	.	.	+
e1	<i>Urtica dioica</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Verbascum thapsus</i>	.	+	.	+	+	+	+	+
e1	<i>Veronica persica</i>	.	+	.	.	+	.	.	+
e1	<i>Tussilago farfara</i>	.	.	.	+	+	+	+	+

Note:		Commento
Antropizz	Discreta: sfalcio, pascolo	Area con vegetazione secondaria con notevoli fluttuazioni stagionali sia strutturali che di composizione. È presente una tendenza di nitrificazione a causa del pascolo ma comunque si registra un trend di recupero verso le serie più mature con un discreto grado di naturalità. Il processo di ruderalizzazione, molto avanzato in corso d'opera, è in fase di arresto. Stazione dimostra la resilienza delle formazioni prative e una discreta velocità di recupero della vegetazione potenziale attraverso le tappe seminaturali della serie dopo la chiusura dei lavori.
Suolo	profondo	
Litologia	calcareo	
		L'area rilevata è decisamente in un buon stato di naturalità con evidenti processi di aumento della diversità floristica e miglioramento della struttura della vegetazione.

<b>VEGE 4</b>		Fisionomia Boscaglia a <i>Spartium</i>
m/slm 980	Esposizione SW	X 593996,8
Superficie (mq) 100	Inclinazione (°) 45	Y 4413670,8

Stratificazione della vegetazione

A1	alt. veget. (m)	copert. (%)
A2	alt. veget. (m)	copert. (%)
a1	alt. veget. (m) 2,5	copert. (%) 100
a2	alt. veget. (m)	copert. (%)
e1	alt. veget. (m) 0,5	copert. (%) 30
e2	alt. veget. (m)	copert. (%)



strato	Elenco delle specie	copert 06/10	copert 10/11	copert 06/12	copert 10/12	copert 06/13	copert 10/13	copert 10/14	copert 06/15
a1	<i>Spartium junceum</i>	4	3	3	3	3	3	3	4
a1	<i>Rubus idaeus</i>	2	2	+	2	2	2	1	1
e1	<i>Dactylis glomerata</i>	2	2	1	2	2	2	2	2
e1	<i>Dorichium hirsutum</i>	2	+	+	+	1	+	+	1
e1	<i>Clynopodium vulgare</i>	2	+	+	+	1	+	+	1
e1	<i>Bromus sterilis</i>	1	1	+	1	1	1	1	1
e1	<i>Galium lucidum</i>	1	1	+	+	+	1	1	1
e1	<i>Picris hieracioides</i>	1	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Poa pratensis</i>	1	1	.	2	+	2	2	2
e1	<i>Pteridium aquilinum</i>	1	1	+	1	1	1	1	1
e1	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Bellardia trixago</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Blackstonia perfoliata</i>	+	.	.	.	1	.	.	1
e1	<i>Cephalaria leucantha</i>	+	.	.	.	1	.	.	1
e1	<i>Cynosurus echinatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Euphorbia mirsinites</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Lolium perenne</i>	+	+	.	+	+	+	+	+
e1	<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Onobrychis montna</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Orchis morio</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Phleum ambigum</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Polygala major</i>	+	.	.	.	+	.	.	+
e1	<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	.	.	+	+	+	+
e1	<i>Scrophularia canescens</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Sedum angustifolium</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Serapias cordigera</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Serapias vomeracea</i>	+	.	.	.	+	.	.	+
e1	<i>Sonchus arvensis</i>	+	+	.	+	+	+	+	+
e1	<i>Stellaria media</i>	+	.	.	.	+	.	.	+
e1	<i>Teucrium chamaedrys</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Trifolium aureum</i>	+	.	.	.	+	.	.	+
e1	<i>Valeriana collina</i>	+	.	.	.	+	+	+	+
e1	<i>Vicia cracca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+

Note:	Commento
-------	----------

Antropizz	Attività: cantiere	<p>Area con vegetazione compromessa nel passato (AO e FC) in forte recupero e rinaturalizzazione. La stazione ha notevole importanza per comprendere le fasi di definizione della struttura della vegetazione arbustiva in evoluzione. Gli aspetti rilevate nel PO sono pressoché stabili sia nella composizione che nella struttura conducibili ad un climax pedoclimatico per le condizioni di utilizzo attuale del territorio.</p> <p>La stazione, sensibile agli impatti dovuti alle attività di cantiere, è rimasta in un buon stato – fatto che permette di rilevare un modo corretto di svolgere le attività relative alla realizzazione dell'opera senza particolari impatti sulla tipologia di vegetazione rilevata.</p>
Suolo	Sciolto calcareo	
Litologia	Calcari	

<b>VEGE 5</b>		Fisionomia Prato casmofitico
m/slm 950	Esposizione SE	X 595737,1
Superficie (mq) 25	Inclinazione (°) 30	Y 4413967,9

Stratificazione della vegetazione

A1	alt. veget. (m)	copert. (%)	
A2	alt. veget. (m)	copert. (%)	
a1	alt. veget. (m)	copert. (%)	
a2	alt. veget. (m)	copert. (%)	
e1	alt. veget. (m) 0.8	copert. (%) 80	
e2	alt. veget. (m)	copert. (%)	

strato	Elenco delle specie	copert 06/10	copert 10/11	copert 06/12	copert 10/12	copert 06/13	copert 10/13	copert 10/14	copert 06/15
e1	<i>Bromus erectus</i>	3	1	2	3	3	3	3	3
e1	<i>Dactylis glomerata</i>	2	2	2	1	2	1	1	2
e1	<i>Festuca circummediterranea</i>	.	2	3	3	3	3	3	3
e1	<i>Dasypirum villosum</i>	2	+	.	1	.	1	+	+
e1	<i>Rosa canina</i>	1	1	2	2	2	2	2	2
e1	<i>Koeleria splendens</i>	1	.	1	.	1	1	1	1
e1	<i>Leontodon crispus</i>	+	.	1	+	1	+	+	1
e1	<i>Avena fatua</i>	1	.	.	.	.	.	.	.
a1	<i>Spartium junceum</i>	.	1	1	1	1	1	1	2
e1	<i>Thapsia garganica</i>	1	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Rubus ulmifolius</i>	1	+	.	.	.	+	+	+
e1	<i>Aethionema saxatile</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Alyssum saxatile</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Asparagus acutifolius</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Briza maxima</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Carlina corymbosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Catapodium rigidum</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Ceterach officinarum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Cirsium sp.</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
a1	<i>Clematis vitalba</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Eryngium amethystinum</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Euphorbia myrsinites</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Galium lucidum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Geranium rotundifolium</i>	+	.	.	.	.	.	.	+
e1	<i>Lathyrus cicera</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Marrubium vulgare</i>	+	+	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Medicago sp.</i>	+	.	+	.	+	+	+	+
e1	<i>Micromeria greca</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Orlaja kochii</i>	+	.	+	.	+	+	+	+
e1	<i>Papaver rhoeas</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Picris hieracioides</i>	.	+	.	+	+	+	+	+
a1	<i>Quercus ilex (arbust.)</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Reichardia picroides</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Sanguisorba minor</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Sedum cepaea</i>	+	.	.	.	.	+	+	+

e1	<i>Sedum ochroleucum</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Sedum rubens</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Sideritis syriaca</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Verbascum thapsus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Vicia cracca</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Serapias vomeracea</i>	.	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Bromus sterilis</i>	.	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Sonchus arvensis</i>	.	.	+	+	+	+	+	+

Note:		Commento
Antropizz	Notevole pascolo	<p>Area con vegetazione compromessa nel passato in forte recupero e rinaturalizzazione. Gli aspetti rilevati nel PO sono stabili sia nella composizione che nella struttura conducibili ad un climax pedoclimatico per le condizioni di utilizzo attuale del territorio. È in atto un processo di evoluzione verso la fase arbustiva (<i>Spartium junceum</i>) riguardanti soprattutto gli ambiti con un suolo più profondo.</p> <p>La stazione, sensibile agli impatti dovuti alle attività di cantiere, è rimasta in un buon stato – fatto che permette di rilevare un modo coretto di svolgere le attività relative alla realizzazione dell'opera senza particolari impatti sulla tipologia di vegetazione rilevata.</p>
Suolo	scheletrico	
Litologia	scisti	

<b>VEGE 6</b>		Fisionomia: Arbusteto a <i>Rubus</i> e <i>Spartium</i>
m/slm 925	Esposizione S-SE	X 597022,1
Superficie (mq) 50	Inclinazione (°) 45	Y 4415377,7

Stratificazione della vegetazione

A1	alt. veget. (m)	copert. (%)	
A2	alt. veget. (m)	copert. (%)	
a1	alt. veget. (m) 1,5	copert. (%) 80	
a2	alt. veget. (m)	copert. (%)	
e1	alt. veget. (m) 0,5	copert. (%) 30	
e2	alt. veget. (m)	copert. (%)	

strato	Elenco delle specie	copert 06/10	copert 10/11	copert 06/12	copert 10/12	copert 06/13	copert 10/13	copert 10/14	copert 06/15
a1	<i>Rubus ulmifolius</i>	4	3	4	3	4	4	4	4
a1	<i>Rosa canina</i>	2	1	1	2	2	2	2	2
a1	<i>Spartium junceum</i>	2	2	2	2	2	2	3	3
a1	<i>Ailanthus altissima</i>	+	+	1	+	1	1	1	1
e1	<i>Lolium perenne</i>	1	1	+	.	+	1	1	1
e1	<i>Asparagus acutifolius</i>	1	+	1	1	1	1	1	1
e1	<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	1	+	1	.	.	+
e1	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+	.	1	+	1	+	+	1
e1	<i>Catapodium rigidum</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Cynosurus echinatus</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Galium lucidum</i>	.	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Geranium robertianum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Orlaya kochii</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Picris hieracioides</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Plantago major</i>	+	+	.	+	.	+	+	+
a1	<i>Quercus ilex</i> (arbust.)	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Sinapis arvensis</i>	.	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Trifolium aureum</i>	.	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Tussilago farfara</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Vicia cracca</i>	.	.	+	+	+	+	+	+

Note:		Commento
Antropizz	Notevole, pascolo	Vegetazione di mantello boschivo. Gli aspetti sono pressoché stabili sia nella composizione che nella struttura.  Sia durante periodi di rilevamenti precedenti che nella campagna di monitoraggio PO non si possono individuare cambiamenti nella struttura e nella composizione della vegetazione correlabili con le attività di realizzazione dell'opera.
Suolo	Scarpata	
Litologia	calcareo	

<b>VEGE 7</b>		Fisionomia vegetazione in evoluzione
m/slm 850	Esposizione SW	597663,7
Superficie (mq) 100	Inclinazione (°) 45	4416022,7

Stratificazione della vegetazione

A1	alt. veget. (m)	copert. (%)
A2	alt. veget. (m)	copert. (%)
a1	alt. veget. (m) 2	copert. (%) 90
a2	alt. veget. (m)	copert. (%)
e1	alt. veget. (m) 1	copert. (%) 20
e2	alt. veget. (m)	copert. (%)



strato	Elenco delle specie	copert 06/10	copert 10/11	copert 06/12	copert 10/12	copert 06/13	copert 10/13	copert 10/14	copert 06/15
a1	<i>Spartium junceum</i>	4	2	4	4	4	4	4	4
a1	<i>Rubus idaeus</i>	2	1	3	3	4	3	3	4
e1	<i>Dactylis glomerata</i>	2	.	2	1	2	2	2	2
e1	<i>Dorichium hirsutum</i>	2	.	+	1	1	1	1	1
e1	<i>Clynopodium vulgare</i>	2	.	1	+	1	1	1	1
e1	<i>Pteridium aquilinum</i>	1	1	2	1	2	1	1	2
e1	<i>Picris hieracioides</i>	1	+	.	.	+	.	.	+
e1	<i>Plantago lanceolata</i>	.	+	1	.	1	+	+	1
e1	<i>Poa pratensis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.
a1	<i>Clematis vitalba</i>	.	1	+	1	1	1	1	1
e1	<i>Galium lucidum</i>	1	.	+	.	+	+	+	+
e1	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Bellardia trixago</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Blackstonia perfoliata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Bromus sterilis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Carlina corymbosa</i>	.	+	+	.	+	+	+	+
e1	<i>Cephalaria leucantha</i>	+	.	+	.	.	.	.	.
e1	<i>Cynosurus echinatus</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Euphorbia mirsinites</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Festuca heterophylla</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Festuca mediterranea</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Helianthemum nummularium</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Lolium perenne</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Lotus corniculatus</i>	+	.	1	.	1	+	+	1
e1	<i>Micromeria graeca</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Orchis morio</i>	+	.	.	.	+	.	.	+
e1	<i>Polygala major</i>	+	.	.	.	+	+	+	+
e1	<i>Reichardia picroides</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Sanguisorba minor</i>	+	.	+	.	.	.	.	+
e1	<i>Serapias cordigera</i>	+	.	.	.	.	.	.	.

e1	<i>Serapias vomeracea</i>	+	.	+	.	.	.	.	+
e1	<i>Sonchus arvensis</i>	+	.	+	.	+	+	+	+
e1	<i>Stellaria media</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Teucrium chamaedris</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Trifolium aureum</i>	+	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Valeriana collina</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Vicia cracca</i>	+	.	.	.	+	.	.	+

Note:		commento
Antropizz	Discreta - strada	Stazione con vegetazione compromessa nel passato in forte recupero e rinaturalizzazione.  Sia durante periodi di rilevamenti precedenti che nella campagna di monitoraggio PO non si possono individuare cambiamenti nella struttura e nella composizione della vegetazione correlabili con le attività di realizzazione dell'opera.
Suolo	Calcareo, ciottoloso	
Litologia	Calcere	

<b>VEGE 08</b>		Fisionomia Lecceta
m/slm 870	Esposizione S	X 598575,6
Superficie (m)	Inclinazione (%) 45	Y 4416046,5

Stratificazione della vegetazione

A1	alt. veget. (m) 10	copert. (%) 100
A2	alt. veget. (m) 4	copert. (%) 40
a1	alt. veget. (m) 1,5	copert. (%) 10
a2	alt. veget. (m)	copert. (%)
e1	alt. veget. (m) 1	copert. (%) 20
e2	alt. veget. (m)	copert. (%)



strato	Elenco delle specie	copert 06/10	copert 10/11	copert 06/12	copert 10/12	copert 06/13	copert 10/13	copert 10/14	copert 06/15
A1	<i>Quercus ilex</i>	5	4	5	5	5	5	5	5
A1	<i>Acer obtusatum</i>	2	1	1	1	1	1	1	1
a1	<i>Cytisus sessilifolius</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
a1	<i>Hedera helix</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
e1	<i>Pteridium aquilinum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
A2	<i>Quercus cerris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
a1	<i>Ruscus aculeatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
e1	<i>Anthericum liliago</i>	+	.	.	.	+	+	+	+
e1	<i>Bromus caprinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Carex caryophylla</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Cephalaria leucantha</i>	+	.	.	.	+	.	.	+
a1	<i>Coronilla emerus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
A2	<i>Fraxinus ornus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Galium lucidum</i>	+	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Hieracium sp.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Hippocrepis comosa</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Melica transsylvanica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Reichardia picroides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Viola alba</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Bromus sterilis</i>	.	.	.	+	.	.	.	+

Note:		commento
Antropizz	nulla	Formazione stabile molto vicina alla vegetazione potenziale attuale.  Sia durante periodi di rilevamenti precedenti che nella campagna di monitoraggio PO non si possono individuare cambiamenti nella struttura e nella composizione della vegetazione correlabili con le attività di realizzazione dell'opera.
Suolo	calcareo	
Litologia	Calcarea	

<b>VEGE 09</b>		Fisionomia Boscaglia a <i>Spartium</i>
m/slm 790	Esposizione SW	X 599660,3
Superficie (mq) 100	Inclinazione (°) 30	Y 4414679,6

Stratificazione della vegetazione

A1	alt. veget. (m)	copert. (%)
A2	alt. veget. (m)	copert. (%)
a1	alt. veget. (m) 2,5	copert. (%) 100
a2	alt. veget. (m)	copert. (%)
e1	alt. veget. (m) 0,5	copert. (%) 30
e2	alt. veget. (m)	copert. (%)



strato	Elenco delle specie	copert 06/10	copert 10/11	copert 06/12	copert 10/12	copert 06/13	copert 10/13	copert 10/13	copert 06/13
a1	<i>Spartium junceum</i>	3	4	4	4	4	4	4	4
a1	<i>Rubus idaeus</i>	2	2	3	3	3	3	3	3
e1	<i>Dactylis glomerata</i>	2	2	2	2	2	2	2	2
e1	<i>Clynopodium vulgare</i>	.	2	1	+	1	1	1	1
e1	<i>Poa pratensis</i>	.	1	1	1	1	1	1	1
e1	<i>Pulicaria germanica</i>	1	.	.	.	+	.	.	+
e1	<i>Picris hieracioides</i>	.	1	+	+	1	+	+	1
e1	<i>Cynosurus echinatus</i>	1	+	1	+	1	+	+	1
e1	<i>Dasypyrum villosum</i>	1	.	1	+	1	+	+	1
e1	<i>Avena barbata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Briza maxima</i>	+	.	+	.	.	.	.	.
e1	<i>Bromus sterilis</i>	+	+	+	.	.	.	.	+
e1	<i>Calamintha nepeta</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Carduus pycnocephalus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Centaurea napifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Convolvulus lineatus</i>	+	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Crepis rubra</i>	+	.	.	.	+	.	.	+
e1	<i>Eryngium campestre</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Galium aparine</i>	+	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Galium lucidum</i>	.	+	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Geranium purpureum</i>	+	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Hypericum perforatum</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Lolium perenne</i>	.	+	.	.	+	+	+	+
e1	<i>Nigella damascena</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Plantago lanceolata</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Poa alpina</i>	.	+	.	+	+	+	+	+
e1	<i>Pteridium aquilinum</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Ranunculus sp.</i>	+	.	+	.	+	.	.	+
a1	<i>Rosa sempervirens</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Sedum ochroleucum</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Sherardia arvensis</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Sonchus arvensis</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Spirantes spiralis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.

e1	<i>Stachis germanica</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Trifolium aureum</i>	+	.	+	.	.	.	.	+
e1	<i>Urospermum dalechampii</i>	+	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Vicia cracca</i>	.	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Orchis morio</i>	.	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	+	+	+	+	+	+

Note:		Commento
Antropizz	discreta - pascolo	Vegetazione a <i>Spartium</i> in evoluzione vicina ad una fase di alta naturalità/maturità e non si possono individuare cambiamenti nella struttura e nella composizione della vegetazione correlabili con le attività di realizzazione dell'opera.  Nella stazione è stata rilevata la presenza della specie dell'all 2 della Dir.92/43 CEE – <i>Stipa austroitalica</i> che si sta espandendo dalle aree limitrofe.
Suolo	Sciolto calcareo	
Litologia	Calcari	

<b>VEGE 10</b>		Fisionomia: prati ruderali a <i>Inula viscosa</i>
m/slm 790	Esposizione SW	X 599660,3
Superficie (mq) 100	Inclinazione (°) 30	Y 4414679,6

Stratificazione della vegetazione

A1	alt. veget. (m)	copert. (%)	
A2	alt. veget. (m)	copert. (%)	
a1	alt. veget. (m2)	copert. (%) 80	
a2	alt. veget. (m)	copert. (%)	
e1	alt. veget. (m) 0,5	copert. (%) 30	
e2	alt. veget. (m)	copert. (%)	

strato	Elenco delle specie	copert 06/10	copert 10/11	copert 06/12	copert 10/12	copert 06/13	copert 10/13	copert 10/14	copert 06/15
e1	<i>Stipa austroitalica</i>	4	+	+	+	4	1	1	4
e1	<i>Inula viscosa</i>	+	4	4	3	4	4	4	4
e1	<i>Plantago coronopus</i>	2	.	1	1	2	1	1	2
e1	<i>Centaurium erithraea</i>	2	.	.	.	2	.	.	2
a1	<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	2	.	2	+	2	2	1
e1	<i>Picris hieracioides</i>	.	1	2	1	+	+	+	+
a1	<i>Rubus ulmifolius</i>	.	1	1	2	2	2	2	2
e1	<i>Dactylis glomerata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
e1	<i>Phleum ambiguum</i>	+	.	1	+	1	1	1	1
e1	<i>Leontodon crispus</i>	1	.	+	1	1	1	1	1
e1	<i>Polygala major</i>	1	.	+	.	1	1	1	1
e1	<i>Scrophularia canina</i>	1	.	.	+	1	+	+	1
e1	<i>Anthyllis vulneraria ssp. maura</i>	1	.	+	+	1	1	1	1
e1	<i>Fumana thymifolia</i>	1	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Hieracium cfr. lachenalii</i>	1	.	.	+	.	.	.	.
e1	<i>Teucrium capitatus</i>	1	.	+	+	1	1	1	1
e1	<i>Teucrium chamaedrys</i>	1	.	+	+	1	1	1	1
e1	<i>Thesium linophyllum</i>	1	.	.	+	1	1	1	1
e1	<i>Aira caryophyllea</i>	+	.	+	.	.	.	.	.
e1	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	+	.	.	.	+	.	.	+
e1	<i>Bellardia trixago</i>	+	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Blackstonia perfoliata</i>	+	.	+	.	.	.	.	.
e1	<i>Bromus sterilis</i>	.	+	+	+	.	.	.	+
e1	<i>Carlina corymbosa</i>	+	.	.	+	1	1	1	1
e1	<i>Centaurea deusta</i>	+	.	.	+	+	+	+	+
e1	<i>Clematis vitalba</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Convolvulus lineatus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Crepis neglecta</i>	+	.	+	.	.	.	.	.
e1	<i>Eryngium amethystinum</i>	+	.	+	+	.	.	.	+
e1	<i>Helichrysum italicum</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Hypericum perfoliatum</i>	+	.	+	.	+	.	.	+
e1	<i>Linum strictum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Petrorhagia saxifraga</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Pteridium aquilinum</i>	.	+	+	+	+	1	1	1

e1	<i>Reicardia picroides</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Romulea bulbocodium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
e1	<i>Sanguisorba minor</i>	+	.	+	.	1	.	.	+
e1	<i>Sonchus arvensis</i>	.	+	.	.	+	+	+	+
e1	<i>Spartium junceum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Thymus sp.</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
e1	<i>Urospermum dalechampii</i>	+	.	.	.	.	.	.	.

Note:		Commento
Antropizz	discreta - pascolo	<p>La stazione è occupata da vegetazione secondaria ad <i>Inula viscosa</i> in evoluzione dovuta a fattori sia naturali che d'origine antropica comunque non riferibile al progetto.</p> <p>I rilievi PO hanno permesso di individuare un trend di recupero abbastanza accelerato (ingresso anche di specie endemiche <i>Digitalis micrantha</i>). La stazione nel passato è stata percorsa da ripetute incendi e di conseguenza invasa da <i>I. viscosa</i> adesso è in rapido recupero verso le praterie a <i>Stipa austroitalica</i> e verso le leccete.</p>
Suolo	Sciolto calcareo	
Litologia	Calcari	

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

**3.3 CONCLUSIONI**

I dati raccolti permettono il confronto con i dati ottenuti dai rilievi delle fasi ante-operam/corso d'opera nonché individuare eventuali problemi da affrontare nell'ambito dei ripristini ambientali. I plot rilevati (Tab. 1) mostrano una discreta pressione antropica riconducibile parzialmente alla vicinanza dell'attuale tracciato stradale che provoca l'ingresso di specie tipiche di ambienti sinantropici, ruderali e/o antropizzati.

**Tabella 1-** Riassunto dei risultati del monitoraggio della vegetazione

STAZIONE	DESCRIZIONE	STATO PO	TENDENZA
VEGE1	La stazione si evolve verso la vegetazione potenziale dei <i>Brometi</i> su ambienti calcarei (graduale sostituzione di <i>Sorghum</i> con <i>Poa</i> ). Le specie esotiche e le apofiti si mantengono con bassi valori di copertura.	I cambiamenti dell'area monitorata si inseriscono nelle normali dinamiche di evoluzione della vegetazione influenzati dalla destinazione d'uso del territorio (agricolo e pascolo) e non possono essere correlati direttamente con la realizzazione dell'opera.	miglioramento
VEGE2	La stazione mostra tendenza di evoluzione verso la vegetazione potenziale dei <i>Brometi</i> . Il processo di ruderalizzazione è molto avanzato e il plot resta con composizione e struttura instabili.	La rimozione dell'area di stoccaggio e i lavori di ripristino della vegetazione hanno contribuito, tuttavia, alla ripresa della vegetazione naturale (aumento di valori delle specie edificatrici dei prati naturali). Non ci sono motivi per credere che tali processi naturali non continuino dopo la rimozione degli impatti legati all'area di stoccaggio.	miglioramento
VEGE3	Area con vegetazione secondaria con notevoli fluttuazioni stagionali sia strutturali che di composizione. È presente una tendenza di nitrificazione a causa del pascolo ma comunque si registra un trend di recupero verso le serie più mature con un discreto grado di naturalità. Il processo di ruderalizzazione, molto avanzato in corso d'opera, è in fase di arresto. Stazione dimostra la resilienza delle formazioni prative e una discreta velocità di recupero della vegetazione potenziale attraverso le tappe seminaturali della serie dopo la chiusura dei lavori.	L'area rilevata è decisamente in un buon stato di naturalità con evidenti processi di aumento della diversità floristica e miglioramento della struttura della vegetazione.	miglioramento

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

<b>VEGE4</b>	Area con vegetazione compromessa nel passato (AO e FC) in forte recupero e rinaturalizzazione. La stazione ha notevole importanza per comprendere le fasi di definizione della struttura della vegetazione arbustiva in evoluzione. Gli aspetti rilevate nel PO sono pressoché stabili sia nella composizione che nella struttura conducibili ad un climax pedoclimatico per le condizioni di utilizzo attuale del territorio.	La stazione, sensibile agli impatti dovuti alle attività di cantiere, è rimasta in un buon stato – fatto che permette di rilevare un modo coretto di svolgere le attività relative alla realizzazione dell’opera senza particolari impatti sulla tipologia di vegetazione rilevata.	stabile
<b>VEGE5</b>	Area con vegetazione compromessa nel passato in forte recupero e rinaturalizzazione. Gli aspetti rilevati nel PO sono stabili sia nella composizione che nella struttura conducibili ad un climax pedoclimatico per le condizioni di utilizzo attuale del territorio. È in atto un processo di evoluzione verso la fase arbustiva ( <i>Spartium junceum</i> ) riguardanti soprattutto gli ambiti con un suolo più profondo.	La stazione, sensibile agli impatti dovuti alle attività di cantiere, è rimasta in un buon stato – fatto che permette di rilevare un modo coretto di svolgere le attività relative alla realizzazione dell’opera senza particolari impatti sulla tipologia di vegetazione rilevata.	stabile
<b>VEGE6</b>	Vegetazione di mantello boschivo. Gli aspetti sono pressoché stabili sia nella composizione che nella struttura.	Sia durante periodi di rilevamenti precedenti che nella campagna di monitoraggio PO non si possono individuare cambiamenti nella struttura e nella composizione della vegetazione correlabili con le attività di realizzazione dell’opera.	stabile
<b>VEGE7</b>	Stazione con vegetazione compromessa nel passato in forte recupero e rinaturalizzazione.	Sia durante periodi di rilevamenti precedenti che nella campagna di monitoraggio PO non si possono individuare cambiamenti nella struttura e nella composizione della vegetazione correlabili con le attività di realizzazione dell’opera.	miglioramento
<b>VEGE8</b>	Formazione stabile molto vicina alla vegetazione potenziale attuale.	Sia durante periodi di rilevamenti precedenti che nella campagna di monitoraggio PO non si possono individuare cambiamenti nella struttura e nella composizione della vegetazione correlabili con le attività di realizzazione dell’opera.	stabile
<b>VEGE9</b>	Vegetazione a <i>Spartium</i> in evoluzione vicina ad una fase di alta naturalità/maturità e non si possono individuare cambiamenti nella struttura e nella composizione della vegetazione correlabili con le attività di realizzazione dell’opera.	Nella stazione è stata rilevata la presenza della specie dell’all 2 della Dir.92/43 CEE – <i>Stipa austroitalica</i> che si sta espandendo dalle aree limitrofe.	miglioramento

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

<p><b>VEGE10</b></p>	<p>La stazione è occupata da vegetazione secondaria ad <i>Inula viscosa</i> in evoluzione dovuta a fattori sia naturali che d'origine antropica comunque non riferibile al progetto.</p>	<p>I rilievi PO hanno permesso di individuare un trend di recupero abbastanza accelerato (ingresso anche di specie endemiche <i>Digitalis micrantha</i>). La stazione nel passato è stata percorsa da ripetute incendi e di conseguenza invasa da <i>I. viscosa</i> adesso è in rapido recupero verso le praterie a <i>Stipa austroitalica</i> e verso le leccete.</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>miglioramento</b></p>
----------------------	--	--	---

La tendenza di ruderalizzazione è molto più evidente per gli ambienti aperti rispetto i boschi in quanto la copertura della chioma degli alberi rappresenta una barriera effettiva per le specie mobili. In tal senso ed in particolare negli ambienti arbustivi e soprattutto di lecceta, il bosco conserva la sua struttura ed è ricco di specie tipiche nemorali e la flora e la vegetazione mantengono un discreto grado di naturalità.

Le formazioni prative di origine secondaria e con particolare dinamismo stagionale presentano una rilevante ricchezza specifica spesso d'alto pregio naturalistico. Un problema confermato che riguarda con diversa intensità le varie tipologie aperte è rappresentato dall'inserimento di specie ruderali ed in particolare di *Inula viscosa*, che nel periodo di rilievo è nel massimo della fioritura. Tali problemi interessano il contesto nel quale si inserisce il progetto e non sempre sono collegabili all'opera. I rilievi PO hanno permesso di individuare un trend di recupero abbastanza accelerato (ingresso anche di specie endemiche - *Digitalis micrantha* e specie protette - *Stipa austroitalica*) per le formazioni prative.

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

**4. FAUNA**

**Inquadramento generale.**

La composizione faunistica dell'area è il risultato sia della sua storia bioclimatica e paleogeografica che dell'intervento diretto dell'uomo. La ricchezza di formazioni vegetali, l'abbondanza d'acqua e la grande complessità geo-morfologica dell'area del Pollino (Fig. 1) favoriscono l'instaurarsi di preziosi habitat e sono alla base della biodiversità dell'area.



Figura 1- Comprensorio del Pollino

Se da una parte si ha una grande varietà di ambienti e di specie, dall'altra si nota un impoverimento della fauna relativamente al numero di esemplari per ogni specie. Questo impoverimento faunistico ha avuto inizio nel secolo scorso a causa della caccia ed in misura maggiore, dell'incontrollato bracconaggio, della sregolata azione antropica e soprattutto dell'eccessivo sfruttamento del territorio. I migliori esempi di fauna relictiva di origine glaciale si trovano fra gli Insetti, di notevole importanza è la *Rosalia alpina*, un Coleottero la cui presenza è indice di un basso grado di alterazione degli ambienti forestali tipico delle faggete mature presenti nei monti del Pollino, la cavalletta *Gomphocerus sibiricus*, il carabide *Trechus obtusus lucanus* endemico del Pollino ma origi-

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

nario dell'arco alpino. Nelle zone aride del Parco è presente la malmignatta *Latrodectes tredecimguttatus*, un ragno appartenente allo stesso genere della vedova nera americana e il *Buprestis splendens*, uno dei coleotteri più rari d'Europa. Tra gli anfibi è da segnalare la presenza del tritone crestato italiano *Triturus carnifex*, l'ululone appenninico *Bombina pachypus* e la salamandrina dagli occhiali *Salamandrina terdigitata*. Tra i rettili, si segnala la testuggine palustre *Emys orbicularis*, localizzata nell'area del massiccio del Pollino a quote eccezionalmente elevate per questa specie mentre in zone più temperate si rinviene la testuggine comune *Testudo hermanni*. Tra i serpenti più significativi sono il cervone *Elaphe quatuorlineata*, e la vipera *Vipera aspis*. Sono tante le specie di mammiferi presenti su questo territorio: il gatto selvatico *Felis silvestris*, l'istrice *Hystrix cristata*, il tasso *Meles meles*, il raro driomio *Dryomys nitedula*, ma le specie che meritano particolare attenzione sono: il lupo appenninico *Canis lupus*; il capriolo italico *Capreolus capreolus italicus* testimone di una delle ultime popolazioni autoctone presenti in Italia, e la lontra *Lutra lutra*. Con uno specifico progetto di conservazione nei primi anni 2000 è stato reintrodotta il cervo *Cervus elaphus* tramite il rilascio di esemplari provenienti dalla Toscana e dalla Carinzia. La fauna ornitica è caratterizzata da specie di notevole valore conservazionistico, associate, in particolare, agli ambienti rocciosi, steppici e forestali. Sono presenti uccelli rupicoli e grandi rapaci, quali l'Aquila reale *Aquila chrysaetos*, il Gufo reale *Bubo bubo* e il Capovaccaio *Neophron percnopterus*, caratterizzati da popolazioni a status conservazionistico sfavorevole. Nelle formazioni forestali più mature si rinvengono popolazioni relitte di specie di origine boreale (ad es. il Picchio nero *Drycopus martius*), ai limiti estremi meridionali dell'areale riproduttivo. L'importanza dell'avifauna è testimoniata dalla presenza di ulteriori specie di interesse conservazionistico quali il nibbio reale *Milvus milvus*, il nibbio bruno *Milvus migrans*, il lanario *Falco biarmicus*, il Falco pellegrino *Falco peregrinus*; tramite uno specifico progetto è stato, da qualche anno, immesso nell'area protetta il grifone *Gyps fulvus*.

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

**4.1 AREE DI MONITORAGGIO**

In fase di Post Operam (Tab. 2) le indagini hanno riguardato i seguenti Taxa e le seguenti aree:

<b>COMPONENTE FAUNA</b>		
<b>TAXA</b>	<b>Punto di monitoraggio</b>	<b>Descrizione</b>
Mammiferi	FOTOF_01	Ubicato in corrispondenza del viadotto Rago
	FOTOF_02	Ubicato in corrispondenza della galleria Cillarese lato SA
	FOTOF_03	Ubicato in corrispondenza della galleria Ospedaletto lato SA
	FOTOF_04	Ubicato in corrispondenza del viadotto Pollino
	FOTOF_05	Ubicato in corrispondenza della galleria Ospedaletto lato RC
	FOTOF_06	Ubicato inizio lotto adiacente attuale svincolo di Campotenese
	FOTOF_07	Ubicato in corrispondenza del viadotto Caballa
	FOTOF_08	Ubicato in corrispondenza della galleria Colloreto
	FOTOF_09	Ubicato in corrispondenza della galleria Romania
	FOTOF_10	Ubicato in corrispondenza dello svincolo di Morano Calabro
	TRAN_01	Ubicato in corrispondenza del viadotto Rago
	TRAN_02	Ubicato in corrispondenza della galleria Cillarese lato SA
	TRAN_03	Ubicato in corrispondenza della galleria Ospedaletto lato SA
	TRAN_04	Ubicato in corrispondenza del viadotto Pollino
	TRAN_05	Ubicato in corrispondenza della galleria Ospedaletto lato RC
	TRAN_06	Ubicato inizio lotto adiacente attuale svincolo di Campotenese
	TRAN_07	Ubicato in corrispondenza del viadotto Caballa
	TRAN_08	Ubicato in corrispondenza della galleria Colloreto
	TRAN_09	Ubicato in corrispondenza della galleria Romania
	TRAN_10	Ubicato in corrispondenza dello svincolo di Morano Calabro
Anfibi	ANFI_01	Fontana dello Scannato-Ubicato in corrispondenza della pista diretta verso l'area di cantiere posta al di sotto del viadotto Pollino-k m 177+000
	ANFI_02	Torrente Caballa-Ubicato nel vallone della Cavalla Km 181+680
	ANFI_03	Torrente Colloreto- Ubicato nel vallone del Colloreto Km 182+540
Avifauna nidificante	ORNI_01	Ubicato in corrispondenza del viadotto Mazzacano
	ORNI_02	Ubicato in corrispondenza del viadotto Colloreto
	ORNI_03	Ubicato in corrispondenza della galleria Cerreta lato RC
	ORNI_04	Ubicato in corrispondenza della galleria Cerreta lato SA
	ORNI_05	Ubicato in corrispondenza del viadotto Rago
	ORNI_06	Ubicato in corrispondenza della galleria Cillarese lato SA
	ORNI_07	Ubicato in corrispondenza del viadotto Forre

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

<b>COMPONENTE FAUNA</b>		
<b>TAXA</b>	<b>Punto di monitoraggio</b>	<b>Descrizione</b>
	ORNI_08	Ubicato in corrispondenza del viadotto Colli Lunghi
	ORNI_09	Ubicato in corrispondenza della galleria Ospedaletto lato SA
	ORNI_10	Ubicato in corrispondenza della galleria Campotenese lato SA
Rapaci rupicoli nidificanti	RAPACIR_01	Zona Pollinello
	RAPACIR_02	Vallone della Caballa
	RAPACIR_03	Zona Dolcedorme
	RAPACIR_04	Vallone Rago
Avifauna migratoria	RAPACI_01	Zona Pollinello
	RAPACI_02	Vallone della Caballa
	RAPACI_03	Zona Dolcedorme

*Tabella 2 – Taxa e aree monitorate in fase Post Operam*

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA****4.2 MATERIALI E METODI****4.2.1 Anfibi**

Per quanto concerne il monitoraggio degli anfibi, si è proceduto all'osservazione diretta degli individui (Visual Encounter Survey), effettuata in corrispondenza delle aree già monitorate nella precedente fase di Corso d'Opera. Per l'identificazione delle specie, avvenuta sul campo, sono state utilizzate guide specifiche di riconoscimento.

**4.2.2 Rapaci rupicoli nidificanti**

Il monitoraggio dei rapaci rupicoli, ha avuto come obiettivo principale il controllo di siti riproduttivi storici e/o potenziali all'interno del comprensorio montano in cui ricade il tratto autostradale oggetto di ammodernamento. Le indagini di campo, condotte da punti fissi di osservazione, hanno interessato le medesime aree individuate in Corso d'Opera, in particolare è stato sottoposto a monitoraggio l'intero massiccio del Pollino, per l'Aquila reale, e la direttrice Morano Calabro – Civita, per le specie di falconiformi. Le suddette macroaree sono state successivamente divise in 4 principali comprensori denominati: Rapaci 1 Pollinello, 2 T.ne della Capanna, 3 Dolcedorme e 4 vallone Rago. La frequentazione delle pareti rocciose da parte di uccelli rapaci è stata appurata attraverso osservazione diretta e riconoscimento delle singole specie nonché attraverso l'individuazione di segni indiretti di presenza quali deiezioni fecali in prossimità di probabili nidi o posatoi frequentati nella passata stagione riproduttiva. L'osservazione diretta è stata effettuata mediante la seguente strumentazione ottica:

- Binocoli Nikon Sporter EX 10x50;
- Cannocchiale Leica 20X - 60X;
- Fotocamera Canon EOS 1000D, obiettivo mod. EF 75-300mm f/4 -5.6.

### **MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

#### **4.2.3 Comunità ornitica nidificante**

A causa del momento stagionale poco adatto al censimento delle specie tramite l'esecuzione di "punti di ascolto" (cfr. *Blondel et al.* 1981; *Bibby et al.* 1992), per il monitoraggio della comunità ornitica nidificante, si è proceduto a verifiche, effettuate nelle aree di saggio, mediante osservazioni dirette (Binocoli Nikon Sporter EX 10 x 50 - Cannocchiale Leica 20X - 60X). La *check list* dell'avifauna presente nell'area di indagine è stata quindi redatta in seguito a specifici sopralluoghi nei medesimi punti di campionamento dove la presenza-assenza delle specie è stata verificata tramite osservazione e riconoscimento diretto dei singoli individui. I rilievi sono stati eseguiti in assenza di precipitazioni atmosferiche e con vento debole o assente. Per la raccolta standardizzata dei dati è stata predisposta un'apposita scheda di rilevamento in cui, oltre ad informazioni di carattere generale (data, ora, località, unità di rilevamento, condizioni ambientali e meteorologiche) sono state riportate l'elenco ed il numero delle specie osservate.

#### **4.2.4 Avifauna migratoria**

Il monitoraggio dell'avifauna migratoria è stato eseguito, secondo PMA, avviando il censimento diurno da punti fissi di osservazione posti in posizione panoramica rispetto all'area di studio e alle principali rotte di migrazione note per il contesto geografico di riferimento. Per le specie che migrano in gruppo questo è il metodo più semplice per studiare le strategie migratorie. L'osservatore deve concentrarsi verso la supposta direzione di provenienza dei migratori, iniziare a scrutare a livello dell'orizzonte a destra e a sinistra, quindi alzare di qualche grado il livello di osservazione sopra l'orizzonte, sempre coprendo il campo visivo da destra a sinistra controllando in questo modo tutto lo spazio aereo di fronte a se. Dal punto di osservazione si deve avere una buona visuale in modo da poter scrutare quanto più cielo possibile. Per ogni osservazione è stata annotata l'ora, le condizioni meteo, la specie rilevata, il comportamento (volo, caccia, parata ect.), la direzione e l'altezza di volo, il numero di individui. Il monitoraggio è stato effettuato con l'ausilio di binocoli Nikon Sporter EX 10x50 e di cannocchiale Leica 20x – 60x.

#### **4.2.5 Fauna mobile terrestre**

Il monitoraggio della fauna mobile terrestre è stato svolto mediante due diverse tecniche: il trappolaggio fotografico e la ricerca dei segni indiretti di presenza lungo transetti prestabiliti.

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

L'indagine mediante trappolaggio fotografico è un metodo non invasivo in grado di documentare la fauna presente sul territorio accertando la presenza anche di specie particolarmente elusive. Può inoltre fornire informazioni sulla distribuzione e l'uso dell'habitat da parte delle specie animali. I risultati ottenibili tramite l'impiego delle fototrappole dipendono dal numero di macchine disponibili e dal loro posizionamento.

Le fototrappole consistono in una macchina fotografica integrata ad un sensore ad infrarosso termico, anche in condizioni di oscurità l'illuminazione infrarossa garantisce l'acquisizione di immagini monocromatiche. Molto importante è il posizionamento delle fototrappole che determina l'efficacia del monitoraggio stesso, è necessario infatti valutare preliminarmente l'allocazione delle macchine fotografiche mediante rilievi mirati a individuare punti di passaggio o aree di frequentazione della fauna.

Nell'area di studio sono state utilizzate n. 10 fototrappole Digital Scouting Camera 5.0 mp. Il numero degli scatti ottenuto per ogni singola specie sul totale dei giorni di trappolamento (7 giorni) fornisce l'indice di cattura (IC).

La ricerca dei segni indiretti di presenza lungo transetti prestabiliti prevede la raccolta di tracce di presenza delle specie che frequentano l'area di studio. La ricerca è stata svolta percorrendo a piedi transetti individuati nel corso delle campagne precedenti.

I percorsi sono stati scelti in corrispondenza di viadotti, gallerie e sottopassi; si sono inoltre privilegiati percorsi e camminamenti preesistenti allo scopo di massimizzare la probabilità di rinvenire segni di presenza. I transetti così individuati, sono stati percorsi a piedi da 2 operatori che hanno annotato tutti i segni indiretti di presenza avvistati lungo il percorso e in un campo visivo di 2 m per 2 m lateralmente a questo.

L'indice chilometrico di abbondanza relativa ottenuto (IKA) è rappresentato dall'individuo rilevato e/o dai segni di presenza per chilometro percorso.

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

**5. RISULTATI**

Nella tabella sottostante (tab.1) vengono riportati in dettaglio i rilevamenti faunistici effettuati nell'area di studio e le relative giornate di campo impiegate.

Data	anfibi	rapaci rupicoli nidificanti	comunità ornitica nidificante	avifauna migratoria	fauna mobile terrestre (fototrappole)	fauna mobile terrestre (transetti)	n. operatori
15/09/2014					x	x	2
16/09/2014				x	x	x	2
17/09/2014				x	x		2
18/09/2014		x			x		2
19/09/2014		x		x	x		2
20/09/2014	x	x		x	x		2
21/09/2014			x		x		2
22/09/2014			x				2

*Tabella 3- Sforzo di campionamento*

**5.1 ANFIBI**

Le specie rinvenute durante il campionamento sono Raganella *Hyla intermedia*, Rana appenninica *Rana italica*, Ululone *Bombina pachypus* e Salamandra pezzata *Salamandra salamandra*. Le tabelle sottostanti riportano i dati ottenuti nelle tre stazioni durante la campagna (Tab. 4) e il confronto con le campagne precedenti (Tab. 5)

Stazione di rilevamento	Specie	Nome comune	Dir. 92/43/CEE	Berna
Anfibi1	<i>Hyla intermedia</i>	Raganella	IV	2
Anfibi2	<i>Hyla intermedia</i>	Raganella	IV	2
	<i>Rana italica</i>	Rana appenninica	IV	2
	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra pezzata	---	3
Anfibi 3	<i>Bombina pachypus</i>	Ululone	II-IV	2

*Tabella 4- Anfibi rilevati nell'area di studio durante la campagna*

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

<b>Stazione di rilevamento</b>	<b>Specie A.O.</b>	<b>Specie I° sessione C.O.</b>	<b>Specie II° sessione C.O.</b>	<b>Specie III° sessione C.O.</b>	<b>Specie P.O.</b>
Anfibi1	Rospo comune Rana appenninica	Raganella	Rana appenninica	-----	Raganella
Anfibi2	Raganella	Salamandra pezzata	Rana appenninica Raganella	Rana appenninica	Raganella Rana appenninica Salamandra pezzata
Anfibi 3	Ululone	Ululone	Ululone	Ululone	Ululone

*Tabella 5- Anfibi rilevati nelle diverse fasi di monitoraggio*



*Figura 2 – Rana appenninica*



*Figura 3- Ululone*

Le specie rilevate durante le diverse campagne di monitoraggio **(A.O.-C.O.-P.O.)** sono Raganella *Hyla intermedia*, Rana appenninica *Rana italica*, Rospo comune *Bufo bufo*, Ululone *Bombina pachypus* e Salamandra pezzata *Salamandra salamandra*. Dal confronto con i rilievi effettuati durante lo svolgimento delle diverse campagne risulta che le attività di cantiere non hanno inciso sull'idoneità dell'habitat delle diverse specie, il mancato rinvenimento di alcune di esse nelle diverse campagne è da attribuirsi, verosimilmente, alla stagionalità e alle diverse condizioni climatiche che possono influenzare l'ecologia delle specie.

Di notevole rilievo è la conferma della presenza dell'Ululone *Bombina pachypus*, uno degli anfibi italiani considerato a grave rischio di estinzione in natura, lo svolgimento dei lavori

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

non ha quindi alterato il delicato habitat in cui la specie vive.

**5.2 RAPACI RUPICOLI NIDIFICANTI**

Le indagini sui rapaci rupicoli, sono state svolte al fine di caratterizzare, anche in questa fase, una delle componenti ambientali più importanti del comprensorio sottoposto a monitoraggio. I rilevamenti hanno portato al censimento di 7 specie di rapaci diurni, tra queste, il Falco pellegrino *Falco peregrinus* (Fig.4), il Gheppio *Falco tinnunculus*, l'Aquila reale *Aquila crysaetos* e il Grifone *Gyps fulvus* (Fig.5) risultano legate, dal punto di vista ecologico, all'ambiente rupestre (Tab. 6). Bisogna sottolineare che l'Aquila reale e il Grifone utilizzano questa porzione di territorio ai soli fini trofici mentre il Gheppio e il Falco pellegrino vi nidificano. Le altre specie: Sparviere *Accipiter nisus*, Astore *Accipiter gentilis* e Poiana *Buteo buteo*, diffuse prevalentemente in ambiente boschivo, frequentano l'area solo alla ricerca di cibo.



Figura 4 – Falco Pellegrino



Figura 5- Griffone

Data	Punto di rilevamento	Specie censite
18/09/2014	Pollinello	Gheppio, Aquila reale, Falco pellegrino
	Dolcedorme	Gheppio, Grifone
	Vallone Rago	Gheppio, Falco pellegrino
19/09/2014	Pollinello	Falco pellegrino, Gheppio
	T.ne della Capanna	Grifone

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

	Vallone Rago	Gheppio
20/09/2014	T.ne della Capanna	-----
	Dolcedorme	Gheppio, Grifone
	Vallone Rago	Gheppio, Falco pellegrino

*Tabella 6 - Specie rupicole censite*

I dati raccolti (Tab. 6) confermano quanto già descritto nelle precedenti campagne (**A.O.** e **C.O.**), infatti, il Gheppio e il Falco pellegrino risultano nidificanti nell'area di indagine. L'Aquila reale e il Grifone (reintrodotta nel Parco Nazionale del Pollino) la utilizzano esclusivamente per scopi trofici. Durante le osservazioni svolte l'area Rapaci 1 (Pollinello) risulta quella maggiormente frequentata dai rapaci rupicoli. È possibile, quindi, affermare che le attività di cantiere non hanno prodotto un impatto significativo sulla componente analizzata. È probabile che la distanza dalle attività di cantiere sia stata sufficiente a mantenere inalterate le specifiche esigenze ecologiche riproduttive delle specie.

<b>Specie A.O.</b>	<b>Specie I° sessione C.O.</b>	<b>Specie II° sessione C.O.</b>	<b>Specie III° sessione C.O.</b>	<b>Specie P.O.</b>
Gheppio	Gheppio	Gheppio	Gheppio	Gheppio
Aquila reale	Aquila reale	Aquila reale	Aquila reale	Aquila reale
Falco Pellegrino	Falco Pellegrino	Falco Pellegrino	Falco Pellegrino	Falco Pellegrino
	Grifone	Grifone	Grifone	Grifone

Tabella 7 – Specie censite durante l'intera campagna di monitoraggio.

**5.3 COMUNITÀ ORNITICA NIDIFICANTE**

Nel corso dei rilievi, le specie rilevate sono state collocate nella check-list di seguito riportata (Tab. 8).

Al fine di individuare le specie di interesse conservazionistico presenti nell'area di studio, sono stati analizzati i dati riportati nella check-list.

In particolare sono state prese in considerazione le specie che godono di particolare tutela di protezione a livello nazionale, comunitario e internazionale:

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

**L.n.157/92:** Specie elencate nella Legge Nazionale del 11 febbraio 1992 recante norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio

**L. 157/92 art. 2:** Specie specificatamente protetta all'art. 2 della legge n. 157, che comprende le specie particolarmente protette anche sotto il profilo sanzionatorio

**2009/147 CE Ap.1:** Specie inserite nell' Allegato 1 della Direttiva 2009/147/CE concernente la conservazione degli uccelli selvatici; per le quali sono previste misure speciali di conservazione degli habitat, per garantirne la sopravvivenza e la riproduzione nella loro area di distribuzione.

**BERNA Ap.2:** Specie inserite nell' Allegato 2 della Convenzione sulla conservazione della vita selvatica dell'ambiente naturale in Europa, adottata a Berna il 19 settembre 1979;

**BERNA Ap.3:** Specie inserite nell' Allegato 3 Convenzione di Berna;

**CITES AII. A:** Specie inserite nell' Allegato A del Regolamento (CE) n. 2307/97;

**CITES AII. B:** Specie inserite nell' Allegato B del Regolamento (CE) n. 2307/97;

**BONN Ap.1:** Specie inserite nell' Allegato 1 della Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica adottata a Bonn il 23 giugno 1979;

**BONN Ap.2:** Specie inserite nell' Allegato 2 Convenzione di Bonn;

**L. R. It.:** Specie inserite nella Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia a cura di LIPU & WWF, 1999 (EX: Extinct, CR: Critically Endangered, EN: Endangered, VU: Vulnerable, LR: Lower Risk, DD: Data Deficient);

**SPEC:** Species of European Conservation Concern (SPEC 1: Specie minacciate a livello globale, SPEC 2: Specie con stato di conservazione sfavorevole e concentrate in Europa, SPEC 3: Specie con stato di conservazione sfavorevole, ma non concentrate in Europa).

ID	SPECIE	NOME COMUNE	L. 157/92	L. 157/92 art. 2	2009/147/CE Ap.1	BERNA Ap. 2	BERNA Ap. 3	CITES AII. A	CITES AII. B	BONN Ap. 1	BONN Ap. 2	L. R. It.	SPEC
1	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere		x			x	x			x	VU	
2	<i>Buteo buteo</i>	Poiana		x			x	x			x	VU	
3	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio		x		x		x			x		SPEC 3
4	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio											
5	<i>Sylvia Atricapilla</i>	Capinera	x			x							
6	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	x			x							
7	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	x			x							

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

ID	SPECIE	NOME COMUNE	L. 157/92	L. 157/92 art. 2	2009/147/CE Ap.1	BERNA Ap. 2	BERNA Ap. 3	CITES All. A	CITES All. B	BONN Ap. 1	BONN Ap. 2	L. R. It.	SPEC
8	<i>Turdus merula</i>	Merlo					x						
9	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	x			x							
10	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	x			x							
11	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	x			x							
12	<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	x			x							
13	<i>Periparus ater</i>	Cincia mora	x			x							
14	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	x			x							
14	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	x			x							
16	<i>Sitta europea</i>	Picchio muratore	x			x							
17	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	x										
18	<i>Pica pica</i>	Gazza											
19	<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia											
29	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	x				x					LR	
21	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	x			x							
22	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	x				x						
23	<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	x			x							
24	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	x			x							
25	<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	x			x							SPEC 2
26	<i>Passer Italiae</i>	Passera d'Italia	x										
27	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	x				x						
28	<i>Delicon rubica</i>	Balestruccio	x			x							SPEC 3
29	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia											
30	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino		x	x	x		x	x		x	VU	SPEC 3

Tabella 8 - Check-list degli uccelli nidificanti, con categorie di minaccia e livelli di tutela

Protezione	Numero specie incluse
2009/147 CE Ap.1	1 / 30
Berna Ap.2	18 / 30
Berna Ap. 3	6 / 30
CITES All. A	4 / 30
CITES All. B	1 / 30
BONN Ap. 1	0 / 30
BONN Ap. 2	4 / 30

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

Lista Rossa Italiana	4 / 30
SPEC	4 / 30
Specie particolarmente protette secondo l'art. 2 della L. 157/92	4 / 30

*Tabella 9- Numero delle specie incluse nei vari gradi di tutela*

In fase di **A.O.** sono state censite un totale di 35 specie nidificanti, nella prima sessione di **C.O.** 31 specie, nella seconda sessione 36, nella terza 31 e nella sessione **P.O.** 30. E' necessario ribadire che la sessione di monitoraggio è avvenuta mediante osservazione diretta delle specie, in quando la metodologia del *point counts* è applicabile esclusivamente nel periodo primaverile.

La tabella sottostante (Tab. 10) riporta i dati di campionamento attinenti i rilevamenti svolti nelle diverse campagne (**A.O. - C.O. - P.O.**)

ID	Specie	A.O.	I° C.O.	II° C.O.	III° C.O.	P.O.
1	Saltimpalo	X	X	X	X	X
2	Upupa	X				
3	Verzellino	X	X	X	X	X
4	Cardellino	X	X	X	X	X
5	Rondine	X				
6	Usignolo di fiume	X	X	X		X
7	Capinera	X	X	X	X	x
8	Merlo	X		X	X	X
9	Fanello		X	X	X	X
10	Scricciolo		X	X	X	X
11	Balestruccio			X		X
12	Quaglia	X				
13	Strillozzo	X		X		
14	Gazza		X	X	X	X

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

15	Colombaccio	X	X	X	X	X
16	Fringuello	X	X	X	X	X
17	Averla piccola	X	X	X	X	
18	Cornacchia grigia	X	X	X	X	X
19	Gruccione	X				
20	Rondine montana	X	X	X	X	
21	Poiana	X	X	X	X	X
22	Occhiocotto	X	X	X	X	X
23	Usignolo	X		X		
24	Cinciarella	X	X	X	X	X
25	Corvo imperiale	X	X	X	X	X
26	Passera mattugia		X	X	X	X
27	Zigolo nero	X	X	X	X	
28	Zigolo mucciato	X				
29	Verdone	X	X	X	X	X
30	Ballerina bianca	X	X	X	X	X
31	Cinciallegra	X	X	X	X	X
32	Lui piccolo	X	X	X	X	X
33	Ghiandaia	X	X	X	X	X
34	Taccola	X		X	X	X
35	Falco pellegrino			X	X	X
36	Tottavilla	X		X	X	
37	Codiroso spazzacamino		X	X	X	
38	Gheppio	X	X	X	X	X

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

39	Cincia mora		X	X	X	X
40	Passera d'Italia	X	X	X	X	X
41	Sparviere		X	X	X	X
42	Picchio muratore		X	X	X	X
43	Sterpazzolina	X		X		
44	Sterpazzola	X				
45	Pettiroso		X			
46	Picchio verde		X			
47	Lodolaio		X			

*Tabella 10 - Dati di campionamento attinenti i rilevamenti svolti nelle diverse campagne di monitoraggio.*

Confrontando i dati delle diverse campagne si evince che la comunità ornitica nidificante non ha subito concrete variazioni a livello sia quantitativo che qualitativo. L'assenza di alcune specie, rinvenute durante le precedenti fasi (**A.O.** - **C.O.**), può essere attribuita in parte al disturbo ambientale provocato dalle attività di cantiere e in parte alla differente metodologia di campionamento adottata in base al periodo stagionale in cui sono state svolte le sessioni di monitoraggio.

#### **5.4 AVIFAUNA MIGRATORIA**

Il monitoraggio dell'avifauna migratoria ha portato al censimento di specie ornitiche in gran parte contattate anche durante le indagini sull'avifauna nidificante. Dal punto di vista conservazionistico, due specie Cicogna bianca *Ciconia ciconia* (Fig. 6) e Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* (Fig. 7) risultano incluse nell'All. I della Direttiva 2009/147/CE e pertanto sono protette a livello comunitario. Di seguito è riportata la check-list delle specie di avifauna migratoria rilevata durante la campagna e le rispettive categorie di minaccia e protezione (Tab. 11).

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

ID	SPECIE	NOME COMUNE	L. 157/92	L. 157/92 art. 2	2009/147/CE Ap.1	BERNA Ap. 2	BERNA Ap. 3	CITES All. A	CITES All. B	BONN Ap. 1	BONN Ap. 2	L. R. It.	SPEC
1	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo		x	x		x	x			x	VU	
2	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca		x	x	x					x	LC	2
3	<i>Apus apus</i>	Rondone	x			x						LC	
4	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	x			x						NT	
5	<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	x			x						NT	
6	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	x				x					LR	
7	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	x			x				x			3
8	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	x			x							
9	<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone											
10	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco		x		x							3

Tabella 11- Check-list dell'avifauna migratoria, categorie di minaccia e livelli di tutela



Figura 6 – Cicogna bianca



Figura 7 – Falco pecchiaiolo

La tabella sottostante (Tab. 12) riporta i dati di campionamento attinenti i rilevamenti svolti nelle diverse campagne

ID	Specie	I° C.O.	II° C.O.	III° C.O.	IV° C.O.	P.O.
1	Cicogna bianca				X	X
2	F. pecchiaiolo			X		X
3	Nibbio bruno		X		X	
4	F. di palude	X	X		X	

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

5	Albanella minore				X	
6	Lodolaio	X				
7	Rondone				X	X
8	Gruccione		X			X
9	Rondine			X	X	X
10	Balestruccio			X	X	X
11	Codirossone			X		X
12	Luì piccolo	X				
13	Culbianco			X		X
14	Rigogolo		X			
15	Corvo imperiale	X				X
16	Fringuello	X				
17	Cardellino	X				X
18	Fanello	X				

*Tabella 12 - Dati di campionamento attinenti i rilevamenti svolti nelle diverse campagne di monitoraggio.*

La mancata riconferma di alcune specie, rilevate nelle precedenti campagne (**A.O. – C.O.**), può essere attribuita al periodo non particolarmente idoneo al rilevamento dell'avifauna migratoria. Bisogna considerare comunque che gli uccelli migratori utilizzano quest'area principalmente per il transito e che la stessa non funge da sito di sosta temporaneo (stop-over sites).

Il solo utilizzo dello spazio aereo, da parte dell'avifauna migratoria, consente una limitata interazione delle specie con il territorio sottostante, queste quindi tollerano maggiormente eventuali fenomeni perturbativi generati dall'infrastruttura viaria.

Alla luce di quanto esposto, si può affermare che le attività di cantiere non hanno prodotto un impatto significativo sulla componente analizzata.

## **5.5 FAUNA MOBILE TERRESTRE**

### **5.5.1 Fototrappole**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

Il monitoraggio mediante il fototrappolaggio ha fornito in totale n. 8 eventi cattura (tab. 13). L'indice di cattura globale (Ic) calcolato sul numero di catture / numero di notti trappola e pari a 1,14.

La specie selvatiche maggiormente campionate sono la Volpe *Vulpes vulpes* e il Cinghiale *Sus scrofa* (3 eventi cattura; IC= 0,43); seguite da Martes *sp.* e dal Tasso (1 evento di cattura; IC= 0,14). Di queste nessuna specie è di particolare valore conservazionistico. La fototrappola che ha registrato il maggior numero di catture di animali è stata la n.09; con n.2 eventi cattura.

I risultati della campagna di fototrappolaggio riconfermano la presenza della volpe e del cinghiale. Le stesse sono ormai considerate specie sinantropiche.

N. Fototrappola	Coordinate U.T.M.	Specie rilevata	Data	Ora
01		---	---	---
02		---	---	---
03	X= 05 93515 Y= 44 13486	Cinghiale	20/09/2014	01:42
04		---	---	---
05	X= 05 93910 Y= 44 13830	Volpe	18/09/2014	22:59
06	X= 05 91636 Y= 44 14582	Cinghiale	15/09/2014	23:47
07	X= 05 97495 Y= 44 16133	Martes sp.	18/09/2014	02:45
08	X= 05 98437 Y= 44 16103	Tasso	21/09/2014	11:27
09	X= 05 99253 Y= 44 15459	Volpe Volpe	17/09/2014 19/09/2014	22:39 23:46
10	X= 05 99762 Y= 44 14743	Cinghiale	20/09/2014	01:17

*Tabella 13 - Eventi di cattura mediante l'utilizzo di fototrappole*

Di seguito sono riportati (Fig. 8) gli eventi di cattura.

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

	
Fototrappola 3 - Cinghiale	Fototrappola 5 - Volpe
	
Fototrappola 6 - Cinghiale	Fototrappola 7 - Martes sp.
	
Fototrappola 8 - Tasso	Fototrappola 9 - Volpe
	
Fototrappola 9 - Volpe	Fototrappola 10 - Cinghiale

Figura 8 – eventi di cattura

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

Nella tabella sottostante (Tab. 14) sono messi a confronto le specie rilevate nelle diverse campagne di campionamento (**A.O.- C.O.- P.O.**)

<b>Stazione di rilevamento</b>	<b>Specie A.O.</b>	<b>Specie I C.O.</b>	<b>Specie II C.O.</b>	<b>Specie III C.O.</b>	<b>Specie P.O.</b>
<b>Fot 1</b>	Bovino				
<b>Fot 2</b>	Cinghiale, Volpe				
<b>Fot 3</b>	Cinghiale	Bovino	Lupo	Martes sp. Tasso	Cinghiale
<b>Fot 4</b>	Bovino		Cane		
<b>Fot 5</b>	Bovino	Bovino	Cinghiale	Cinghiale	Volpe
<b>Fot 6</b>	Volpe Gatto domestico		Volpe	Tasso Volpe	Cinghiale
<b>Fot 7</b>	Volpe Martes sp.		Volpe Martes sp.	Volpe Martes sp.	Martes sp.
<b>Fot 8</b>	Tasso Gatto domestico	Cane Cinghiale Tasso, Volpe	Cinghiale	Cinghiale	Tasso
<b>Fot 9</b>				Cinghiale	Volpe Volpe
<b>Fot 10</b>	Cane	Cinghiale Scoiattolo Volpe, Tasso Cane			Cinghiale

*Tabella 14 - Specie rilevate per stazione di campionamento*

In totale, analizzando i dati di tutte le sessioni di monitoraggio (**A.O. – C.O e P.O.**), si sono rilevate 6 specie: Cinghiale, Volpe, Tasso, Scoiattolo, Martes sp. e Lupo.

Il Cinghiale e la Volpe sono le specie riscontrate in tutte le campagne di monitoraggio; il Tasso e la Martes sp. sono state riscontrate in 4 campagne, lo Scoiattolo in due e il Lupo in una sola campagna.

### 5.5.2 Transetti

L'analisi dei segni di presenza rinvenuti percorrendo i transetti (Fig. 9) ha portato all'identificazione delle seguenti specie selvatiche: Cinghiale *Sus scrofa*, Volpe *Vulpes vulpes*, Martes sp., Tasso *Meles meles* e Scoiattolo *Sciurus vulgaris*.

L'indice chilometrico di abbondanza complessivo IKA è pari a 7,8.

Nella tabella sottostante (Tab.15) sono riportati i dati relativi a ciascun transetto.

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

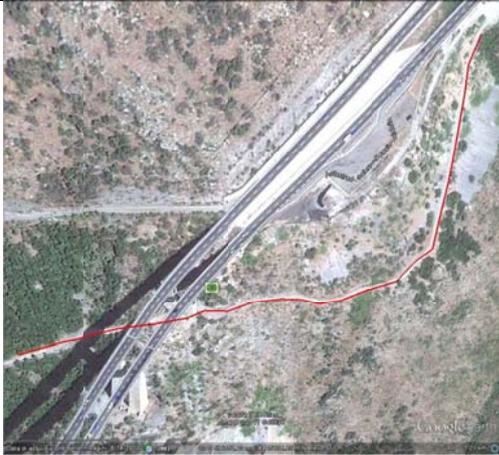
N. transetto	Coord. UTM inizio	Coord. UTM fine	Specie	Segni di presenza	IKA
01	X = 0596807 y = 4415272	X = 0596465 y = 4415031	Volpe Cinghiale	Fatte Fatte	4
02	X = 0595691 y = 4413883	X = 0596044 y = 4413603	Volpe Martes sp.	Fatte Fatte	4
03	X = 0593524 y = 4413504	X = 0593478 y = 4413024	Cinghiale Volpe Martes sp. Volpe Cinghiale	Grufolata Impronta Fatte Fatte Aratura	10
04	X = 0594011 y = 4413787	X = 0593857 y = 4413332	Cinghiale Tasso Cinghiale Martes sp. Volpe Martes sp.	Grufolata Impronta Grufolata Fatta Fatta Fatta	12
05	X = 0593896 y = 4414045	X = 0593739 y = 4413599	Cinghiale Martes sp. Volpe Cinghiale	Aratura Impronta Fatte Fatte	8
06	X = 0591548 y = 4414362	X = 0591712 y = 4414815	Tasso Volpe Volpe Cinghiale Cinghiale	Impronte Fatte Fatte Grufolata Fatte	10
07	X = 0597577 y = 4416066	X = 0597213 y = 4416392	Martes sp. Cinghiale Cinghiale Volpe	Impronte Fatte Fatte Fatte	8
08	X = 0598451 y = 4416097	X = 0598926 y = 4416050	Volpe Cinghiale Cinghiale Volpe Martes sp.	Fatte Grufolate Fatte Fatte Fatte	10
09	X = 0599274 y = 4415406	X = 0599570 y = 4415003	Scoiattolo Volpe Cinghiale	Resti alimentari Fatte Grufolate	6

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

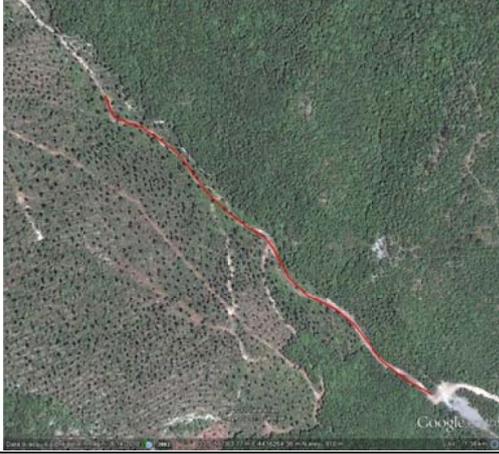
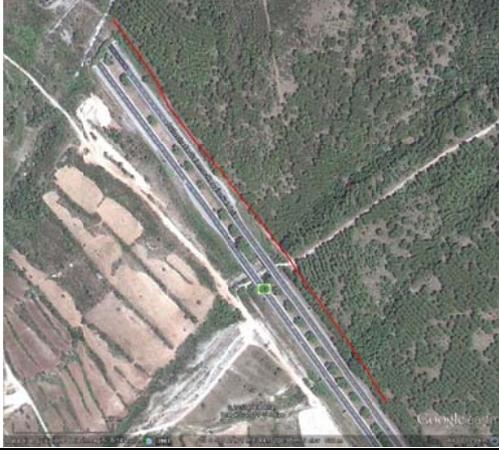
N. transetto	Coord. UTM inizio	Coord. UTM fine	Specie	Segni di presenza	IKA
10	X =0599595 y = 4414978	X = 0599928 y = 4414618	Scoiattolo Volpe Martes sp.	Resti alimentari Fatte Fatte	6

*Tabella 15 - Segni di presenza riscontrati in ogni transetto*

La figura sottostante (Fig. 9) riporta l'ubicazione dei transetti.

	
TRANSETTO_01 - Ubicato in corrispondenza del viadotto Rago	TRANSETTO_02 - Ubicato in corrispondenza della galleria Cillarese lato SA
	
TRANSETTO_03 - Ubicato in corrispondenza della galleria Ospedaletto lato SA	TRANSETTO_04 - Ubicato in corrispondenza del viadotto Pollino

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

	
<p>TRANSETTO_05 - Ubicato in corrispondenza della galleria Ospedaletto lato RC</p>	<p>TRANSETTO_06 - Ubicato inizio lotto adiacente attuale svincolo di Campotenese</p>
	
<p>TRANSETTO_07 - Ubicato in corrispondenza del viadotto Caballa</p>	<p>TRANSETTO_08 - Ubicato in corrispondenza della galleria Colloreto</p>
	
<p>TRANSETTO_09 - Ubicato in corrispondenza della galleria Torrente Romania</p>	<p>TRANSETTO_10 - Ubicato in corrispondenza dello svincolo di Morano Calabro</p>

*Figura 9 - Ubicazione dei transetti*

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

La tabella sottostante (Tab. 16) riporta le specie rilevate, mediante segni indiretti di presenza, per transetto, nelle diverse sessioni di monitoraggio (**A.O.- C.O.- P.O.**).

N° transetto	Specie A.O.	Specie C.O. I	Specie C.O. II	Specie C.O. III	Specie P.O.
1	Bovino				Volpe Cinghiale
2	Cinghiale, Volpe				
3	Cinghiale	Bovino	Lupo	Martes sp. Tasso	Cinghiale
4	Bovino		Cane		
5	Bovino	Bovino	Cinghiale	Cinghiale	Volpe
6	Volpe Gatto domestico		Volpe	Tasso Volpe	Cinghiale
7	Volpe Martes sp.		Volpe Martes sp.	Volpe Martes sp.	Martes sp.
8	Tasso Gatto domestico	Cane Cinghiale Tasso, Volpe	Cinghiale	Cinghiale	Tasso
9				Cinghiale	Volpe Volpe
10	Cane	Cinghiale Scoiattolo Volpe, Tasso Cane			Cinghiale

Tabella 16 - Specie rilevate (A.O.- C.O.-P.O.), mediante segni indiretti di presenza, per transetto.

Durante l'indagine le specie di cui sono stati rilevati maggiori segni di presenza sono il cinghiale (14) e la volpe (n.13). Per quanto riguarda i mustelidi i segni di presenza rinvenuti non permettono l'identificazione certa della specie, per questo motivo è stato possibile risalire esclusivamente al genere (*Martes sp.*).

Entrambe le metodologie utilizzate per il monitoraggio della fauna mobile terrestre (**foto-trappolaggio e transetti**) (**P.O. – C.O. – A.O.**) confermano la presenza di un solo ungulato selvatico, il cinghiale.

Il rilevamento del lupo in una sola stazione di campionamento può essere considerato un episodio sporadico riconducibile alla elevata mobilità della specie nel suo home range.

L'area è maggiormente frequentata da specie quali cinghiale e volpe, ritenute sinantropiche, e meno dalle altre specie selvatiche rilevate (tasso, *Martes sp.*, scoiattolo).

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

Dal confronto con le precedenti campagne è possibile affermare che le specie presenti sul territorio sono rimaste pressoché invariate.

**6. DEPOSIZIONI FOGLIARI**

Il presente elaborato, consiste di dati ed analisi di tipo colorimetrico sui campioni fogliari

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

raccolti tra agosto e settembre 2014 presso i 10 siti di monitoraggio indicanti dal Committente e ricadenti in area sita nel Comune di Morano Calabro (Cosenza) ove sono stati eseguiti i lavori di

ammodernamento ed adeguamento al tipo 1/A delle norme CNR/80 macrolotto 3- autostrada Salerno Reggio Calabria, dal km 173+900 al km 185+000.

L'area oggetto di monitoraggio non è interessata da attività agronomiche diffuse, bensì da una vegetazione da rada a intensa e caratterizzata soprattutto da essenze arboree ed arbustive.

**6.1 METODOLOGIA**

Lo studio della matrice vegetale è stato realizzato basandosi su due strumenti:

- osservazioni di campo
- analisi di laboratorio

**6.2 CAMPIONAMENTO**

Per ogni sito sono state campionate da 1 a 3 essenze (specie), in funzione della biodiversità vegetale e dello stato dei luoghi.

I campioni sono stati racchiusi singolarmente in bustine (un essenza = 1 bustina) e codificati nel seguente

modo:

ID Punto	Località	Essenza		Codice
		Nome scientifico	Nome volgare	
Vege 01	Campotenese	Juglans regia L.	Noce	VEGE01NOCE
Vege 02	Torrente Povella (lato valle)	Malus sylvestris M.	Melo selv.	VEGE02MELO
		Rosa canina L.	Rosa canina	VEGE02ROSA
		n.c	Frangivento	VEGE02FRANGI
Vege 03	Torrente Povella (lato monte)	Juglans regia L.	Noce	VEGE03NOCE
		Rubus ulmifolius S.	Rovi	VEGE03ROVI
Vege 04	Galleria Ospedaletto	Quercus cerris L.	Cerro	VEGE04CERRO
		Carpinus betulus L.	Carpino b.	VEGE04CARPI
Vege 05	Viadotto Mazzancollo Galleria Cillarese	Quercus ilex L.	Leccio	VEGE05LECCIO
		Crataegus monogyna J.	Biancospino	VEGE05BIANCO
Vege 06	Galleria Cerreta Viadotto Pantano del Salice	Spartium junceum L.	Ginestra	VEGE06GINE
		Pyrus amygdaliformis V.	Pero m.	VEGE06PERO
Vege 07	Viadotto Caballa	Quercus ilex L.	Leccio	VEGE07LECCIO
		Ruscus aculeatus L.	Pungitopo	VEGE07PUNGI
Vege 08	Colloreto	Quercus ilex L.	Leccio	VEGE08LECCIO

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

ID Punto	Località	Essenza		Codice
Vege 09	Viadotto Uscieri	Spartium junceum L.	Ginestra	VEGE09GINE
		Rosa canina L.	Rosa canina	VEGE09ROSA
Vege 10	Viadotto Mazzicanino	Spartium junceum L.	Ginestra	VEGE10GINE
		Quercus ilex L.	Leccio	VEGE10LECCIO

### 6.3 CAMPO

Per ogni sito sono state registrate una serie di osservazioni e valutazioni su:

- funzionalità del sito (deposito, transito, cantiere, betonaggio)
- grado e diffusione delle polveri sulle foglie (intensità e diffusione)
- aspetto visivo della patina fogliare (spessore)
- stato di salute generale delle componenti biotiche (stato vegetativo, fruttificazioni, insetti, impatto agronomico)
- altre annotazioni

### 6.4 LABORATORIO

L'analisi della superficie fogliare dei campioni prelevati è avvenuta mediante doppia scansione (con patina polverulenta e dopo lavaggio) con colorimetro tristimolo (Minolta CR-300) con testa di misurazione circolare ( $\varnothing$  8mm). L'illuminante utilizzato è del tipo diurno D65.

Le foglie sono state lavate con acqua distillata per simulare l'effetto dilavante della pioggia sulla patina depositata sulle piante (steam-flow di laboratorio). Il lavaggio è stato effettuato con la stessa modalità di caduta delle precipitazioni piovose, ovvero per irrorazione del campione.

In principio, per caratterizzare i colori si è fatto ricorso ai valori di tristimolo CIE X, Y e Z. Si era soliti descrivere la grandezza X come lo stimolo a cui è sottoposto l'osservatore nella regione rossa del visibile, Y quella verde e Z quella blu.

Il sistema cromatico CIE  $L^*a^*b^*$  costituisce un miglioramento dello spazio CIE XYZ. In tale color space vengono derivate, a partire dai valori di tristimolo CIE XYZ, tre coordinate identificate dalle lettere  $L^*$  (luminosità),  $a^*$  (asse verde-rosso),  $b^*$  (asse giallo-blu). In alternativa è possibile descrivere il colore per mezzo delle coordinate equivalenti  $L^*$  (luminosità),  $C^*$  (croma/saturazione) e  $h$  (tonalità/tono cromatico):

- Il valore della luminosità  $L^*$  è compreso tra 0= nero e 100= bianco.
- I valori di  $a^*$  positivi rappresentano toni cromatici rossi, mentre i valori di  $a^*$  negativi rappresenta- no i toni verdi.

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

- I valori di  $b^*$  positivi rappresentano toni cromatici gialli, mentre valori di  $b^*$  negativi rappresentano i toni blu.
- Il valore della saturazione ( $C^*$ ) è prossimo a 0 per i toni pressoché acromatici ed aumenta con l'aumentare della brillantezza.
- Il valore di  $h$  compie una circonferenza in senso antiorario partendo dal rosso e formando un angolo di  $0^\circ$  con il semiasse positivo di  $a^*$ , passando per il giallo a  $90^\circ$ , attraverso il verde a  $180^\circ$  ed il blu a  $270^\circ$  e quindi tornando al rosso per una rotazione completa.

In questo lavoro di monitoraggio sono state misurate le coordinate cromatiche dello spazio di Hunter o di LAB (standard definiti dal CIE 1976). Il sistema impiegato è stato il  $L^*a^*b^*$  color system disegnato per rappresentare in modo affidabile la visione umana del colore di tutti i corpi non fluorescenti e non emettenti luce propria. La teoria del  $L^*a^*b^*$  color system si basa sul sistema Munsell, sullo spazio del colore di Hunter 1948 e sugli standard dello spazio CIE 1976.

A differenza del sistema RGB e CMYK, il sistema Lab non è dipendente dal dispositivo impiegato.

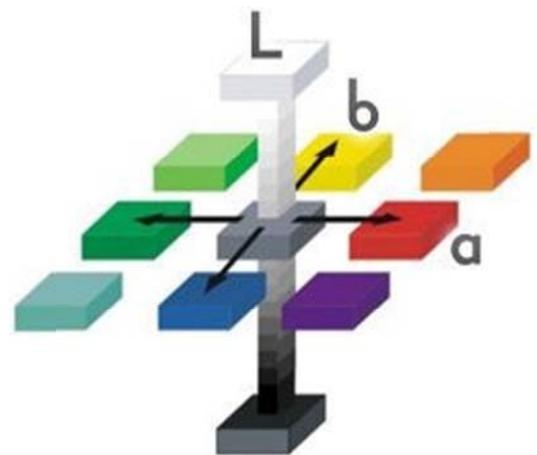
Oggi, le applicazioni software utilizzano principalmente il CIELAB. In questo modello tridimensionale, le coordinate cromatiche sono:

- $L^*$ : luminosità;
- $a^*$ : componente rossa (valori positivi) e verde (valori negativi) dello spettro;
- $b^*$ : componente gialla (valori positivi) e blu (valori negativi) dello spettro.

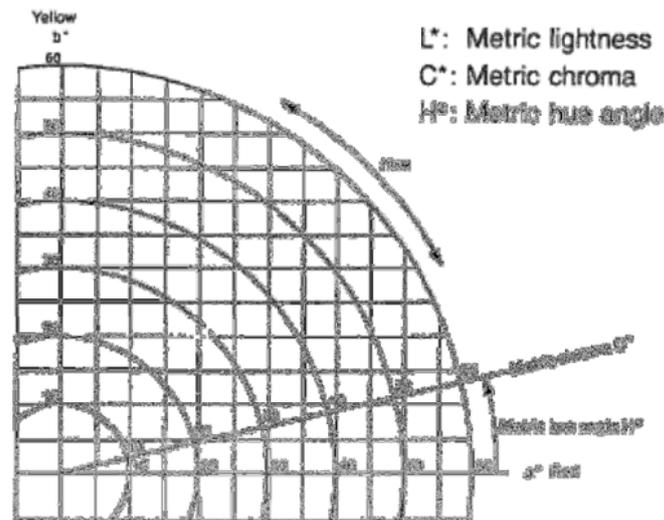
$L^*$  consente inoltre di distinguere tra tinte ( $h^\circ$ ) più chiare e più scure, ma non essendo definito il luogo dei punti dello spettro, non esistono dei limiti reali per  $a^*$  e  $b^*$  anche se raramente nella realtà essi superano alcune decine di unità.

Lo strumento è stato calibrato con un piatto bianco standard ( $L=100$ ).

Per approfondire la conoscenza del fenomeno è stato anche utilizzato lo spazio di CIE  $L^*C^*H^\circ$



**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**



Per ogni essenza sono state effettuate 10 misurazioni, salvo poi scartare i valori che si discostavano dallo standard esclusivamente a causa di danni meccanici e patologici: tagli, abrasioni, macchie fungine, necrosi, suberificazioni, scolorimenti di origine fisiopatologiche, ecc.

Dai valori medi è stato calcolato anche il  $\Delta E$ , C\* (chroma o saturazione del colore) e  $h^\circ$  (hue o tinta).

**6.5 ANALISI STATISTICA**

Per l'analisi dei dati è stato utilizzato il pacchetto statistico di MS Excel.

La metodologia sviluppata per verificare la significatività delle differenze tra le medie aritmetiche di vari gruppi, chiamata analisi della varianza e indicata con ANOVA (Analysis of variance), utilizza la distribuzione F. Per poter procedere è stato necessario individuare e analizzare un parametro adimensionale che sintetizzasse le informazioni (coordinate) misurate con il colorimetro. Tale parametro è il  $\Delta E$  che misura la variazione di colore della foglia in seguito all'asportazione della polvere mediante getti nebulizzati di acqua. L'ipotesi nulla è che le varianze tra i siti ed entro i siti siano omogenee ovvero che l'impolverazione è uguale in tutti i siti ovvero non c'è un effetto dell'esecuzione delle opere sulla matrice vegetazione.

L'analisi statistica è stata completata con il test t di Student per verificare l'ipotesi nulla che le due medie (foglia dust e clean) fossero uguali, ovvero che l'effetto della pioggia simulata sia nulla. Il test è stato applicato sulle medie di L, a, b, C\* ed  $h^\circ$  al fine di valutare l'impatto dell'opera nel sito specifico.

In realtà, test t e test F sono due modi solo apparentemente differenti per fare la stessa

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

analisi: il test t può essere visto come un caso speciale di analisi della varianza, applicata solo a due gruppi; meglio ancora, l'analisi della varianza è l'estensione a più gruppi e a più fattori del test t di Student.

Descrizione di campo	
<b>VEGE01</b>	<b>VEGE01NOCE</b>
<i>Sito</i>	
Morano Calabro - Loc. Campotenese	
<b>Specie</b>	
nome sc.	<i>Juglans regia L.</i>
nome volg.	Noce
<b>Funzionalità sito</b>	
deposito	X
cantiere	
transito	
<b>Valutazione grado e diffusione delle polveri sulle foglie</b>	
clean	0
leggermente polverulenta, localizzata	1
leggermente polverulenta, diffusa	2
mediamente polverulenta, localizzata	3
mediamente polverulenta, diffusa	4
altamente polverulenta, localizzata	5
altamente polverulenta, diffusa	6
note localizzazione	
<b>Aspetto polveri</b>	
patina sottile	X
patina spessa	
patina spessa ed irregolare (crosta)	
<b>Stato di salute generale delle componenti biotiche</b>	
Vegetazione	potatura spinta nella maggior parte del noceto, foglie rossastre (probabile fisiopatia)
Fruttificazioni	piante non produttive (frutti stagionali assenti)
Coltivazioni	forte impatto potenziale
Insetti e/o attacchi patogeni	lieve diffusione della patologia fersa del noce

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

Analisi colorimetriche – VEGE01NOCE					
<b>DUST</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>C*</b>	<b>h°</b>
media	41,94	-11,40	17,13	197,04	-0,982
dev. st.	1,46	1,33	1,95	40,23	0,051
num. oss.	10	10	10	10	10
<b>CLEAN</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>C*</b>	<b>h°</b>
media	39,75	-12,66	19,97	255,88	-1,001
dev. st.	1,85	1,79	3,66	72,74	0,071
num. oss.	10	10	10	10	10
<b>t di student</b>	2,9311	1,7722	2,1585	2,2369	0,6435
P	0,0089	0,0931	0,0446	0,0382	0,5281
gradi di libertà	18	18	18	18	18
livello significatività	0,01	N.S.	0,05	0,05	N.S.

Nel sito VEGE01 il campione fogliare è contaminato da un sottilissimo strato di polveri, ma gli effetti riguardano soprattutto la luminosità.

VEGE02	VEGE02MELO	VEGE02ROSA
<i>Sito</i> Morano Calabro – Torrente Povella		
<i>Specie</i>		
nome sc.	<i>Malus sylvestrys M.</i>	<i>Rosa Canina L.</i>
nome volg.	Melo selvatico	Rosa canina
<b>Funzionalità sito</b>		
deposito	X	
cantiere		
transito	X	X
<b>Valutazione grado e diffusione delle polveri sulle foglie</b>		
clean	0	
leggermente polverulenta, localizzata	1	
leggermente polverulenta, diffusa	2	X
mediamente polverulenta, localizzata	3	
mediamente polverulenta, diffusa	4	
altamente polverulenta, localizzata	5	
altamente polverulenta, diffusa	6	
note localizzazione		
<i>Aspetto polveri</i>		
patina sottile	X	
patina spessa		

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

patina spessa ed irregolare (crosta)	
<b>Stato di salute generale delle componenti biotiche</b>	
Vegetazione	Presenza di germogli
Fruttificazioni	Frutti non stagionali
Coltivazioni	Nessun impatto
Insetti e/o attacchi patogeni	/

Analisi colorimetriche – VEGE02MELO					
DUST	L	a	b	C*	h°
media	42,84	-11,41	17,14	197,01	-0,980
dev. st.	1,70	1,30	1,96	40,24	0,054
num. oss.	10	10	10	10	10
CLEAN	L	a	b	C*	h°
media	39,65	-12,66	19,97	255,88	-1,001
dev. st.	0,85	1,79	3,68	72,65	0,070
num. oss.	10	10	10	10	10
t di student	4,6331	1,7722	2,1585	2,2369	0,6435
P	0,2959	0,0931	0,0447	0,0389	0,5281
gradi di libertà	18	18	18	18	18
livello significatività	0,01	N.S.	0,05	0,05	N.S.

L'ipotesi nulla che l'impolverazione (o viceversa il lavaggio) fogliare non ha alcun effetto sulla riflessione è falsa per L e h<sup>°</sup>: le differenze tra le medie sono significative per p < 0,01. Le coordinate a e b e C\* non risentono del trattamento: le medie dei campioni con e senza polvere sono uguali.

Analisi colorimetriche – VEGE02ROSA					
DUST	L	a	b	C*	h°
media	41,29	-12,61	14,14	187,01	-0,850
dev. st.	0,80	1,70	1,90	50,00	0,010
num. oss.	10	10	10	10	10
CLEAN	L	a	b	C*	h°
media	41,03	-12,35	18,85	178,02	-0,880
dev. st.	0,70	1,34	1,50	35,89	0,019
num. oss.	10	10	10	10	10
t di student	1,0793	0,88	0,0412	0,5189	4,198
P	0,2959	0,4232	0,9814	0,6112	0,0007
gradi di libertà	18	18	18	18	18
livello significatività	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0,01

Il sito VEGE02 risulta coperto da patina sottile, leggera con un grado di copertura diffuso.

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

VEGE03	VEGE03ROVI	
<i>Sito</i>		
Morano Calabro – Torrente Povella		
<b>Specie</b>		
nome sc.	Rubus ulmifolius S.	
nome volg.	Rovi	
<b>Funzionalità sito</b>		
deposito	X	
cantiere		
transito	X	
<b>Valutazione grado e diffusione delle polveri sulle foglie</b>		
clean	0	X
leggermente polverulenta, localizzata	1	X
leggermente polverulenta, diffusa	2	
mediamente polverulenta, localizzata	3	
mediamente polverulenta, diffusa	4	
altamente polverulenta, localizzata	5	
altamente polverulenta, diffusa	6	
note localizzazione		
<b>Aspetto polveri</b>		
patina sottile	X	
patina spessa		
patina spessa ed irregolare (crosta)		
<b>Stato di salute generale delle componenti biotiche</b>		
Vegetazione	Buono stato	
Fruttificazioni	Ottima	
Coltivazioni	Nessun impatto	
Insetti e/o attacchi patogeni	/	

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

<b>Analisi colorimetriche – VEGE03ROVI</b>					
<b>DUST</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>C*</b>	<b>h°</b>
media	41,39	-15,61	18,24	287,01	-0,550
dev. st.	0,90	1,10	1,90	49,00	0,810
num. oss.	10	10	10	10	10
<b>CLEAN</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>C*</b>	<b>h°</b>
media	41,03	-15,35	18,75	278,02	-0,880
dev. st.	0,78	1,34	1,50	45,89	0,019
num. oss.	10	10	10	10	10
<b>t di student</b>	1,2793	1,78	0,412	0,5189	1,198
<b>P</b>	0,2159	0,2232	0,6814	0,6112	0,1503
gradi di libertà	18	18	18	18	18
livello significatività	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S.

Il sito VEGE03 risultava coperto da patina leggera e sottile e con scarso grado di diffusione. Rispetto al 2013 la condizione è totalmente mutata in positivo.

<b>VEGE04</b>	<b>VEGE04CERRO</b>	
<i>Sito</i>		
Morano Calabro – Galleria Ospedaletto		
<i>Specie</i>		
nome sc.	Quercus cerris L.	
nome volg.	Cerro	
<i>Funzionalità sito</i>		
deposito		
cantiere	X	
transito		
<i>Valutazione grado e diffusione delle polveri sulle foglie</i>		
clean	<b>0</b>	
leggermente polverulenta, localizzata	<b>1</b>	
leggermente polverulenta, diffusa	<b>2</b>	X
mediamente polverulenta, localizzata	<b>3</b>	
mediamente polverulenta, diffusa	<b>4</b>	
altamente polverulenta, localizzata	<b>5</b>	
altamente polverulenta, diffusa	<b>6</b>	
note localizzazione		
<i>Aspetto polveri</i>		
patina sottile	X	
patina spessa		

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

patina spessa ed irregolare (crosta)	
<b>Stato di salute generale delle componenti biotiche</b>	
Vegetazione	Presenza di germogli
Fruttificazioni	/
Coltivazioni	Nessun impatto
Insetti e/o attacchi patogeni	/

Analisi colorimetriche – VEGE04CERRO					
<b>DUST</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>C*</b>	<b>h°</b>
media	41,39	-15,61	23,24	407,01	-0,950
dev. st.	1,90	1,80	2,90	93,18	0,010
num. oss.	10	10	10	10	10
<b>CLEAN</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>C*</b>	<b>h°</b>
media	41,03	-15,35	18,75	458,02	-0,880
dev. st.	1,78	1,94	3,50	115,89	0,021
num. oss.	10	10	10	10	10
<b>t di student</b>	1,9793	0,78	1,412	1,1589	1,598
P	0,0159	0,2232	0,2814	0,2112	0,1203
gradi di libertà	18	18	18	18	18
livello significatività	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S.

Le differenze non sono significative per tutti i parametri. In seguito al trattamento fogliare con acqua nebulizzata vi è una diminuzione dell'indice del bianco (a causa dell'asportazione della polvere) ed aumento degli indici del giallo (b) e del verde (a) e degli indici da loro derivati (C\* e h°).

<b>VEGE05</b>	<b>VEGE05LECCIO</b>
<i>Sito</i> Morano Calabro – Viadotto Mazzancollo / Galleria Cillarese	
<i>Specie</i>	
nome sc.	Quercus ilex L.
nome volg.	Leccio
<b>Funzionalità sito</b>	
deposito	
cantiere	X
transito	X

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

<b>Valutazione grado e diffusione delle polveri sulle foglie</b>		
clean	<b>0</b>	
leggermente polverulenta, localizzata	<b>1</b>	
leggermente polverulenta, diffusa	<b>2</b>	
mediamente polverulenta, localizzata	<b>3</b>	
mediamente polverulenta, diffusa	<b>4</b>	X
altamente polverulenta, localizzata	<b>5</b>	
altamente polverulenta, diffusa	<b>6</b>	
note localizzazione		
<b>Aspetto polveri</b>		
patina sottile		X
patina spessa		
patina spessa ed irregolare (crosta)		X
<b>Stato di salute generale delle componenti biotiche</b>		
Vegetazione		Rigogliosa
Fruttificazioni		Fioritura
Coltivazioni		Nessun impatto
Insetti e/o attacchi patogeni		/

<b>Analisi colorimetriche – VEGE05LECCIO</b>					
<b>DUST</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>C*</b>	<b>h°</b>
media	41,36	-5,61	13,24	87,01	-0,950
dev. st.	4,90	1,65	2,48	33,18	0,060
num. oss.	10	10	10	10	10
<b>CLEAN</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>C*</b>	<b>h°</b>
media	41,03	-5,35	14,75	128,02	-0,880
dev. st.	1,78	0,94	3,50	35,89	0,021
num. oss.	10	10	10	10	10
<b>t di student</b>	1,9893	2,78	2,412	3,1589	0,598
P	0,3159	0,0232	0,1414	0,0112	0,7203
gradi di libertà	18	18	18	18	18
livello significatività	0,05	0,05	0,05	0,01	N.S.

A causa di deposizioni fogliare molto spesse ed irregolari, simili ad incrostazioni, le differenze sono significative per tutti i parametri tranne che per h°.

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

VEGE06		VEGE06GINE	
<i>Sito</i>			
Morano Calabro – Galleria Cerreta / viadotto Pantano del Salice			
<i>Specie</i>			
nome sc.	Spartium junceum L.		
nome volg.	Ginestra		
<i>Funzionalità sito</i>			
deposito			
cantiere	X		
transito	X		
<i>Valutazione grado e diffusione delle polveri sulle foglie</i>			
clean	0		
leggermente polverulenta, localizzata	1		
leggermente polverulenta, diffusa	2		
mediamente polverulenta, localizzata	3	X	
mediamente polverulenta, diffusa	4		
altamente polverulenta, localizzata	5		
altamente polverulenta, diffusa	6		
note localizzazione			
<i>Aspetto polveri</i>			
patina sottile	X		
patina spessa			
patina spessa ed irregolare (crosta)			
<i>Stato di salute generale delle componenti biotiche</i>			
Vegetazione	Ginestra in fioritura		
Fruttificazioni	Fioritura		
Coltivazioni	Nessun impatto		
Insetti e/o attacchi patogeni	/		

Analisi colorimetriche – VEGE06GINE					
DUST	L	a	b	C*	h°
media	41,33	-15,61	15,24	187,01	-0,950
dev. st.	1,90	0,65	1,48	31,18	0,060
num. oss.	10	10	10	10	10
CLEAN	L	a	b	C*	h°

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

media	41,03	-15,35	14,75	178,02	-0,980
dev. st.	1,78	0,94	1,50	55,89	0,021
num. oss.	10	10	10	10	10
<b>t di student</b>	0,1893	0,78	0,412	0,7589	0,198
P	0,8159	0,5232	0,6414	0,4112	0,7203
gradi di libertà	16	16	16	16	16
livello significatività	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Le foglie sottoposte a trattamento mostrano differenze impercettibili all'occhio umano: differenze non significative ( $p > 0,05$ ; gdl = 18) per tutti i parametri.

VEGE07	VEGE07PUNGI	
<i>Sito</i> Morano Calabro – Viadotto Caballa		
<b>Specie</b>		
nome sc.	Ruscus aculeatus L.	
nome volg.	Pungitopo	
<b>Funzionalità sito</b>		
deposito		
cantiere		
transito	X	
<b>Valutazione grado e diffusione delle polveri sulle foglie</b>		
clean	<b>0</b>	
leggermente polverulenta, localizzata	<b>1</b>	
leggermente polverulenta, diffusa	<b>2</b>	
mediamente polverulenta, localizzata	<b>3</b>	
mediamente polverulenta, diffusa	<b>4</b>	X
altamente polverulenta, localizzata	<b>5</b>	
altamente polverulenta, diffusa	<b>6</b>	
note localizzazione		
<b>Aspetto polveri</b>		
patina sottile		
patina spessa	X	
patina spessa ed irregolare (crosta)	X	
<b>Stato di salute generale delle componenti biotiche</b>		
Vegetazione	Discreta	
Fruttificazioni	/	

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

Coltivazioni	Nessun impatto
Insetti e/o attacchi patogeni	/

Analisi colorimetriche – VEGE07PUNGI					
DUST	L	a	b	C*	h°
media	41,33	-10,61	12,24	137,01	-0,850
dev. st.	1,30	0,85	1,48	21,18	0,030
num. oss.	10	10	10	10	10
CLEAN	L	a	b	C*	h°
media	41,03	-11,35	14,75	138,02	-0,880
dev. st.	1,78	0,94	1,50	35,89	0,021
num. oss.	8	8	8	8	8
<b>t di student</b>	1,5893	2,78	2,412	2,7589	1,198
P	0,1159	0,0092	0,0114	0,0112	0,2203
gradi di libertà	14	14	14	14	14
livello significatività	N.S.	0,01	0,05	0,01	N.S.

Nel caso del pungitopo, l'effetto delle polveri sulla copertura fogliare è evidente sia su C\* ( $p < 0,01$ ) che su a e b (differenze significative rispettivamente per  $p < 0,01$  e  $p < 0,05$ ; gdl = 18).

VEGE08	VEGE08LECCIO	
Sito		
Morano Calabro – Colloredo		
Specie		
nome sc.	Quercus ilex L.	
nome volg.	Leccio	
Funzionalità sito		
deposito	X	
cantiere	X	
transito		
Valutazione grado e diffusione delle polveri sulle foglie		
clean	0	
leggermente polverulenta, localizzata	1	
leggermente polverulenta, diffusa	2	
mediamente polverulenta, localizzata	3	
mediamente polverulenta, diffusa	4	
altamente polverulenta, localizzata	5	X

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

altamente polverulenta, diffusa	6
note localizzazione	
<b>Aspetto polveri</b>	
patina sottile	
patina spessa	
patina spessa ed irregolare (crosta)	
<b>Stato di salute generale delle componenti biotiche</b>	
Vegetazione	Rigogliosa
Fruttificazioni	/
Coltivazioni	Nessun impatto
Insetti e/o attacchi patogeni	/

Analisi colorimetriche – VEGE08LECCIO					
<b>DUST</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>C*</b>	<b>h°</b>
media	43,43	-6,51	9,19	56,01	-0,961
dev. st.	1,58	0,85	1,48	11,18	0,080
num. oss.	10	10	10	10	10
<b>CLEAN</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>C*</b>	<b>h°</b>
media	41,03	-8,35	11,75	108,02	-0,880
dev. st.	1,08	0,94	1,40	20,89	0,051
num. oss.	10	10	10	10	10
<b>t di student</b>	4,5893	5,2278	4,912	6,0589	0,1448
P	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,8863
gradi di libertà	18	18	18	18	18
livello significatività	0,01	0,01	0,01	0,01	N.S.

In accordo con le considerazioni e le annotazioni svolte in campo, il sito VEGE08 ha subito nel corso delle varie campagne una forte mutazione (differenze significative per L, a, b, C\*,  $p < 0,01$ ).

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

VEGE09	VEGE09GINE	
<i>Sito</i>		
Morano Calabro – Viadotto Uscieri		
<i>Specie</i>		
nome sc.	Spartium junceum L.	
nome volg.	Ginestra	
<i>Funzionalità sito</i>		
deposito		
cantiere		
transito	X	
<i>Valutazione grado e diffusione delle polveri sulle foglie</i>		
clean	0	
leggermente polverulenta, localizzata	1	
leggermente polverulenta, diffusa	2	X
mediamente polverulenta, localizzata	3	
mediamente polverulenta, diffusa	4	
altamente polverulenta, localizzata	5	
altamente polverulenta, diffusa	6	
note localizzazione		
<i>Aspetto polveri</i>		
patina sottile	X	
patina spessa		
patina spessa ed irregolare (crosta)		
<i>Stato di salute generale delle componenti biotiche</i>		
Vegetazione	Rigogliosa	
Fruttificazioni	/	
Coltivazioni	Nessun impatto	
Insetti e/o attacchi patogeni	/	

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

Analisi colorimetriche – VEGE09GINE					
<b>DUST</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>C*</b>	<b>h°</b>
media	40,43	-11,51	14,19	170,01	-0,861
dev. st.	0,58	0,85	1,46	31,18	0,020
num. oss.	10	10	10	10	10
<b>CLEAN</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>C*</b>	<b>h°</b>
media	40,03	-11,35	14,75	198,02	-0,882
dev. st.	1,08	0,94	1,40	20,89	0,051
num. oss.	10	10	10	10	10
<b>t di student</b>	2,5673	0,6278	1,512	1,1589	3,1448
P	0,2002	0,5600	0,1001	0,2200	0,0063
gradi di libertà	18	18	18	18	18
livello significatività	0,05	N.S.	N.S.	N.S.	0,01

Il sito VEGE09, mostra segni diffusi, da leggeri a medi, di transiti di mezzi di lavoro.

VEGE10	VEGE10GINE	
<i>Sito</i>		
Morano Calabro – Viadotto Uscieri		
<i>Specie</i>		
nome sc.	Spartium junceum L.	
nome volg.	Ginestra	
<i>Funzionalità sito</i>		
deposito		
cantiere	X	
transito	X	
<i>Valutazione grado e diffusione delle polveri sulle foglie</i>		
clean	<b>0</b>	
leggermente polverulenta, localizzata	<b>1</b>	X
leggermente polverulenta, diffusa	<b>2</b>	
mediamente polverulenta, localizzata	<b>3</b>	
mediamente polverulenta, diffusa	<b>4</b>	
altamente polverulenta, localizzata	<b>5</b>	
altamente polverulenta, diffusa	<b>6</b>	
note localizzazione		
<i>Aspetto polveri</i>		
patina sottile	X	
patina spessa		
patina spessa ed irregolare (crosta)		

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

<b>Stato di salute generale delle componenti biotiche</b>	
Vegetazione	Rigogliosa
Fruttificazioni	/
Coltivazioni	Nessun impatto
Insetti e/o attacchi patogeni	/

<b>Analisi colorimetriche – VEGE10GINE</b>					
<b>DUST</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>C*</b>	<b>h°</b>
media	39,43	-9,51	12,39	120,01	-0,823
dev. st.	1,58	0,85	0,96	2,1,18	0,021
num. oss.	10	10	10	10	10
<b>CLEAN</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>C*</b>	<b>h°</b>
media	34,03	-11,27	11,75	198,19	-0,872
dev. st.	0,88	0,74	0,40	45,89	0,001
num. oss.	10	10	10	10	10
<b>t di student</b>	4,7673	0,6578	0,2512	0,4159	1,1448
<b>P</b>	0,0006	0,5600	0,7901	0,7200	028063
gradi di libertà	18	18	18	18	18
livello significatività	0,01	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Nel sito VEGE10 l'analisi della superficie fogliare rivela che lo stesso sito è stato meno interessato da copertura polverulenta, ovvero parte di essa è stata naturalmente dilavata nel periodo precedente il campionamento, il che sarebbe un indice di persistenza labile della polvere sulle foglie.

ID	Ubicazione	Nome scientifico	ΔE 2011	ΔE 2012	ΔE 2014	Var.
VEGE01NOCE	Campotenese	Juglans regia L.	2,24	4,69	4,54	-
VEGE02MELO	Torrente Povella (lato valle)	Malus sylvestris M.	8,07	3,77	3,56	-
VEGE02ROSA		Rosa canina L.	10,06	2,04	1,93	-
VEGE03ROVI	Torrente Povella (lato monte)	VEGE03ROVI	6,84	3,09	3,01	-
VEGE04CERRO	Galleria Ospedaletto	Quercus cerris L.	3,20	4,49	4,53	+
VEGE05LECCIO	viadotto Mazzancollo galleria Cillarese	Quercus ilex L.	11,81	5,08	4,94	-
VEGE06GINE	galleria Cerreta viadotto Pantano del Salice	Spartium junceum L.	5,72	2,56	2,44	-
VEGE07PUNGI	viadotto Caballa	Ruscus aculeatus L.	9,59	3,10	3,01	-
VEGE08LECCIO	Colloreto	Quercus ilex L.	2,39	5,22	5,36	+
VEGE09GINE	viadotto Uscieri	Spartium junceum L.	6,41	3,05	2,84	-

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

VEGE10GINE	viadotto Mazzicanino	Spartium junceum L.	5,50	3,67	3,53	-
------------	----------------------	---------------------	------	------	------	---

<b>0 &lt; ΔE &lt; 2,5</b>	differenze appena percettibili se si mettono a confronto le due superficie, le medie delle coordinate e dei valori calcolati sono uguali
<b>2,5 &lt; ΔE &lt; 4,0</b>	differenze percettibili ma relativamente accettabili
<b>ΔE &gt; 4,0</b>	differenze percettibili anche senza confronto diretto, le medie delle coordinate e dei valori calcolati sono differenti per p<0,05 per la maggior parte di essi.

Confronto Campagne di monitoraggio ante operam (2011/2012) e post operam (2014) Calcolo ed analisi delle differenze colorimetriche (ΔE)

Codice	Località Morano Calabro (CS)	Nome Scientifico	ΔE 2011	ΔE 2012	ΔE 2014	Var.
VEGE01NOCE	Campotenese	Juglans regia L.	2,24	4,69	3.78	-
VEGE02MELO	Torrente Povella (lato valle)	Malus sylvestris M.	8,07	3,77	3.63	-
VEGE02ROSA		Rosa canina L.	10,06	2,04	2.41	+
VEGE02FRANGI		n.c.	3,48	2,02	2.35	+
VEGE03NOCE	Torrente Povella (lato monte)	Juglans regia L.	4,86	2,65	3.82	+
VEGE03ROVI		Rubus ulmifolius S.	6,84	3,09	3.92	+
VEGE04CERRO	Galleria Ospedaletto	Quercus cerris L.	3,20	4,49	3.88	-
VEGE04CARPI		Carpinus betulus L.	0,95	3,01	1.87	-
VEGE05LECCIO	viadotto Mazzancollo/ galleria Cillarese	Quercus ilex L.	11,81	5,08	4.32	-
VEGE05BIANCO		Crataegus monogyna J.	9,73	11,88	7.94	-
VEGE06GINE	galleria Cerreta / viadotto Pantano del Salice	Spartium junceum L.	5,72	2,56	2.67	-
VEGE06PERO		Pyrus amygdaliformis V.	10,36	2,44	2.55	+
VEGE07LECCIO	viadotto Caballa	Quercus ilex L.	6,71	4,18	4.11	-
VEGE07PUNGI		Ruscus aculeatus L.	9,59	3,10	3.97	+
VEGE08LECCIO	Colloredo	Quercus ilex L.	2,39	5,22	3.55	-
VEGE09GINE	viadotto Uscieri	Spartium junceum L.	6,41	3,05	3.63	+
VEGE09ROSA		Rosa canina L.	4,46	3,86	2.74	-
VEGE10GINE		Spartium junceum L.	5,50	3,67	2.43	-
VEGE10LECCIO	viadotto Mazzicanino	Quercus ilex L.	5,47	1,35	1.27	-

Scala di valutazione

<b>0 &lt; ΔE &lt; 2,5</b>	differenze appena percettibili se si mettono a confronto le due superficie, le medie delle coordinate e dei valori calcolati sono uguali
<b>2,5 &lt; ΔE &lt; 4,0</b>	differenze percettibili ma relativamente accettabili
<b>ΔE &gt; 4,0</b>	differenze percettibili anche senza confronto diretto, le medie delle coordinate e dei valori calcolati sono differenti per p<0,05 per la maggior parte di essi.

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA****6.6. CONCLUSIONI**

Il sito 5 è unico che mantiene valori alti (al di sopra di  $\Delta E$  0.4) ma dimostra un chiaro trend di miglioramento. I siti VEGE02 e VEGE10 mostrano una tendenza di miglioramento stabile ed attualmente sono con valori molto bassi (al di sotto di 2.5).

Il resto dei siti dimostrano valori medi con andamento verso il ripristino del stato originale senza carichi di polveri imputabili all'opera. Considerando i singoli parametri colorimetrici e il parametro  $\Delta E$  medio di tutti i siti ed analizzando la sua variazione FC/PO, possiamo concludere che vi è un miglioramento complessivo dell'impatto delle polveri sulla vegetazione riconducibile, ovviamente, alla fine dei lavori.

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

**BIBLIOGRAFIA**

Bibby C. J., Burgess N. D., Hill D. A., 1992. Bird Census Techniques. BTO, RSPB, Academic Press, London, pp. 257.

Blondel J., Ferry C., Frochot B., 1981. Point counts with unlimited distance. In: Ralph C. J. & Scott M. (eds.), 1981. Estimating numbers of Terrestrial Birds. Studies in Avian Biology, 6: 414-420.

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

Jarvinen O. & Vaisanen R.A., 1976. Finnish Line Transect Census. Ornis Fennica, 53.

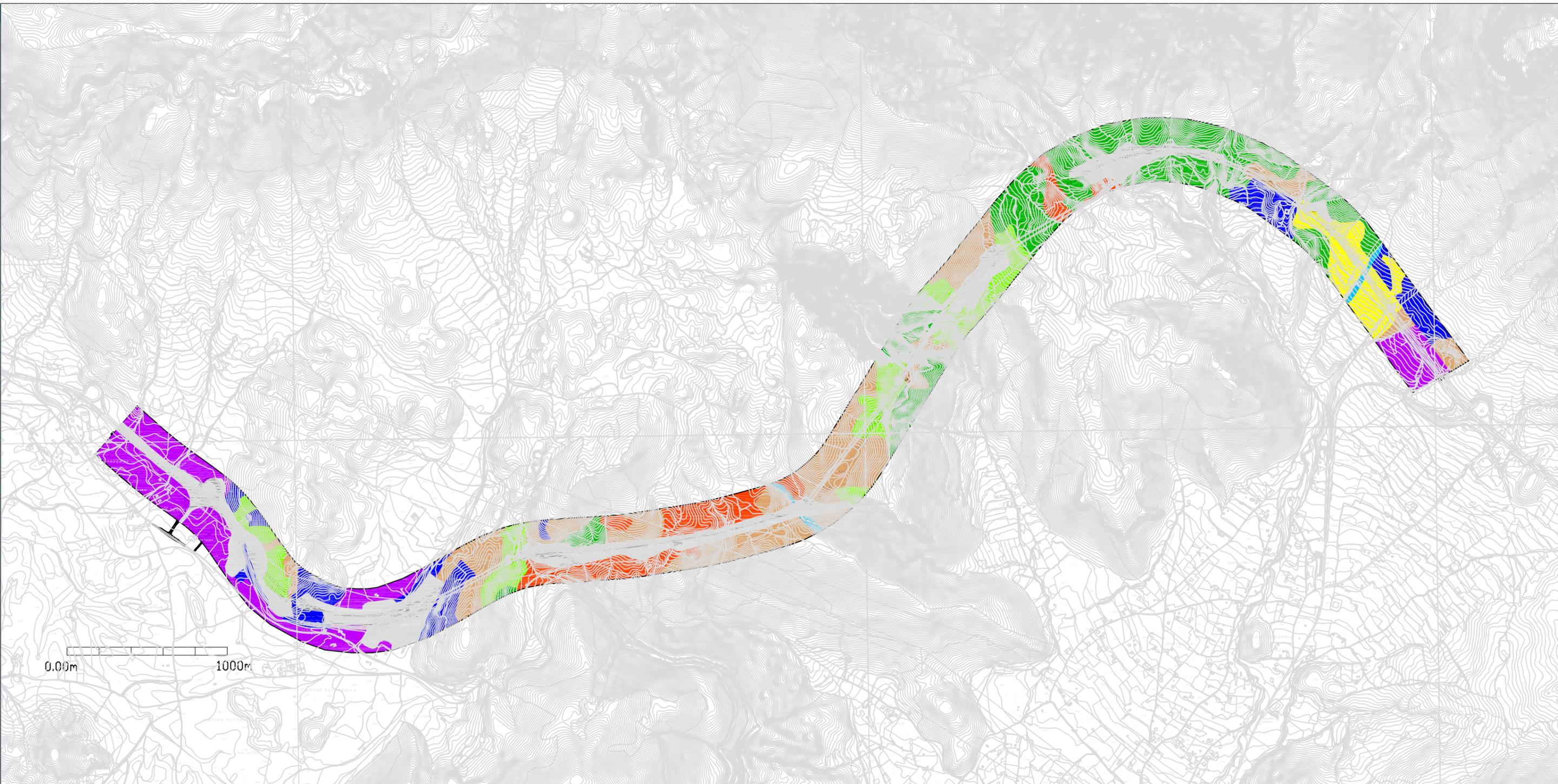
**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

**Allegato I**

**Copertura Vegetale**

**Allegato II**

**Monitoraggio macroforaminiferi – ubicazione transetti**



### LEGENDA

- |  |                           |   |             |  |                           |
|--|---------------------------|---|-------------|--|---------------------------|
|  | Corsi d'acqua             |  | Prati       |  | Aree prive di vegetazione |
|  | Lecceta                   |  | Prati aridi |  | Seminativi                |
|  | Vegetazione in evoluzione |  | Rimb. pino  |  | Macchia a ginestre        |

L'IMPRESA: A.T.I.

DIRETTORE TECNICO:  
DOTT. GEOL. GIUSEPPE CERCHIARO  




ASR 20/07 - Autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria  
Lavori di ammodernamento e adeguamento al tipo 1A delle norme C.N.R.80  
Macrolotto 3° - Parte 3° dal Km 173+900 al Km 185+000.  
Piano di Monitoraggio Ambientale Post Operam

### PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

TITOLO ELABORATO:		Tavola Vegetazione			Scala: Varie
CODIFICA:		FILE:			
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**

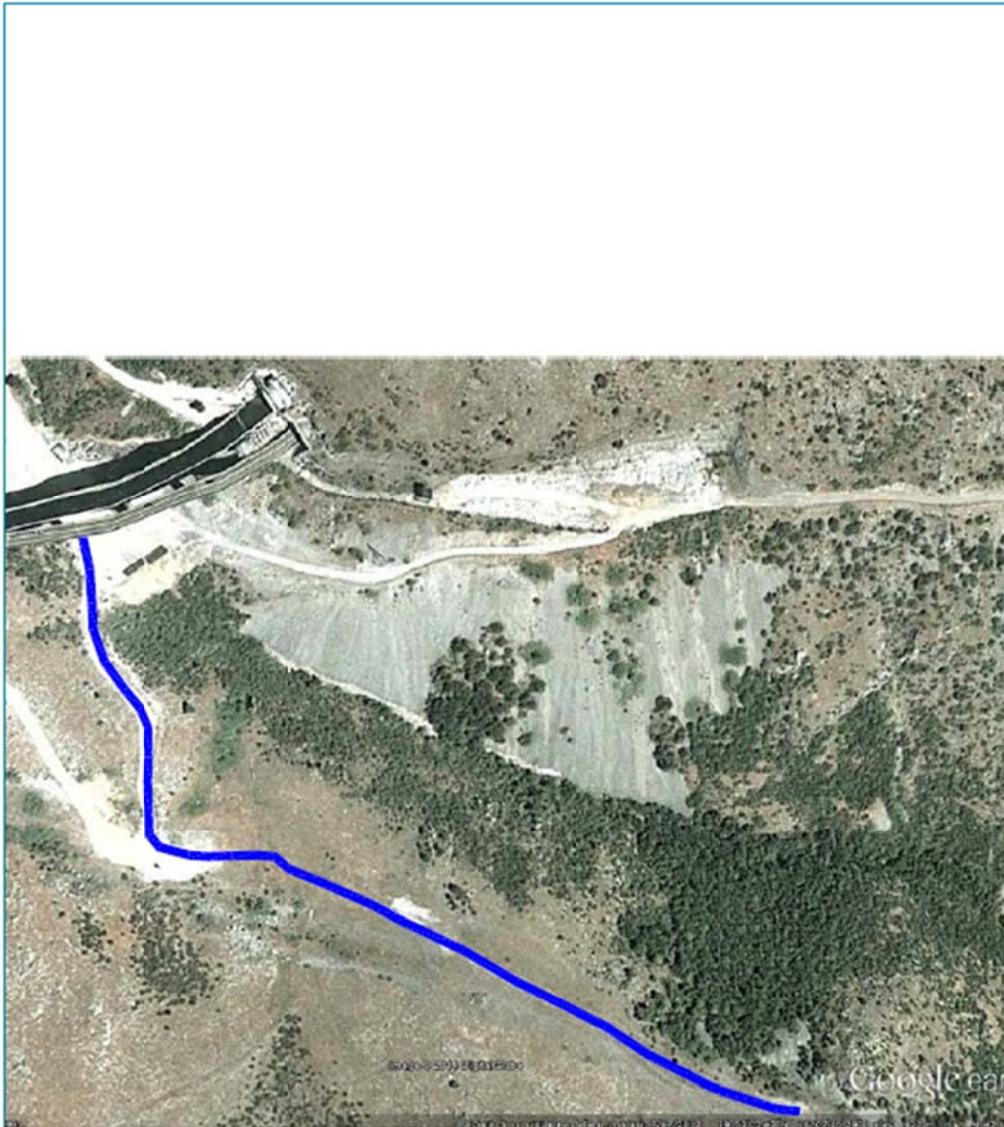


**TRAN 01 - VIADOTTO RAGO**

*LEGENDA*



**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**



**TRAN 02 - GALLERIA CILLARESE**

*LEGENDA*



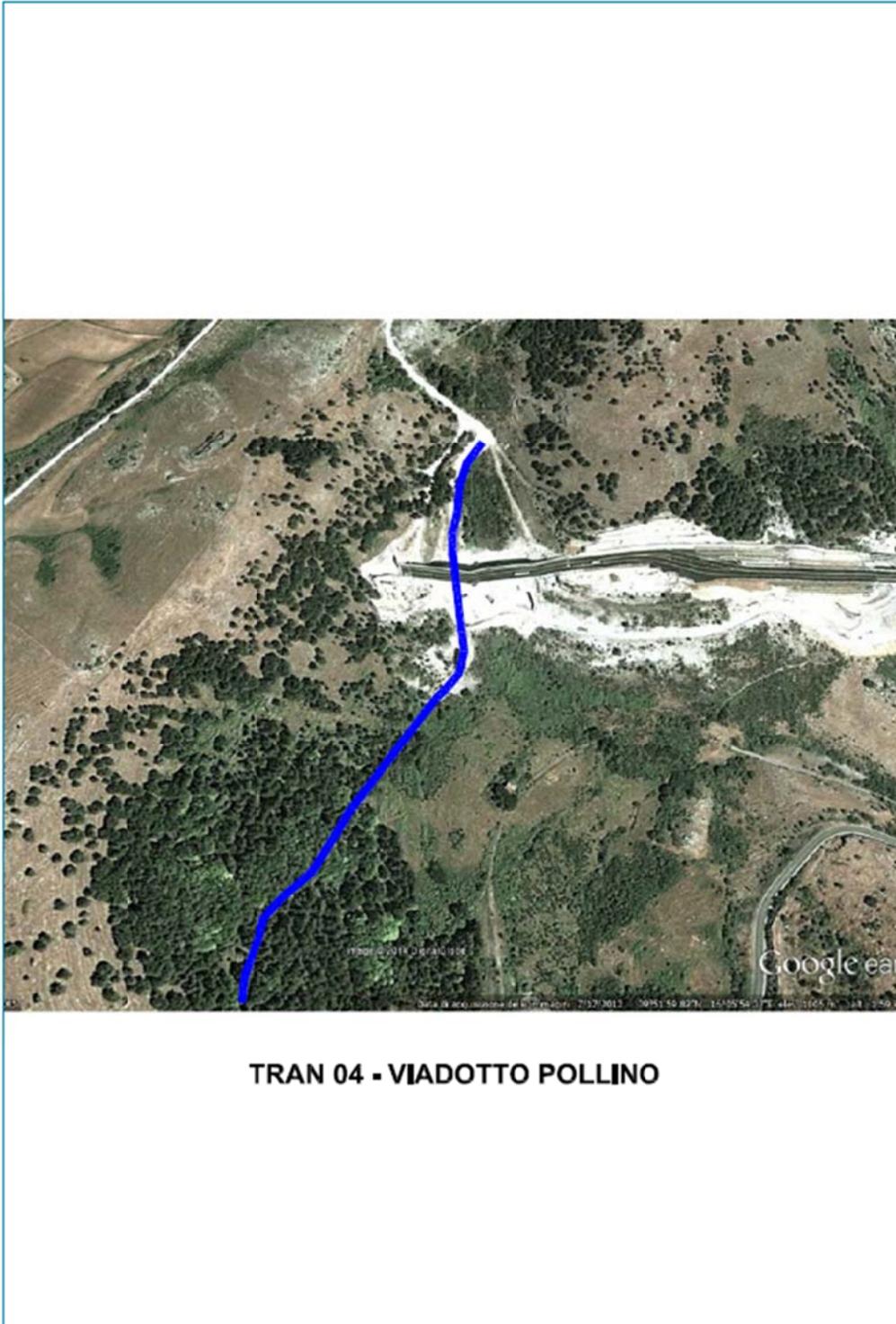
**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**



*LEGENDA*



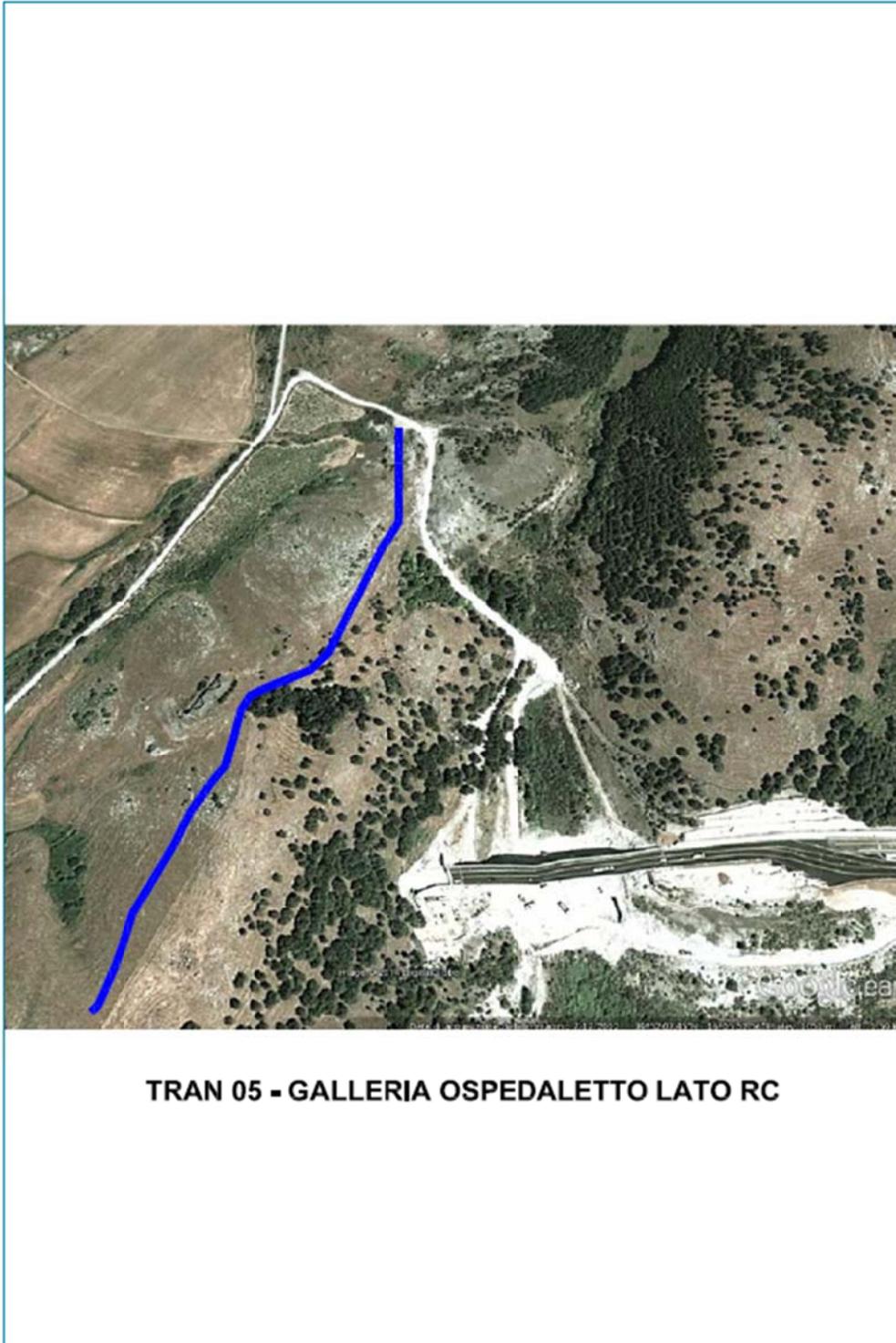
**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**



*LEGENDA*



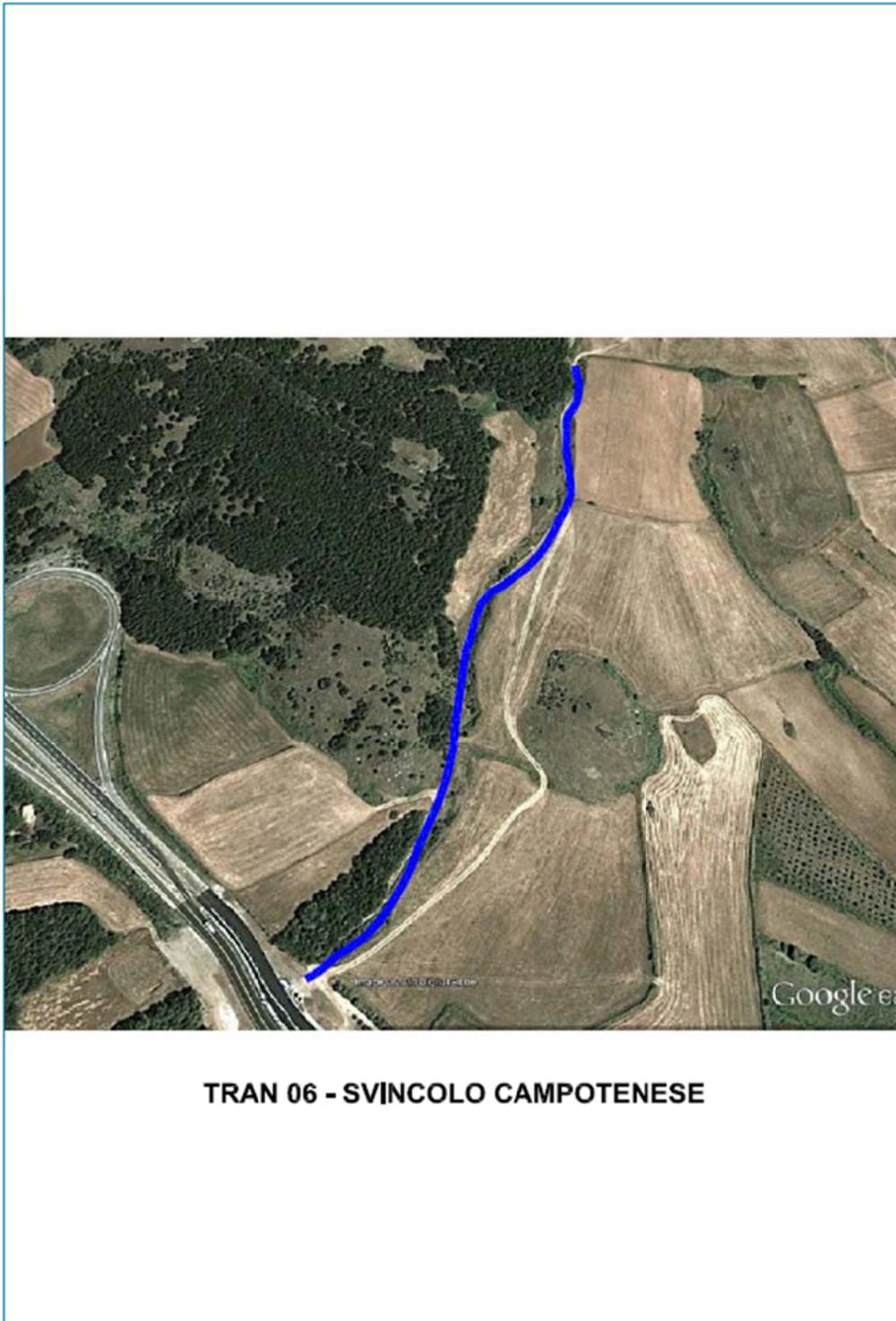
**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**



*LEGENDA*



**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**



*LEGENDA*



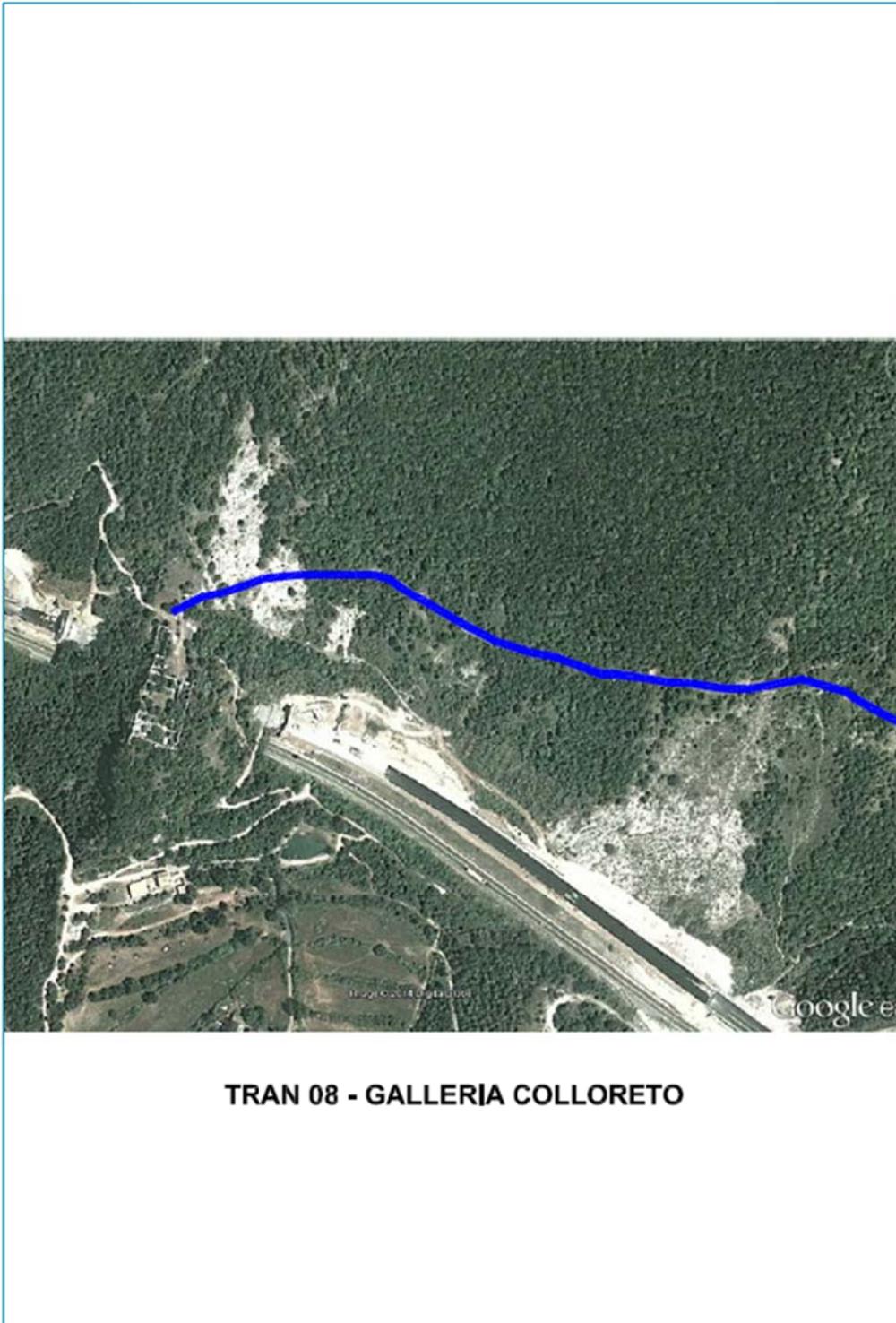
**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**



*LEGENDA*



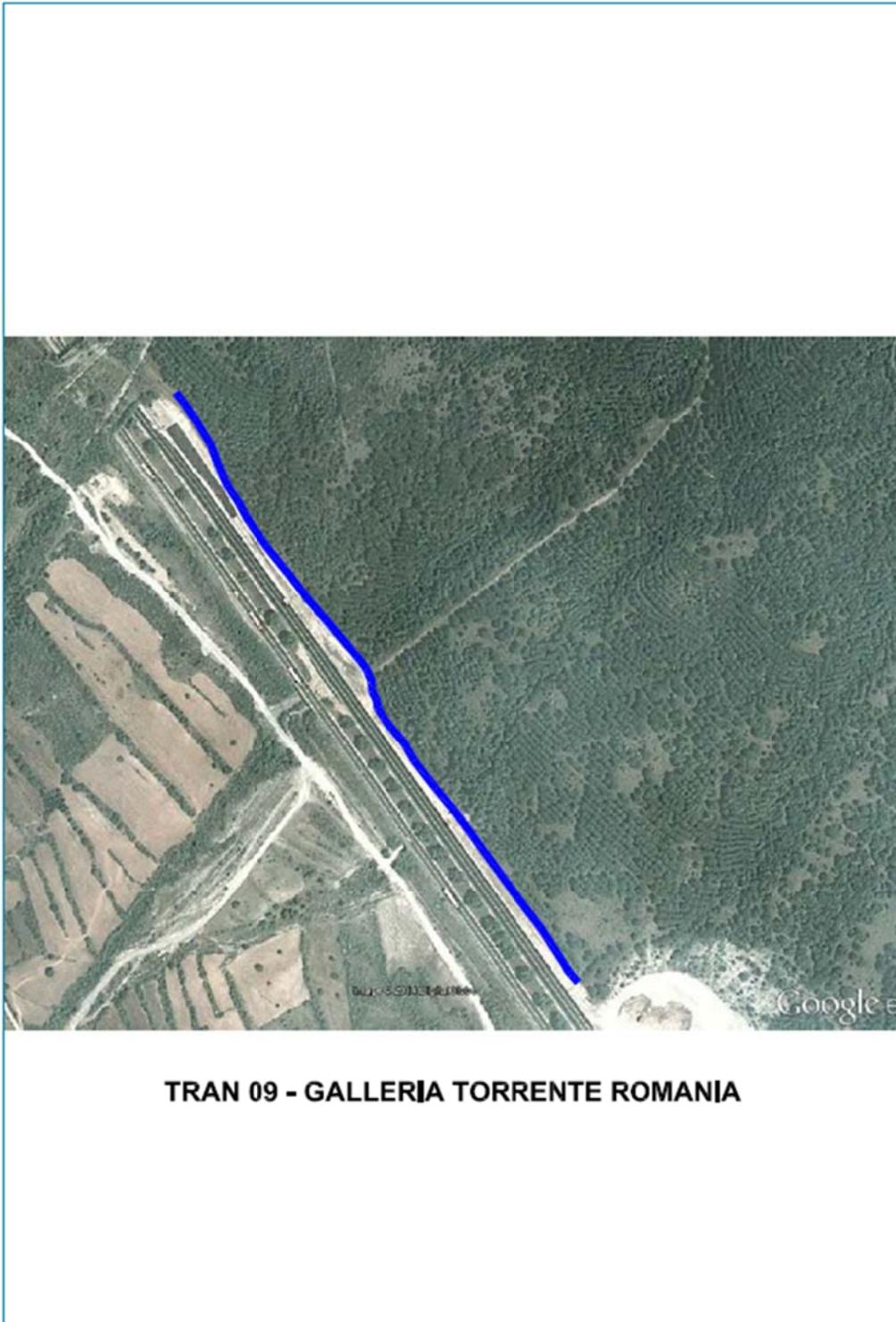
**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**



*LEGENDA*



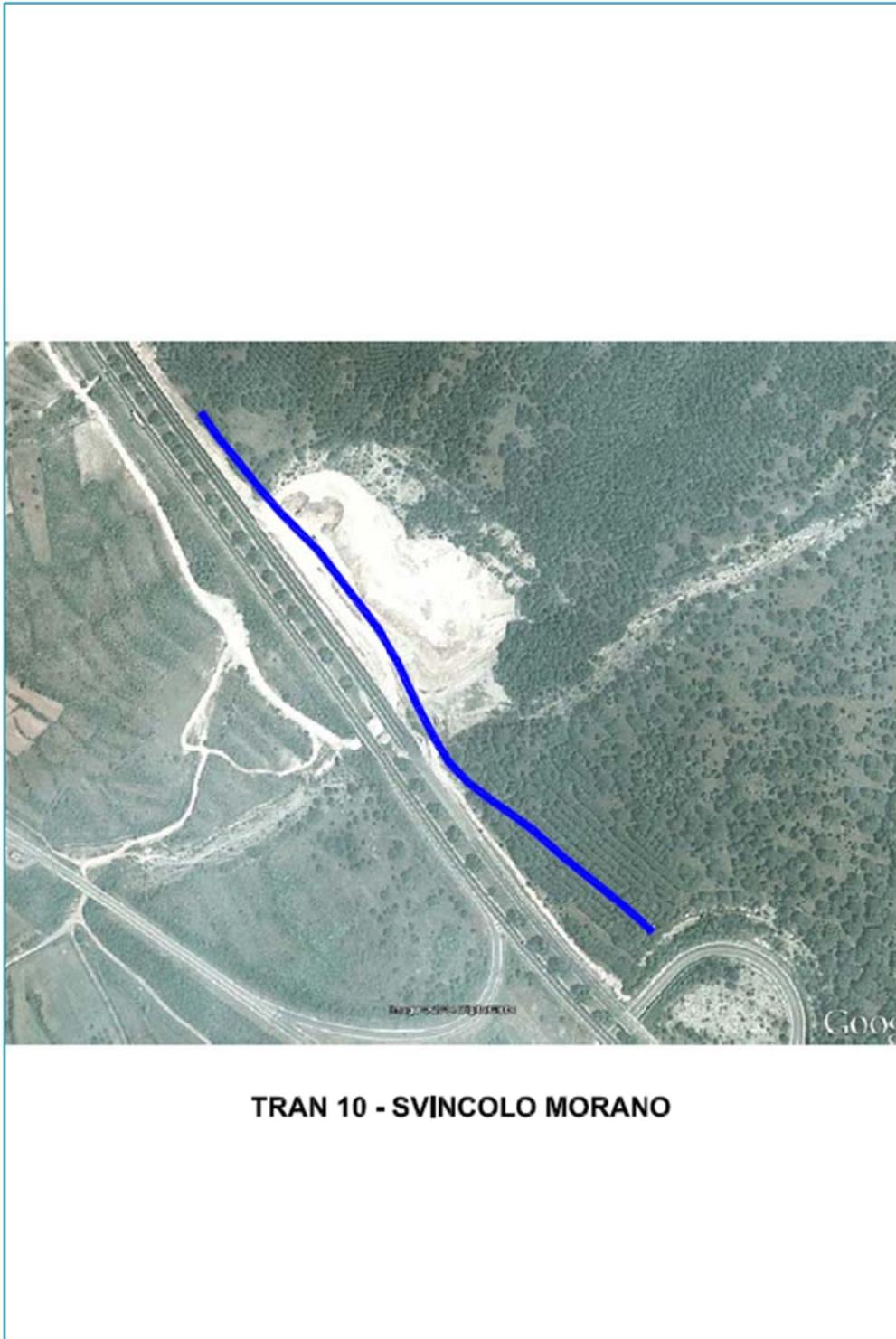
**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**



*LEGENDA*



**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA**



*LEGENDA*

