



# Anas SpA

Compartimento della Viabilità per la Puglia







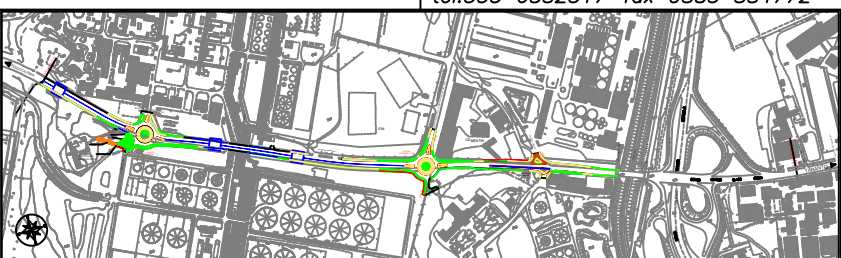
PROVINCIA DI BARI

## S.S. N 106 "JONICA"

LAVORI DI RAZIONALIZZAZIONE DELLE INTERSEZIONI E MIGLIORAMENTO  
DEGLI STANDARD DI SICUREZZA NEL TRATTO DELLA SS 106 DAL KM 489+500 AL KM 491+000

### PROGETTO ESECUTIVO

**PROGETTAZIONE:** ANAS - Compartimento della Viabilità per la Puglia

<b>PROGETTISTI</b> Dott. Ing. Biagio MINUTILLO <i>Ordine Ing. di Bari n° 6540</i> Dott. Vincenzo CASTELLANO  		<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS</b>	
<b>IL GEOLOGO</b> Dott. Geol. Pasquale SCORCIA <i>Ordine Geol. della Regione Puglia n° 260</i>			
<b>IL RESPONSABILE DEL S.I.A.</b> Dott. Geol. Pasquale SCORCIA <i>Ordine Geol. della Regione Puglia n° 260</i>			
<b>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</b> Ing. Biagio MINUTILLO  		<b>VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</b> Dott. Ing. Carlo PULLANO  	
DATA	COD. SIL	<b>ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:</b> <b>PROGETTO DELLE OPERE IN VERDE</b> <b>ING. ANTONIO CARUSO</b> Via A. T. Stella, 13 - 76125 Trani tel.335 6882517-fax 0883 884772	
PROTOCOLLO	CUP		
			

TAVOLA

VE 01.B

PROGETTO DELLE OPERE IN VERDE

PIANO MANUTENZIONE E MONITORAGGIO DELLE OPERE IN VERDE

NOME FILE: VE\_01\_B\_MANUT\_MONIT

SCALA

D					
C					
B	integrazioni a seguito del parere Regione Puglia - Servizio Ecologia n.3739 del 23/03/2016	APRILE 2016			
A	prima emissione	APRILE 2015			
REV.	DESCRIZIONE	DATA	VERIFICATO RESP. TECNICO	CONTROLLATO RESP. D'ITINERARIO	APPROVATO RESP. DI SETTORE

## INDICE

NORME TECNICHE PER L’ESECUZIONE E LA MANUTENZIONE DELLE OPERE IN VERDE (CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO).....	2
INERBIMENTO DELLE AREE RESIDUALI.....	2
PIANTUMAZIONE NELLE ROTATORIE E NELL’AREA “SANTA MARIA DELLA GIUSTIZIA” .....	3
PIANTUMAZIONE NELLE ISOLE DI TRAFFICO RAMI “A-H-I” E “A-L-M”.....	5
ESTIRPAZIONE E REIMPIANTO DEI CIPRESSI NELL’ AREA PERTINENZIALE DI “SANTA MARIA DELLA GIUSTIZIA” .....	6
NORME TECNICHE PER L’ESECUZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE.....	9
RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI .....	9
ACCERTAMENTI PROGRAMMATI .....	10
LOCALIZZAZIONE DEI SITI DI INDAGINE .....	11
ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEGLI ACCERTAMENTI.....	11

## **NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE E LA MANUTENZIONE DELLE OPERE IN VERDE (CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO)**

### **INERBIMENTO DELLE AREE RESIDUALI**

L'inerbimento delle aree residuali ha molteplici effetti benefici, sia per la stabilità del corpo stradale nei confronti dell'erosione, sia per l'inserimento paesaggistico dell'opera. Al riguardo si riportano le norme tecniche su come operare l'intervento:

- Preparazione del piano della scarpata mediante posa di uno strato di terreno vegetale dello spessore di almeno 20 centimetri; il terreno deve risultare sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, pulito da sassi, erbe infestanti e residui di cantiere.
- Preparazione del letto di semina mediante posa di uno strato continuo di paglia grossolana di cereali (0,5÷1,0 kg/m<sup>2</sup>).
- Leggera annaffiatura della scarpata (se necessario, in dipendenza delle condizioni climatiche), effettuata in modo da non creare ruscellamento ed erosione superficiale.
- Semina a spaglio, manuale o meccanica, di un miscuglio di sementi di erbacee bienni o perenni, con portamento strisciante/tappezzante, con buona resistenza alla siccità ed allo sfalcio, con una mescolanza al 33% ciascuno di graminacee, leguminose ed altre dicotiledoni, in misura di 50 gr/m<sup>2</sup>.  
Di seguito un elenco non esaustivo di specie vegetali erbacee idonee.

Tra le graminacee: *Cynodon dactylon*, *Festuca spp*, *Poa annua* e *Poa pratensis*.

Tra le leguminose: *Lupinus polyphyllus*, *Medicago sativa*, *Trifolium repens*, *Vicia sativa* e *Vicia villosa*.

Tra le altre dicotiledoni: *Achillea millefolium*, *Anthyllis vulneraria*, *Coronilla varia*, *Daucus carota*, *Pimpinella saxifraga*, *Plantago lanceolata*.

- Distribuzione di concime a lenta cessione (anche contemporaneamente alla semina), in dosi di 30 gr/m<sup>2</sup>.
- Aspersione di un'emulsione bituminosa instabile (700 gr/m<sup>2</sup>) già diluita in acqua, per stabilizzare fisicamente lo strato di paglia ed evitare erosioni.
- Il periodo di semina deve essere compreso tra ottobre e metà dicembre oppure tra febbraio e metà marzo, al fine di ottenere una germinazione ottimale.
- Innaffiamento, anche in dipendenza dell'andamento climatico, in maniera da permettere un ottimale attecchimento delle piante erbacee; si considerano necessarie due aspersioni al mese tra marzo e metà giugno, l'erba poi deve essere in grado di sopravvivere alla siccità estiva.

- Falcature quando l’erba arriva all’altezza di circa 20 cm, indicativamente tre volte l’anno (fine giugno, ottobre, marzo).
- Distribuzione concime a lenta cessione con N-P-K e microelementi, in misura di circa 10 grammi a metro quadro per concimi con tenore di azoto pari a 10 (variando le dosi in proporzione al tenore di azoto); tale concimazione verrà effettuata a fine marzo per il primo anno.
- Al settembre successivo alla semina delle erbacee sulle scarpate sarà verificato l’attecchimento; in caso di mancato attecchimento si provvederà alla risemina con idonee cure colturali. L’azienda appaltatrice dovrà prestare le dovute cure colturali per sessanta mesi successivi alla semina.

### **PIANTUMAZIONE NELLE ROTATORIE E NELL’AREA “SANTA MARIA DELLA GIUSTIZIA”**

- Posa di terreno vegetale per uno strato di 100 centimetri; il terreno deve risultare sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, pulito da sassi, erbe infestanti e residui di cantiere; prima della piantumazione delle piante il terreno sarà concimato con letame composto stabilizzato nella misura di 2,5 q.li ogni 100 m<sup>2</sup> e lavorato in maniera da incorporare il letame, con successivo livellamento del suolo.
- Per gli alberi: scavo di buche delle dimensioni medie di centimetri 80x80x100 di profondità (se la pianta ha una zolla di dimensioni maggiori si provvederà ad una buca più grande), con posa in opera di concime organico da rinterrare – per i cespugli ed i piccoli alberi: scavo di buche delle dimensioni medie di centimetri 50x50x70 di profondità (se la pianta ha una zolla di dimensioni maggiori si provvederà ad una buca più grande), con posa in opera di concime organico da rinterrare - per piccole piante in vaso: scavo di buche delle dimensioni medie di centimetri 40x30x30 (se il vaso ha dimensioni maggiori si provvederà ad una buca più grande), con posa in opera di concime organico da rinterrare.
- Messa a dimora di piante con pane di terra (non a radice nuda se non espressamente richiesto o per particolari esigenze) aventi le caratteristiche richieste in altezza, larghezza e diametro (secondo la specie), senza cimature della punta (per gli esemplari con portamento arboreo), senza difetti evidenti, senza ferite da potature evidenti, tali da comprometterne l’aspetto generale; non devono esservi scortecciature, necrosi da ferita o calli da cicatrizzazione, sintomi di insetti xilofagi o alterazioni fungine o patologie in atto (ad es. fori di uscita degli insetti, rami con foglie secche, cancri rameali, presenza di cocciniglie, ...); l’apparato radicale dovrà essere integro e non presentare spirature o avvolgimenti.

- La piantumazione sarà effettuata in maniera da non interrare il colletto, ovvero si farà in modo che il livello del colletto, dopo l’assestamento del terreno, non sia né interrato né troppo fuori dal suolo.
- Messa a dimora di piante in vaso, ben fogliate (se specie sempreverdi) e ben conformate, esenti da difetti visibili e da malattie, con un minimo di tre ramificazioni alla base, forniti in contenitori o zolle ben imballate, con apparato radicale ricco di piccole ramificazioni e radici capillari, con assenza di ferite visibili e assenza di radici malformate (per es. contorte e spiralizzate all’interno del contenitore o della zolla).
- Formazione di una conchetta di compluvio e primo innaffiamento per tutte le piante per un diametro di circa 1,00 metri intorno a ciascun albero/arbusto (escluso cisto e lonicera nella rotatoria n.1, per i quali la conca sarà più piccola, metri 0,40 circa di diametro).
- Pacciamatura con biostuoia di fibre di cocco e iuta, materiali biodegradabili, nelle due rotatorie e nelle due isole di traffico. La pacciamatura dovrà essere posta su terreno privo di infestanti.
- Le piante arboree ed arbustive di altezza superiore a metri 2,00 verranno rinforzate con tutori, paletti in legno di conifera o di castagno – diametro minimo cm 6, altezza complessiva metri 2,00-3,00 compresa la parte da interrare, in numero di tre per pianta, fissati con materiali elastici e tela a proteggere la corteccia, lasciando i 2/3 superiori della pianta liberi di ondeggiare al vento; l’ancoraggio dei tutori verrà verificato ogni tre mesi ed i tutori verranno tolti dopo un anno.
- Tutte le piante verranno innaffiate per la prima stagione dall’impianto e fino al termine del periodo di manutenzione previsto nel capitolato, con minimo 60 litri per pianta (alberi ed arbusti al centro delle due rotatorie e nell’area di Santa Maria della Giustizia) o 20 litri per pianta (piccoli cespugli degli anelli esterni di ogni rotatoria), due volte al mese da aprile a maggio ed a settembre, quattro volte al mese da giugno ad agosto (salvo minore necessità dovuta a precipitazioni atmosferiche).
- Distribuzione concime a lenta cessione con N-P-K e microelementi, in misura di circa 25 grammi a metro quadro per concimi con tenore di azoto pari a 10 (variando le dosi in proporzione al tenore di azoto); tale concimazione verrà effettuata a fine marzo e a fine luglio (quest’ultima concimazione in concomitanza con una irrigazione), e sarà ripetuta fino al quinto anno successivo all’impianto.
- Taglio dell’erba spontanea con decespugliatore a filo, prevista una volta al mese da marzo a settembre, in concomitanza con operazioni di innaffiatura.
- Nel periodo gennaio-febbraio successivo alla messa a dimora delle piante sarà effettuata una potatura di riequilibratura e contenimento.

- L'azienda appaltatrice eseguirà i necessari trattamenti antiparassitari, sia in seguito ad indicazione della Direzione Lavori, sia in seguito a controlli eseguiti con proprio personale durante le operazioni di innaffiamento; se possibile saranno usati prodotti a minimo impatto ambientale, scelti fra i prodotti antiparassitari permessi in agricoltura biologica; in caso di particolari necessità si utilizzeranno prodotti scelti fra quelli riportanti in etichetta le dizioni, nell'ordine: Irritante, Manipolare con prudenza e Nocivo, evitando i prodotti con la dicitura Tossico o Molto Tossico. I trattamenti saranno effettuati con le dovute autorizzazione di legge e da personale abilitato o formato.
- L'azienda appaltatrice dovrà prestare le dovute cure colturali per sessanta mesi successivi alla fine lavori, garantendo l'attecchimento delle piante messe a dimora. In caso di mancato attecchimento l'azienda provvederà in ottobre a mettere a dimora piante delle stesse caratteristiche di quelle non attecchite.

#### **PIANTUMAZIONE NELLE ISOLE DI TRAFFICO RAMI “A-H-I” E “A-L-M”**

- Posa di terreno vegetale per uno strato di 80 centimetri; il terreno deve risultare sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, pulito da sassi, erbe infestanti e residui di cantiere; prima della piantumazione delle piante il terreno sarà concimato con letame composto stabilizzato nella misura di 2,5 q.li ogni 100 m<sup>2</sup> e lavorato in maniera da incorporare il letame, con successivo livellamento del suolo.
- Scavo di buche delle dimensioni medie di centimetri 60x60x80 di profondità (se la pianta ha una zolla di dimensioni maggiori si provvederà ad una buca più grande), con posa in opera di concime organico da rinterrare.
- Messa a dimora di piante con pane di terra (non a radice nuda se non espressamente richiesto o per particolari esigenze) aventi le caratteristiche richieste in altezza (metri 1,00), ben fogliate, senza difetti evidenti, senza ferite da potature evidenti, tali da comprometterne l'aspetto generale; non devono esservi scortecciature, necrosi da ferita o calli da cicatrizzazione, sintomi di insetti xilofagi o alterazioni fungine o patologie in atto (ad es. fori di uscita degli insetti, rami con foglie secche, cancri rameali, presenza di cocciniglie, ...); forniti in contenitori o zolle ben imballate, con apparato radicale ricco di piccole ramificazioni e radici capillari, con assenza di ferite visibili e assenza di radici malformate (per es. contorte e spiralizzate all'interno del contenitore o della zolla).
- La piantumazione sarà effettuata in maniera da non interrare il colletto, ovvero si farà in modo che il livello del colletto, dopo l'assestamento del terreno, non sia né interrato né troppo fuori dal suolo.

- Formazione di una conchetta di compluvio e primo innaffiamento per tutte le piante per un diametro di circa 0,30 metri intorno a ciascun arbusto.
- Tutte le piante verranno innaffiate per la prima stagione dall’impianto e fino al termine del periodo di manutenzione previsto nel capitolato, con minimo 30 litri per pianta, due volte al mese da aprile a maggio ed a settembre, quattro volte al mese da giugno ad agosto (salvo minore necessità dovuta a precipitazioni atmosferiche).
- Distribuzione concime a lenta cessione con N-P-K e microelementi, in misura di circa 25 grammi a metro quadro per concimi con tenore di azoto pari a 10 (variando le dosi in proporzione al tenore di azoto); tale concimazione verrà effettuata a fine marzo e a fine luglio (quest’ultima concimazione in concomitanza con una irrigazione), e sarà ripetuta fino al quinto anno successivo all’impianto.
- Taglio dell’erba spontanea con decespugliatore a filo, prevista una volta al mese da marzo a settembre, in concomitanza con operazioni di innaffiatura.
- Nel periodo gennaio-febbraio successivo alla messa a dimora delle piante sarà effettuata una potatura di riequilibratura e contenimento.
- L’azienda appaltatrice eseguirà i necessari trattamenti antiparassitari, sia in seguito ad indicazione della Direzione Lavori, sia in seguito a controlli eseguiti con proprio personale durante le operazioni di innaffiamento; se possibile saranno usati prodotti a minimo impatto ambientale, scelti fra i prodotti antiparassitari permessi in agricoltura biologica; in caso di particolari necessità si utilizzeranno prodotti scelti fra quelli riportanti in etichetta le dizioni, nell’ordine: Irritante, Manipolare con prudenza e Nocivo, evitando i prodotti con la dicitura Tossico o Molto Tossico. I trattamenti saranno effettuati con le dovute autorizzazione di legge e da personale abilitato o formato.
- L’azienda appaltatrice dovrà prestare le dovute cure colturali per sessanta mesi successivi alla fine lavori, garantendo l’attecchimento delle piante messe a dimora. In caso di mancato attecchimento l’azienda provvederà in ottobre a mettere a dimora piante delle stesse caratteristiche di quelle non attecchite.

## **ESTIRPAZIONE E REIMPIANTO DEI CIPRESSI NELL’AREA PERTINENZIALE DI “SANTA MARIA DELLA GIUSTIZIA”**

Il reimpianto delle specie arboree espianate è stato prescritto dalla Regione Puglia con Deliberazione della Giunta Regionale n.1917 del 15/10/2013.

Pertanto si riportano le disposizioni per effettuare l’espianto ed il reimpianto dei cipressi, in maniera da avere le massime possibilità di attecchimento, avendo però ben presente che si tratta di

operazioni che, pur eseguite con le migliori tecniche e con le dovute attenzioni, presentano comunque notevoli rischi, essendo molteplici le variabili in gioco (clima, stato di salute prima del trapianto, resistenza della specie alla manipolazione, ...).

- Preliminarmente alle operazioni: segnatura puntiforme con vernice rossa sul lato nord, in modo da mantenere l'orientamento degli alberi rispetto al sole dopo il reimpianto.
- In tarda estate: preparazione di una trincea profonda metri 0,50 intorno ad ogni albero per un diametro di metri 2,00 circa, per ridurre le radici superficiali.
- Tra dicembre e gennaio: scavo di una trincea profonda metri 2,00, di larghezza metri 2,50, lunga metri 15,00, per poter mettere a dimora i cinque cipressi a metri 3,00 l'uno dall'altro – nella trincea preparata devono essere adottate misure per evitare il ristagno di acqua, anche mediante posa in opera di materiale drenante (eventualmente aumentando la profondità della trincea).
- Entro metà febbraio ed appena prima del trapianto: creazione intorno ad ogni albero da espiantare di una zolla profonda metri 2,00, di forma quadrata di metri 2,00 per lato, mediante incisione con aria compressa (metodo “air spade”), recisione delle radici di diametro superiore ai 5 cm con cesoie e spennellatura con organismi fungini antagonisti - ingabbiamento laterale della zolla in una rete metallica a maglie strette ricoperta di tessuto non tessuto – in basso si provvederà ad ancorare alla rete metallica una rete a maglie più strette che faccia da fondo.
- Trattamento della chioma di ciascun albero con un prodotto antitraspirante (ad es. a base di pinolene), il giorno prima dell'estirpazione/reimpianto.
- Nella giornata dell'espianto e reimpianto: la chioma ed il tronco di ogni cipresso devono essere avvolta con teli di tessuto non tessuto, ad alta resistenza, o altro materiale idoneo a prevenire lesioni – il tronco di ogni cipresso verrà poi ingabbiato per il primo metro e mezzo dal terreno in una cassaforma di assi di legno, in modo da poterlo agganciare.
- Ancoraggio con gru telescopica della zolla, agganciando la rete metallica ed il tronco nel primo metro e mezzo (dove è protetto da assi di legno), sollevamento e posizionamento nella trincea, controllando il corretto orientamento di ogni albero rispetto al nord, con successivo smontaggio della ingabbiatura metallica di ciascun cipresso.
- Dopo aver messo a dimora ogni cipresso il terreno nella trincea viene assestato, con l'apporto di terreno vegetale (già in loco o portato dall'esterno), di ottima qualità, privo di sassi, erbe, corpi estranei, in maniera da ripristinare il giusto livello del suolo, avendo cura, anche durante lo spostamento, che il colletto dei cipressi sia al giusto livello, né troppo fuori terra né troppo interrato.
- Trapiantati tutti i cinque cipressi, assestato il terreno e posti in opera gli ancoraggi si provvede allo svolgimento del tessuto non tessuto di protezione. La cassaforma attorno al tronco viene lasciata per poter inserire gli ancoraggi (si veda più avanti).



- Sul terreno alla base di ogni tronco vengono posti otto assi di acciaio trasversali tra loro, fissati al suolo con dei chiodi ad U di opportune proporzioni, infissi per almeno un metro di profondità; sopra questi assi saranno messi quattro contenitori da un metro cubo ripieni di acqua, in modo da vincolare la zolla al terreno.
- Al tronco, all'altezza di un metro ed all'altezza di metri 3,50 circa (previa sramatura per un anello di circonferenza dell'altezza di circa 20 cm), si fisseranno due anelli di metallo (ciascuno composto da una semicirconferenza di acciaio da imbullonare, previa apposizione di piccole assi di legno tra il tronco e l'anello) cui verranno fissati numero quattro pali di legno per ogni anello di ogni albero, in maniera da permettere alla parte superiore dell'albero di ondeggiare al vento, e nel contempo di mantenerlo ben ancorato.
- Bagnatura del terreno nell'intorno di due metri dal tronco con 200 litri di acqua in cui sono stati sciolti organismi antagonisti e micorrizici (ad e. *Trichoderma*, *Rhizopogon*, *Scleroderma*, ...) ed ormoni stimolanti la crescita radicale.
- Controlli anche settimanali per valutare lo stato del terreno e dei cipressi, in modo da effettuare eventuali piccoli interventi (apporto di terreno, riposizionamento degli ancoraggi, alleggerimento della stretta degli anelli, ...).
- Irrigazione da metà marzo a metà maggio due volte al mese, da giugno a settembre tre volte al mese (valutando l'andamento climatico), con almeno 400 litri a pianta alla volta, nell'anno del trapianto e nei cinque anni successivi.
- Nell'anno del trapianto distribuzione di concime a lenta cessione con N-P-K e microelementi, in misura di circa 200 grammi a metro quadro per concimi con tenore di azoto pari a 10 (variando le dosi in proporzione al tenore di azoto); tale concimazione verrà effettuata a fine aprile ed a fine luglio (quest'ultima concimazione in concomitanza con una irrigazione); negli anni successivi al trapianto distribuzione di concime a lenta cessione con N-P-K e microelementi, in misura di circa 400 grammi a metro quadro per concimi con tenore di azoto pari a 10 (variando le dosi in proporzione al tenore di azoto); tale concimazione verrà effettuata a fine marzo ed a fine luglio (quest'ultima concimazione in concomitanza con una irrigazione).
- L'azienda appaltatrice dovrà prestare le dovute cure colturali per sessanta mesi successivi alla fine lavori, garantendo l'attecchimento delle piante messe a dimora. In caso di mancato attecchimento l'azienda provvederà in dicembre a mettere a dimora piante di cipresso (*Cupressus sempervirens var. pyramidalis*) alte metri 4,00 in sostituzione delle piante eventualmente non attecchite.

## **NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE**

Il monitoraggio della Vegetazione ha la doppia finalità di tenere sotto controllo gli effetti sulle comunità e sulle specie vegetali esistenti nel territorio in esame dovuti alle attività di costruzione e verificare la corretta realizzazione ed evoluzione degli interventi di sistemazione a verde previsti per l'inserimento paesaggistico-ambientale delle opere stradali.

In particolare le attività di monitoraggio perseguono i seguenti obiettivi:

- caratterizzare parte della vegetazione e della flora naturale e semi-naturale interessata dai lavori di realizzazione dell'opera durante la fase di ante operam, con particolare riferimento agli esemplari di pregio storico-paesaggistico;
- controllare l'evoluzione della vegetazione, caratterizzata nella fase ante operam, durante l'intero sviluppo delle attività di costruzione;
- evidenziare, durante la realizzazione dell'opera, l'eventuale instaurarsi di fitopatologie correlate alle attività di costruzione al fine di predisporre i necessari interventi correttivi;
- verificare la corretta applicazione degli interventi a verde rispetto agli obiettivi di inserimento paesaggistico ed ambientale dell'opera;
- controllare l'attecchimento, il corretto accrescimento e lo stato fitosanitario delle piante messe a dimora.

Nella fase di esercizio saranno monitorati i nuovi impianti di vegetazione per verificare l'attecchimento, il corretto accrescimento di alberi, arbusti e colture erbosa, e verificare il raggiungimento degli obiettivi paesaggistici e naturalistici.

### **RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI**

- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- D.P.R. n. 120 del 12/03/2003 - Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357;
- D.P.R. n. 357 del 08/09/1997 - Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.

Nella redazione del presente piano si è tenuto conto delle indicazioni contenute nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) - (Capitolo 6.4) REV. 1 DEL 13/03/2015” predisposte dal MATTM-DVA, con il contributo del MiBACT e dell’ISPRA.

Inoltre sono stati consultati manuali, atlanti, guide scientifiche e lavori scientifici, oltre a siti web di interesse.

## **ACCERTAMENTI PROGRAMMATI**

Il monitoraggio della vegetazione, come detto, persegue l’obiettivo di controllare lo stato fitosanitario delle aree a maggiore valenza naturalistica che si trovano nelle vicinanze degli interventi di progetto e ha anche lo scopo di verificare la corretta esecuzione delle opere di mitigazione in progetto.

Per il raggiungimento di tali obiettivi verranno utilizzate, in corrispondenza delle aree prescelte, metodiche di indagine principalmente basate su rilievi in situ da realizzare secondo modalità e tempistica diversificate in rapporto alle differenti tipologie di aree e/o finalità degli interventi.

Le indagini finalizzate alla caratterizzazione e alla verifica dello stato fitosanitario della vegetazione, esistente e di nuovo impianto, saranno:

- **tipo V01 (indagine arborea)**. Monitoraggio fitopatologico e indagine VTA visiva degli alberi: raccolta dei dati informativi sulle condizioni biometriche, statiche, biologiche e di contorno di ciascun albero; registrazione manuale dei dati di campagna su modulistica appositamente messa a punto, memorizzazione dei dati rilevati su elaboratore e successiva elaborazione;
- **tipo V02 (indagine su arbusti e cespugli)**. Monitoraggio delle condizioni vegetative di arbusti e cespugli: verifica degli attecchimenti, degli incrementi di accrescimento e controllo fitopatologico; registrazione manuale dei dati di campagna su modulistica appositamente messa a punto, memorizzazione dei dati rilevati su elaboratore e successiva elaborazione.

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 e 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 e patogeni.

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 al diametro del tronco, all'altezza totale della pianta e all'ampiezza della chioma.

Le indagini relative agli interventi di sistemazione a verde (delle rotatorie, delle isole di traffico e delle aree residuali) 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.

### **LOCALIZZAZIONE DEI SITI DI INDAGINE**

I punti di misura in corrispondenza dei quali dovranno essere effettuate le indagini descritte nel piano sono stati individuati prendendo in considerazione i seguenti elementi:

- presenza di un sito tutelato (complesso monumentale di Santa Maria della Giustizia) al cui interno vi sono aree coperta da vegetazione naturale e semi-naturale, oltre a esemplari arborei di pregio storico-paesaggistico;
- aree in cui è prevista la sistemazione a verde (aree residuali, isole centrali delle rotatorie, isole di traffico delle intersezioni a raso).

Per quanto riguarda le rilevazioni da effettuare, in sintesi si sono individuati quattro punti di indagine identificati con codice VEG:

- VEG 01: in corrispondenza dell'area del complesso monumentale Santa Maria della Giustizia;
- VEG 02: in corrispondenza della rotatoria “1”;
- VEG 03: in corrispondenza della rotatoria “2”;
- VEG 04: in corrispondenza delle isole di traffico dei rami “A-H-I” e “A-L-M”.

### **ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEGLI ACCERTAMENTI**

Le attività di monitoraggio saranno realizzate in tre distinte fasi collocate rispettivamente prima (fase ante operam), durante (corso d'opera) e dopo (post operam) la costruzione delle opere stradali. Il monitoraggio in fase ante operam ha lo scopo di fornire un quadro delle condizioni iniziali della vegetazione da assumere come “situazione di zero”.

Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di consentire la verifica di eventuali modificazioni delle condizioni della vegetazione registrate in fase ante operam, intervenute durante e/o in

connessione con i lavori stradali. Le indagini in campo saranno eseguite nelle stesse aree e sugli stessi esemplari arborei selezionati in fase ante operam, nonché con le stesse modalità, una volta l’anno per l’intera durata dei lavori.

Il monitoraggio post operam avrà l’obiettivo specifico di controllare la corretta esecuzione degli interventi di sistemazione a verde, attraverso la verifica del conseguimento degli obiettivi paesaggistici e naturalistici prefissati in fase progettuale. Il monitoraggio sarà realizzato mediante indagini in campo ed avrà la durata di cinque anni, con inizio nell’anno successivo al termine delle attività di ripristino. I rilievi in campo, che saranno eseguiti una volta all’anno, in corrispondenza di aree interessate dai ripristini, dovranno consentire una valutazione di dettaglio delle condizioni generali dell’intervento e delle specie vegetali utilizzate sia rispetto al conseguimento degli obiettivi dell’intervento, sia relativamente all’efficacia delle piantumazioni eseguite.

I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell’ambito di rapporti annuali e di un rapporto finale relativo all’intero ciclo di monitoraggio.

In sintesi il monitoraggio prevede sia per la fase ante operam che in corso d’opera l’esecuzione di una sola campagna di indagine, mentre per la fase post operam (durata sessanta mesi) sono previste cinque campagne di indagine (una ogni dodici mesi).

In totale sono previste:

- Fase AO - misura V01: n. 1 misura (in corrispondenza dell’area di Santa Maria della Giustizia, postazione VEG 01);
- Fase AO - misura V02: n. 1 misura (in corrispondenza dell’area di Santa Maria della Giustizia, postazione VEG 01);
- Fase CO - misura V01: n. 1 misura (in corrispondenza dell’area di Santa Maria della Giustizia, postazione VEG 01);
- Fase CO - misura V02: n. 4 misure (n. 1 in corrispondenza dell’area di Santa Maria della Giustizia, postazione VEG 01 - n. 1 in corrispondenza della rotatoria “1”, postazione VEG 02 - n. 1 in corrispondenza della rotatoria “2”, postazione VEG 03 - n. 1 in corrispondenza delle isole di traffico dei rami “A-H-I” e “A-L-M”, postazione VEG 04);
- Fase PO - misura V01: n. 1 misura (in corrispondenza dell’area di Santa Maria della Giustizia, postazione VEG 01) ogni anno, per una durata di cinque anni;
- Fase PO - misura V02: n. 4 misure (n. 1 in corrispondenza dell’area di Santa Maria della Giustizia, postazione VEG 01 - n. 1 in corrispondenza della rotatoria “1”, postazione VEG 02 - n. 1 in corrispondenza della rotatoria “2”, postazione VEG 03 - n. 1 in corrispondenza delle isole di traffico dei rami “A-H-I” e “A-L-M”, postazione VEG 04) ogni anno, per una durata di cinque anni.