



ANAS S.p.A.

Direzione Centrale Programmazione Progettazione

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

S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"

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

PROGETTO DEFINITIVO E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

ATI:
TECHNITAL s.p.a. (mandataria)
S.I.S. Studio di Ingegneria Stradale s.r.l.
DELTA Ingegneria s.r.l.
INFRATEC s.r.l Consulting Engineering
PROGIN s.p.a.

I RESPONSABILI DI PROGETTO

Dott. Ing. M. Raccosta
Ordine Ing. Verona n° A1665
Prof. Ing. A. Bevilacqua
Ordine Ing. Palermo n° 4058
Dott. Ing. M. Carlino
Ordine Ing. Agrigento n° A628
Dott. Ing. N. Troccoli
Ordine Ing. Potenza n° 836
Dott. Ing. S. Esposito
Ordine Ing. Roma n° 20837

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

Dott. Ing. N. D'Alessandro
Ordine Ing. Agrigento n° A995

VISTO:IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Massimiliano Fidenzi

VISTO:IL RESPONSABILE DEL
SERVIZIO PROGETTAZIONE

Dott. Ing. Antonio Valente

DATA

PROTOCOLLO

P.M.A.

Vegetazione

Relazione

CODICE PROGETTO

L0407B D 0501

NOME FILE

PM04_AMB_RE01.DOC

CODICE
ELAB.

PM04AMBRE01

REVISIONE

B

FOGLIO

DI

SCALA:

D

C

B

REVISIONE a seguito istruttoria ANAS 19/03/07

Aprile 2007

A. De Leo

F. Arciuli

C. Marro

A

EMISSIONE

Ottobre 2006

A. De Leo

F. Arciuli

C. Marro

REV.

DESCRIZIONE

DATA

VERIFICATO
RESP. TECNICO

CONTROLLATO
RESP. D'ITINERARIO

APPROVATO
RESP. DI SETTORE

INDICE

1.	Premessa.....	3
2.	Riferimenti normativi.....	4
3.	Monitoraggio ante operam.....	5
3.1.	Finalità del monitoraggio A.O.	5
3.2.	Parametri da determinare in A.O.	5
3.3.	Frequenza delle operazioni di monitoraggio A.O.	8
4.	Monitoraggio in Corso d’Opera.....	9
4.1.	Finalità del monitoraggio C.O.	9
4.2.	Frequenza delle operazioni di monitoraggio C.O.	9
4.3.	Monitoraggio Post Operam	9
4.3.1.	Finalità del monitoraggio P.O.	9
4.3.2.	Parametri da determinare P.O.	9
4.3.3.	Frequenza delle operazioni di monitoraggio P.O.	11
5.	Metodologie di rilevamento	12
5.1.	Metodologia per le indagini in campo	12
5.1.1.	Criteri di individuazione dei siti e dei punti da monitorare	12
5.1.2.	Indicatori	13
5.2.	Programma di monitoraggio per la componente vegetazione	14
5.2.1.	Definizione dei punti di monitoraggio	14
6.	Documentazione di sintesi del monitoraggio.....	18
7.	PROGRAMMA DELLE ATTIVITA’ DI MONITORAGGIO	19

1. Premessa

Il monitoraggio ambientale della vegetazione viene eseguito al fine di:

- Caratterizzare la situazione ante operam in relazione alla copertura del suolo ed alle condizioni fitosanitarie della vegetazione di origine antropica, con particolare riferimento agli esemplari di pregio storico-paesaggistico presenti nell'area;
- Verificare la corretta applicazione e l'efficacia degli interventi di ripristino a verde rispetto agli obiettivi di inserimento paesaggistico ed ambientale.
- Per il raggiungimento di tali obiettivi, la metodologia adottata sarà l'indagine in campo, abbinata ad una approfondita ricerca bibliografica.

Lo sviluppo del monitoraggio della vegetazione nell'area di riferimento si articola in due fasi temporali:

- ante operam;
- corso d'opera;
- post operam.

Ciò in relazione alle caratteristiche dell'area, già evidenziate nella Relazione generale metodologica, che si connotano per l'assenza di elementi naturali di pregio.

2. Riferimenti normativi

Di seguito sono elencati i principali elementi normativi di interesse per l'ambito vegetazione che sono stati considerati per la redazione del presente progetto di monitoraggio:

Comunitaria

Direttiva n. 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva n. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;

Regolamento CEE 1390/97 della Commissione del 18/07/97 (G.U.C.E. 19/07/97, L.190) che modifica il Regolamento CEE 1021/94 della Commissione relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;

Regolamento CEE 1091/94 della Commissione del 29/04/94 (G.U.C.E. 18/06/94, L.126) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;

Regolamento CEE 2157/92 del Consiglio del 23/07/92 (G.U.C.E. 31/07/92, L. 217) che modifica il Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;

Direttiva n. 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;

Regolamento CEE 1696/87 della Commissione del 10/06/87 (G.U.C.E. 17/06/87, L.161) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;

Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio del 17/11/86 (G.U.C.E. 20/11/86, L.326) relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico.

Nazionale

Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, recante il regolamento di attuazione della sopraccitata direttiva n. 92/43/CEE;

Legge 6 dicembre 1991, n. 394 “Legge quadro sulle aree protette” che detta i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree protette al fine di conservare e valorizzare il patrimonio naturale del paese;

Legge 8 agosto 1985, n. 431 “Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale”.

3. Monitoraggio ante operam

3.1. Finalità del monitoraggio A.O.

Il Monitoraggio AO della componente vegetazione ha lo scopo di fornire una precisa caratterizzazione del territorio in analisi dal punto di vista vegetazionale. In particolare vengono verificati i seguenti aspetti:

- caratterizzazione stazionale, pedologica, fitosociologica dei siti oggetto di monitoraggio in campo;
- verifica dello stato sanitario della vegetazione presente nei siti oggetto del monitoraggio.

3.2. Parametri da determinare in A.O.

Per il raggiungimento degli obiettivi precedentemente illustrati, si prevede l'esecuzione delle:

- Indagini preliminari. Esse consistono nell'analisi e nell'integrazione della documentazione bibliografica;
- Indagini in campo. Tale indagine verrà effettuata nei siti, identificati secondo i criteri di seguito riportati

Le indagini saranno organizzate secondo 2 livelli di dettaglio:

- Indagini a livello di sito;
- Indagini a livello di singola pianta.

I parametri rilevati durante le indagini in campo sono riportati nella seguente tabella.

INDAGINI A LIVELLO DI SITO:

Caratterizzazione geografica e stazionarie	Localizzazione del sito mediante coordinate geografiche dei punti di osservazione (località, comune)
	Vincoli
	Proprietà
	Superficie
	Caratteristiche topografiche medie del sito (altitudine, pendenza, esposizione prevalente)
	Eventuali situazioni di degrado
Caratterizzazione del soprassuolo, con l'individuazione, per le differenti formazioni vegetali presenti (distinte dal punto di vista fisionomico in prato, arbusteto e bosco), di:	Percentuale di copertura
	Altezza media
	Specie prevalenti
	Tipologia*
	Composizione per specie dello strato arboreo*
	Struttura*
	Forma di governo*
	Età media*
Tipi e intensità di interventi silvoculturali*	Individuazione delle associazioni vegetali presenti e verifica dell'esistenza di fenomeni regressivi, come la banalizzazione della composizione con la scomparsa delle specie più esigenti a favore di quelle più rustiche, tipiche degli ambienti disturbati. sarà eseguita sui popolamenti elementari di ogni tipologia fisionomica presente nel sito, con la definizione dei relativi gradi di ricoprimento e di associabilità. inoltre sarà effettuato un censimento delle specie presenti (grado di copertura e stadio fenologico) per ciascuna tipologia fisionomica.
Caratterizzazione pedologica. Esecuzione di una trivellata e di un prelievo di un campione di terreno e determinazione dei seguenti parametri:	Profondità;
	Tessitura;
	Sostanza organica

INDIVIDUAZIONE DELLE SPECIE DI PIANTE DA MONITORARE	PIANTE
Documentazione fotografica	
Raccolta in schede e Informatizzazione dei dati	
Indagini a livello di singola pianta	
Coordinate geografiche	
Specie	
Altezza	
Diametro del tronco	
Caratteristiche della chioma	Altezza di inserzione
	Posizione
	Forma
	Ampiezza
Posizione sociale	
Caratteristiche fitosanitarie dell'apparato epigeo	Alterazione da patogeni
	Rami secchi e/o rami epicornici
	Defogliazione
	Decolorazione
	Classe di danno (combinazione dei dati di de- fogliazione e decolorazione)
	Localizzazione, diffusione ed entità dei distur- bi: antropici, animali, da eventi meteorici, di o- rigine idrologica, da incendio e da inquina- mento.
Ulteriori valutazioni fitosanitarie su cam- pione di foglie in situ	Presenza, localizzazione ed estensione di: Clorosi; Necrosi; Avvizzimento; Anomalie di accrescimento e deformazioni; Presenza di patogeni.
	Caratteristiche fitosanitarie dell'apparato
	Agenti patogeni

ipogeo in laboratorio (vedi par. “Metodologia per le indagini in campo”)	Caratteristiche degli apici micorizzati
Documentazione fotografica	
Raccolta in schede e informatizzazione dei dati	

* Parametro determinato solo nel caso della tipologia fisionomica del bosco.

3.3. Frequenza delle operazioni di monitoraggio A.O.

La frequenza delle attività di monitoraggio sono state stabilite tenendo conto del ciclo vegetativo delle piante monitorate e dell’alternarsi delle stagioni.

Le attività di monitoraggio AO si svolgeranno nell’anno precedente all’inizio lavori.

Le attività previste verranno svolte secondo l’ordine temporale di seguito riportato con frequenza annuale:

- Indagini bibliografiche;
- Indagini in campo (inizio delle attività subito dopo la fine del volo aereo compatibilmente con la restituzione delle foto aeree; primavera).

4. Monitoraggio in Corso d’Opera

4.1. Finalità del monitoraggio C.O.

Tale monitoraggio ha il compito di verificare la presenza delle polveri sedimentabili sulle piante. Sarà importante verificare le condizioni meteorologiche per evitare di effettuare l’indagine successivamente ad un periodo di piogge.

Non esiste nessuna metodologia di riferimento standard che fornisca un’indicazione della quantità di polvere depositata sulla superficie fogliare.

4.2. Frequenza delle operazioni di monitoraggio C.O.

L’indagine sarà svolta una sola volta all’anno per ogni anno di fase di costruzione dell’infrastruttura o di cantiere, nel periodo in cui la coltura che si vuole indagare è in fase di sviluppo.

4.3. Monitoraggio Post Operam

4.3.1. Finalità del monitoraggio P.O.

Il MPO ha l’obiettivo di controllare la corretta esecuzione degli interventi di ripristino vegetazionale, di inserimento paesaggistico, attraverso la verifica del conseguimento degli obiettivi tecnici, paesaggistici e naturalistici prefissati in fase progettuale e attraverso la verifica delle caratteristiche delle specie vegetali utilizzate.

4.3.2. Parametri da determinare P.O.

I parametri da rilevare nei siti e nelle piante indagate sono riportati in tabella e sono da riferire a quanto riportato negli elaborati progettuali di riferimento.

Raccolta in schede e informatizzazione dei dati	
Rilevi a livello di singola pianta	
Altezza incrementale della pianta	
Diametro del tronco	
Caratteristiche della chioma	Altezza di inserzione
	Posizione
	Forma

	Ampiezza
Posizione sociale	
Caratteristiche fitosanitarie dell'apparato epigeo	Alterazione da patogeni
	Rami secchi e/o rami epicornici
	Defogliazione
	Decolorazione
	Classe di danno (combinazione dei dati di defogliazione e decolorazione)
	Localizzazione, diffusione ed entità dei disturbi: antropici, animali, da eventi meteorici, di origine idrologica, da incendio e da inquinamento.
Ulteriori valutazioni fitosanitarie su campione di foglie in situ	Presenza, localizzazione ed estensione di: Clorosi; Necrosi; Avvizzimento; Anomalie di accrescimento e deformazioni; Presenza di patogeni.
Caratteristiche fitosanitarie dell'apparato ipogeo in laboratorio (vedi par. "Metodologia per le indagini in campo")	Agenti patogeni
	Caratteristiche degli apici micorizzati
Documentazione fotografica	

* Parametro determinato solo nel caso della tipologia fisionomica del bosco.

Il monitoraggio sugli interventi vegetazionali verrà eseguito tramite indagini in campo in corrispondenza di alcune delle aree dove saranno stati realizzati i progetti di ripristino vegetazionale. I rilievi a terra consisteranno nella rilevazione dei seguenti parametri:

- percentuale di attecchimento delle specie arboree ed arbustive;
- accrescimento delle specie arboree ed arbustive;
- sviluppo del cotico erboso.

4.3.3. Frequenza delle operazioni di monitoraggio P.O.

Il MPO per la valutazione dello stato fitosanitario dei siti e delle piante avrà la durata di due anni dal termine delle attività di costruzione dell’opera, mentre il MPO per i ripristini vegetazionali avrà la durata di due anni dal termine delle attività di ripristino ambientale. Le indagini in campo verranno eseguite una volta l’anno, durante il periodo primaverile.

5. Metodologie di rilevamento

5.1. Metodologia per le indagini in campo

5.1.1. Criteri di individuazione dei siti e dei punti da monitorare

Le indagini in campo riguarderanno alcuni siti campione situati in aree adiacenti il tracciato stradale. La scelta di tali siti è stata effettuata sulla base di criteri differenziati distinguendo i siti in cui verificare lo stato fitosanitario delle aree e altri in cui verificare l'esecuzione e la buona riuscita degli interventi di mitigazione.

Nel primo caso, la scelta è stata effettuata secondo i seguenti criteri:

- Rappresentatività in relazione alle diverse unità di vegetazione (identificate in relazione alle tipologie floristiche e fisionomiche): ciò consentirà di estendere i dati rilevati ad altri siti con caratteristiche simili.
- Sensibilità, nel senso che dovranno essere oggetto di controllo diretto in campo tutti quei siti che risultano avere particolari caratteristiche di sensibilità in relazione al valore naturalistico e/o alla fragilità degli equilibri in atto.
- Presenza di attività di cantiere particolarmente critiche per la salute della vegetazione (scavi profondi e modificazioni significative della morfologia).

I criteri utilizzati per definire le aree da sottoporre ad indagini in campo per la verifica degli interventi di mitigazione sono stati:

- Rappresentatività in relazione alle caratteristiche ed all'importanza dell'intervento rispetto agli obiettivi naturalistici e paesaggistici prefissati in fase progettuale.
- Significatività in termini di superficie interessata e numero di piante messe a dimora.
- Sensibilità del sito interessato dall'intervento: saranno oggetto di controllo diretto i siti che, per caratteristiche pedo-climatiche, vicinanza di fonti di inquinamento e rischio di atti vandalici potrebbero presentare maggiori probabilità di insuccesso degli interventi di mitigazione.
- Caratteristiche delle piante da porre a dimora: si porrà più attenzione alle specie che presentano maggiori difficoltà di attecchimento ed accrescimento e maggiore vulnerabilità di carattere fitosanitario.

Solo all'interno di ciascun sito oggetto di verifica dello stato fitosanitario saranno selezionati esemplari arborei da sottoporre ad analisi specifiche per la verifica dello stato fitosanitario; la scelta degli individui arborei sarà definita nel corso della fase ante-operam del monitoraggio. Tra i criteri di identificazione dei punti di osservazione saranno tenuti in considerazione:

- l'opportunità di evitare la vicinanza di fonti di inquinamento locali note (industrie, aziende agricole, ecc.);
- la facile accessibilità;
- la disponibilità di un numero sufficiente di esemplari da sottoporre ad indagine specifica.

5.1.2. Indicatori

Per le indagini finalizzate alla caratterizzazione e alla verifica dello stato fitosanitario della vegetazione esistente saranno presi in esame:

A livello di sito di indagine:

- indicatori geografici e stazionali;
- caratteristiche fisionomiche, di composizione e struttura della vegetazione;
- indicatori di presenza di interventi e di fenomeni di degrado a carico del soprasuolo;
- parametri fitosociologici.

A livello di singola pianta:

- indicatori geografici;
- posizione sociale dell'individuo e parametri dimensionali caratteristici del fusto e della chioma;
- caratteristiche fitosanitarie dell'apparato ipogeo;
- indicatori di accrescimento.

In particolare la caratterizzazione fitosanitaria dell'apparato epigeo sarà effettuata mediante:

- valutazioni visive a distanza sull'intera pianta o sulla sola chioma, relative a presenza, localizzazione e diffusione di: alterazioni da patogeni; rami secchi; defogliazione; scolorimento (clorosi e/o necrosi); disturbi antropici, animali, abiotici (meteorici, idrologici, da inquinamento, da incendio);
- un ulteriore esame ravvicinato in situ, su un campione di foglie, relativo a presenza, localizzazione ed estensione di: clorosi, necrosi, anomalie di accrescimento, deformazioni, patogeni.

La caratterizzazione dell'apparato ipogeo sarà effettuata in laboratorio, su un campione di radici prelevato ad una distanza di circa 50 cm dal colletto della pianta ed a profondità di 5÷10 cm, mediante:

- analisi quantitativa della micorizzazione (numero totale degli apici micorizzati, numero di sistemi, numero di apici vitali)

- analisi qualitativo-morfologica delle micorrize;
- analisi fitopatologica.

Il controllo dell'accrescimento avverrà di norma indirettamente, misurando i valori di incremento registrati per ogni pianta, tra una campagna di indagine e la successiva, relativamente a:

- diametro del tronco;
- altezza totale della pianta;
- ampiezza della chioma.

Le indagini relative agli interventi di ripristino vegetazionale dovranno consentire una valutazione complessiva dell'efficacia di ciascun intervento, anche attraverso il controllo dei seguenti parametri:

- grado di copertura e altezza del manto erboso;
- grado di attecchimento di individui e specie arborei e arbustivi;
- grado di accrescimento (con misura dei valori incrementali di altezza e diametro) di individui e specie arborei e arbustivi.

5.2. Programma di monitoraggio per la componente vegetazione

5.2.1. Definizione dei punti di monitoraggio

La localizzazione dei siti e delle aree di ripristino è rappresentata sulla documentazione cartografica relativa alle opere a verde allegata al progetto definitivo.

Gli individui arborei relativi alle aree di ripristino da monitorare saranno individuati durante le indagini in campo del MAO.

I punti di misura previsti sono elencati nella tabella riportata di seguito.

PUNTO	CHILOMETRICA E LOCALIZZAZIONE	FASI DI MONITORAGGIO
VEG-01	Coltivo arboreo ad ovest del cantiere A1	AO-CO
VEG-02	1+550 sistemazione aree intercluse	PO
VEG-03	2+800 rinverdimento gal-	PO

	leria artificiale	
VEG-04	Coltivo arboreo a nord dello svincolo Delia-Sommatino	AO-CO
VEG-05	7+775 sistemazione aree intercluse	PO
VEG-06	Riqualificazione area di cantiere A2	PO
VEG-07	8+900 sistemazione aree intercluse	PO
VEG-08	9+750 rinaturazione imbocco galleria	PO
VEG-09	10+041 sistemazione aree intercluse	PO
VEG-10	10+296 rinaturazione imbocco galleria	PO
VEG-11	11+000 rinaturazione imbocco galleria	PO
VEG-12	11+650 rinverdimento galleria artificiale	PO
VEG-13	12+550 sistemazione aree intercluse	PO
VEG-14	Riqualificazione area di cantiere A3	PO

VEG-15	12+925 rinaturazione im- bocco galleria	PO
VEG-16	16+906 rinaturazione im- bocco galleria	PO
VEG-17	16+875 Vegetazione esi- stente a sud dell'imbocco nord della galleria calta- nissetta	AO-CO
VEG-18	17+450 rinaturazione im- bocco galleria	PO
VEG-19	17+600 rinaturazione im- bocco galleria	PO
VEG-20	17+975 rinverdimento gal- leria artificiale	PO
VEG-21	18+600 rinverdimento gal- leria artificiale	PO
VEG-22	19+329 sistemazione aree intercluse svincolo Caltanis- setta nord	PO
VEG-23	21+280 Coltivo arboreo	AO-CO
VEG-24	22+156 Realizzazione di fasce boscate	PO

VEG-25	22+900 Realizzazione di fasce boscate	PO
VEG-26	24+075 Realizzazione di fasce boscate	PO
VEG-27	25+425 Bosco	AO-CO
VEG-28	25+853 rinaturazione imbocco galleria	PO
VEG-29	25+974 rinaturazione imbocco galleria	PO
VEG-30	26+250 Realizzazione di fasce boscate	PO
VEG-31	27+200 Bosco	AO-CO
VEG-32	sistemazione aree intercluse svincolo con la A19	PO

6. Documentazione di sintesi del monitoraggio

I risultati dell'attività di monitoraggio saranno riportati su una serie di documenti a carattere periodico e saranno disponibili, insieme ai risultati del monitoraggio delle altre componenti ambientali, nel Sistema Informativo che fa parte integrante del sistema di monitoraggio in oggetto.

Per la componente vegetazione sono previsti rapporti a cadenza annuale riportanti i risultati delle analisi effettuate.

La restituzione dei dati consisterà inoltre l'individuazione di situazioni critiche in evoluzione allo scopo di determinare immediatamente le necessarie misure correttive.

7. PROGRAMMA DELLE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

La tabella riporta in sintesi le attività previste e suddivise per le tre fasi di M.A.

FASE ANTE-OPERAM

COMPONENTE VEGETAZIONE

Codice punto	Coordinate X Y	Prog.	Tipo ¹	Frequenza ²	DURATA	PERIODO	STRUMENTAZIONE	NOTE RICETTORE
VEG-01	2421668; 4140925	Coltivo arboreo ad ovest del cantiere A1	A	1 volta		12 MESI		Indagini a livello di sito e di singola pianta
VEG-04	2428989; 4145224	Coltivo arboreo a nord dello svincolo Della-Sommatino	A	1 volta		12 MESI		Indagini a livello di sito e di singola pianta
VEG-17	2440851; 4155124	16+875 Vegetazione esistente a	A	1 volta		12 MESI		Indagini a livello di sito e di singola pianta

¹ Cfr SCHEDA TIPO DI RIFERIMENTO

² N. di ripetizioni per questa fase

		sud dell'imbocco nord della galleria cal- tanissetta					
VEG-23	(2438422; 4154152)	21+280 Coltivo ar- boreo	A	1 volta		12 MESI	Indagini a li- vello di sito e di singola pianta
VEG-27	(2442154; 4154825)	25+425 Bosco	A	1 volta		12 MESI	Indagini a li- vello di sito e di singola pianta
VEG-31	2444360; 4156041	27+200 Bosco	A	1 volta		12 MESI	Indagini a li- vello di sito e di singola pianta

NOTE

Il monitoraggio ante operam ha la durata di 12 mesi (1 anno)

FASE CORSO D'OPERA

COMPONENTE VEGETAZIONE

Codice punto	Coordinate X Y	Prog.	Tipo ³	Frequenza ⁴	DURATA	PERIODO	STRUMENTAZIONE	NOTE RICETTORE
VEG-01	2421668; 4140925	Coltivo arboreo ad ovest del cantiere A1	B	annuale		48 MESI		Valutazione delle polveri su superficie fogliare
VEG-04	2428989; 4145224	Coltivo arboreo a nord dello svincolo Delta-Sommatino	B	annuale		48 MESI		Valutazione delle polveri su superficie fogliare
VEG-17	2440851; 4155124	16+875 Vegetazione esistente a sud	B	annuale		17 MESI (1)		Valutazione delle polveri su superficie fogliare

³ Cfr SCHEDA TIPO DI RIFERIMENTO⁴ N. di ripetizioni per questa fase

		dell'imbocco nord della galleria caltanissetta					
VEG-23	(2438422; 4154152)	21+280 Coltivo arboreo	B	annuale		1 MESE (2)	Valutazione delle polveri su superficie fogliare
VEG-27	(2442154; 4154825)	25+425 Bosco	B	annuale		14 MESI (3)	Valutazione delle polveri su superficie fogliare
VEG-31	2444360; 4156041	27+200 Bosco	B	annuale		36 MESI (4)	Valutazione delle polveri su superficie fogliare

NOTE

L'indagine sarà svolta una sola volta all'anno per ogni anno di fase di costruzione dell'infrastruttura o di cantiere, nel periodo in cui la coltura che si vuole indagare è in fase di sviluppo.

(1) - si è voluto considerare la durata del cantiere galleria GN02f

(2) – si è voluto considerare la durata di un mese relativa alla realizzazione di circa 300m di tracciato stradale nuovo che interferisce con il coltivo arboreo

(3) – si è considerata la durata in mesi per la realizzazione del viadotto Arenella III asse DX (14mesi).

(4) – durata totale della realizzazione del viadotto Salso (36 mesi) assi DX e SX.

FASE POST-OPERAM

COMPONENTE VEGETAZIONE

Codice punto	Coordinate X Y	Prog.	Tipo ⁵	Frequenza ⁶	DURATA	PERIODO	STRUMENTAZIONE	NOTE RICETTORE
VEG-02	2423496; 4142190	1+550 sistemazione aree intercluse	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-03	2425870; 4144269	2+800 rinverdimento galleria artificia- le	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-05	2429960; 4145630	7+775 sistemazione aree intercluse	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-06	2431279;	Riqualificazione	A	annuale		24 MESI		Indagini a

⁵ Cfr SCHEDA TIPO DI RIFERIMENTO⁶ N. di ripetizioni per questa fase

	4146347	area di cantiere A2						livello di singola pianta
VEG-07	2432264; 4147179	8+900 sistemazione aree intercluse	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-08	2432612; 4147809	9+750 rinaturazione imbocco galle- ria	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-09	2433848; 4147881	10+041 sistemazione aree intercluse	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-10	2435019; 4149710	10+296 rinaturazione imbocco galle- ria	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-11	2435533; 4151045	11+000 rinaturazione imbocco galle- ria	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-12	2436271; 4152857	11+650 rinverdimento	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di

		galleria artificiale						singola pianta
VEG-13	2436608; 4153493	12+550 sistemazione aree intercluse	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-14	2436705; 4155539	Riqualificazione area di cantiere A3	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-15	2437659; 4153586	12+925 rinaturazione imbocco galleria	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-16	2439719; 4154345	16+906 rinaturazione imbocco galleria	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-18	2442072; 4154896	17+450 rinaturazione imbocco galleria	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-19	2443652; 4155511	17+600 rinaturazione imbocco galleria	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola

		ria						pianta
VEG-20	2440187; 4150380	17+975 rinverdimento galleria artificia- le	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-21	2436286; 4154751	18+600 rinverdimento galleria artificia- le	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-22	2438129; 4151956	19+329 sistemazione aree intercluse svincolo Calta- nissetta nord	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-24	(2439309; 4154204)	22+156 Realizzazione di fasce bosca- te	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-25	(2440016; 4154419)	22+900 Realizzazione di fasce bosca- te	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-26	(2440925; 4155179)	24+075 Realizzazione	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di

		di fasce boscate						singola pianta
VEG-28	2442579; 4154769	25+853 rinaturazione imbocco galleria	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-29	2442715; 4154767	25+974 rinaturazione imbocco galleria	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-30	2442988; 4154725	26+250 Realizzazione di fasce boscate	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta
VEG-32		sistemazione aree intercluse svincolo con la A19	A	annuale		24 MESI		Indagini a livello di singola pianta

NOTE

Il monitoraggio post operam ha la durata di 24 mesi (2 anni). La frequenza del monitoraggio sarà annuale (2 volt