

AUTORIZZAZIONE UNICA EX D. LGS. N. 387/2003



PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO EMILIA

Titolo elaborato:

ALLEGATO 7: SPECIFICHE TECNICHE DI IMPIANTO E MANUTENZIONE

| MIC-AND | RB | GD | EMISSIONE | 20/12/23 | 0 | 0 |
|---------|--------|---------|---------------------------------|----------|-----|---|
| REDATTO | CONTR. | APPROV. | DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO | DATA | REV | |

PROPONENTE



EMILIA PRIME S.R.L.

VIA A. DE GASPERI N. 8
74023 GROTTAGLIE (TA)



CONSULENZA



GE.CO.D'OR S.R.L.

VIA A. DE GASPERI N. 8
74023 GROTTAGLIE (TA)

PROGETTISTA

ING. GAETANO D'ORONZIO
VIA GOITO 14 – COLOBRARO (MT)

CONSULENZA AGRONOMICA E FORESTALE

DOTT. AGRONOMO GIUSEPPE MICELI
VIALE S. AMBROGIO 19- PIACENZA (PC)
DOTT. FORESTALE MARCO ANDREOLI
VIA P. GIORDANI 15 – PIACENZA (PC)

Codice
MCSA144g

Formato
A4

Scala
/

Foglio
0 di 28

INDICE

| | |
|---|-----------|
| PREMESSA | 2 |
| 1. SPECIFICHE TECNICHE PER LA MESSA A DIMORA | 8 |
| 1.1. LAVORAZIONI DEL SUOLO | 8 |
| 1.1.1. BONIFICA AREE..... | 8 |
| 1.1.2. LAVORAZIONI DEL TERRENO | 10 |
| 1.1.3. REALIZZAZIONE DI RETI..... | 10 |
| 1.2. REALIZZAZIONE DEL COTICO ERBOSO | 11 |
| 1.3. ESECUZIONE OPERA A VERDE | 13 |
| 2. PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI A VERDE | 23 |
| 2.1. PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE..... | 23 |
| 2.1.1. IRRIGAZIONE | 24 |
| 2.1.2. RIPRISTINO DELLE CONCHE | 24 |
| 2.1.3. RIPRISTINO DELLE PROTEZIONI INDIVIDUALI, BIODISCHI E MATERIALE PACCIAMANTE | 25 |
| 2.1.4. CONCIMAZIONE DELLE AREE | 25 |
| 2.1.5. SFALCIO PRATI..... | 25 |
| 2.1.6. RIPRISTINO DELLA VERTICALITÀ DELLE PIANTE..... | 26 |
| 2.1.7. CONTROLLO DEI PARASSITI E DELLE FITOPATIE IN GENERE | 26 |
| 2.1.8. RISARCIMENTO DELLE FALLANZE | 27 |
| 2.2. ASSISTENZA ALL'IMPIANTO, COLLAUDO E VERIFICA DELLA MANUTENZIONE..... | 27 |

Premessa

Le presenti specifiche sono rivolte a tutte le figure tecniche e professionali che partecipano ai lavori di realizzazione delle opere a verde per i ripristini di cui al progetto di realizzazione del “Parco Eolico Emilia”, a cura di Emilia Prime s.r.l.

Ai fini di una più circostanziata attività, di seguito sono riportate le entità dei ripristini, al netto delle minimizzazioni previste, di cui al capitolo “§ - RIPRISTINO AMBIENTALE” della Relazione Forestale.

| Tipologia vegetale | Interferenza | Metodologia di ripristino |
|---------------------|-----------------------|--|
| Alberi | n. 59 | Ripristino situazione quo-ante |
| Arbusteti | 13.670 m ² | Ripristino situazione quo-ante per 11.576 m ² |
| Boschi ripristinati | 7.466 m ² | Ripristino situazione quo-ante |
| Boschi trasformati* | 8.879 m ² | Compensazione ai sensi della DGR 549/2012, RER |

Tabella I – quantificazione dei ripristini ambientali - * la tipologia Boschi trasformati non è oggetto della presente relazione.

Precisando che la tipologia “Boschi trasformati” non è oggetto della presente relazione, poiché questi non vengono reimpiantati, bensì compensati monetariamente, di seguito, si riportano, per ognuna delle tipologie vegetali interferite, le caratteristiche dei ripristini, le specie utilizzate per il reimpianto, le superfici da ripristinare ed il numero di piante.

Le quantità per singola specie potranno essere utili nella definizione del computo metrico estimativo delle opere a verde.

| ALBERI SINGOLI INTERFERITI | | | | ALBERI DA RIPRISTINARE | |
|----------------------------|---|-------------------------------|--------|---|--------|
| ID | SPECIE | DIMENSIONI | Q.TA' | SPECIE (DIMENSIONE) | Q.TA' |
| MC01_2 | Non definibile per impossibilità di accesso | - | 1 (n.) | <i>Quercus pubescens</i> (circ. 18-20 cm) | 1 (n.) |
| MC05_3 | Cerro (<i>Q. cerris</i>) | D medio: 15 cm – H media: 5 m | 3 (n.) | <i>Quercus cerris</i> (circ. 18-20 cm) | 3 (n.) |
| V.P._MC04_3 | Cerro (<i>Q. cerris</i>) | D medio: 20 cm – H media: 6 m | 2 (n.) | <i>Quercus cerris</i> (circ. 18-20 cm) | 2 (n.) |
| V.P._MC06-MC07_5 | Roverella (<i>Q. pubescens</i>) | D: 60 cm – H: 12 m | 1 (n.) | <i>Quercus pubescens</i> (circ. 18-20 cm) | 1 (n.) |
| V.P._MC06-MC07_7 | Cerro (<i>Q. cerris</i>) | D medio: 50 cm – H: 13 m | 2 (n.) | <i>Quercus cerris</i> (circ. 18-20 cm) | 2 (n.) |

| | | | | | |
|-------------------------------|---|--------------------------------|---------|---|----------------------------|
| V.P._MC08_2 | <i>Melo selvatico (M. sylvestris)</i> | D: 15 cm – H: 3 m | 1 (n.) | <i>Malus sylvestris</i> (circ. 18-20 cm) | 1 (n.) |
| V.E._MC04_1 | Cerro (<i>Q. cerris</i>) | D medio: 20 cm – H media: 6 m | 2 (n.) | <i>Quercus cerris</i> (circ. 18-20 cm) | 2 (n.) |
| A_5 | <i>Ciliegio (P. avium)</i> | D medio: 20 cm – H media: 5 m | 12 (n.) | <i>Prunus avium</i> (circ. 18-20 cm) | 12 (n.) |
| A_15 | Roverella (<i>Q. pubescens</i>) | D medio: 20 cm – H media: 8 m | 5 (n.) | <i>Quercus pubescens</i> (circ. 18-20 cm) | 5 (n.) |
| A_16_DX | <i>Robinia (R. pseudoacacia)</i> | D medio: 15 cm – H media: 5 m | 6 (n.) | <i>Prunus avium</i> (circ. 18-20 cm) | 6 (n.) |
| A_20 | <i>Robinia (R. pseudoacacia)</i> | D medio: 10 cm – H media: 4 m | 1 (n.) | <i>Prunus avium</i> (circ. 18-20 cm) | 1 (n.) |
| A_21 | <i>Robinia (R. pseudoacacia)</i> | D medio: 20 cm – H media: 6 m | 6 (n.) | <i>Prunus avium</i> (circ. 18-20 cm) | 6 (n.) |
| A_33_DX_2 | Cerro (<i>Q. cerris</i>) | D medio: 20 cm – H media: 6 m | 3 (n.) | <i>Quercus cerris</i> (circ. 18-20 cm) | 3 (n.) |
| A_35_2 | <i>Pino nero (P. nigra)</i> | D medio: 15 cm – H media: 3 m | 3 (n.) | <i>Pinus nigra</i> (circ. 18-20 cm) | 3 (n.) |
| A_39 | <i>Robinia (R. pseudoacacia)</i> <i>Ciliegio (P. avium)</i> Roverella (<i>Q. pubescens</i>) <i>Acer campestre (A. campestre)</i> | D medio: 30 cm – H media: 10 m | 5 (n.) | <i>Prunus avium</i> <i>Quercus pubescens</i> <i>Acer campestre</i> (circ. 18-20 cm) | 3 (n.) 1 (n.) 1 (n.) |
| A_40 | <i>Robinia (R. pseudoacacia)</i> <i>Fico comune (F. carica)</i> | D medio: 15 cm – H media: 7 m | 4 (n.) | <i>Prunus avium</i> <i>Ficus carica</i> (circ. 18-20 cm) | 2 (n.) 2 (n.) |
| A_41 | Cerro (<i>Q. cerris</i>) | D: 60 cm – H: 10 m | 1 (n.) | <i>Quercus cerris</i> (circ. 18-20 cm) | 1 (n.) |
| A_45_2 | <i>Pino nero (P. nigra)</i> | D: 50 cm – H: 8 m | 1 (n.) | <i>Pinus nigra</i> (circ. 18-20 cm) | 1 (n.) |
| Alberi da reimpiantare | | | | | 59 (n.) |

Tabella 2 – ripristini degli alberi singoli

La categoria Arbusteti, che segue, ricomprende tutte quelle formazioni vegetali costituite da arbusti che esulano dalla classificazione “boschi” ai sensi del D.Lgs 34/2018 che, quindi, non risultano classificate nelle relative cartografie, ma che sono stati rilevati durante i sopralluoghi in sito.

| ARBUSTETI INTERFERITI | | | ARBUSTETI DA RIPRISTINARE | | |
|-----------------------|--|----------------------|---|----------------------|---|
| ID | SPECIE | SUP. | TIPO RIPRISTINO | SUP. | SPECIE (% - n. piante) |
| MC01_I | Non definibile – classificazione eseguita tramite fotointerpretazione | 2.370 m ² | Ripristino parziale, a saturazione della superficie residua | 2.142 m ² | <i>Spartium junceum</i> (34% - 319 piante) <i>Juniperus communis</i> (33% - 318 piante) <i>Rosa canina</i> (33% - 318 piante) |
| MC03_I | Non definibile – classificazione eseguita tramite fotointerpretazione | 530 m ² | Ripristino parziale, a saturazione della superficie residua | 480 m ² | <i>Spartium junceum</i> (34% - 72 piante) <i>Juniperus communis</i> (33% - 71 piante) <i>Rosa canina</i> (33% - 71 piante) |
| MC05_I | Ginestra odorosa (<i>S. junceum</i>), ginepro comune (<i>J. communis</i>) e rosa canina (<i>R. canina</i>) | 3.427 m ² | Ripristino situazione quante | 3.427 m ² | <i>Spartium junceum</i> (34% - 509 piante) <i>Juniperus communis</i> (33% - 508 piante) <i>Rosa canina</i> (33% - 508 piante) |
| MC06_I | Rosa canina (<i>R. canina</i>), ginepro comune (<i>J. communis</i>) e prugnolo (<i>P. spinosa</i>) | 823 m ² | Ripristino parziale, a saturazione della superficie residua | 570 m ² | <i>Rosa canina</i> (34% - 85 piante) <i>Juniperus communis</i> (33% - 83 piante) <i>Prunus spinosa</i> (33% - 83 piante) |
| MC07_I | Rosa canina (<i>R. canina</i>), ginepro comune (<i>J. communis</i>) e prugnolo (<i>P. spinosa</i>) | 1.292 m ² | Ripristino parziale, a saturazione della superficie residua | 961 m ² | <i>Rosa canina</i> (34% - 143 piante) <i>Juniperus communis</i> (33% - 142 piante) <i>Prunus spinosa</i> (33% - 142 piante) |
| MC08_I | Rosa canina (<i>R. canina</i>), ginestra odorosa (<i>S. junceum</i>) e prugnolo (<i>P. spinosa</i>) | 2.496 m ² | Ripristino parziale, a saturazione della superficie residua | 2.448 m ² | <i>Rosa canina</i> (34% - 364 piante) <i>Spartium junceum</i> (33% - 363 piante) <i>Prunus spinosa</i> (33% - 363 piante) |
| MC09_I | Rosa canina (<i>R. canina</i>), ginestra odorosa (<i>S. junceum</i>) e prugnolo (<i>P. spinosa</i>) | 1.595 m ² | Ripristino parziale, a saturazione della superficie residua | 1.248 m ² | <i>Rosa canina</i> (34% - 186 piante) <i>Spartium junceum</i> (33% - 185 piante) <i>Prunus spinosa</i> (33% - 185 piante) |
| A_2_SX | Prugnolo (<i>P. spinosa</i>) | 60 m ² | Ripristino situazione quante | 60 m ² | <i>Prunus spinosa</i> (100% - 27 piante) |
| A_7 | Biancospino (<i>C. monogyna</i>) e olmo campestre (<i>U. minor</i>) | 16 m ² | Ripristino situazione quante | 16 m ² | <i>Rosa canina</i> (60% - 4 piante) <i>Prunus spinosa</i> (40% - 3 piante) |
| A_8 | Biancospino (<i>C. monogyna</i>), olmo campestre (<i>U. minor</i>), sambuco (<i>S. nigra</i>), roverella (<i>Q. pubescens</i>) | 170 m ² | Ripristino situazione quante | 170 m ² | <i>Rosa canina</i> (34% - 26 piante) <i>Prunus spinosa</i> (33% - 25 piante) <i>Sambucus nigra</i> (33% - 25 piante) |

| | | | | | |
|----------------------------------|---|-------------------|--------------------------------|-----------------------------|--|
| A_10 | Pioppo (<i>Populus spp.</i>) | 26 m ² | Ripristino situazione quo-ante | 26 m ² | <i>Sambucus nigra</i> (100% - 11 piante) |
| A_37 | Ginepro (<i>J. communis</i>) e pioppo (<i>Populus spp.</i>) | 28 m ² | Ripristino situazione quo-ante | 28 m ² | <i>Juniperus communis</i> (100% - 13 piante) |
| ARBUSTETI DA RIPRISTINARE | | | | 11.576 m² | n. 5.145 PIANTE |

Tabella 3 – superfici da ripristinare ad arbusteti

La categoria “boschi”, di cui alla tabella successiva, ricomprende tutte le aree classificate come tali dalle cartografie forestali, secondo la definizione di cui al D.Lgs. 34/2018, quindi sia quelle costituite da vegetazione arborea e sia quelle costituite da vegetazione arbustiva.

| BOSCHI INTERFERITI | | | BOSCHI RIPRISTINATI | | |
|--------------------|---|----------------------|--------------------------------|----------------------|--|
| ID | TIPOLOGIA BOSCO | SUP. | TIPO RIPRISTINO | SUP. | SPECIE (% - n. piante) |
| MC02_1 | Bosco ceduo di roverella (<i>Quercus pubescens</i>) – classificazione da cartografia forestale | 1.787 m ² | Ripristino parziale | 806 m ² | <i>Quercus pubescens</i> (75% - 268 piante) <i>Quercus cerris</i> (25% - 89 piante) |
| MC04_1 | Margine di bosco ceduo di cerro (<i>Q. cerris</i>) | 3.782 m ² | Ripristino parziale | 2.217 m ² | <i>Quercus cerris</i> (75% - 739 piante) <i>Quercus pubescens</i> (25% - 246 piante) |
| MC05_2 | Margine di bosco ceduo di cerro (<i>Q. cerris</i>) e roverella (<i>Q. pubescens</i>) | 5.460 m ² | Ripristino parziale | 2.461 m ² | <i>Quercus cerris</i> (75% - 820 piante) <i>Quercus pubescens</i> (25% - 274 piante) |
| MC06_2 | Arbusteto di rosa canina (<i>R. canina</i>), ginepro comune (<i>J. communis</i>) e prugnolo (<i>P. spinosa</i>) | 608 m ² | Ripristino parziale | 148 m ² | <i>Rosa canina</i> (34% - 23 piante) <i>Juniperus communis</i> (33% - 22 piante) <i>Prunus spinosa</i> (33% - 22 piante) |
| A_3 | Arbusteto di ginestra (<i>S. junceum</i>) | 248 m ² | Ripristino situazione quo-ante | 248 m ² | <i>Juniperus communis</i> (100% - 110 piante) |
| A_9 | Bosco di olmo campestre (<i>U. minor</i>), ciliegio (<i>P. avium</i>), rosa canina (<i>R. canina</i>) | 177 m ² | Ripristino situazione quo-ante | 177 m ² | <i>Ulmus minor</i> (40% - 32 piante) <i>Prunus avium</i> (40% - 32 piante) <i>Rosa canina</i> (20% - 15 piante) |

| | | | | | |
|-----------|--|--------------------|--------------------------------|--------------------|--|
| A_14 | Bosco ceduo di roverella (<i>Q. pubescens</i>), cerro (<i>Q. cerris</i>), pino nero (<i>P. nigra</i>) | 89 m ² | Ripristino situazione quo-ante | 89 m ² | <i>Quercus pubescens</i> (34% - 14 piante) <i>Quercus cerris</i> (33% - 13 piante) <i>Pinus nigra</i> (33% - 13 piante) |
| A_31 | Bosco ceduo di cerro (<i>Q. cerris</i>) | 156 m ² | Ripristino situazione quo-ante | 156 m ² | <i>Quercus cerris</i> (75% - 52 piante) <i>Quercus pubescens</i> (25% - 17 piante) |
| A_32 | Bosco di cerro (<i>Q. cerris</i>), roverella (<i>Q. pubescens</i>), orniello (<i>F. ornus</i>) | 172 m ² | Ripristino situazione quo-ante | 172 m ² | <i>Quercus pubescens</i> (34% - 26 piante) <i>Quercus cerris</i> (33% - 25 piante) <i>Fraxinus ornus</i> (33% - 25 piante) |
| A_33_SX | Bosco ceduo di cerro (<i>Q. cerris</i>), pino nero (<i>P. nigra</i>) | 142 m ² | Ripristino situazione quo-ante | 142 m ² | <i>Quercus cerris</i> (50% - 31 piante) <i>Pinus nigra</i> (50% - 31 piante) |
| A_33_DX_I | Arbusteto di prugnolo (<i>P. spinosa</i>) e ginestra odors (<i>S. junceum</i>) | 89 m ² | Ripristino situazione quo-ante | 89 m ² | <i>Spartium junceum</i> (50% - 20 piante) <i>Prunus spinosa</i> (50% - 20 piante) |
| A_34 | Bosco ceduo di cerro (<i>Q. cerris</i>), orniello (<i>F. ornus</i>) | 72 m ² | Ripristino situazione quo-ante | 72 m ² | <i>Quercus cerris</i> (50% - 16 piante) <i>Fraxinus ornus</i> (50% - 16 piante) |
| A_35_I | Arbusteto di ginepro (<i>J. communis</i>) e salice (<i>Salix spp.</i>) | 94 m ² | Ripristino situazione quo-ante | 94 m ² | <i>Spartium junceum</i> (50% - 21 piante) <i>Juniperus communis</i> (50% - 21 piante) |
| A_38 | Bosco ceduo di roverella (<i>Q. pubescens</i>) | 46 m ² | Ripristino situazione quo-ante | 46 m ² | <i>Quercus pubescens</i> (75% - 15 piante) <i>Quercus cerris</i> (25% - 5 piante) |
| A_42 | Bosco ceduo di cerro (<i>Q. cerris</i>) e pino nero (<i>P. nigra</i>) | 81 m ² | Ripristino situazione quo-ante | 81 m ² | <i>Quercus cerris</i> (50% - 18 piante) <i>Pinus nigra</i> (50% - 18 piante) |
| A_43 | Bosco ceduo di cerro (<i>Q. cerris</i>) | 82 m ² | Ripristino situazione quo-ante | 82 m ² | <i>Quercus cerris</i> (75% - 27 piante) <i>Quercus pubescens</i> (25% - 9 piante) |
| A_45_I | Bosco ceduo di acero campestre (<i>A. campestre</i>), cerro (<i>Q. cerris</i>), orniello (<i>F. ornus</i>) | 54 m ² | Ripristino situazione quo-ante | 54 m ² | <i>Acer campestre</i> (33% - 8 piante) <i>Quercus cerris</i> (34% - 9 piante) <i>Fraxinus ornus</i> (33% - 8 piante) |
| A_46 | Bosco ceduo di cerro (<i>Q. cerris</i>) | 281 m ² | Ripristino situazione quo-ante | 281 m ² | <i>Quercus cerris</i> (75% - 94 piante) <i>Quercus pubescens</i> (25% - 31 piante) |

| | | | | | |
|-------------------------------|--|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--|
| A_47 | Bosco ceduo di cerro (<i>Q. cerris</i>) | 51 m ² | Ripristino situazione quo-ante | 51 m ² | <i>Quercus cerris</i> (75% - 17 piante) <i>Quercus pubescens</i> (25% - 6 piante) |
| BOSCHI DA RIPRISTINARE | | | | 7.466 m² | n. 3.055 ARBOREE n. 258 ARBUSTIVE |

Tabella 4 – ripristini dei boschi (ex D.Lgs. 34/2018)

Pertanto, alla luce delle quantificazioni sopra riportate, i ripristini avverranno in corrispondenza dello stesso sito ove sono state abbattute le piante, individuabile attraverso le schede di cui all'allegato 5 della Relazione Forestale (*Schede delle formazioni vegetali interferite dal Progetto*) e, con maggior dettaglio, utilizzando lo shapefile fornito in allegato 8.

| Tipologia da ripristinare | Superficie | Quantità |
|---------------------------|-----------------------|--|
| Alberi singoli | - | n. 59 piante arboree (circ. 18-20 cm) |
| Arbusteti | 11.576 m ² | n. 5.145 piante arbustive (piantine forestali) |
| Boschi ripristinati | 7.466 m ² | n. 3.055 piante arboree (piantine forestali) n. 258 piante arbustive (piantine forestali) |

Tabella 5 – quantitativi di piante da mettere a dimora

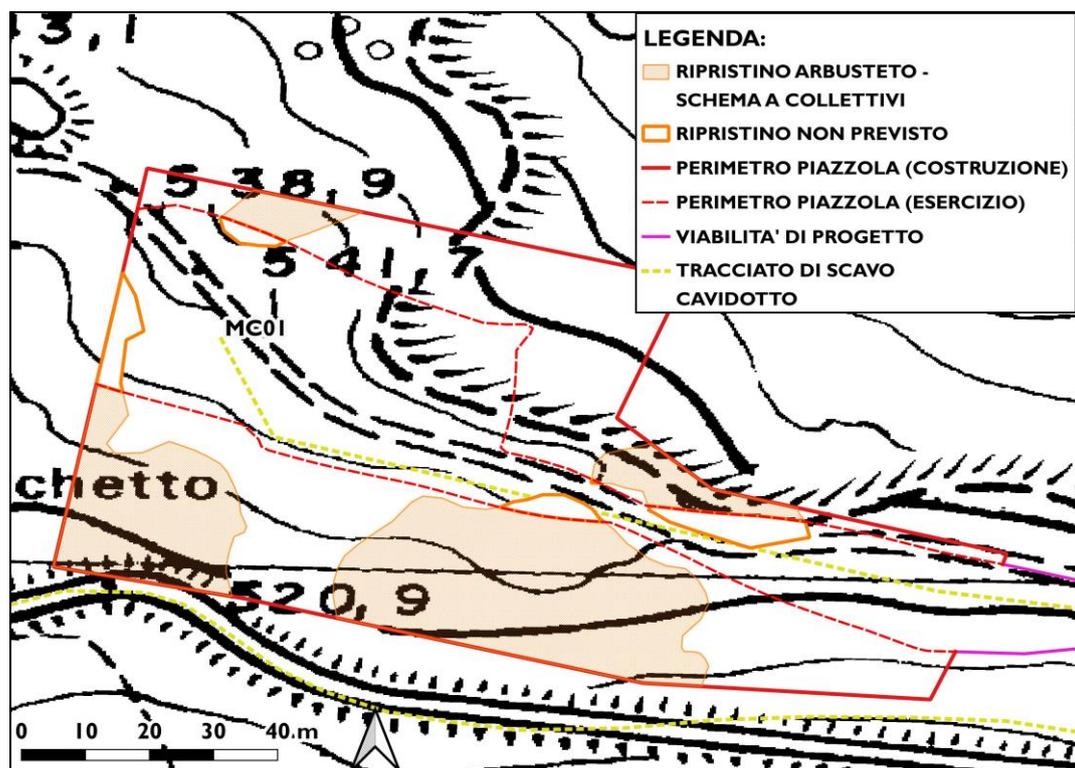


Figura 1: Esempio di aree d'impianto per il ripristino dell'arbusteto nella piazzola dell'aerogeneratore MC01 - fonte Carta Tecnica Regionale: <https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>

I. Specifiche tecniche per la messa a dimora

Di seguito sono riportate tutte le indicazioni per la realizzazione a regola d'arte dei lavori, con particolare attenzione alle tecniche di esecuzione ed alla buona prassi, con lo scopo di favorire il conseguimento del miglior risultato tecnico, sia durante l'esecuzione delle operazioni di realizzazione dell'impianto, sia nel periodo successivo di mantenimento e sviluppo dell'intero sistema a verde.

Al fine di ottimizzare le operazioni di realizzazione, nei successivi capitoli, si riportano i dettagli tecnici e le modalità di esecuzione di ogni singola operazione colturale, secondo la sequenza di seguito esposta:

| FASI DI INTERVENTO | ATTIVITÀ |
|--------------------------------|---|
| FASE DI REALIZZAZIONE | |
| A | LAVORAZIONI DEL SUOLO REALIZZAZIONI DI RETI TECNICHE (ove necessario) - Sistema d'irrigazione (per i soli alberi) |
| B | REALIZZAZIONE COTICO ERBOSO - Operazioni di realizzazione aree a prato |
| C | ESECUZIONE OPERA A VERDE - Messa a dimora specie arboree - Messa a dimora specie arbustive |
| ↓ | |
| FASE POST-REALIZZAZIONE | |
| ↓ | |
| D | PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE |

Schema I – fasi di realizzazione dell'opera

I.1. Lavorazioni del suolo

I.1.1. Bonifica aree

L'area di cantiere dovrà essere ripristinata e riportata allo stato ante-operam di "terreno vegetale o agrario" atto ad ospitare la vita delle piante. Pertanto, dovrà essere sgomberata da tutto il materiale potenzialmente interferente con le operazioni di messa a dimora e con la normale crescita dei vegetali. A titolo esemplificativo, dovranno rimuoversi detriti, inerti di ogni genere, materiale di scavo e di risulta, eventuale vegetazione sopravvenuta, oggetti e materiali non funzionali alla realizzazione dell'opera a verde.

Il piano di campagna dovrà essere ripristinato alle quote precedenti e le superfici di impianto dovranno presentarsi spianate senza avvallamenti o depressioni significative. Tali operazioni andranno eseguite con opportuni mezzi meccanici.

I.I.I.I. Caratteristiche agronomiche del terreno di impianto

L'area oggetto d'intervento dovrà, obbligatoriamente, essere caratterizzata dalla presenza di terreno con proprietà fisico-chimiche e biologiche idonee allo sviluppo delle specie vegetali con uno spessore che garantisca anche la crescita degli apparati radicali della componente arborea. Altresì, non dovrà presentare contaminazione da sostanze inquinanti superiori ai limiti imposti dalla normativa vigente (a titolo di esempio: oli, solventi, IPA, metalli pesanti, fitofarmaci, etc.). Inoltre, lo strato più superficiale di questo suolo dovrà presentare le caratteristiche tipiche dei terreni capaci di ospitare la vita della maggior parte delle specie vegetali ivi messe a dimora:

- reazione neutra ($\text{pH} \approx 7$), o molto vicino alla neutralità;
- sostanza organica $> 2,5\%$;
- composizione granulometrica media, nella categoria della "terra fine";
- tessitura quanto più equilibrata possibile (franca o di medio impasto);
- presenza di scheletro inferiore al 20% del peso relativo;
- assenza di qualunque altro materiale dannoso alla crescita delle piante.

In caso di apporto di suolo dall'esterno, si consiglia di verificarne l'idoneità fisico-chimica, dimostrabile attraverso appropriate analisi di laboratorio che possano garantire l'adeguatezza delle caratteristiche pedologiche ed agronomiche. La certificazione che il fornitore dovrà riportare la metodologia di campionamento utilizzata (numero di campioni analizzati statisticamente rappresentativo) ed i risultati delle analisi di laboratorio, contenenti informazioni circa la:

- granulometria;
- pH;
- sostanza organica;
- capacità di scambio cationico;
- macro e microelementi;

- concentrazione metalli pesanti.

Tale documento, a giudizio della Committenza, potrà costituire condizione indispensabile all'inizio delle operazioni di messa a dimora.

1.1.2. Lavorazioni del terreno

Il terreno, prima della semina e della messa a dimora delle piante, dovrà essere oggetto di una lavorazione meccanica che coinvolga uno strato di almeno 20 cm, effettuata con opportuni mezzi meccanici (fresatrice, vangatrice, erpice). L'operazione dovrà garantire un giusto rimescolamento ed aerazione del terreno ed anche il giusto grado di sminuzzamento delle zolle, che consenta la realizzazione delle successive operazioni di semina del prato e di messa a dimora del postime.

Questa operazione avrà anche funzione di diserbo meccanico delle aree, senza dover ricorrere all'uso prodotti chimici.

Le lavorazioni dovranno essere effettuate indistintamente su tutta l'area di intervento.

1.1.3. Realizzazione di reti

1.1.3.1. Sistema d'irrigazione (solo per alberi singoli)

La particolarità dei luoghi e l'assenza di reti idriche non consentono la realizzazione di sistemi irrigui a supporto dei neo-impianti.

Al fine di conseguire, comunque, i risultati attesi dal progetto sia in termini quantitativi, con elevate percentuali di attecchimento, sia in termini qualitativi, con elevate performance di crescita delle piante messe a dimora, si è ritenuto opportuno dotare l'impianto dei soli alberi singoli di un sistema di facilitazione delle operazioni irrigue, che possa garantire la pronta disponibilità irrigua in occasione delle irrigazioni di soccorso, da effettuarsi soprattutto nella stagione calda, per i primi 3 anni dal momento della messa a dimora.

A tale scopo sarà impiantato un sistema ad un anello interrato (Figura 2), costituito da un tubo corrugato pre-forato, da posizionarsi a livello della zolla radicale, munito di apposita "bocca" di adattamento, da posizionarsi a livello del piano di campagna.

Questo sistema consentirà di intervenire manualmente, all'occorrenza, portando direttamente l'acqua al livello delle radici, anche in caso di compattamento del terreno.



Figura 2 - esempio di sistema di irrigazione per alberi in ambiente urbano (sistema RootRain Urban della GreenBlu Urban – fonte web)

1.2. Realizzazione del cotico erboso

1.2.1. Scelta del miscuglio

Il presente progetto prevede l'inerbimento di una superficie complessiva di circa **m² 19.042**, corrispondente a tutta l'area di cantiere interessata dai ripristini ambientali (arbusteti + boschi).

La scelta di inerbire totalmente l'area con specie autoctone e selezionate, comprese le zone destinate alla messa a dimora delle specie arboree ed arbustive, ha come finalità la creazione di un fitto ed uniforme cotico erboso che possa:

- contenere lo sviluppo di infestanti;
- garantire l'idoneità alle condizioni geopedologiche e fitoclimatiche dell'impianto vegetale.

All'uopo, al momento della realizzazione, l'impresa esecutrice ricercherà sul mercato miscugli idonei al sito, selezionando il mix (graminacee e leguminose) più indicato in funzione della composizione floristica, dando preferenza a quello che possa garantire maggiore longevità e autorigenerazione. Le specie del miscuglio avranno tolleranza al caldo, buona resistenza alle

patologie, bassa richiesta manutentiva, alta velocità d'insediamento, apparati radicali idonei alla stabilizzazione del terreno di impianto.

Caratteristiche quali: resistenza alla trazione, orizzonte radicato, resistenza all'estirpamento dovranno costituire fattori preferenziali nella composizione del miscuglio.

La fornitura di semente dovrà essere accompagnata da apposito cartellino dal quale si evincano chiaramente:

- le singole specie costituenti il miscuglio;
- le caratteristiche di germinabilità e di purezza;
- il numero di partita E.N.S.E. (Ente Nazionale delle Sementi Elette), qualora presente.

I semi dovranno pervenire a piè d'opera in sacchi sigillati e dovranno essere stoccati in luoghi asciutti, per mantenerne intatto il potere germinativo e tutte le caratteristiche fisiologiche del seme.

L'inerbimento sarà eseguito nella stagione autunnale subito dopo la messa a dimora delle piante di cui sopra.

I.I.I.I. Tipologia di semina

Gli inerbimenti potranno essere eseguiti mediante idrosemina di una miscela costituita generalmente dalle sementi (nella dose consigliata dal produttore), dai fertilizzanti (esclusi quelli a base di azoto nitrico) e dai leganti, effettuata con apposita idrosemnatrice che consente la distribuzione uniforme e rapida della miscela.

I componenti di questo composto creano un substrato ottimale per la germinazione dei semi e per le prime fasi di sviluppo delle piantine. L'acqua, oltre a veicolare la miscela, favorisce l'imbibizione del seme favorendone la germinazione.

L'inerbimento è generalmente rapido e quindi si ottiene in maniera veloce la protezione del suolo dall'erosione superficiale operata principalmente dalle acque di dilavamento e dal vento.

La distribuzione avverrà alla pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza dei prodotti e l'omogeneità su tutta la superficie. Il diametro degli ugelli e il tipo di pompa dovranno essere idonei a non lesionare i semi e a consentire lo spargimento omogeneo dei prodotti.

L'idrosemina dovrà essere eseguita in condizioni climatiche ideali, cioè in assenza di vento e/o pioggia.

In alternativa, si potrà procedere mediante la più tradizionale semina a spaglio.

L'intervento consiste nella semina manuale, o meccanica, del miscuglio di sementi con la successiva aggiunta di fertilizzanti nelle pari quantità previste per l'idrosemina.

Anche per questa tecnica l'inerbimento risulta veloce e consente di ottenere rapidamente la protezione delle superfici dai fenomeni di erosione superficiale e di colonizzazione di specie infestanti.

1.3. Esecuzione opera a verde

1.3.1. Caratteristiche delle piante e del materiale da vivaio

La tipologia di postime da utilizzare per l'impianto dovrà corrispondere alle specifiche tecniche di seguito indicate.

Al fine di realizzare popolamenti arborei ed arbustivi disetanei (con maggiore valenza ambientale), gli impianti saranno realizzati con piantine di tipo "forestale" e di età variabile, ma mai al di sotto dei requisiti di età minimi richiesti, privilegiando soggetti comunque giovani che garantiscono maggiori probabilità di attecchimento.

Il materiale vegetale dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- "piantine forestali";
- corrispondenza di specie, varietà e provenienza genetica rispetto a quanto indicato nei documenti progettuali;
- certificazione delle condizioni fitosanitarie e della provenienza, in ottemperanza delle leggi e normative comunitarie, nazionali e regionali;
- portamento tipico della specie e dimensioni adeguate all'età dell'individuo;
- assenza di parassiti;
- fusto e chioma caratterizzati da un accrescimento equilibrato, assenza di difetti, ferite, capitozzature e decorticazioni;
- le piante franche di seme dovranno avere apparato radicale ben sviluppato, ricco di radici secondarie e con un capillizio radicale folto e fresco;
- le talee radicate dovranno possedere almeno due radici ben conformate.

Le specie arboree per i ripristini dei boschi (pari a n. 3.055 piantine forestali) dovranno essere fornite in contenitore, di età compresa tra 1 e 2 anni di vivaio più l'anno di semina. La

caratteristica dimensionale principale è l'altezza, che deve essere compresa tra 1,50 m ed 1,80 m (potranno essere ammesse altezze superiori, mai inferiori).

Le specie arbustive (pari a n. 5.403 piantine forestali) dovranno essere fornite in contenitore, di età compresa tra 1 e 2 anni di vivaio più l'anno di semina. La caratteristica dimensionale principale è l'altezza, che deve essere compresa tra 0,50 m e 0,80 m (potranno essere ammesse altezze superiori, mai inferiori).

Nella scelta delle piantine, particolare attenzione dovrà essere prestata ai contenitori di coltivazione, i quali dovranno essere proporzionati, per dimensioni, all'apparato aereo e radicale della pianta, e, in ogni caso, non dovranno condizionare negativamente l'accrescimento della pianta (radici avvolgenti e strozzanti).

Relativamente al rimpiazzo dei 59 alberi singoli, saranno impiegati esemplari più a pronto effetto, forniti in vaso o in zolla, con circonferenza del fusto 18-20 cm, impalcati a circa 2,20-2.30 m. È auspicabile selezionare direttamente in vivaio le piante da mettere a dimora, operando una scelta puntuale e cartellinando con accuratezza gli esemplari prescelti.

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni tipiche della specie e dell'età al momento della loro messa a dimora e dovranno essere stati specificamente allevati per il tipo di impiego previsto. Non saranno necessari interventi di potatura successivi alla messa a dimora.

In questo caso, relativamente a ciascuna pianta da selezionarsi, *“il fusto deve essere unico (non si considerano alberi policormici), il più diritto possibile, con un'inarcatura massima di 5°, non deve avere ferite e il colletto deve essere integro e non presentare calli di cicatrizzazione e deve essere privo di codominanze (presenza di rami di pari vigore inseriti alla stessa altezza). Le branche principali devono essere ben distanziate, non devono essere presenti branche con diametro maggiore a un 1/3 del tronco e non devono essere presenti branche verticali e non equamente distribuite lungo il tronco. Sui lati l'inserzione dei rami sul fusto deve presentare un angolo piuttosto aperto compatibilmente con la specie. La chioma deve essere densa e compatta, ben distribuita sul fusto e non presentare compressioni laterali. La freccia apicale deve essere a guida centrale e ben visibile.”*¹

Le parti epigee e quelle ipogee dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi genere e attacchi o segni di fitopatie.

¹ “Linee guida per la scelta del materiale vivaistico per gli alberi della città e definizione degli standard qualitativi” – SIA - Società Italiana di Arboricoltura, 2016

Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in zolla proporzionata alle dimensioni della pianta, provvista di terra compatta e ben aderente alle radici, senza crepe, ben imballata con apposito involucro degradabile, o in adeguato vaso di coltivazione.

| Rapporti auxometrici da rispettare per le piante da mettere a dimora | |
|---|--|
| Circonferenza del fusto a 1 m di altezza | 18-20 cm |
| Altezza pianta | da 25 a 30 volte la circ. del colletto |
| Diametro della zolla | 2.5 – 3 volte la circonferenza (pari a 10 volte il diametro) |
| Altezza della zolla | 4/5 del diametro della zolla |

Tabella 6 – caratteristiche degli alberi da mettere a dimora in caso di rimpiazzo di alberi singoli

I fusti dovranno essere adeguatamente fasciati con nastro di juta e dovranno riportare un riconoscibile segno (anche di vernice) che indichi quale sia stato il lato esposto a “NORD” durante la coltivazione in vivaio. In fase di reimpianto dovrà essere rispettato lo stesso orientamento per scongiurare scottature della corteccia malamente esposte (sul lato SUD).

Al fine di garantire un elevato grado di affrancamento, nel caso di piante fornite in zolla, sarà necessario che gli appertai radicali delle piante abbiano ricevuto corrette operazioni di potatura delle radici. Nel caso di piante con circ. 18-20 cm l’ultima potatura dovrà risalire a tre anni prima dalla messa a dimora. Questo lasso di tempo avrà garantito un ottimale sviluppo delle radici avventizie prodotte in corrispondenza dei tagli di potatura. A tal proposito, si suggerisce di valutare l’opportunità di richiedere, al vivaio di provenienza, una certificazione attestante la buona prassi di rizollatura.

Nel caso di piante fornite in vaso di coltivazione, queste dovranno aver subito il numero di trapianti necessari a favorire il corretto sviluppo dell’apparato radicale.

1.3.1.1. Certificazione e garanzia delle piante

Nella realizzazione dell’impianto in oggetto si dovrà utilizzare materiale genetico autoctono con lo scopo di non introdurre genotipi alloctoni ed evitare contaminazioni ed infestazioni.

Tutte le piante dovranno possedere le certificazioni previste dalla norma in tema di riproduzione vivaistica.

La ditta Appaltatrice dovrà richiedere garanzia alla ditta Fornitrice del materiale vegetale. Questa dovrà impegnarsi al risarcimento delle fallanze dovute al mancato attecchimento in condizioni

ordinarie, incuria, errata messa a dimora e/o mancata manutenzione, esclusi quindi i casi dovuti a fenomeni eccezionali ed accidentali.

1.3.2. Sesto d'impianto

Il progetto di rimboschimento prevede la messa a dimora di alberi ed arbusti secondo il concetto di macchia, quindi le aree che andranno a delinearci a piantagione conclusa non avranno confini regolari e geometrici, bensì irregolari e casuali e quanto più somiglianti alla naturalità. Le planimetrie e le schede di cui agli Allegati delle Relazione Forestale, consentono di definire con un ottimo grado di approssimazione quali debbano essere i confini della macchia, grazie alla presenza del reticolo e dei singoli punti di messa a dimora. Saranno consentite ed accolte piccole difformità tra il risultato finale e quanto preventivato.

Per gli arbusteti, la messa a dimora generalmente avverrà secondo un sesto irregolare, assimilabile ad 1,5 m x 1,5 m, con disposizione all'interno delle aree secondo nuclei monospecifici ("collettivi"), a loro volta collocati nello spazio in modo casuale. Questo schema permette, da un lato, di ottenere la maggiore naturalità possibile della neo-formazione vegetale, dall'altro, si ritiene possa essere vantaggioso per superare eventuali avverse condizioni che si possano verificare nel sito d'impianto. Infatti, nonostante la quota altimetrica non sia eccessivamente elevata, i venti che, di frequente, sferzano tali crinali possono rappresentare un fattore limitante per la crescita delle piante, al quale, in natura, le piante, per opporsi, reagiscono crescendo l'una vicino all'altra offrendosi reciproca protezione. La messa a dimora "per collettivi" andrà semplicemente a simulare quanto più possibile il *pattern* con cui la vegetazione arbustiva attualmente colonizza spontaneamente i crinali montani.

I collettivi, ove possibile, potranno avere una superficie indicativa variabile tra < di 50 m² e 200 m².

I sestini di impianto per i ripristini dei boschi, pari a 1,5 m x 1,5 m, sono stati scelti per ottimizzare le esigenze delle diverse specie vegetali, consentendo alla fitocenosi, nel corso degli anni, di trovare un proprio equilibrio, con la conseguenza che alcune piante prenderanno il sopravvento su altre facendole soccombere. Allo stesso tempo, questo sesto consente, data la forte competizione per la ricerca della fonte luminosa, di avere un accrescimento rapido ed una copertura delle chiome in tempi ristretti.

Per attenuare l'aspetto di artificialità che un impianto di questo tipo presenta, almeno nei primi anni, viene volutamente omessa l'indicazione della successione botanica delle specie. Ciò affinché la messa a dimora avvenga con la massima casualità, ma sempre nel rispetto dei sestri d'impianto definiti. Su aree di dimensioni limitate come quelle in oggetto, infatti, risulta importante la frequenza relativa delle specie, ma non la loro sequenza e posizione spaziale; la successione risulterà, quindi, del tutto casuale a simulazione di un processo di colonizzazione spontaneo e naturale.

Per agevolare la fase di messa a dimora delle piante, si consiglia di seguire le seguenti indicazioni di massima:

1. squadrare preliminarmente l'area dell'intero lotto, creando una griglia principale con maglia di 1,5 x 1,5 m, prestando attenzione all'angolo di rotazione rispetto ai lati del perimetro;
2. definire i confini delle aree destinate a macchia usando pali colorati;
3. procedere, infine, al trapianto delle specie vegetali seguendo lo schema di messa a dimora proposto.

In generale, le composizioni floristiche sono state appositamente studiate per ricostituire al proprio interno le specie rilevate in fase di sopralluogo, stimandone una rappresentatività che si possa considerare accettabile e che consenta uno sviluppo equilibrato della fitocenosi.

Per quanto riguarda gli alberi singoli, fatta eccezione per la *Robinia pseudoacacia*, sarà messa a dimora la stessa specie abbattuta in fase di cantierizzazione, posata nella stessa posizione in cui era radicata ante-operam. Si consiglia rilievo topografico prima della estirpazione.

1.3.3. Apertura buche

Durante la messa a dimora delle specie arboree ed arbustive si ricorrerà all'apertura di buche con l'ausilio di piccoli escavatori o altri sistemi meccanici (trivelle, altro).

La buca dovrà avere le seguenti dimensioni:

- una profondità di circa il 10% inferiore all'altezza del pane di terra. Ciò garantisce, una volta riempita la buca, che il colletto della pianta venga mantenuto al di sopra del piano di campagna;
- una larghezza di circa 2-3 volte quella del pane di terra. Ciò consente il corretto sviluppo dell'apparato radicale anche in terreni compatti.

Se la buca è troppo profonda sarà necessario costituire un riempimento di terra sul fondo della buca per mantenere il pane di terra alla quota desiderata.

Quando necessario, l'apertura delle buche verrà effettuata manualmente, soprattutto se l'accesso all'area risulta difficoltoso ai mezzi meccanici.

1.3.4. Concimazione di fondo e localizzata

I suoli dell'area interessata dagli interventi di messa a dimora, al momento dell'intervento, potrebbero aver subito processi di impoverimento chimico e biologico, diminuendo la loro fertilità.

Pertanto, risulterà importante, oltre a lavorare bene il terreno per arieggiarlo e favorire il ripristino dei processi biologici, effettuare una concimazione organo-minerale generalizzata.

Si procederà, in seguito, ad una concimazione minerale localizzata all'impianto per rendere più prontamente disponibili gli elementi nutritivi necessari sia ad aumentare la probabilità di attecchimento, sia a garantire un più pronto sviluppo della pianta.

Nel caso di messa a dimora autunnale, il concime dovrà essere di tipo complesso binario (P-K) e, successivamente in copertura, alla ripresa vegetativa, dovrà essere effettuata una somministrazione di concime semplice azotato a lenta cessione. Qualora la messa a dimora dovesse essere primaverile, si potrà intervenire con la somministrazione di un concime ternario (N-P-K) direttamente alla messa a dimora.

Il titolo e le dosi saranno definiti al momento e sulla base dei risultati delle analisi del terreno effettuate su campioni rappresentativi.

Negli anni seguenti il terreno beneficerà dell'apporto di azoto fissato dalle leguminose utilizzate nel miscuglio di semina (a titolo di esempio il *Trifolium pratense* fissa circa kg/ha 68-128 di N).

1.3.5. Riporto di ammendante nelle buche di trapianto

Sempre a proposito di affrancamento degli apparati radicali, riveste carattere di rilevante importanza la qualità del substrato utilizzato per la messa a dimora, che dovrà avere buone caratteristiche fisico-chimiche-biologiche. Si consiglia, pertanto, di aggiungere ai terricci

abituamente utilizzati per la messa a dimora una quota di substrati ammendanti, operazione da eseguirsi contestualmente alla messa a dimora delle piantine.

L'ammendante dovrà essere posto in parte sul fondo della buca ed in parte miscelato con il terreno di risulta dello scavo, utilizzandolo per il ricalzo della piantina e per il riempimento della buca.

Recenti prove di campo hanno evidenziato che l'uso di integratori colloidali, costituiti da zeoliti a base di Chabasite, migliorano la struttura del suolo, incrementando la capacità di scambio ionico e la ritenzione idrica. Come, pure, risulta utile integrare il substrato, nell'intono della zolla, con humus, anche di lombrico (ad es. vermicompost Humus CLT[®]), e funghi simbiotici in forma liquida.

La quantità di ammendante da aggiungere sarà valutata secondo le indicazioni del produttore riportate in etichetta.

1.3.6. Messa a dimora delle piante

Le piante arboree ed arbustive essendo state allevate in contenitore dovranno necessariamente essere sottoposte ad una serie di operazioni preventive alla loro messa a dimora, al fine di evitare la formazione di radici strozzanti e di consentire regolari scambi idrici e gassosi con il terreno che le accoglierà. Di seguito sono indicate le principali:

- bagnatura poco tempo prima della messa a dimora al fine aumentarne l'umidità e la compattezza del pane di terra;
- spaccatura della zolla con il "taglio a farfalla". Ove necessario, dovrà essere incisa la zolla con un taglio centrale partendo dal fondo fino a circa metà della sua altezza e successivamente aperta a "V rovesciata" prima della sua posa nella buca.

Il contenitore, al momento della messa a dimora della pianta, andrà sempre rimosso, raccolto e smaltito in discarica.

La messa a dimora delle piante dovrà avvenire secondo le quote definitive del piano di campagna, avendo cura che, una volta assestatosi il terreno, il colletto non risulti interrato e le radici siano state totalmente ricoperte.

L'operazione di riempimento della buca dovrà essere fatta in modo tale da non danneggiare le piante.

Il riempimento delle buche dovrà avvenire costipando con cura l'idoneo substrato, evitando la formazione di vuoti tra radici-pane e terra-buca.

Una volta posizionate le piantine in modo corretto all'interno della buca, lo strato superficiale di terreno andrà sagomato realizzando un'apposita conca al colletto della pianta per favorire la raccolta delle acque piovane e di irrigazione.

Le piante depositate in cantiere in attesa di essere messe dimora, dovranno, tra le singole sessioni di lavoro, essere sempre tenute umide in funzione dell'andamento stagionale.

Il materiale vivaistico fornito dovrà essere trasportato e messo a dimora avendo cura di manipolarlo adeguatamente, senza danneggiarlo, e dovrà essere trapiantato nel minor tempo possibile.

1.3.7. Protezioni per i danni da animali

Per tutte le piante arboree messe a dimora, gli eventuali danni da parte di piccoli animali selvatici, quali lepri e roditori, o da parte delle mandrie al pascolo, saranno evitati grazie all'utilizzo di protezioni individuali del tipo tubo shelter in polipropilene, da applicare ad ogni singola pianta, con sezione di forma tonda o quadrata, di altezza 0,60 m.

Sono consigliabili shelter di colore verde o beige, a doppia parete, con perforazioni longitudinali tipo "laserline" e orlo svasato. Alla base della protezione, per circa 20 cm, dovranno essere presenti dei fori di 1 cm di diametro per la ventilazione della pianta.

Questo tipo di protezione dovrà essere posato intorno al fusto delle piante, aprendo il taglio a spirale o longitudinale del tubolare. La protezione dovrà essere allocata a partire dal colletto della pianta, in modo da non lasciare parti del colletto e del fusto scoperte.

Per le piante arbustive è prevista l'applicazione di una protezione individuale del tipo rete in plastica a struttura rigida o semi-rigida, da applicare ad ogni singola pianta, di forma circolare di colore verde o marrone, con maglia 2 x 2 cm, altezza 0,90 m e diametro adeguato alle dimensioni dell'arbusto (minimo 0,20 m).

Questo tipo di protezione andrà sostenuta con n. 2-3 tutori in bambù di altezza pari ad 1,20 m (di cui 30 cm andranno interrati) e diametro pari a 2 cm, tali da garantire la funzionalità della protezione, la resistenza agli eventi atmosferici e la difesa da danni da animali. Dovrà essere ancorata ai tutori con legacci in plastica (minimo 2 per palo).

In alternativa all'uso di singoli shelter, potranno essere posate recinzioni in rete metallica anti-cinghiale a contorno di tutta l'area rimboschita, sorretta da adeguati pali tutori, avendo cura di lasciare varchi di accesso richiudibili per consentire le operazioni di manutenzione. Questa seconda ipotesi risulta la più opportuna, anche ai fini di evitare il pascolamento delle mandrie e dei greggi nell'intorno delle piantine messe a dimora.

1.3.8. Bio-dischi e pacciamatura

L'impiego di bio-dischi di fibra di cocco o altro materiale organico biodegradabile, è previsto per tutte le specie arboree ed arbustive al fine di risolvere problemi di locale aridità dei terreni e/o di competizione con specie infestanti. Dovranno essere impenetrabili alla luce e durabili almeno due stagioni vegetative.

I dischi saranno di forma circolare (o quadrata), di dimensione pari a 30-40 cm di diametro, muniti di un foro centrale di circa 3-4 cm e di un taglio longitudinale per la posa attorno al fusto della pianta. Saranno ancorati al terreno mediante graffe metalliche (da smaltire al termine del periodo di utilizzo del bio-disco), oppure, se presenti, sassi di pezzatura adeguata che ne garantiscano la perfetta aderenza al suolo.

Il disco dovrà essere posizionato a contatto con il terreno, che dovrà essere reso perfettamente pianeggiante prima della posa, per evitare l'infiltrazione della luce. La posa dovrà essere effettuata durante la messa a dimora delle piante. Nel caso in cui l'area attorno alla pianta sia inerbita, dovrà essere prevista la pulizia della stessa prima della posa del materiale pacciamante.

1.3.9. Tutori

L'utilizzo di pali tutori per assicurare sia la stabilità verticale delle piante, sia la loro individuazione durante le operazioni di sfalcio, è prevista per tutte le specie arboree in numero di uno per pianta.

I pali utilizzati dovranno essere ben dritti ed uniformi, impregnati in autoclave con sostanze antimuffa/antimarciume ed essere sagomati a punta.

La buona norma tecnica prevede l'infissione nel terreno ad una profondità minima di 30 cm con posa ad una distanza dalla pianta di circa 20 cm in modo da non danneggiare il pane di terra.

Relativamente all'altezza, in linea generale, si utilizzeranno tutori brevi, con altezze fuori terra pari a circa la lunghezza del fusto da tutorare.

La legatura della pianta al tutore deve essere effettuata tramite apposite cinture, nastri o corde di canapa al fine di evitare ferite e/o scortecciature al fusto.

Relativamente agli alberi singoli, per ogni pianta, saranno collocati n° 3 pali tutori in legno trattato, disposti ai vertici di un triangolo equilatero, di adeguate dimensioni. Questi saranno ancorati al fusto della pianta con idonee corde elastiche, provvedendo a non arrecare abrasioni ai fusti, o successivi danni da strozzatura (come da Figura 3).

Per gli arbusti non è previsto nessun tutore.



Figura 3 - esempio di pali tutori - fonte web

1.3.10. Irrigazione d'impianto

Dovranno essere previste al momento della messa a dimora bagnature con almeno 20 litri d'acqua per ciascun albero ed arbusto e con almeno 50 litri d'acqua per gli alberi singoli.

L'acqua utilizzata per l'irrigazione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre la normale tollerabilità; in ogni caso non dovrà procurare effetti fitotossici alla pianta. La temperatura dell'acqua al momento del suo utilizzo dovrà essere quanto più vicina possibile a quella dell'aria e del terreno.

Per il prosieguo del ciclo vitale nei successivi anni saranno effettuate le opportune irrigazioni di soccorso solo per gli alberi singoli.

2. Piano di gestione e manutenzione degli impianti a verde

Il presente documento ha la funzione di programmare le attività di manutenzione e le operazioni seguenti al collaudo delle opere a verde per i successivi 3 anni per gli arbusti e 5 anni per tutte le specie arboree ed è finalizzato alla gestione ottimale dell'area in funzione della destinazione finale prevista.

La gestione dovrà adottare misure volte alla valorizzazione ambientale dell'area, con particolare attenzione all'evoluzione della vegetazione messa a dimora verso la maggiore naturalità possibile. Lo scopo del Piano è di facilitare la gestione delle operazioni manutentive volte a fornire alle piante le idonee cure colturali necessarie a superare lo stress da trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), a raggiungere un buon grado di attecchimento ed a svilupparsi adeguatamente.

2.1. Piano di manutenzione delle opere a verde

La manutenzione degli impianti vegetazionali dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora delle piante e la semina dei prati.

L'intera area dovrà essere mantenuta nel tempo, osservando per tutti gli anni di manutenzione le indicazioni qui descritte e programmando, ove richiesto, per gli anni successivi un piano di manutenzione più ordinario e semplificato.

Le cure colturali saranno eseguite due volte all'anno, la prima ad inizio primavera e la seconda in autunno, fatte salve le operazioni di sfalcio dei cotici erbosi la cui frequenza è meglio specificata al § 1.4.1.5 Sfalci prati.

Le attività di manutenzione e di gestione dell'area comprendono le seguenti operazioni:

- irrigazione;
- ripristino delle conche;
- ripristino shelters, reti di protezione, biodischi e materiale pacciamante;
- concimazione delle aree;
- sfalcio erba;

- controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere;
- ripristino della verticalità dei tutori e/o delle piante;
- ripristino delle fallanze.

La pianificazione degli interventi seguenti andrà calibrata in funzione dell'andamento climatico dell'area in cui si opera e delle esigenze della vegetazione presente.

Durante questo periodo verranno sostituite tutte le piante morte sino al raggiungimento di una percentuale di attecchimento, al termine periodo, che si ritiene congrua, per le specie arboree pari al 85% e per le specie arbustive pari al 70%. Sarà pari al 100% per gli alberi singoli.

Al termine del periodo di manutenzione dovrà essere prevista la rimozione delle protezioni individuali, o della rete metallica, dei pali tutori e di tutti i materiali estranei che saranno smaltiti secondo la normativa vigente al momento dell'attività.

2.1.1. Irrigazione

L'impresa che avrà in carico la manutenzione dovrà gestire l'irrigazione di soccorso per i soli alberi singoli.

Le irrigazioni dovranno essere tempestive nel periodo di elevata temperatura; dovranno variare in quantità e frequenza in relazione alle caratteristiche di ritenuta idrica del terreno, alle specifiche esigenze fisiologiche delle piante.

Maggiore attenzione dovrà essere posta durante i primi due anni successivi all'impianto, al fine di assicurare adeguati apporti idrici alle giovani piante messe a dimora; infatti, le radici non si troveranno ancora nelle condizioni di attingere acqua in profondità e, in condizioni di scarse precipitazioni, potrebbero subire stress di tipo irreversibile.

2.1.2. Ripristino delle conche

La funzionalità delle conche realizzate al piede delle piante nel corso dei lavori di messa a dimora dovrà essere verificata durante le due sessioni di manutenzione annuale, per tutti i cinque anni di manutenzione programmata.

Nel caso si accerti la mancata efficienza della conca questa dovrà essere opportunamente ripristinata.

2.1.3. Ripristino delle protezioni individuali, biodischi e materiale pacciamante

La funzionalità delle protezioni individuali (shelters e reti in plastica), o della recinzione perimetrale, dei biodischi e del materiale pacciamante dovrà essere garantita per tutto il periodo della manutenzione. Pertanto, durante le operazioni programmate ne sarà verificata la presenza, l'integrità ed il corretto posizionamento.

Nel caso venga riscontrata qualsiasi anomalia, questa dovrà essere corretta ripristinando la situazione ottimale.

Shelters, reti ed altri materiali sintetici saranno rimossi al termine del periodo di manutenzione programmata e saranno smaltiti secondo la normativa vigente.

2.1.4. Concimazione delle aree

Negli anni successivi al completamento della messa a verde, il terreno beneficerà dell'apporto di azoto fissato da alcune specie di leguminose utilizzate nel miscuglio di semina (ad es. il *Trifolium pratense* fissa N in quantità pari a circa kg/ha 68-128).

Quindi, si procederà a compensare eventuali carenze di micro e macro elementi attraverso apporti di nutrienti solo se risulterà necessario. Le quantità da somministrare dovranno essere valutate di volta in volta in base alle reali esigenze delle piante. Saranno sempre da evitare concimi a base di azoto nitrico.

2.1.5. Sfalcio prati

Durante le operazioni di sfalcio del prato polifita dovrà porsi particolare attenzione al fine di evitare danni al fusto di alberi ed arbusti.

Dovranno essere garantiti per i primi 3 anni almeno 3 interventi/anno di sfalcio dell'erba con adeguati mezzi meccanici.

L'operazione sarà eseguita mediante l'utilizzo di macchine tosaerba a lama rotante che sminuzzano e rilasciano in sito il materiale vegetale tagliato, senza che questo venga avviato a discarica, contestualmente distribuito omogeneamente sulle aree, contribuendo in questo modo ad apportare sostanza organica al suolo.

2.1.6. Ripristino della verticalità delle piante

L'impiego di tutori è necessario al fine di sostenere in posizione verticale le nuove piantine messa a dimora, in quanto lo sviluppo delle radici nel terreno procede meglio se la pianta è mantenuta ben ferma in questa posizione. Inoltre, il tutore funge da sostegno alla pianta limitando il movimento ondulatorio dovuto ai venti forti che ne comprometterebbero la verticalità e, di conseguenza, il suo sviluppo. Infine, il tutore aiuta ad individuare la piantina in campo ed a proteggere quest'ultima contro gli urti accidentali dei mezzi utilizzati durante la manutenzione.

È necessario, pertanto, procedere alla puntuale verifica dei pali tutori e delle relative piante e ripristinarne la verticalità dove si riscontrassero posizioni differenti.

Una volta che le specie messe a dimora avranno consolidato la loro posizione sarà possibile rimuovere gli ancoraggi usati nella fase di messa a dimora (non prima del 3° anno). Al termine dei 5 anni di manutenzione programmata i tutori e i legacci saranno smaltiti secondo la normativa vigente.

2.1.7. Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere

Dovranno essere costantemente monitorate le sintomatologie legate a patologie a carico della vegetazione messa a dimora, provvedendo tempestivamente a contrastare ed eliminare l'agente eziologico, onde evitarne la diffusione incontrollata. Qualora la patologia in essere non fosse eradicabile e presentasse ciclo infettivo particolarmente aggressivo, si provvederà all'estirpo del soggetto arboreo-arbustivo ed alla sua sostituzione con una pianta sana al fine di evitarne la trasmissione agli esemplari limitrofi.

Le moderne tecniche di difesa integrata e biologica, comunemente impiegate in ambito forestale ed urbano, potranno essere d'ausilio al fine di evitare il ricorso a fitofarmaci. In particolare, per le più importanti patologie dell'apparato fogliare e per la difesa dai più importanti insetti defogliatori (lepidotteri e coleotteri), i trattamenti fitosanitari saranno effettuati con il ricorso a prodotti a bassissimo impatto ambientale e/o addirittura ad antagonisti naturali (es. *Bacillus turingensis*) trasponendo le esperienze già maturate in ambito agro-forestale.

Gli interventi saranno, tuttavia, strettamente limitati e conformi all'attuale normativa in materia di utilizzo di prodotti fitosanitari in ambienti boschivi.

2.1.8. Risarcimento delle fallanze

La percentuale di fallanze accettabile è quantificata pari al 15% per i rimboschimenti e pari al 30% per gli arbusti. Sarà pari allo 0% per gli alberi singoli.

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite durante questo periodo con materiale che possieda caratteristiche identiche a quello iniziale.

Per quanto riguarda il prato dovrà provvedersi alla risemina qualora si verificano situazioni di mancato attecchimento o morte negli anni successivi.

2.2. Assistenza all'impianto, collaudo e verifica della manutenzione

Si ritiene opportuno che tutte le operazioni di messa a dimora siano da verificare a cura di una figura tecnica specializzata (Dottore Agronomo o Perito Agrario) che, affiancando la Direzione Lavori, possa seguire le fasi di realizzazione del rimboschimento, verificandone la rispondenza al progetto ed alle specifiche tecniche qui riportate, possa garantire, a fine lavori, il collaudo dell'opera e rilasciare opportuna certificazione di "corretta esecuzione".

Come pure, si suggerisce di verificare, sempre a mezzo di una figura tecnica specializzata, la continuità e l'adeguatezza delle operazioni di gestione e manutenzione dell'area, programmando un adeguato numero di sopralluoghi annuali.

La conformità dell'impianto, alla fine periodo di manutenzione previsto, sarà rilasciata in funzione della verifica delle condizioni di vitalità delle piante e della rispondenza del numero di piante alla percentuale di attecchimento prevista.

Piacenza, 20/12/2023

Il redattore

Dottore Agronomo Giuseppe Miceli

Il coadiuvante

Dottore Forestale Marco Andreoli