

ASSE VIARIO MARCHE-UMBRIA E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA MAXILOTTO 1

PROGETTO ESECUTIVO

CONTRAENTE GENERALE <div style="text-align: center; border: 2px solid blue; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> Val di Chienti S.C.p.A. </div>	IL RESPONSABILE DEL CONTRAENTE GENERALE IL PROGETTISTA <div style="text-align: center;">   <i>Dott. Ing. P. Versace</i> Ordine Ing. Verona n° A1567 </div>	
GRUPPO DI PROGETTAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO APPROVATO ATI: TECHNITAL s.p.a. (mandataria) EGIS STRUCTURES & ENVIRONNEMENT S.A. SICS s.r.l. Società Italiana Consulenza Strade S.I.S. Studio di Ingegneria Stradale s.r.l. SOIL Geologia Geotecnica Opere in sottterraneo Difesa del territorio INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE <i>Dott. Ing. M. Raccosta</i> IL GEOLOGO <i>Dott. Geol. F. Ferrari</i>	IL GEOLOGO IL RESPONSABILE DELLA CONGRUENZA FUNZIONALE CON IL PROGETTO ESECUTIVO APPROVATO (ATI: TECHNITAL-EGIS-SOIL-SIS-SICS)	
VISTO:IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO <i>Dott. Ing. Vincenzo Lomma</i>	VISTO:IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE	LA DIREZIONE LAVORI

**SUBLOTTO 2.1: S.S. 77 "VAL DI CHIANTI" TRONCO PONTELATRAVE – FOLIGNO
TRATTO VALMENOTRE – GALLERIA MUCCIA (esclusa galleria)**

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE RELAZIONE DESCRITTIVA

Codice Unico di Progetto (CUP) F12C03000050011 ex F12C03000050010 (comunicazione CIPE 20/04/2015)				REVISIONE	FOGLIO	SCALA					
CODICE ELAB. e FILE	Opera	Lotto	Stato	Settore	WBS	Disciplina	Tipo Doc.	N. Progress.	B	01 01	-
	L0703	A2	E	P	CA400000	AMB	REL	001			
D											
C											
B	REVISIONE A SEGUITO NOTA QMU prot. 009590-P del 9.11.16				17/11/2016	P. Versace	P. Versace	P. Versace			
A	EMISSIONE				24/04/2009	F. Dal Molin	R. Davanzo	M. Raccosta			
REV.	DESCRIZIONE				DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	APPROVATO RESP. TECNICO ANAS		

**ASSE VIARIO MARCHE - UMBRIA
E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA**

MAXILOTTO 1

SUBLOTTO 2.1

SS 77 “VAL DI CHIANTI”

**TRATTO FOLIGNO – PONTELATRAVE
TRONCO VALMENOTRE-GALLERIA MUCCIA (esclusa la galleria)**

PROGETTO ESECUTIVO

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

RELAZIONE DESCRITTIVA

INDICE

PREMESSA	4
1. LA VEGETAZIONE REALE NEL TERRITORIO UMBRO-MARCHIGIANO	4
1.1. Cenosi boschive	4
1.2. Uso del suolo	9
1.3. Le siepi campestri e i filari interpoderali	9
2. LA FAUNA OMEOTERMA	10
2.1. Premessa	10
2.2. Le specie presenti	11
2.3. Schede delle specie presenti	12
3. TIPOLOGIE DI OPERE A VERDE	23
3.1. Criteri generali di progettazione	23
3.1.1. Lavori preliminari	24
3.1.2. Scelta della tecnica di piantagione	25
3.1.3. Scelta della tecnica di inerbimento	25
3.1.4. Tempistica degli interventi	26
3.1.5. Criteri di scelta delle specie	26
3.1.5.1. Coerenza con il paesaggio vegetale circostante.	27
3.1.5.2. Particolari aspetti funzionali.	28
3.2. Descrizione specifica delle opere a verde	29
3.2.1. Descrizione della componente vegetale	29
3.2.2. Elenco delle opere a verde	32
3.2.3. Rilevati (RI)	33
3.2.4. Sistemazioni del subplotto 2.1	34
3.2.4.1. Impianto di specie arborea	34
3.2.4.2. Saliceto arbustivo ed Arbusteto dil ligustro e phillyrea	34
3.2.4.3. Semina delle superfici denudate con miscugli erbacei selezionati	34
3.2.4.4. Idrosemina delle scarpate mediante miscuglio a rapido accestimento	34
3.2.4.5. Interventi di consolidamento versanti e ricoprimento delle gallerie artificiali	34
3.2.4.6. Interventi di ingegneria naturalistica	35
3.2.4.7. Sistemazione degli sbocchi delle gallerie	35
3.2.4.8. Impianto di filari arborei	35
3.2.4.9. Impianto di alberi isolati	35
4. GLI INTERVENTI PROGETTATI	36
4.1. Interventi nel subplotto 2.1	36
4.1.1. ASSE PRINCIPALE	36
4.1.2. Svincoli e viabilità locale	37
4.1.3. Aree di cantiere	39
5. LA MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE PROGETTATE	42
5.1. Metodologie e tempistiche della manutenzione	42
6. COSTI DI IMPIANTO E DI MANUTENZIONE	43
6.1. Costi di Impianto	43

6.2. Costi di Manutenzione

43

PREMESSA

La presente revisione B della Relazione Descrittiva delle Opere a Verde di mitigazione ambientale è emessa nell'ambito della revisione degli elaborati grafici delle Opere a Verde del sublotto 2.1 resasi necessaria per adattare gli interventi già previsti nel PEA alla morfologia delle aree conseguente all'esecuzione delle opere stradali, con particolare riferimento ai ritombamenti effettivamente eseguiti agli imbocchi delle gallerie, alle sistemazioni dei versanti sotto le spalle dei viadotti e agli scambi di carreggiata.

Ulteriori adattamenti sono stati apportati al fine di ottenere la più efficace copertura e resilienza degli impianti, in considerazione dell'altitudine delle aree di intervento e del relativo microclima stazionale (ambito appenninico), specificando nel dettaglio, per ciascuna tipologia a verde, gli schemi d'impianto. Infine, è stata prevista la ricollocazione delle opere di ingegneria naturalistica già presenti nel PEA su gabbionate e muri in terra verde rinforzata, sostituendo la piantumazione di talee nel corpo dell'opera di sostegno con piantumazioni a monte delle stesse o comunque in posizioni limitrofe, al fine di garantirne un migliore attecchimento.

1. LA VEGETAZIONE REALE NEL TERRITORIO UMBRO-MARCHIGIANO

1.1. CENOSI BOSCHIVE

Le cenosi boschive del territorio appenninico umbro-marchigiano sono caratterizzate da foreste di caducifoglie appartenenti alla classe *Quercus-Fagetea* e da quelle di specie sempreverdi sclerofille della classe *Quercetea-ilex*; nelle aree costiere marchigiane, infine sono presenti relitti di formazioni vegetali tipiche degli ambienti costieri e lembi di macchia mediterranea.

Nel seguito si illustreranno le principali associazioni vegetali nell'area vasta, per approfondire quindi le zone attraversate dall'infrastruttura in esame, e in particolare dal sublotto 2.1.

La descrizione della vegetazione del territorio in esame è stata impostata sulle associazioni vegetali e sulle specie dominanti, che caratterizzano la fisionomia dei gruppi di cenosi; nel seguito sono delineate le caratteristiche principali di tali associazioni.

1) Boschi della fascia montana di Faggio e Cerro - I boschi di faggio rappresentano le cenosi forestali che si sviluppano sui versanti montani ove è presente un clima di tipo fresco e umido dai 900-1.000 m s.l.m. fino al limite di sviluppo degli alberi (1.800-1.900 m s.l.m.), quindi al limite inferiore delle quote raggiunte dall'opera nel sublotto 2.1. Esse si differenziano a seconda del substrato, della differente disponibilità idrica e del gradiente termico.

La tipica composizione floristica è riportata nella tabella seguente.

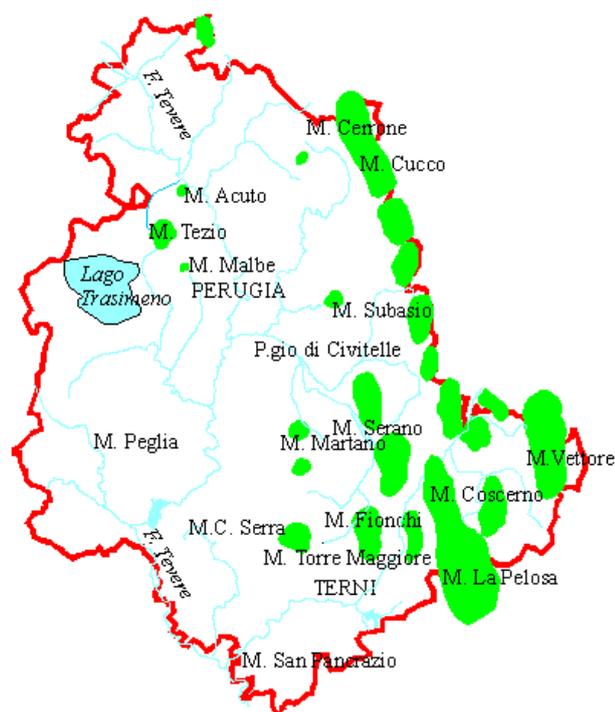
Tab. 1 - Composizione floristica dei boschi di faggio

Strato	Specie principali	
Arboreo	<i>Fagus sylvatica</i> <i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Acer platanoides</i> <i>Sorbus aria</i>
Arbustivo	<i>Daphne laureola</i>	<i>Rubus fruticosus</i>
Erbaceo	<i>Adoxa moscatellina</i> <i>Dentaria bulbifera</i> <i>Dentaria enneaphyllos</i> <i>Epilobium montanum</i> <i>Hieracium sylvaticum</i> <i>Geranium robertianum</i>	<i>Galium odoratum</i> <i>Mycelis muralis</i> <i>Neottia nidus avis</i> <i>Polystichum setiferum</i> <i>Polystichum aculeatum</i>

La roverella e l'orniello sono i principali componenti dei cedui, insieme al faggio, che forma boschi al di sopra di 850/900 m; nelle faggete sono presenti anche l'agrifoglio, il tasso (raro), l'acero montano ed altre specie.

I boschi di cerro, caratterizzati dalla dominanza di *Quercus cerris*, sono distribuiti in tutto il territorio. Si rinvencono sia alle quote più basse della fascia collinare che a quelle più alte, nella fascia montana. Il fattore principale per la distribuzione del cerro è, infatti, la presenza di condizioni edafiche particolari quali un substrato acido o suoli profondi e argillosi. A seconda delle caratteristiche fitoclimatiche si rinvencono cerrete caratterizzate da specie termofile o montane. Si distinguono così tre tipologie:

- Cerrete termofile (*Quercion pubescenti-petraeae*), distribuite soprattutto nel settore sud-occidentale dell'Umbria. Nel bacino del Trasimeno riveste particolare importanza l'associazione *Erico-Quercetum cerridis* a prevalenza di *Quercus cerris* e *Arbutus unedo*. Tale fitocenosi si rinviene su substrato arenaceo, nelle pendici piuttosto acclivi, solcate da numerosi fossi e valloni, principalmente tra i 200-250 e i 600-700 m s.l.m. e la composizione floristica è la seguente.



La distribuzione del Faggio nell'Appennino Umbro

Tab. 2 - Composizione floristica delle cerrete termofile

Strato	Specie principali	
Arboreo	<i>Quercus cerris</i> <i>Arbutus unedo</i>	<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus pubescens</i>
Arbustivo	<i>Erica arborea</i> <i>Calluna vulgaris</i> <i>Viburnum tinus</i> <i>Erica scoparia</i>	<i>Cytisus scoparius</i> <i>Rubia peregrina</i> <i>Sorbus domestica</i> <i>Phillyrea media</i>
Erbaceo	<i>Festuca heterophylla</i> <i>Teucrium siculum</i>	<i>Carex olbiensis</i>

- Cerrete submesofile: si differenziano dalle precedenti per la forte riduzione della componente mediterranea e un conseguente aumento di specie più mesofile quali *Fraxinus ornus* e *Ostrya carpinifolia*. Sono distribuite prevalentemente in un intervallo altitudinale compreso tra i 300-400 m s.l.m. fino ai 600-700 e su versanti con esposizione est e ovest. Compaiono in particolare lungo il sublotto 2.1 Foligno-Pontelatrave, a nord di Cupigliolo e in corrispondenza della Piana di Colfiorito, nelle esposizioni indicate.

Tab. 3 - Composizione floristica delle cerrete submesofile

Strato	Specie principali	
Arboreo	<i>Quercus cerris</i> <i>Fraxinus ornus</i>	<i>Quercus pubescens</i> <i>Sorbus domestica</i>
Arbustivo	<i>Cornus sanguinea</i> <i>Coronilla emerus</i>	<i>Rosa gallica</i>
Erbaceo	<i>Serratula tinctoria</i> <i>Symphitum tuberosum</i> <i>Carex flacca</i>	<i>Betonica officinali</i> <i>Brachypodium rupestre</i>

- Cerrete mesofile: possono svilupparsi nella fascia altitudinale più bassa, su substrati marnoso-arenacei, in situazioni di canali ombrosi o vallecicole. Si ritrovano, anche nei versanti esposti a nord, su suoli acidofili e freschi, nella fascia montana. Compaiono localmente nella tratta indicata in precedenza, nell'attraversamento di vallecicole esposte a nord nelle finestre di uscita delle gallerie, generalmente lunghe poche centinaia di metri.

Tab. 4 – Composizione floristica delle cerrete mesofile

Strato	Specie principali	
Arboreo	<i>Quercus cerris</i> <i>Carpinus betulus</i>	<i>Castanea sativa</i> <i>Quercus petraea</i>
Arbustivo	<i>Sorbus torminalis</i> <i>Acer campestre</i> <i>Crataegus oxyacantha</i>	<i>Ilex aquifolium</i> <i>Rosa arvensis</i>
Erbaceo	<i>Carex pallescens</i> <i>Carex sylvatica</i> <i>Hypericum androsaemum</i>	<i>Sanicula europaea</i> <i>Primula vulgaris</i> , <i>Festuca heterophylla</i>

2) Boschi termofili della fascia collinare di querce - I boschi termofili a roverella sono presenti nei territori marnoso-arenacei e calcarei della fascia collinare. Normalmente si distribuiscono tra i 450-500 e gli 800-850 m s.l.m., su versanti prevalentemente esposti a sud. Si trovano agli estremi est e ovest del sublotto 2.1.

Tab. 5 – Composizione floristica dei boschi termofili di roverella

Strato	Specie principali	
Arboreo	<i>Quercus pubescens</i> <i>Fraxinus ornus</i>	<i>Acer monspessulanum</i>
Arbustivo	<i>Sorbus domestica</i> <i>Erica arborea</i> <i>Erica scoparla</i> <i>Crataegus monogyna</i>	<i>Cornus mas</i> <i>Rosa sempervirens</i> <i>Asparagus acutifolius</i>
Erbaceo	<i>Brachypodium rupestre</i> <i>Viola alba</i>	<i>Cruciata glabra</i>

3) Boschi mesofili di Carpino bianco - Si riconoscono essenzialmente due tipologie di boschi a *Carpinus betulus*; la prima è legata agli ambienti mesofili delle pianure alluvionali, su substrati tendenzialmente acidi, mentre la seconda si rinviene su calcare, nei canali freschi dei versanti ove permane più a lungo la copertura nevosa e le condizioni di umidità, ed è la variante presente nel territorio attraversato dal sublotto 2.1, composta da boschi di nocciolo e carpino bianco; l'associazione *Carpino betuli-Coryletum avellanae* si sviluppa tipicamente negli impluvi e vallecicole strette con esposizione a nord. Questo tipo di vegetazione forestale, pur sviluppandosi a quote relativamente basse, è caratterizzata da un'elevata presenza di specie tipiche dei boschi di faggio e da fattori ambientali quali la pendenza e l'accumulo di neve.

Tab. 6 - Composizione floristica dei boschi di nocciolo e carpino bianco

Strato	Specie principali	
Arboreo	<i>Carpinus betulus</i>	<i>Corylus avellana</i>
Arbustivo	<i>Prunus avium</i>	<i>Euonimus latifolium</i>
Erbaceo	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i> <i>Stellaria holostea</i> <i>Melampyrum nemorosum</i>	<i>Asperula taurina</i> <i>Galanthus nivalis</i>

4) Boschi collinari e submontani di orniello e carpino nero - I boschi a carpino nero sono caratteristici di tutta la fascia collinare. Si sviluppano preferibilmente su substrati calcarei e suoli poco profondi (litosuoli-protorendzina, rendzina); sono distribuiti lungo il confine marchigiano e nei versanti dai 300 m s.l.m. in su, su esposizioni nord. I querceti a roverella (*Quercus pubescens*), molto frequenti localmente, sono considerati varianti di degradazione dei boschi di Orniello e Carpino nero.

Nel subplotto 2.1 sono localizzati nei versanti acclivi esposti a nord con suoli poco evoluti, quindi si limitano a poche vallecicole attraversate dall'opera sia in galleria che in viadotto o nei brevi tratti di rilevato di collegamento tra viadotti e gallerie.

5) Boschi ripariali a salice bianco - Questa cenosi si sviluppa tipicamente nei tratti collinari e pianiziali, lungo le rive dei corsi d'acqua dove frequenti sono le inondazioni e perciò con un suolo ricco di minerali. Nel subplotto 2.1 si rinviene a tratti esclusivamente al margine dei corsi d'acqua.

Tab. 7 - Composizione floristica dei boschi ripariali di salice bianco

Strato	Specie principali	
Arboreo	<i>Salix alba</i> <i>Alnus glutinosa</i>	<i>Acer monspessulanum</i>
Arbustivo	<i>Humulus lupulus</i> <i>Viburnum lantana</i>	<i>Bryonica dioica</i>
Erbaceo	<i>Carex pendula</i> <i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Brachipodium sylvaticum</i> <i>Scrophularia umbrosa</i>

Tab. 11 – riepilogo delle associazioni vegetali presenti nell’area di intervento.

Associazione	Localizzazione	Caratteri ecologici	Sub-Lotto 2.1
boschi termofili della fascia collinare (boschi di roverella).	si distribuiscono tra 500 e 800 m s.l.m., su versanti esposti a sud.	I boschi termofili a roverella sono presenti nei territori marnoso-arenacei e calcarei delle fasce collinari.	Presenti localmente nei versanti interessati dall’opera.
boschi mesofili di carpino bianco.	fascia collinare (400-1.000 m s.l.m. si sviluppa un po' ovunque.	nelle pianure alluvionali su substrati acidi e calcare, nella variante a <i>boschi di nocciolo e carpino bianco</i> su impluvi e vallette esposte a nord.	Presenti solo nelle esposizioni a nord e nelle vallette fresche e umide.
boschi collinari e submontani di ornello e carpino nero.	fascia collinare (400-1.000 m s.l.m. si sviluppa un po' ovunque.	Preferibilmente su substrati calcarei e suoli poco profondi; querceti a roverella (<i>Quercus pubescens</i>) come una variante di degradazione.	Nelle vallecole fresche e umide, lungo i corsi d’acqua principali, in qualche siepe campestre.
boschi ripariali a ontano nero.	Versanti collinari poco acclivi, e nei fondovalle. Presso specchi di acqua dolce.	lungo gli alvei insieme a salice bianco, in presenza di opere di regimazione, su terreni ricchi di dotazione idrica.	Localmente presente lungo le sponde dei corsi d’acqua nei fondovalle.
boschi ripariali a salice bianco.	Versanti collinari poco acclivi e fondovalle mesotermi	lungo le rive dei corsi d’acqua spesso sommersi, con suolo ricco di minerali; misto a robinia.	Ben rappresentati in buona parte dei corsi d’acqua e delle vallette.

1.2. USO DEL SUOLO

L’uso del suolo nel territorio attraversato dalla SS 77 e in particolare nel tratto interessato dal sublotto 2.1 è in gran parte di tipo agro-silvo-pastorale, con ampie superfici destiate a pascolo di ovini e caprini, e in misura minore di bovini; le colture prevalenti praticate nelle piane e nei versanti meno acclivi sono quelle dei tipici prodotti locali (patata rossa di Colfiorito soprattutto, e poi lenticchie, ceci, cicerchie, farro e grano saraceno); le superfici a bosco sono governate a ceduo e i prodotti legnosi che si traggono servono soprattutto come legna da ardere e per paleria; gli assortimenti commerciali ritraibili sono abbastanza scarsi per le dimensioni diametriche ridotte. La componente urbanizzata ricopre superfici limitate, e si concentra nei centri abitati; scarse risultano le aree occupate da case sparse.

1.3. LE SIEPI CAMPESTRI E I FILARI INTERPODERALI

La ripartizione degli appezzamenti è evidenziata da siepi e filari di ampiezza variabile anche in funzione della pendenza dei versanti e della differenza di quota tra i due appezzamenti. La disposizione varia con la forma delle proprietà; a nord di Colfiorito sono utilizzate sistemazioni rettilinee spezzate di circa 70-80 m di lunghezza, come una sorta di sistemazione a girapoggio.



Dall'altro in basso e da sinistra a destra: il valico di Colfiorito, la piana di Colfiorito verso sud-est, le aree coltivate a cereali e patate rosse, la Palude di Colfiorito.

2. LA FAUNA OMEOTERMA

2.1. PREMESSA

La notevole ricchezza specifica della comunità faunistica dell'Appennino Umbro-Marchigiano è accresciuta dalla presenza dell'Altipiano di Colfiorito, che integra la già ricca varietà di ecosistemi con le paludi e le aree umide marginali connesse ad esso.

Perciò, oltre ai boschi di latifoglie mesofile, pure o miste a conifere, in ingressione nei prati e nei pascoli in abbandono, sono presenti colture quali i seminativi a ciclo annuale (leguminose come la lenticchia importata dai Piani di Castelluccio, la cicerchia e la fava, e le tradizionali cerealicole mais, frumento, orzo e farro), ancora importanti superfici a prato (a pascolo alle quote più elevate, sopra i 1200-1300 m).

I boschi sono composti da querce (roverella, cerro, rovere), carpino bianco (carpino nero nelle vallette più fresche), aceri (*A. campestre* e *A. monspessulanum* nei margini del bosco e nelle siepi campestri, *A.*

pseudoplatanus nelle formazioni boscate miste). A queste specie fanno corredo anche piante da frutto come ciliegi selvatici, sorbi, biancospini, noccioli, e altre piante appetite dalla fauna.

In tale quadro vegetazionale si inseriscono le zone umide perenni (come la palude di Colfiorito) e quelle legate alla stagionalità e a precipitazioni meteoriche e allo scioglimento della neve, che arricchiscono ulteriormente gli habitat a disposizione della fauna, che è quindi assai varia, pur se non sempre numericamente consistente.

In altri termini, ognuno di questi ambienti rappresenta un ecosistema in grado di ospitare e/o di alimentare una piramide alimentare, a partire dagli invertebrati fino alla fauna omeoterma superiore al vertice della piramide.

In relazione alla complessità dei lavori e al pregio ambientale delle zone attraversate, al fine di valutare la consistenza qualitativa e il corretto dimensionamento degli attraversamenti faunistici previsti in progetto, sono stati eseguiti specifici approfondimenti sulla fauna omeoterma insediata nel territorio attraversato dal sublotto 2.1 (e dal sublotto 1.2 per affinità eco-sistemica).

2.2. LE SPECIE PRESENTI

Nel seguito si elencheranno le specie presenti, la consistenza numerica se disponibile, e soprattutto l'ampiezza del territorio necessario alla sussistenza delle specie, con la maggiore o minore propensione agli spostamenti, legati sia alla alimentazione che alla riproduzione.

L'indagine ha lo scopo di valutare la congruità e la sufficienza degli attraversamenti faunistici previsti in progetto, per cui nella presente relazione si escluderà l'avifauna, che è in grado di sorvolare la barriera rappresentata dalla nuova arteria stradale e l'Ittiofauna, che popola esclusivamente i corsi d'acqua attraversati, al contrario della Terofauna, che deve attraversarla per gli spostamenti tra zone di riposo, di alimentazione e di riproduzione. Nella successiva elencazione delle specie obiettivo si seguirà il criterio della ampiezza del territorio vitale e degli elementi che necessitano per la sopravvivenza locale della specie, come ad esempio la presenza di formazioni boscate e di acque stagnanti per la riproduzione nel caso di taluni anfibi. L'analisi del progetto per ciò che riguarda gli attraversamenti faunistici è stata effettuata con tale approccio.

La classe dei mammiferi è rappresentata dalle consuete specie legate ai boschi e ai margini coltivati, le cui abitudini, generalmente crepuscolari, e l'estrema elusività, ne rendono difficoltosa l'osservazione. Le note sono state redatte anche attraverso la consultazione di rilievi eseguiti nel recente passato e di siti specifici come:

www.caccia_pesca.regione.marche.it/fauna.aspx

www.agriforeste.regione.umbria.it/resources/doc%20aree%20PROTETTE/Presentazione.doc.

Tra gli insettivori è accertata la presenza del riccio (*Erinaceus europaeus*), del toporagno d'acqua (*Neomys fodiens*), del toporagno comune (*Sorex araneus*) e della crocidura rossiccia (*Crocidura russula*).

Senza particolarità di rilievo è il mondo dei roditori, che trova nello scoiattolo (*Sciurus vulgaris*), l'istrice (*Hystrix cristata*), il topo selvatico (*Sylvaemus sylvaticus*) e l'arvicola di Savi (*Pitymys savii*) gli elementi più comuni nell'area degli altipiani.

Nelle zone umide, e nella palude di Colfiorito sono presenti numerosi anfibi: la Rana verde (*Rana esculenta*), il Tritone cretato (*Triturus carnifex*) ed il Tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*) e la Rana agile (*Rana dalmatina*). Tra i Rettili sono presenti la Vipera comune (*Vipera aspis*), Orbettino (*Anguis fragilis*), Ramarro (*Lacerta viridis*), Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), e lucertola campestre (*Podarcis sicula*), oltre alla Luscengola (*Chalcides chalcides*).

Fra i Colubridi il Biacco (*Hierophis viridiflavus*), la Natrice dal collare (*Natrix natrix*) e la Natrice tessellata (*Natrix tessellata*).

La lepre comune (*Lepus europaeus*), popola gli incolti e le zone prative tra i coltivi, è caratterizzata da una popolazione la cui consistenza è piuttosto variabile, subordinata all'intensità dell'attività venatoria, che contribuisce alla fluttuazione della popolazione mediante i rilasci.

Salendo nella piramide alimentare, troviamo la donnola (*Mustela nivalis*) e la faina (*Martes faina*), che necessitano di boschi o boscaglie nei pressi di aree coltivate, senza escludere le zone più antropizzate, a scopo alimentare.

A questi si aggiunge la sporadica presenza importanti elementi predatori come il lupo (*Canis lupus*), che frequenta attivamente la zona. La presenza certa del predatore è confutata dal ritrovamento delle spoglie di due individui nelle zone interessate dall'indagine (Piano di Arvello, 1993; macchia di Cupigliolo - 1995). In inverno le orme sono più facilmente rinvenibili sulla neve, e permette di individuare le tipiche piste.

Oltre al lupo tra i carnivori è accertata nell'area la presenza della volpe (*Vulpes vulpes*), che necessita di territori di minori dimensioni; tra gli ungulati soprattutto il cinghiale (*Sus scrofa*), mentre è scarsamente presente il capriolo (*Capreolus capreolus*), nonostante gli habitat siano ad esso favorevoli.

Nel paragrafo seguente si riportano le schede delle specie presenti nell'area di indagine.

2.3. SCHEDE DELLE SPECIE PRESENTI

Lupo (*Canis lupus*)

Frequenta i boschi di pianura e montagna e le zone, anche coltivate, ma non intensamente antropizzate. Più che l'habitat tipico sembra corretto parlare di scelta degli ambienti in base alla disponibilità alimentare e alla presenza di spazi vitali indisturbati per la riproduzione e l'allevamento dei cuccioli e le interazioni sociali. La frequentazione delle varie fasce altitudinali è costante anche se condizionato dalle disponibilità alimentari. La specie è dotata di notevole adattabilità anche ad ambienti poveri, ed è notevolmente competitiva con altri grossi carnivori. È presente da sempre nell'area appenninica umbro

marchigiana, pur con un numero limitato di esemplari. La recente espansione del Lupo in parte delle regioni dell'Italia centrale è collegabile alla maggiore presenza del Cinghiale, favorita dall'attività venatoria ed, in misura minore, alla disponibilità di ungulati domestici al pascolo. E' un animale elusivo e diffidente che forma branchi di 5-8 individui ordinati gerarchicamente. La specie conduce in prevalenza vita notturna. La dieta è costituita da varie specie di mammiferi, anche di grossa taglia, (ungulati, cani, lagomorfi, micromammiferi), uccelli, anfibi, rettili, pesci, ma anche di carogne, insetti, frutta e tuberi.

Il lupo conduce generalmente vita nomade, trattenendosi più a lungo in alcuni luoghi soltanto durante il periodo di svezzamento della prole.

È accertato che un branco di lupi possa percorrere, cacciando, dai 40 ai 70 km in una notte.

La notevole ampiezza del territorio di caccia richiede la predisposizione di passaggi faunistici piuttosto ampi, che sono stati individuati nei territori sovrastanti le gallerie artificiali e naturali, sufficientemente frequenti e larghe.

Volpe (*Vulpes vulpe*)

L'area di diffusione è piuttosto vasta interessando tutti i grandi continenti tranne Africa e America Latina. Per l'adattabilità è possibile riscontrarla in molti ambienti dalla pianura alla montagna, anche antropizzati ma ricchi di vegetazione ai fini del rifugio e della riproduzione. Possiede un carattere diffidente e di norma conduce vita solitaria. A seconda degli ambienti e del disturbo può essere attiva di notte e di giorno o solo di notte. Dotata di un'ottima ed efficace tecnica di caccia (ricognizione da osservatori sopraelevati e predazione al suolo) è capace spontaneamente anche di nuotare. La specie è fortemente territoriale e la tana, provvista di diverse entrate, può essere utilizzata per diversi anni. Anche nella scelta del cibo dimostra una grande adattabilità. Sebbene sia carnivora nutrendosi di topi, piccoli mammiferi, uccelli domestici e non, lucertole ed insetti (ortotteri e coleotteri), può integrare la dieta con frutta selvatica o coltivata (soprattutto nel periodo primaverile-estivo), carogne. Frequente è l'abitudine di visitare le discariche a cielo aperto ed incustodite.

Per ciò che riguarda la densità di individui e di conseguenza l'ampiezza del territorio controllato, si fa riferimento ad alcune indagini condotte nel corso degli anni '80 e '90 (www.regione.emilia-romagna.it/agricoltura/faunistico/carta/book/cvf/cap2/mammi/volpe.htm), che si riportano di seguito.

“Una indagine del 1992 sulla fascia collinare ha rilevato densità comprese tra 1 individuo su 100 ettari e 1 su 450 ettari (Ferri, 1992). In aree protette la densità delle tane attive varia tra 0,22 e 0,55 per kmq (Nieder et al., 1991), valori che equivalgono a quelli precedenti degli individui.

Nel corso di una ricerca specifica sulla distribuzione delle tane in provincia di Piacenza nel 1989, sono state rilevate un totale di 1451 tane, di cui 538 in bassa collina, 302 in alta collina e 414 in montagna. La densità media sull'intero territorio provinciale (2.759 kmq) è risultata di 0,67 tane/km², con i valori più elevati nella fascia collinare. La ricerca ha evidenziato una correlazione diretta tra la densità di tane e variabili ambientali come l'altitudine media e la percentuale di coltivazioni arate a rotazione (Meriggi e Rosa, 1991; AA.VV., 1994). L'aumentata disponibilità di risorse trofiche facilmente

accessibili e la minore pressione esercitata da parte dell'uomo, sono i fattori che consentono l'espansione demografica della volpe nel territorio appenninico”.

La notevole ampiezza del territorio di caccia richiede la predisposizione di passaggi faunistici piuttosto ampi, che sono stati individuati nei territori sovrastanti le gallerie artificiali e naturali. Per le dimensioni medie dell'individuo possono essere utili anche i principali manufatti di attraversamento dei corsi d'acqua.

Orso (*Ursus arctos*)

Vaste regioni dell'Asia e dell'Europa sono interessate dalla presenza dell'Orso bruno. In Italia, dove è protetto dal 1939, sono presenti pochi esemplari sulle Alpi centro-occidentali e di recente anche nelle Alpi Orientali, nonché nell'Appennino centrale. Frequenta gli ambienti forestali con scarso disturbo antropico, nei quali conduce vita solitaria ed è attivo sia nelle ore diurne che notturne. È territoriale, vive a densità molto basse e la ricerca del cibo gli fa compiere spostamenti su superfici molto vaste. In inverno va incontro al letargo, che però è incompleto perché può essere interrotto per la ricerca del cibo. Il rifugio invernale ed il parto avvengono in una tana scavata all'occorrenza o adattata in cavità naturali. A seconda delle condizioni ambientali la tana può essere occupata per diversi mesi di seguito; la femmina con prole la occupa fino a primavera inoltrata. L'Orso è un vero onnivoro opportunista: la dieta è vegetale (germogli e foglie di piante erbacee, frutta selvatica e coltivata) e, in misura minore, di origine animale (carogne di vertebrati anche di grossa taglia, molte specie di insetti tra cui api, vespe, bombi e miele).

I vari esemplari sono solitari e piuttosto territoriali: ciascun orso delimita un proprio territorio che si estende dai 10 ai 200 kmq, a seconda della disponibilità di cibo al suo interno. Spesso gli orsi marsicani (in particolare i maschi) compiono spostamenti anche notevoli.

La grande estensione del territorio di caccia e le dimensioni dell'animale richiedono la predisposizione di passaggi faunistici piuttosto ampi, che sono stati individuati nei territori sovrastanti le gallerie artificiali e naturali, la cui frequenza è stata ritenuta sufficiente al mantenimento dei collegamenti tra le diverse aree trofiche del territorio.

Gatto selvatico (*Felis silvestris*)

La specie non sarebbe all'origine del gatto domestico che invece deriverebbe, per processi di domesticazione, dalla linea del Gatto selvatico africano (*Felis lybica*), ancora presente in Sardegna. È presente soprattutto nel comprensorio dei Monti Sibillini, dove frequenta i boschi di latifoglie di media montagna con vegetazione varia ma preferibilmente con sottobosco fitto e inaccessibile. Gli ambienti di caccia sono rappresentati generalmente dalle zone aperte. L'istinto di gruppo è quasi totalmente assente e gli individui conducono una vita solitaria fin dallo svezzamento. Il territorio di caccia, di riproduzione e di rifugio, la cui estensione è molto elevata (ampio in media 10 kmq), è marcato, sia dal maschio che dalla femmina, con escrementi o con scarificazioni sui fusti d'albero e pattugliato costante-

mente per scoprire eventuali intrusi. Le aree periferiche del territorio possono sovrapporsi a quelle di altri esemplari, senza che ciò comporti scontri violenti.

Normalmente l'attività di ricerca del cibo si svolge all'alba o al tramonto; tipicamente carnivoro si ciba di scoiattoli, moscardini, ghirri, lepri, conigli, topi, uccelli e pesci; tra gli artropodi utilizza ortotteri e coleotteri.

Come per la volpe, la notevole ampiezza del territorio di caccia richiede la predisposizione di passaggi faunistici piuttosto frequenti e ampi, che sono stati individuati nei territori sovrastanti le gallerie artificiali e naturali. Per le dimensioni medio-piccole dell'individuo possono essere utili anche i principali manufatti di attraversamento dei corsi d'acqua.

Donnola (*Mustela nivalis*)

L'areale di diffusione è molto ampio e comprende l'Europa, l'Asia ed il Nord-Africa. Si adatta a molti ambienti, antropizzati e non, di pianura e media montagna. Tranne che in fase riproduttiva l'individuo adulto conduce vita solitaria ed è molto territoriale. Possiede un carattere piuttosto diffidente ed è attiva sia nelle ore diurne che notturne. La dieta è carnivora e rappresentata da micromammiferi, uccelli, anfibi e animali domestici di bassa corte; talvolta uccide anche animali più grandi di lei, come Lepri, Conigli. Il nido viene costruito in cavità e rifugi naturali o ricavati nei manufatti. Il territorio di caccia è ampio 6-7 ettari (ha) e viene difeso assiduamente nei confronti dei loro simili con lotte talvolta mortali.

I passaggi faunistici previsti nel progetto sono largamente sufficienti, considerando che la specie può adattarsi tanto ai sottopassi di dimensioni minori quanto ovviamente dei sovrappassi (o ecodotti) delle gallerie artificiali e naturali.

Faina (*Martes foina*)

Frequenta molti ambienti di pianura e di montagna fino a 2.000 m, i margini dei boschi, i parchi e i giardini urbani, nonché i ricoveri notturni degli animali di bassa corte. È attiva esclusivamente di notte e conduce vita solitaria. Anche se è un'ottima arrampicatrice preferisce spostarsi sul suolo. Marca il proprio territorio con forti segnali odorosi. La dieta è costituita da vertebrati (rane, rospi, ghirri, topi, uccelli, animali domestici di bassa corte) ma anche da insetti e frutta.

Appartenente alla famiglia dei mustelidi, ovvero "mangiatori di topi", frequenta le zone coltivate, quelle rocciose e i boschi decidui, ma spesso si spinge nei pressi delle abitazioni umane dove frequentemente stabilisce la sua tana e il suo territorio di caccia; non possiede una particolare abilità nello scavare tane proprie, quindi usa quelle di altri mammiferi o si insedia negli anfratti tra le rocce o si rifugia in pagliai e fienili, che sembrano essere i suoi ricoveri preferiti, dove trascorre la maggior parte del giorno, alleva i piccoli e conserva le riserve di cibo.

Esce a caccia subito dopo il crepuscolo ed è in grado di esplorare il territorio percorrendo anche una distanza di 10 chilometri.

I passaggi faunistici previsti nel progetto sono largamente sufficienti, considerando che la specie può adattarsi tanto ai sottopassi di dimensioni minori quanto ovviamente dei sovrappassi (o ecodotti) delle gallerie artificiali e naturali.

Martora (*Martes martes*)

La specie è distribuita in tutta la fascia montana e pedemontana di Alpi e Appennini fino ai 2.000 m di altitudine; frequenta ambienti boschivi di conifere e latifoglie. La Martora conduce vita solitaria. Il maschio può condividere il proprio territorio con quello di una o più femmine. La specie è attiva prevalentemente di notte. La predazione avviene di preferenza sui rami, trattandosi di un abilissimo arboricolo, ma anche sul terreno. La dieta è sostanzialmente carnivora (topi, uccelli, scoiattoli, uccelli, conigli, lepri) ma può essere integrata da insetti, frutti e bacche, specialmente in autunno e in inverno.

Per quanto riguarda il territorio di caccia, la ridotta frequentazione di luoghi abitati e la dieta che può essere anche vegetariana fanno sì che l'estensione sia meno ampia (circa una decina di ettari).

I passaggi faunistici previsti nel progetto sono largamente sufficienti, considerando che la specie può adattarsi tanto ai sottopassi di dimensioni minori quanto ovviamente dei sovrappassi (o ecodotti) delle gallerie artificiali e naturali.

Puzzola (*Mustela putorius*)

La specie frequenta i boschi ed i terreni incolti e coltivati di pianura e montagna, ma anche zone più o meno antropizzate provviste di adeguati nascondigli. La disponibilità di cibo condiziona l'adattabilità a molti e diversi ambienti. E' attiva quasi solo di notte dato il carattere schivo e diffidente. Conduce vita solitaria ed usa marcare il proprio territorio col secreto delle ghiandole anali e genitali. Non abbandona quasi mai il terreno dove scava anche tane sotterranee. Dimostra altrettanta abilità in acqua. In fase di predazione e di difesa le ghiandole anali producono un secreto maleodorante. La dieta è costituita da anfibi, roditori, uccelli e loro uova ma anche da pesci, animali di bassa corte e frutti selvatici. La specie è monogama stagionale.

Nei suoi spostamenti la puzzola si orienta prevalentemente tramite l'olfatto e l'udito, utilizzando poco la vista. Hanno un comportamento sedentario e tendono a svolgere la propria attività nel territorio dove ha fissato la propria residenza.

I passaggi faunistici previsti nel progetto sono largamente sufficienti, considerando che la specie può adattarsi tanto ai sottopassi di dimensioni minori quanto ovviamente dei sovrappassi (o ecodotti) delle gallerie artificiali e naturali.

Tasso (*Meles meles*)

L'areale di distribuzione è molto ampio occupando l'Europa e l'Asia. Frequenta gli ambienti di pianura e montagna fino a 2.000 m di altitudine, caratterizzati da boschi di latifoglie e conifere e da spazi aperti e cespugliati. Generalmente vive solitario e, occasionalmente, in gruppi familiari. Possiede un carattere diffidente ed è attivo nelle ore notturne. A seconda delle latitudini può restare attivo per tutto

l'anno ovvero trascorrere la stagione invernale in un stato di semi-letargo. Le tane, scavate con straordinaria velocità, sono di discrete dimensioni e suddivise al loro interno in più camere; in un castello di più tane si possono raggiungere i cinque metri di profondità ed i trenta metri di diametro complessivo. E' frequente l'escavazione di buche sul terreno circostante la tana usate per depositare gli escrementi (latrine). Al contrario degli altri Mustelidi a dieta è onnivora; la parte vegetale è composta da frutti, semi, tuberi, ghiande, avena; quella animale da molluschi, insetti, piccoli uccelli e micromammiferi.

È un animale territoriale e generalmente mantiene lo stesso territorio tutta la vita. Grazie all'ampia varietà della dieta alimentare il suo territorio di caccia è di poche decine di ettari.

I passaggi faunistici previsti nel progetto sono largamente sufficienti, considerando che la specie può adattarsi tanto ai sottopassi di dimensioni minori quanto ovviamente dei sovrappassi (o ecodotti) delle gallerie artificiali e naturali.

Cinghiale (*Sus scrofa*)

. Nelle Marche la forma tipica è estinta fin dalla metà dell' 800. La specie è adattabile ad una grande varietà di ambienti, predilige il bosco fitto, ricco di sottobosco e di radure con fango e ristagni d'acqua. Normalmente sedentario, cambia territorio solo in situazioni ambientali sfavorevoli. I maschi si spostano con maggiore propensione delle femmine. Nelle tane invernali delle femmine, dalla forma rotondeggiante, vi trovano posto anche i giovani immaturi. Nei ricoveri dei maschi, invece, data la forma oblunga vi trova posto un solo individuo. È attivo dal tramonto all'alba ed ama i bagni di fango ed acqua. Questi, insieme allo strofinamento della corteccia degli alberi, rappresentano abitudini costanti nella specie. La femmina con i piccoli costituisce branchi di 10-15 esemplari, mentre i maschi adulti conducono vita solitaria. Vengono descritti gruppi temporanei di giovani di 10-12 mesi di età. Danno so per le attività agricole è il lavoro di scavo del terreno compiuto alla ricerca del cibo. La dieta è onnivora con preferenza per gli alimenti vegetali. E' costituita da frutti di faggio e di quercia, da tuberi, carogne di animali, anfibi, rettili e artropodi. I piccoli fino a circa tre mesi si alimentano del latte della madre. L'abbondanza di ghiande ed altri frutti condiziona direttamente la sfera riproduttiva del Cinghiale. Contrariamente agli altri ungulati il Cinghiale dimostra una strategia riproduttiva con un'elevata produzione di piccoli ed un altrettanto elevata mortalità post-natale, anche per le scarse cure parentali profuse.

Il territorio necessario varia in funzione dell'abbondanza di cibo e si assesta tra poche decine e un centinaio di ettari; l'incremento degli animali presenti in Italia è dovuto anche ai rilasci venatori.

L'estensione del territorio di caccia e le dimensioni dell'animale richiedono la predisposizione di passaggi faunistici piuttosto ampi, che sono stati individuati nei territori sovrastanti le gallerie artificiali e naturali, la cui frequenza è stata ritenuta sufficiente al mantenimento dei collegamenti tra le diverse aree trofiche del territorio.

Istrice (*Istrix cristata*)

Delle 4 specie di Istrice classificati, solo una è presente in Europa dove è diffusa in Italia, Albania e parte della Grecia. Gli aculei, che contraddistinguono questo roditore, ricoprono la parte dorso-sacrale dell'animale e possono raggiungere i 30 cm di lunghezza. Dal garrese alla nuca al posto degli aculei vi sono lunghe setole. Gli aculei sono peli modificati con funzione tattile e di difesa. La lunghezza va dai 60 ai 70 cm, il peso dai 10 ai 15 Kg. Le zampe anteriori sono sprovviste del pollice, mentre quelle posteriori sono munite di cinque dita. Non presenta un apprezzabile dimorfismo sessuale. Occupa le zone centro-meridionali della penisola dove frequenta gli ambienti bene esposti e soleggiati a macchia mediterranea e a bosco fino a 1.000 m. E' riscontrabile anche in prossimità di zone coltivate confinanti con macchie e boschetti. Dal 1974 è tra le specie protette in Italia. La specie è attiva esclusivamente di notte mentre trascorre abitualmente il giorno nella tana con il proprio gruppo familiare. La tana può essere semplice oppure costituita da più camere e aperture esterne per uno sviluppo complessivo di diversi metri ed una profondità che può raggiungere i 2 metri. Nella tana possono convivere più individui e può essere condivisa con altre specie (tasso, volpe). Il distacco degli aculei può verificarsi in fase di contrazione della robusta muscolatura sottocutanea. La dieta è prevalentemente vegetariana e costituita da radici, tuberi, bulbi, girasole, barbabietole, cavoli, zucche, uva, cariossidi di cereali. Occasionale è l'opportunità alimentare su resti di animali catturati da altri predatori. Le robuste unghie delle zampe anteriori sono utilizzate per la ricerca del cibo attraverso la formazione di tipiche buche rotonde sul terreno. La specie è rigorosamente protetta ai sensi dell'art. 6 della Convenzione di Berna.

I passaggi faunistici previsti nel progetto sono largamente sufficienti, considerando che la specie può adattarsi tanto ai sottopassi di dimensioni minori quanto ovviamente dei sovrappassi (o ecodotti) delle gallerie artificiali e naturali.

Capriolo (*Capreolus capreolus*)

L'attuale presenza del Capriolo è frutto della diffusione naturale, anche se il numero è molto inferiore a quello che il territorio è in grado di ospitare, causa principalmente della caccia e del bracconaggio. Abituale frequentatore dei boschi di faggio e tiglio e della macchia, non disdegna pascoli e campi coltivati o incolti di pianura e bassa montagna purchè con filari di ampie siepi e boschetti. La specie dimostra una grande adattabilità. È attivo più di giorno che di notte ma con maggiore intensità all'alba e al tramonto soprattutto nella ricerca del cibo.

Il maschio conduce vita solitaria e delimita un territorio con superficie dai 30 ai 60 ettari, al quale rimane legato a lungo.

Accanto ai territori dei maschi vi sono le zone di attività di piccoli branchi a struttura matriarcale costituiti dalle femmine e dai giovani. Questi ultimi abbandonano il gruppo e dal terzo anno di vita istituiscono il proprio territorio.

La dieta, esclusivamente vegetale, è molto varia e costituita da erba verde o secca, germogli, foglie, frutti selvatici, funghi e cortecce.

Essendo molto elusivo tende a spostarsi nelle ore del crepuscolo e all'alba, utilizzando zone aperte sul margine dei boschi. I passaggi utili alla specie hanno dimensioni elevate, e sono rappresentati da sovrappassi (ecodotti) che assumono la forma delle gallerie naturali o di quelle artificiali di larghezza minima pari a 30 - 40 m.

Cervo (*Cervus elaphus*)

La specie frequenta gli ambienti forestali a conifere e a latifoglie, con ampie radure e prati e costante risorsa idrica. Gli esemplari presenti derivano quasi certamente dalla reintroduzione negli anni '80, costituendo l'attuale popolazione marchigiana che conta poche decine di esemplari. Il maschio conduce vita solitaria o forma piccoli aggregati con altri maschi ai margini degli ambienti forestali. I gruppi familiari costituiti dalle femmine con i propri figli formano il branco a struttura matriarcale che vive all'interno dei complessi forestali. Il Cervo è attivo soprattutto al crepuscolo e all'alba. In fase riproduttiva il maschio abbandona il proprio gruppo per congiungersi a quello delle femmine, il cui controllo genera il ricorrente combattimento fra maschi. La dieta è esclusivamente vegetale e si adatta all'offerta del territorio. L'animale mostra, in maniera decrescente, preferenza per graminacee e dicotiledoni, rovi e lamponi, foglie e germogli di alberi, ghiande e castagne. La femmina si accoppia con il maschio dominante, che è poligamo, tra settembre e ottobre. La gestazione dura 230-240 giorni e viene partorito in genere un solo piccolo che sarà allattato per 6-7 mesi. I passaggi utili alla specie hanno dimensioni elevate, e sono rappresentati da sovrappassi (ecodotti) che assumono la forma delle gallerie naturali o di quelle artificiali di larghezza minima pari a 30 - 40 m.

Daino (*Dama dama*)

Si tratta di un animale molto agile, ottimo saltatore e nuotatore. È dotato di vista acuta e di buon udito e odorato. È una specie esotica introdotta in Europa ed in Italia fin dall'antichità. Abituale frequentatrice dei boschi discontinui di faggio e tiglio e della macchia mediterranea, si riscontra anche nei pascoli e nelle campagne coltivate di pianura, collina e media montagna. L'animale è attivo preferibilmente al crepuscolo e nelle ore notturne anche se la ricerca del cibo avviene anche durante il giorno. Il maschio adulto può condurre vita solitaria ovvero unirsi in gruppo con altri maschi. La femmina forma branchi anche numerosi con altre femmine ed i giovani. Questi ultimi abbandonano il gruppo familiare dopo il secondo anno di età per unirsi ad un gruppo maschile. Si assiste anche alla formazione di gruppi misti maschili e femminili. La dieta, esclusivamente vegetale, è costituita da graminacee per la maggior parte dell'anno; germogli, foglie, cortecce e frutti selvatici integrano la dieta in autunno e in inverno. Anche in questo caso i passaggi faunistici utili alla specie hanno dimensioni elevate, e sono rappresentati da sovrappassi (ecodotti) che nello specifico assumono la forma delle gallerie naturali o di quelle artificiali di larghezza minima pari a 30 - 40 m.

Riccio (*Erinaceus europaeus*)

E' autoctono in Europa e parte dell'Asia. In Italia è diffuso ovunque e adattato a molti ambienti, anche antropizzati, dalla pianura ad oltre i 2.000 m di altitudine. Conduce vita solitaria ed è attivo nelle ore notturne e crepuscolari. Durante la stagione invernale cade in un letargo intermittente. La dieta è prevalentemente carnivora ed è rappresentata da insetti, aracnidi, anellidi e piccoli vertebrati catturati a terra. Occasionalmente può essere integrata con parti verdi di pianta e frutti selvatici.

I passaggi faunistici previsti nel progetto sono largamente sufficienti, considerando sia le dimensioni che gli spostamenti della specie, assai ridotti; sono quindi più adeguanti i sottopassi di dimensioni minori, senza trascurare i sovrappassi (o ecodotti) delle gallerie artificiali e naturali, che sono presenti generalmente nelle aree più naturali, con una popolazione potenziale maggiore.

Ghiro (*Glis glis*)

Frequenta abitualmente boschi misti e foreste di latifoglie di collina e montagna fino a 1.500 m. Per questa caratteristica si può riscontrare anche nei parchi urbani o nei frutteti. Fra le piante arboree predilige i boschi di querce (cerro, leccio, rovere) e di pini. La specie è gregaria e arboricola; è attiva nelle ore notturne. Raramente si porta a terra. Possiede una notevole abilità di spostamento anche aereo fra i rami degli alberi. E' ibernante e conserva l'attività fino a 8-10°C. Con temperature inferiori l'animale cade in un letargo più o meno completo rifugiandosi in tane molto profonde anche 100 cm. La dieta è costituita da frutta e semi di noci, ghiande, castagne, acero e frassino; da parti delicate delle cortecce di alberi; da insetti, lumache, uova e piccoli di uccelli.

I passaggi faunistici previsti nel progetto sono largamente sufficienti, considerando sia le dimensioni che gli spostamenti della specie, assai ridotti; sono quindi più adeguanti i sottopassi di dimensioni minori, senza trascurare i sovrappassi (o ecodotti) delle gallerie artificiali e naturali, che sono presenti generalmente nelle aree più naturali, con una popolazione potenziale maggiore.

Moscardino (*Muscardinus avellanarius*)

Si tratta di un Gliride molto diffuso e legato invariabilmente agli ambienti dotati di vegetazione arborea e arbustiva (boschi, parchi, frutteti). In montagna non è presente sopra i 1.500 m. Perfettamente adattato alla vita arboricola, conduce quasi esclusivamente vita notturna. Dal punto di vista comportamentale può definirsi parzialmente gregario e territoriale, potendo vivere da solo ovvero in gruppi familiari. Il letargo copre quasi sempre il periodo ottobre-aprile. La dieta è quasi esclusivamente costituita da noci, ghiande, nocciole e bacche (da qui il nome comune di Nocciolino). Può nutrirsi anche di bacche e piccoli frutti morbidi.

I passaggi faunistici previsti nel progetto sono largamente sufficienti, considerando sia le dimensioni che gli spostamenti della specie, assai ridotti; sono quindi più adeguanti i sottopassi di dimensioni minori, senza trascurare i sovrappassi (o ecodotti) delle gallerie artificiali e naturali, che sono presenti generalmente nelle aree più naturali, con una popolazione potenziale maggiore.

Lepre comune (*Lepus europaeus*)

La Lepre era originariamente diffusa in tutta la penisola con specie autoctone (es. Lepre italiana) ma un malgestito prelievo venatorio e le numerose immissioni, erroneamente effettuate con lepri provenienti dall'Europa centrale, hanno completamente modificato le caratteristiche genetiche delle nostre popolazioni che oggi risultano definitivamente perse. Per quanto riguarda l'habitat, la specie frequenta le campagne aperte e coltivate provviste di siepi e filari alberati, i boschi di latifoglie e le zone di montagna fino a 1.500-2.000 m di altitudine. La Lepre è attiva al crepuscolo, durante la notte fino all'alba. Durante il giorno si rifugia in covi poco profondi riparati dalla vegetazione. Vive solitaria e possiede una spiccata territorialità. Generalmente non si formano coppie stabili e vige la poligamia. I sentieri abitualmente percorsi diventano spesso ben visibili in mezzo alla vegetazione. La dieta, sostanzialmente erbivora, è costituita da erba fresca e secca, semi, frutta, bacche, germogli di cereali invernali e cortecce. Tra le specie appetite vi sono soprattutto Graminacee e Leguminose, ma anche Crucifere e Composite. L'elevato metabolismo e la mancanza di tessuti adiposi di deposito richiedono una offerta trofica costante che solo un territorio ad elevata diversificazione vegetale può presentare. L'area familiare è compresa tra i 20 e i 50 ettari.

Nutria (*Myocastor coypus*)

La specie è esotica e si è diffusa nelle regioni centro-settentrionali italiane a seguito di introduzioni artificiali per lo sfruttamento della pelliccia. Gli ambienti di diffusione sono caratterizzati da corsi d'acqua permanenti, ma anche da acque stagnanti di bassa qualità biologica, situati ad altitudini non superiori a 200 m. Fattori sfavorevoli alla sua diffusione sono le basse temperature invernali e la scarsa disponibilità di vegetazione erbacea prossima alla zona umida frequentata. L'ambiente acquatico è fondamentale per la vita della Nutria sia per l'alimentazione sia per il rifugio. Sull'argine della zona umida è collocata anche l'entrata della tana. La dieta è costituita da piante acquatiche ma anche da parti verdi e radici di piante di terraferma e prossime alla zona umida. Il nido viene predisposto nella camera in fondo alla tana. La gestazione dura 4,5 mesi. Vengono partoriti 2-6 piccoli una o due volte l'anno. Questi sono molto precoci e poiché nascono con gli occhi aperti e con la pelliccia possono entrare in acqua e nuotare dopo poche ore dalla nascita.

Scoiattolo (*Sciurus vulgaris*)

E' dotato di notevole adattabilità frequenta molti ambienti, dalla pianura alla montagna, antropizzati e non, purché ricchi di vegetazione arborea, a conifere o latifoglie. Per quanto riguarda la montagna, non viene superato il limite della vegetazione forestale. Si tratta di un animale arboricolo in senso stretto anche se scende frequentemente a terra. E' attivo esclusivamente di giorno e conduce in genere vita solitaria. Non cade in letargo e per tutto l'anno prosegue l'incessante attività di accumulo di provviste alimentari. La dieta è prevalentemente erbivora e costituita da frutti, semi e parti verdi di piante fore-

stali. Viene frequentemente integrata da insetti, uova e nidiacei di uccelli. Il nido, di grosse dimensioni, viene generalmente posto vicino al tronco alla biforcazione dei rami ed ad altezza variabile.

I passaggi faunistici previsti nel progetto sono largamente sufficienti, considerando sia le dimensioni che gli spostamenti della specie, assai ridotti; sono quindi più adeguanti i sottopassi di dimensioni minori, senza trascurare i sovrappassi (o ecodotti) delle gallerie artificiali e naturali, che sono presenti generalmente nelle aree più naturali, con una popolazione potenziale maggiore.

Toporagno comune (*Sorex araneus*)

In Europa, in Italia, tranne che nelle isole, e nell'Appennino Umbro-Marchigiano è molto diffuso e frequenta molti ambienti sia di pianura che di montagna fino a 2.000 m di altitudine. Una specie simile è il Toporagno appenninico (*Sorex samniticus*), riconoscibile solo attraverso l'analisi del cranio, endemico dell'Italia centromeridionale. Conduce vita solitaria ed è attivo soprattutto nelle ore notturne. Dimostra una elevata territorialità e una notevole agilità di movimento tra gli alberi, in acqua e nelle anfrattuosità naturali. Può scavare gallerie o utilizzare quelle di talpe e arvicole. La dieta è prevalentemente carnivora ed è rappresentata da animali ipogei (lombrichi e larve), ragni, insetti e da piccoli vertebrati.

I passaggi faunistici previsti nel progetto sono largamente sufficienti, considerando sia le dimensioni che gli spostamenti della specie, assai ridotti; sono quindi più adeguanti i sottopassi di dimensioni minori, senza trascurare i sovrappassi (o ecodotti) delle gallerie artificiali e naturali, che sono presenti generalmente nelle aree più naturali, con una popolazione potenziale maggiore.

Talpa comune (*Talpa europaea*)

In Europa ed in Italia è molto diffuso e frequenta molti ambienti, anche antropizzati, dalla pianura fino a 2.000 m di altitudine, caratterizzati da terreni non eccessivamente compatti e ricchi in superficie di vegetazione erbacea ed arborea. Nell'Appennino Umbro-Marchigiano sono presenti altre due specie di talpa: *T. romana* e *T. caeca*. Conduce vita solitaria ed è altamente territoriale; non ha periodi di letargo e i periodi di attività/inattività sono indipendenti dal fotoperiodo. La dieta è prevalentemente carnivora ed è rappresentata da animali ipogei (lombrichi e larve); in misura minore da piccoli vertebrati.

I passaggi faunistici previsti nel progetto sono largamente sufficienti, considerando sia le dimensioni che gli spostamenti della specie, assai ridotti; sono quindi più adeguanti i sottopassi di dimensioni minori, senza trascurare i sovrappassi (o ecodotti) delle gallerie artificiali e naturali, che sono presenti generalmente nelle aree più naturali, con una popolazione potenziale maggiore.

3. TIPOLOGIE DI OPERE A VERDE

3.1. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

L'inserimento ambientale-paesaggistico e in particolare la sistemazione con specie vegetali dell'opera stradale sono stati realizzati ricorrendo a diverse soluzioni progettuali in funzione delle diverse condizioni in cui di volta in volta si opera (pendio, pianura, rilevato, galleria, viadotto).

Nell'inserimento ambientale dell'opera, la vegetazione svolge sia un ruolo di mascheramento e attenuazione delle emissioni gassose ed acustiche (dune vegetate, siepi e filari misti), che un ruolo funzionale e paesaggistico (aree intercluse, aiuole fiorite, filari, macchie di arbusti da fiore o con fogliame colorato). Oltre a ciò esse hanno anche un significativo ruolo di ricucitura ecologica, di ricostruzione di habitat, di reinserimento di specie pregiate, e di percorsi protetti per la fauna autoctona.

Infine, nei versanti interessati da lavori di sbancamento, le opere a verde costituiscono l'elemento principale del consolidamento delle scarpate nei confronti dell'erosione.

In particolare la progettazione e la realizzazione delle opere pur seguendo alcuni criteri guida comuni ha tenuto conto delle sostanziali differenze esistenti tra le frammentate zone di intervento, e tra le diverse situazioni stazionali (substrato, microclima, esposizione, edafismo, pH, umidità, ecc.)

La realizzazione delle mitigazioni ambientali deve essere considerata essenzialmente come un intervento di inserimento paesaggistico dell'opera stradale, date le caratteristiche fisionomiche e strutturali della vegetazione del territorio attraversato, connotato per buona parte da siepi e filari a separazione delle diverse proprietà agrarie e di consolidamento degli impluvi di scolo delle acque meteoriche, la cui composizione varia quasi esclusivamente in funzione della esposizione.

Particolare attenzione viene rivolta alla riduzione degli effetti nei confronti del rumore e alla valorizzazione di visuali paesaggistiche di pregio; a tale proposito l'intervento si inquadra come una opportunità di riqualificare complessivamente le caratteristiche ambientali del territorio che spesso sono banalizzati o degradati. attraversato dal tracciato in cui gli elementi di valenza ambientale-naturalistica risultano relativamente sporadici. Tale impostazione è stata applicata anche nel complesso delle sistemazioni, lineari e puntuali adiacenti alla strada e alla viabilità locale modificata.

Essa ha condizionato la scelta delle specie, che ha privilegiato le componenti della vegetazione autoctona delle valli e dei rilievi umbro-marchigiani per la costituzione di un arredo vegetale, che senza trascurare la valenza estetica delle singole sistemazioni, possa arricchire e diversificare il paesaggio agro-silvo-zootecnico nel quale l'opera è inserita. Un secondo aspetto, peraltro strettamente legato al primo, è stata la volontà di costituire degli arredi verdi, che, una volta superata la prima fase di attecchimento, potessero raggiungere un buon livello di autonomia, limitando le necessità di manutenzione. Sono stati dunque previsti criteri d'impianto volti a produrre formazioni vegetali "naturaliformi" nelle quali si possano nel tempo innescare processi evolutivi spontanei, che soprattutto per alcuni tipi di sistemazioni (fasce vegetali, boschetti nei reliquati, sistemazioni dei versanti degli sbocchi e degli imbocchi delle gallerie), ne valorizzino le potenzialità di sistemi "paranaturali".

In corrispondenza delle aiuole e delle aree intercluse prossime ai centri abitati, si è invece posta maggiore attenzione all'aspetto estetico che prevale su quello funzionale; in tali casi sono state utilizzati piccoli arbusti e specie tappezzanti come rose, di diversi colori e altezze.

Le prescrizioni del Codice della Strada sono state attese in particolare nella sistemazione delle rotonde, per consentire la visuale ai veicoli in ingresso e a quelli in percorrenza della rotonda stessa.

Nelle fasce parallele all'infrastruttura sono state utilizzate specie governate a ceppaia in cui si prevede un intervento periodico di taglio alla base, evitando così il pericolo di cadute accidentali di tronchi all'interno delle carreggiate stradali.

Le sistemazioni a verde del sublotto 2.1 – SS 77 “Val di Chienti” tratto Foligno - Pontelatrate, tronco Valmenotre-Galleria Muccia (esclusa galleria), in considerazione delle caratteristiche geomorfologiche del territorio (pendii poco acclivi), prevedono una serie di interventi di inserimento ambientale e paesaggistico, di mascheramento (per proteggere le aree maggiormente sensibili) e di evidenziazione (per sottolineare alcuni con visuali di rilievo paesaggistico).

Gli interventi sono localizzati lungo le scarpate, ai piedi delle stesse, nelle immediate vicinanze dell'opera, nei cantieri operativi e nelle aree di deposito. Sono compresi inoltre ambiti lineari lungo tracciato e viabilità secondaria, aree intercluse all'interno degli svincoli, dei reliquati e delle rotonde di nuova realizzazione.



Da sinistra a destra: i versanti settentrionali, boscosi, marginalmente interessati dal tratto in galleria, che supera il SIC di Colfiorito; a destra è visibile invece il tratto superiore del fondovalle del Chienti, a est della di Colfiorito.

3.1.1. Lavori preliminari

La messa a dimora delle specie arbustive ed arboree e la semina del tappeto erboso devono essere precedute da una serie di interventi preparatori, volti ad ottenere condizioni favorevoli all'attecchimento e alla crescita delle diverse componenti e a facilitare la manutenzione nelle fasi successive.

Particolare attenzione dovrà essere rivolta al controllo della vegetazione infestante, sia nelle fasi precedenti la stesura del terreno vegetale, sia prima delle piantagioni e delle semine.

Tali operazioni consistono nelle lavorazioni dei terreni in piano per la preparazione del letto di semina e in interventi di diserbo chimico. Le lavorazioni dei terreni in piano prevedono una sequenza di interventi di ripuntatura, estirpatura e fresatura, necessari a creare condizioni chimico-fisiche favorevoli

all'insediamento dei prati e della vegetazione legnosa. Durante le lavorazioni delle superfici pianeggianti verrà, a tal fine, effettuata anche una concimazione di fondo con concimi organici e minerali. Nei terreni dei rilevati tali condizioni dovranno essere assicurate con tecniche di stendimento del terreno vegetale di riporto che ne evitino il compattamento e la perdita di struttura fisica.

3.1.2. Scelta della tecnica di piantagione

Il carattere estensivo della maggior parte delle piantagioni previste ha determinato la scelta di tecniche di piantagione che privilegiano materiale vivaistico giovane ma già ben conformato e in grado di superare meglio le fasi di attecchimento e di raggiungere rapidamente ritmi di crescita elevati.

In particolare, come illustrato nella tabella 12 verranno utilizzati per le piante arboree tre misure di circonferenza al colletto, variabili a seconda della specie, da impiegare nelle diverse tipologie progettuali. Per gli impianti arbustivi verranno utilizzate piante tra gli 80 e i 100 cm di altezza.

Si è ritenuto di impiegare in modo limitato le piantine forestali in fitocella, di norma utilizzate nelle opere di rimboschimento più estensive, perchè la manutenzione è poco compatibile, nei primi anni dall'impianto, con le tecniche normalmente utilizzate.

Questo tipo di materiale verrà utilizzato nelle sistemazioni delle aree di risulta e nelle fasce lungo la strada sufficientemente larghe da contenere più file di alberi.

In particolare, come illustrato nella tabella 1 verranno utilizzati per le piante arboree tre misure di circonferenza al colletto, o di altezza dell'impalcato, variabili a seconda della specie. Per gli impianti arbustivi verranno utilizzate piante tra gli 80 e i 100 cm di altezza. Il materiale vivaistico, le cui caratteristiche di qualità saranno evidenziate nel capitolato speciale, dovrà essere di provenienza certificata, per quanto riguarda le specie autoctone, e dovrà essere prodotto in contenitore (vaso), per garantire una buona trapiantabilità anche in epoche vegetative sfavorevoli. Per quanto riguarda gli alberi essi potranno essere acquisiti anche in pane di terra, purchè il trapianto avvenga in un periodo compreso tra fine ottobre e fine marzo.

3.1.3. Scelta della tecnica di inerbimento

In tutte le aree declivi o pianeggianti in cui sia prevista la formazione di cotico erboso, la semina dei prati verrà effettuata mediante idrosemina potenziata con lo scopo di proteggere il suolo nudo dall'erosione e nel contempo creare un ambiente favorevole alla germinazione e all'affrancamento delle plantule. In particolare si è optato per l'utilizzo di un particolare metodo di idrosemina che prevede l'impiego di una matrice fibrosa flessibile che presenta caratteristiche ottimali, quali:

- elevata azione di contrasto all'attività erosiva della pioggia battente;
- elevata capacità di ritenzione idrica, utile per la germinazione e lo sviluppo delle plantule;
- formazione di una struttura sufficientemente porosa per garantire una facile emergenza delle plantule.

Nelle tavole di progetto si farà riferimento a questa tecnica di idrosemina.

L'idrosemina dovrà avvenire dopo aver completato i movimenti di terra, le strutture di sostegno, messa in opera degli impianti tecnici e delle infrastrutture, l'eventuale posa del terreno vegetale e la piantagione di alberi ed arbusti.

La macchina impiegata per questo tipo di operazione dovrà essere dotata di miscelatore meccanico a pale, dispositivo che garantisce un'ottima dispersione dei materiali in sospensione riducendo al minimo i danni alle sementi. La miscela dovrà contenere:

- un miscuglio di sementi, nella tipologia definita dalle indicazioni progettuali (tavole varie) e nei dosaggi indicati nelle tabella 13.1 – 13.2 - 13.3;
- ammendante compostato misto;
- concime inorganico complesso NPK;
- biostimolante;
- matrice fibrosa flessibile con eventuali integrazioni di collante e cellulosa;
- acqua in quantità variabile tra 5 e 7 litri/mq.

3.1.4. Tempistica degli interventi

Per garantire l'efficacia degli interventi di piantagione è indispensabile una corretta pianificazione temporale delle varie fasi. La finestra temporale utile per le piantagioni delle specie legnose e per la semina dei prati non è perfettamente coincidente e, poichè tali interventi devono essere eseguiti in sequenza, è indispensabile un adeguato coordinamento. Le operazioni di semina dei prati vengono eseguite preferibilmente nel periodo compreso tra la metà di settembre e la fine di ottobre, oppure tra marzo e aprile. Le piantagioni legnose possono essere eseguite con maggior successo nel periodo autunnale (da metà ottobre a fine novembre) o tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera (febbraio e marzo). Un altro fattore da considerare è legato alla necessità di ricoprire rapidamente i terreni preparati. In particolare nel caso delle superfici in pendenza si ritiene opportuno effettuare rapidamente le piantagioni e l'idrosemina dopo la posa del terreno vegetale, sia per l'esigenza di proteggere dall'erosione lo strato di terreno fertile e più in generale tutto il rilevato, sia per evitare l'ingresso di specie vegetali infestanti. Particolare cura andrà posta alla definizione dei cantieri di lavoro per l'esecuzione dell'idrosemina negli intervalli temporali stabiliti.

Poiché le operazioni di piantagione devono precedere quelle di idrosemina, dopo la messa a dimora di alberi ed arbusti l'impresa dovrà aver cura ove necessario di ricreare condizioni adeguate alla semina nello strato superficiale del terreno (livellamento, ripristino di zone eccessivamente compattate).

3.1.5. Criteri di scelta delle specie

Come previsto dai criteri generali di progettazione le sistemazione a verde si basano sull'impiego prevalente di specie appartenenti alla flora autoctona delle regioni, ed in particolare alle componenti:

- Boschi della fascia montana di Faggio e Cerro,
 - ✓ *Fagus sylvatica*
 - ✓ *Quercus cerris* e *Q. pubescens*
 - ✓ *Acer platanoides* e *A. pseudoplatanus*
 - ✓ *Sorbus aria* e *S. torminalis*

- ✓ *Viburnum tinus*
- ✓ *Erica arborea* e *E. scoparia*
- ✓ *Cytisus scoparius*
- dei boschi collinari e submontani di orniello e carpino nero,
 - ✓ *Ostrya carpinifolia*
 - ✓ *Carpinus betulus*
 - ✓ *Corylus avellana*
 - ✓ *Crataegus monogyna* e *C. oxyacantha*
 - ✓ *Viburnum tinus* e *V. lantana*
 - ✓ *Cornus mas* e *C. sanguinea*
- dei boschi di sclerofille della fascia collinare-mediterranea,
 - ✓ *Laurus nobilis*
 - ✓ *Ligustrum vulgare*
 - ✓ *Spartium junceum*
 - ✓ *Cytisus scoparius*
 - ✓ *Rosmarinum officinale*
 - ✓ *Lavandula stoechas*
- dei boschi ripariali a salice bianco,
 - ✓ *Salix alba*, *S. purpurea*, *S. triandra*
 - ✓ *Populus alba*, *P. nigra italica*, *P. tremula*

Si tratta di formazioni che popolano la maggior parte dei territori boscati del tratto appenninico e degli ambienti vallivi in esame, e di altre che nel tempo sono scomparse o sono relegate a piccoli popolamenti marginali, alle siepi e ai filari, ai popolamenti rivieraschi. La scelta di dettaglio nelle diverse sistemazioni ha seguito le linee guida qui proposte.

3.1.5.1. Coerenza con il paesaggio vegetale circostante.

In un contesto pedoclimatico ed ambientale piuttosto eterogeneo nei diversi sublotto, - il tracciato del tronco 2.1 Valmenotre-galleria di Muccia, attraversa ambienti di altopiano con terreni anche torbosi per antica presenza di acque lacuali, di versante con esposizioni prevalentemente settentrionali – di volta in volta sono stati individuati gli elementi di diversificazione e di caratterizzazione paesaggistica e scenica, introducendo nei progetti alcuni elementi appartenenti alle formazioni vegetali dei contesti ambientali limitrofi e di forme di antropizzazione del territorio (alberate con Gelsi, Pioppi cipressini, Querce e Tigli), ricorrenti a fianco delle strade principali, lungo i corsi d’acqua o a separare gli appezzamenti. Nel definire la composizione floristica dei progetti delle opere a verde sono stati dunque individuati tre diversi ambiti:

- pianiziale: solo in un breve tratto della parte iniziale del tracciato del sublotto 2.1;
- ripariale: in prossimità dei corsi d’acqua attraversati (Menotre, Chienti);
- collinare: riprendendo temi forme di sistemazione e specie tipiche dei versanti appenninici volti a settentrione, in particolare nelle porzioni distali del tronco.

3.1.5.2. Particolari aspetti funzionali.

Solo nel caso delle fasce vegetali con funzioni di abbattimento dell'inquinamento acustico e in tratti della siepe spartitraffico si sono utilizzate anche specie sempreverdi capaci di garantire la loro funzione di schermo anche durante il periodo invernale. Nella scelta delle piante da impiegare per la siepe spartitraffico sono prevalse, rispetto alle considerazioni di carattere floristico-ambientale, considerazioni di carattere estetico ed agronomico prevedendo l'impiego di specie, anche se non strettamente autoctone, ma sperimentate, capaci resistere alle condizioni microambientali fortemente artificiali e limitanti nonché dotate di interessanti qualità estetiche (colori del fogliame, fioriture ecc.), mantenendo nel contempo caratteri di affinità con la vegetazione spontanea locale.

La tabella seguente riporta le specie utilizzate, i siti di impiego e le caratteristiche dimensionali.

Tab. 12 – Elenco delle specie arboree e arbustive utilizzate nel progetto delle mitigazioni e degli inserimenti paesaggistici.

sigla	Nome scientifico	Nome comune	Ambito di impiego	Dimensioni	
				altezza	circonf.
Ah	Aesculus hyppocastanum	Ippocastano	Viali e aree intercluse		8-10
Ac	Acer campestre	Acero campestre	Filari, siepi		8-10
Am	Acer monspessulanum	Acero minore	Filari, siepi		10-12
Ao	Acer obtusatum	Acero napoletano	Siepi lungo corsi d'acqua		10-12
Ap	Acer pseudoplatanus	Acero di monte	Viali e aree intercluse		10-12
Ag	Alnus glutinosa	Ontano nero	Siepi lungo corsi d'acqua		8-10
Cb	Carpinus betulus	Carpino bianco	Viali e aree intercluse	150-200	
Po	Platanus orientalis	Platano	Filari, siepi		8-10
Fe	Fraxinus excelsior	Frassino maggiore	Viali e aree intercluse		8-10
Ln	Laurus nobilis	Alloro	Siepi, schermi vegetali	126-150	
Ma	Morus alba	Gelso	Filari, siepi		10-12
Mn	Morus nigra	Gelso	Filari, siepi		10-12
Oc	Ostrya carpinifolia	Carpino nero	Filari, siepi, boschetti	150-200	
Pa	Populus alba	Pioppo bianco	Filari, siepi, boschetti	251-300	
Pn	Populus nigra italica	Pioppo cipressino	Filari, viali, siepi	251-300	
Pt	Populus tremula	Pioppo tremulo	Filari, siepi, boschetti	251-300	
Qc	Quercus cerris	Cerro	boschetti	200-250	
Qpu	Quercus pubescens	Roverella	Filari, boschetti	200-250	
Qpe	Quercus petraea	Rovere	boschetti	200-250	
Qro	Quercus robur	Farnia	Viali, boschetti e aree intercluse	200-250	
Qru	Quercus rubra	Quercia rossa	Viali e aree intercluse	200-250	
Qi	Quercus ilex	Leccio	Filari, siepi, schermi vegetali	200-250	
Sp	Salix purpurea	Salice rosso	Impianti arbustivi	100-120	
St	Salix triandra	Salice da vimini	Impianti arbustivi	100-120	
Sp	Salix apennina	Salice degli appennini	Impianti arbustivi	100-120	

sigla	Nome scientifico	Nome comune	Ambito di impiego	Dimensioni	
				altezza	circonf.
Sp	Salix purpurea	Salice rosso	Filari, siepi, boscaglie, consolidamento versanti		10-12
St	Salix triandra	Salice da vimini	Filari, siepi, boscaglie		10-12
Sp	Salix apennina	Salice degli appennini	Filari, siepi, boscaglie		10-12
Sa	Salix alba	Salice bianco	Filari, siepi, boscaglie, consolidamento versanti		10-12
Tb	Taxus baccata	Tasso	Siepi, schermi vegetali	126-150	
Tc	Tilia cordata	Tiglio	Viali e aree intercluse		8-10
Ca	Corylus avellana	Nocciolo	Siepi, consolidamento versanti gallerie	150-200	
An	Alnus frangula	Frangola	Siepi campestri e schermi vegetali	60-80	
Cm	Cornus mas	Corniolo	Siepi campestri e schermi vegetali	60-80	
Cs	Cornus sanguinea	Sanguinello	Siepi campestri e schermi vegetali	60-80	
Cm	Crataegus monogyna	Biancospino	Siepi campestri e schermi vegetali	60-80	
Co	Crataegus oxyacantha	Biancospino	Siepi campestri e schermi vegetali	100-120	
Cs	Cytisus scoparius	Ginestra dei carbonai	Consolidamento versanti gallerie, aree intercluse	51-100	
Eu	Eleagnus umbellata	Umbellata o Albero dei coralli	Siepi e boschetti	60-80	
Hr	Hippophae rhamnoides	Olivello di Boemia o Olivello spinoso	Consolidamento versanti	Talee 100-120	
La	Laburnum anagyroides	Maggiociondolo	Siepi basse, schermi vegetali	100-120	
Ls	Lavandula stoechas	Lavanda selvatica	Bordure, aree intercluse, aiuole spartitraffico	30-40	
Lv	Ligustrum vulgare	Ligustro	Siepi, schermi vegetali	60-80	
Py	Phillyrea angustifolia	Ilatro	Siepi campestri e margini boschivi	60-80	
Pc	Pyracantha coccinea	Agazzino	Siepi campestri e schermi vegetali	60-80	
Ro	Rosmarinus officinalis	Rosmarino	Bordure, aree intercluse, aiuole spartitraffico	30-40	
Sn	Sambucus nigra	Sambuco	Siepi, boschetti, aree intercluse	Talee 100-120	
Sj	Spartium junceum	Ginestra	Consolidamento versanti, aree intercluse	51-100	
VI	Viburnum lantana	Lantana	Siepi campestri e schermi vegetali	100-120	
Vt	Viburnum tinus	Lentaggine	Siepi campestri e schermi vegetali	100-120	

3.2. DESCRIZIONE SPECIFICA DELLE OPERE A VERDE

3.2.1. Descrizione della componente vegetale

Tutte le specie arboree il cui impiego è previsto in una o più tipologie progettuali sono riportate nella tabella 12 che ne indica il nome scientifico, il nome comune, l'ambito vegetazionale preferito (ripariale, pianiziale, collinare) le dimensioni del materiale vivaistico da utilizzare, secondo le tipologie di intervento, così come descritte nei capitoli successivi.

Le dimensioni delle piante da impiegare sono espresse in cm di altezza della pianta, in caso siano previsti esemplari policormici, oppure di circonferenza del fusto al colletto. Per le piantagioni arboree vengono utilizzate sempre piante in zolla o in vaso come previsto dal capitolato.

Una parte consistente delle sistemazioni a verde stradali è costituita dagli inerbimenti dei rilevati, delle aree di svincolo e delle aree sovrastanti le gallerie, consolidate prevalentemente mediante interventi misti di ingegneria naturalistica con talee di arbusti come Olivello di Boemia o Olivello spinoso (*Hyppophae rhamnoides*), Salice rosso (*Salix purpurea*), Salice da ceste (*Salix triandra*), delle fasce vegetali, a fini antierosivi, estetici e di controllo della vegetazione infestante; gli interventi di consolidamento vengono completati dall'impianto di specie arbustive come Nocciolo (*Corylus avellana*), Lantana e lentaggine (*Viburnum lantana*, *V. tinus*), Frangola (*Alnus frangula*) e Acero minore (*Acer monspessulanum*).

Anche per la componente erbacea il progetto prevede una diversificazione degli interventi, proponendo l'impiego di tre diversi miscugli, in grado di assolvere una specifica funzione nelle diverse tipologie progettuali. In generale tutti i miscugli sono dotati di:

- Rapidità d'insediamento (grazie alla presenza di loietto perenne, specie a “pronto effetto”), necessaria per ridurre al minimo i rischi di erosione superficiale del terreno e per conferire fin dai primi momenti un aspetto gradevole alle opere di viabilità.
- Capacità consolidare il terreno anche in pendenza grazie alla contemporanea presenza di apparati radicali di tipo fascicolato, attivi nello strato superficiale (fino a 30 cm) e di tipo fittonante, dotati di maggiore approfondimento nel profilo del terreno (oltre 100 cm) nonché di rizomi e stoloni, in grado di colonizzare eventuali aree scoperte.
- Adattamento a condizioni ambientali e gestionali spesso poco favorevoli. La presenza contemporanea di graminacee e leguminose perenni costituisce una garanzia di buon equilibrio floristico ed edafico consentendo cioè la creazione di cotici erbosi in grado di mantenersi stabili nel tempo.
- Capacità competitiva nei confronti della flora infestante una volta insediatosi il cotico erboso e/o la copertura arborea e arbustiva. Date le caratteristiche generalmente di elevata naturalità del territorio in esame si ritiene di evitare interventi di diserbo preliminare sulle superfici da seminare, sia per ragioni di opportunità naturalistica, che per ridurre al massimo il tempo necessario tra il termine dei lavori e l'attecchimento del cotico erboso per mantenere tutte le superfici preparate per le sistemazioni a verde libere da flora infestante, che potrebbe compromettere il buon insediamento del cotico erboso nonché lo sviluppo corretto della componente arborea ed arbustiva.
- Sviluppo verticale contenuto. Questo aspetto è importante soprattutto per ridurre la competizione con le componenti arboree ed arbustive, ridurre le operazioni di manutenzione (sfalci) nei primi anni dopo l'intervento e limitare così i possibili danni meccanici alle piante arboree ed arbustive durante le operazioni meccaniche. Ove possibile nell'ambito delle specie graminacee, prevalenti in ciascuno dei tre miscugli, sono state utilizzate varietà specifiche da tappeto erboso, caratterizzate da ridotto accrescimento in altezza.

Nella tabella 13 sono riportate la composizione floristica espressa come percentuale in peso sul miscuglio di semi e la dose percentuale di impiego dei tre miscugli.

Il miscuglio per consolidamento versanti (Miscuglio 1) è quello composto dal maggior numero di specie, scelte però per la loro particolare capacità di accostamento, stabilizzazione del terreno e rusticità, compresa la resistenza a interventi di manutenzione spesso eseguiti con criteri volti più alla rapidità di esecuzione che alla qualità. Tali caratteristiche di esistenza sono tipiche di specie e varietà dotate di rizomi o stoloni in grado di colonizzare eventuali aree denudate o prive di vegetazione anche in pendenza. Tale miscuglio sarà utilizzato nei rilevati con copertura esclusivamente erbacea e nelle aree ripristinate in seguito alla presenza di cantieri e zone di deposito.

Il miscuglio per prati e aiuole (Miscuglio 2) si caratterizza per un ottimo adattamento anche a condizioni di calpestio e variabilità microclimatica, per un limitato sviluppo verticale e bassa necessità di sfalci. Il suo impiego è previsto nelle aree marginali reliquati, nelle aiuole, per garantire una rapida copertura del suolo.

Il miscuglio fiorito (Miscuglio 3) è quello caratterizzato dal maggior numero di specie. La ricchezza e la qualità delle specie impiegate conferiscono varietà di colori, scalarità di fioritura, e in definitiva un valore estetico particolarmente elevato, simile o superiore a quello dei prati locali.

Tale miscuglio viene impiegato nelle zone in cui si richiede una funzione prevalentemente estetica e di mantenimento di un aspetto il più possibile “naturaliforme”. Esso viene dunque proposto per la sistemazione delle tipologie progettuali più “visibili”: rotatorie, svincoli, aree di sosta, cavalcavia.

Tab. 13 – Tipi di miscugli di specie erbacee in funzione dei diversi utilizzi.

13-1 - CONSOLIDAMENTO VERSANTI

Nome scientifico	Nome comune	Percent.	caratteristiche
<i>Festuca ovina</i>	Festuca ovina	50%	resistente a freddo, caldo, siccità calpestio
<i>Festuca rubra</i>	Festuca rossa	15%	resistente a freddo, caldo, siccità calpestio
<i>Poa pratensis</i>	Erba fienarola	10%	resistente a freddo, caldo, calpestio
<i>Dactylis glomerata</i>	Erba mazzolina	5%	freddo,caldo, siccità
<i>Lotus corniculatus</i>	Ginestrino	10%	resistente a freddo, caldo, siccità, apparato radicale profondo
<i>Trifolium repens</i>	Trifoglio bianco	5%	resistente a freddo, caldo, siccità apparato radicale profondo
<i>Trifolium repens ssp. repens</i>	Trifoglio ladino	5%	resistente a freddo, umidità

Tab. 13-2 - SUPERFICI PIANEGGIANTI, AIUOLE, AREE INTERCLUSE

Nome scientifico	Nome comune	Percent.	caratteristiche
<i>Festuca arudinacea</i>	Festuca	40%	resistente a freddo, caldo, siccità calpestio
<i>Festuca rubra</i>	Festuca rossa	30%	resistente a freddo,caldo, siccità calpestio

<i>Lolium perenne</i>	Loietto	20%	resistente a freddo, caldo, calpestio
<i>Poa pratensis</i>	Erba fienarola	10%	resistente a freddo, caldo, calpestio

Tab. 13-3 - PRATI FIORITI

Nome scientifico	Nome comune	Percent.	caratteristiche
<i>Festuca arundinacea</i>	Festuca	30%	resistente a freddo, caldo, siccità calpestio
<i>Festuca rubra</i>	Festuca rossa	25%	resistente a freddo, caldo, siccità calpestio
<i>Lolium perenne</i>	Loietto	15%	resistente a freddo, caldo, calpestio
<i>Poa pratensis</i>	Erba fienarola	10%	resistente a freddo, caldo, calpestio
<i>Lotus corniculatus</i>	Ginestrino	10%	resistente a freddo, caldo, siccità, apparato radicale profondo
<i>Salvia pratensis</i>	Salvia pratense	10%	Prati aridi e radure
<i>Centaurea montana</i>	Fiordaliso montano		Prati aridi e radure boschive da 300m
<i>Lilium bulbiferum</i>	Giglio di S.Giovanni		Prati umidi e boschi cedui da 500m
<i>Solidago virga aurea</i>	Mazza d'oro		Boschi di latifoglie, prati aridi e pascoli dal piano a 2000m
<i>Centranthus ruber</i>	Valeriana rossa		Zone ruderali e sfasciumi, fino 1200m

3.2.2. Elenco delle opere a verde

Come già evidenziato, il progetto delle opere a verde prevede una serie di tipi progettuali assai diversificati che possono essere riassunti in quattro categorie principali:

- Interventi lineari lungo l'asse stradale entro la recinzione;
- Interventi lineari all'esterno della recinzione;
- Interventi lineari viabilità secondaria;
- Interventi puntuali.

Alla prima categoria appartengono l'inerbimento e l'arredo vegetale dei rilevati del tracciato stradale e l'impianto della siepe spartitraffico, due elementi che possono essere considerati pressoché continui lungo l'intera opera stradale.

Alla seconda appartengono gli interventi di mitigazione di tipo lineare, fasce vegetali con funzione paesaggistico-ambientale o funzione di barriera acustica; Tali interventi, discontinui lungo il tracciato, sono localizzati in aree particolarmente sensibili, in prossimità di insediamenti abitati o di beni culturali di pregio.

La terza categoria include la sistemazione a verde dei rilevati della viabilità secondaria, che prevedono tipologie analoghe a quelle dei rilevati del tracciato principale, e la sistemazione delle spalle dei cavalcavia di attraversamento dell'asse stradale che vengono mascherati con alberi e arbusti. All'ultima categoria appartengono gli interventi, spesso assai più estesi e complessi, in ambiti che non si prestano ad essere progettati attraverso la ripetizione di moduli, come per le sistemazioni lineari, ma che richiedono interventi progettuali specifici; essi riguardano la sistemazione delle aree intercluse negli svincoli, nelle aree adiacenti ai caselli e alle barriere, le aree di sosta, le rotonde lungo la viabilità accessorie, i reliquati.

3.2.3. Rilevati (RI)

Questa tipologia ricopre la maggior parte delle aree interessate dai lavori; si tratta delle scarpate del tracciato stradale compresa una parte delle aree di svincolo, trattate separatamente con progetti specifici.

I rilevati variano in altezza e di conseguenza in superficie in modo continuo lungo il tracciato, rendendo improponibile l'applicazione di moduli d'impianto rigidi. Ai rilevati vengono dunque applicati moduli, diversi a seconda della loro altezza e quindi ampiezza e della loro posizione lungo il tracciato.

Essi identificano solamente una composizione floristica ed un sesto d'impianto, che vengono poi applicati alla reale superficie da investire. In linea generale i rilevati fino a tre metri di altezza vengono esclusivamente inerbiti, ai rilevati oltre i tre metri vengono applicati moduli d'impianto con sole specie arbustive (o con alberelli), ai rilevati più alti, in particolare in prossimità di spalle di ponti e viadotti, vengono applicati moduli misti di alberi ed arbusti.

La tabella riepilogativa degli interventi previsti nel presente progetto definitivo fornisce l'elenco e la quantità delle piante suddivise per carreggiata nord, carreggiata sud e aree spartitraffico.

Nel corso degli approfondimenti del progetto esecutivo, sono stati individuati e codificati tutti i tratti di rilevato, di trincea, ecc. presenti, con la sigla usata per la loro identificazione planimetrica, la localizzazione geografica, l'estensione lineare, il modulo di progettazione previsto, le superfici da inerbire e le aree soggette ad impianti arbustivi. Le specie scelte sono state indicate nelle planimetrie con un punto e un cerchio per gli alberi (isolati, in filari o in piccoli gruppi), e una etichetta riportante la sigla della specie mentre i gruppi di arbusti sono riportati graficamente con puntini racchiusi da poligoni irregolari con colore diverso e con una etichetta riportante la sigla della specie (es. Hr = *Hyppophae rhamnoides*).

A completamento di quanto indicato si evidenzia, come desumibile dagli schemi descrittivi dei moduli, che nella sistemazione a verde dei rilevati:

- è sempre prevista una fascia di rispetto di 3 metri a partire dal ciglio stradale in cui è presente esclusivamente cotico erboso;
- la componente arborea, ove presente, si estende in modo pressoché lineare al piede della scarpata entro una fascia di 2,5 ml. Il sesto d'impianto delle piante arboree è di 4,5 ml;
- l'ampiezza della superficie investita ad arbusti varia in funzione delle dimensioni del rilevato e comunque fatto salvo un sesto d'impianto di 1 arbusto ogni 4 mq, per l'inerbimento viene utilizzato il miscuglio Mix 3 per i tratti con copertura esclusivamente erbacea, mentre il miscuglio Mix 2 su tutti i rilevati con copertura arbustiva ed arbustivo-arborea.

3.2.4. Sistemazioni del sublotto 2.1

Le sistemazioni che sono state previste nel progetto sono quelle di seguito indicate.

3.2.4.1. Impianto di specie arboree

Si tratta di una sistemazione mista costituita da specie arboree e arbustive che sarà ceduata con turni variabili a seconda della situazione. Le specie impiegate saranno le seguenti: sanguinella, corniolo sambuco, acero campestre, nocciolo, maggiociondolo, carpino nero

3.2.4.2. Saliceto arbustivo ed Arbusteto di ligustro e phillyrea

Si tratta di una sistemazione di tipo arbustivo avente impieghi e finalità analoghi allo schermo vegetale con leccio, alloro e tasso, ma è composta da specie caducifoglie a rapido accrescimento. È impiegata abbondantemente nelle scarpate stradali e nelle bordure dei corsi d'acqua attraversati o lambiti; anche nel caso di mascheramento di siti di deposito e cantieri di lavoro.

3.2.4.3. Semina delle superfici denudate con miscugli erbacei selezionati

I miscugli per la semina nelle superfici sottoposte a scotico, siano esse in scarpata o in piano, sono quelli indicati nelle tabelle 13. Nelle aiuole in particolare, la semina verrà effettuata solamente nella parte centrale in quella più periferica delle rotatorie, poiché gli arbusti verranno messi a dimora su film plastico pacciamante, senza bisogno di semina di miscugli erbacei.

3.2.4.4. Idrosemina delle scarpate mediante miscuglio a rapido accostimento

Nelle scarpate create in seguito allo scotico di vasti settori dei pendii (es. in corrispondenza della realizzazione delle gallerie artificiali), verrà adottata la tecnica dell'idrosemina per velocizzare le operazioni e l'attecchimento del cotico erbaceo. Il miscuglio generalmente impiegato sarà il n. 1 della tabella 13, con eventuali lievi modifiche in funzione delle caratteristiche microclimatiche locali (es. la stabilizzazione delle scarpate a est di Colfiorito a circa 750 m di quota richiedono miscugli di specie diverse da quelle delle scarpate e dei pendii scoperti nel tratto di fondovalle a Foligno).

Non sono comunque previsti ulteriori interventi con geostuoie o biuostuoie, nelle scarpate stradali, che hanno inclinazione 2 su 3 e il terreno di riporto ha caratteristiche geomeccaniche tali da non richiedere interventi di consolidamento spinti.

3.2.4.5. Interventi di consolidamento versanti e ricoprimento delle gallerie artificiali

Le scarpate appena descritte verranno ulteriormente consolidate, in prossimità degli imbocchi delle gallerie nei tratti in cui la pendenza del ricoprimento superi i 35°, mediante vimate vive e morte, utilizzando talee di specie arbustive particolarmente adatte a questi scopi, come *Hyppophae rhamnoides*, *Salix triandra* e *S. purpurea*, prelevate in loco o comunque a breve distanza dalla zona di utilizzo.

Questo tipo di sistemazione, unitamente ad alcune opere di minore entità per l'intercettazione delle acque di ruscellamento, consente di mettere in sicurezza pendici sottoposte a scotico e di favorire l'instaurazione di una copertura vegetativa spontanea stabile, unificando il terreno.

3.2.4.6. *Interventi di ingegneria naturalistica*

In prossimità delle gabbionate e dei muri in terra rinforzata utilizzati per la stabilizzazione dei versanti e delle scarpate stradali è prevista la piantumazione di talee di Olivello spinoso (*Hyppophae rhamnoides*), Salice da ceste (*Salix triandra*) e Salice rosso (*S. purpurea*), utilizzate anche nella sistemazione delle pendici mediante viminate, che sono quelle più adatte ad attecchire in condizioni difficili, preparando il terreno all'inserimento di specie maggiormente esigenti in termini edafici, e contribuendo a mascherare in breve tempo la presenza della gabbionata.

3.2.4.7. *Sistemazione degli sbocchi delle gallerie*

Le pendici degli sbocchi delle gallerie artificiali e naturali verranno sistemati mediante interventi di consolidamento tradizionali (captazione e allontanamento delle acque di ruscellamento; stabilizzazione mediante idrosemina, impianti arbustivi, geostuoie) e con l'impianto di specie arbustive diverse, scelte in funzione delle caratteristiche di altitudine, esposizione, umidità, acidità del terreno, in cui comunque il Nocciolo costituisce l'elemento portante per la capacità di consolidare e preparare il terreno, e altre specie come Acero minore, Ginestra, Frangola, Lentaggine integrano la funzione di stabilizzazione.

3.2.4.8. *Impianto di filari arborei*

Lungo le strade esistenti e lungo la nuova arteria sono stati previsti impianti di filari arborei generalmente monospecifici con specie diverse in funzione dell'altezza del rilevato stradale, delle preesistenze e delle funzioni attese. Le specie utilizzate sono prevalentemente tigli, pioppi cipressini, querce, gelsi. In alcuni casi sono previsti anche filari misti di due specie, scelte sempre tra quelle indicate, per realizzare un migliore inserimento ambientale dell'opera con i luoghi.

3.2.4.9. *Impianto di alberi isolati*

Al centro delle rotatorie e delle aiuole di maggiori dimensioni è stato previsto l'impianto di alberi di grandi dimensioni generalmente isolati o comunque in gruppi di due o tre esemplari. Le specie utilizzate sono querce, tigli, ippocastani, frassini.

4. GLI INTERVENTI PROGETTATI

4.1. INTERVENTI NEL SUBLOTTO 2.1

4.1.1. ASSE PRINCIPALE

Si propone di creare lungo le scarpate della nuova infrastruttura una fascia arborea-arbustiva caratterizzata da due sestii di impianto: la tipologia a boscaglia (con salici, pioppi e altre essenze arboree e arbustive), e quella più articolata che comprende le specie localmente prevalenti (acero minore, carpino bianco, ciavardello, cerro, roverella, frassino, orniello, ecc.), localizzata sia sulle scarpate dei rilevati, che al piede di queste, su fasce di ampiezza variabile rappresentate nelle planimetrie in scala 1:1000 (cfr. ““Opere a verde - Planimetrie” da LO703-A2-D-P-CA400-00-AMB-PLA-008-B a LO703-A2-D-P-CA400-00-AMB-PLA-014-B).

I particolari costruttivi alle diverse scale (1:5.000 e 1:2.000 rispettivamente) sono riportati alle tavole LO703-A2-D-P-CA400-00-AMB-PRT-001-B e LO703-A2-D-P-CA400-00-AMB-PRT-004-B.

Le sistemazioni ambientali progettate per le aree di cantiere sono riportate in fine nelle tavole LO703-A2-D-P-CA400-00-AMB-PRT-002-B e LO703-A2-D-P-CA400-00-AMB-PRT-003-B, in scale varie.

Le superfici più ampie verranno sistemate con la realizzazione di un prato polifita con prevalenza di specie da fiore, con una quinta perimetrale di alberi e arbusti integrata da qualche eventuale esemplare arboreo al centro del prato. La funzione di questa sistemazione è sia di riduzione dell'inquinamento acustico e atmosferico (funzione delle caratteristiche di rugosità e ampiezza della lamina fogliare), che di creazione di un filtro visivo tra opera e territorio, senza limitare la vista dei punti salienti del paesaggio locale dalla strada. Nel complesso le specie che verranno impiegate nella sistemazione sono quelle di seguito indicate.

Specie arboree		Specie arbustive	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Acero di monte	<i>Cornus mas</i>	Corniolo
<i>Acer platanoides</i>	Acero riccio	<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella
<i>Acer monspessulanum</i>	Acero minore	<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	<i>Euonimus europus</i>	Berretta da prete
<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	<i>Laurus nobilis</i>	Alloro
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro comune
<i>Morus alba</i>	Gelso	<i>Rosa canina</i>	Rosellina
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	<i>Salix purpurea</i>	Salice rosso
<i>Populus nigra italica</i>	Pioppo cipressino	<i>Salix triandra</i>	Salice da ceste
<i>Quercus cerris</i>	Cerro	<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	<i>Spartium junceum</i>	Ginestra
<i>Salix alba</i>	Salice bianco	<i>Viburnum lantana</i>	Lantana

<i>Taxus baccata</i>	Tasso	<i>Rosmarinus officinale</i>	Rosmarino
<i>Tilia cordata</i>	Tiglio	<i>Lavanda stoechas</i>	Lavandula

4.1.2. Svincoli e viabilità locale

Nelle aree di svincolo, nei raccordi e negli attraversamenti della viabilità locale, sono state progettate forme di ripristino che mirano ad integrare quanto più possibile la nuova strada con le realtà locali, sfruttando e integrando gli elementi di valore (filari arborei esistenti, corsi d'acqua, tessuto urbano, clivometria, ecc.), con quelli progettati. Come da prescrizioni CIPE le opere stradali sono state oggetto di esercizi stilistici volti ad alleggerire le strutture dei viadotti, l'imbocco delle gallerie artificiali e naturali e il mascheramento dei rilevati con dune e con barriere acustiche specificamente progettate, nonché di ridurre quanto possibile l'interferenza con il sito Natura 2000 della Palude di Colfiorito (IT5210034). Ad integrazione di tali migliorie sono stati utilizzati accorgimenti specifici per ridurre la visibilità dell'opera mediante cortine vegetali di diverse composizioni e struttura, nei confronti dei principali con visuali: strade esistenti, punti di vista dei paesi, luoghi di aggregazione.

Gli svincoli in particolare assumono spesso il ruolo di "porta di ingresso principale" al paese e come tali sono stati pensati i progetti di inserimento. La scelta delle specie, i sestri di impianto, gli accostamenti tra specie arboree e arbustive mirano in questi casi ad una funzione estetica e di raccordo più che di semplice mascheramento.

Le specie utilizzate sono in gran parte le stesse, ma le disposizioni differiscono lievemente. Sono aggiunte altre specie, in particolare arbusti, per un arricchimento cromatico nelle diverse stagioni.

ESSENZE ARBUSTIVE	Cad.	Cad./Tot[%]
Laburnum anagyroides (maggiociondolo)	213	0,004
Sambucus nigra (sambuco)	639	0,01
Rosmarinus officinalis	6600	0,11
Lavandula stoechas	6600	0,11
Ligustrum vulgare	6600	0,11
talee di Hippopae*	31192	0,52
Ginestra*	7798	0,13
<i>Tot. essenze arbustive</i>	<i>59642</i>	

*su imbocchi gallerie e ricoprimento gallerie artificiali

ESSENZE ARBOREE	Cad.	Cad./Tot[%]
Salix trianda (salice da ceste)	18130	30,57%
Salix purpurea (salice rosso)	18130	30,57%
Salix apennina (salice dell'appennino)	3097	5,22%
Populus nigra italica (pioppo cipressino)	120	0,20%

ESSENZE ARBOREE	Cad.	Cad./Tot[%]
<i>Tilia cordata</i> (tiglio)	59	0,10%
<i>Hippopae rhamnoides</i> (olivello spinoso)	15033	25,35%
<i>Acer campestre</i> (acero campestre)	426	0,72%
<i>Corylus avellana</i> (nocciolo) ¹⁾	922	1,55%
<i>Cornus mas</i> (corniolo) ²⁾	1891	3,19%
<i>Cornus sanguinea</i> (sanguinello)	1278	2,16%
<i>Ostrya carpinifolia</i> (carpino nero)	213	0,36%
<i>Tot. essenze arboree</i>	59.297	

1) di cui 495 cad. su ricoprimento gallerie artificiali

2) di cui 826 cad. su ricoprimento gallerie artificiali

SUPERFICI A PRATO	(ha)
Semina di prato polifita	9.70.63

Tab. 14 - Tabelle dei sestì di impianto

Saliceti arbustivi	Specie	Sesto di impianto n./mq
	<i>Salix triandra</i>	1/8
	<i>Salix purpurea</i>	1/8
	<i>Salix apennina</i>	1/8

Ingegneria naturalistica	Specie	Sesto di impianto n./mq
	Talee di <i>Hyppophae</i>	3/4
	<i>Salix purpurea</i>	3/4
	<i>Salix triandra</i>	3/4

Filare di Pioppo cipressino	Specie	Sesto di impianto n./mq
	<i>Populus nigra italica</i>	1/4

Imbocchi gallerie Ricoprimento gallerie artificiali	Specie	Sesto di impianto n./mq
	idrosemina	1/1
	Talee di <i>Hyppophae</i>	1/6
	<i>Ginestra</i>	1/6
	<i>Corylus avellana</i> (*)	1/1
	<i>Cornus mas</i> (*)	2/1

(*) – solo su ricoprimento gallerie artificiali

Filare di Tiglio	Specie	Sesto di impianto n./mq
	<i>Tilia cordata</i>	1/5

Arbusteto di Ligustrum e Phyllirea	Specie	Sesto di impianto n./mq
	<i>Ligustrum vulgare</i>	1/8
	<i>Phyllirea angustifolia</i>	1/8
	<i>Eleagnus umbellata</i>	1/8

Specie arboree	Specie	Sesto di impianto n./mq
	<i>Acer campestre</i>	1/75
	<i>Corylus avellana</i>	1/75
	<i>Cornus mas</i>	1/30
	<i>Cornus sanguinea</i>	1/25
	<i>Laburnum anagyroides</i>	1/150
	<i>Ostrya carpinifolia</i>	1/150
	<i>Sambucus nigra</i>	1/50

Zona ecotonale	Specie	Sesto di impianto n./mq
	Semina a prato	1/1

Dune	Specie	Sesto di impianto n./mq
	<i>Rosmarinus officinalis</i> ³⁾	1/8
	<i>Lavandula stoechas</i> ⁴⁾	1/8
	<i>Ligustrum vulgare</i>	1/8

3) in zone soggette a prostrate gelate l'essenza è sostituibile con *Spartium junceum*

4) in zone soggette a prostrate gelate l'essenza è sostituibile con *Cornus sanguinea*

4.1.3. Aree di cantiere

Nelle aree di cantiere, come da prescrizioni CIPE, sono stati progettati schermi vegetali misti arborei e arbustivi perimetralmente all'area occupata dal cantiere.

La localizzazione delle diverse attività è stata progettata in modo da ridurre ulteriormente il disturbo delle emissioni verso i ricettori presenti, rafforzando così gli effetti delle mitigazioni adottate.

Così le apparecchiature più rumorose (betoniere, compressori, ecc.) e le aree di deposito e montaggio delle carpenterie metalliche sono state posizionate con criteri di protezione acustica.

I depositi di materiale sciolto (terreno da scotico, sabbia, ecc.), hanno anche la funzione di barriera acustica alla propagazione delle emissioni rumorose delle apparecchiature.

In funzione dei luoghi (vicinanza di corsi d'acqua, di ricettori, di aree agricole in cui è previsto il cantiere) sono state impiegate specie vegetali diverse e diverse associazioni tra alberi e arbusti: ad esempio, in prossimità dei corsi d'acqua verranno utilizzati prevalentemente Carpino nero, Salice bianco, Pioppo bianco, Pioppo cipressino, con arbusti quali Ligustro, Sanguinella, Berretta del prete, Lantana, Salice da ceste, Salice rosso. Nei casi in cui la sistemazione a verde potrà essere mantenuta anche al termine delle attività di cantiere sono state previste anche piante come l'ontano nero (*Alnus glutinosa*) e la farnia (*Quercus robur*) nei casi di cantiere prossimo ai corsi d'acqua.

ESSENZE ARBOREE ATTORNO AI CANTIERI	Cad.	Cad./Tot.[%]
Acer (Acer campestre)	625	7,67%
Corniolo (Cornus mas)	893	10,96%
Ontano nero (Alnus glutinosa)	394	4,84%
Salice bianco (Salix alba)	1400	17,18%
Lantana (Viburnum lantana)	1179	14,47%
Pioppi (Populus alba. P. nigra italica)	1435	17,61%
Leccio (Quercus ilex)	237	2,91%
Ligustro (Ligustrum vulgare)	237	2,91%
Alloro (Laurus nobilis)	1638	20,10%
Agazzino (Pyrachanta coccinea)	110	1,35%
<i>Tot. Essenze arboree</i>	8148	

Tab. 15 - Tabelle dei sestri di impianto dei cantieri

Siepe con Acero e Corniolo	Specie	Sesto di impianto n./mq
	<i>Acer monspessulanum</i>	1/4
	<i>Cornus mas</i>	1/4

Siepe con Ontano nero e Lantana	Specie	Sesto di impianto n./mq
	<i>Alnus glutinosa</i>	1/4
	<i>Viburnum lantana</i>	3/4

Siepe con Leccio, Ligustro e Al- loro	Specie	Sesto di impianto n./mq
	<i>Quercus ilex</i>	1/6
	<i>Ligustrum vulgare</i>	1/6
	<i>Laurus nobilis</i>	1/6

Filare di Pioppo cipressino	Specie	Sesto di impianto n./mq
	<i>Populus nigra italica</i>	1/4

Filare di Tiglio	Specie	Sesto di impianto n./mq
	<i>Tilia cordata</i>	1/8

Siepe con Agazzino	Specie	Sesto di impianto n./mq
	<i>Pyracantha coccinea</i>	1/2

Filare di Salice bianco	Specie	Sesto di impianto n./mq
	<i>Salix alba</i>	1/4

5. LA MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE PROGETTATE

5.1. METODOLOGIE E TEMPISTICHE DELLA MANUTENZIONE

La manutenzione delle opere a verde progettate è stata impostata per una durata di 5 anni, successivi al periodo iniziale, previsto fino al collaudo. Le operazioni comprese sono le seguenti:

- sfalcio superfici a prato, compreso asporto materiale e trasporto a discarica autorizzata;
- diserbo meccanico interfilari con trinciaerba azionato da trattrice; rilascio della vegetazione tritata in loco;
- ripristino conche e rincalzo;
- concimazioni;
- potatura di coltivazione alberi (spalcatura rami secchi, diradamento, eliminazione piante morte e deperienti, ripristino verticalità piante, accatastamento materiale);
- potatura di coltivazione arbusti e siepi (spalcatura rami secchi, diradamento, eliminazione piante morte e deperienti, ripristino verticalità piante, accatastamento materiale);
- manutenzione interventi ingegneria naturalistica;
- irrigazioni di soccorso;
- rinnovo parti non riuscite dei tappeti erbosi;
- eliminazione pacciamatura e consegna a discarica autorizzata.

Le epoche di intervento delle diverse operazioni di manutenzione sono indicate nella seguente tabella:

operazione prevista	interventi /anno	anni	epoche di intervento
Sfalcio superfici a prato - Rilascio della vegetazione triturata in loco	5	1°,2°, 3°,4°,5°	primavera – estate - autunno
Diserbo meccanico interfilari con trincia erba azionato da trattrice; rilascio della vegetazione triturata in loco	4	1°,2°, 3°,4°,5°	primavera - estate
Irrigazione tappeti erbosi in zone pianeggianti e di soccorso piante ed arbusti	6	1°, 2°, 3°	primavera - estate
Potatura di coltivazione alberi (spalcatura rami secchi, diradamento, eliminazione piante morte e deperienti, ripristino verticalità piante, accatastamento materiale) - Potatura prevista 50% sul totale	1	1°, 2°, 3°	Fine inverno
Potatura prevista 15% sul totale	1	4°, 5°	Fine inverno
Potatura di coltivazione arbusti e siepi (spalcatura rami secchi, diradamento, eliminazione piante morte e deperienti, ripristino verticalità piante, accatastamento materiale) - Potatura prevista 20% sul totale	1	1°, 2°, 3°	Fine inverno
Potatura prevista 5% sul totale	1	4°, 5°	Fine inverno
Ripristino conche e rincalzo piante ed arbusti (30% sul totale)	1	1°,2°, 3°	Fine inverno (contemporanea alle operazioni di potatura)
Zappettatura e concimazione piante ed arbusti	2	1°,2°, 3°	Inizio primavera e inizio autunno
Manutenzione interventi di ingegneria naturalistica su talee gabbioni (n.5/m2) - Sostituzione fallanze ed innaffiatura (25% sul totale)	1	1°,2°, 3°	Fine inverno inizio primavera
Eliminazione pacciamatura e consegna a discarica autorizzata	1	3°	Fine estate del terzo/quarto anno dall'impianto

6. COSTI DI IMPIANTO E DI MANUTENZIONE

6.1. Costi di Impianto

I costi d'impianto delle opere a verde sono pari a € 2.776.172,83, mentre i costi delle alberature, inseriti nelle somme a disposizione, sono pari a € 1.744.227,95.

6.2. Costi di Manutenzione

Si riporta di seguito la stima della manutenzione quinquennale delle opere a verde, già presente nella Relazione Generale Descrittiva del Progetto Definitivo presentato:

	OPERAZIONE PREVISTA	interventi/ anno	anni	Quantità		Costo		TOTALE
				n°	ha	€/cad	€/ha	€
1	Sfalcio superfici a prato - Rilascio della vegetazione triturrata in loco	5	5		58,17		1615,9	2.349.922,58
2	Diserbo meccanico interferire con trinciaerba azionato da trattore - Rilascio della vegetazione triturrata in loco	4	5		0,05		1243	1.243,00
3	Irrigazione tappeti erbosi in zone pianeggianti e di soccorso piante	6	3	1		24860		447.480,00
4a	Potatura di coltivazione alberi (spalcatura rami secchi, diradamento, eliminazione piante morte e deperienti, ripristino verticalità piante, accatastamento materiale) - Potatura prevista 50% sul totale	1	3	30041		3,73		336.063,07
4b	Potatura prevista 15% sul totale (4° e 5° anno)	1	2	9012,2		3,73		67.212,61
5a	Potatura di coltivazione arbusti e siepi (spalcatura rami secchi, diradamento, eliminazione piante morte e deperienti, ripristino verticalità piante, accatastamento materiale) - Potatura prevista 20% sul totale	1	3	5614,4		3,73		62.808,29
5b	Potatura prevista 5% sul totale (4° e 5° anno)	1	2	1403,6		3,73		10.468,05
6	Ripristino conche e rincalzo piante e arbusti (30% sul totale)	1	3	26446		0,87		69.031,73
7	Zappettatura e concimazione piante e arbusti	2	3	88153		1,24		657.445,07
8	Manutenzione interventi di ingegneria naturalistica su talee gabbioni (n.5/m2) - Sostituzione fallanze ed innaffiatura (25% sul totale)	1	3		1,135		7458	25.394,49
9	Eliminazione pacciamatura e consegna a discarica autorizzata	1	1		8,815		7458	65.742,27

TOTALE

4.092.811,17

I prezzi unitari sopra indicati sono stati desunti da specifica offerta di ditta specializzata (prezzi di mercato anno 2007) ed incrementati delle percentuali del 13% e 10%, per spese generali di appalto ed utile dell'appaltatore. Il totale di € 4.092.811,17, indicato dal Contraente Generale nelle somme a disposizione del Progetto Definitivo presentato, non è stato poi ripreso dal C.G. nel Quadro Economico di Spesa del P.D. stesso.