

TANGENZIALE EST ESTERNA DI MILANO

CODICE C.U.P. I21B05000290007
CODICE C.I.G. 017107578C

PROGETTO ESECUTIVO

LOTTO C

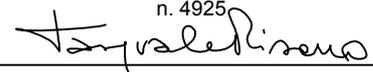
INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESISTICO - AMBIENTALE, RIPRISTINO E COMPENSAZIONI

PROGETTO SPECIALE AMBIENTALE N.4
"CAVO MAROCCO-COLOGNO-CASCINA VIROLO"
RELAZIONE DESCRITTIVA

IL PROGETTISTA

LANDE S.r.l.

Dott. Arch. Pasquale Pisano
Ordine Architetti di Napoli
n. 4925



CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM
IL DIRETTORE TECNICO

RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE



Dott. Ing. Giorgio Tagliarone
Ordine Ingegneri Provincia di Bergamo
n. 1516



Dott. Ing. Rocco Magri



Dott. Ing. Pietro Mazzoli
Ordine Ingegneri di Parma
n. 821

IL CONCEDENTE

IL CONCESSIONARIO

IL DIRETTORE DEI LAVORI



CONCESSIONI
AUTOSTRADALI
LOMBARDE



tangenziale
esterna

EM./REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE PROGETTUALE	CONTR.	APPROV.
C	26/09/2014	Recepimento nota TE prot. U/2014/07280/DT/mj	D. STRINO	E. SCARANO	P. PISANO
B	15/07/2014	ISTRUTTORIA CAL/TE	D. STRINO	E. SCARANO	P. PISANO
A	30/04/2014	EMISSIONE	D. STRINO	E. SCARANO	P. PISANO

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

NUM. Progr. FASE LOTTO ZONA OPERA TRATTO OPERA AMBITO TIPO ELABORATO PROGRESSIVA REV.
C 4 0 3 8 **E** **C** **AC1** **MAJ04** **0** **IA** **RG** **001** **C**

DATA: 26/09/2014

SCALA:

INDICE

1.	PREMESSA.....	4
2.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
3.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	5
3.1	Ecosistema	5
3.2	Identificazione dei vincoli ambientali e paesaggistici	5
3.2.1	<i>Obiettivi del progetto.....</i>	<i>5</i>
3.2.2	<i>Il progetto definitivo modificato secondo le prescrizioni Cipe.....</i>	<i>6</i>
4.	CRITERI DI SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI	7
5.	ADEMPIMENTO ALLE PRESCRIZIONI E RACCOMANDAZIONI CIPE	8
6.	COMPARAZIONE PROGETTO DEFINITIVO-PROGETTO ESECUTIVO.....	10
7.	CARATTERIZZAZIONE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE	13
8.	DESCRIZIONE DEI TIPOLOGICI AMBIENTALI DI PROGETTO	14
8.1	Soggetti arborei pronto effetto a filare	16
8.2	Formazione arboreo-arbustiva forestale	17
8.3	Formazione arboreo-arbustiva a pronto effetto	18
8.4	Formazione arbustiva di arbusti H<3 m	19
8.5	Formazione arbustiva di arbusti H>3 m	20
8.1	Formazione arbustiva con arbusti ornamentali	21
8.2	Formazione bosco / Macchia boscata	22
8.3	Macchia arboreo-arbustiva d'interesse faunistico	23
8.4	Prato stabile polifita	25
8.5	Specie erbacee igrofile	25
8.6	Soggetti arborei a pronto effetto singoli – Progetto Mille Querce	26
9.	LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI	26
10.	ELEMENTI DI ARREDO	30
11.	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI A VERDE	32
11.1	Pulizia generale	32
11.2	Decespugliamento	32
11.3	Riperti di terreno	33
11.4	Lavorazioni del suolo e concimazioni	33
11.5	Tracciamenti e picchettamento	34

11.6	Messa a dimora delle piante	35
11.7	Ancoraggi	36
11.8	Formazione di prato polifita	37
12.	REQUISITI DEL MATERIALE VEGETALE.....	38
13.	MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE.....	40
13.1	Periodo di manutenzione	40
13.2	Accesso alle aree per la manutenzione	40
13.3	Operazioni di collaudo per verifica attecchimento	41
14.	ELABORATI PROGETTUALI	42
14.1	Elaborati generali	42
14.2	Elaborati per interventi di compensazione ambientale	43

1. PREMESSA

La presente relazione descrive gli interventi di compensazione ambientale del Progetto Speciale Ambientale n. 4 Cavo Marocco – Cologno, previsto, nell'ambito del progetto della Tangenziale Esterna Est Milano (TEEM), nel territorio comunale di Casalmaiocco, frazione di Cologno.

Il progetto rappresenta un approfondimento tecnico progettuale delle previsioni contenute nel progetto definitivo revisionato, approvato dal MATTM con nota prot N. DVA – 2013 – 0025958 del 13.11.2013, e accoglie le richieste e prescrizioni degli Enti competenti.

Gli interventi proposti, scaturiti in fase di progetto definitivo dall'analisi delle opportunità create dal nuovo passaggio generato dall'infrastruttura, sono volti al riassetto urbanistico/ambientale, in un quadro di ampia ricucitura del territorio. Riguardano più temi: nuova centralità a parco delle aree libere corrispondenti alla galleria artificiale di Cologno quale luogo di ridefinizione del sistema delle relazioni sociali e di più generale offerta pubblica fruitiva, forestazioni di connessione ecosistemica oltre che di risarcimento forestale, potenziamento della vegetazione ripariale lungo le sponde dei corsi d'acqua.

Nella definizione delle caratteristiche del parco si è puntato alla connessione diretta tra i tessuti abitati e il territorio aperto, alla loro qualità compositiva, in modo da farli percepire non come spazio intercluso, ma come vero e proprio luogo di riqualificazione urbana a verde pubblico. Il parco è parte integrante del nuovo sistema di spazi aperti previsto lungo il tracciato della TEEM. Sistema strutturato come interazione di una rete estesa alla scala locale, ove i singoli parchi possano concorrere in misura notevole all'arricchimento del patrimonio naturale culturale su cui si basa la qualità del territorio e, inversamente, la qualità complessiva del territorio può influenzare positivamente le condizioni ambientali e il futuro dei parchi stessi.

Le piste ciclabili ricadenti nelle aree d'intervento del PSA n.4 sono oggetto di altra progettazione (Ved. IRM01 - Riqualifica sp. 159 comuni di Casalmaiocco e Vizzolo P. – C24).

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'intervento interessa i territori di Mulazzano, Dresano e Casalmaiocco e in particolare le aree circostanti alle cascate Virola (Mulazzano) e Belpensiero (Dresano), l'intersezione e la rettifica del Cavo Marocco (Dresano) e la galleria nel comune di Casalmaiocco, in corrispondenza della riqualifica della SP 159.

Si tratta di un'area prevalentemente agricola, ad eccezione del limite sud dell'intervento dove l'ingresso in galleria corrisponde al limite dell'abitato di Cologno e Dresano (Villaggio Ambrosiano). (ved. Analisi ambientale di progetto definitivo: Aree agricole, Aree Urbanizzate Edificate - Aggiornamento dell'uso del suolo Tav.4).

L'area rientra nell'unità paesistica di Bassa Pianura (ved. Analisi ambientale di progetto definitivo: Carta delle unità paesistico territoriali e del sistema paesistico ambientale Tav. 4).

La morfologia del territorio è prevalentemente pianeggiante.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

3.1 Ecosistema

L'ambito, in ordine alla presenza del parco regionale e alla prevalenza del tessuto agricolo è generalmente classificato nella Carta TEM di Sensibilità degli Ecomosaici in Classe Alta ed Elevata.

Gran parte dell'area è riconosciuta come elemento di secondo livello nella RER e nella REP, per le sue potenziali caratteristiche di connessione tra gli elementi primari della rete ecologica regionale.

3.2 Identificazione dei vincoli ambientali e paesaggistici

Ad eccezione della porzione circostante la Cascina Virolo e, al limite sud, del tratto corrispondente alla galleria artificiale, l'intervento è all'interno del Parco Regionale Agricolo Sud Milano (Lr 24/90),

Ai sensi dell'articolo 1 delle NTA del PTC del Parco Agricolo Sud Milano, alcune aree rientrano tra le aree destinate a Parco Naturale non ancora approvato.

Su tutta l'area insistono i vincoli ambientali in ordine all'art. 142 del DLGS 42/2004. (Fasce ed aree boscate).

Il Parco Regionale Agricolo Sud Milano

Il Parco, agricolo e di cintura metropolitana, comprende un'estesa area a semicerchio attorno alla città di Milano fino al perimetro meridionale della provincia.

Il paesaggio è quello caratteristico della pianura irrigua milanese, con un'agricoltura intensiva che risale alle prime bonifiche del medioevo. Le opere di sistemazione agraria, la rete dei canali irrigui, le siepi e i filari si affiancano agli elementi naturalistici di maggior pregio, presenti nelle zone di fontanili e nelle residue zone boscate.

La ricchezza d'acqua è, tra le risorse ambientali, quella più significativa. Troviamo corsi d'acqua storici (Vettabia, Ticinello, Addetta, Muzza), i navigli Grande e Pavese e numerosi fontanili ancora attivi che determinano ecosistemi di notevole pregio.

3.2.1 Obiettivi del progetto

Il progetto speciale, che si sviluppa lungo il tracciato TEEM dal Km 25+1302 al Km 27+620, comprende aree le cui opere di inserimento e compensazione hanno obiettivi differenti. La prima area è quella parallela al Cavo Marocco, tra la cascine Virola e Belpensiero, dove lo spostamento dell'asse autostradale previsto nel progetto preliminare ha permesso la conferma di un lungo tratto dell'attuale alveo di Cavo Marocco e la realizzazione di fasce di protezione dello stesso, tra il bordo autostradale e le formazioni vegetali di ripa esistenti. Tali fasce di protezione assolvono poi, in prossimità delle due cascine, la funzione di tampone per la mitigazione diretta dell'infrastruttura. Ai fini del riequilibrio dell'ambiente biotico, per non sottrarre ulteriori suoli di pregio per l'agricoltura della zona, si è scelto d'intervenire con l'ingegneria naturalistica la riconnessione del reticolo

idrografico (ved. progetto idraulico) e con la realizzazione di macchie boscate su reliquati posti ai piedi del cavalcavia a sud della Cascina Belpensiero.

Per l'area della galleria artificiale di Cologno, l'obiettivo principale del progetto è quello di riconnettere, attraverso la realizzazione di un parco di frangia urbana, il villaggio Ambrosiano di Dresano alla località di Cologno.

Nello specifico sono previsti i seguenti interventi:

- Formazione di filari arborei e fasce arboreo arbustive per la caratterizzazione paesaggistica del parco pubblico.
- Realizzazione di forestazione di connessione ecosistemica, in prossimità delle formazioni vegetali presenti lungo la Roggia Ospitalia e il Cavo Marocco.
- Potenziamento della vegetazione igrofila lungo fossi, rogge e canali.
- Formazione di fasce arboreo - arbustive a corredo della nuova viabilità di connessione alla rete delle strade poderali esistente.
- Formazione di duna in terra, vegetata con fasce arboreo arbustive, per mitigare gli impatti dell'infrastruttura stradale in corrispondenza della Cascina Virola.

3.2.2 Il progetto definitivo modificato secondo le prescrizioni Cipe.

Al fine di ottemperare quanto contenuto nella prescrizione, il progetto definitivo revisionato ha introdotto le seguenti modifiche, che sono state recepite nella presente fase progettuale:

- Da parte stradale è stato modificato l'assetto della Variante della SP 159 dell'abitato di Dresano, evitando il taglio dell'area a parco sopra la galleria artificiale di Cologno, ricollocandola sull'attuale sedime tra la rotonda di intersezione con la SP 138 "Pandina" e la rotonda a sud del Villaggio Ambrosiano della variante SP 138
- Si è eliminato il sovrappasso sostituito con sottopasso di strada poderale, per la continuità delle proprietà di Cascina Belpensiero. Nell'abitato di Madonnina di Dresano gli impianti arboreo arbustivi intorno alla rotonda e la protezione degli alvei interferiti hanno l'obiettivo di ricomporre l'ambiente, rinaturalizzare e proteggere i corsi d'acqua minori che lambiscono il tracciato.
- Il progetto di mitigazione, concordemente a quello di compensazione, ha rivolto la massima attenzione alla riqualificazione sostenibile delle aree di frangia generate dalla nuova infrastruttura. E' stato progettato un parco pubblico (10.500 mq) quale luogo di ridefinizione del sistema delle relazioni sociali e di più generale offerta pubblica fruitiva. Si è puntato alla connessione diretta tra i tessuti abitati e il territorio aperto, alla loro qualità compositiva, in modo da farli percepire non come spazi interclusi, ma come veri e propri luoghi di riqualificazione urbana a verde pubblico. Il progetto ha disposto un'abbonante strutturazione di tipologie a verde, mantenendo le relazioni visive tra i due nuclei abitati di Cologno e Dresano. L'ossatura del parco è costituita da filari in linea con l'orditura dei campi, ovvero con l'orientamento prevalente delle particelle agricole, concorde con la

ricostruzione del quadro percettivo d'insieme. Il doppio filare, costituito da specie arborea di prima grandezza, segna la linea principale del parco puntando sull'asse visivo nord sud fino alla località di Cologno, rendendolo visibile sul margine ovest dell'abitato.

- La protezione della galleria è realizzata con macchie di vegetazione a limitare la diffusione delle polveri; altre macchie sono piantate a ricomposizione dell'ex sedime stradale. Si sistemano gli imbocchi della galleria attraverso la piantagione di macchie arboreo arbustive secondo i limiti di terra riportati su di essa. La frazione di Villaggio Ambrosiano del comune di Dresano è protetto con filari di alberi di tipo planiziale su prato.
- A est dell'opera stradale il quadro morfologico è caratterizzato da corsi d'acqua minori: cavo Marocco e la Roggia Fratta. Gli obiettivi riguardano quindi la ricostruzione degli ambiti umidi interferiti attraverso fasce di vegetazione ripariale. L'interferenza del Cavo Marocco viene mitigata con macchie boscate, mentre lungo la Roggia Fratta si realizzano fasce di protezione, tra il bordo autostradale e le formazioni vegetali di ripa esistenti. La vegetazione assolve quindi la funzione di tampone per la mitigazione diretta dell'infrastruttura e di protezione dalla stessa.

4. CRITERI DI SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI

Il criterio di utilizzare specie autoctone, ossia tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dal progetto, è stato adottato per reinserire le aree oggetto d'intervento, sia a livello paesistico - percettivo, che a livello ecologico, nel contesto territoriale di inquadramento.

La scelta delle specie e varietà adeguate risulta, inoltre, condizione indispensabile per rendere più agevoli e razionali le manutenzioni e, quindi, per rendere più efficaci ed accettabili i risultati delle realizzazioni stesse.

I fattori che determinano la scelta delle specie vegetali da utilizzare per gli interventi sono così sintetizzabili:

- *fattori botanici e fitosociologici*, le specie prescelte sono individuate tra quelle autoctone, sia per questioni ecologiche, che di capacità di attecchimento, cercando di individuare specie che possiedano doti di reciproca complementarietà, in modo da formare associazioni vegetali ben equilibrate e stabili nel tempo;
- *criteri ecosistemici*, le specie sono individuate in funzione della potenzialità delle stesse nel determinare l'arricchimento della complessità biologica;
- *criteri agronomici ed economici*, gli interventi sono calibrati in modo da contenere gli interventi e le spese di manutenzione (potature, sfalci, irrigazione, concimazione, diserbo).

In progetto esecutivo le specie vegetali sono state selezionate dagli elenchi floristici del progetto definitivo, tenendo conto, però, delle disposizioni e direttive dell'Ente Parco Agricolo Sud di Milano (Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano D. G. R. VII/818 03/08/2000 –

Piano di Settore Agricolo Art.19 L.R.24/90, Art. 7 N.T.A. del PTC) all'art. 5.3e -tab1- e del P.I.F. della provincia di Lodi.

Si è fatto riferimento, quindi, anche per il presente progetto che interessa aree esterne al perimetro del Parco Agricolo Sud Milano, agli elenchi floristici del Piano di settore agricolo, al fine di garantire la continuità con gli interventi predisposti lungo la maggior parte delle aree di mitigazione, che sono interne al Parco.

Sono, infatti, state eliminate le specie *Morus alba*, *Rosa canina* e *Hippophae rhamnoides*, previste in progetto definitivo, in quanto non presenti nel Piano di Settore Agricolo e la specie arbustiva *Buddleja davidii*, poiché riportata nell'elenco delle Specie esotiche sconsigliate (Allegato B - PIF Lodi).

Considerando, inoltre, che la raccomandazione CIPE n. 78 prescrive, in merito alle essenze destinate all'inserimento ambientale dell'opera nel Parco Adda Sud, di valutare la sostituzione delle seguenti specie: *Prunus padus*, *Hippophae rhamnoides*, *Buddleia Buddleja davidii*, si è ritenuto opportuno sostituire il Pado (*Prunus padus*) con il pero selvatico (*Pyrus piraster*), specie sinecologicamente compatibile, in quanto le aree d'intervento, seppure non ricadenti nel perimetro del Parco Adda Sud, rientrano in ambiti di connessione tra il territorio della Provincia di Lodi ed il Parco Adda Sud.

5. ADEMPIMENTO ALLE PRESCRIZIONI E RACCOMANDAZIONI CIPE

Si riportano di seguito le prescrizioni e raccomandazioni CIPE connesse al presente progetto, e le relative note di ottemperanza.

Testo della prescrizione 7d:

Progetto speciale CAVO MAROCCO – COLOGNO – CASCINA VIROLO: per quanto attiene le opere di attraversamento finalizzate alla continuità della proprietà della Cascina Belpensiero viene considerata favorevole la previsione, da verificare, di non realizzare il proposto sovrappasso, fortemente impattante sia sotto l'aspetto paesaggistico-percettivo sia in relazione agli aspetti idraulici e ambientali di copertura-riarginatura del Cavo Marocco, spostando il passaggio verso nord con un'ipotesi tipologica di sottopasso interrato in sicurezza. Per quanto attiene il progetto infrastrutturale e paesaggistico-ambientale di sistemazione delle aree a copertura della galleria destinate a ridare continuità territoriale ai due nuclei abitati, si ritiene che debba essere riprogettato l'assetto infrastrutturale delle opere connesse che dividono e frammentano in modo disorganico un'areale destinato a una funzione di connessione ecosistemica strategica. Lo spostamento dovrà avvenire riallineando l'asse viario di progetto con i relativi nodi di connessione verso i margini dell'area di compensazione. Si richiede di verificare la possibilità di non realizzare la nuova bretella di progetto intervenendo solo con azioni di riqualificazione degli assi viari esistenti.

Per garantire la continuità delle proprietà delle Cascine Belpensiero si richiede di non realizzare il sovrappasso, impattante sia per l'aspetto paesaggistico-percettivo sia per gli aspetti idraulici e ambientali di copertura riarginatura del Cavo Marocco. Si prescrive di spostare il passaggio verso

nord con un'ipotesi tipologica di sottopasso interrato in sicurezza. Per quanto riguarda la sistemazione delle aree a copertura della galleria destinate a ridare continuità territoriale ai nuclei abitati, si ritiene di riprogettare l'assetto infrastrutturale delle opere connesse, poiché frammentano in modo disorganico un areale destinato a una funzione di connessione ecosistemica strategica. Si suggerisce di realizzare lo spostamento riallineando l'asse viario di progetto con i relativi nodi di connessione verso i margini dell'area di compensazione e si richiede la verifica di riqualificare gli assi viari esistenti senza realizzare la nuova bretella.

Al fine di ottemperare quanto contenuto nella prescrizione, in progetto definitivo si sono introdotte le seguenti modifiche come descritte nel documento X0005 X X XXX XXXXX0 GE RP001 A "Relazione di Ottemperanza", a cui si rimanda:

In sostituzione del cavalcavia previsto nel Progetto Definitivo, per dare continuità alla proprietà della Cascina Belpensiero (c.d. opera asteriscata: da progettare, ma non inserita nel Quadro Economico, come da Prescrizioni CIPE sul Progetto Preliminare) è stato progettato un sottopasso di dimensioni pari a 6,5m di larghezza per 4,0m di altezza, alla progressiva 25+62,57, e sono state previste le ricuciture delle viabilità campestri che consentono i necessari collegamenti tra i poderi ad ovest ed est della costruenda infrastruttura autostradale. Il costo di tali opere è stato inserito nel Quadro Economico del Progetto Esecutivo della TEEM.

Per quanto riguarda la sistemazione della galleria di Cologno (in Comune di Casalmaiocco) la prescrizione è stata accolta in virtù dell'allegato B della Delibera Di Giunta Regionale N. IX/1546 del 6 aprile 2011.

La bretella stradale prevista nel progetto definitivo, per il collegamento tra la SP159 e la SP138 (opera connessa asteriscata XD24 – tratta nord) è stata stralciata, ma si è intervenuti con azioni di riqualificazione degli assi viari esistenti. Si rimanda, pertanto, al progetto esecutivo della Variante alla SP138 "Pandina" nell'abitato della Madonnina di Dresano (WBS C23) e della riqualifica della SP159 (WBS C24)

In ottemperanza alla presente prescrizione e alla prescrizione n. 6, inoltre, è stata formulata un'ottimizzazione delle sistemazioni a verde previste al di sopra della Galleria di Cologno, conseguente alle ottimizzazioni sopra indicate, che riguarda, nello specifico, i seguenti aspetti:

- abbondante strutturazione di tipologie a verde per riconnettere, attraverso la realizzazione di un parco di frangia urbana, il villaggio Ambrosiano di Dresano alla località di Cologno, mantenendo le relazioni visive tra i due nuclei abitati di Cologno e Dresano.
- si è modificato l'assetto della Variante della SP 159 dell'abitato di Dresano evitando il taglio della area a parco sopra la galleria artificiale di Dresano, ricollocandola sull'attuale sedime tra la rotonda di intersezione con la SP 138 "Pandina" e la rotonda a sud del Villaggio Ambrosiano della variante SP 138
- Nell'abitato di Madonnina di Dresano gli impianti arboreo arbustivi intorno alla rotonda e la protezione degli alvei interferiti hanno l'obiettivo di ricomporre l'ambiente, naturalizzare e proteggere i corsi d'acqua minori che lambiscono il tracciato.
- Per l'area della galleria artificiale di Cologno il progetto ha disposto un'abbondante strutturazione di tipologie a verde, che assolvono a diverse azioni, di mitigazione diretta, di

ricostruzione del quadro percettivo dell'orditura agricola, di strutturazione di un grande parco unitario, non più tagliato dalla variante della SP 159 in connessione visiva diretta tra i due nuclei abitati di Cologno e Dresano. La protezione della galleria è realizzata con macchie boscate a limitare la diffusione delle polveri; altre macchie boscate sono piantate a ricomposizione dell'ex sedime stradale. Si sistemano gli imbocchi della galleria e le aree contigue ad essi, attraverso la piantagione di macchie arboreo arbustive secondo i limiti di terra riportati. La frazione di Viallaggio Ambrosiano del comune di Dresano è protetto con filari di alberi di tipo planiziale su prato.

- A est dell'opera stradale il quadro morfologico è caratterizzato da corsi d'acqua minori: cavo Marocco e la Roggia Fratta. Sono stati ricostruiti gli ambiti umidi interferiti attraverso macchie boscate ripariali. L'interferenza del Cavo Marocco viene mitigata con macchie boscate, mentre lungo la Roggia Fratta si realizzano fasce di protezione, tra il bordo autostradale e le formazioni vegetali di ripa esistenti.

6. COMPARAZIONE PROGETTO DEFINITIVO-PROGETTO ESECUTIVO

Dal confronto tra le soluzioni previste in Progetto Definitivo e quelle proposte nel presente Progetto Esecutivo non si evincono particolari variazioni, sono state, infatti, confermate le aree d'intervento e le scelte localizzative dei tipologici, fatte salve verifiche puntuali relative alle distanze di sicurezza dal ciglio stradale, dai confini e dalle interferenze tecnologiche.

In progetto esecutivo sono stati approfonditi i seguenti aspetti.

- La definizione delle specie vegetali e la loro precisa collocazione nei moduli tipo e nelle diverse declinazioni dei tipologici che prevedono alberi di I, II e III grandezza e in quelli che presentano dimensioni variate rispetto a quanto indicato in progetto definitivo. Tali approfondimenti progettuali sono stati effettuati nel rispetto delle percentuali di incidenza previste, in progetto definitivo, delle singole specie vegetali costituenti i tipologici ambientali.
- La declinazione dei tipologici TP.03 –TP.04 –TP.05 in tre diverse larghezze (m 3-2-1). Tale diversificazione si è resa necessaria per adattare gli interventi previsti in progetto definitivo alle forme e dimensioni delle aree d'intervento.
- L'adeguamento della distribuzione degli interventi alla configurazione finale dell'area del parco della galleria artificiale di Cologno, in cui sono previste due cabine tecnologiche con relativa viabilità di accesso. La presenza delle cabine ha determinato la necessità di modificare il disegno delle aree interessate alle formazioni arbustive lungo il confine sud. Il nuovo disegno, vincolato anche dalla presenza della viabilità di accesso alle cabine, ricolloca le superfici destinate, in progetto definitivo, alle formazioni arbustive nello stesso ambito d'intervento.
- La verifica della localizzazione degli interventi in rapporto alle distanze di sicurezza delle specie vegetali dal ciglio stradale, dai confini e dalle interferenze tecnologiche. Il criterio generale, utilizzato per la scelta dei tipologici in corrispondenza delle fasce di rispetto della rete delle interferenze tecnologiche, prevede il ricorso esclusivo ad associazioni arbustive

e/o a prato. Non sono stati utilizzati, quindi, tipologici contenenti specie arboree al fine di evitare interferenze tra gli apparati radicali profondi e i sottoservizi o tra le chiome e le linee elettriche aeree. I soggetti costituenti filari arborei, previsti in progetto definitivo nelle aree interne alle fasce di rispetto, sono stati trasferiti nelle due aree attrezzate (AP01 – AP02), per le quali in PD si prevede esclusivamente la formazione a prato. La formazione di gruppi arborei integrati agli arredi delle aree attrezzate garantisce una maggiore diversificazione e caratterizzazione degli spazi, migliorandone anche la fruizione grazie all'ombreggiamento delle chiome.

- La verifica della localizzazione delle consociazioni vegetali. Le formazioni vegetali riferite alla consociazione ripariale, utilizzate in maniera diffusa nel progetto definitivo, anche in aree prive di ambienti ripari e umidi, sono state limitate alle fasce spondali di rogge, canali e corsi d'acqua. Nelle restanti parti sono state adottate formazioni arboreo arbustive planiziali.
- La modifica, minima, delle dimensioni dei moduli tipo per garantire, all'interno dello stesso numeri interi delle singole specie vegetali, di cui sono indicate, in progetto definitivo, le percentuali d'incidenza e non le quantità.
- La verifica delle specie vegetali, previste in progetto definitivo, in funzione di quanto prescritto dal Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano D.G.R. VII/818 03/08/2000 – Piano di Settore Agricolo Art.19 L.R.24/90 - Art. 7 N.T.A. del PTC e dal P.I.F. di Lodi.
- La definizione delle modalità di esecuzione degli interventi.
- La definizione delle modalità di manutenzione degli interventi.
- La caratterizzazione della vegetazione ripariale. (VED. CAP 7)

Al fine di evidenziare le variazioni apportate in PE, si riporta di seguito la tabella che evidenzia le variazioni delle superfici destinate ai singoli tipologici di intervento.

Si precisa che le quantità di PD sono tratte dall'elaborato Schede quantità 2262b_D_00_0000_0_IA_SH_02_D

CONFRONTO QUANTITA'

PD				PE				DELTA PE-PD
TIPOLOGIA	TITOLO	QUANTITA'	U	TIPOLOGIA	TITOLO	QUANTITA' INTRA	U	QUANTITA'
TP-01-01	SOGGETTI ARBOREI FORESTALI SINGOLI E/O A FILARE - Planiziale	0	ml	TP-01-01	SOGGETTI ARBOREI FORESTALI SINGOLI E/O A FILARE - Planiziale	0	ml	0
TP-01-02	SOGGETTI ARBOREI FORESTALI SINGOLI E/O A FILARE - Tradizione rurale	0	ml	TP-01-02	SOGGETTI ARBOREI FORESTALI SINGOLI E/O A FILARE - Tradizione rurale	0	ml	0
TP-01-03	SOGGETTI ARBOREI PRONTO EFFETTO SINGOLI E/O A FILARE	8.516	ml	TP-01-03	SOGGETTI ARBOREI PRONTO EFFETTO SINGOLI E/O A FILARE	8.700	ml	184
TP-02-01	FORMAZIONE ARBOREO-ARBUSTIVA FORESTALE - Planiziale	0	mq	TP-02-01	FORMAZIONE ARBOREO-ARBUSTIVA FORESTALE - Planiziale	2900	mq	2.900
TP-02-02	FORMAZIONE ARBOREO-ARBUSTIVA FORESTALE - Ripariale	11.969	mq	TP-02-02	FORMAZIONE ARBOREO-ARBUSTIVA FORESTALE - Ripariale	8.500	mq	-3.469
TP-02-03	FORMAZIONE ARBOREO-ARBUSTIVA FORESTALE PRONTO EFFETTO	2.307	mq	TP-02-03	FORMAZIONE ARBOREO-ARBUSTIVA FORESTALE PRONTO EFFETTO	2.440	mq	133
TP-03-01	FORMAZIONE ARBUSTIVA H<3M - Planiziale	5.054	mq	TP-03-01	FORMAZIONE ARBUSTIVA H<3M - Planiziale	4.670	mq	-384
TP-03-02	FORMAZIONE ARBUSTIVA H<3M - Ripariale	984	mq	TP-03-02	FORMAZIONE ARBUSTIVA H<3M - Ripariale	765	mq	-219
TP-04-01	FORMAZIONE ARBUSTIVA H>3M - Planiziale	4.553	mq	TP-04-01	FORMAZIONE ARBUSTIVA H>3M - Planiziale	5.780	mq	1.227
TP-04-02	FORMAZIONE ARBUSTIVA H>3M -Ripariale	5.637	mq	TP-04-02	FORMAZIONE ARBUSTIVA H>3M -Ripariale	3.205	mq	-1.432
TP-05	FASCIA ARBUSTIVA CON ARBUSTI ORNAMENTALI	629	mq	TP-05	FASCIA ARBUSTIVA CON ARBUSTI ORNAMENTALI	445	mq	-184
TP-07-01	FORMAZIONE BOSCO/MACCHIA BOSCATATA - Planiziale	0	mq	TP-07-01	FORMAZIONE BOSCO/MACCHIA BOSCATATA - Planiziale	7.830	mq	7.830
TP-07-02	FORMAZIONE BOSCO/MACCHIA BOSCATATA - Ripariale	7.809	mq	TP-07-02	FORMAZIONE BOSCO/MACCHIA BOSCATATA - Ripariale	0	mq	-7.809
TP-08	MACCHIA ARBOREA. ARBUSTIVA DI INTERESSE FAUNISTICO	614	mq	TP-08	MACCHIA ARBOREA. ARBUSTIVA DI INTERESSE FAUNISTICO	350	mq	-264
TP-09-01	ROTATORIA TIPO 1	0	mq	TP-09-01	ROTATORIA TIPO 1		mq	0
TP-09-02	ROTATORIA TIPO 2	0	mq	TP-09-02	ROTATORIA TIPO 2	0	mq	0
TP-10	PRATO STABILE	46.018	mq	TP-10	PRATO STABILE	46.390	mq	372
TP-11	SPECIE ERBACEE IGROFILE	250	mq	TP-11	SPECIE ERBACEE IGROFILE	245	mq	-5
TP-12	PASSAGGIO FAUNA IN SOTTOVIA PER SCATOLARE IRRIGUO	1	n	TP-12	PASSAGGIO FAUNA IN SOTTOVIA PER SCATOLARE IRRIGUO	1	n	0
TP-16	ARREDO PARCHI	10.448	mq	TP-16	ARREDO PARCHI	10.450	mq	2
TP-21-01	DUNA DI MITIGAZIONE DIRETTA	240	ml	TP-21-01	DUNA DI MITIGAZIONE DIRETTA	212	ml	-28
TP-22	SOGGETTI ARBOREI PRONTO EFFETTO SINGOLI, A GRUPPI O A FILARE PROGETTO MILLEQUERCE	528	mq	TP-22	SOGGETTI ARBOREI PRONTO EFFETTO SINGOLI, A GRUPPI O A FILARE PROGETTO MILLEQUERCE	528	mq	0

CONFRONTO QUANTITA' PASSAGGI FAUNISTICI

PD				PE				DELTA PE-PD
Posizionamento pk	WBS	TIPOLOGICO	mq	Posizionamento pk	AREA n.	TIPOLOGICO	mq	mq
pk 25+593,51 sud	CH04	TP 08 - 01/02	310	pk 25+593,51 sud	MAJ04_21	TP 08	170	-140
		TP 03 01	130		MAJ04	TP 03 01	100	-30
pk 25+593,51 nord		TP 08 - 03	304	pk 25+593,51 nord	MAJ04_33	TP 08	180	-124
		TP 03 01	150		MAJ04	TP 03 01	160	10

Dal confronto non si evincono variazioni sostanziali. Le principali differenze risultano:

- Riduzione delle superfici destinate alla formazione arboreo arbustiva ripariale, parzialmente compensata dall'incremento delle superfici della formazione arboreo arbustiva planiziale.
- Riduzione delle superfici delle formazioni arbustive ripariale di altezza minore di 3 m, parzialmente compensata dall'incremento delle formazioni arbustive planiziali.

7. CARATTERIZZAZIONE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE

Al fine di ottemperare alla prescrizione n. 2 riportata nel Provvedimento del Ministero dell'Ambiente (DVA -20013-0025958 del 13/11/2013) relativo all'approvazione del progetto definitivo, è stato eseguito uno studio dei corridoi vegetali delle sponde dei canali e corsi d'acqua, attraverso la caratterizzazione della vegetazione esistente finalizzata all'individuazione delle specie da impiantare nei micro-ambienti rilevati e delle specie alloctone da abbattere.

L'esigenza di un approfondimento della vegetazione a scala locale nasce, infatti, dalla necessità di verificare, nell'ambito del progetto di potenziamento della vegetazione ripariale, la compatibilità delle specie igrofile adottate nei tipologie d'intervento con le caratteristiche vegetazionali locali. Lo studio si prefigge inoltre gli obiettivi di censire la vegetazione alloctona infestante al fine di predisporre idonei interventi di taglio-abbattimento e successivi interventi di piantagione.

La caratterizzazione della vegetazione esistente è stata eseguita lungo le sponde delle vie d'acqua comprese nelle aree d'intervento del Progetto Speciale Ambientale.

La restituzione cartografica dei dati è riportata negli elaborati

C 4046 E C A C 1 M A J040 I A P1004 B00 RILIEVO VEGETAZIONALE - PLANIMETRIA - TAV. 1

C 4047 E C A C 1 M A J040 I A P1005 B00 RILIEVO VEGETAZIONALE - PLANIMETRIA - TAV. 2

C 4048 E C A C 1 M A J040 I A P1006 B00 RILIEVO VEGETAZIONALE - PLANIMETRIA - TAV. 3

Le descrizioni delle caratteristiche vegetazionali delle singole aree di rilievo e degli interventi di abbattimento e di potenziamento della vegetazione esistente sono riportate nell'elaborato.

C 4049 E C A C 1 M A J040 I A RT002 B00 RILIEVO VEGETAZIONALE - RELAZIONE

Le aree di indagine sono inserite in un contesto prettamente agricolo, vocato per le colture maidicole e foraggere. Le ripe del Cavo Marocco risultano caratterizzate da una vegetazione arborea in cui predomina *Ulmus minor* Miller. Lo stato di salute di questi filari è scadente per il forte attacco di *Galerucella luteola*, un coleottero crisomelide le cui larve e gli adulti compiono erosioni fogliari che, come visibile nei casi più gravi, possono determinare una forte riduzione dell'apparato fotosintetizzante con conseguente indebolimento degli individui; infatti attacchi come questi, se ripetuti nel tempo possono portare al deperimento completo delle piante. I gruppi di individui morti presenti lungo le sponde possono essere riconducibili a questa causa.

Sono presenti inoltre filari di *Salix matsudana* Koidz. var. "tortuosa", impiantati a scopo ornamentale.

Sono presenti, anche se poco rappresentate le specie *Acer campestre* L. e *Quercus robur* L. che permettono di inquadrare la vegetazione dell'area di indagine ad un bosco planiziale igrofilo del tipo Quercu- Ulmetum minoris Issler 1924 (PSA04-RV03, PSA04-RV03), fortemente degradato per la presenza di specie esotiche infestanti (*Robinia pseudoacacia*) e coltivate (*Salix matsudana*). Altre aree sono riconducibili a *Populetum albae* (BR.-BL. 1931) Tchou 1946 (PSA04-RV02 e RA01).

Lo strato arbustivo è rappresentato da *Rubus* sp., *Crataegus monogyna* Jacq., *Cornus sanguinea* L., *Sambucus nigra* L.

Una parte del tracciato del Cavo Marocco è stato rimaneggiato con il completo rifacimento delle sponde e conseguente assenza di copertura vegetale arbustiva ed arborea che facilita la diffusione di specie esotiche infestanti erbacee (*Phytolacca americana* L.).

In conclusione si può affermare che le associazioni rilevate sono tutte derivanti dal quercocarpinetto che a seguito di una forte pressione antropica ha dato origine alle formazioni arboreo-arbustive attualmente presenti. Sulla scorta dei taxa sintassonomici rilevati, riconducibili a *Populetum albae*, *Alnetum glutinosa* e *Quercu-Ulmetum minoris*, tutti però impoveriti e degradati per l'ingresso di specie alloctone infestanti, si ritiene possibile confermare, per gli interventi di formazione di vegetazione ripariale previsti nelle aree rilevate, i tipologici indicati in progetto definitivo, vista la compresenza di molte specie nelle associazioni citate e all'aumento di diversità floristica che le associazioni adottate come tipologico possono apportare rispetto alla situazione attuale.

Nelle aree RV01-RV04-RV06-RV07-RV08-RV09-RV11 sono previsti interventi di rinaturalizzazione, raffigurati nelle planimetrie di progetto C4041- C4042- C40413. Nelle restanti aree sono previsti interventi di decespugliamento di specie arbustive infestanti e specie arboree alloctone/infestanti, in totale pari a n. 49 alberi di cui si prevede la sostituzione con n. 49 *Salix alba* circ. fusto cm 16-18.

8. DESCRIZIONE DEI TIPOLOGICI AMBIENTALI DI PROGETTO

Vengono di seguito descritti i tipologici ambientali utilizzati:

- TP.01.03 (A) a Filare singolo arboreo Pronto Effetto di I grandezza
- TP.01.03 (B) a Filare singolo arboreo Pronto Effetto di II grandezza
- TP.01.03 (B) b Filare singolo arboreo Pronto Effetto di II grandezza
- TP-02-01 (C+D) Formazione arboreo-arbustiva forestale Planiziale di alberi di III grandezza + Arbusti misti
- TP-02-02 (A+B+C+D) Formazione arboreo-arbustiva forestale Ripariale di alberi di I, II e III grandezza + Arbusti misti
- TP-02-02 (B+C+D) Formazione arboreo-arbustiva forestale Ripariale di alberi di II e III grandezza + Arbusti misti
- TP-02-02 (C+D) Formazione arboreo-arbustiva forestale Ripariale di alberi di III grandezza + Arbusti misti

- TP-02-03 (B+C+D) Formazione arboreo-arbustiva a Pronto Effetto di alberi di II e III grandezza + Arbusti misti
- TP-02-03 (C+D) Formazione arboreo-arbustiva forestale a Pronto Effetto di alberi di III grandezza + Arbusti misti
- TP-03-01-L2 Formazione arbustiva Planiziale di arbusti H<3 m Larghezza 2 m
- TP-03-01-L3 Formazione arbustiva Planiziale di arbusti H<3 m Larghezza 3 m
- TP-03-02-L1 Formazione arbustiva Ripariale di arbusti H<3 m Larghezza 1 m
- TP-03-02-L3 Formazione arbustiva Ripariale di arbusti H<3 m Larghezza 3 m
- TP-04-01-L3 Formazione arbustiva Planiziale di arbusti H>3 m Larghezza 3 m
- TP-04-02-L1 Formazione arbustiva Ripariale di arbusti H>3 m Larghezza 1 m
- TP-04-02-L2 Formazione arbustiva Ripariale di arbusti H>3 m Larghezza 2 m
- TP-04-02-L3 Formazione arbustiva Ripariale di arbusti H>3 m Larghezza 3 m
- TP-05- L2 Formazione arbustiva ornamentale. Larghezza 2 m
- TP-05- L3 Formazione arbustiva ornamentale. Larghezza 3 m
- TP-07-01 Formazione bosco / Macchia boscata di tipo Planiziale
- TP-08 Formazione macchia arboreo arbustiva di richiamo faunistico
- TP-10 Prato polifita
- TP-11 Specie erbacee igrofile
- TP-21-1 Formazione di duna
- TP-22 Soggetti arborei a pronto effetto singoli – Progetto Mille Querce

Le specie che caratterizzano i tipologici ambientali sono state individuate a seguito di un'attenta analisi agronomica e fitosociologia dei principali consorzi vegetazionali che caratterizzano l'area. Sono stati individuati tipologici che si differenziano nei vari ambiti non solo per le specie presenti ma anche per valori significativi di distribuzione percentuale delle stesse.

In seguito alla definizione delle categorie vegetazionali e alla loro declinazione nei differenti ambiti di intervento, si è proceduto alla definizione degli schemi di impianto delle specie arboree ed arbustive sulla base dei seguenti componenti:

- classi di grandezza;
- sesto di impianto;
- percentuale delle specie utilizzate.

Oltre ai già citati obiettivi ecologici, naturalistici e progettuali compositivi è stato deciso di perseguire un ulteriore obiettivo: il minor costo di gestione e manutenzione delle opere di mitigazione e compensazione in progetto. La puntuale disamina delle differenti pezzature degli arbusti e degli alberi da porre a dimora, oltre alla ragionata disamina dei differenti e possibili sestri d'impianto, ha permesso di individuare quelle distanze sulla fila e nell'interfila in grado di garantire non solo il raggiungimento di una copertura in tempi relativamente brevi, ma anche di assicurare una riduzione dei costi di gestione e manutenzione delle opere di mitigazione e compensazione. Le scelte condotte hanno, infatti, definito sestri d'impianto che permettono un'ottimizzazione degli interventi di pulizia, fondamentali per il corretto sviluppo delle specie di progetto. Inoltre, i sestri d'impianto della componente arbustiva, relativamente fitti, consentono la creazione di fasce sostanzialmente chiuse che non richiedono al loro interno alcun interventi di sfalcio e di pulizia.

8.1 Soggetti arborei pronto effetto a filare

Il progetto prevede le seguenti tipologie:

- TP.01.03 (A) a Filare singolo arboreo Pronto Effetto di I grandezza
- TP.01.03 (B) a Filare singolo arboreo Pronto Effetto di II grandezza
- TP.01.03 (B) b Filare singolo arboreo Pronto Effetto di II grandezza

Il filare singolo arboreo monospecifico è costituito da numero 5 alberi disposti in successione lineare su di un'area di lunghezza 30 m e larghezza 5 m (modulo 150 mq).

Il sesto d'impianto sulla fila è pari a 6 m, al fine di garantire la massima percezione della composizione realizzata, sempre garantendo un buon sviluppo degli alberi. Per questa tipologia si prevede la messa a dimora di alberi con circonferenza tronco 16-18 cm.

Si prevede l'inerbimento ad opera di mezzi meccanici dell'area con miscuglio così come da tipologico prato stabile polifita.

Si riporta di seguito l'elenco delle specie vegetali utilizzate:

TP 01-03 (A) a

specie	Dimensione impianto	N/modulo 150 mq
<i>Platanus x hybrida</i>	Circonferenza fusto cm 16-18	5

TP 01-03 (B) a

specie	Dimensione impianto	N/modulo 150 mq
<i>Prunus avium</i>	Circonferenza fusto cm 16-18	5

TP 01-03 (B)b

specie	Dimensione impianto	N/modulo 150 mq
<i>Salix alba</i>	Circonferenza fusto cm 16-18	5

8.2 Formazione arboreo-arbustiva forestale

Il progetto prevede le seguenti tipologie che variano in funzione delle associazioni di alberi di prima, seconda, terza grandezza con arbusti:

- TP-02-01 (C+D) Formazione arboreo-arbustiva forestale Planiziale di alberi di III grandezza + Arbusti misti
- TP-02-02 (A+B+C+D) Formazione arboreo-arbustiva forestale Ripariale di alberi di I, II e III grandezza + Arbusti misti
- TP-02-02 (B+C+D) Formazione arboreo-arbustiva forestale Ripariale di alberi di II e III grandezza + Arbusti misti
- TP-02-02 (C+D) Formazione arboreo-arbustiva forestale Ripariale di alberi di III grandezza + Arbusti misti

Per tutti i tipologici relativi alla Formazione arboreo-arbustiva forestale il modulo d'impianto è costituito da un rettangolo di larghezza pari a 3 m e lunghezza pari a 30 m (modulo 90 mq) in cui si prevede la messa a dimora di 7 alberi e 29 arbusti disposti a quinconce con sesto di impianto di 2,50 m sulla fila e 1m tra le file. Il progetto prevede la messa a dimora di piantine arboree forestali, anni 3 (1 anno di semenzale, 2 anni di trapianto) in vaso di diametro 18-20 cm (con altezza variabile in funzione della specie) e piantine arbustive, anni 2 (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto) in vaso di diametro 14-16 cm (con altezza variabile in funzione della specie). La creazione di una fascia relativamente fitta e densa permette di raggiungere l'effetto mitigativo desiderato in tempi brevi e di ridurre i costi di gestione e manutenzione, potendo evitare di sfalciare la cotica erbosa all'interno della fascia stessa. La classe di grandezza della componente arborea è individuata in progetto in funzione della distanza dalla sede autostradale secondo il seguente principio: 18 m per gli alberi di I grandezza, 15 m per gli alberi di II grandezza e 9 m per gli alberi di III grandezza.

Si riportano di seguito gli elenchi delle specie vegetali utilizzate per singolo tipologico:

TP.02.01 (C+D)

Specie	Dimensione impianto	N/modulo 90 mq
<i>Acer campestre</i>	Vaso Ø cm 18-20	4
<i>Malus sylvatica</i>	Vaso Ø cm 18-20	3
<i>Cornus sanguinea</i>	Vaso Ø cm 14-16	4
<i>Ligustrum vulgare</i>	Vaso Ø cm 14-16	3
<i>Euonymus europaeus</i>	Vaso Ø cm 14-16	3
<i>Viburnum lantana</i>	Vaso Ø cm 14-16	2
<i>Corylus avellana</i>	Vaso Ø cm 14-16	6
<i>Crataegus monogyna</i>	Vaso Ø cm 14-16	4
<i>Prunus spinosa</i>	Vaso Ø cm 14-16	4
<i>Salix caprea</i>	Vaso Ø cm 14-16	3

TP.02.02 (A+B+C+D)

Specie	Dimensione impianto	N/modulo 90 mq
<i>Fraxinus excelsior</i>	Vaso Ø cm 18-20	2
<i>Populus alba</i>	Vaso Ø cm 18-20	1
<i>Alnus glutinosa</i>	Vaso Ø cm 18-20	2
<i>Salix alba</i>	Vaso Ø cm 18-20	1
<i>Pyrus pyraister</i>	Vaso Ø cm 18-20	1
<i>Viburnum opulus</i>	Vaso Ø cm 14-16	7
<i>Corylus avellana</i>	Vaso Ø cm 14-16	10

Specie	Dimensione impianto	N/modulo 90 mq
<i>Frangula alnus</i>	Vaso Ø cm 14-16	8
<i>Salix cinerea</i>	Vaso Ø cm 14-16	4

TP.02.02 (B+C+D)

Specie	Dimensione impianto	N/modulo 90 mq
<i>Alnus glutinosa</i>	Vaso Ø cm 18-20	4
<i>Salix alba</i>	Vaso Ø cm 18-20	1
<i>Pyrus pyraeaster</i>	Vaso Ø cm 18-20	2
<i>Viburnum opulus</i>	Vaso Ø cm 14-16	7
<i>Corylus avellana</i>	Vaso Ø cm 14-16	10
<i>Frangula alnus</i>	Vaso Ø cm 14-16	8
<i>Salix cinerea</i>	Vaso Ø cm 14-16	4

TP.02.02 (C+D)

Specie	Dimensione impianto	N/modulo 90 mq
<i>Pyrus pyraeaster</i>	Vaso Ø cm 18-20	7
<i>Viburnum opulus</i>	Vaso Ø cm 14-16	7
<i>Corylus avellana</i>	Vaso Ø cm 14-16	10
<i>Frangula alnus</i>	Vaso Ø cm 14-16	8
<i>Salix cinerea</i>	Vaso Ø cm 14-16	4

In base allo schema d'impianto prescelto la densità di impianto risulta pari a 0.4 piante/m²

8.3 Formazione arboreo-arbustiva a pronto effetto

Il progetto prevede le seguenti tipologie che variano in funzione delle associazioni di alberi di prima, seconda, terza grandezza con arbusti:

- TP-02-03 (B+C+D) Formazione arboreo-arbustiva a pronto effetto di alberi di II e III grandezza + Arbusti misti
- TP-02-03 (C+D) Formazione arboreo-arbustiva forestale a pronto effetto di alberi di III grandezza + Arbusti misti

Il modulo d'impianto della formazione arboreo-arbustiva a pronto effetto è costituito da un rettangolo di larghezza pari a 3 m e lunghezza pari a 30 m (modulo 90 mq). In cui si prevede la messa a dimora di 7 alberi e 53 arbusti disposti a quinconce con sesto di impianto di 1,50 m sulla fila e 1m tra le file. Al fine di perseguire l'intento del pronto effetto si prevede di porre a dimora piante arboree di circonferenza fusto cm 16-18 e piante arbustive in vaso di diametro cm 15. La creazione di una fascia relativamente fitta e densa permette di raggiungere l'effetto mitigativo desiderato in tempi brevi e di ridurre i costi di gestione e manutenzione, potendo evitare di sfalciare la cortina erbosa all'interno della fascia stessa.

La classe di grandezza della componente arborea è individuata in progetto in funzione della distanza dalla sede autostradale secondo il seguente principio: 18 m per gli alberi di I grandezza, 15 m per gli alberi di II grandezza e 9 m per gli alberi di III grandezza.

Si riportano di seguito gli elenchi delle specie vegetali utilizzate per singolo tipologico, le suddette fasce arboreo-arbustive sono presenti nel solo contesto pianiziale:

TP.02.03 (B+D)

Specie	Dimensione impianto	N/modulo 90 mq
<i>Carpinus betulus</i>	circonferenza fusto cm 16-18	4
<i>Prunus avium</i>	circonferenza fusto cm 16-18	3
<i>Cornus sanguinea</i>	Vaso Ø cm 15	8
<i>Ligustrum vulgare</i>	Vaso Ø cm 15	5
<i>Euonymus europaeus</i>	Vaso Ø cm 15	5
<i>Viburnum lantana</i>	Vaso Ø cm 15	4
<i>Corylus avellana</i>	Vaso Ø cm 15	11
<i>Crataegus monogyna</i>	Vaso Ø cm 15	8
<i>Prunus spinosa</i>	Vaso Ø cm 15	6
<i>Salix caprea</i>	Vaso Ø cm 15	6

TP.02.03 (C+D)

Specie	Dimensione impianto	N/modulo 90 mq
<i>Acer campestre</i>	circonferenza fusto cm 16-18	4
<i>Malus sylvestica</i>	circonferenza fusto cm 16-18	3
<i>Cornus sanguinea</i>	Vaso Ø cm 15	8
<i>Ligustrum vulgare</i>	Vaso Ø cm 15	5
<i>Euonymus europaeus</i>	Vaso Ø cm 15	5
<i>Viburnum lantana</i>	Vaso Ø cm 15	4
<i>Corylus avellana</i>	Vaso Ø cm 15	11
<i>Crataegus monogyna</i>	Vaso Ø cm 15	8
<i>Prunus spinosa</i>	Vaso Ø cm 15	6
<i>Salix caprea</i>	Vaso Ø cm 15	6

8.4 Formazione arbustiva di arbusti H<3 m

La formazione arbustiva TP.03 è caratterizzata dall'impiego di essenze arbustive con uno sviluppo di altezza inferiore a 3 m.

La fascia adottata è strutturata con una larghezza variabile da 1 a 3 m ed una lunghezza di 36 m con sesti di 1,5 m sulla fila e di 1,0 m tra le file.

Nello specifico sono state previste le seguenti tipologie:

- TP-03-01-L2 Formazione arbustiva Planiziale di arbusti H<3 m Larghezza 2 m
- TP-03-01-L3 Formazione arbustiva Planiziale di arbusti H<3 m Larghezza 3 m
- TP-03-02-L1 Formazione arbustiva Ripariale di arbusti H<3 m Larghezza 1 m
- TP-03-02-L3 Formazione arbustiva Ripariale di arbusti H<3 m Larghezza 3 m

Si riportano di seguito gli elenchi delle specie vegetali utilizzate:

		TP-03-01 L2	TP-03-01 L3
Specie	Dimensione impianto	N/modulo 72 mq	N/modulo 108 mq
<i>Cornus sanguinea</i>	Vaso Ø cm 14-16	12	18
<i>Ligustrum vulgare</i>	Vaso Ø cm 14-16	12	18
<i>Euonymus europaeus</i>	Vaso Ø cm 14-16	12	18
<i>Viburnum lantana</i>	Vaso Ø cm 14-16	12	18

		TP-03-02 L1	TP-03-02 L3
Specie	Dimensione impianto	N/modulo 36 mq	N/modulo 108 mq
<i>Viburnum opulus</i>	Vaso Ø cm 14-16	24	56
<i>Frangula alnus</i>	Vaso Ø cm 14-16		16

In base allo schema d'impianto prescelto la densità d'impianto è pari a 0.66 piante/m²

Il progetto prevede la messa a dimora di arbusti di anni 2 (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto) in vaso di diametro 14-16 cm (con altezza variabile in funzione della specie). La creazione di una fascia relativamente fitta e densa permette di raggiungere l'effetto mitigativo desiderato in tempi brevi e di ridurre i costi di gestione e manutenzione, potendo evitare di sfalciare la cotica erbosa all'interno della fascia stessa.

Gli arbusti dovranno essere piantati a una distanza minima di 1,5 m dalle canalette idrauliche, embrici, opere idrauliche e dal ciglio stradale.

8.5 Formazione arbustiva di arbusti H>3 m

Le formazioni arbustive TP04 sono caratterizzate dall'impiego di essenze arbustive con uno sviluppo di altezza superiore a 3 m.

La fascia risulta strutturata con una larghezza pari a 3 m ed una lunghezza di 30 m con sestini di 2,5 m sulla fila e di 1,0 m tra le file.

Nello specifico sono state previste le seguenti tipologie:

- TP-04-01-L3 Formazione arbustiva Planiziale di arbusti H>3 m Larghezza 3 m
- TP-04-02-L1 Formazione arbustiva Ripariale di arbusti H>3 m Larghezza 1 m
- TP-04-02-L2 Formazione arbustiva Ripariale di arbusti H>3 m Larghezza 2 m
- TP-04-02-L3 Formazione arbustiva Ripariale di arbusti H>3 m Larghezza 3 m

Si riporta di seguito l'elenco delle specie vegetali utilizzate:

		TP-04-01 L3
Specie	Dimensione impianto	N/modulo 90 mq
<i>Corylus avellana</i>	Vaso Ø cm 14-16	9
<i>Crataegus monogyna</i>	Vaso Ø cm 14-16	9
<i>Prunus spinosa</i>	Vaso Ø cm 14-16	9

		TP-04-01 L3
Specie	Dimensione impianto	N/modulo 90 mq
<i>Salix caprea</i>	Vaso Ø cm 14-16	9

		TP-04-02 L1	TP-04-02 L2	TP-04-02 L3
Specie	Dimensione impianto	N/modulo 30 mq	N/modulo 60 mq	N/modulo 90 mq
<i>Corylus avellana</i>	Vaso Ø cm 14-16	5	9	14
<i>Frangula alnus</i>	Vaso Ø cm 14-16	4	8	11
<i>Salix cinerea</i>	Vaso Ø cm 14-16	3	7	11

In base allo schema d'impianto prescelto la densità d'impianto risulta pari a 0.40 piante/m²

Il progetto prevede la messa a dimora di arbusti di anni 2 (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto) in vaso di diametro 14-16 cm (con altezza variabile in funzione della specie). La creazione di una fascia relativamente fitta e densa permette di raggiungere l'effetto mitigativo desiderato in tempi brevi e di ridurre i costi di gestione e manutenzione, potendo evitare di sfalciare la cotica erbosa all'interno della fascia stessa.

Gli arbusti dovranno essere piantati a una distanza minima di 1,5 m dalle canalette idrauliche, embrici, opere idrauliche e dal ciglio stradale.

8.1 Formazione arbustiva con arbusti ornamentali

Le formazioni arbustive TP.05 sono caratterizzate dall'impiego di essenze arbustive con uno sviluppo di altezza sia minore che superiore a 3 m.

La fascia è strutturata con una larghezza variabile da 2 m a 3 m ed una lunghezza di 36 m con sestri di 1,5 m sulla fila e di 1,0 m tra le file.

In rapporto alla larghezza della fascia arbustiva, variabile in funzione della forma dell'area d'intervento, sono state previste le seguenti tipologie:

- TP.05- L2 Formazione arbustiva ornamentale. Larghezza 2 m
- TP.05- L3 Formazione arbustiva ornamentale. Larghezza 3 m

Si riportano di seguito gli elenchi delle specie vegetali utilizzate per singolo tipologico:

		TP-05 L2	TP-05 L3	
Specie	Dimensione impianto	N/modulo 72 mq	N/modulo 108 mq	
<i>Spartium junceum</i>	H cm 60-80	6	9	
<i>Cornus sanguinea</i>	H cm 60-80	6	9	
<i>Eleagnus x ebbingei</i>	H cm 60-80	6	9	
<i>Spiraea x vanhouttei</i>	H cm 60-80	6	9	
<i>Forsythia x intermedia</i>	H cm 60-80	6	9	

		TP-05 L2	TP-05 L3	
Specie	Dimensione impianto	N/modulo 72 mq	N/modulo 108 mq	
<i>Rosa rugosa</i>	H cm 60-80	6	9	
<i>Cotinus coggygria</i>	H cm 60-80	6	9	
<i>Physocarpus opulifolius</i>	H cm 60-80	6	9	

In base allo schema di impianto prescelto la densità di impianto risulta pari a 0.66 piante/m²

Si prevede una piantumazione con telo pacciamante lungo la fila di larghezza approssimativa di 50 cm con una conseguente fascia inerbita tra i teli pacciamanti di larghezza 1,00 m. In virtù del sesto d'impianto relativamente fitto, la stessa fascia inerbita tra le file sarà repentinamente coperta dalla vegetazione con un conseguente abbattimento dei costi di manutenzione e gestione dell'impianto. Al fine di esaltare il valore ornamentale della composizione fin dalle prime fasi di realizzazione dell'opera si prevede di mettere a dimora piante, di pezzatura vivaistica ornamentale (piante di altezza compresa tra cm 60 e cm 80).

Le specie previste, tutte riferiti alla consociazione arbusti ornamentali, presentano una spiccata valenza ornamentale. Gli arbusti prescelti sono però declinazioni in chiave ornamentale delle principali specie che caratterizzano le consociazioni vegetazionali autoctone adottate negli altri tipologici.

Le specie ornamentali sono comunque in percentuale modesta rispetto al numero totale degli arbusti e alberi messi a dimora lungo l'intero tracciato TEEM.

Gli arbusti dovranno essere piantati, sui rilevati stradali, a una distanza minima di 1,50 m dalle canalette idrauliche, embrici, scale di accesso alle opere idrauliche e uscite di sicurezza delle barriere acustiche.

8.2 Formazione bosco / Macchia boscata

Il tipologico bosco presenta una dimensione di 24 m X 24 m (modulo 576 mq) in cui le specie arboree ed arbustive risultano distribuite tra le file ad una distanza di 3m; lungo la fila la distanza varia da 2 m a 3 m in funzione della pezzatura della pianta posta in essere (distanza 2 m tra le piante arbustive e distanza 3 m tra le piante arboree). Si prevede di porre a dimora alberi di pezzatura differente, 24 piantine arboree forestali, anni 3 (1 anno di semenzale, 2 anni di trapianto) in vaso di diametro 18-20 cm (con altezza variabile in funzione della specie) e 24 piantine arboree forestali, anni 2 (1 anno di semenzale, 1 anni di trapianto) in vaso di diametro 14-16 cm (con altezza variabile in funzione della specie). Relativamente allo strato arbustivo si prevedono n. 32 piantine arbustive anni 2 (1 anno di semenzale, 1 anni di trapianto) in vaso di diametro 14-16 cm (con altezza variabile in funzione della specie). Al fine di aumentare il valore ecologico e strutturale del bosco fin dalle prime fasi d'impianto è stato deciso di variare ogni 12 m lineari l'angolo d'inserzione lungo la fila come rappresentato nello schema d'impianto.

La presenza di un'interfila di 3 m permette di meccanizzare le cure colturali e, quindi, di ridurre i costi di gestione del bosco durante le fasi di crescita delle specie arboree ed arbustive.

Il bosco è un tassello ecologico di spiccata naturalità, contempla sia specie arboree di differente classe di grandezza (prima, seconda, terza), sia specie arbustive di sviluppo vario e non uniforme, inferiori e maggiori a 3 m.

Si riporta di seguito l'elenco delle specie vegetali utilizzate:

TP.07.01

Specie	Dimensione impianto	N/modulo 576 mq
<i>Quercus robur</i>	Vaso Ø cm 18-20	6
<i>Ulmus minor</i>	Vaso Ø cm 18-20	4
<i>Populus alba</i>	Vaso Ø cm 18-20	1
<i>Populus nigra</i>	Vaso Ø cm 18-20	1
<i>Carpinus betulus</i>	Vaso Ø cm 18-20	4
<i>Prunus avium</i>	Vaso Ø cm 18-20	2
<i>Alnus glutinosa</i>	Vaso Ø cm 18-20	1
<i>Acer campestre</i>	Vaso Ø cm 18-20	4
<i>Malus sylvatica</i>	Vaso Ø cm 18-20	1
<i>Quercus robur</i>	Vaso Ø cm 14-16	6
<i>Ulmus minor</i>	Vaso Ø cm 14-16	4
<i>Populus alba</i>	Vaso Ø cm 14-16	1
<i>Populus nigra</i>	Vaso Ø cm 14-16	1
<i>Carpinus betulus</i>	Vaso Ø cm 14-16	4
<i>Prunus avium</i>	Vaso Ø cm 14-16	2
<i>Alnus glutinosa</i>	Vaso Ø cm 14-16	1
<i>Acer campestre</i>	Vaso Ø cm 14-16	4
<i>Malus sylvatica</i>	Vaso Ø cm 14-16	1
<i>Cornus sanguinea</i>	Vaso Ø cm 14-16	8
<i>Ligustrum vulgare</i>	Vaso Ø cm 14-16	4
<i>Euonymus europaeus</i>	Vaso Ø cm 14-16	3
<i>Rosa canina</i>	Vaso Ø cm 14-16	1
<i>Corylus avellana</i>	Vaso Ø cm 14-16	8
<i>Crataegus monogyna</i>	Vaso Ø cm 14-16	4
<i>Prunus spinosa</i>	Vaso Ø cm 14-16	4

In base allo schema d'impianto prescelto la densità di impianto risulta pari a 0.14 piante/m²

8.3 Macchia arboreo-arbustiva d'interesse faunistico

Il progetto prevede l'inserimento della macchia arboreo-arbustiva d'interesse faunistico, in corrispondenza del passaggio faunistico al Km 25+593,51 (IN10809). Il passaggio faunistico è stato progettato modificando le caratteristiche morfologiche del tombino idraulico, considerando che gli elementi del reticolo idrografico minore risultano essere tra gli assi privilegiati di spostamento della fauna nel contesto ambientale in esame è stato.

Per l'adattamento del manufatto idraulico a uso faunistico è stata prevista una frangia laterale secca, per permettere il passaggio della maggior parte delle specie animali ed evitare che tutta l'ampiezza dello scatolare sia permanentemente coperta d'acqua. Tale cunicolo faunistico è suddiviso dal corso d'acqua attraverso un setto in calcestruzzo e presenta nella parte calpestable un riporto di terreno vegetale, per garantire una continuità tra l'interno e l'esterno.

Per migliorare la funzionalità del passaggio faunistico, si prevede la realizzazione dei seguenti interventi: vegetazione di richiamo faunistico (TP.08), recinzione per la protezione della fauna, opere di attraversamento dei fossi e canali in prossimità degli imbocchi agli scatolari ed arbusti sulla scarpata soprastante l'imbocco.

In prossimità dell'imbocchi dell'attraversamento è prevista la formazione di una macchia arboreo-arbustiva d'interesse faunistico finalizzata a proteggere il passaggio dalle fonti di disturbo e allo stesso tempo richiamare la fauna per effetto della presenza di specie vegetali con bacche e frutti per l'alimentazione della fauna o di specie funzionali al rifugio della stessa.

Ai bordi dell'imbocco del cunicolo e sulla scarpata soprastante l'imbocco si prevede, lungo la recinzione autostradale in rete metallica, la posa di un telo ombreggiante in polietilene verso il lato autostradale e la posa di cannicciato verso il lato campagna, così da evitare l'attraversamento della recinzione autostradale da parte della fauna e il conseguente accesso alla sede autostradale.

Sulla scarpata soprastante l'imbocco, all'interno della recinzione, si prevede la messa a dimora, di arbusti afferenti alla tipologia TP03, nel rispetto delle distanze di sicurezza dal ciglio stradale.

In corrispondenza del canale prossimo all'imbocco dello scatolare, al fine di garantire il passaggio della fauna, si prevede la posa tronchi in castagno di diametro 30 cm, ancorati per mezzo di staffe in acciaio zincato, fissate al suolo con nuclei di cls.

Si prevedono inoltre interventi finalizzati alla formazione di aree d'invito per indirizzare gli animali verso gli imbocchi: ramaglie interne al cunicolo ed interventi di protezione come l'adeguamento. La macchia arboreo-arbustiva d'interesse faunistico è composta da specie vegetali di richiamo faunistico, cioè da specie dalle peculiari valenze nutrizionali e dalle caratteristiche morfologiche atte anche alla difesa-riparo-nidificazione dell'avifauna.

Il tipologico misura 15 m X 15 m con un totale di n. 6 piantine arboree forestali, anni 3 (1 anno di semenzale, 2 anni di trapianto) in vaso di diametro 18-20 cm (con altezza variabile in funzione della specie) e n. 34 piantine arbustive, anni 2 (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto) in vaso di diametro 14-16 cm (con altezza variabile in funzione della specie). Tra gli arbusti si annoverano sia specie di sviluppo inferiore a 3 m, sia arbusti a sviluppo superiore a 3 m. Si prevede un sesto di impianto diffuso e vario al fine di massimizzare l'effetto naturale della composizione con la creazione di piccole radure e di zone più fitte.

Si riporta di seguito l'elenco delle specie vegetali utilizzate:

TP-08

Specie	Dimensione impianto	N/modulo 225 mq
<i>Pyrus pyraeaster</i>	Vaso Ø cm 18-20	6
<i>Viburnum opulus</i>	Vaso Ø cm 14-16	10
<i>Crataegus monogyna</i>	Vaso Ø cm 14-16	7
<i>Frangula alnus</i>	Vaso Ø cm 14-16	5
<i>Corylus avellana</i>	Vaso Ø cm 14-16	9
<i>Salix cinerea</i>	Vaso Ø cm 14-16	3

Il modulo tipo è rappresentativo esclusivamente della specie e delle relative percentuali d'incidenza. Nell'applicazione progettuale, vista la particolare configurazione planimetrica delle

aree agli imbocchi, il modulo è stato adattato agli spazi disponibili, nel rispetto comunque delle quantità in percentuale delle singole specie vegetali, come riportato nelle planimetrie d'intervento. (ved. file C4041-4043_E_C_AC1 _MAJ04_0_IA_P1_001-003_A)

8.4 Prato stabile polifita

La componente erbacea, dopo attenta analisi della reazione del terreno, della facies vegetale erbacea tipica di questo areale rinvenibile lungo l'asse autostradale, delle differenti giaciture del terreno che saranno interessate o modellate nel corso della realizzazione dell'opera viaria, è stata esemplificata in un'unica consociazione di matrice forestale naturalistica. Le specie riportate sono suddivise in macroraggruppamenti: graminacee, e leguminose.

Il tipologico TP.10 è composto di specie erbacee (principalmente graminacee) che resistono bene al calpestio e a tagli ripetuti durante la primavera-estate.

Si prevede di utilizzare le seguenti specie in miscuglio:

GRAMINACEE	
<i>Festuca rubra</i>	20%
<i>Dactylis glomerata</i>	15%
<i>Lolium perenne</i>	10%
<i>Phleum pretense</i>	10%
<i>Poa pratensis</i>	10%
FABACEAE	
<i>Lotus corniculatus</i>	15%
<i>Trifolium repens</i>	10%
<i>Trifolium pratens</i>	10%

Nella scelta delle specie è stato preso in considerazione anche l'aspetto manutentivo legato all'esigenza di avere specie erbacee a ridotto accrescimento per limitare i costi di gestione.

Il tipologico TP.10 è stato utilizzato in tutte le aree d'intervento, quindi sia in dove si prevede esclusivamente il prato sia dove sono previsti tipologici con l'utilizzo di specie arbustive ed arboree, ad esclusione delle scarpate dei rilevati dove il progetto dell'opera stradale, a cui si rimanda, prevede l'idrosemina.

8.5 Specie erbacee igrofile

Il tipologico specie erbacee igrofile TP.11 assolve la funzione di copertura erbacea nelle realtà di accumulo acqua (lanche di laminazione e fossi a dispersione) con andamento variabile della falda e, conseguentemente, del livello del piano sommerso di bordo.

La consociazione adottata predilige quelle specie a spiccata attitudine fitodepurante, in grado cioè di depurare l'acqua attraverso il proprio ciclo naturale fisiologico. I processi di depurazione naturale delle acque sono realizzati da un insieme di reazioni chimico-fisiche e biologiche svolte dai

microrganismi e dalla vegetazione nei confronti degli inquinanti presenti nelle acque (scarichi antropici, fiumi, canali, etc.); ovvero rimuovono i nutrienti filtrandoli dall'acqua.

Lo schema tipologico d'impianto delle specie erbacee presenta una larghezza di 4 m e una lunghezza di 25 m. Il sesto d'impianto è pari a 1 m x 1 m, la densità è pari a n. 4 piantine/mq, per un totale di 400 piantine. Si prevede di porre a dimora piantine in vaso di diametro 15 cm, per le Graminacee e di diametro 9-12 cm per le altre specie igrofile.

Si riporta di seguito l'elenco delle specie vegetali utilizzate:

TP-11

Specie	Dimensione impianto	N/modulo 100 mq
<i>Carex acutiformis</i>	Vaso Ø cm 15	60
<i>Carex pendula</i>	Vaso Ø cm 15	60
<i>Carex remota</i>	Vaso Ø cm 15	60
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Vaso Ø cm 9-12	60
<i>Typhoides arundinacea</i>	Vaso Ø cm 15	24
<i>Juncus effusus</i>	Vaso Ø cm 9-12	40
<i>Juncus articulatus</i>	Vaso Ø cm 9-12	40
<i>Lythrum salicaria</i>	Vaso Ø cm 15	40
<i>Phragmites australis</i>	Vaso Ø cm 15	8
<i>Typha latifolia</i>	Vaso Ø cm 9-12	8

8.6 Soggetti arborei a pronto effetto singoli – Progetto Mille Querce

Le formazioni TP22 nel presente progetto sono costituite da alberature a pronto effetto distribuite singolarmente (TP22.01).

Il progetto prevede la messa a dimora di piante di *Quercus robur* a pronto effetto, circonferenza fusto cm 20-25. Si prevede l'inerbimento ad opera di mezzi meccanici dell'area di incidenza delle alberature, di larghezza pari a 6,0m, con miscuglio così come da tipologico *prato stabile polifita*.

9. LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

Si riporta di seguito la descrizione della localizzazione dei tipologici, che conferma quanto stabilito in PD, e la trattazione delle criticità e obiettivi perseguiti.

• TP.01.03 Filare singolo arboreo Pronto Effetto

I filari a Pronto Effetto sono previsti per caratterizzare paesaggisticamente il parco della galleria di Cologno. Coerentemente con le indicazioni del progetto definitivo, i filari sono stati distribuiti secondo due giaciture prevalenti: la prima, parallela all'orditura dei campi agricoli, i cui confini sono in molti casi caratterizzati da vegetazione arborea, garantisce un efficace inserimento,

attraverso la ricucitura del paesaggio locale; la seconda, ruotata rispetto alla precedente, svolge la funzione di connessione, anche visiva, con la vegetazione arborea previste nelle aree di mitigazione della S.P.159, sul lato opposto del parco.

I filari arborei sono stati selezionati e localizzati in funzione della distanza di sicurezza dal ciglio stradale.

- **TP-02-01 Formazione arboreo-arbustiva forestale Planiziale**
- **TP-02-02 Formazione arboreo-arbustiva forestale Ripariale**

Le formazioni arboreo-arbustive forestali sono state localizzate, coerentemente a quanto previsto in progetto definitivo, nelle aree d'intervento di maggiore estensione e nel rispetto delle distanze di sicurezza dal ciglio stradale, applicando, a seconda dello spazio disponibile, associazioni costituite da alberi di I, II o III grandezza.

La formazione arboreo arbustive di tipo planiziale è stata adottate prevalentemente per gli interventi di forestazione di aree agricole residuali e come fascia ecotonale del bosco di tipo planiziale previsto nelle aree prossime alla trincea all'imbocco della galleria di Cologno. La tipologia TP-02.02 ripariale è stata utilizzata in ambiente ripario o umido, là dove sia necessario garantire un rapido insediamento arboreo-arbustivo in grado di consolidare e migliorare la struttura delle fasce spondali. Nello specifico è prevista lungo le rogge e i canali, come nel caso degli interventi lungo la deviazione di roggia Fratta e cavo Marocco, km 26+250; dove l'inserimento di macchie arboreo arbustive ripariali sono funzionali alla ricostruzione della vegetazione di vocazione locale.

Gli interventi sono finalizzati sia all'inserimento paesaggistico dell'opera infrastrutturale che alla mitigazione degli impatti ambientali. La creazione di ambienti naturali, costituiti dalle formazioni arboreo-arbustive, sia nelle aree interne alla recinzione che in quelle esterne, infatti, implementa il grado complessivo di naturalità dei luoghi.

- **TP-02-03 Formazione arboreo-arbustiva forestale a Pronto Effetto.**

La formazione arboreo-arbustiva forestale a pronto effetto è prevista lungo la scarpata, lato campagna, della duna in terra collocata in prossimità del cavo Febo, tra il Km 25+180 al Km 25+390, per potenziare gli effetti mitigativi del terrapieno rispetto alla Cascina Virola.

- **TP-03-01 Formazione arbustiva Planiziale di arbusti H<3 m**
- **TP-03-02 Formazione arbustiva Ripariale di arbusti H<3 m**
- **TP-04-01 Formazione arbustiva Planiziale di arbusti H>3**
- **TP-04-02 Formazione arbustiva Ripariale di arbusti H>3 m**

Le formazioni arbustive planiziali sono state utilizzate nelle aree d'intervento entro-recinzione, lungo le scarpate dei rilevati del tracciato stradale. E' stata favorita, laddove sussistono le condizioni di spazio e di distanza di sicurezza dal ciglio stradale, la formazione costituita da arbusti di altezza maggiore di tre metri, distribuita in funzione dell'ampiezza del rilevato, al fine di garantire una più efficace azione mitigativa e di mascheramento visivo dell'infrastruttura. Sono previsti

inoltre gruppi arbustivi di tipo planiziale per caratterizzare l'ingresso sud del parco della galleria Cologno.

Le formazioni arbustive di tipo ripariale sono state collocate in presenza di fossi o canali anche come fasce ecotonali delle formazioni arboree di tipo ripariale.

- **TP-05 Formazione arbustiva ornamentale**

Fasce arbustive di tipo ornamentale sono state distribuite in corrispondenza dell'ingresso nord del parco della galleria, in prossimità dell'area attrezzata per la sosta/pic-nic. Sono previste inoltre in adiacenza alla piazzola di sosta al Km 25+420. Sono state individuate quelle specie e/o cultivar molto caratterizzate per portamento, aspetto e cromatismo, al fine di evidenziare il valore ornamentale dell'associazione vegetale. Tale scelta si giustifica dalla necessità di segnalare visivamente la presenza della piazzole, così da renderla riconoscibile per la presenza di arbusti che, per le caratteristiche estetiche, costituiscono elementi di riferimento visivi. Le specie sono state scelte tra generi ornamentali quali cultivar di specie autoctone, ma comunque tutte con caratteristiche di estrema riconoscibilità cromatica e di persistenza delle foglie.

- **TP-07-01 Formazione bosco / Macchia boscata di tipo Planiziale**

Le formazioni boschive, di tipo planiziale, sono state localizzate in due aree prossime alla trincea contigua all'imbocco della galleria di Cologno, a tamponare tra infrastruttura ed il parco. La massa vegetale garantirà nel tempo un effetto mitigativo, proteggendo le aree del parco dagli impatti indotti dall'infrastruttura.

- **TP-08 Formazione macchia arboreo arbustiva di richiamo faunistico.**

Il progetto prevede l'inserimento della macchia arboreo-arbustiva di interesse faunistico, in corrispondenza del passaggio faunistico al Km 25+600. La macchia arboreo arbustiva di interesse faunistico è presente in corrispondenza della consociazione vegetale di progetto ripariale. La sua composizione è declinata su quelle specie dalle peculiari valenze nutrizionali e dalle caratteristiche morfologiche atte alla difesa-riparo-nidificazione della fauna. Si prevede un sesto di impianto diffuso e vario al fine di massimizzare l'effetto naturale della composizione con la creazione di piccole radure e di zone più fitte.

- **TP-10 Prato polifita**

Il tipologico TP.10 è stato utilizzato in tutte le aree d'intervento, quindi sia nelle aree dove si prevede esclusivamente il prato, sia in quelle dove sono impiegate specie arbustive ed arboree.

La copertura del suolo con prato stabile si rende necessaria onde evitare fenomeni di erosione superficiale del suolo apportato. L'affermazione, nelle prime fasi, di un prato determinerà una stabilizzazione superficiale del suolo e l'attivazione della fertilità agronomica dello stesso (apporto di materiale organico, essudati radicali, detriti vegetali da sfalci, etc).

I principali effetti positivi della semina del cotico erboso negli interventi di rinaturalizzazione sono i seguenti.

- Aumento della portanza del terreno. La presenza del cotico erboso e la migliore stabilità della struttura conferiscono al terreno una maggiore resistenza al calpestamento causato dalle macchine di lavorazione/manutenzione.
- Effetto pacciamante del cotico erboso. La presenza di una copertura erbosa ha un effetto di volano termico, riducendo le escursioni termiche negli strati superficiali. In generale i terreni inerbiti sono meno soggetti alle gelate e all'eccessivo riscaldamento.
- Aumento della permeabilità. La presenza di graminacee prative ha un effetto di miglioramento della struttura grazie agli apparati radicali fascicolati. Questo aspetto si traduce in uno stato di permeabilità più uniforme nel tempo: un terreno inerbito ha una minore permeabilità rispetto ad un terreno appena lavorato, tuttavia la conserva stabilmente per tutto l'anno. La maggiore permeabilità protratta nel tempo favorisce l'infiltrazione dell'acqua piovana, riducendo i rischi di ristagni superficiali e di scorrimento superficiale.
- Protezione dall'erosione. I terreni, come nel caso specifico anche leggermente declivi, inerbiti sono meglio protetti dai rischi dell'erosione grazie al concorso di due fattori: da un lato la migliore permeabilità del terreno favorisce l'infiltrazione dell'acqua, da un altro la copertura erbosa costituisce un fattore di scabrezza che riduce la velocità di deflusso superficiale dell'acqua.
- Aumento del tenore in sostanza organica. Nel terreno inerbito gli strati superficiali non sono disturbati dalle lavorazioni pertanto le condizioni di aerazione sono più favorevoli ad una naturale evoluzione del tenore in sostanza organica e dell'umificazione. Quest'aspetto si traduce in una maggiore stabilità della struttura e, contemporaneamente, in un'attività biologica più intensa di cui beneficia la fertilità chimica del terreno.
- Sviluppo superficiale delle radici assorbenti. Negli arboreti lavorati le radici assorbenti si sviluppano sempre al di sotto dello strato lavorato pertanto è sempre necessario procedere all'interramento dei concimi fosfatici e potassici. Nel terreno inerbito le radici assorbenti si sviluppano fin sotto lo strato organico, pertanto gli elementi poco mobili come il potassio e il fosforo sono facilmente disponibili anche senza ricorrere all'interramento.
- Migliore distribuzione degli elementi poco mobili lungo il profilo. La copertura erbosa aumenta la velocità di traslocazione del fosforo e del potassio lungo il profilo. Gli elementi assorbiti in superficie dalle piante erbacee sono traslocati lungo le radici e portati anche in profondità in breve tempo, mettendoli poi a disposizione delle radici arboree dopo la mineralizzazione.

- **TP-11 Specie erbacee igrofile**

Il tipologico TP11 è stato utilizzato nel fosso a dispersione previsto tra il Km 25+800 e il Km 25+890, assolve la funzione di copertura erbacea del livello del piano sommerso di bordo. La consociazione adottata predilige quelle specie a spiccata attitudine fitodepurante, in grado cioè di depurare l'acqua attraverso il proprio ciclo naturale fisiologico, è caratterizzata dalla presenza di specie con gran capacità nel periodo vegetativo di produrre fitomassa ed anche di svilupparsi in ampiezza in breve tempo, attorno al primo nucleo di colonizzazione.

- **TP-22 Soggetti arborei a pronto effetto singoli – Progetto Mille Querce**

Il tipologico TP22, coerentemente con quanto previsto in progetto definitivo, è stato utilizzato in tre aree lungo il tracciato. Le aree di piantumazione sono state rintracciate all'interno dei tessuti di compensazione già dedicati alle diverse consociazioni arboreo-arbustive previste. La localizzazione lungo l'infrastruttura degli episodi di farnia è avvenuta attraverso il supporto di criteri stabiliti secondo la volontà di sottolineare ed enfatizzare i rapporti gerarchici tra l'infrastruttura stradale e le singole ricchezze paesistiche presenti lungo il tracciato, con lo scopo di fornire punti di riferimento e di orientamento per l'utenza automobilistica e non. Tale intervento si caratterizza pertanto attraverso la formazione di elementi di riconoscibilità e ricostruzione del paesaggio storico agrario, in quanto tende a ricostruire la percezione culturale del paesaggio agrario, secondo una punteggiatura di piante isolate o a macchia o a filare.

Specie	Dimensione impianto	N/modulo 100 mq
<i>Carex acutiformis</i>	Vaso Ø cm 15	60
<i>Carex pendula</i>	Vaso Ø cm 15	60
<i>Carex remota</i>	Vaso Ø cm 15	60
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Vaso Ø cm 9-12	60
<i>Typhoides arundinacea</i>	Vaso Ø cm 15	24
<i>Juncus effusus</i>	Vaso Ø cm 9-12	40
<i>Juncus articulatus</i>	Vaso Ø cm 9-12	40
<i>Lythrum salicaria</i>	Vaso Ø cm 15	40
<i>Phragmites australis</i>	Vaso Ø cm 15	8

10. ELEMENTI DI ARREDO

Il progetto esecutivo conferma quanto previsto dal progetto definitivo relativamente alla dotazione di elementi di arredo per le due aree attrezzate AP01 e AP02, di superficie pari relativamente a mq 5775 e mq 4675

Nelle due aree attrezzate sono previsti i seguenti elementi:

Descrizione arredo	Quantità area AP01	Quantità area AP02
Tavolo pic-nic	12	9
Panchina in legno	23	19
Cestino portarifiuti	23	19
Bacheca in legno	6	5

Le quantità degli elementi di arredo scaturiscono dall'applicazione del tipologico TP-16 per le superfici delle area attrezzate. La localizzazione di progetto definitivo dell'area attrezzata AP02 è stata adeguata ai vincoli del progetto esecutivo, in particolare alla presenza della cabina Gas e della relativa viabilità di accesso.

Si riportano di seguito le specifiche tecniche dei singoli elementi di arredo.

Panchina in legno – 6 listoni

Struttura portante: tubolare di acciaio da 48 mm di diametro e 3 mm di spessore, zincato e verniciato a polveri poliestere, nel colore nero opaco RAL 9005.

Seduta: n° 6 listoni piallati sui quattro lati e smussati in testa, in pino impregnato e trattato con speciali vernici protettive a base d'acqua preservanti con il degrado dei raggi UV.

Dimensioni:

Lunghezza: 190 cm

Larghezza: 60 cm

Altezza: 82 cm

Listone 4,5 x 9 x 190 cm

Cestino portarifiuti

Struttura portante con doppio anello a 12 lati in acciaio zincato a caldo

Listelli di rivestimento in legno ½ tondo della sezione di 80 mm

Contenitore estraibile in lamiera d'acciaio zincato spessore 10/10.

Finitura: legno fuori cuore di pino impregnato in autoclave e successivamente verniciato.

Palo di sostegno in acciaio zincato e verniciato a polveri poliestere nel colore nero opaco RAL 9005.

Sistema di fissaggio a terra: da cementare.

Dimensioni:

Lunghezza 40 cm

Larghezza 40 cm

Altezza 98 cm

Capacità 26 litri

Bacheca in legno

Bacheca realizzata in legno impregnato e trattato con speciali vernici protettive a base d'acqua, preservanti con il degrado dei raggi UV, completa di pannello espositivo in legno e tetto a due falde composta da Nr. 2 Montanti sezione 9 x 9 cm in legno lamellare, Nr. 1 Tetto della lunghezza di 130 x 85 cm, Nr. 1 Pannello espositivo 80 x h=80 cm

Dimensioni:

Larghezza 130 cm

Altezza 250 cm

Pannello 80 x h=80 cm

Tavolo pic-nic

Struttura portante: supporti e rinforzi realizzati con profili lamellari della sezione 9 x 9 cm.

Sedute e tavolo: n° 13 listoni della sezione 4,5 x 9 cm e lunghezza 190 cm, piallati sui quattro lati e smussati in testa.

Legname impregnato e verniciato

Dimensioni

Lunghezza 190 cm

Larghezza 150 cm

Altezza 74 cm

Gli arredi dovranno essere certificati secondo le più esigenti normative internazionali (qualità UNI EN ISO 9001 – ambientale ISO 14001).

I prodotti dovranno essere certificati secondo le norme europee EN 1176 – EN 1177 e verificati dal TÜV.

I dettagli sono raffigurati nelle schede riportate nell'elaborato TIPOLOGICI AMBIENTALI (ved. file C4003_E_C_XXX_MAXXX_0_IA_TP_002_C).

11. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI A VERDE

Le caratteristiche dei materiali impiegati e le tecniche agronomiche di riferimento per l'impianto dei tipologici ambientali sono riportate nell'elaborato CAPITOLATO DI ESECUZIONE DELLE OPERE A VERDE E SPECIFICHE TECNICHE (ved. file C4001_E_C_XXX_MAXXX_0_IA_KT_002_C).

Si riporta di seguito una sintesi delle modalità di esecuzione dei lavori:

11.1 Pulizia generale

Prima di eseguire qualunque tipo di intervento, tutte le superfici interessate dal cantiere dovranno essere ripulite da materiali estranei (macerie, plastica, vetro, materiale metallico, liquidi inquinanti, ecc...), dalle eventuali infestanti (tramite taglio basso e raccolta dei residui).

A mano a mano che si procede con i lavori, Il G.C. è tenuto a mantenere pulita l'area, evitando in modo assoluto di disperdere nei terreni oli, benzine, vernici o altro materiale inquinante, facendo particolare attenzione alle acque di lavaggio che dovranno essere convogliate in modo da non depositarsi sull'area. Il G.C. è tenuto a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione (sacchi di concime vuoti, frammenti di filo metallico, ecc...), gli utensili utilizzati e nel caso emergano materiali estranei, anche questi dovranno essere rimossi.

Alla fine dei lavori tutte le aree e i manufatti che siano stati in qualche modo imbrattati, anche da terzi dovranno essere accuratamente puliti.

I materiali di risulta dovranno essere allontanati e portati alle Pubbliche Discariche o in altre aree attrezzate.

11.2 Decespugliamento

Nel caso in cui l'area d'intervento fosse invasa da vegetazione spontanea di tipo infestante si dovrà procedere al decespugliamento dell'area ed al successivo diserbo.

Il decespugliamento si dovrà eseguire con trattrice e trinciastocchi o trincia forestale, nelle parti non raggiungibile dalle macchine con decespugliatore. Successivamente si dovrà provvedere al diserbo con l'utilizzo di diserbante ad assorbimento radicale, del tipo "antigerminello" di preemergenza delle infestanti.

I diserbanti "antigerminello" sono molecole di sintesi che inibiscono la germinazione delle infestanti monocotiledoni e dicotiledoni, andando ad agire sul germinello quando questo fuoriesce dai tegumenti seminali, causandone la necrosi. Le sostanze attive da impiegare come azione antigerminello potranno essere: Oxadiazon, Pendimetalin e Ioxaben da impiegare alle dosi riportate nelle etichette di ogni prodotto e dipendono dalla concentrazione della sostanza attiva nel formulato.

Prima di intervenire con le operazioni di piantumazione ed inerbimento tra le file, nelle aree trattate con i suddetti prodotti sarà necessario attendere 3-4 mesi.

11.3 Riporti di terreno

Dopo aver scaricato il terreno in cumuli sparsi, sull'area interessata, si procederà allo spargimento con mezzi meccanici leggeri, pala gommata, trattrici agricole o livellatrice a seconda del grado di livellamento da dare al terreno, riducendo al minimo le manovre ed il compattamento.

Le quote definitive del terreno, si considerano ad assestamento e rullatura (nel caso di prati) avvenuti, dovranno essere quelle indicate in progetto.

Particolare cura si dovrà adottare nel riempimento e costipamento a ridosso dei cordoli, dei muri e delle opere d'arte in genere. Nel caso dei rinterri da addossare alle murature dei manufatti o di altre opere d'arte si dovranno impiegare materiali sciolti, silicei o ghiaiosi, escludendo l'impiego di terreni ricchi di argille o di materiali che variano il loro volume al variare del tenore di umidità. Il materiale non potrà essere scaricato direttamente contro le murature od opere d'arte, ma dovrà essere depositato nelle vicinanze per poi essere trasportato ed addossato con idonei mezzi.

Per il ritombamento della galleria Dresano si dovrà prevedere il ritombamento con almeno 100 cm di terreno vegetale.

In corrispondenza dei tombini è previsto un riporto di terreno vegetale di circa 40 cm, indipendentemente dalla tipologia di opera a verde prevista, che è normalmente costituita da inerbimenti e tipologici arbustivi.

11.4 Lavorazioni del suolo e concimazioni

Le lavorazioni dovranno essere fatte in periodi idonei, quando il suolo si trova in "tempera", evitando di danneggiarne la struttura o di creare una suola di lavorazione.

Si dovranno utilizzare mezzi meccanici ed attrezzature specifiche e delle dimensioni adeguate al tipo di intervento da eseguire, riducendo al minimo il peso della trattrice, in relazione allo sforzo da compiere, per evitare costipamenti del suolo.

Nel dettaglio si dovranno eseguire le seguenti lavorazioni:

- *Scasso profondo*

Per le aree dove si rileverà un forte compattamento del suolo e presenza di ristagni idrici, si dovrà procedere con una lavorazione profonda che non rivolti il terreno, tramite ripuntatore a denti oscillanti o altri attrezzi analoghi fino ad una profondità di 60-65 cm da eseguire in maniera incrociata.

- *Concimazione di fondo*

Successivamente alle eventuali lavorazioni profonde si dovrà procedere allo spandimento di materiale organico, con apposito mezzo meccanico, nella quantità di:

50-60 t/ha se utilizzato il letame maturo;

30-40 q/ha se utilizzato il letame pellettato;

30-35 t/ha se utilizzato compost maturo.

- *Lavorazione superficiale*

Per incorporare il materiale organico, sminuzzare le zolle e pareggiare la superficie, si dovrà provvedere alla lavorazione meccanica del terreno alla profondità di 40cm, con trattore dotato di erpice rotativo ad organi folli che consente il rimescolamento dello strato superficiale del terreno, e successivamente alla erpicatura ed affinamento meccanico.

Gli interventi descritti nel presente paragrafo sono previsti su tutte le aree d'intervento, eccezion fatta per le scarpate dei rilevati autostradali, anche se interessate alla piantagione di alberi e/o arbusti, dove si effettueranno esclusivamente le seguenti operazioni:

- tracciamento;
- apertura buche di impianto;
- concimazione localizzata sul fondo della buca con concimi ternari (N-P-K) a lenta cessione con titolo adeguato alle caratteristiche agronomiche del terreno;
- posa di terreno vegetale sul fondo della buca;
- messa a dimora delle piante e relative protezioni;

Dove le macchine non possono lavorare a causa della conformazione dell'area d'intervento (ridotte dimensioni, presenza di vegetazione esistente o di manufatti, ecc...) si dovrà procedere con lavorazioni manuali. La lavorazione manuale consisterà in una vangatura, alla profondità di almeno 20-25 cm, con successivo affinamento del terreno, per predisporlo alla piantagione o alla semina.

Si dovranno rimuovere i materiali eventualmente emersi durante le varie fasi delle lavorazioni.

11.5 Tracciamenti e picchettamento

Al termine delle lavorazioni del terreno, si dovranno picchettare le aree di impianto, sulla base del progetto, segnando accuratamente la posizione dove andranno messe a dimora i singoli alberi e in alternativa si potrà, in alternativa, individuare il modulo d'impianto, indicato nelle Planimetrie d'intervento con la griglia di riferimento, e tracciare al proprio interno la posizione dei singoli individui con una matrice forata di materiale rigido che riproduce le posizioni delle piante arboree ed arbustive.

Al termine dei lavori si dovranno rimuovere tutti i picchetti o gli elementi serviti per i tracciamenti.

Si precisa che gli schemi di impianto, riportati nell'elaborato "Tipologici ambientali" (ved. file C4003_E_C_XXX_MAXXX_0_IA_TP_002_C), sono funzionali alla definizione della densità di impianto, parametro necessario al calcolo complessivo del numero di piante da mettere a dimora in ogni area di intervento. Il numero delle singole specie, da mettere a dimora in ognuna delle suddette aree, è calcolato in base alla ripartizione percentuale delle specie, specifica per ogni tipologico.

Al fine di rispettare la densità di impianto definita per ogni tipologico, è di prioritaria importanza che, durante le operazioni di messa a dimora, vengano rispettate le distanze di impianto tra le varie specie, così come definite negli schemi di impianto.

Per ogni area di intervento, contraddistinta da un'etichetta e codice alfanumerico, dovranno quindi essere messe a dimora le essenze vegetali così come quantificate nell'elaborato "SCHEDE QUANTITA' MITIGAZIONI AMBIENTALI"

Tra le varie specie dovranno poi essere rispettate le distanze di impianto, così come riportato negli schemi di impianto succitati.

Si sottolinea che, nelle porzioni delle griglie di tracciamento aventi forme irregolari e dimensioni ridotte rispetto al modulo minimo d'impianto, si procederà alla distribuzione casuale delle specie, nel rispetto del numero di alberi ed arbusti indicato nelle schede quantità e nelle etichette riportate nelle planimetrie di progetto.

11.6 Messa a dimora delle piante

L'epoca per la messa a dimora delle piante, in generale, deve corrispondere al periodo di riposo vegetativo, dalla fine dall'autunno all'inizio della primavera, comunque deve essere stabilita in base alle specie vegetali impiegate, ai fattori climatici locali alle condizioni di umidità del terreno; sono da evitare i periodi di gelo.

Nello scavo della buca si dovrà fare attenzione a non costipare il terreno circostante le pareti o il fondo della stessa buca, in particolare dopo l'uso di trivelle occorrerà smuovere il terreno sulle pareti e sul fondo della buca per evitare l'effetto vaso.

Prima della messa a dimora degli alberi occorrerà procedere ad una concimazione localizzata sul fondo della buca evitando il contatto diretto con la zolla, utilizzando concimi ternari (N-P-K) con azoto a lenta cessione, da distribuire uniformemente nella buca.

Durante lo scavo della buca il terreno agrario deve essere separato e posto, successivamente, in prossimità delle radici; il terreno in esubero e l'eventuale materiale estratto non idoneo, a giudizio della D.L., dovrà essere allontanato dal cantiere e sostituito con terreno adatto.

La messa a dimora degli alberi si dovrà eseguire con i mezzi idonei in relazione alle dimensioni della pianta, facendo particolare attenzione che il colletto si venga a trovare a livello del terreno anche dopo l'assestamento dello stesso, le piante cresciute da talea devono essere piantate 5 cm più profonde della quota che avevano in vivaio.

L'imballo della zolla, costituito da materiale degradabile, dovrà essere tagliato vicino al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo, verrà invece asportato tutto il materiale di imballaggio non biodegradabile (vasi in plastica, terra cotta, ecc...) il quale dovrà essere allontanato dal cantiere.

Le radici delle piante dovranno essere inserite nella loro posizione naturale, non curvate o piegate, eliminando quelle rotte o danneggiate, e rifilando quelle di dimensioni maggiori. Nel caso di piante in contenitore, dopo l'estrazione, le radici compatte dovranno essere tagliate e il feltro attorno alle radici dovrà essere rimosso.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in maniera tale da ottenere il migliore risultato tecnico ed estetico ai fini del progetto. Si dovrà infine procedere al riempimento definitivo delle buche con terra fine di coltivo.

Il materiale di riempimento dovrà essere costipato manualmente con cura in maniera che non restino vuoti attorno alle radici o alla zolla. Con piante prive di pane, si deve introdurre nella buca, solo terra vegetale sciolta.

Al termine del riempimento della buca si dovrà creare una conca attorno agli alberi per trattenere l'acqua. Quest'ultima sarà portata immediatamente dopo l'impianto in quantità abbondante, fino a quando il terreno non riuscirà più ad assorbirne.

Al termine della messa a dimora delle piante, andranno rimosse tutte le legature, asportando i legacci o le reti che andranno portate in pubblica discarica.

Dopodiché, se necessario, si dovrà procedere con la potatura di trapianto. Si dovranno asportare i rami che si presentino eventualmente danneggiati o secchi. Per le sole piante fornite a radice nuda o in zolla che non siano state preparate adeguatamente in vivaio, su richiesta della D.L., si dovrà procedere ad un intervento di sfoltimento per ridurre la massa evapotraspirante, nel rispetto del portamento e delle caratteristiche delle singole specie.

Per le dimensioni delle buche ved. paragrafo "Tecniche agronomiche per la messa a dimora delle piante" dell'elaborato C4001_E_C_XXX_MAXXX_0_IA_KT_002_C.

11.7 Ancoraggi

Gli ancoraggi sono quei sistemi di supporto (tutori) che permettono di fissare al suolo le piante nella posizione corretta per lo sviluppo.

L'ancoraggio dovrà avere una struttura appropriata al tipo di pianta da sostenere e capace di resistere alle sollecitazioni meccaniche che possono esercitare agenti atmosferici, urti, atti vandalici o altro.

I tutori andranno conficcati nel terreno verticalmente adeguati alle dimensione della pianta da sostenere e legati solidamente tra loro con legature di colore marrone, verde o nero.

Gli ancoraggi dovranno essere collocati prestando attenzione ai venti dominanti, lungo le carreggiate parallele alla direzione di marcia, nelle zone di esondazione al flusso della corrente.

Le teste dei pali, dopo l'infissione, non devono presentare fenditure: in caso contrario, dovranno essere rifilate.

I pali dovranno essere legati alle piante in modo solidale per resistere alle sollecitazioni ambientali, pur consentendo un eventuale assestamento.

Al fine di non provocare abrasioni o strozzature al fusto, le legature, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali creati allo scopo o di adatto materiale elastico (guaine in gomma, nastri di plastica, ecc...) oppure con funi o fettucce di fibra vegetale, ma mai con filo di ferro o materiale anaelastico.

Sia i tutori che le legature, non dovranno mai essere a contatto diretto con il fusto, per evitare abrasioni. Dovrà essere sempre interposto un cuscinetto antifrizione (gomma o altro).

Le legature dovranno essere eseguite con filo di plastica a sezione circolare di diametro appropriato. Ogni legatura dovrà compiere almeno due giri attorno al fusto e al sostegno, per ridurre l'effetto abrasivo del filo.

Per il numero e le dimensioni dei tutori ved. paragrafo "Tecniche agronomiche per la messa a dimora delle piante" dell'elaborato C4001_E_C_XXX_MAXXX_0_IA_KT_002_C.

11.8 Formazione di prato polifita

La formazione del prato stabile polifita dovrà avvenire dopo la messa a dimora delle piante (alberi, arbusti).

Nella preparazione del terreno per il prato, al termine delle operazioni prescritte nel p.to "Lavorazioni del suolo" si procederà eliminando ogni residuo vegetale o inerte, che dovranno essere allontanati dall'area di cantiere, livellando il terreno con erpici a maglia o con rastrelli avendo cura di coprire ogni buca od avvallamento.

La semina del prato dovrà essere fatta preferibilmente alla fine dell'estate o all'inizio della primavera in base all'andamento del cantiere e delle condizioni climatiche.

Dall'ultima lavorazione del terreno è bene lasciare trascorrere alcuni giorni prima di procedere alla semina, preceduta da una rastrellatura incrociata superficiale con erpici a maglia o altri attrezzi idonei. La semina dovrà avvenire su terreno asciutto, in giornate secche e prive di vento, amano o con seminatrici specifiche. Dove le dimensioni dell'area di semina o la giacitura del terreno non lo consentano, si dovrà procedere manualmente. La semina dovrà avvenire con passaggi incrociati a 90° cospargendo il prodotto in maniera uniforme. Durante la semina si dovrà porre attenzione a mantenere l'uniformità della miscela, se necessario provvedere a rimescolarla, nel caso le caratteristiche del seme lo richiedano si potrà aggiungere sabbia per la distribuzione.

La dose di semina è pari a 40 g/mq.

Al termine della semina si dovrà eseguire un'erpatura leggera (con erpice a maglie) o con una rastrellatura superficiale in un unico senso (non avanti-indietro) per coprire la semente. La semente dovrà essere interrata ad una profondità non superiore a 1 cm, poi sarà necessario eseguire una rullatura incrociata per far aderire il terreno al seme.

Il miscuglio per la semina a spaglio sarà costituito dalle seguenti specie con la percentuale in peso indicata:

GRAMINACEE	
Festuca rubra	20%
Dactylis glomerata	15%
Lolium perenne	10%

Phleum pretense	10%
Poa pratensis	10%
FABACEAE	
Lotus corniculatus	15%
Trifolium repens	10%
Trifolium pratens	10%

Variazioni alla composizione del miscuglio e/o alle percentuali delle diverse specie, dovranno essere concordate con la D.L. e riportate su apposito registro di campo, che verrà conservato nella documentazione delle opere a verde.

12. REQUISITI DEL MATERIALE VEGETALE

Il presente progetto esecutivo prevede l'utilizzo di specie vegetali non autoctone solamente nell'arredo a verde delle rotatorie. In tutte le altre aree in cui sono previste opere a verde, saranno invece utilizzate specie vegetali autoctone.

Pertanto, per quanto riguarda le tipologie ambientali TP01, TP03 e TP04 il materiale vegetale impiegato nelle operazioni di messa a dimora dovrà rispettare le caratteristiche di seguito riportate.

Come previsto dal Regolamento Regionale della Regione Lombardia n° 5/2007 (art.51), il materiale vegetale utilizzato nei rimboschimenti, negli imboschimenti e nelle operazioni di rinnovazione artificiale o di ricostituzione boschiva deve essere prodotto e commercializzato in conformità al decreto legislativo 10 novembre 2003, n. 386 (Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione) e al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 214 (Attuazione della direttiva 2002/89/CE concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali).

Il materiale vegetale dovrà essere corredato da:

- a) certificato principale di identità, ai sensi dell'articolo 6 del D.Lgs. 386/2003;
- b) passaporto delle piante dell'Unione europea sullo stato fitosanitario del materiale di propagazione.

Si specifica infine che, sempre ai sensi del summenzionato art. 51, le piante non devono appartenere a cultivar ornamentali o sterili e devono essere prodotte con materiale della stessa regione di provenienza dell'area in cui si effettua l'intervento; in base alle definizioni contenute nei richiamati D.Lgs. 386/2003 e D.Lgs. 214/2005, per regione di provenienza di una data specie o sottospecie si intende "il territorio o l'insieme di territori soggetti a condizioni ecologiche

sufficientemente uniformi e sui quali si trovano soprassuoli¹ o fonti di semi² sufficientemente omogenei dal punto di vista fenotipico e, ove valutato, dal punto di vista genotipico, tenendo conto dei limiti altimetrici ove appropriato". Nel caso considerato, secondo quanto indicato da ERSAF (Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste) la regione forestale di provenienza è quella pianura.

Il materiale dovrà provenire da strutture vivaistiche dislocate in zone limitrofe o comunque assimilabili, da un punto di vista fitoclimatico, a quelle d'impianto al fine di garantire la piena adattabilità del materiale alle caratteristiche pedo-climatiche del luogo d'impiego.

Dette strutture vivaistiche devono essere dotate d'idonee organizzazioni di produzione nonché di collaudati centri di ricerca e sperimentazione nel settore forestale e nell'arboricoltura e di un ampio patrimonio di conoscenze ed esperienze tecnico-scientifiche.

Ciò al fine di garantire:

- un'opportuna e mirata sperimentazione, per individuare, nell'ambito dei vari lavori, le caratteristiche genetiche (provenienza, varietà, cultivar, cloni brevettati, ecc.) ottimali, in funzione delle utilizzazioni specifiche;
- l'ottimizzazione delle tecniche di moltiplicazione e d'allevamento, finalizzate sempre al soddisfacimento degli scopi prefissi.

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

Il materiale vivaistico dovrà essere sempre fornito di dichiarazione, da effettuarsi su apposite Schede di Valutazione del Materiale Vivaistico, dalle quali risulti:

- vivaio di provenienza;
- genere, specie, eventuali entità sottospecifiche;
- origine;
- identità clonale per il materiale da moltiplicazione vegetativa;
- regione di provenienza per il materiale di produzione sessuale;
- luogo ed altitudine di provenienza per il materiale non proveniente dal materiale di base ammesso dalla normativa vigente;
- applicazione, nella fase di coltivazione in vivaio, di particolari tecniche d'allevamento che limitino e/o eliminino l'incidenza degli oneri manutentori.

¹ Soprassuolo: una popolazione di alberi ed arbusti identificata che presenta una sufficiente uniformità di composizione.

² Fonti di semi: gli alberi o gli arbusti di una determinata zona dove si raccolgono i semi.

L'apparato radicale di tutto il materiale vivaistico dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane e, secondo quanto disposto nei documenti d'appalto, dovrà essere o a radice nuda, o racchiuso in contenitore (vaso, cassa, mastello di legno o in plastica) con relativa terra di coltura, o in zolla rivestita (paglia, plant plast, juta, rete metallica, fitocella).

L'apparato radicale dovrà comunque avere uno spiccato geotropismo positivo.

13. MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE

La manutenzione degli impianti arboreo-arbustivi prevede una serie d'interventi sia di tipo ordinario sia straordinario. Tale manutenzione è indispensabile per assicurare il successo degli interventi previsti e per promuovere il loro migliore funzionamento.

Le attività di manutenzione previste per le opere a verde sono riportate nell'elaborato: Sezione A - Corpo Autostradale - Manuale di Manutenzione (0055EXXXXXXXXXX0GERH002A)

Ad integrazione di quanto riportato nel Manuale di Manutenzione generale è stato redatto il Piano di Manutenzione delle opere a verde specifico per il presente progetto (ved. file C4039_E_C_AC1_MAJ04_0_IA_RT_001_B) di cui si riportano, di seguito, indicazioni relative al periodo di manutenzione, agli interventi di manutenzione e alle operazioni di collaudo per le garanzie di attecchimento.

13.1 Periodo di manutenzione

Il periodo di manutenzione finalizzato a garantire l'attecchimento delle specie vegetali impiantate è pari a tre anni. La competenza delle attività di manutenzione nell'arco dei primi 3 anni è in carico al General Contractor.

Nel Piano di Manutenzione delle opere a verde sono descritte anche le attività di manutenzione successive al terzo anno, che rimarranno in carico al Concessionario autostradale.

13.2 Accesso alle aree per la manutenzione

L'accesso alle aree per la manutenzione delle opere a verde sarà garantito direttamente dalla viabilità ordinaria, per quanto riguarda le aree del parco della galleria Cologno..

Per le aree d'intervento comprese tra il Km 25+120 e il Km 26+180, l'accesso per la manutenzione delle opere entro recinzione sarà garantito dalle scale previste in corrispondenza dei tombini e delle lanche ecologiche. Gli accessi sono evidenziati nelle *Planimetrie interventi mitigazione ambientale* - scala 1:1000.

Si riporta, nella seguente tabella, l'elenco degli accessi pedonali.

SCALE SU TOMBINI				
CODICE OPERA	CODICE TOMBINO	PK	NUMERO SCALE	
			Carr. Sud	Carr. Nord
RI012	IN10808	25+132,01	1	1
ID052	IN10809	25+593,51	1	1

SCALE SU LANCHE ECOLOGICHE				
CODICE OPERA	CODICE LANCA	PK	NUMERO SCALE	
			Carr. Sud	Carr. Nord
TW034	LE306 (IT4)	25+810,00	1	

13.3 Operazioni di collaudo per verifica attecchimento

La manutenzione da eseguire nei primi tre anni dopo l'ultimazione dei lavori è finalizzata all'attecchimento delle piante ed alla buona riuscita degli interventi.

L'impianto si riterrà ultimato quando tutte le operazioni di cui sopra saranno state completate e ne sarà stata data evidenza alla D.L.

Il G.C. ha l'obbligo di garantire il 90% di attecchimento delle specie arboree ed arbustive, fatto salvo per il verificarsi di eventi straordinari non dipendenti da volontà o colpe specifiche.

Il G.C. dovrà essere in grado di sostituire, a propria cura e spese, gli individui morti o deperiti in tale periodo con piante di caratteristiche equivalenti. Esso dovrà quindi accantonare un numero di piante sufficiente degli esemplari forniti.

La verifica delle piantine morte da sostituire dovrà essere effettuata in contraddittorio tra Impresa e D.L. tramite sopralluogo indetto secondo le tempistiche indicate dalla D.L. ma comunque durante la stagione vegetativa, entro i tre anni di manutenzione. Un apposito verbale predisposto entro 30 giorni a cura dal G.C., indicherà il numero e la specie delle piantine da sostituire. Gli interventi di sostituzione delle piantine morte avverranno secondo i tempi indicato dal D.L.

Il G.C. è tenuto alla sostituzione annuale di tutte le piante non attecchite nella durata del periodo di manutenzione senza alcun onere per la stazione appaltante.

Qualora all'ultima verifica dell'attecchimento o comunque al termine del terzo anno di manutenzione relativa alle piantine sostituite, verrà verificato in contraddittorio ed a campione, un numero di piantine morte superiore al 10% il G.C. dovrà procedere ad ulteriore sostituzione. La verifica dell'attecchimento verrà deciso nei tempi e nei modi dalla D.L.

Il collaudo avrà ad oggetto il controllo della qualità dei materiali utilizzati e la loro corrispondenza tipologica a quanto indicato nel progetto esecutivo, si dovranno attuare operazioni atte a verificare la completa e totale funzionalità delle opere realizzate.

In particolare si dovranno verificare le seguenti condizioni:

Soggetti arbustivi: dovranno essere pari, in quantità e specie, a quanto previsto in progetto, dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, o altre patologie; prive anche di residui di fitofarmaci, come anche di piante infestanti. Le foglie dovranno essere turgide, prive di difetti o macchie, di colore uniforme e tipico della specie.

Soggetti arborei: dovranno essere pari, in quantità e specie, a quanto previsto in progetto, dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, o altre patologie; prive anche di residui di fitofarmaci, come anche di piante infestanti. Il fusto dovrà essere diritto ed assurgente. Le piante dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi natura, grosse cicatrici, o segni conseguenti a urti, legature, o altro tipo di scortecciamento. La chioma dovrà essere a forma libera, correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.

Prato stabile e prato igrofilo: Le superfici a prato dovranno presentare una copertura pari almeno al 90% della superficie interessata all'intervento, ad esclusione della base delle piante, la cui conca potrà presentarsi priva di cotico erboso.

14. ELABORATI PROGETTUALI

Di seguito vengono descritti gli elaborati che fanno parte del presente progetto.

14.1 Elaborati generali

C4001_E_C_XXX_MAXXX_0_IA_KT_002_C	CAPITOLATO DI ESECUZIONE DELLE OPERE A VERDE E SPECIFICHE TECNICHE
C4003_E_C_XXX_MAXXX_0_IA_TP_002_C	TIPOLOGICI AMBIENTALI
C4004_E_C_XXX_MAXXX_0_IA_AB_002_A	ABACO DELLE SPECIE ARBOREE ED ARBUSTIVE
C4005_E_C_XXX_MAXXX_0_IA_DF_002_B	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Capitolato di esecuzione delle opere a verde e specifiche tecniche. Il documento, che integra quanto riportato nel Capitolato speciale d'appalto – Norme Tecniche - SEZ. 20 "Opere in verde", descrive le modalità di esecuzione delle opere a verde e riporta le caratteristiche dei materiali impiegati e le tecniche agronomiche di riferimento per l'impianto dei tipologici ambientali.

Tipologici ambientali. Riporta la planimetria e la sezione dei tipologici ambientali e delle diverse declinazioni in funzione delle distanze di sicurezza dal ciglio stradale.

Per ogni tipologia sono indicate le specie, le relative quantità in rapporto alla superficie del modulo tipo e le voci di lavorazione che concorrono a formare il prezzo unitario della singola opera. Sono inoltre rappresentati esempi di applicazione di diversi elementi vegetazionali in rapporto alle tipologie stradali di riferimento e disegni schematici descrittivi delle modalità di messa a dimora delle specie vegetali.

Abaco delle specie arboree ed arbustive. Riporta una scheda descrittiva per ogni essenza vegetale utilizzata nei tipologie ambientali.

Documentazione fotografica. Il documento riporta le tavole di inquadramento con i riferimenti ai punti di ripresa. Le foto a terra sono state scattate tra settembre e novembre 2009, mentre quelle in volo sono state scattate dall'elicottero il 28 gennaio 2010. Non si è ritenuto necessario provvedere ad ulteriori riprese fotografiche considerando che il tracciato stradale ha subito poche variazioni rispetto al progetto definitivo.

14.2 Elaborati per interventi di compensazione ambientale

C	4038	E	C	A	C	1	M	A	J	0	4	0	I	A	R	G	0	0	1	C	00	RELAZIONE DESCRITTIVA
C	4039	E	C	A	C	1	M	A	J	0	4	0	I	A	R	T	0	0	1	B	00	PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE
C	4040	E	C	A	C	1	M	A	J	0	4	0	I	A	S	H	0	0	1	B	00	SCHEDE QUANTITA' OPERE DI COMPENSAZIONE
C	4041	E	C	A	C	1	M	A	J	0	4	0	I	A	P	1	0	0	1	B	00	PLANIMETRIA INTERVENTI - TAV. 1
C	4042	E	C	A	C	1	M	A	J	0	4	0	I	A	P	1	0	0	2	B	00	PLANIMETRIA INTERVENTI - TAV. 2
C	4043	E	C	A	C	1	M	A	J	0	4	0	I	A	P	1	0	0	3	B	00	PLANIMETRIA INTERVENTI - TAV. 3
C	4044	E	C	A	C	1	M	A	J	0	4	0	I	A	P	C	0	0	1	B	00	DETTAGLI COSTRUTTIVI OPERE A VERDE - TAV. 1
C	4045	E	C	A	C	1	M	A	J	0	4	0	I	A	P	C	0	0	2	B	00	DETTAGLI COSTRUTTIVI OPERE A VERDE - TAV. 2
C	4046	E	C	A	C	1	M	A	J	0	4	0	I	A	P	1	0	0	4	B	00	RILIEVO VEGETAZIONALE - PLANIMETRIA - TAV. 1
C	4047	E	C	A	C	1	M	A	J	0	4	0	I	A	P	1	0	0	5	B	00	RILIEVO VEGETAZIONALE - PLANIMETRIA - TAV. 2
C	4048	E	C	A	C	1	M	A	J	0	4	0	I	A	P	1	0	0	6	B	00	RILIEVO VEGETAZIONALE - PLANIMETRIA - TAV. 3
C	4049	E	C	A	C	1	M	A	J	0	4	0	I	A	R	T	0	0	2	B	00	RILIEVO VEGETAZIONALE - RELAZIONE

Relazione descrittiva. Nella relazione sono descritti i criteri di progettazione delle opere di compensazione, gli interventi ed i tipologie ambientali.

Planimetrie interventi - scala 1:1000. Gli elaborati riportano la localizzazione degli interventi.

Gli interventi di compensazione ambientale sono raffigurati con polilinee chiuse e retini che indicano la tipologia impiegata. Le aree di intervento sono identificate con un codice alfanumerico e per ognuna di esse sono indicati, oltre la tipologia d'intervento, la superficie, il numero di alberi, di arbusti ed il punto di inserimento del modulo. Alle aree d'intervento è sovrapposta la griglia di tracciamento che riporta i moduli d'impianto, con le dimensioni indicate nell'elaborato Tipologici ambientali (ved file C4003_E_C_XXX_MAXXX_0_IA_TP_002_C).

Sono inoltre riportati gli interventi di deframmentazione faunistica ed i tracciati delle interferenze tecnologiche che hanno condizionato la scelta dei tipologie in funzione delle distanze di rispetto.

Sono altresì rappresentate: l'ubicazione planimetrica delle barriere antirumore, differenziate per tipologie, le cui caratteristiche sono indicate nel progetto di mitigazione acustica; le deviazioni dei corsi d'acqua che, però, fanno riferimento al progetto idraulico, le aree d'intervento delle opere di mitigazione ambientale (progetto di mitigazione aree interne ed esterne della recinzione autostradale).

Non sono indicate infine le aree interessate dagli interventi di ripristino ambientale (aree di cantiere, aree di deposito, piste di cantiere, etc.) in quanto non oggetto della presente elaborazione progettuale.

CCT	Doc. N. C4038	CODIFICA DOCUMENTO C4038_E_C_AC1_MAJ04_0_IA_RG_001_C	REV. C	FOGLIO 44 di 44
------------	------------------	---	-----------	--------------------

Dettagli costruttivi opere a verde. Gli elaborati riportano per singola tipologia ambientale utilizzata uno stralcio planimetrico in scala 1:250 con griglie di impianto e relativa sezione, dove sono indicate le quote planimetriche principali e le distanze dal ciglio stradale. Sono inoltre raffigurati disegni schematici descrittivi delle modalità di messa a dimora delle specie vegetali.

Schede quantità compensazioni ambientali.

Le schede riportano:

- per singola area d'intervento, identificata con un codice alfanumerico, la quantità della tipologia di mitigazione impiegata;
- per singola wbs, il riepilogo delle quantità delle tipologie di mitigazione impiegate;
- per singola tipologia di mitigazione, le specie vegetali impiegate, le relative quantità e dimensioni d'impianto;
- il riepilogo delle specie impiegate utilizzate, le relative quantità e dimensioni d'impianto;
- il riepilogo delle specie impiegate, per singola wbs, raggruppate per tipologia dimensionale (I,II,III grandezza, arbusti, etc.).

Piano di manutenzione delle opere a verde. Il piano riporta le operazioni di manutenzione previste nel presente progetto. Per ciascun tipologico ambientale sono descritte le modalità di esecuzione, il periodo, la frequenza, i mezzi, gli attrezzi necessari e la composizione della squadra tipo. Il documento descrive, inoltre, le attività di manutenzione necessarie per tenere in vita le opere a partire dal quarto anno.

Rilievo vegetazionale – Planimetrie e Relazione. Gli elaborati descrivono le caratteristiche della vegetazione ripariale rilevata e riportano dati qualitativi e quantitativi relativi alla vegetazione alloctona infestante, al fine di predisporre idonei interventi di taglio-abbattimento e successivi interventi di piantagione.