

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

PROGETTO ESECUTIVO

CONTRAENTE GENERALE

Val di Chienti
S.C.p.A.

IL RESPONSABILE DEL CONTRAENTE GENERALE

IL PROGETTISTA



Wersace

Dott. Ing. P. Versace
Ordine Ing. Verona n° A1567

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 sotterraneo Difesa del territorio

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE *Dott. Ing. M. Raccosta*

IL GEOLOGO

Dott. Geol. F. Ferrari

IL GEOLOGO

IL RESPONSABILE DELLA CONGRUENZA FUNZIONALE
CON IL PROGETTO ESECUTIVO APPROVATO
(ATI: TECHNITAL-EGIS-SOIL-SIS-SICS)

VISTO:IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Vincenzo Lomma

VISTO:IL COORDINATORE DELLA
SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE

LA DIREZIONE LAVORI

SUBLOTTO 1.2: S.S. 77 "VAL DI CHIEN TI" TRONCO PONTELATRAVE – FOLIGNO
TRATTI FOLIGNO-VALMENOTRE E GALLERIA MUCCIA-PONTELATRAVE (inclusa 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.				
	L0703	A1	E P	CA10000	AMB	REL	001	B	01	01	-
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 1.2

S.S. 77 "VAL DI CHIANTI"
TRONCO FOLIGNO - PONTELATRAVE

TRATTI:FOLIGNO - VALMENOTRE
E
GALLERIA MUCCIA - PONTELATRAVE (Galleria Muccia inclusa)

PROGETTO ESECUTIVO

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

RELAZIONE DESCRITTIVA

INDICE

PREMESSA	3
1. LA VEGETAZIONE REALE NEL TERRITORIO UMBRO-MARCHIGIANO	3
1.1. Cenosi boschive	3
1.2. Uso del suolo	9
1.3. Le siepi campestri e i filari interpoderali	10
2. TIPOLOGIE DI OPERE A VERDE	11
2.1. Criteri generali di progettazione	11
2.1.1. Lavori preliminari	12
2.1.2. Scelta della tecnica di piantagione	13
2.1.3. Scelta della tecnica di inerbimento	13
2.1.4. Tempistica degli interventi	14
2.1.5. Criteri di scelta delle specie	14
2.2. Descrizione specifica delle opere a verde	17
2.2.1. Descrizione della componente vegetale	17
2.2.2. Elenco delle opere a verde	19
2.2.3. Rilevati (RI)	20
2.2.4. Sistemazioni del sublotto 1.2	21
3. GLI INTERVENTI PROGETTATI	24
3.1. Interventi nel sublotto 1.2	24
3.1.1. Asse Principale	24
3.1.2. Svincoli e viabilità locale	24
3.1.3. Aree di cantiere	27
4. LA MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE PROGETTATE	29
4.1. Metodologie e tempistiche della manutenzione	29
5. COSTI DI IMPIANTO E DI MANUTENZIONE	30
5.1. Costi di Impianto	30
5.2. Costi di Manutenzione	30

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 1.2 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 stagionale (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 garantire 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 *Quercio-Fagetea* e da quelle di specie sempreverdi sclerofille della classe *Quercetea-ilicis*; nelle aree costiere marchigiane, infine sono presenti relitti di formazioni vegetali tipiche degli ambienti costieri e lembi di macchia mediterranea.

Nel seguito si illustreranno rapidamente le principali associazioni vegetali nell'area vasta, per approfondire quindi le zone attraversate dall'infrastruttura in esame.

L'impostazione data al presente lavoro privilegia la descrizione delle formazioni forestali con riferimento all'alleanza. 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 a quote assai più elevate di quelle riscontrate nei territori oggetto di intervento. 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

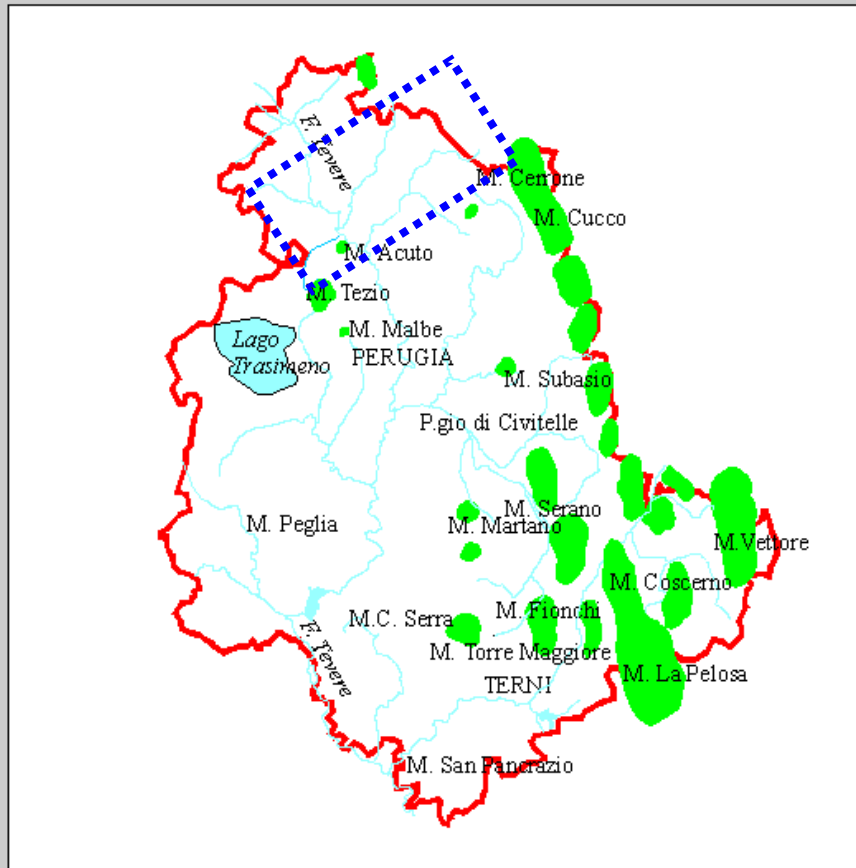
Strato	Specie principali	
Arboreo	Fagus sylvatica Acer pseudoplatanus	Acer platanoides Sorbus aria
Arbustivo	Daphne laureola	Rubus fruticosus
Erbaceo	Adoxa moscatellina Dentaria bulbifera Dentaria enneaphyllos Epilobium montanum Hieracium sylvaticum Geranium robertianum	Galium odoratum Mycelis muralis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

Tra le principali essenze forestali c'è il leccio, presente a piccoli gruppi in posizioni rupestri nella parte meridionale della regione. 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 rinvengono 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 rinvengono 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.

Tav. 1 - DISTRIBUZIONE DI FAGUS SYLVATICAL L.



Fonte: Cagiotti, Menghini, 1984.

La distribuzione del Faggio nell'Appennino Umbro; nel riquadro tratteggiato il territorio interessato dal sub-lotto 1.2

Tab. 2 - Composizione floristica delle cerrete termofile

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

- 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 car-*

pinifolia. 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 subplotto 1.2 Foligno-Pontelatrave, alle quote maggiori nei pressi di Cupigliolo e nell'attacco a est con il subplotto 1.1 Pontelatrave - Collesentino, nelle esposizioni indicate.

Tab. 3 - Composizione floristica delle cerrete submesofile

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

- Cerrete mesofile: possono svilupparsi nella fascia altitudinale più bassa, su substrati marnoso-arenacei, in situazioni di canali ombrosi o vallecole. 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 vallecole 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	Quercus cerris Carpinus betulus	Castanea sativa Quercus petraea
Arbustivo	Sorbus torminalis Acer campestre Crataegus oxyacantha	Ilex aquifolium Rosa arvensis
Erbaceo	Carex pallescens Carex sylvatica Hypericum androsaemum	Sanicula europaea Primula vulgaris, Festuca heterophylla

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.

Tab. 5 – Composizione floristica dei boschi termofili di roverella

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

3) Boschi mesofili e acidofili di rovere - Un tempo nella penisola italiana questi boschi erano molto rappresentati ma a causa della loro prevalente diffusione in aree idonee all'agricoltura, negli ultimi secoli hanno risentito dell'impatto antropico. Attualmente si hanno lembi relitti di una certa consistenza in buona parte dell'Appennino centrale, ma non in quello meridionale. Si sviluppano su suoli freschi e acidi delle pianure planiziarie e nei fondovalle più aperti (con depositi fluvio-lacustri e alluvionali).

Tab. 6 - Composizione floristica dei boschi meso-acidofili di rovere

Strato	Specie principali	
Arboreo	Quercus petraea Quercus robur Quercus cerris	Quercus pubescens Quercus frainetto
Arbustivo	Erica scoparla Calluna vulgaris	Hypericum androseum
Erbaceo	Hieracium racemosum Succisa pratensis Serratula tinctoria Veronica officinalis	Potentilla erecta Solidago Virga aurea Viola riviniana

4) 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:

- boschi mesofili di carpino bianco: si sviluppano sui pendii incisi da piccoli corsi d'acqua spesso a contatto con i querceti planiziarie a rovere (*Hieracio racemosi-Quercetum petraeae*). Al carpino bianco si accompagna sovente la rovere, il cerro e più raramente la farnia.
- 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. 7 - Composizione floristica dei boschi di nocciolo e carpino bianco

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

5) 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 sublotto 1.2) sono presenti larghi settori con l'associazione appena descritta, che costituisce buona parte delle siepi di separazione degli appezzamenti coltivati e dei boschetti dei versanti caldi.

6) Boschi ripariali a ontano nero - Questo tipo di bosco si sviluppa lungo gli alvei insieme a quello di salice bianco. A causa delle regimazioni che sempre più limitano le esondazioni e quindi il regime torrentizio dei fiumi, si possono formare sulle sponde condizioni edafiche stabili che favoriscono il bosco di ontano rispetto a quello di salice. Ontanete sono presenti nei terreni adiacenti ai principali corsi d'acqua del territorio (Menotre).

Tab. 8 - Composizione floristica dei boschi ripariali di ontano nero

Strato	Specie principali	
Arboreo	Alnus glutinosa Salix alba	Ulmus minor
Arbustivo	Ligustrum vulgare Humulus lupulus	Bryonica dioica
Erbaceo	Vinca minor Carex remota	Carex pendula Brachypodium sylvaticum

7) 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. A causa degli interventi antropici sulle sponde, il salice bianco presenta una distribuzione frammentaria e discontinua. In quasi tutte le stazioni di rilevamento la robinia (*Robinia pseudoacacia*) è presente come infestante.

Tab. 9 - Composizione floristica dei boschi ripariali di salice bianco

Strato	Specie principali	
Arboreo	Salix alba Alnus glutinosa	Robinia pseudoacacia
Arbustivo	Humulus lupulus	Bryonica dioica
Erbaceo	Carex pendula Aegopodium podagraria	Brachipodium sylvaticum Scrophularia umbrosa

8) Boscaglie ripariali a eleagno - Si sviluppa lungo i torrenti montani o sulle rive dei corsi d'acqua di fronte al saliceto nella zona continuamente sottoposta all'azione della corrente ed è caratterizzato principalmente dal salice rosso (*Salix purpurea*). La sua distribuzione è legata a due fattori: la falda freatica superficiale e la frequenza delle piene. Perciò sono rinvenibili nei tratti pianeggianti di fondovalle del Menotre.

Tab. 10 - Composizione floristica della boscaglia riparia a salice ripaiolo

Strato	Specie principali	
Arboreo	-	-
Arbustivo	Salix purpurea Salix eleagnos	Sambucus nigra
Erbaceo	Saponaria officinalis Eupatorium cannabi- num	Agropyron caninum

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

Associazione	Localizzazione	Caratteri ecologici	Sub-Lotto 1.2
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 nei versanti a nord e nelle vallette fresche e umide.
boschi collinari e submontani di orniello 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.	Lungo i fossati e 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 lungo buona parte dei corsi d'acqua di fondovalle e delle vallette a nord.

1.2. USO DEL SUOLO

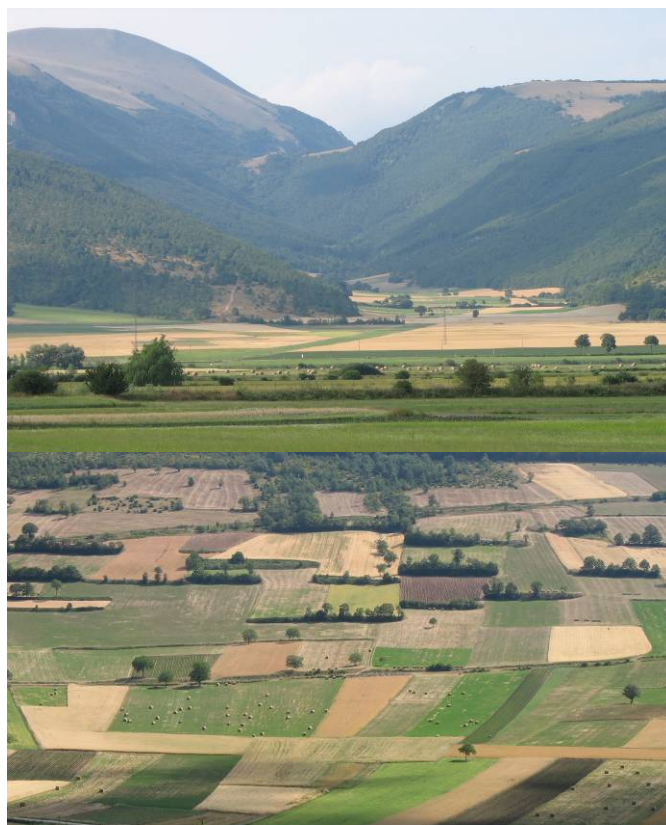
L'uso del suolo nel territorio attraversato dalla SS 77 è in gran parte di tipo forestale e in misura lievemente inferiore agricolo. La componente urbanizzata non ricopre superfici di rilievo e i centri abitati sono di gran lunga prevalenti sulle case sparse.

Tra le formazioni forestali sono state ampiamente descritte le principali associazioni; tra le colture agricole prevalgono prati e pascoli, con una componente rilevante di leguminose a ciclo annuale, localmente di pregio, come lenticchie, cicerchie, ceci, e cereali come orzo, farro, grano saraceno.

La patata rossa di Colfiorito viene coltivata nelle piane a quote più elevate (Colfiorito e dintorni, a circa 700-800 m s.l.m.).

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.



Diverse forme di impiego di siepi arboree e arbustive, utilizzate per dividere le proprietà o per consolidare i terreni acclivi.

2. TIPOLOGIE DI OPERE A VERDE

2.1. 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 impocchi 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 1.21 – SS 77 “Val di Chienti” tratto Foligno - Pontelatrive, tronco Foligno- Valmenotre e tronco Galleria Muccia-Pontelatrive (compresa galleria), in considerazione, 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.



La piana di Colfiorito: a sinistra sono visibili i versanti settentrionali, boscosi, che saranno interessati dal tratto, in galleria, che supera il SIC di Colfiorito; a destra sono visibili invece i versanti a meridione in corrispondenza del valico di Colfiorito.

2.1.1. 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.

2.1.2. 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.

2.1.3. 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.
-

2.1.4. 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).

2.1.5. 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:

- dei boschi collinari e submontani di ornello 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,
 - ✓ *Quercus ilex*
 - ✓ *Laurus nobilis*
 - ✓ *Taxus baccata*
 - ✓ *Ligustrum vulgare*
 - ✓ *Spartium junceum*
 - ✓ *Cytisus scoparius*
 - ✓ *Rosmarinum officinale*
 - ✓ *Lavandula stoechas*
- dei boschi ripariali a salice bianco,
 - ✓ *Salix alba*
 - ✓ *Salix purpurea*
 - ✓ *Salix triandra*
 - ✓ *Salix apennina*
 - ✓ *Populus alba*
 - ✓ *Populus nigra italica*
 - ✓ *Populus 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.

2.1.5.1. *Coerenza con il paesaggio vegetale circostante.*

In un contesto pedoclimatico ed ambientale piuttosto eterogeneo nei diversi sublotto, - il tracciato attraversa ambienti di pianura alluvionale, di piana in quota, di versante con esposizioni settentrionali e meridionali – 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 e Salici). 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 1.2;
- ripariale: in prossimità dei corsi d'acqua attraversati (Menotre, Chienti, altri minori);
- collinare: riprendendo temi forme di sistemazione e specie tipiche dei rilievi collinari nei dintorni di Foligno.

2.1.5.2. *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 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			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	
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

sigla	Nome scientifico	Nome comune	Ambito di impiego	Dimensioni	
				altezza	circonf.
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	Hyppophae 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	

2.2. DESCRIZIONE SPECIFICA DELLE OPERE A VERDE

2.2.1. 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
Festuca ovina	Festuca ovina	50%	resistente a freddo, caldo, siccità calpestio
Festuca rubra	Festuca rossa	15%	resistente a freddo, caldo, siccità calpestio
Poa pratensis	Erba fienarola	10%	resistente a freddo, caldo, calpestio
Dactylis glomerata	Erba mazzolina	5%	freddo,caldo, siccità
Lotus corniculatus	Ginestrino	10%	resistente a freddo, caldo, siccità, apparato radicale profondo
Trifolium repens	Trifoglio bianco	5%	resistente a freddo, caldo, siccità apparato radicale profondo
Trifolium repens ssp. repens	Trifoglio ladino	5%	resistente a freddo, umidità

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

Nome scientifico	Nome comune	Percent.	caratteristiche
Festuca arudinacea	Festuca	40%	resistente a freddo, caldo, siccità calpestio
Festuca rubra	Festuca rossa	30%	resistente a freddo,caldo, siccità calpestio
Lolium perenne	Loietto	20%	resistente a freddo, caldo, calpestio
Poa pratensis	Erba fienarola	10%	resistente a freddo, caldo, calpestio

Tab. 13-3 - PRATI FIORITI

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

2.2.2. 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 rotatorie lungo la viabilità accessorie, i reliquati.

2.2.3. 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.

2.2.4. Sistemazioni del sublotto 1.2

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

2.2.4.1. 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

2.2.4.2. Saliceto arbustivo ed Arbusteto di *Ligustrum* 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. E' 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.

2.2.4.3. Ricostituzione di oliveto storico

Nell'area del sublotto 1.2 che lambisce un oliveto storico, si prevede la sistemazione del terreno mediante l'impianto di specie arbustive termofile ad ulteriore consolidamento (ginestre, rosmarino).

2.2.4.4. 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.

2.2.4.5. *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 biostuoie, poiché le scarpate stradali hanno inclinazione 2 su 3 e il terreno di riporto ha caratteristiche geomeccaniche tali da non richiedere interventi di consolidamento spinti.

2.2.4.6. *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.

2.2.4.7. *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) 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.

2.2.4.8. *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 vimate, che sono quelle più adatte ad attecchire in condizioni difficili, preparando il terreno all'inserimento di specie maggiormente esigenti in termini edafici.

2.2.4.9. *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.

2.2.4.10. 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.

3. GLI INTERVENTI PROGETTATI

3.1. INTERVENTI NEL SUBLOTTO 1.2

Gli interventi previsti nel sublotto 1.2 sono i seguenti:

3.1.1. Asse Principale

Si propone di creare lungo tutta la scarpata del lato nord della nuova infrastruttura una fascia arborea caratterizzata da due sestì di impianto: la tipologia a boscaglia e quella), 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-A1-D-P-CA100-00-AMB-PLA-007-B a LO703-A1-D-P-CA100-00-AMB-PLA-011-B).

Le sistemazioni ambientali progettate per le aree di cantiere sono riportate in fine nelle tavole LO703-A1-D-P-CA100-00-AMB-PRT-002-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.

3.1.2. 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. 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 sestì 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.

ESSENZE ARBOREE		Cad.	Cad/Tot [%]
Nome scientifico	Nome comune		
Salix trianda	Salice da ceste	9.546	29%
Salix purpurea	Salice rosso	8.970	27%
Salix apennina	Salice dell'appennino	2.258	7%
Quercus pubescens	Roverella	41	0%
Hippophae rhamnoides	Olivello spinoso	7.416	22%
Ostrya carpinifolia	Carpino nero	127	0,38%
Acer campestre	Acer campestre	310	1%
Corylus avellana ¹⁾	Nocciolo ¹⁾	1.292	4%
Cornus mas ²⁾	Corniolo ²⁾	2.535	8%
Cornus sanguinea	Sanguinello	931	3%
Tot. Essenze Arboree		33.427	

1) di cui 1038 cad. su ricoprimento gallerie artificiali

2) di cui 1730 cad. su ricoprimento gallerie artificiali

ESSENZE ARBOREE		Cad.	Cad/Tot [%]
Nome scientifico	Nome comune		
Ligustrum vulgare (ligustro)	Ligustrum vulgare (ligustro)	951	1%
Phillyrea angustifolia (ilatro sottile)	Phillyrea angustifolia (ilatro sottile)	560	1%
Eleagnus umbellata (olivagno)	Eleagnus umbellata (olivagno)	560	1%
Sambucus nigra (sambuco)	Sambucus nigra (sambuco)	184	0,27%
Rosmarinus officinalis	Rosmarinus officinalis	390	1%
Lavandula stoechas	Lavandula stoechas	390	1%
ginestra ^{*3)}	ginestra ^{*3)}	11.197	17%
talee di Hippopae rhamnoides *	talee di Hippopae rhamnoides *	52.556	79%
Tot. Essenze Arbustive		66.788	

3) di cui 245 cad. per sistemazione oliveto storico

- su imbocchi gallerie e ricoprimento gallerie artificiali

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 roverella	Specie	Sesto di impianto n./mq
	<i>Quercus pubescens</i>	1/8

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

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

Filare di acero minore	Specie	Sesto di impianto n./mq
	<i>Acer monspessulanum</i>	1/4
	<i>Cornus sanguinea</i>	3/4

Oliveto storico	Specie	Sesto di impianto n./mq
	<i>Spartium junceum</i>	1/8

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

Dune	Specie	Sesto di impianto n./mq
	<i>Rosmarinus officinalis</i> ⁴⁾	1/8
	<i>Lavandula stoechas</i> ⁵⁾	1/8
	<i>Ligustrum vulgare</i>	1/8

4) in zone soggette a protrate gelate l'essenza è sostituibile con *Spartium junceum*

5) in zone soggette a protrate gelate l'essenza è sostituibile con *Cornus sanguinea*

3.1.3. 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.

Tab. 15 – Sistemazione dei cantieri

ESSENZE ARBOREE ATTORNO AI CANTIERI		Cad.	Cad/Tot [%]
PIOPPO	Populus alba, P. nigra, P. nigra italica	432	8%
ACERO	Acer campestre A. monspessulanum	587	11%
LECCIO	Quercus ilex	474	9%
ONTANO NERO	Alnus glutinosa	367	7%
TIGLIO	Tilia cordata, T. platyphillos	220	4%
ALLORO	Laurus nobilis	474	9%
CORNILOLO	Cornus mas, C. sanguinea	587	11%
LANTANA	Viburnum lantana	1492	29%
LIGUSTRO	Ligustrum vulgare	474	9%
Tot. Essenze Arboree		5107	

Tab. 16 – Sesti di impianto nei cantieri

SESTI D'IMPIANTO CANTIERI		
SESTO	Essenza arborea	n/ml
SISTEMAZIONE A SIEPE CON ACERO E CORNILOLO	Acero minore	1/4
	Corniolo	1/4
SISTEMAZIONE A SIEPE CON ONTANO NERO E LANTANA	Ontano nero	1/4
	Lantana	3/4
SISTEMAZIONE A SIEPE CON LECCIO, LIGUSTRO E ALLO-RO	Leccio	1/6
	Ligustro	1/6
	Alloro	1/6
SISTEMAZIONE A FILARE DI PIOPPO CIPRESSINIO	Pioppo cipressino	1/4
SISTEMAZIONE A FILARE DI TIGLIO	Tiglio	1/8

4. LA MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE PROGETTATE

4.1. 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 triturrata in loco	5	1°,2°, 3°,4°,5°	primavera – estate - autunno
Diserbo meccanico interfilari con trincia erba azionato da trattrice; rilascio della vegetazione triturrata 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

5. COSTI DI IMPIANTO E DI MANUTENZIONE

5.1. Costi di Impianto

I costi d'impianto delle opere a verde sono pari a € 1.334.639.06, mentre i costi delle alberature, inseriti nelle somme a disposizione, sono pari a € 1.046.499,64.

5.2. 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	an ni	Quantità		Costo		TOTALE
				n°	ha	€/cad	€/ha	€
1	Sfalcio superfici a prato - Rilascio della vegetazione triturata in loco	5	5		26,16 3		1615,9	1.056.919,79
2	Diserbo meccanico interfilare con trinciaerba azionato da trattrice - Rilascio della vegetazione triturata in loco	4	5		0,025		1243	621,50
3	Irrigazione tappeti erbosi in zone pianeggianti e di soccorso piante e arbusti	6	3	1			2486 0	447.480,00
4 a	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	16279			3,73	182.107,58
4 b	Potatura prevista 15% sul totale (4° e 5° anno)	1	2	4883,6			3,73	36.421,52
5 a	Potatura di coltivazione arbusti e siepi (spalcatura rami secchi, diradamento, eliminazione piante morte e deperienti, ripristino verticalità piante, accatastamento materiale) - Potatura prevista 20%	1	3	2437			3,73	27.262,72

	sul totale						
5 b	Potatura prevista 5% sul totale (4° e 5° anno)	1	2	609,25		3,73	4.543,79
6	Ripristino conche e rinalzo piante e arbusti (30% sul totale)	1	3	13423		0,87	35.037,01
7	Zappettatura e concimazione piante e arbusti	2	3	44742		1,24	333.685,84
8	Manutenzione interventi di ingegneria naturalistica su talee gabioni (n.5/m2) - Sostituzione fallanze ed innaffiatura (25% sul totale)	1	3		1,458	7458	32.621,29
9	Eliminazione pacciamatura e consegna a discarica autorizzata	1	1		4,474	7458	33.367,09

TOTALE

2.190.068,13

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 € 2.190.068,13, 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.