

**autostrade // per l'italia**

**AUTOSTRADA (A8) : MILANO LAGHI**

**AMPLIAMENTO ALLA QUINTA CORSIA**

**TRATTO: BARRIERA MI-NORD - INTERCONNESSIONE DI LAINATE**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**CORPO AUTOSTRADALE**

**OPERE COMPLEMENTARI**

**OPERE A VERDE**

**RELAZIONE TECNICA**

**IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE  
SPECIALISTICA**

Ing. Ferruccio Bucalo  
Ord. Ingg. Genova N. 4940

**RESPONSABILE UFFICIO MAM**

**IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**

Ing. Massimiliano Giacobbi  
Ord. Ingg. Milano N. 20746

**PROJECT ENGINEER**

**IL DIRETTORE TECNICO**

Ing. Maurizio Torresi  
Ord. Ingg. Milano N. 16492

**RESPONSABILE FUNZIONE STP**

WBS	RIFERIMENTO ELABORATO				DATA: DICEMBRE 2013	REVISIONE	
	DIRETTORIO		FILE			n.	data
—	codice commessa	N.Prog.	unita'	n. progressivo			
—	11080901	MAM0001	—	—	SCALA: —		

 <b>ingegneria europea</b>	<b>COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO</b> Ing. Federica Ferrari	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	—
		ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	Ing. Dott. Daniele Mascellani O.I. Torino N.11960F
CONSULENZA A CURA DI :	—	IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'	Ing. Ferruccio Bucalo - O.I. Genova N.4940

<b>VISTO DEL COORDINATORE GENERALE SPEA</b>  DIREZIONE OPERATIVA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE LAVORI ASPI  Ing. Alberto Selleri	<b>VISTO DEL COMMITTENTE</b>    Ing. Stefano STORONI	<b>VISTO DEL CONCEDENTE</b>  
---	---	--



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>OBIETTIVI E CRITERI DI PROGETTAZIONE.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>ANALISI STAZIONALE .....</b>	<b>3</b>
4.1	CARATTERISTICHE MICROCLIMATICHE .....	3
4.2	CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE .....	3
4.3	CARATTERISTICHE VEGETAZIONALI: VEGETAZIONE POTENZIALE.....	4
<b>5</b>	<b>DEFINIZIONE DELLE TIPOLOGIE DI SISTEMAZIONE A VERDE PREVISTE IN PROGETTO.....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>MODALITÀ REALIZZATIVE DEGLI INTERVENTI A VERDE .....</b>	<b>8</b>
6.1	INTERVENTI DI ASPORTAZIONE E RICOSTITUZIONE DEL SUOLO .....	8
6.1.1	<i>Asportazione del suolo.....</i>	8
6.1.2	<i>Fase preliminare .....</i>	9
6.1.3	<i>Preparazione allo scotico.....</i>	9
6.1.4	<i>Accantonamento e messa in riserva .....</i>	9
6.1.5	<i>Gestione degli accantonamenti di terreno vegetale.....</i>	10
6.1.6	<i>Ricostituzione del suolo.....</i>	10
6.2	INERBIMENTO.....	11
6.3	IMPIANTI DI SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE .....	11
<b>7</b>	<b>CURE COLTURALI .....</b>	<b>12</b>
7.1	PRIME CURE DOPO LA SEMINA .....	12
7.2	TAGLIO DEL PRATO .....	12
7.3	IRRIGAZIONE DEL PRATO .....	12
7.4	CONCIMAZIONE DEL PRATO .....	13
7.5	TECNICHE DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL PRATO .....	13
7.5.1	<i>Arieggiatura.....</i>	13
7.5.2	<i>Trasemina – ricarica.....</i>	13
7.5.3	<i>Rigenerazione .....</i>	14
7.6	OPERAZIONI CONTRO LE ERBE INFESTANTI .....	14
7.7	OPERAZIONI COLTURALI POST-IMPIANTO DI ALBERI E ARBUSTI .....	14
7.7.1	<i>Potatura e controllo delle erbe infestanti.....</i>	14
7.7.2	<i>Ripristino della verticalità delle piante.....</i>	15
7.7.3	<i>Irrigazione.....</i>	15
7.7.4	<i>Concimazione e miglioramenti del terreno.....</i>	16
7.8	SOSTITUZIONE DELLE FALLANZE .....	16
7.9	CONTROLLO DEI PARASSITI E DELLE FITOPATIE IN GENERE.....	16

## 1 PREMESSA

La presente relazione tecnica, assieme agli elaborati grafici annessi (*“Abaco degli interventi vegetazionali”, “Opere a verde planimetria di progetto”*) costituisce il progetto delle opere a verde previste per l'Autostrada A8 nel tratto Barriera Milano Nord – Interconnessione di Lainate. Nello specifico, dopo avere esposto gli obiettivi e i criteri di progettazione, sono illustrate le tipologie delle opere a verde previste in progetto, quindi le modalità di realizzazione degli interventi e le cure colturali necessarie per garantire l'affrancamento della vegetazione. Nel presente progetto si sono implementate le opere a verde sulle aree disponibili e messe a disposizione dalle Amministrazioni Comunali interessate.

## 2 OBIETTIVI E CRITERI DI PROGETTAZIONE

Le opere a verde previste in progetto hanno l'obiettivo di inserire l'intervento stradale in progetto nell'ambiente interessato dall'opera, sia dal punto di vista paesaggistico, sia ambientale.

Il paesaggio interessato dal progetto, infatti, si caratterizza dall'essere un ambito urbano che si sviluppa in una zona pianeggiante ricca di infrastrutture e compromissioni antropiche. In tale paesaggio gli interventi a verde assolvono una funzione estetica migliorando le visuali delle opere infrastrutturali previste. Assieme a questa funzione le opere a verde hanno anche l'obiettivo di definire tipologie di intervento a verde che siano tipiche dell'ambiente interessato dal progetto, considerando quindi non solo gli aspetti paesaggistici, ma anche quelli ecologici di recupero ambientale.

## 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Considerando gli obiettivi definiti al capitolo precedente, i criteri di progettazione sono stati individuati sulla base della seguente documentazione:

- LR Lombardia 27/2004 *“Tutela e valorizzazione delle superfici, del paesaggio e dell'economia forestale”*;
- Delibera CP di Milano n. 55/2003 *“PTCP di Milano, Repertorio B”*;
- Decreto Legislativo 30/04/1992 e s.m.i. *“Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada”*;
- Codice Civile, art. 892 *“Distanze per gli alberi”* e art. 893 *“Alberi presso strade, canali e sul confine dei boschi”*;
- Regolamenti del verde comunali.

## 4 ANALISI STAZIONALE

### 4.1 Caratteristiche microclimatiche

Può essere definito come temperato sub-continentale, cioè caldo piovoso con estate fresca. Nel corso dell'anno si registrano sei mesi temperati (da marzo a giugno e da settembre a ottobre), quattro mesi freddi e umidi (da novembre a febbraio) e due mesi caldi e umidi (luglio e agosto).

Anche dal punto di vista termico si è in presenza di un clima continentale, in quanto caratterizzato da un valore medio annuo della temperatura dell'aria di 13,2°C e da una escursione termica media (differenza fra la temperatura media del mese più caldo -luglio- e di quello più freddo -gennaio-) pari a 21,3°C.

L'andamento pluviometrico presenta due massimi, il maggiore in autunno e il minore nel periodo tardo primaverile, e due minimi, uno più marcato a cavallo tra i mesi di gennaio e febbraio e l'altro a ridosso della stagione autunnale.

### 4.2 Caratteristiche pedologiche

Il territorio in esame si posiziona nel settore centrale della media pianura milanese ed è caratterizzato da una morfologia sub-pianeggiante, con quote topografiche digradanti verso sud, legata a deposizione fluvioglaciale e fluviale di età quaternaria. Nello specifico, non si rilevano particolari evidenze morfologiche, a causa dell'intensa urbanizzazione che ha modificato la struttura originaria della pianura. L'area si caratterizza di numerosi lineamenti artificiali connessi allo sviluppo delle aree edificate e ai tracciati stradali, localmente si sono conservati tratti di terrazzi morfologici naturali, assi di drenaggio, dossi o avvallamenti.

Dalla Carta dell'uso del suolo prodotta dalla Regione Lombardia si evince che gran parte del terreno agricolo dell'area è classificato come seminativo semplice. I terreni agricoli presentano un indirizzo produttivo prevalentemente cerealicolo (mais e cereali vernini in coltura unica annuale). Le aree agricole sono sostanzialmente occupate da aziende di media dimensione e da piccole aziende a conduzione familiare. Sono prevalentemente coltivate a foraggio e mais ceroso per il bestiame, ma vi si registra anche qualche presenza di colture specializzate orticole, di impianti di arboricoltura sia da frutto che da legna, di allevamenti zootecnici.

La base informativa pedologica, o "Sistema Informativo Pedologico (LOSI)", contiene informazioni sui principali parametri relativi alle caratteristiche dei suoli, alle loro attitudini e limitazioni. Nel 2003, i dati acquisiti dal progetto "Carta Pedologica" sono stati sottoposti ad un'accurata revisione, in modo tale da creare uno strato informativo pedologico totalmente integrato all'interno del Sistema Informativo Territoriale Regionale, al fine di rendere tutti i dati raccolti facilmente accessibili all'utenza. In base a ciò, le aree adiacenti all'infrastruttura interessate

dagli interventi di progetto rientrano nella tipologia “LG1” superficie rappresentativa – modale – dell’Alta pianura ghiaiosa a morfologia sub-pianeggiante e con evidenti tracce di paleo-idrografia a canali intrecciati. Vicino ai principali solchi vallivi la morfologia è caratterizzata da ondulazioni.

### 4.3 Caratteristiche vegetazionali: vegetazione potenziale

La vegetazione potenziale (*climax*) definibile nell’area in esame è il Querco-Carpineto, che costituisce il *climax* di tutta l’area padana. Tale tipologia di vegetazione doveva costituire in epoca preistorica, prima della colonizzazione di questi territori da parte dell’uomo, estese foreste di carpino bianco (*Carpinus betulus*) e farnia (*Quercus robur*). In questa tipologia forestale, accanto a farnia e carpino bianco, specie dominanti che formano lo strato alto-arboreo, sono presenti numerose altre specie arboree minori, in funzione del contesto microclimatico e pedologico locale: ciliegio (*Prunus avium*), frassino (*Fraxinus excelsior*), olmo campestre (*Ulmus minor*), tiglio selvatico (*Tilia cordata*), pioppo nero (*Populus nigra*), pioppo bianco (*Populus alba*) ed ontano nero (*Alnus glutinosa*). Lo strato arbustivo è ricco e caratterizzato da specie quali il biancospino (*Crataegus monogyna*), la fusaggine (*Euonymus europaeus*), la frangola (*Frangula alnus*), il nocciolo (*Corylus avellana*), il sambuco (*Sambucus nigra*), il pallon di maggio (*Viburnum opulus*), la sanguinella (*Cornus sanguinea*), l’acero campestre (*Acer campestre*) ed il ligustro (*Ligustrum vulgare*). Nelle zone di pertinenza fluviale, la vegetazione potenziale è costituita da associazioni forestali azonali, ascrivibili all’alleanza *Populion albae*, con elementi dell’*Alno - Ulmion* e della classe *Salicetea purpureae*. Il *Populion albae* è costituito da boschi igrofilo degli alvei fluviali, insediati sui terrazzi raramente interessati dalle piene e su suoli alluvionali mediamente evoluti. Sono cenosi caratterizzate dalla presenza del pioppo bianco (sempre più raro in Pianura Padana), accompagnati da pioppo nero, olmo campestre, frassini e sporadicamente da altre specie arboree del *Carpinion*; lo strato arbustivo vede la presenza di biancospino, fusaggine, ligustro, sambuco, sanguinella e di edera (*Hedera helix*) come rampicante. Nell’*Alno - Ulmion* vengono riunite le associazioni degli ambienti umidi, più frequentemente inondate. In questi boschi igrofilo le specie arboree dominanti sono l’ontano nero, l’olmo campestre e il frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa*). La classe *Salicetea purpureae* raggruppa cenosi arbustive e boscaglie pioniere sui greti dei fiumi, con suoli poco evoluti frequentemente interessati da piene. Si tratta di associazioni caratterizzate dalla predominante presenza di salici arbustivi (*Salix caprea*, *S. viminalis*, ecc.) e di salice bianco (*Salix alba*), l’unico a presentare frequentemente *habitus* arboreo.

## 5 DEFINIZIONE DELLE TIPOLOGIE DI SISTEMAZIONE A VERDE PREVISTE IN PROGETTO

Per realizzare gli obiettivi progettuali secondo i criteri di progettazione descritti nel relativo paragrafo della presente relazione, si sono definite le tipologie di intervento in progetto, che consistono in opere a verde realizzate mediante inerbimenti e impianti di specie vegetali, questi ultimi, in particolare, adottati con tipologie di impianto diversificate a seconda della funzione che l'intervento puntualmente deve svolgere. Tali tipologie sono di seguito riportate:

1. Impianto arboreo – arbustivo areale;
2. Fascia arbustiva (tipo 1);
3. Fascia arboreo – arbustiva (tipo 2);
4. Rinfoltimento ornamentale in rotatoria;
5. Prato.

### 1. Impianto arboreo – arbustivo areale

Gli impianti di tipo arboreo - arbustivo areale sono previsti in specifiche aree previste dal progetto esaminato. Sono caratterizzati dalla piantumazione diffusa su superfici determinate di specie arboree ed arbustive autoctone di essenze di tipo forestale; tali superfici sono localizzate in prevalenza nelle aree intercluse.

Le caratteristiche di impianto variano in funzione delle dimensioni delle aree interessate, della distanza dal piede scarpata che in ambito urbano è conforme ai regolamenti comunali e/o al Codice Civile, mentre in ambito extraurbano è conforme alle disposizione del vigente Codice della Strada e relativo Regolamento di attuazione (DLgs del 30 aprile 1992 e s.m.i.). E' omogenea, nei diversi casi, la disposizione della struttura, secondo un impianto di moduli arboreo arbustivi minimi di 100 m<sup>2</sup> (moduli quadrati di 10 m per lato), in cui le diverse essenze sono distanziate fra loro di minimo 1,50 – 2,00 m. Lo schema tipologico del modulo consiste in un sesto di impianto di 2,00 x 2,00 m, contenete un totale di 15 alberi e 8 arbusti.

Le specie arboree previste per l'impianto sono: Acero campestre (*Acer campestre*), Carpino bianco (*Carpinus betulus*), farnia (*Quercus robur*), Olmo (*Ulmus minor*), tiglio (*Tilia cordata*). Le specie arbustive previste per l'impianto sono: biancospino (*Crataegus monogyna*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), corniolo (*Cornus mas*), ligustro (*Ligustrum vulgare*).

## 2. Fascia arbustiva (tipo 1)

La tipologia prevista è una fascia arbustiva lineare, in cui la disposizione di impianto delle essenze avviene su di una fila con un interasse di 3 m tra gli arbusti. La funzione di tale tipo di fascia, oltre che di mitigazione ambientale, è di mitigazione dell'impatto visivo e di valenza ecologica. Le specie arbustive previste per l'impianto sono: biancospino (*Crataegus monogyna*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), corniolo (*Cornus mas*), ligustro (*Ligustrum vulgare*).

## 3. Fascia arboreo – arbustiva (tipo 2)

La tipologia prevista è una fascia arboreo – arbustiva, in cui la disposizione del sesto di impianto è di 3 x 3 m. La fascia è costituita da due file di arbusti e da due file di alberi. La distanza dal piede scarpata in ambito urbano è conforme ai regolamenti comunali e/o al Codice Civile, mentre in ambito extraurbano è conforme alle disposizioni del vigente Codice della Strada e relativo Regolamento di attuazione (DLgs del 30 aprile 1992 e s.m.i.).

La funzione di tale tipo di fascia, oltre che di mitigazione ambientale a valenza ecologica, è anche di mitigazione dell'impatto visivo.

Le specie arboree previste per l'impianto sono: Acero campestre (*Acer campestre*), Carpino bianco (*Carpinus betulus*), farnia (*Quercus robur*), Olmo (*Ulmus minor*), tiglio (*Tilia cordata*). Le specie arbustive previste per l'impianto sono: biancospino (*Crataegus monogyna*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), corniolo (*Cornus mas*), ligustro (*Ligustrum vulgare*).

Tale fascia arboreo – arbustiva ha la funzione di collegare le fasce di vegetazione esistente al corso del torrente Lura. Tale intervento, che si sviluppa per una lunghezza pari a 355 m, permette, quindi, la realizzazione di un corridoio ecologico che collega gli elementi naturali già presenti sul territorio.

A tal proposito in questa zona è prevista la realizzazione di un passaggio faunistico per il quale si rimanda all'elaborato grafico specifico MAM200.

La stessa tipologia è stata inoltre inserita nei pressi dell'inizio intervento.

## 4. Rinfoltimento ornamentale in rotatoria

Tale intervento di rinfoltimento è previsto per essere localizzato nelle rotatorie previste dal progetto.

La tipologia di impianto è prevista in arbusti di media dimensione disposti per gruppi all'interno della rotatoria. Il blocco arbustivo tipo ha una dimensione di 10 x 2 m, in cui sono presenti 20 unità monospecifiche, con un sesto di impianto di 1 x 1 m.

L'impianto è effettuato mantenendo un franco libero dal ciglio strada di 10 m. La valenza di tale tipo di fascia, oltre che ornamentale, è anche di mitigazione dell'impatto visivo.

Le specie arbustive previste per l'impianto sono: sanguinella (*Cornus sanguinea*), corniolo (*Cornus mas*), rosa (*Rosa* spp), mandorlo (*Prunus triloba*).

#### 5. Prato

Le aree interessate saranno soggette anche ad una sistemazione a prato tramite idrosemina (400 kg/ha) attraverso l'utilizzo delle seguenti specie: *Dactylis glomerata*, *Trifolium repens*, *Arrhenatherum elatius*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Medicago lupulina*, *Bromus erectus*, *Lotus corniculatus*, *Festuca rubra*, *Trifolium pratense*.

La Direzione Lavori potrà accettare, previo suo controllo, miscugli di specie differenti, che dovessero emergere per motivi di esigenze microclimatiche locali. Le modalità di semina sono quelle a computo e secondo quanto previsto nel Capitolato Speciale di Appalto.

Gli interventi di mitigazione sono associati sia a tratti dell'asse autostradale, che alle diverse opere ad esso connesse.

Procedendo da sud verso nord, tra le progressive chilometriche autostradali di inizio intervento e Km 6+265, è prevista una fascia arboreo arbustiva (tipo 2) per una lunghezza complessiva di 495 m mentre, in adiacenza al previsto nuovo sovrappasso dell'asse autostradale alla progressiva chilometrica Km 6+300 circa, è previsto l'utilizzo di impianti arboreo – arbustivi in adiacenza ai rilevati stradali.

Tra le progressive chilometriche autostradali Km 6+630 circa e Km 7+000, a sud rispetto al tracciato dell'A8, è prevista una fascia arboreo – arbustiva (tipo 2); come già detto, tale fascia è composta da file di arbusti e di alberi.

Lungo il corso del torrente Lura vengono inoltre inserite due fasce arbustive (tipo 1) parallele tra loro.

Nelle aree intercluse dalla viabilità di adduzione e dallo svincolo di Arese trovano collocazione ampi impianti arboreo – arbustivi areali; inoltre all'interno delle due rotatorie ivi presenti sono collocati opportuni rinfoltimenti ornamentali così come precedentemente descritto.

Nelle aree intercluse dalla viabilità dello svincolo di Lainate ed in un'area ad essa adiacente a sud del tracciato autostradale sono collocati ampi impianti arboreo – arbustivi areali.

Lungo il perimetro dei presidi idraulici è previsto l'inserimento di una fascia arbustiva (tipo 1).

La variante alla SP101 è corredata di due fasce arbustive (tipo1) in prossimità delle aree abitate; la prima è posizionata ad est del tracciato, la seconda è collocata ad ovest del tracciato.

## 6 MODALITÀ REALIZZATIVE DEGLI INTERVENTI A VERDE

Tutte le modalità realizzative degli interventi dovranno, in generale, rispettare quanto stabilito nella normativa di riferimento esposta nel relativo paragrafo, in particolar modo per le distanze di impianto. Per quanto qui non espressamente riportato, si rimanda al Capitolato Speciale di Appalto.

### 6.1 Interventi di asportazione e ricostituzione del suolo

Si descrivono, di seguito, gli interventi di ricostruzione del suolo, considerando anche le modalità di asportazione, accantonamento e conservazione del suolo rimosso durante le prime fasi di inizio dei lavori.

#### 6.1.1 Asportazione del suolo

La prima operazione necessaria per consentire un ripristino, o un recupero, adeguato delle aree interessate dai lavori è la rimozione del primo orizzonte di suolo, che dovrà essere accantonato e reimpiegato per le successive opere di recupero del sito.

Di solito anche i basamenti cosiddetti “affioranti” hanno uno strato superficiale (copertura) da rimuovere (si parla di “lavori di scopertura”, o “scoperta”) prima di pervenire al materiale che è necessario scavare per l’approntamento delle aree oggetto di cantierizzazione. Tale copertura ha di solito due orizzonti differenziati: quello superiore (definibile “terreno vegetale”) è lo strato umifero, ricco di sostanza organica, di spessore fino a 30/50 cm nelle aree alluvionali di pianura come quella in cui si realizza l’intervento in progetto. Per gli interventi di rivegetazione delle aree interessate dai lavori risulta di particolare importanza la disponibilità di discreti quantitativi di *humus*, per cui risulta di grande utilità l’impiego dello strato superficiale di suolo che si trova in posto, il quale per tale scopo deve essere preventivamente accantonato. Lo strato superficiale del terreno, una volta scoperto, dovrà essere accantonato separatamente dagli strati sottostanti e conservato per il suo successivo reimpiego.

Nel caso in cui nella cantierizzazione sia necessario procedere anche all’asportazione di orizzonti di terreno sottostante per 50-100 cm di spessore, durante le fasi di asportazione e accumulo occorrerà quindi mantenerli separati dall’orizzonte superficiale sopra descritto e da quelli inferiori eventualmente a loro volta asportati, in modo che lo strato complessivo di terreno asportato sia poi ricostituito rispettando la successione originaria degli orizzonti.

In generale, per ogni area omogenea di intervento sarà quindi possibile procedere secondo le fasi di seguito descritte.

### **6.1.2 Fase preliminare**

Consiste nell'accertamento analitico e giudizio di sintesi sulla idoneità del suolo indagato ad essere prelevato per il successivo utilizzo nelle lavorazioni a verde. In questa fase, si potrà accertare la idoneità chimico-fisica e anche l'effettivo spessore dello strato di terreno idoneo al prelievo (orizzonte fino al massimo di 50 cm).

### **6.1.3 Preparazione allo scotico**

In questa fase è necessario trattare l'eventuale copertura vegetale del suolo in modi differenziati e appropriati alla casistica:

#### Semplice copertura erbacea

In questo caso, non è necessario allontanare preliminarmente la copertura erbacea, ma è raccomandata la lavorazione superficiale del suolo con attrezzature di tipo agricolo (fresa, aratura superficiale, vangatura) in modo da incorporare e non disperdere il prezioso materiale vegetale.

#### Copertura erbacea - arbustiva

È il caso di terreni che presentano copertura erbacea e arbustiva di varia dimensione. In questo caso, esattamente in dipendenza del tipo e densità di copertura, si potrà procedere (nel rispetto delle norme di tutela della vegetazione vigenti):

- al taglio e allontanamento della massa vegetale;
- alla triturazione in loco della copertura vegetale con attrezzature agricole del tipo trincia tutto,

tenendo conto di preferire, per quanto possibile, la soluzione di triturazione e incorporamento nel suolo del materiale vegetale, a patto che questo non sia eccessivamente legnoso e che quindi il prodotto triturato risulti grossolano e inadatto ad essere incorporato nel suolo.

#### Copertura arborea

In questi casi si dovrà intervenire, nel rispetto delle norme di tutela della vegetazione vigenti, con il taglio secondo le ordinarie modalità forestali di tutto il soprasuolo; quindi si opererà al preventivo allontanamento delle ceppaie principali, onde ridurre la presenza di legname in decomposizione nel suolo prelevato, e quindi si potrà procedere alla successiva scarifica.

### **6.1.4 Accantonamento e messa in riserva**

L'accantonamento delle terre di scotico idonee al successivo reimpiego deve avvenire in un'area marginale, o meglio separata, del cantiere di lavorazione per tutto il tempo necessario al termine dei lavori, allo smantellamento dello stesso e alle fasi finali di ripristino.

Per quanto riguarda il campo base, che ha dimensioni unitarie rilevanti, si potrà recuperare e accantonare apprezzabili volumi di terra idonea.

### **6.1.5 Gestione degli accantonamenti di terreno vegetale**

L'orizzonte superficiale di terreno asportato nelle aree oggetto di cantierizzazione andrà debitamente accumulato per mantenerne il più possibile le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche. Tale terreno andrà, infatti, conservato per il suo successivo reimpiego.

L'accantonamento del terreno vegetale andrà quindi effettuato evitando la contaminazione con materiali estranei, o con orizzonti più profondi di composizione differente.

Tale terreno richiede la preservazione della dotazione microbiologica e dovrà quindi essere accumulato separatamente dai terreni sottostanti, in cumuli di altezza limitata (in genere max 1,5-2 m), che dovranno essere gestiti e curati opportunamente, ovvero mantenuti a un certo grado di umidità e preferibilmente inerbiti, con la specifica finalità di mantenere la vitalità e qualità microbiologiche di questi terreni.

In ogni caso, per garantire la conservazione delle caratteristiche chimiche e biologiche dei suoli, è necessario eseguire sui cumuli di terreno fresco semine a spaglio di leguminose e graminacee con funzione protettiva (per le specie riferirsi a quelle indicate per i prati).

Laddove a causa della morfologia dei luoghi, o per altre ragioni tecniche, non sia possibile conservare il terreno vegetale con le modalità sopra indicate, si evidenzia che in ogni caso per l'utilizzo di tutto il terreno vegetale accantonato e all'atto del suo reimpiego devono essere verificate le condizioni chimico-fisiche, garantendo la rispondenza ai requisiti definiti nei Capitolati Speciali d'Appalto per le terre vegetali previsti nelle successive fasi progettuali, ed apportate le correzioni che dovessero risultare eventualmente necessarie.

### **6.1.6 Ricostituzione del suolo**

Al termine dei lavori, le superfici disponibili per le sistemazioni a verde saranno oggetto di interventi vegetazionali. Questo implica un'attenzione particolare nella costruzione del suolo, come di seguito descritto.

Nel caso delle aree che subiranno sostanziali modifiche morfologiche e cambio di destinazione, vale a dire della realizzazione di scarpate stradali, è possibile parlare di predisposizione di un substrato colturale, per cui il riporto del terreno vegetale in queste situazioni è da intendersi la prima operazione della fase di recupero ambientale dell'intervento. L'opera a verde, infatti, comincia al momento del riporto dell'ultimo strato fertile di terra vegetale, dello spessore di 20-30 cm almeno sulle scarpate, al di sopra del livello di materiale inerte consegnato dalla fase strutturale dell'opera.

Nel caso delle aree in piano, di svincolo, marginali, ecc. e cantieri, una volta eliminate tutte le strutture, i sottofondi, e ogni riporto di materiali alloctoni, si potrà procedere alla formazione dello strato di suolo presente al momento della scarifica, mediante il riporto del suolo agrario accantonato, ricomposto secondo gli orizzonti naturali originari. Il suolo vegetale sarà steso secondo lo spessore prelevato e comunque almeno 50 cm, quindi lavorato mediante aratura, fresatura, livellazione. Al terreno vegetale occorrerà procedere con la somministrazione di concimi e ammendanti di tipo adeguato atti a correggere il terreno per renderlo conforme alle prescrizioni fornite nei Capitolati Speciali d'Appalto definiti nelle successive fasi progettuali.

## 6.2 Inerbimento

Una volta ricostituito il suolo, è possibile procedere, nella stagione autunnale, o primaverile, al rivestimento delle superfici mediante spargimento meccanico per via idraulica a mezzo di idroseminatrice a pressione (idrosemina) della miscela (in acqua) di sementi definita per la tipologia di intervento a prato, in ragione di 40 g/m<sup>2</sup>. Al miscuglio andranno aggiunti gli opportuni prodotti, quali concimi, ammendanti, fertilizzanti, eventuali collanti, ecc., nelle quantità da determinarsi in funzione del tipo di prodotto utilizzato.

Dovranno essere certificate, ai sensi delle norme vigenti in materia, la provenienza delle sementi, la composizione della miscela, il grado di purezza e il grado di germinabilità.

## 6.3 Impianti di specie arboree e arbustive

Dopo aver eseguito le operazioni di inerbimento, e comunque prima della messa a dimora delle piante, si procede con la picchettatura delle aree di impianto tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee (siepi, filari, ecc.) così come definite nella planimetria delle sistemazioni a verde del progetto, segnando poi con picchetti la posizione nella quale dovranno essere eseguite le singole piantagioni di alberi e arbusti, così come indicato nell'abaco degli interventi vegetazionali del progetto. Per gli impianti si dovranno rispettare le distanze stabilite dalle norme vigenti, riportate nel capitolo 3 della presente relazione.

Nella stagione successiva, e durante il periodo di riposo vegetativo, sarà quindi possibile procedere con l'impianto delle specie arboree e arbustive previste in progetto. A riguardo, il materiale vivaistico dovrà pervenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi della legge n. 269 del 22/05/1973 e successive modificazioni e integrazioni, e della Legge della Regione Lombardia n. 27/2004.

Gli alberi vanno forniti in zolla rivestita, gli arbusti in contenitore. L'apparato radicale di tutto il materiale vivaistico dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane e dovrà comunque avere uno spiccato geotropismo positivo.

## 7 CURE COLTURALI

Negli anni successivi alla realizzazione delle sistemazioni a verde è possibile prevedere le seguenti cure colturali per favorire l'attecchimento della vegetazione, per un periodo definito nei documenti di appalto, corrispondente in genere ad almeno 3 anni.

Tutte le operazioni colturali dovranno, in generale, rispettare quanto stabilito nella normativa di riferimento esposta nel relativo paragrafo.

Per quanto qui non espressamente riportato, si rimanda al Capitolato Speciale di Appalto.

### 7.1 Prime cure dopo la semina

Durante le prime 2-3 settimane dopo la semina il prato è particolarmente delicato, pertanto occorre effettuare alcuni interventi.

Se non piove dopo la semina, si dovrà effettuare, con una certa delicatezza, la prima irrigazione a pioggia. Nei giorni successivi si ripeteranno le irrigazioni con una certa frequenza e in quantità tale da mantenere nel terreno un'umidità costante, ma non eccessiva.

La prima tosatura si effettua quando l'erba ha raggiunto l'altezza di circa 10 cm, riducendola a 5 cm circa. Con la seconda tosatura, almeno 7-8 giorni dopo la prima, è possibile ridurre l'altezza a 3-4 cm. Nei primi 4-5 tagli è d'obbligo la raccolta dell'erba.

### 7.2 Taglio del prato

La frequenza e l'intensità dei tagli del prato vanno regolate in base alle specie presenti e alla destinazione d'uso del tappeto erboso e dipendono dal ritmo di crescita dell'erba che è regolato dalle condizioni ambientali, dalle irrigazioni e dalle concimazioni.

Pertanto, i tagli dovranno essere effettuati non seguendo un programma fisso a calendario, ma in base alla velocità di crescita dell'erba. La giusta quantità di massa fogliare che si dovrebbe asportare per ogni taglio è pari a circa 1/3 della lunghezza totale della pianta: ciò si traduce in pratica in almeno 20/25 tagli all'anno per mantenere un tappeto erboso a un'altezza costante durante il periodo vegetativo di 5-7 cm. Nei periodi molto caldi e siccitosi, oltre che nel tardo autunno e a fine inverno, è bene aumentare l'altezza del taglio di 1-2 cm.

### 7.3 Irrigazione del prato

Il tappeto erboso ha bisogno di molta acqua soprattutto dopo la semina e, in seguito, durante la stagione estiva. Il prato va controllato ogni settimana e quindi, in condizioni di emergenza, irrigato a pioggia.

## 7.4 Concimazione del prato

Durante la vita del tappeto erboso, con la concimazione si reintegrano le sostanze organiche e minerali che man mano vanno esaurendosi.

Il consumo di elementi minerali di un tappeto erboso (asporti) assume mediamente i seguenti valori: asporti in g/m<sup>2</sup>/anno:

- Azoto 10-40
- Fosforo 5
- Potassio 12
- Magnesio 3

Trattandosi di interventi a prato di tipo “stabile”, è possibile indicare un fabbisogno annuo di azoto pari a 10-15 g/m<sup>2</sup>/anno.

Indicativamente, è possibile prevedere la concimazione nel periodo primaverile inoltrato.

## 7.5 Tecniche di manutenzione straordinaria del prato

### 7.5.1 Arieggiatura

Ogni qualvolta il terreno si presenti eccessivamente compatto è necessario provvedere a un'energica arieggiatura per mantenere in buone condizioni il tappeto erboso.

Questa operazione consiste nel praticare nella cotica erbosa dei fori distanti una decina di centimetri l'uno dall'altro, per consentire la penetrazione dell'aria, dell'acqua e delle sostanze nutritive, in modo che possano essere assorbite dalle radici.

Le attrezzature che si possono usare sono le forche cave o i rulli perforanti trainati che estraggono piccoli cilindri di terra detti “carote” che, ad operazione ultimata, devono essere sminuzzate.

L'arieggiatura può essere effettuata in qualsiasi stagione, salvo quando la temperatura ambiente è troppo bassa.

### 7.5.2 Trasemina – ricarica

Approfittando dell'aerazione si può migliorare la tessitura dei tappeti erbosi degradati apportando del buon seme, tenendo conto della destinazione d'uso del tappeto e del miscuglio originario con cui si era effettuata la semina.

Il ricarica consiste nell'apportare sabbia, terra agraria, torba, o una miscelazione di queste tre sostanze per migliorare il terreno. Ad esempio, nei terreni troppo compatti si potranno aggiungere 3-4 litri di sabbia silicea per metro quadrato. Nei terreni compatti e poveri di sostanza organica si potrà distribuire un substrato di 10 mm di terriccio composto da 35% di torba, 35% di sabbia e 30% di terra agraria.

### 7.5.3 Rigenerazione

Tale tecnica viene realizzata per rigenerare il tappeto erboso ogni qualvolta sia necessario e consiste nelle fasi di seguito descritte.

- a) Preparazione
  - eventuale diserbo chimico, da valutare caso per caso;
  - taglio basso e asportazione dell'erba tagliata;
  - livellamento delle piccole asperità del terreno con miscuglio di terra/sabbia;
  - irrigazione prima del trattamento con circa 20 l/m<sup>2</sup> di acqua.
- b) Trattamento:
  - dissodamento del terreno in profondità con taglio verticale effettuato con verticillatore;
  - preparazione e contemporanea semina nei fori preparati dal perforatore;
  - fertilizzazione con fertilizzante specifico per nuovi impianti;
  - sabbatura, distribuendo 3-5 litri di sabbia/m<sup>2</sup>;
  - sbriciolamento delle "carote" di terreno estratte e livellamento con rete livellatrice.

## 7.6 Operazioni contro le erbe infestanti

Le erbe infestanti appartenenti alle leguminose possono essere generalmente eliminabili con concimazioni azotate.

Le infestanti appartenenti alle graminacee a foglia stretta, difficilmente eliminabili, possono essere combattute tramite erbicidi selettivi, o tramite diserbo.

Le infestanti, quali le malerbe a foglia larga sono eliminabili con l'uso di erbicidi specifici.

Nel caso in cui i tappeti erbosi siano scarsamente infestati, rimane sempre valido il diserbo manuale usando gli appositi estirpatori.

## 7.7 Operazioni colturali post-impianto di alberi e arbusti

### 7.7.1 Potatura e controllo delle erbe infestanti

È importante, dopo la messa a dimora, effettuare, se necessario, una potatura di trapianto per impostare correttamente la chioma dell'esemplare, in relazione al tipo di portamento caratteristico della specie (piramidale, espanso), alle condizioni dell'apparato radicale (equilibrio chioma – radici), all'ubicazione.

Successivamente si interverrà, nell'ambito di una programmazione per turni ordinari, con potature di allevamento e mantenimento.

In casi straordinari si interverrà con potature di contenimento, ringiovanimento e risanamento.

A seconda dei casi, il potatore combinerà nel modo opportuno le operazioni di spuntatura, speronatura, diradamento e taglio di ritorno.

Per quanto riguarda la siepi arbustive, per l'allevamento occorre, in generale, eliminare a fine inverno le eventuali infiorescenze appassite e parte del relativo ramo, nonché equilibrare la vegetazione danneggiata; infine, se la forma lo richiede, operare dei tagli al fine di riequilibrare l'arbusto.

Per evitare l'insorgenza delle infestanti, è utile provvedere al mantenimento della pacciamatura prevista nelle operazioni di impianto.

Nel caso delle siepi occorre contrastare le infestanti che possono soffocare e comunque depauperano il valore estetico della siepe. A riguardo, è utile ricorrere al diserbo manuale, o a quello chimico, prestando attenzione a non danneggiare gli apparati radicali della siepe, utilizzando a tal scopo irroratori protetti da campane in plastica.

### **7.7.2 Ripristino della verticalità delle piante**

L'impresa è tenuta al ripristino della verticalità e degli ancoraggi delle piante, alla verifica e sostituzione dei legacci, qualora se ne riconosca la necessità.

### **7.7.3 Irrigazione**

Occorre intervenire, soprattutto nei primi anni di vita, con innaffiature periodiche e anche di soccorso nei periodi particolarmente siccitosi.

L'impresa sarà quindi tenuta a irrigare tutte le piante messe a dimora. Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Impresa e successivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Se la stagione estiva è particolarmente asciutta, dovranno essere tempestivamente eseguite irrigazioni supplementari (soprattutto nel periodo compreso tra giugno e settembre).

In estate i bagnamenti dovranno essere effettuati durante le ore più fresche, per evitare stress fisiologici alle piante, con quantitativi variabili (50-200 l) a seconda delle dimensioni della pianta; in generale, per evitare sprechi è più razionale procedere a bagnamenti contenuti e frequenti.

In inverno, di norma, non si procede ad innaffiature, sia per il riposo dei vegetali, sia per evitare danni da gelo. In casi particolari è, però, utile derogare a tale regola; ciò può accadere quando la siccità si prolunga in modo anomalo e le temperature si mantengono sopra lo zero. Tali condizioni consigliano bagnamenti sui nuovi impianti da effettuarsi 1-2 volte nell'arco invernale con modesti quantitativi (50 l) distribuiti durante le ore di massima temperatura. Ciò non arreca danni e anzi evita alle piante uno stress idrico al momento della ripresa vegetativa.

#### **7.7.4 Concimazione e miglioramenti del terreno**

Gli interventi di concimazione e miglioramento del terreno sono utili per la sopravvivenza e lo sviluppo delle piante.

L'obiettivo prioritario degli interventi in questione consiste di migliorare la struttura del terreno, soprattutto in termini di porosità e permeabilità.

Le concimazioni devono essere effettuate annualmente prima del termine del periodo di riposo vegetativo, impiegando unità fertilizzanti a base di azoto, fosforo e potassio, da distribuire localmente e contestualmente alle operazioni di ricarica della pacciamatura, di eliminazione delle eventuali infestanti, ecc.

#### **7.8 Sostituzione delle fallanze**

Tutte le piante arboree e arbustive che muoiono nel periodo previsto per le cure colturali andranno sostituite.

#### **7.9 Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere**

E' competenza dell'Impresa controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione erbacea, arbustiva e arborea delle superfici sistemate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati.

Gli interventi dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.