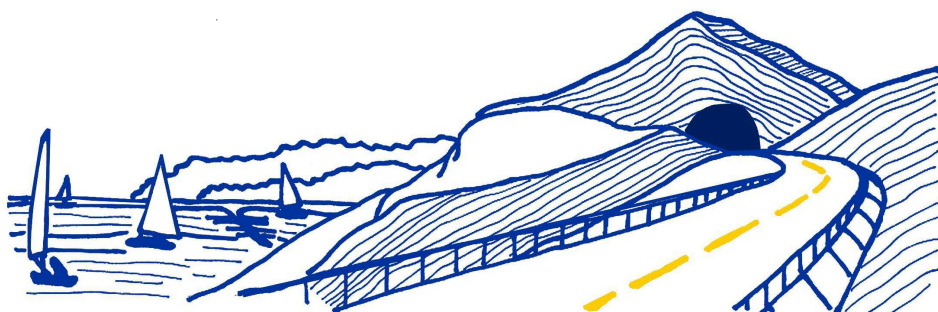


**VARIANTE ALLA S.S.1 AURELIA (AURELIA BIS)  
VIABILITA' DI ACCESSO ALL' HUB PORTUALE DI LA SPEZIA  
INTERCONNESSIONE TRA I CASELLI DELLA A-12 E IL PORTO DI LA SPEZIA  
3° LOTTO TRA FELETTINO E IL RACCORDO AUTOSTRADALE**

**PROGETTO ESECUTIVO DI STRALCIO E COMPLETAMENTO C - 3° TRATTO**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**GE265**



VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Fabrizio CARDONE

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Alessandro RODINO

PROGETTISTA SPECIALISTA



Ing. Francesco CARNEVALE

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Dott. Domenico TRIMBOLI

**PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO AMBIENTALE  
VEGETAZIONE  
Relazione Tecnica**

|                             |                                |           |        |
|-----------------------------|--------------------------------|-----------|--------|
| CODICE PROGETTO             | NOME FILE                      | REVISIONE | SCALA: |
| PROGETTO<br>DPGE0265        | T00MO03AMBRE01_A               | A         | -      |
| LIV. PROG. N. PROG.<br>E 20 | CODICE ELAB.<br>T00MO03AMBRE01 |           |        |

|      |   |             |         |              |           |
|------|---|-------------|---------|--------------|-----------|
| C    | <i>Il presente documento viene allegato al fine di garantire la completezza del Progetto di Completamento, nella sua versione originale di emissione (Rif.: T00MO03AMBRE01_A - C. Lotti e Associati Società di Ingegneria S.p.A., 2011), così come fornito dalla Stazione Appaltante.</i> |             |         |              |           |
| B    |   |             |         |              |           |
| A    | EMISSIONE   | Aprile 2021 | -       | F. Carnevale | A. Nardi  |
| REV. | DESCRIZIONE   | DATA        | REDATTO | VERIFICATO   | APPROVATO |



# Anas SpA

1539

Compartimento della Viabilita' per la Liguria



## COMUNE DELLA SPEZIA

VARIANTE ALLA SS N° 1 AURELIA (AURELIA BIS)  
VIABILITA' DI ACCESSO ALL' HUB PORTUALE DI LA SPEZIA  
INTERCONNESSIONE TRA I CASELLI DELLA A-12 ED IL PORTO DI LA SPEZIA

LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA VARIANTE ALLA S.S. 1 AURELIA - 3° LOTTO  
TRA FELETTINO ED IL RACCORDO AUTOSTRADALE

### PROGETTO ESECUTIVO

|      |            |                        |          |            |           |
|------|------------|------------------------|----------|------------|-----------|
| C    |            |                        |          |            |           |
| B    |            |                        |          |            |           |
| A    | Marzo 2011 | Emissione per consegna | Tenerani | Rocchi     | FIMIANI   |
| REV. | DATA       | DESCRIZIONE            | REDATTO  | VERIFICATO | APPROVATO |

TITOLO ELABORATO:

## PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO AMBIENTALE

VEGETAZIONE  
Relazione Tecnica

Visto: Il Responsabile Unico del Procedimento

|                 |   |   |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CODICE PROGETTO |   |   | CODICE ELABORATO |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| L               | 0 | 9 | 0                | 2 | A | E | 1 | 0 | 0 | 1 | T | 0 | 0 | - | M | 0 | 0 | 3 | - | A | M | B | - | R | E | 0 | 1 | - | A |

|        |                  |                 |            |
|--------|------------------|-----------------|------------|
| SCALA: | DATA: Marzo 2011 | COMMESSA: C287A | NOME FILE: |
|--------|------------------|-----------------|------------|

### RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI IMPRESE

|  |                              |                  |
|--|------------------------------|------------------|
| MANDATARIA   | MANDANTE                     | MANDANTE         |
| <br>COESTRA S.p.A.<br>Direttore Tecnico<br>(Ing. Marco...) | <br><b>CONSORZIO ETRURIA</b> | <br><b>SECOL</b> |

|  |   |            |   |
|--|---|------------|---|
| PROGETTISTA INDICATO   | IL PROGETTISTA  | IL GEOLOGO | COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE |
| <br><b>C. LOTTI &amp; ASSOCIATI</b><br>SOCIETA' DI INGEGNERIA S.p.A.- ROMA | <br>Dott. Ing. FIMIANI<br>ORDINE INGEGNERI ROMA<br>N° 17177 |            |   |



**PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO  
AMBIENTALE (PMCA)  
VEGETAZIONE  
RELAZIONE TECNICA**

| N° PROGETTO: <b>C287.A</b> |             |                    | ELABORATO: <b>T00MO03AMBRE01A</b> |                    |                  |
|----------------------------|-------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------|
| 0                          | 03/2011     | EMISSIONE          | Tenerani                          | Rocchi             | Fimiani          |
| 1                          |             |                    |                                   |                    |                  |
| 2                          |             |                    |                                   |                    |                  |
| 3                          |             |                    |                                   |                    |                  |
| 4                          |             |                    |                                   |                    |                  |
| <i>revisione</i>           | <i>data</i> | <i>descrizione</i> | <i>redatto</i>                    | <i>controllato</i> | <i>approvato</i> |

## INDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. PREMESSA .....</b>                                   | <b>1</b>  |
| <b>2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>                       | <b>3</b>  |
| 2.1 NORMATIVA COMUNITARIA.....                             | 4         |
| 2.2 NORMATIVA NAZIONALE .....                              | 4         |
| 2.3 NORMATIVA REGIONALE .....                              | 5         |
| <b>3. DEFINIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO .....</b>      | <b>6</b>  |
| 3.1 CRITERI DI SCELTA E DEFINIZIONE DEI RICETTORI.....     | 6         |
| 3.2 PARAMETRI OGGETTO DI MONITORAGGIO .....                | 7         |
| <b>4. METODOLOGIA DI RILEVAMENTO E CAMPIONAMENTO .....</b> | <b>9</b>  |
| 4.1 MONITORAGGIO ANTE OPERAM .....                         | 12        |
| 4.2 MONITORAGGIO IN CORSO D’OPERA.....                     | 12        |
| 4.3 MONITORAGGIO POST OPERAM .....                         | 13        |
| <b>5. PROGRAMMA DELLE ATTIVITA’ DI MONITORAGGIO .....</b>  | <b>14</b> |
| 5.1 ANTE OPERAM .....                                      | 14        |
| 5.2 CORSO D’OPERA.....                                     | 15        |
| 5.3 POST OPERAM.....                                       | 15        |

## 1. PREMESSA

Il presente documento definisce gli obiettivi e i criteri metodologici generali del Piano di Monitoraggio e Controllo Ambientale della componente vegetazione, al fine di fornire le indicazioni necessarie per una corretta indagine ed un'adeguata restituzione ed organizzazione dei dati acquisiti.

Il monitoraggio di tale componente si rende necessario e indispensabile in tutte le fasi di realizzazione ed esercizio dell'infrastruttura dal momento che, sebbene il contesto entro cui troverà collocazione l'opera risulta a carattere prevalentemente suburbano e il rispetto dei vincoli ambientali e paesaggistici hanno portato ad una configurazione di tracciato che si sviluppa prevalentemente in galleria, l'inevitabile necessità di predisporre le zone adibite a cantiere in prossimità degli svincoli di collegamento con la viabilità a livello locale, può causare potenziali impatti nei riguardi della componente ambientale vegetazione.

Infatti, anche se le zone oggetto della progettazione non sono caratterizzate dalla presenza di specie arboree di particolare valenza ambientale e naturalistica, la necessità di un corretto inserimento dell'opera nel territorio e della salvaguardia degli aspetti paesaggistici rendono necessaria una compensazione e riqualificazione delle componenti vegetazionali presenti in loco, a partire da una campagna di monitoraggio e controllo della suddetta componente ambientale.

Si ritiene, pertanto, indispensabile che l'attuazione delle opere in progetto realizzi l'obiettivo della massima sostenibilità ambientale e che prenda forma dalla necessità di concretizzare il delicato e fragile punto di equilibrio fra esigenze tecniche, strutturali e realizzative, da un lato, e tutela e salvaguardia degli elementi naturali e delle preesistenze arboree, dall'altro.

Il monitoraggio della vegetazione assume, pertanto, il ruolo di strumento operativo per il controllo del livello e della qualità della “convivenza” fra cantieri, opere d’arte, ed essenze arboree.

A tal fine, nel corso della fase Ante Operam, il monitoraggio prevederà il censimento, la schedatura, l’analisi fitosanitaria delle alberature presenti all’interno delle aree di cantiere o nelle zone limitrofe ad esse, che potranno subire interferenze dirette o indirette da parte delle attività di lavorazione.

Per quanto riguarda il monitoraggio in Corso d’Opera e Post Operam, invece, verranno effettuate analisi di verifica dell’integrità fisica, dello stato vegetativo e fitosanitario delle alberature per le quali saranno state adottate misure di salvaguardia.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Come espressamente indicato dalle Linee Guida per la redazione del PMA della CSVIA, la definizione di tale contesto rappresenta, infatti, il presupposto di base al quale fare riferimento per la definizione generale dei contenuti stessi di PMA (cfr. Cap.1 “Il Proponente, congiuntamente al Progetto definitivo delle opere, deve presentare un Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), redatto secondo le presenti linee guida, che illustri i contenuti, i criteri, le metodologie, l’organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il piano di Monitoraggio Ambientale (MA) che tenga conto della normativa generale e di settore esistente a livello nazionale e comunitario (per quest’ultimo relativamente a quanto già recepito) e delle indicazioni contenute nelle presenti Linee Guida.”) e a questo deve conformarsi il PMA nei singoli aspetti del monitoraggio (metodologie, criteri localizzativi dei punti di indagine, parametri da monitorare, frequenza delle indagini, ecc.).

Lo stesso paragrafo 1.4 “Criteri metodologici di redazione del PMA” delle suddette Linee Guida riporta, inoltre, che “nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:

- ***Identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici: sia per la definizione delle metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento, rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali.***

Per quanto riguarda le norme cui far riferimento per l’esecuzione degli accertamenti in campo, nonché per quanto attiene i limiti imposti, il tipo di strumentazione da utilizzare, le grandezze da misurare, ecc., sono elencati nei paragrafi seguenti, distinti in riferimenti comunitari e nazionali.

## 2.1 NORMATIVA COMUNITARIA

- Regolamento CEE n.3528/86 del Consiglio, del 17 novembre 1986, (G.U.C.E. 21 novembre 1986, n. L 326), relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico e s.m.i.;
- Regolamento CEE n.1696/87 della Commissione, del 10 giugno 1987 (G.U.C.E. 22 giugno 1987, n. L 161) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento (CEE) n.3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico (inventari, reti , bilanci);
- Direttiva n. 92/43/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche e s.m.i.;
- Decisione 93/626/CEE del Consiglio, del 25 Ottobre 1993, relativa alla conclusione della Convenzione di Rio de Janeiro sulla diversità biologica.
- Regolamento CEE n.1091/94 della Commissione, del 29 aprile 1994 (G.U.C.E. 18 maggio 1994, n. L 125) recante talune modalità di applicazione del Regolamento CEE n. 3528/86 del Consiglio, relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico e s.m.i.;
- Convenzione di Berna del Consiglio, del 19 settembre 1997, sulla conservazione della fauna e della flora europea e degli habitat naturali;
- Direttiva n. 97/62/CE del Consiglio, del 27 ottobre 1997, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva n. 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Regolamento CE n.2278/99 della Commissione, del 21 ottobre 1999 (G.U.C.E. del 29 ottobre 1999, n. L279), recante talune modalità di applicazione del regolamento (CEE) n. 3528/86 del Consiglio, relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico e s.m.i..

## 2.2 NORMATIVA NAZIONALE

- Legge n. 503 del 5 agosto 1981. Ratifica ed esecuzione della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979. Gazzetta Ufficiale n. 250, 11 settembre 1981;



- Legge n. 431 del 18 agosto 1985. Conversione in legge con modificazioni del decreto legge 27 giugno 1985, n. 312 concernente disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale;
- Legge n. 124 del 14 febbraio 1994. Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992. Gazzetta Ufficiale n. 44, 23 febbraio;
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 357 del 8 settembre 1997. Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Gazzetta Ufficiale n. 284, serie ordinaria n. 219/L, 23 ottobre 1997.

### 2.3 NORMATIVA REGIONALE

- Legge regionale n. 28 del 10 luglio 2009. Disposizioni in materia di tutela e valorizzazione della biodiversità. Bollettino Uff. Regione n. 13 del 15 luglio 2009.
- Delibera della Giunta Regionale n. 1444 del 2 febbraio 2009. Approvazione della rappresentazione cartografica degli habitat, delle specie ed altri elementi naturalistici rilevanti presenti sul territorio ligure. Bollettino Uff. Regione n. 47 del 25 novembre 2009.
- Delibera della Giunta regionale n. 1507 del 6 novembre 2009. Misure di salvaguardia per habitat di cui all'Allegato I della direttiva 92/43/CEE ai sensi della L.R. 28/2009. Bollettino Uff. Regione n. 48 del 2 dicembre 2009.
- Delibera della Giunta Regionale n. 1678 del 4 dicembre 2009. Priorità di conservazione dei SIC terrestri liguri e cartografia delle "Zone rilevanti per la salvaguardia dei SIC". Bollettino Uff. Regione n. 52 del 30 dicembre 2009.
- Delibera della Giunta Regionale n. 1793 del 18 dicembre 2009. Istituzione Rete Ecologica regionale L.R. 28/2009 art. 3. Bollettino Uff. Regione n. 2 del 13 gennaio 2010.
- Delibera della Giunta Regionale n. 468 del 22 marzo 2010. Misure di salvaguardia per habitat di cui all'Allegato I della direttiva 92/43/CEE ai sensi della L.R. 28/2009: parziale rettifica della DGR n. 1507/2009. Bollettino Uff. Regione n.15 del 14 aprile 2010.

### 3. DEFINIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

#### 3.1 CRITERI DI SCELTA E DEFINIZIONE DEI RICETTORI

I criteri utilizzati per la definizione dei punti da monitorare prendono in considerazione i potenziali impatti derivanti dalle attività di costruzione e di esercizio dell'opera; tra i criteri considerati per la redazione del presente PMA della componente Vegetazione, particolare importanza assumono:

- la sensibilità del sito: 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.
- la significatività in termine di superficie interessata da vegetazione, tipologia e caratteristiche delle piante presenti.

Alla luce di tali criteri si ritiene sufficiente effettuare un PMA per la componente Vegetazione limitato alle aree in prossimità degli svincoli di collegamento con la viabilità locale poiché gran parte del tracciato si sviluppa in galleria naturale profonda, senza generare quindi alcun tipo di impatto rispetto alla suddetta componente.

### 3.2 PARAMETRI OGGETTO DI MONITORAGGIO

L'obiettivo del PMA è quello di verificare puntualmente modificazioni rilevabili su breve/medio periodo, imputabili principalmente all'azione dell'infrastruttura al fine di poter tempestivamente applicare azioni di protezione ed eventuale ripristino delle aree monitorate.

Per la caratterizzazione generale dei siti oggetto di monitoraggio saranno eseguite indagini a livello di sito durante le quali si determineranno:

- indicatori geografici e stazionali;
- caratteristiche fisionomiche, di composizione e struttura della vegetazione;
- fotointerpretazione ed analisi fitosociologia.

Nella seguente tabella si riportano in dettaglio i parametri da monitorare.

| INDAGINE   | PARAMETRO  |
|--|--|
| Caratterizzazione geografica e stazionale  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Localizzazione del sito mediante coordinate geografiche dei punti di osservazione (località, comune)</li> <li>○ Superficie</li> <li>○ Caratteristiche topografiche medie del sito (altitudine, pendenza, esposizione prevalente)</li> <li>○ Eventuali situazioni di degrado</li> </ul>  |
| Caratterizzazione del soprassuolo con l'individuazione, per le differenti formazioni vegetali presenti (distinte dal punto di vista fisionomico in prato, arbusteto e bosco) di: | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Percentuale di copertura</li> <li>○ Altezza media</li> <li>○ Specie prevalenti</li> <li>○ Tipologia*</li> <li>○ Composizione per specie dello strato arboreo*</li> <li>○ Struttura*</li> <li>○ Forma di governo*</li> <li>○ Età media*</li> <li>○ Tipi di interventi silvocolturali*</li> <li>○ Rilevi biometrici sul cotico erboso (misura dell'altezza dell'apparato epigeo, misura della profondità dell'apparato ipogeo, misura di biomassa – peso secco – dell'apparato epigeo ed ipogeo) (* parametri determinati solo nel caso della tipologia fisionomica del bosco)</li> </ul> |
| Caratterizzazione fitosociologica  | <p>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.</p>   |
| Documentazione fotografica, raccolta in schede ed informatizzazione dati.  |  |

Qualora durante il sopralluogo si riscontrasse la presenza di esemplari di particolare valenza naturalistica ed ecologica, direttamente interferenti con il cantiere, verrà effettuata un'indagine a livello di singola pianta così come descritto nella tabella seguente.

| INDAGINE  | PARAMETRO   |
|---|---|
| Coordinate geografiche  |   |
| Caratteristiche generali e parametri biometrici                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Specie</li> <li>○ Altezza</li> <li>○ Diametro del tronco</li> <li>○ Caratteristiche della chioma (altezza inserzione, posizione, forma, ampiezza)</li> <li>○ Posizione sociale</li> <li>○ Rilievi biometrici su un campione di individuo di ogni specie (accrescimento della freccia, accrescimento dei dieci germogli più lunghi del ricaccio dell'annata)</li> </ul> |
| Caratteristiche fitosanitarie dell'apparato epigeo                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alterazione da patogeni</li> <li>○ Rami secchi e/o rami epicornici</li> <li>○ Defogliazione</li> <li>○ Decolorazione</li> <li>○ Classe di danno (combinazione dei dati di defogliazione e decolorazione)</li> <li>○ Diffusione ed entità dei disturbi (antropici, animali, da eventi meteorici, di origine idrologica, da incendio, da inquinamento)</li> </ul>        |
| Valutazione fitosanitarie su campioni di foglie in situ.                  | Presenza, localizzazione ed estensione di clorosi, necrosi, avvizzimento, anomalie di accrescimento e deformazioni, presenza di patogeni  |
| Analisi di laboratorio dell'apparato radicale                             | Agenti patogeni e caratteristiche degli apici micorizzati.  |
| Documentazione fotografica, raccolta in schede ed informatizzazione dati. |   |

I parametri identificati sono stati scelti con lo scopo di ottenere un sistema di controllo completo ma semplice, non solo nell'esecuzione in campo delle attività di campionamento e di caratterizzazione locale, ma anche nel processo decisionale di definizione del programma di monitoraggio e nel processo dei dati acquisiti per l'individuazione delle interferenze.

Si predisporranno specifiche "schede di censimento delle alberature" che permetteranno di censire ogni sito, e gli eventuali elementi arborei di particolare pregio, nei suoi elementi qualitativi più rilevanti, al fine di descriverne lo stato fitosanitario più aggiornato.

Per ogni sito o elemento arboreo sarà effettuato un rilievo con compilazione della suddetta scheda, corredata da documentazione fotografica in formato digitale. La presenza di eventuali nuove essenze arboree verrà rilevata e registrata mediante rilievo con strumento GPS non differenziale.

#### 4. METODOLOGIA DI RILEVAMENTO E CAMPIONAMENTO

Dal punto di vista operativo, il lavoro di censimento si svilupperà attraverso le seguenti fasi:

- predisposizione delle schede di rilevamento e rilievi dello stato fitosanitario sul campo;
- creazione di un Sistema Informativo dedicato per la gestione delle informazioni, perfettamente interfacciabile con il SIM generale di monitoraggio;
- elaborazione dei dati raccolti;
- interpretazione dei dati e valutazione qualitativa.

Lo strumento cartografico di base per la pianificazione dei rilievi è il rilievo celerimetrico. Gli esemplari individuati durante le fasi analitiche di campo e non censiti all'interno del predetto rilievo verranno localizzati mediante strumentazione GPS.

La metodologia prevalente per il monitoraggio della componente Vegetazione è la valutazione visiva.

In particolare:

- La caratterizzazione del soprassuolo saranno individuati dei transetti che saranno ripercorsi nella varie fasi di monitoraggio, con l'obiettivo di valutare la dinamica

delle vegetazione in fase ante operam, corso d'opera e post operam. Lungo il transetto saranno individuati, con scansione di 5 m:

- Strati di vegetazione presente e loro altezza media
- Copertura degli strati

Lungo ogni transetto, inoltre saranno rilevati con scansione di 1 m i seguenti parametri:

- Specie presenti
- Copertura %
- Strato di appartenenza

L'individuazione degli strati e l'attribuzione delle specie sarà rilevato secondo la loro posizione sociale secondo le seguenti definizioni: strato erbaceo ed arbustivo, strato arbustivo, strato alto arbustivo ed arboreo dominato, strato arboreo dominante.

Nel caso in cui il punto di monitoraggio sia collocato in ambiti naturalistici caratterizzati da più elevati livelli di sensibilità e laddove siano presenti formazioni boschive, si prevede una forma di monitoraggio finalizzata alla salvaguardia degli elementi di maggior pregio. In fase ante opera verrà eseguito il mappaggio in scala di dettaglio delle alberature riferibili a specie non oggetto di coltura, presenti in ciascuna area. Il mappaggio verrà eseguito includendo un margine esterno di circa 10 m. In fase di cantiere il monitoraggio delle aree consisterà:

- nella vigilanza delle mantenimento in buone condizioni di salute dei margini boschivi adiacenti;
- nella vigilanza del mantenimento in buone condizioni di salute degli esemplari arborei di maggior pregio naturalistico e paesaggistico collocati in ambiti prossimali alle aree di lavorazione e per i quali è previsto il mantenimento.

Il monitoraggio delle alberature in fase di cantiere verrà eseguito rilevando le differenze tra la mappa delle alberature redatta in fase ante operam e le situazioni nella fase di cantiere. Per ciascun controllo in cantiere verrà prodotta una documentazione fotografica completa e un aggiornamento della mappa delle alberature. Le piante di maggior pregio individuate nella fase ante operam verranno monitorate per la verifica delle precauzioni di salvaguardia eventualmente fornite, verifica di eventuali danni diretti per urti, potature, etc., oppure indiretti per incremento dell'esposizione al vento, cambiamento condizioni stagionali.

- Il rilevamento fitosociologico verrà espletato applicando il metodo elaborato da Braun-Blanquet nel 1928. Essendo la vegetazione un sistema formato da popolamenti elementari, che si possono riconoscere in base ai caratteri fisionomici (cioè all'aspetto) e strutturali omogenei (per omogeneità dei fattori ambientali); ogni popolamento è definito dalla composizione specifica e dai rapporti quantitativi tra

le specie. Il rilievo fitosociologico descrive quindi il popolamento elementare, attraverso l'elenco delle specie e le quantità relative in un'area campione (cioè in una parte del popolamento elementare). Rilievi che descrivono popolamenti simili definiscono tipi di vegetazione o comunità vegetali. L'unità elementare delle comunità vegetali o tipi di vegetazione è l'associazione vegetale, definita come "insieme di specie che si ripete più volte sul territorio e che, con la sua combinazione floristica caratteristica, indica un'ecologia definita e costante, cioè fattori ambientali costanti". I dati raccolti saranno:

- strati di vegetazione presenti (arboreo, arbustivo, erbaceo, acquatico) e stima della copertura percentuale di ciascuno strato; ciascuno strato di vegetazione può a sua volta suddividersi in più componenti, differenziate a seconda dell'altezza (nel caso dello strato arboreo) o della tipologia (es. legnoso/erbaceo per lo strato arbustivo), delle quali è necessario fornire le percentuali di copertura nell'ambito dello strato di vegetazione di appartenenza;
  - elenco delle entità presenti in ciascuno strato di vegetazione, con indicazione delle relative percentuali di copertura nell'ambito dello strato di appartenenza e dell'Indice di Braun-Blanquet (o Indice di Abbondanza-Dominanza); la sommatoria delle percentuali di copertura delle specie presenti in uno strato deve essere pari a 100 %. L'indice di Braun-Blanquet riporta la percentuale di presenza di una specie nell'ambito del suo strato alla sua percentuale di presenza nell'ambito complessivo del popolamento; la scala va dal valore 1 al 5.
- Il rilievo dei parametri biometrici, ossia 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.
  - La caratterizzazione fitosanitaria dell'apparato epigeo sarà effettuata, solo nel caso di presenza di esemplari di particolare valenza naturalistica, 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, solo nel caso di presenza di esemplari di particolare valenza naturalistica, 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.

#### 4.1 MONITORAGGIO ANTE OPERAM

Le piante da censire saranno suddivise in tre categorie di destinazione:

- piante interne al perimetro di cantiere per le quali è previsto l'abbattimento;
- piante esterne poste in immediata adiacenza al perimetro di cantiere, per le quali verranno rilevate le distanze dalla base del tronco, al fine di verificare il rispetto delle norme di salvaguardia previste;
- piante esterne poste a distanza di sicurezza dal perimetro del cantiere.

Per le piante interne al cantiere sarà previsto l'abbattimento e, solo nel caso in cui esistano particolari situazioni di pregio e potenzialità di recupero, si provvederà ad indicare eventuali misure di traslocazione.

Verranno identificate anche le piante esterne al cantiere, fino ad una distanza di 20 m circa, e segnalate per il controllo nelle due successive fasi (verifica a vista delle condizioni generali). Si provvederà, inoltre, alla puntuale definizione delle alberature poste all'interno delle aree di cantiere, per le quali non si prevede l'abbattimento.

#### 4.2 MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

Per quanto riguarda il monitoraggio in Corso d'Opera si procederà al controllo delle piante poste sui margini esterni dei cantieri.

Il controllo verrà eseguito verificando l'effettiva adiacenza dei fronti di scavo rispetto all'apparato radicale delle piante, onde accertare la sussistenza di eventuali evidenti peggioramenti imputabili alle attività del cantiere.

Laddove siano previste traslocazioni, il monitoraggio comprenderà attività di controllo sullo stato generale delle piante trapiantate. Si provvederà infine, all'accertamento dello stato fitosanitario delle alberature interne alle aree di cantiere, per le quali non sono stati previsti abbattimenti.

Le seguenti attività previste per il monitoraggio in corso d'opera sono da eseguirsi per ogni anno di durata dei lavori con cadenza semestrale:

- Sopralluogo e riconoscimento dei punti di monitoraggio;
- Verifica di modifiche alle caratteristiche del soprassuolo;



- Analisi fitosociologica;
- Verifica dell'effettiva adiacenza dei fronti di scavo rispetto all'apparato radicale delle piante sui margini esterni dei cantieri;
- Verifica delle procedure di traslocazione;
- Controllo sullo stato generale delle piante trapiantate in seguito alle traslocazioni;
- Analisi fitosanitaria delle alberature presenti all'interno dei cantieri, non abbattute;
- Valutazione dei risultati;
- Redazione del rapporto semestrale e inserimento dei dati nel Sistema Informativo;

### 4.3 MONITORAGGIO POST OPERAM

Nel monitoraggio Post Operam verranno effettuate analisi di verifica dell'integrità fisica, dello stato vegetativo e fitosanitario delle alberature per le quali sono state adottate misure di salvaguardia. In sintesi, si andranno ad espletate le seguenti attività:

- Sopralluogo e riconoscimento dei punti di monitoraggio;
- Verifica di modifiche alle caratteristiche del soprassuolo;
- Analisi fitosociologica;
- Verifica dell'integrità fisica, dello stato vegetativo e fitosanitario delle alberature all'interno dei cantieri;
- Valutazione dei risultati;
- Redazione del rapporto finale.

## 5. PROGRAMMA DELLE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

### 5.1 ANTE OPERAM

La tabella seguente riporta in sintesi le attività di monitoraggio previste per la fase Ante Operam nei diversi siti d'indagine.

| PUNTO  | LOCALIZZAZIONE                     | FREQUENZA  | PERIODO | NOTE                                      |
|--------|------------------------------------|------------|---------|---|
| VEG_01 | Cantiere Operativo "Via del Forno" | Semestrale | 6 MESI  | Indagini a livello di sito <sup>(a)</sup> |
| VEG_02 | Cantiere Operativo "Buonviaggio"   | Semestrale | 6 MESI  |   |
| VEG_03 | Cantiere Operativo "San Venerio"   | Semestrale | 6 MESI  |   |
| VEG_04 | Cantiere Operativo "Le Fornaci"    | Semestrale | 6 MESI  |   |
| VEG_05 | Cantiere Operativo "Melara"        | Semestrale | 6 MESI  |   |

*(a) qualora siano presenti esemplari di particolare pregio e valenza naturalistica, sono previste ulteriori indagini a livello di singola pianta.*

## 5.2 CORSO D'OPERA

La tabella seguente riporta in sintesi le attività di monitoraggio previste per il Corso d'Opera nei diversi siti d'indagine.

| PUNTO  | LOCALIZZAZIONE                     | FREQUENZA  | PERIODO | NOTE                                      |
|--------|------------------------------------|------------|---------|---|
| VEG_01 | Cantiere Operativo "Via del Forno" | Semestrale | 42 MESI | Indagini a livello di sito <sup>(a)</sup> |
| VEG_02 | Cantiere Operativo "Buonviaggio"   | Semestrale | 42 MESI |   |
| VEG_03 | Cantiere Operativo "San Venerio"   | Semestrale | 42 MESI |   |
| VEG_04 | Cantiere Operativo "Le Fornaci"    | Semestrale | 42 MESI |   |
| VEG_05 | Cantiere Operativo "Melara"        | Semestrale | 42 MESI |   |

*(a) qualora siano presenti esemplari di particolare pregio e valenza naturalistica, sono previste ulteriori indagini a livello di singola pianta)*

## 5.3 POST OPERAM

La tabella seguente riporta in sintesi le attività di monitoraggio previste per la fase di Post Operam nei diversi siti d'indagine.

| PUNTO  | LOCALIZZAZIONE                     | FREQUENZA  | PERIODO | NOTE                                      |
|--------|------------------------------------|------------|---------|---|
| VEG_01 | Cantiere Operativo "Via del Forno" | Semestrale | 6 MESI  | Indagini a livello di sito <sup>(a)</sup> |
| VEG_02 | Cantiere Operativo "Buonviaggio"   | Semestrale | 6 MESI  |   |
| VEG_03 | Cantiere Operativo "San Venerio"   | Semestrale | 6 MESI  |   |
| VEG_04 | Cantiere Operativo "Le Fornaci"    | Semestrale | 6 MESI  |   |
| VEG_05 | Cantiere Operativo "Melara"        | Semestrale | 6 MESI  |   |

*(a) qualora siano presenti esemplari di particolare pregio e valenza naturalistica, sono previste ulteriori indagini a livello di singola pianta)*