

AUTOSTRADA (A14): BOLOGNA-BARI-TARANTO

TRATTO: NUOVO SVINCOLO DI PONTE
RIZZOLI - DIRAMAZIONE RAVENNA

AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA

PROGETTO ESECUTIVO

AUTOSTRADA A14

ASPETTI AMBIENTALI

Opere a verde

Relazione tecnica

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO

Ing. Dott. Daniele Mascellani
Ord. Ingg. Milano N. A30087

Responsabile Natura e Territorio

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Federica Ferrari
Ord. Ingg. Milano N. A21082

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Orlando Mazza
Ord. Ingg. Pavia N. 1496

Progettazione Nuove Opere Autostradali

CODICE IDENTIFICATIVO

ORDINATORE

RIFERIMENTO PROGETTO

RIFERIMENTO DIRETTORIO

RIFERIMENTO ELABORATO

01

Codice Commessa

Lotto, Sub-Prog.
Cod. Appalto

Fase

Capitolo

Paragrafo

W B S

Parte d'opera

Tip.

Disciplina

Progressivo

Rev.

111447

LL00

PE

AU

AMB

OV000

00000

R

SUA

0050

0

SCALA

-



PROJECT MANAGER:

Ing. Federica Ferrari
Ord. Ingg. Milano N. A21082

REDATTO:

SUPPORTO SPECIALISTICO:

VERIFICATO:

REVISIONE

n.

data

0

NOVEMBRE 2017

VISTO DEL COMMITTENTE

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. Antonio Procopio

VISTO DEL CONCEDENTE



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE
STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

Sommario

1	PREMESSA.....	2
2	OBIETTIVI E CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	3
2.1	OBIETTIVI DEL PROGETTO.....	3
2.2	CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	3
2.3	RECEPIMENTO DELLE PRESCRIZIONI.....	4
2.4	SISTEMA DEI VINCOLI.....	5
3	PARAMETRI GEOTOPOGRAFICI E STAZIONALI.....	6
3.1	PARAMETRI GEOTOPOGRAFICI.....	6
3.2	PARAMETRI STAZIONALI.....	6
3.2.1	<i>Caratteristiche climatiche.....</i>	6
3.2.2	<i>Uso del suolo e caratteristiche geomorfologiche e pedologiche.....</i>	9
3.2.3	<i>La vegetazione reale.....</i>	10
3.2.4	<i>La vegetazione potenziale.....</i>	11
4	TIPOLOGICI INTERVENTI OPERE A VERDE PREVISTI.....	13
4.1	INTERVENTI IN AMBITI FLUVIALI.....	13
4.2	INTERVENTI LINEARI LUNGO L'INFRASTRUTTURA.....	14
4.3	FORMAZIONE DEL PRATO.....	18
5	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....	19
5.1	APPRONTAMENTO DELLE AREE DI CANTIERE.....	19
5.2	PREPARAZIONE DEL TERRENO.....	19
5.3	FORMAZIONE DEL COTICO ERBOSO.....	19
5.4	FORNITURA E STOCCAGGIO DEL MATERIALE VIVAISTICO.....	19
5.5	ESECUZIONI DEGLI IMPIANTI.....	20
6	RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE.....	21
7	CURE COLTURALI.....	22
7.1	SPECIFICHE OPERATIVE - ALBERI.....	23
7.1.1	<i>Formazione e pulizia del tornello.....</i>	23
7.1.2	<i>Controllo legature.....</i>	24
7.1.3	<i>Concimazioni.....</i>	24
7.1.4	<i>Innaffiature.....</i>	24
7.1.5	<i>Potatura di formazione.....</i>	24
7.1.6	<i>Sostituzione fallanze.....</i>	25
7.2	SPECIFICHE OPERATIVE - ARBUSTI.....	25
7.2.1	<i>Potatura.....</i>	25
7.2.2	<i>Scerbature.....</i>	26
7.2.3	<i>Sarchiature.....</i>	27
7.2.4	<i>Concimazioni.....</i>	27
7.2.5	<i>Innaffiamento.....</i>	27
7.3	SPECIFICHE OPERATIVE - PRATI.....	27
7.3.1	<i>Sfalci.....</i>	27
7.4	SPECIFICHE OPERATIVE – TELI PACCIAMANTI.....	28
7.5	RISEMINE.....	28

1 PREMESSA

Lo sviluppo del presente progetto delle opere a verde ha considerato quanto previsto nel progetto definitivo implementando gli interventi a livello esecutivo e recependo le prescrizioni pervenute in sede di procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

Il criterio guida si è basato sullo sviluppo di soluzioni tipologiche che potessero garantire una ricucitura della matrice paesaggistica del territorio attraversato unitamente alla compatibilità con il sistema dei vincoli, interferenze ed esigenze funzionali, nell'ottica di una riqualificazione paesaggistica ed ambientale dell'intervento, di abbattimento inquinanti e di valorizzazione dei corridoi ecologici.

La scelta delle essenze è stata indirizzata su specie autoctone appartenenti alle serie di vegetazione naturale potenziale idonee in base alle caratteristiche microstazionali dell'area d'intervento, considerando, in funzione dell'obiettivo puntuale dell'intervento a verde, le caratteristiche di assorbimento degli inquinanti risultate dal progetto Life Gaia che ha visto il Comune di Bologna come principale partner istituzionale locale.

Infine, il progetto delle opere a verde ha previsto una mitigazione visiva dell'infrastruttura stradale e, in particolare, delle nuove barriere acustiche, articolando soluzioni in funzione delle diverse tipologie.

La presente relazione illustra le opere a verde previste con indicazioni sulla loro composizione, struttura, dimensione e sestii di impianto, rappresentate nella relativa tavola delle tipologie di opere a verde e nelle planimetrie di progetto.

2 OBIETTIVI E CRITERI DI PROGETTAZIONE

2.1 OBIETTIVI DEL PROGETTO

Coerentemente con gli obiettivi espressi nelle fasi progettuali precedenti, gli obiettivi del presente progetto esecutivo possono essere così individuati:

- ricucitura degli elementi naturali del paesaggio agrario interferito dall'infrastruttura;
- riqualificazione e recupero ambientale delle aree marginali correlate all'autostrada;
- miglioramento della funzionalità connettiva e qualitativa dei corridoi ecologici rappresentati dai corsi d'acqua attraversati;
- favorire l'abbattimento ed assorbimento degli inquinanti grazie alla presenza di siepi ed architetture vegetazionali complesse presenti nelle adiacenze della sede stradale;
- ridurre l'impatto visivo dell'infrastruttura autostradale.

2.2 CRITERI DI PROGETTAZIONE

L'impostazione del progetto delle opere a verde è partita dalla proposta contenuta nel progetto definitivo operando alcune ulteriori analisi e valutazioni di dettaglio anche a seguito delle prescrizioni contenute nel Decreto di VIA.

In sintesi le linee guida adottate per lo sviluppo del progetto esecutivo possono essere così riassunte:

- individuazione dei tipologici composti da specie appartenenti alla fascia geobotanica in cui ricade l'area di intervento;
- impiego delle specie arboree con migliori prestazioni per quanto riguarda l'abbattimento degli inquinanti, fissazione CO₂ ed al contempo minore emissione di VOC.
- sviluppo di architetture del verde e sistemi compositivi che simulino i processi insediativi naturali con mescolanza per piccoli gruppi monospecifici;
- impiego di specie arboree nella forma e portamento arbustivo per ridurre le interferenze legate allo sviluppo in altezza;
- analisi delle caratteristiche stazionali e conseguente distribuzione delle specie e tipologici al fine di garantire la migliore probabilità di successo dell'impianto;
- mitigazione dell'impatto visivo delle barriere acustiche opache;
- studio della distribuzione delle opere a verde in relazione alla presenza e disposizione degli elementi naturali del paesaggio circostante;
- recepimento delle prescrizioni ed osservazioni contenute nel Decreto di VIA.

In riferimento all'ultimo punto si sottolinea come lo sviluppo del progetto abbia recepito tali prescrizioni adottando forme di impianto lineari e disposte lungo il tracciato in relazione alle caratteristiche del paesaggio circostante ed alle limitazioni presenti.

Le uniche formazioni areali sono state previste nell'attraversamento dei corridoi fluviali per interventi di ripristino e di ricucitura del corridoio ecologico.

La componente arborea risulta limitata ad alcuni tipologici impiegabili solo in contesti particolari ove sussistano distanze di sicurezza adeguate. Come già premesso si è comunque previsto l'utilizzo di alcune specie (vedi *Acer campestre*) nella forma policormica anche in virtù della presenza storica nella pianura Emiliana legata alla produzione di frascame o per la formazione di siepi naturali di confine.

2.3 RECEPIMENTO DELLE PRESCRIZIONI

Il Decreto di VIA riporta le osservazioni pervenute relativamente alla sistemazione a verde ed inserimento paesaggistico dell'opera, nello specifico:

- *2. vengano estesi su tutto il tratto autostradale di cui si propone l'ampliamento gli interventi di mitigazione dell'impatto visivo previsti nel solo tratto del Comune di San Lazzaro come espresso dal parere della Soprintendenza per i beni Architettonici e Paesaggistici per le province di Bologna, Modena e Reggio Emilia, vale a dire:*
- *2.2. prevedere opere di mitigazione a verde con specie autoctone aventi l'obiettivo di inserire l'infrastruttura nell'ambiente attraversato, riqualificando gli ambiti marginali interessati dai lavori, di valorizzare i corridoi ecologici rappresentati dai corsi d'acqua, di recuperare dal punto di vista ambientale le aree e utilizzate in fase di cantiere, di mitigare la presenza delle barriere acustiche con fasce arboree e arbustive;*
- *2.3. per quanto concerne le opere di mitigazione e di compensazione lungo il tracciato, esse siano coerenti con le caratteristiche peculiari del paesaggio attraversato, riprendendone gli elementi caratterizzanti (andamento della parcellizzazione, filari, canali) senza creare scenari avulsi dal contesto, ad esempio di macchie di vegetazione irregolari prive di un legame con la storia del territorio;*
- *25. dovrà essere migliorato l'inserimento ambientale dell'infrastruttura esistente oggetto di ampliamento e adeguamento attraverso la realizzazione di tutti gli interventi di mitigazione ambientale paesaggistica proposti nel SIA;*
- *26. l'inserimento ambientale del nuovo svincolo di Solarolo dovrà essere implementato rispetto a quanto proposto al fine di mitigare l'impatto sulle abitazioni presenti a sud-sud-est e a nord; tali interventi dovranno prevedere opportune fasce e aree esterne di vegetazione arborea e arbustiva in grado di limitare il più possibile la percezione del casello, delle rampe di entrata e uscita e delle barriere acustiche;*
- *27. dovrà inoltre essere sviluppato e implementato un efficace inserimento ambientale del nuovo svincolo di Toscanella di Dozza per limitare l'impatto sui fabbricati esistenti nei pressi del casello, in un territorio agricolo prossimo al Rio Sellustra che interessa parzialmente il vincolo paesaggistico dei 150 metri (DLgs. 42/2004); tale intervento dovrà prevedere opportune fasce e aree esterne di vegetazione arborea arbustiva in grado di limitare il più possibile la percezione del casello di esazione e delle rampe di entrata e uscita;*
- *28. si prescrive di prevedere interventi di piantumazione e rinaturalizzazione in tutte le aree di pertinenza e nelle aree intercluse (...);*
- *29. nei punti di attraversamento di tutti i corsi d'acqua tutelati ai sensi del DLgs. 42/2004, dovrà essere previsto un ripristino adeguato delle aree di cantiere con potenziamento del corridoio ecologico interessato anche finalizzato alla permeabilità per la fauna e la sistemazione di formazioni arboreo - arbustive di tipo igrofilo, al fine di ricucire i nuclei di vegetazione preesistente e garantire la continuità della fascia di vegetazione ripariale, nell'ottica della conservazione e della valorizzazione degli elementi lineari della rete di connessione ecologica.*

Per quanto concerne il punto 2, occorre considerare che il presente progetto riguarda l'ampliamento del tratto autostradale dal nuovo Svincolo di Ponte Rizzoli alla Diramazione Ravenna, non interessato dalla quarta corsia dinamica in cui rientra il Comune di San Lazzaro. Il progetto definitivo, infatti, trattava l'intero tratto da Bologna.

Per quanto riguarda i punti 2.2 e 2.3. il progetto ha eseguito un'analisi dei sistemi vegetazionali presenti nelle adiacenze dell'autostrada individuando i potenziali corridoi ecologici e paesaggistici prevedendo nuovi impianti finalizzati principalmente alla ricucitura. Tutti i tipologici sviluppati utilizzano specie autoctone delle cenosi naturali del sito, operando una maggiore selezione rispetto al progetto definitivo in quanto si sono meglio valutate le condizioni edafiche e climatiche dell'area che suggeriscono l'impiego di specie più resistenti ed adatte a tali situazioni. D'altra parte in questo modo si simula quanto avviene normalmente in natura, in cui la colonizzazione spontanea e naturale dei terreni avviene attraverso specie pioniere che costituiscono il livello di successione naturale stabile. Tra l'altro, queste stesse specie sono anche le piante che formano gli elementi lineari del paesaggio agrario della pianura bolognese e, quindi, perfettamente inserite anche sotto il profilo storico e paesaggistico.

Per il punto 25, il presente progetto delle opere a verde ha previsto quanto proposto nel SIA implementando gli interventi in modo da ottimizzare l'inserimento ambientale dell'infrastruttura in progetto.

Per il punto 26 e 27 si sono implementate le opere a verde d'inserimento ambientale previste nel progetto definitivo prevedendo nuovi filari arboreo – arbustivi a mascheramento delle rampe verso le abitazioni, nel rispetto delle distanze previste dal regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada.

Per il punto 28, le opere a verde in progetto hanno previsto interventi vegetazionali in tutte le aree di pertinenza e nelle aree intercluse, in grado di riqualificare tali ambiti.

Per il punto 29 il progetto ha previsto impianti vegetazionali di formazioni igrofile, finalizzati al potenziamento dei corridoi ecologici in corrispondenza dei seguenti corsi d'acqua: Sillaro, rio Sabbioso, rio Rosso.

2.4 SISTEMA DEI VINCOLI

Dando per conosciuti ad associati gli indirizzi derivanti dalla pianificazione sovraordinata, che conferma la congruità del progetto, in questa fase si sono approfonditi soprattutto i vincoli legati ad aspetti operativi e regolamentari.

Tutti i comuni attraversati dal progetto, ad esclusione di Solarolo, sono dotati di un Regolamento Comunale del Verde. I comuni del Circondario Imolese (Castel San Pietro Terme, Dozza Imolese e Imola) hanno inserito tale regolamento unificato come allegato al RUE, mentre il Comune di Solarolo ha inserito all'interno del PRG due articoli (20 e 21) che forniscono indicazioni ed indirizzi generali sulla gestione del verde e conservazione degli elementi caratterizzanti il paesaggio.

I comuni di San Lazzaro di Savena ed Ozzano dell'Emilia si sono invece dotati di uno specifico regolamento.

L'analisi comparata di tutti i regolamenti e normative comunali ha consentito di individuare un elenco di specie arboree e arbustive compatibili al contesto territoriale e consentite dagli Enti locali.

Su questa area insistono, inoltre, alcune limitazioni e divieti legati a motivi fitosanitari ed alla diffusione di alcuni patogeni.

In particolare l'osservatorio fitosanitario Regionale ha prolungato il divieto di messa a dimora di alcune specie del genere *Crataegus* e *Pyracantha* per contrastare la diffusione del colpo di fuoco batterico (*Erminya amylovora*) che colpisce gli impianti da frutto (pero e melo).

Per tali ragioni sono state eliminate alcune specie (es. il biancospino) previste in alcuni tipologici del progetto definitivo.

Infine, per il posizionamento degli impianti si è tenuto conto delle distanze minime previste dal codice civile, e dal nuovo codice regolamento della strade nonché del regolamento di polizia idraulica (R.D. 25-7-1904 n. 523 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse Categorie") per quanto riguarda la distanza minima da mantenere dai corsi d'acqua. In particolare si ricorda che per i nuovi impianti quest'ultima norma prescrive il divieto di nuovi impianti nella fascia di 4 metri dal ciglio della sponda o piede dell'argine.

3 PARAMETRI GEOTOPOGRAFICI E STAZIONALI

3.1 PARAMETRI GEOTOPOGRAFICI

L'area oggetto di intervento si colloca nella pianura emiliano romagnola a nord dell'asse della Via Emilia ad un'altitudine ricompresa mediamente tra i 25 e 45 metri sul livello del mare.

La matrice prevalente è di natura agricola (seminativi e frutteti) con un diverso grado di contaminazione di altri usi in relazione alla vicinanza con aree urbanizzate (in particolare comparti industriali) o per la presenza di unità abitative anche aggregate e caratterizzate da una dotazione di verde pertinenziale.

Gli interventi si collocano comunque prevalentemente all'interno delle attuali pertinenze autostradali o nelle immediate adiacenze.

3.2 PARAMETRI STAZIONALI

3.2.1 Caratteristiche climatiche

Questo tratto centrale della Regione Emilia Romagna si caratterizza per un clima semicontinentale con un'ampia escursione termica annuale e precipitazioni medie annue oscillanti tra i 650 e 800 millimetri.

Tabella 3-1. Valori medi mensili di T e P di Bologna

Emilia Romagna	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Bologna													
T°C Media	2	5	9	13	18	22	24	24	20	15	8	3	13
T°C Max	5	8	13	18	23	27	30	29	25	19	11	6	18
T°C Min	-2	1	4	8	12	16	18	18	15	10	4	0	9
Pioggia	43	45	60	67	65	53	43	58	61	72	81	61	709

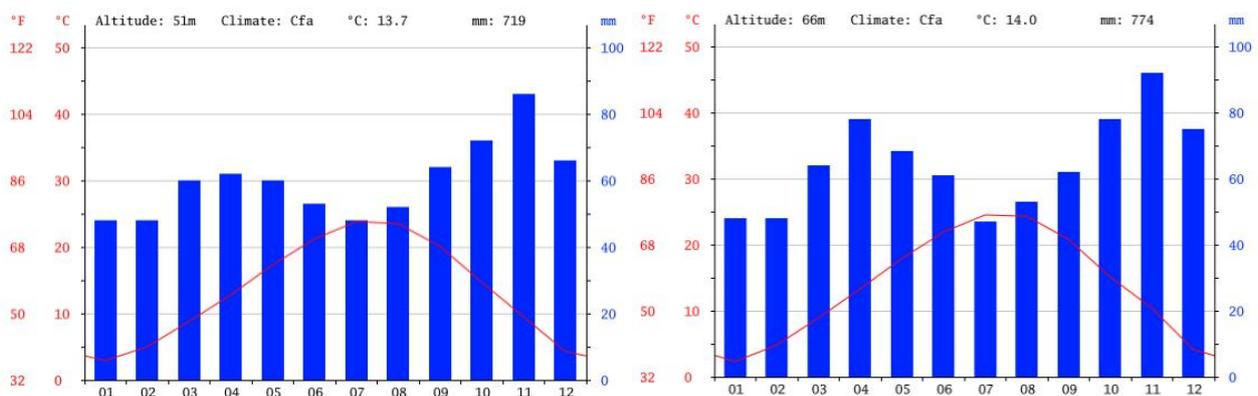


Figura 3-2. Diagrammi termopluviometrici relativi alla stazioni di Bologna (a sinistra) e Imola (a destra)

Tipicamente questa tipologia prevede due picchi annuali (a primavera ed in inverno) di precipitazioni con una media massima delle temperature estiva tipicamente nel mese di luglio.

Questa classificazione deriva dalle analisi delle serie storiche dei dati climatici rilevati dalle diverse stazioni regionali.

In questa fase progettuale, stante le importanti ricadute operative e gestionali, si sono prese in considerazione anche alcune analisi che riguardano le anomalie climatiche che si sono registrate negli ultimi anni e che tuttavia tendono a ripetersi nel tempo.

Come si può evidenziare dai grafici sotto riportati negli ultimi 15 anni si è consolidata una serie di anomalie rispetto alla media storica che si caratterizzano sostanzialmente per un incremento delle temperature medie estive ed una progressiva riduzione degli apporti piovosi rispetto alla media storica.

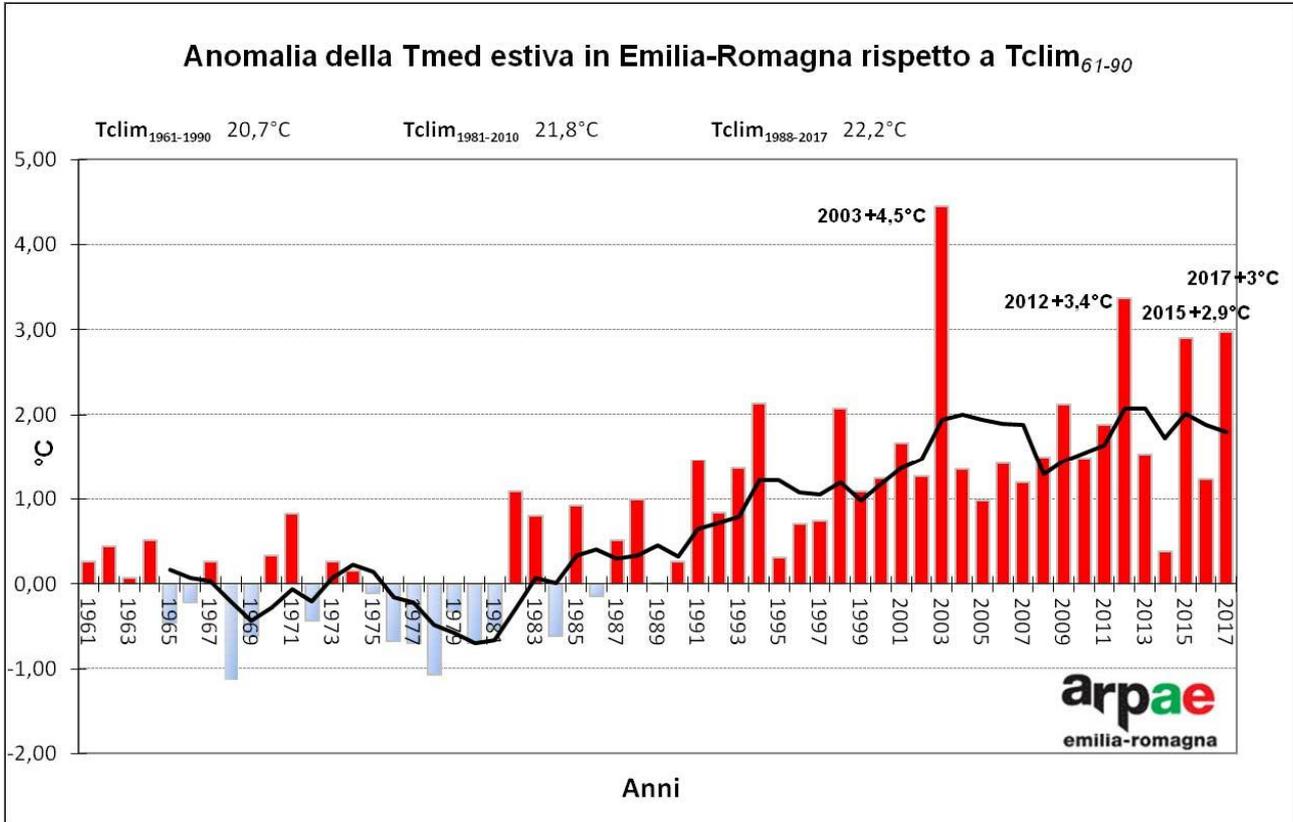


FIGURA 1: Temperature medie estive dell'Emilia-Romagna espresse come anomalie rispetto al valore Tclim61-90 riferito al trentennio 1961-1990. In rosso le anomalie positive in azzurro le anomalie negative. La curva nera rappresenta la media mobile su 5 anni che aiuta a visualizzare le tendenze di lungo periodo. Nel grafico sono evidenziate (in alto) anche le medie termiche su periodi di riferimento 1961-1990, 1981-2010, 1988-2017.

Figura 3-3. Anomalie di temperatura media estiva in Emilia Romagna (Fonte: ARPAE)

Anche sotto il profilo della distribuzione degli eventi piovosi si registra una maggiore discontinuità con un minore numero di giorni piovosi ma caratterizzati da maggiore intensità.

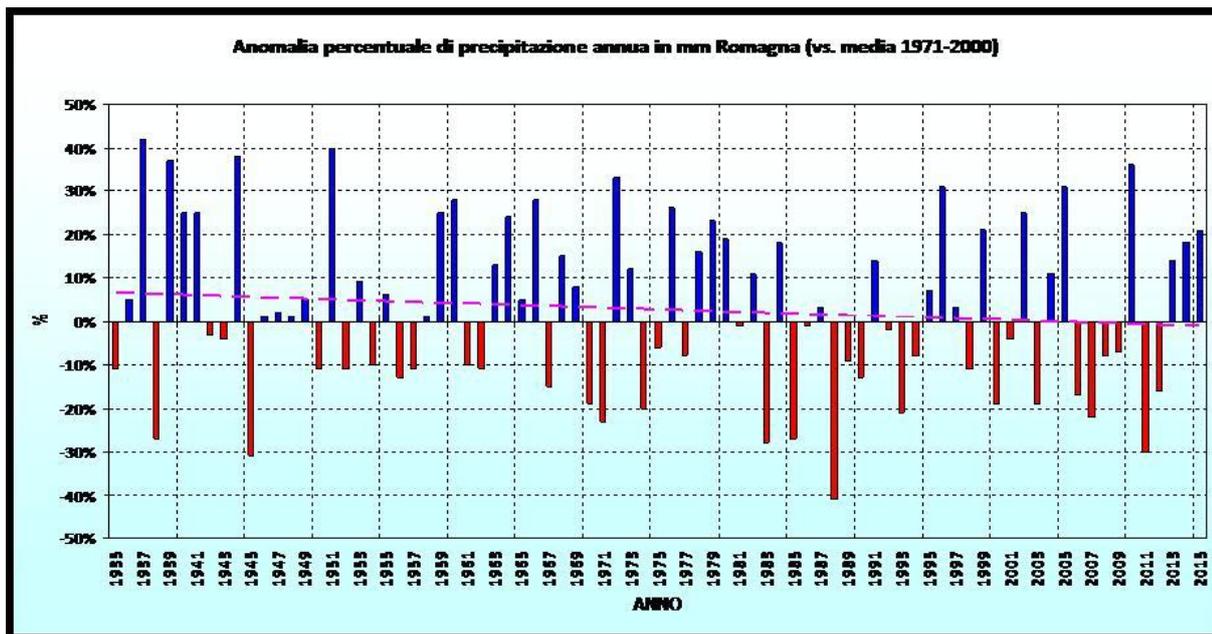


Figura 3-4. Anomalie % di precipitazione annua in Romagna dal 1935.
 (Fonte: Annali idrologici, reti ARPA-SIMC ed ASMER)

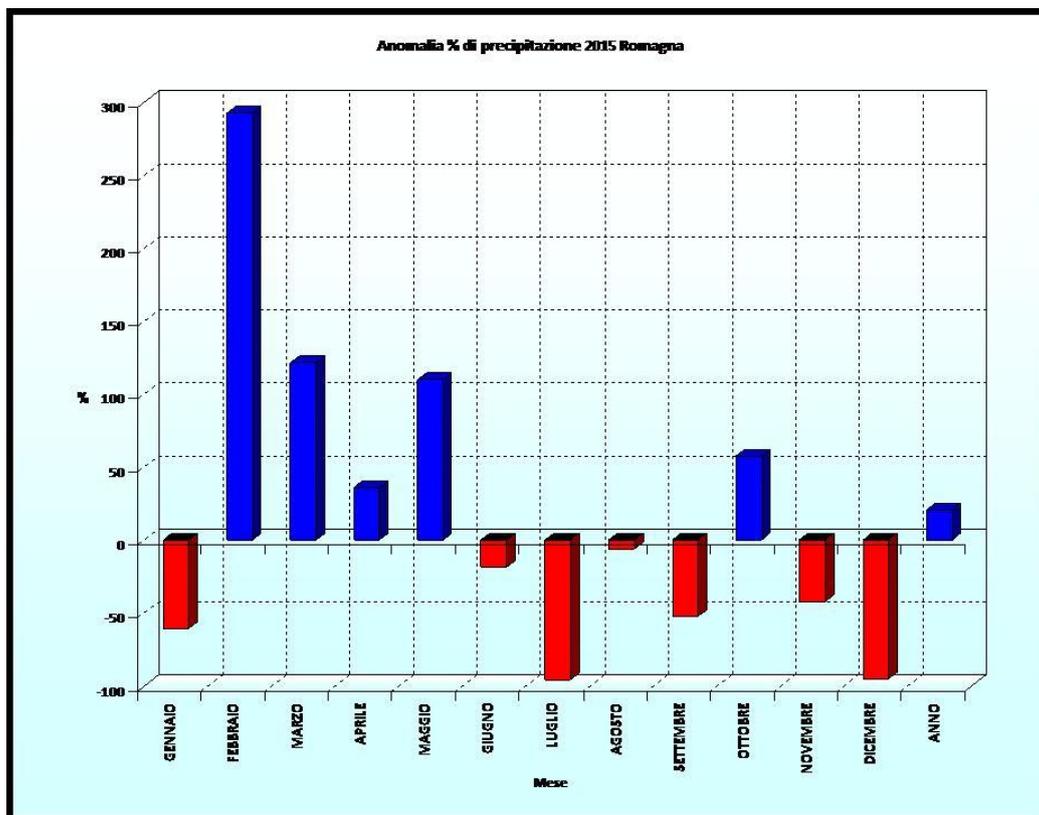


Figura 3-5. Anomalie % di precipitazione mensile in Romagna nel 2015
 (Fonte: Annali idrologici, reti ARPA-SIMC ed ASMER)

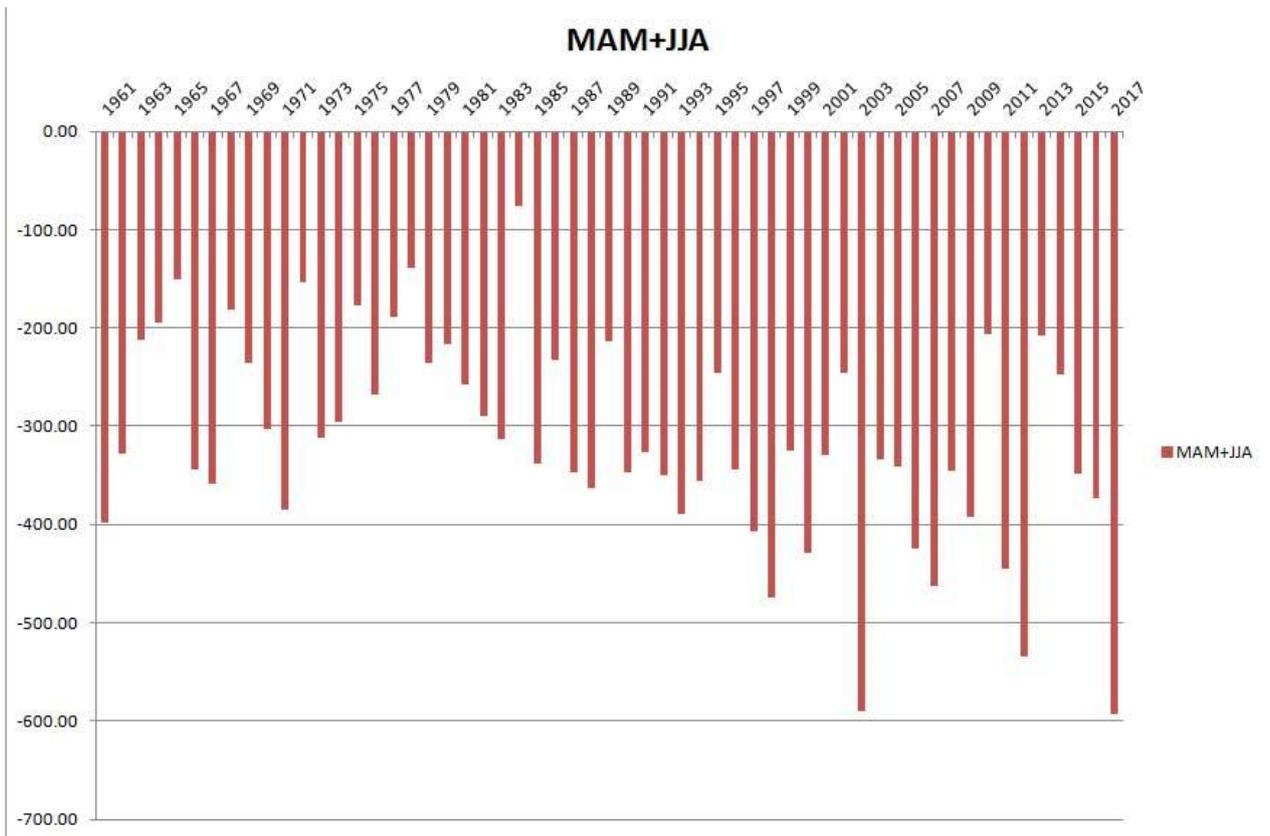


FIGURA 3: Il deficit idroclimatico, costituito dalla differenza tra precipitazioni ed evapotraspirazione potenziale, aiuta a comprendere meglio la situazione di siccità estrema del 2017 che ha raggiunto valori simili a quelli della estate 2003. I valori si riferiscono ai due trimestri primaverile ed estivo, e includono i mesi che vanno da marzo ad agosto (MAM+JJA).

Figura 3-6. Deficit idroclimatico in Emilia Romagna (Fonte ARPAE)

Prendendo l'anno 2015 come riferimento si può osservare che la distribuzione delle precipitazioni non segue più il classico regime equinoziale essendo di fatto sparita la piovosità autunnale che unitamente all'incremento medio delle temperature genera un prolungato periodo di siccità che abbraccia ormai anche l'intero inverno.

Questo trend evolutivo rientra a pieno titolo nelle manifestazioni riconducibili ad un cambiamento climatico di scala planetaria con cui occorre fare i conti anche nell'ambito della progettazione degli interventi di naturalizzazione.

In particolare occorre riconsiderare l'incidenza dell'utilizzo delle specie più mesofile a discapito di quelle con temperamento xerofilo che hanno maggiore probabilità di riuscita e sviluppo.

Occorre infatti considerare anche la particolare natura dell'intervento che ha una finalità e modalità esecutive riconducibili alla forestazione naturalistica.

Si tratta quindi di rimboschimenti in cui la manutenzione post impianto è limitata e finalizzata ai primissimi stadi di sviluppo e quindi diventa prioritaria la corretta selezione delle specie in relazione alle caratteristiche climatiche e stagionali dell'area.

3.2.2 Uso del suolo e caratteristiche geomorfologiche e pedologiche

L'area di intervento ricade nel paesaggio della piana pedemontana, in ambiente di conoide recente e di terrazzo di basso ordine. La pendenza delle superfici è tipicamente dello 0.5-1% con substrato costituito prevalentemente da limi, sabbie e ghiaie.

L'orientamento dell'infrastruttura autostradale segue un parallelismo con lasse della Via Emilia a sua volta dettata dall'orientamento della fascia appenninica. La conseguenza è che sono attraversati i diversi conoidi e piane alluvionali dei corsi d'acqua che scendono dal versante collinare seguendo il tipico orientamento SW-NE.

La variabilità delle formazioni è quindi influenzata dai conoidi ma si può comunque evidenziare una certa matrice comune e ripetitiva.

Si tratta di suoli a tessitura variabile da limosi-argillosi fino a franco-sabbiosi in relazione alla loro distanza e posizione rispetto al conoide alluvionale.

Occorre inoltre considerare il livello di rimaneggiamento locale legato alla costruzione dei rilevati che tende ad omogenizzare il dato in relazione alla provenienza originaria.

In linea generale non si riscontrano condizioni specifiche limitanti per il tipo di intervento di naturalizzazione previsto.



Figura 3-7. Estratto carta della carta dei suoli (Fonte RER)

3.2.3 La vegetazione reale

L'area di intervento si caratterizza per la prevalente matrice agricola dove anche la percentuale di erosione del suolo dovuta alle urbanizzazioni diventa significativa. Questo livello di pressione antropica secolare ha di fatto relegato la vegetazione naturale in fasce compresse lungo alcuni corsi d'acqua. Saliceti, salicopioppi, vegetazione ruderale e vegetazione erbacea instabile occupano le sponde dei corsi d'acqua e sono comunque soggetti agli interventi di pulizia e di taglio per il contenimento e la regimazione delle acque. In particolare, il salicopioppo esprime la maggior complessità ecologica e maturità ed indica un moderato

disturbo antropico, che diviene progressivamente più pesante nel saliceto, quindi nella vegetazione ruderale e infine nell'alveo fluviale. Per il resto il territorio di pianura è occupato dalle attività agricole e da centri abitati spesso dotati di aree industriali

I boschi ripariali sono caratterizzati da boscaglie igrofile presenti in genere su terrazzi melmosi e sabbiosi, suoli con falda elevata, in posizioni più protette dalla corrente e nei tratti di acque più calme. I componenti principali sono il pioppo nero (*Populus nigra*), il pioppo bianco (*Populus alba*), l'olmo campestre (*Ulmus minor*) e il salice bianco (*Salix alba*), e più raramente l'ontano (*Alnus glutinosa*). Lo strato bassoarboreo e arbustivo è costituito da sambuco (*Sambucus nigra*), nocciolo (*Corylus avellana*), sanguinello (*Cornus sanguinea*) e ligustro (*Ligustrum vulgare*). Le erbe formano un tappeto fitto e ben sviluppato e vedono la presenza di specie presenti anche nei saliceti, oltre alla canapa acquatica (*Eupatorium cannabinum*) ed al farfaraccio (*Petasites hybridus*). Quando lo spazio è sufficiente questa fascia di vegetazione occupa la parte più esterna, lasciando crescere lungo le rive un saliceto che forma una bordura lungo il greto. Spesso questi due aspetti sono strettamente frammisti e fusi, a seguito dello scarso spazio a disposizione per la vegetazione, fenomeno frequente nei tratti di fondovalle in prossimità delle aree urbanizzate, strade troppo vicine alle rive, urbanizzazioni soffocanti, utilizzazioni abusive e cave che scavano i terreni limitrofi.

Negli alvei più ampi è presente anche una vegetazione erbacea instabile. A seconda del periodo dell'anno tale vegetazione può essere presente in diversa misura, e la sua massima presenza è nel periodo estivo, quando le acque, dividendosi in rigoli più o meno anastomizzati tra loro scoprono il fondale ciotoloso. Le erbe qui presenti sono in genere annuali e hanno il massimo sviluppo a fine estate. E' in questo periodo che il greto, da arido e apparentemente privo di vita, si ricopre di erbe rigogliose e talvolta dalle vivaci fioriture come nel caso degli epilobi (*Epilobium hirsutum*) e della salcerella (*Lythrum salicaria*), entrambi dai bei fiori rosa fuxia. Le erbe più comuni in queste situazioni sono i poligoni (*Polygonum lapathifolium*, *P. hydropiper* e *P. persicaria*), il farinello (*Chenopodium album*), il giavone (*Echinochloa crus-galli*) e l'amaranto (*Amaranthus retroflexus*).

Nella parte di pianura rientrano in questa categoria le sponde prive di vegetazione in cui siano stati effettuati recenti interventi di taglio e pulizia. In questo caso il grado di artificializzazione è elevato.

Nell'area sono inoltre presenti lembi di boscaglie ruderali dominate da robinia (*Robinia pseudoacacia*) o Ailanto (*Ailanthus altissima*). Questa vegetazione, tipica dei suoli disturbati e ricchi di nitrati, è presente per lo più su scarpate stradali, ai margini di boschi, lungo i greti fluviali ed in zone soggette a tagli e a disturbo di varia entità (grado di artificializzazione elevato). La robinia, di origine nordamericana e introdotta in Europa nel 1700 e in seguito naturalizzata, forma boschetti dalla composizione floristica decisamente differente rispetto a quella dei boschi autoctoni. La robinia è in genere accompagnata da altre specie nitrofile come il sambuco (*Sambucus nigra*), la vitalba (*Clematis vitalba*), l'olmo (*Ulmus nigra*), e il rovo (*Rubus ulmifolius*), l'ailanto (*Ailanthus altissima*) e l'ortica (*Urtica dioica*) e, lungo i corsi d'acqua, specialmente nel tratto di pianura, il falso indaco (*Amorpha fruticosa*).

3.2.4 La vegetazione potenziale

La vegetazione potenziale dell'area oggetto di intervento è inquadrabile nelle Serie appenninica settentrionale pedemontana acidofila della rovere (*Erythronio dentis-canis – Quercion petraeae Blasi ed al.*) del piano mesotemperato.

Questo tipo di vegetazione risulta molto frammentata a causa dell'elevata antropizzazione ed è presente sui suoli lisciviati dei conoidi e terrazzi alluvionali della pianura e prima collina. Tipicamente si tratta di querceti subacidofili con presenza di *Quercus petraea*, *Quercus cerris* e *Quercus pubescens* con *Erythronium dens-canis*, *Physospermum cornubiense*, *Polygonatum tinctoria*

L'autostrada interseca, inoltre, un ambito riconducibile al geosigmeto planiziale igrofilo della vegetazione perialveale della bassa pianura (*Salicion eleagni*, *Salicion albae*, *Alnion incanae*).



Figura 3-8. Estratto carta della vegetazione di Carlo Blasi ed.

4 TIPOLOGICI INTERVENTI OPERE A VERDE PREVISTI

Le tipologie di opere a verde previste derivano dallo sviluppo di quanto previsto dal progetto definitivo a seguito degli approfondimenti legati alle caratteristiche microclimatiche stagionali ed alle limitazioni derivanti dalle interferenze legate all'opera stessa.

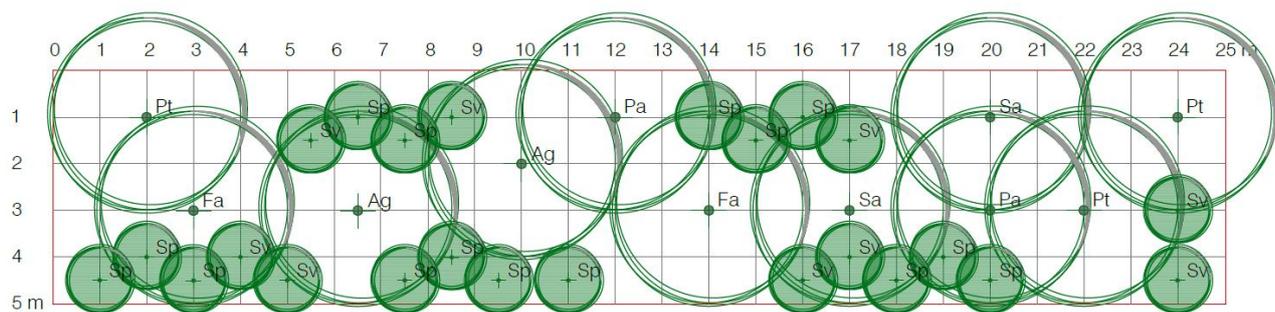
Il risultato di questa elaborazione ha evidenziato una serie di tipologici che si caratterizzano per la forma lineare, ad esclusione degli interventi previsti in ambito fluviale e degli impianti arborei isolati.

Le architetture del verde lineari si distinguono a loro volta per la composizione specifica (diverso temperamento xerofilo o mesofilo) e per la dotazione o meno di specie arboree.

4.1 INTERVENTI IN AMBITI FLUVIALI

Per gli interventi negli ambiti fluviali sono state previste due tipologie di intervento che si distinguono per la diversa percentuale di salici arbustivi e quindi per la diversa collocazione rispetto all'alveo. La funzione di questi interventi è soprattutto quella di connessione dei corridoi ecologici rappresentati dai corsi d'acqua e pertanto di svilupperanno per forma e localizzazione in relazione alle morfologie dei perialvei ed alle disponibilità di terreni.

Il tipologico **O br** presenta una struttura articolata con gruppi di salici frammezzati a singola alberatura appartenenti alla fascia igrofila.



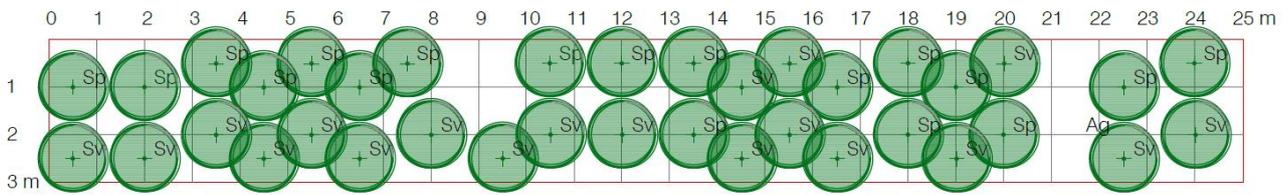
O br - FORMAZIONE ARBOREA ARBUSTIVA IGROFILA 125 mq

Sigla	Nome scientifico	Nome Comune	n/tip.
Ag	Alnus glutinosa	Ontano nero	2
Pt	Populus tremula	Pioppo tremolo	3
Sa	Salix alba	Salice bianco	2
Pa	Populus alba	Pioppo bianco	2
Sp	Salix purpurea	Salice purpureo	15
Sv	Salix viminalis	Salice da vimini	9
Fa	Fraxinus angustifolia	Frassino ossifillo	2

Figura 4-1. Composizione del modulo tipologico O br previsto per le fasce igrofile

Questo tipologico è stato previsto per le fasce igrofile dei terrazzi fluviali contigui all'alveo ma in posizione più retrostante.

Il secondo **tipologico Oc** è costituito unicamente da salici arbustivi in grado di essere anche sommersi dall'acqua e resistere alla corrente grazie alla loro flessibilità. Rappresenta un tipologico utilizzabile quindi anche all'interno delle aree di alveo attivo fermo restando le prescrizioni normative in termini di polizia idraulica.



Oc - BORDURA DI SALICI 75 mq

Sigla	Nome scientifico	Nome Comune	n/tip.
Sp	Salix purpurea	Salice purpureo	18
Sv	Salix viminalis	Salice da vimini	19

Figura 4-2. Composizione del modulo tipologico Oc

4.2 INTERVENTI LINEARI LUNGO L'INFRASTRUTTURA

La maggior parte dei tipologici sviluppati saranno impiegati ai lati del corridoio autostradale sulle scarpate o ai piedi dei rilevati ed avranno la finalità di ricucire le trame del paesaggio agricolo integrandosi con i segni della maglia interpodereale e le dotazioni degli assetti vegetazionali circostanti.

Sotto questo aspetto si sono privilegiate le connessioni ecologiche dei fronti in cui era maggiormente strutturato il mosaico degli spazi verdi pertinenziali che, sebbene non di origine naturale, assolve comunque ad una funzione ecologica e paesaggistica.

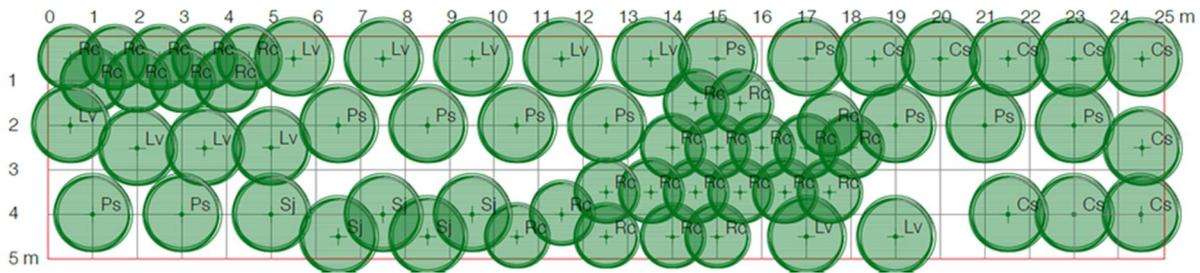
Analogamente sono stati previsti sistemi di siepi in corrispondenza dei cavalcavia le cui scarpate presentano una vegetazione arbustiva o di boschetti ruderali.

Anche in questo caso si tratta di sistemi di origine antropica ma che in questo contesto di pianura, caratterizzato da un'elevata pressione antropica ed agricola, rappresentano comunque degli elementi di connessione importanti oltre che elementi ormai da considerarsi integrati nel paesaggio.

L'articolazione dei tipologici è stata quindi sviluppata in relazione soprattutto all'esposizione ed al grado di umidità edafica del terreno prevedendo moduli a temperamento xeroteramico o maggiormente mesofili.

Occorre ricordare che, a seguito delle verifiche sulle anomalie climatiche rispetto al progetto definitivo, è stata rimodulata la composizione dei tipologici incrementando l'incidenza percentuale delle specie a maggiore temperamento xeroteramico e pioniero ritenendo che, soprattutto nei primi anni post impianto, possano dare una maggiore garanzia di attecchimento e successivo sviluppo.

Il tipologico M cp "formazione arbustiva" è strutturato su moduli di più file per una profondità di 5 metri e quindi utilizzabile nelle situazioni con maggiore disponibilità di spazio sia in scarpata che al piede.



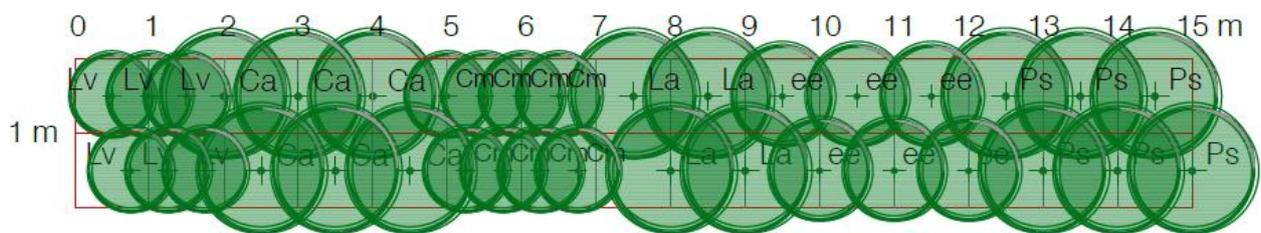
M cp – FORMAZIONE ARBUSTIVA 125 mq

Sigla	Nome scientifico	Nome Comune	n/tip.
Lv	Ligustrum vulgare	Ligustro	11
Ps	Prunus spinosa	Prugnolo	11
Cs	Cornus sanguinea	Sanguinella	9
Rc	Rosa canina	Rosa canina	28
Sj	Spartium junceum	Ginestra	5

Figura 4-3. Tipologico M cp utilizzabile per la ricostruzione di mantelli arbustivi xerotermici

La composizione specifica si caratterizza per l'impiego di arbusti a temperamento xerotermico ed eliofilo con ottima capacità di colonizzare le aree di impianto. Questo tipologico ripropone infatti la struttura che caratterizza gli stadi arbustivi pionieri tipici delle aree collinari ed alta pianura su ex coltivo e che formano mantelli compatti in grado di assolvere anche ad un'importante funzione ecologica.

Nelle scarpate e aree pertinenziali esposte a nord o soggette a maggiore ombreggiamento è stato previsto l'impiego del **tipologico So** "Siepe plurispecifica per zone ombreggiate" che si caratterizza per una minore profondità (32 metri) e la presenza di specie a temperamento più mesofilo. La forma del modulo, riconducibile di fatto ad una siepe, è dettata dal fatto che sul lato nord dell'ampliamento autostradale si riscontra in generale una minore disponibilità di spazi utilizzabili per impianti a verde e conseguentemente si è previsto un tipologico utilizzabile anche in spazi molto compressi.



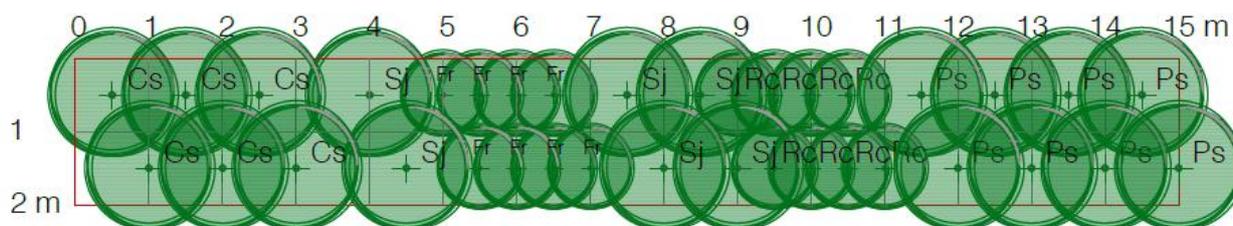
So – SIEPE PLURISPECIFICA PER ZONE OMBREGGiate 30 mq

Sigla	Nome scientifico	Nome Comune	n/tip.
Cm	Cornus mas	Corniolo	8
La	Laburnum anagyroides	Maggiociondolo	4
Lv	Ligustrum vulgare	Ligustro	6
Ps	Prunus spinosa	Prugnolo	6
Ee	Euonymus europaeus	Evonimo	6
Ca	Corylus avellana	Nocciolo	6

Figura 4-4. Composizione del modulo tipologico So

Sul fronte sud dell'intervento si riscontrano invece situazioni più articolate soprattutto con profondità diverse ed un doppio sistema di canali di raccolta delle acque superficiali che consente l'inserimento di formazioni arbustive nello spazio intercluso.

Sono stati quindi individuati alcuni tipologici che si caratterizzano per la diversa profondità e composizione specifica consentendo un'alternanza di paesaggi ed ambienti potendo impiegare i tipologici Ss, M cp, Sa o G.



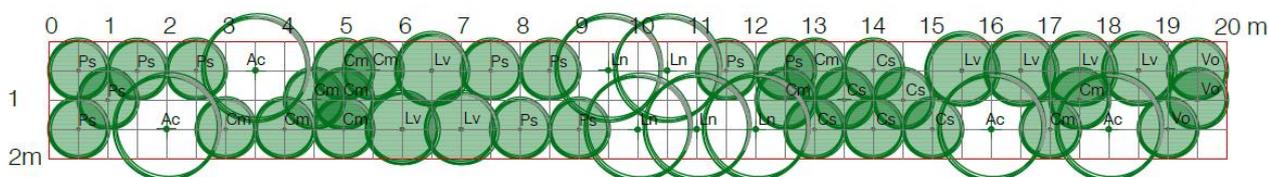
Ss - SIEPE PLURISPECIFICA PER PIENO SOLE 30 mq

Sigla	Nome scientifico	Nome Comune	n/tip.
Ps	Prunus spinosa	Prugnolo	8
Sj	Spartium junceum	Ginestra	6
Rc	Rosa canina	Rosa canina	8
Cs	Cornus sanguinea	Sanguinello	6
Fr	Frangula alnus	Frangola	8

Figura 4-5. Composizione del modulo tipologico Ss

Per le situazioni con minore disponibilità di spazio sono stati sviluppati tipologici lineari per la formazioni di siepi disposte su due file a coprire uno spessore di profondità medio di 2 metri.

Il **tipologico Ss** è costituito da una mescolanza per piccoli gruppi monospecifici di specie eliofile e xerotermitiche a diverso portamento ed altezza in modo da conferire un aspetto di naturalità assimilabile a quanto avviene normalmente in natura nei processi di colonizzazione spontanea.



Sa - SIEPE ALBERATA 40 mq

Sigla	Nome scientifico	Nome comune	n/tip.
Cm	Cornus mas	Corniolo	11
Cs	Cornus sanguinea	Sanguinella	6
Lv	Ligustrum vulgare	Ligustro	7
Ps	Prunus spinosa	Prugnolo	11
Ln	Laurus nobilis	Alloro	5
Ac	Acer campestre	Acero campestre	4
Vo	Viburnum opulus	Pallon di maggio	3

Figura 4-6. Composizione del modulo tipologico di siepe alberata Sa

Una sua variante è rappresentata dal **tipologico Sa** che prevede anche una componente arborea (acero campestre e alloro) a portamento cespuglioso. Si tratta pertanto di una siepe con maggiore variabilità in altezza e con maggiore effetto schermante anche nel periodo invernale. La scelta del portamento cespuglioso è legata al fatto di garantire una maggiore massa vegetale compatta e soprattutto un minore sviluppo in altezza in modo da rendere compatibile la siepe anche nell'impiego in scarpata.

Infine è stato previsto anche previsto il **tipologico G** costituito da una doppia fila di ginestre per l'inserimento in scarpate esposte a sud ed in posizioni particolarmente severe dal punto di vista dell'esposizione e delle temperature. Questa specie offre infatti maggiori garanzie di resistenza anche in periodi siccitosi prolungati ed in condizioni in cui l'umidità del terreno è meno costante. A dimostrazione della grande rusticità si cita l'esempio di impiego nelle scarpate ferroviarie della tratta AV Bologna-Milano su rilevati artificiali ad elevata pendenza dove di fatto è l'unica specie sopravvissuta negli anni ed in grado di vegetare anche in assenza di manutenzioni.

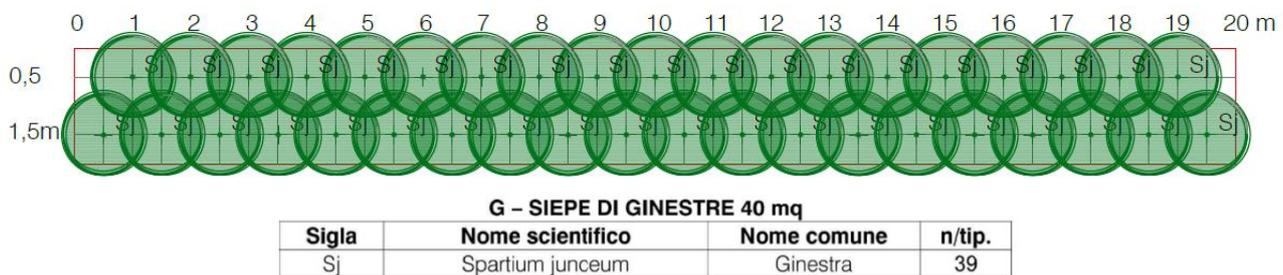


Figura 4-7. Composizione del modulo tipologico G

Per quanto riguarda le barriere acustiche si interverrà unicamente sul lato esterno di quelle opache, per mitigarne la vista, mentre per il modello trasparente non si sono frapposti impianti vegetazionali, in quanto sono state calcolate e dimensionate in relazione alla possibilità di garantire viste sul paesaggio delle colline.

Nei nuovi svincoli la sistemazione a verde delle aree intercluse si caratterizza per la compresenza di nuclei densi di siepi arbustive naturaliformi e piante arboree di pronto effetto disposte singolarmente o per piccoli gruppi. La distribuzione ed aggregazione di questi singoli elementi ha cercato di recuperare un dialogo con l'orditura dei terreni agricoli ed al tempo stesso garantire il rispetto delle distanze previste dalla normativa di settore rispetto alla nuova sede stradale

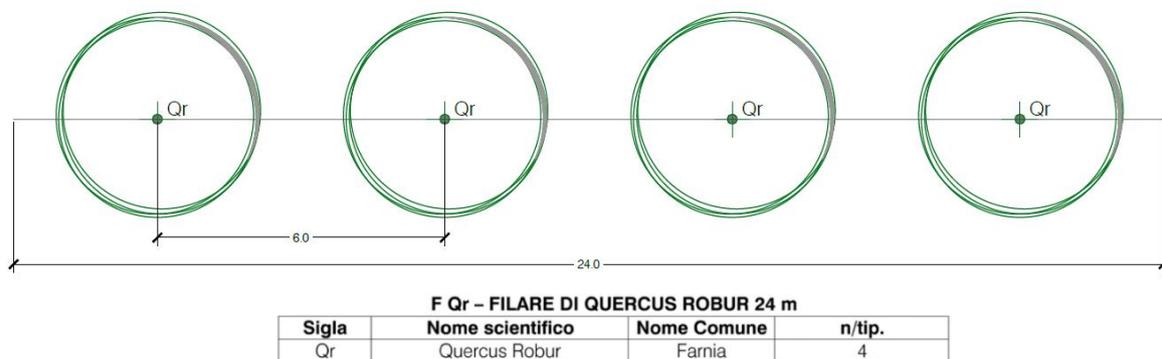


Figura 4-8. Filare di farnia utilizzata nella mitigazione dei nuovi caselli

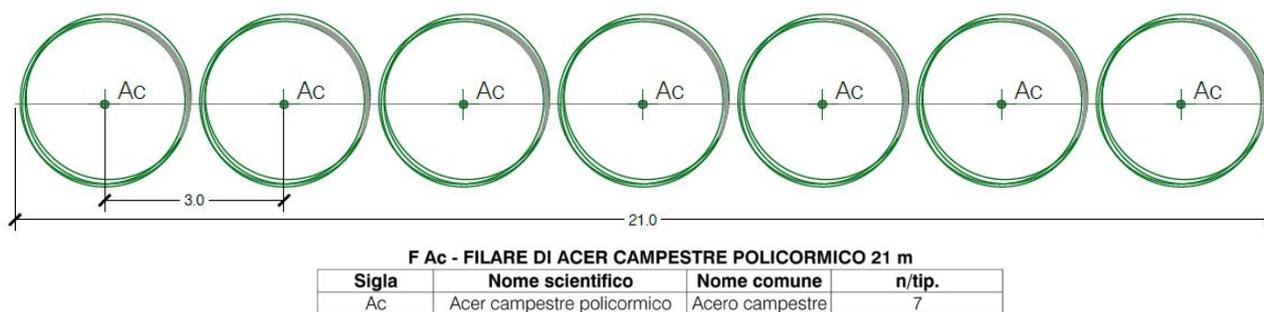


Figura 4-9. Tipologico F ac utilizzato per la mitigazione visiva delle barriere acustiche opache

4.3 FORMAZIONE DEL PRATO

Le aree delle scarpate e pertinenziali del corpo stradale oggetto di intervento saranno inerbite mediante idrosemina con un miscuglio polifita bilanciato a base di graminacee e leguminose idonee alle caratteristiche stagionali e adatte a climi siccitosi.

La composizione media del miscuglio sarà la seguente:

Graminacee (70%)

Cynodon dactylon (Gramigna) 20%

Festuca arundinacea (Festuca) 20%

Poa pratensis (Fienarola dei prati) 5%

Festuca ovina (Festuca ovina) 5%

Arrhenatherum elatius (Erba altissima) 5%

Dactylis glomerata (Erba mazzolina) 5%

Lolium perenne (Iolietto) 10%

Leguminose (30%)

Lotus corniculatus (ginestrino) 10%

Coronilla varia (Cornetta ginestrina) 5%

Trifolium pratense (Trifoglio violetto) 10%

Trifolium repens (Trifoglio strisciante) 5%

L'Appaltatore potrà proporre ottimizzazioni nel miscuglio in funzione delle caratteristiche puntuali d'intervento, da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori.

E' previsto l'utilizzo di almeno 400 kg di semente per ha. La DL potrà indicare adattamenti parziali del miscuglio a specifiche situazioni edafiche.

Miscugli analoghi potranno essere usati per l'idrosemina delle scarpate. In questo caso, saranno sufficienti 200 kg di semente/ha.

5 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Occorre premettere che oltre a quanto previsto dallo specifico disciplinare prestazionale, dovranno essere rispettate le distanze previste dal Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada (Decreto Legislativo 30/04/1992 e s.m.i.), dalle norme del Codice civile riportate nel punto 1.2 e dagli eventuali regolamenti del verde vigenti.

La sequenza delle operazioni da attuarsi per la sistemazione delle scarpate è la seguente:

- approntamento delle aree di cantiere;
- inerbimento;
- impianto delle specie arboree e arbustive previste dal progetto;
- cure colturali successive all'impianto.

5.1 APPRONTAMENTO DELLE AREE DI CANTIERE

L'approntamento delle aree di cantiere prevede la loro recinzione e l'individuazione della viabilità di accesso e delle zone di stoccaggio dei materiali. Contestualmente di provvederà al picchettamento delle aree, dei perimetri dei moduli di impianto e delle pose dei nuclei delle alberature. Rientra in questa fase anche la predisposizione e lavorazione del terreno nelle aree di impianto, il decespugliamento delle infestanti, la pulizia e raccolta di eventuali inerti trovanti o rifiuti ed il loro conferimento in discarica autorizzata.

5.2 PREPARAZIONE DEL TERRENO

I lavori preparatori previsti in progetto hanno l'obiettivo di predisporre il terreno a favorire la riuscita e lo sviluppo degli impianti vegetazionali e sono previsti sulle superfici oggetto di impianto forestale.

Nello specifico si prevede la fresatura ed affinamento del terreno e la successiva stesa con fissaggio e rinalzo di un telo pacciamante (tipo agritela) in cui si dovranno posare le piante.

Il telo pacciamante è realizzato in polipropilene stabilizzato agli UV e ha la funzione di evitare la crescita della vegetazione infestante, contribuire a mantenere più fresco il terreno e garantire la penetrazione dell'acqua. La soluzione proposta offre il vantaggio di facilitare le operazioni meccaniche di decespugliamento rendendo molto evidenti le isole in cui sono stati localizzati gli impianti.

5.3 FORMAZIONE DEL COTICO ERBOSO

Tenuto conto delle caratteristiche pedo-climatiche della zona, la semina potrà essere autunnale (a partire dalla fine di settembre fino ad ottobre inoltrato), o primaverile (marzo - prima metà di aprile). Durante la prima stagione vegetativa utile verranno eseguiti periodici sfalci, al fine di favorire l'accestimento e la propagazione agamica delle specie.

L'anno successivo, si provvederà tramite semina alla ripresa delle aree di mancato attecchimento del prato. In relazione al contesto di intervento la semina potrà avvenire direttamente a spaglio con due passate incrociate o, preferibilmente, con idrosemina potenziata utilizzando un miscuglio additivato di collanti, attivatori enzimatici, fibre in cellulosa e fertilizzanti.

5.4 FORNITURA E STOCCAGGIO DEL MATERIALE VIVAISTICO

Il materiale vivaistico utilizzato dovrà essere in vaso o in zolla (unicamente per alcune specie arboree) e provenire da centri di produzione appartenenti alla stessa fascia fitoclimatica dell'area di impianto al fine di garantire la migliore adattabilità del materiale alle caratteristiche pedo-climatiche del luogo di impiego.

Tutto il materiale vivaistico dovrà essere esente da attacchi parassitari (in corso, o passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e/o alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie, varietà e cultivar; inoltre

dovrà essere conforme alle disposizioni normative di settore vigenti con particolare riferimento alla Legge 22 maggio 1973, n. 269 ed alle Leggi Regionali n. 3 del 20 gennaio 2004, e n. 10 del 06 luglio 2007.

5.5 ESECUZIONI DEGLI IMPIANTI

Prima di effettuare gli impianti l'impresa è tenuta ad eseguire le operazioni preliminari di seguito specificate, che dovranno essere precedute dalla pulizia del terreno.

Qualora nell'area oggetto dell'intervento sia presente della vegetazione indesiderata e/o materiali di risulta (laterizi, pietre, calcinacci, materiali estranei, ecc.) l'impresa provvederà ad eliminare completamente tali elementi di disturbo nelle operazioni di impianto.

Gli interventi di impianto delle nuove quinte arbustive e dei nuclei arborei dovranno essere realizzati secondo le seguenti fasi colturali:

- analisi microstazionale preventiva, a carico dell'appaltatore, delle aree in cui realizzare i nuovi impianti. L'analisi è finalizzata ad effettuare un'ultima verifica al termine dei lavori del cantiere, in modo da verificare la validità delle ipotesi progettuali assunte a riguardo dei moduli di impianto vegetazionali;
- lavorazione del terreno mediante fresatura, pulizia, affinamento e livellamento delle aree interessate dai moduli di impianto, e successiva stesura, fissaggio e ricalzo del telo pacciamante;
- adeguata sistemazione del materiale arboreo ed arbustivo di propagazione fino alla messa a dimora dello stesso;
- collocamento sul telo pacciamante delle piantine in base alla distribuzione del modulo di progetto;
- preparazione delle buche con l'ausilio di mezzi meccanici, o manualmente, previa l'apertura di un taglio a X nel telo pacciamante nel punto individuato dal modulo;
- messa a dimora delle piantine con apporto di concime e terriccio attorno al pane di terra;
- fissaggio degli shelter e cannuce per gli arbusti, tutori e biodischi per piante isolate o di maggiori dimensioni;
- irrigazione post impianto.

Le piantine dovranno essere messe in opera nel periodo autunnale (novembre/dicembre), cercando di non piantare con terreno bagnato o gelato, oppure nel corso di giornate ventose, utilizzando, preferibilmente, le giornate più favorevoli per gli impianti, cioè quelle prive di vento con cielo coperto. Il periodo di esecuzione degli impianti autunnali consente infatti che le piantine possano beneficiare delle piogge autunno-invernali e radicare bene prima della ripresa vegetativa. Per rispettare la stagione d'impianto ottimale, è quindi necessario che le operazioni preliminari siano eseguite con opportuno anticipo.

Dovrà essere evitata l'esecuzione affrettata della piantagione, accostando e comprimendo correttamente la terra affinché le radici vengano a stretto contatto con il suolo e siano capaci di iniziare l'assorbimento dell'acqua e delle sostanze nutritive dal terreno.

Il riempimento finale della buca sarà completato ponendo altra terra, senza però comprimerla, per favorire l'assorbimento dell'umidità atmosferica e delle acque piovane, interrompendo contemporaneamente il fenomeno della risalita terra, e non devono quindi risultare né con colletto troppo superficiale (con radici quindi esposte all'aria), né con colletto troppo profondo (con radici ubicate nei livelli più sterili del suolo). Immediatamente dopo la messa in opera delle piantine dovrà essere eseguita un'irrigazione di soccorso.

6 RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE

Le aree di cantiere sono state previste su terreni agricoli ed il progetto prevede al termine dei lavori il loro ripristino all'originaria funzione.

Nel rispetto di quanto previsto nel Capitolato Speciale di Appalto e nel Progetto della cantierizzazione, i terreni saranno quindi rilasciati nelle condizioni idonee per consentire di riprendere le originarie produzioni agricole.

7 CURE COLTURALI

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà eseguire le cure colturali, atte a garantire l'attecchimento e la piena efficienza degli impianti, per un periodo avente termine alla fine della terza stagione vegetativa dopo la messa a dimora, comprensive anche degli oneri per la sostituzione delle eventuali fallanze. L'attecchimento si intende avvenuto quando, entro la fine della stagione vegetativa successiva ad ogni impianto realizzato nel periodo suddetto, le piante si presentino sane, in buono stato vegetativo con chiome prive di disseccamenti e abbiano, o meglio incrementato, il vigore e il valore ornamentale ed estetico che avevano al momento dell'impianto. Il buono stato vegetativo delle piante verrà accertata entro la fine della stagione vegetativa successiva all'impianto e le eventuali piante di sostituzione dovranno essere poste a dimora entro la fine del mese di dicembre successivo alla constatazione dello stato vegetativo.

Le specie arboree e arbustive sono scelte e disposte in modo da minimizzare gli oneri manutentivi conseguenti, e questo non solo per i primi tre anni di vita dell'impianto. L'impiego di materiale vegetale di qualità dovrebbe limitare gli interventi cesori sugli alberi alla rimozione di rametti secchi, spezzati, o troppo vigorosi.

Per quanto riguarda gli arbusti, l'intervento potrà anche in questo caso limitarsi alla rimozione delle parti secche o ammalorate ed al leggero contenimento dei rami eccessivamente sviluppati.

La prima potatura nell'arco della stagione vegetativa non dovrà essere troppo precoce, a meno che non interessi provocare la formazione di ricacci molto vigorosi per colmare alcuni vuoti presenti nella siepe stessa. Il numero dei tagli del prato non potrà essere inferiore a 2-4 per ciascuna stagione vegetativa. Dovrà essere attuato un programma di concimazioni per gli arbusti che preveda almeno due distinti interventi l'anno, mentre gli alberi dovranno essere trattati solo con biostimolanti e preparati che facilitino il superamento dello shock da trapianto.

Le piante sono poste a dimora ad un sesto definitivo: non vengono previsti diradamenti, a meno che non intercorrano modificazioni nell'intorno.

Le cure colturali del biennio post-collaud finale comprendono le seguenti operazioni:

- irrigazioni di soccorso;
- controllo delle fitopatie e dei parassiti;
- ripristino verticalità delle piante;
- controllo, risistemazione e riparazione dei pali di sostegno, degli ancoraggi e delle legature;
- potature di allevamento;
- sostituzione degli individui morti.

Per tutte le specifiche operative non trattate nella presente relazione specialistica si faccia riferimento al Capitolato Speciale d'Appalto delle Opere a Verde e al Piano di monitoraggio e manutenzione (cure colturali) degli interventi a verde.

La attività manutentive da effettuare saranno per tanto le seguenti.

- a) Controllo visivo generale. Controllo semestrale, da effettuarsi anche in concomitanza con altri interventi, dello stato generale delle piante, della presenza di danni o patogeni, grado di infestazione, rotture e del corretto sviluppo.
- b) Potatura di allevamento. Da effettuarsi annualmente o a seconda delle esigenze a partire dal secondo anno post impianto. Gli interventi andranno effettuati da personale qualificato durante il periodo di riposo vegetativo utilizzando cesoie ed attrezzi manuali. La potatura dovrà eliminare parti infette o danneggiate ed indirizzare il corretto sviluppo delle ramificazioni secondo la forma naturale della specie.
- c) Fertilizzazione. Nei primi 3 anni post impianto dovrà essere effettuata una fertilizzazione all'anno con concime ternario granulare ad uscita dell'inverno ed immediatamente prima della ripresa vegetativa. L'apporto sarà di 20 grammi per pianta e la distribuzione del fertilizzante dovrà essere effettuata manualmente in modo localizzato per incrementarne l'efficacia e diminuire il rischio di dilavamento e apporto alla falda.
- d) Sarchiatura. Su ogni pianta dovrà essere effettuata una sarchiatura e zappettatura del terreno intorno al colletto della piantina e rincalzatura della stessa per rimuovere le infestanti e favorire

l'assorbimento dell'acqua. L'intervento sarà effettuato con attrezzi manuali una volta all'anno nel periodo primaverile.

- e) Sfalci erba sulle file ed interfile. Sono previsti 2 sfalci all'anno durante il periodo vegetativo di cui il primo a primavera ed il secondo a fine estate evitando interventi durante il periodo di nidificazione. Lo sfalcio dell'erba ed infestanti sarà effettuato mediante trattore munita di trinciastocchi lungo il perimetro esterno e nelle interfile sufficientemente larghe mentre sulla restante superficie si interverrà con decespugliatore portatile e manualmente attorno ai colletti delle piantine.
- f) Irrigazione di soccorso. L'irrigazione di soccorso sarà eseguita mediante l'impiego di autobotte o similari e manichette erogando mediamente circa 20 litri per pianta. Dovranno essere eseguite almeno 3 irrigazioni all'anno per i primi 3 anni. Negli anni successivi l'irrigazione sarà determinata in base all'andamento stagionale ed al grado di affrancamento delle piante. In ogni caso per i primi 10 anni si consiglia di mantenere lo stesso programma previsto nei primi tre anni.
- g) Risarcimento delle fallanze. A seguito del controllo periodico andranno evidenziate le fallanze e si dovrà provvedere alla sostituzione delle piantine sempre della stessa specie e dimensione prive di difetti, patologie ed in buono stato. Le piante dovranno essere fornite in vaso o a radice nuda e la messa a dimora dovrà prevedere la formazione della buca almeno 15 giorni prima, la piantumazione, il rinterro assieme ad ammendante organico 30l/m² e la bagnatura con 30 l/m² di acqua. Le sostituzioni dovranno essere effettuate annualmente nel corso dei primi 3 anni.
- h) Intervento annuale per i primi 3 anni sui nuovi impianti di (*Quercus robur*) consistente in: apertura e zappettatura dei tornelli unitamente al suo diserbo meccanico, la concimazione con gr 20/pianta di concime granulare ternario a lenta cessione, la spollonatura del colletto e del tronco, il taglio di correzione dello sviluppo della chioma ed eventuale sostituzione o rilegatura dei pali tutori l'integrazione della pacciamatura di corteccia di conifere.

7.1 SPECIFICHE OPERATIVE - ALBERI

Le cure colturali a carico della vegetazione arborea durante il periodo concordato comprende le seguenti operazioni:

- irrigazioni;
- ripristino conche e rinalzo;
- concimazioni (da effettuare assecondando la fisiologia della pianta sottoposta a trapianto);
- potature di formazione (se necessarie);
- spollonature;
- eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- difesa dalla vegetazione infestante, mediante reintegri della copertura pacciamante, se di tipo naturale distribuito allo stato sfuso, e controllo della tenuta dei pacciamanti in teli nel caso di piante con griglia a dimora in aree pavimentate;
- ripristino della verticalità delle piante, a seguito di cedimenti del suolo, o in conseguenza di atti vandalici, o atmosferici;
- controllo legature e tutoraggi;
- controllo pacciamatura;
- controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

7.1.1 Formazione e pulizia del tornello

Per le piante fino al terzo anno di impianto si dovrà provvedere alla periodica lavorazione del tornello (spazio creato alla base del fusto libero da materiale impermeabile all'aria e all'acqua), che ha la funzione di aerare la parte basale della pianta consentendo una maggiore ossigenazione delle radici e di consentire l'immagazzinamento temporaneo di acqua, aumentandone in tal modo l'assunzione da parte della pianta.

La pulizia del tornello consente di eliminare le infestanti in prossimità delle piante ottenendo, oltre all'effetto puramente estetico, anche lo scopo di ridurre la competizione esercitata dalle piante erbacee nei confronti del giovane albero. Nel caso di piante prive di protezione la zappettatura necessaria per la pulizia del tornello permette di salvaguardare la pianta da possibili danni arrecati durante le operazioni di rasatura dell'erba. Nell'esecuzione di questi interventi occorre prestare attenzione a non scoprire e danneggiare le

radici delle piante ornamentali mentre le erbe infestanti vanno estirpate in profondità agendo, quando necessario e/o indicato dalla D.LL., anche manualmente.

Frequenza: tre volte l'anno secondo il programma allegato.

7.1.2 Controllo legature

Con periodicità non superiore ai sei mesi deve essere eseguito il controllo delle legature, con eventuale sostituzione od allontanamento dei legacci o dei pali tutori, se questi ultimi non fossero più necessari. S'intendono sempre comprese le operazioni di raccolta e trasporto del materiale di risulta ai sensi delle norme vigenti in materia.

Frequenza: tre volte l'anno.

7.1.3 Concimazioni

Una volta all'anno sono da effettuarsi delle concimazioni localizzate da attuare con l'impiego di concimi complessi a titolazione specifica per gli alberi arricchiti con microelementi.

Il fertilizzante dovrà essere distribuito in prossimità delle radici mediante una leggera lavorazione superficiale (zappettatura) del terreno e sarà integrato con l'aggiunta di prodotti ormonici stimolanti l'attività vegetativa delle piante.

Nel caso di alberature stradali o di terreno molto costipato oppure per non causare alcun danno alle radici, il fertilizzante potrà essere sciolto in acqua, sempre con l'aggiunta di sostanze stimolanti, ed immesso nel terreno con l'uso di un palo iniettore.

Le concimazioni vanno eseguite durante il periodo di attività vegetativa degli alberi (i periodi ottimali sono la primavera precoce e la metà estate), fatte coincidere con la formazione del tornello e la sarchiatura e seguite dall'innaffiatura (nel caso non siano eseguite con palo iniettore).

7.1.4 Innaffiature

Il soccorso idrico è utile per agevolare le piante, in particolare a superare indenni i periodi più caldi e siccitosi.

Le innaffiature devono essere eseguite nel primo mattino, o nel tardo pomeriggio.

Il quantitativo di acqua da distribuire, che potrà variare sulla base delle indicazioni della D. L., è dell'ordine di 10-30 l/pianta a seconda delle dimensioni della stessa.

L'Impresa dovrà, inoltre, garantire il servizio anche durante i periodi di ferie; in particolare, dovrà garantire la disponibilità quotidiana di un veicolo attrezzato per l'innaffiamento delle alberature e di sufficiente personale addetto.

Se la stagione estiva è particolarmente asciutta, dovranno essere tempestivamente eseguite irrigazioni supplementari di soccorso.

Gli eventuali danni che derivassero dall'inosservanza di quanto sopra descritto verranno valutati dalla Direzione Lavori ed addebitati all'Impresa con trattenuta diretta sullo stato di avanzamento lavori.

7.1.5 Potatura di formazione

La potatura all'atto del trapianto è pratica da effettuare mediante il rigoroso rispetto del cosiddetto "taglio di ritorno", e da effettuare, se necessario, solo tramite un moderato diradamento dei rami soprannumerari, e ad un raccorciamento dei rami la cui vigoria va ridotta, in misura non superiore al 30% della carica di gemme complessiva.

Eseguita sui giovani soggetti, ha lo scopo di conferire alla pianta la forma voluta, regolando lo sviluppo e l'equilibrio della chioma ed eliminando i difetti strutturali che potranno diventare, a maturità, punti di

debolezza strutturale. La potatura di formazione comprende anche l'eliminazione di eventuali polloni basali e dei ricacci presenti sul fusto al di sotto del palco principale.

La maggior parte degli alberi sviluppa naturalmente una chioma dalla forma caratteristica e dalle branche ben spaziate perciò la potatura di allevamento si potrebbe ridurre ad una leggera potatura di correzione. Se nella fase di allevamento si è intervenuti con minimi interventi cesori la potatura di formazione può richiedere la sola correzione di evidenti difetti strutturali e la rimozione di branche male inserite, mal disposte o troppo vigorose, oppure danneggiate; spesso, però, è necessario intervenire per rimediare a errate tecniche di allevamento in vivaio per mezzo di interventi più sostanziali che mirano a ricostituire la chioma della giovane pianta secondo il modello di crescita proprio della specie o a guidarne lo sviluppo affinché possano meglio svolgere la funzione a loro attribuita nel contesto in cui sono inserite. La potatura di formazione mira a mantenere l'ingombro volumetrico della chioma esistente che non deve venir ridotta, né in altezza né in larghezza, ma soltanto alleggerita mediante attenta selezione e rimozione delle branche e dei rami in sovrannumero e di quelli essiccati. L'intensità del diradamento non può superare il 30% della densità iniziale onde non intaccare le capacità di ripresa della vegetazione né provocare improvvisi squilibri all'interno della chioma.

La D.L. può in caso di necessità ordinare l'accorciamento di rami isolati cresciuti in modo irregolare e difforme

La potatura di formazione comprende anche l'eliminazione di eventuali polloni basali e dei ricacci presenti sul fusto al di sotto del palco principale.

7.1.6 Sostituzione fallanze

Le piante che per qualsiasi ragione non avessero attecchito dovranno essere sostituite con esemplari della stessa specie e/o entità sottospecifica. Le dimensioni delle piante impiegate per le sostituzioni delle fallanze dovranno essere uguali o superiori a quelle previste in Progetto e poste in opera al momento dell'impianto e comunque tali da ottenere, con le piante non fallite e aventi un diverso sviluppo di quello che avevano inizialmente, un insieme omogeneo, identico come struttura, a quello previsto in Progetto. La sostituzione delle fallanze dovrà avvenire alla prima stagione favorevole all'impianto, dopo che si saranno verificate le fallanze stesse. L'Appaltatore stesso avrà cura di effettuare immediatamente lo sgombero delle piante fallite per evitare dubbi sulle sostituzioni da eseguire.

7.2 SPECIFICHE OPERATIVE - ARBUSTI

Le cure colturali a carico della vegetazione arbustiva vengono spesso considerate in secondo piano rispetto a quella dei tappeti erbosi o delle alberature: in realtà il mantenimento del piano arbustivo secondo l'habitus vegetativo delle specie contribuisce alla qualificazione dello spazio a verde altrettanto quanto un tappeto erboso omogeneo ed uniforme.

Per i primi anni dall'impianto, le cure colturali a carico delle macchie arbustive saranno finalizzate all'ottenimento di uno sviluppo armonico, equamente distribuito in tutto lo sviluppo, e il più possibile rapido. L'esatta definizione dell'epoca e della metodologia di taglio andrà modulata a seconda della specie considerata, delle dimensioni all'impianto e allo sviluppo richiesto in progetto. Un taglio anticipato piuttosto che ritardato, oppure più o meno intenso, determina risposte vegetative assai diverse a seconda della specie considerata. Gli interventi cesori, in queste prime fasi, andranno generalmente effettuati con attrezzature manuali, evitando l'impiego di tosasiepi.

7.2.1 Potatura

Le operazioni di potatura dei cespugli ed arbusti dovranno essere effettuate tenendo rigorosamente conto dell'epoca di fioritura e con tipologia di intervento adeguata ad ogni specie e varietà, attraverso l'uso di idonei attrezzi di tipo manuale. Quando si pota un arbusto, si devono anzitutto rimuovere le branche indesiderate, quelle giacenti sul terreno, i rami spogli, deboli, spezzati, malati od infestati da insetti, i getti troppo vigorosi o verticali che "scappano" nonché l'eventuale vegetazione parassita presente. Prima di ogni taglio, occorre valutare quale sarà l'aspetto della pianta dopo la rimozione di branche importanti: la potatura

non deve lasciare “vuoti” nella forma dell’arbusto. Per rinnovare progressivamente la vegetazione, negli arbusti vigorosi e maturi si devono rimuovere almeno dal 25 al 30% delle branche più vecchie ogni anno. Se è necessario ridurre un arbusto maturo, ciò va fatto nell’arco di tre-quattro anni.

Potature drastiche sono raccomandate solo per arbusti decisamente invecchiati, ma esse non devono mettere a repentaglio la vita delle piante. Dopo un drastico contenimento, si procede con ripetute spuntature e con diradamenti dei germogli per riportare la pianta ad un aspetto il più naturale possibile. Se è necessario contenere lo sviluppo, tagliare i rami ad altezze diverse.

Gli arbusti vanno potati essenzialmente per gli stessi motivi per cui vengono potati gli alberi:

- diradamento dei rami morti, malati o spezzati (rimonda);
- regolazione della forma (allevamento, formazione);
- riduzione della chioma (contenimento);
- bilanciamento tra fase vegetativa e fioritura (mantenimento);
- l’intensità della potatura e la sua frequenza dipendono dal vigore dell’arbusto e dal suo habitus di fioritura;
- gli arbusti sempreverdi a lenta crescita non necessitano di potature, o quasi;
- gli arbusti sempreverdi vigorosi possono non essere potati se dispongono di ampi spazi per la crescita;
- la maggior parte degli arbusti sempreverdi a rapida crescita e gli arbusti spoglianti necessitano di interventi cesori per conservare le loro caratteristiche ornamentali.

Le operazioni di potatura o di ringiovanimento dei cespugli ed arbusti dovranno essere effettuate tenendo rigorosamente conto dell’epoca di fioritura e con tipologia di intervento adeguata ad ogni specie e varietà. E’ consentito solo l’uso di idonei attrezzi di tipo manuale. Quando si pota un arbusto, si devono anzitutto rimuovere le branche indesiderate, quelle giacenti sul terreno, i rami spogli, deboli, spezzati, malati od infestati da insetti, i getti troppo vigorosi o verticali che “scappano” nonché l’eventuale vegetazione parassita presente.

Prima di ogni taglio, occorre valutare quale sarà l’aspetto della pianta dopo la rimozione di branche importanti: la potatura non deve lasciare “vuoti” nella forma dell’arbusto. Per rinnovare progressivamente la vegetazione, negli arbusti vigorosi e maturi si devono rimuovere almeno dal 25 al 30% delle branche più vecchie ogni anno. Se è necessario ridurre un arbusto maturo, ciò va fatto nell’arco di tre-quattro anni. Potature drastiche sono raccomandate solo per arbusti decisamente invecchiati, ma esse non devono mettere a repentaglio la vita delle piante. Dopo un drastico contenimento, si procede con ripetute spuntature e con diradamenti dei germogli per riportare la pianta ad un aspetto il più naturale possibile. Se è necessario contenere lo sviluppo, tagliare i rami ad altezze diverse.

L’Impresa dovrà effettuare la potatura dei cespugli a fioritura estiva nel periodo di stasi vegetativa (ottobre-febbraio) e di quelli a fioritura primaverile alla fine della fioritura.

7.2.2 Scerbature

Nonostante il progetto preveda la posa di un manto di pacciamatura che ridurrà il livello di infestazione, le macchie ad arbusti necessiteranno di interventi di scerbatura manuale fino a quando le loro chiome non copriranno completamente il suolo riducendo al minimo gli interventi necessari. La scerbatura prevede l’estirpazione manuale delle specie erbacee indesiderate, con asportazione delle radici. Il taglio basso dell’infestante non è considerato scerbatura. L’operazione si considera eseguita quando sono state estirpate tutte le specie erbacee indesiderate presenti. Ad operazione completata, la superficie alla base delle macchie arbustive andrà ripulita dai residui vegetali e regolarizzata; se necessario, si provvederà al reintegro della pacciamatura.

Durante le operazioni di estirpazione delle erbacee indesiderate dovranno evitarsi danni alle piante coltivate, così come dovranno essere evitati inutili calpestamenti.

7.2.3 Sarchiature

La sarchiatura comprende le operazioni di eliminazione delle piante spontanee presenti alla base dell'arbusto e che con esso competono mediante zappettatura del terreno che verrà in tal modo arieggiato. Tale intervento è previsto a partire dal terzo anno di intervento, da quando cioè le piante arbustive avranno coperto completamente il suolo e la copertura con manto biodegradabile sarà decomposta. La sarchiatura comprende le operazioni di eliminazione delle piante spontanee presenti alla base dell'arbusto e che con esso competono mediante zappettatura del terreno che verrà in tal modo arieggiato.

E' prevista l'esecuzione di almeno un intervento annuale, da compiersi in primavera precoce.

7.2.4 Concimazioni

La concimazione degli arbusti con prodotti complessi e terricciati dovrà essere effettuata dall'Impresa di norma nel periodo anteriore alla ripresa vegetativa (febbraio-metà marzo). I concimi dovranno contenere azoto a lenta cessione, avere titolo indicativo 15-10-15, essere distribuiti manualmente sull'area di proiezione della chioma o sulla fila in dosi di 100 gr/pianta. Il fertilizzante dovrà essere distribuito in prossimità delle radici mediante una leggera lavorazione superficiale (zappettatura) del terreno. La D.L. si riserva di far eseguire, in qualsiasi momento, controlli ed analisi sulle caratteristiche e sui quantitativi di fertilizzante impiegato. E' prevista una concimazione annuale all'uscita dell'inverno.

7.2.5 Innaffiamento

Le irrigazioni sono da compiersi nel periodo di maggior squilibrio idrico, per mantenere le essenze nel giusto rigoglio vegetativo (almeno tre interventi l'anno, oltre in occasione di periodi particolarmente siccitosi, con un minimo di 30 litri d'acqua per m2 di superficie interessata).

7.3 SPECIFICHE OPERATIVE - PRATI

7.3.1 Sfalci

Gli sfalci dovranno essere nel numero di 2 all'anno, dovranno essere effettuati in primavera ed in autunno dopo le fioriture principali.

Il tosaerba da utilizzare per questi tagli è a scarico posteriore o laterale e a lame rotanti o una tradizionale falciatrice a barre. Con due tagli all'anno, la prateria mantiene un'altezza da 30 a 50 cm. E' possibile anche effettuare sfalci alternati in diverse porzioni della superficie, in modo da garantire in continuità rifugio e nutrimento per la piccola fauna.

La manutenzione delle superfici a prato sarà eseguita in prevalenza dalla banchina con trattrice agricola dotata di braccio decespugliatore idraulico semovente attraverso più passaggi e con l'ausilio di più mezzi che opereranno organizzati in un cantiere stradale in movimento.

Le finiture delle parti non raggiungibili ed in corrispondenza di manufatti, recinzioni, impianti arborei, barriere ecc. saranno eseguite operatori con decespugliatori portatili.

Si fa presente che l'impiego di teli pacciamanti dovrebbe limitare considerevolmente l'incidenza dell'utilizzo del decespugliatore portatile.

Il braccio idraulico potrà essere impiegato quindi su tutte le superfici libere in scarpata o meno fino ad un metro dal bordo bitumato e fino a 50 cm dal bordo dei teli pacciamanti per evitarne il danneggiamento.

Il materiale vegetale di risulta se opportunamente sminuzzato potrà essere steso in modo uniforme sulle superfici trattate o in alternativa raccolto e conferito in specifica discarica autorizzata.

Preliminarmente si dovrà procedere alla verifica di presenza di ingombranti, rifiuti od oggetti e pericolosi che dovranno esser raccolti e conferiti separatamente in discarica autorizzata.

Il piano degli sfalci sarà condizionato dall'andamento stagionale ma dovrà attenersi in linea generale a quanto riportato nel programma delle manutenzioni.

Il primo anno di post semina gli interventi di taglio dovranno essere ritardati e più radi per consentire l'accestimento delle piante.

Al termine dell'estate del primo periodo vegetativo si dovrà procedere al controllo degli attecchimenti provvedendo in ingresso dell'inverno o prima della ripresa vegetativa a trasemine localizzate nei punti in cui si registrino chiare superiori ai 3 mq con le medesime modalità e quantità di seme previste per le semine dal progetto.

7.4 SPECIFICHE OPERATIVE – TELI PACCIAMANTI

Con cadenza semestrale dovrà essere ispezionato il telo pacciamante in polipropilene tipo "agritela" per il controllo delle infestanti posto in corrispondenza degli impianti arbustivi.

In particolare si dovrà controllare l'integrità del telo, l'interramento e ricalzo dei bordi e la tenuta della graffe e chiodature di fissaggio al suolo.

Come ricordato anche nel paragrafo relativo agli sfalci, il taglio lungo i bordi dovrà essere effettuato da operatore con decespugliatore portatile in modo da evitare l'utilizzo del braccio idraulico ad una distanza inferiore a 50 cm dal bordo con il conseguente rischio di danneggiare il telo.

7.5 RISEMINE

Risemina delle superfici seminate che per qualsiasi ragione presentino delle fallanze, una crescita irregolare, non omogenea, difettosa, o comunque insufficiente. La tecnica di esecuzione da adottare sarà quella usata per un nuovo impianto e il periodo d'intervento, le modalità e le specie dei sementi dovranno essere quelli impiegati in progetto per costituire i prati oggetto di intervento, queste ultime comunque idonee dal punto di vista microclimatico e approvate dalla direzione Lavori.