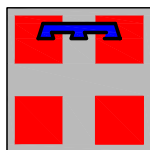


# Autostrada Asti-Cuneo



PROVINCIA DI ASTI



REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DI CUNEO

## COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI - CUNEO

TRONCO II A21 (ASTI EST) - A6 (MARENE)  
LOTTO 6 RODDI - DIGA ENEL

PROGETTO ESECUTIVO

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

OPERE A VERDE COMPLEMENTARI E D'INSERIMENTO PAESAGGISTICO

RELAZIONE TECNICA

Aggiornato: 00	Data : Apr. 2013	Descrizione: EMISSIONE	Redatto: Ing. Schibuola	Controllato: Ing. Spoglianti	Approvato: Ing. Ghislandi	Codifica: 2.6 E - r F.2.1.01 Lotto Prog. Tipo Elaborato
Aggiornato: 01	Data : Marzo 2015	Descrizione: Rev. a seguito Verifica Assoggettabilità	Redatto: Ing. Schibuola	Controllato: Ing. Spoglianti	Approvato: Ing. Ghislandi	Data: Marzo 2015
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Scala: -



PROGETTISTA e RESP. INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Enrico Ghislandi  
Albo di Milano  
N° A 16993

CONCESSIONARIA:



## INDICE

<b>INDICE .....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
1.1. IL QUADRO DELLE PRESCRIZIONI IMPARTITE AL PROGETTO .....	5
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</b>	<b>12</b>
2.1. I VINCOLI TERRITORIALI .....	13
2.2. CARATTERIZZAZIONE DEL TERRITORIO INTERFERITO .....	14
2.2.1. <i>Usi del suolo e coperture vegetali.....</i>	<i>15</i>
2.2.2. <i>Il nodo idraulico della confluenza.....</i>	<i>17</i>
<b>3. VINCOLI, OBIETTIVI E CRITERI ALLA PROGETTAZIONE .....</b>	<b>17</b>
3.1. I VINCOLI DEL PROGETTO PER LE OPERE A VERDE E LE CONDIZIONI DI INTERVENTO.....	17
3.2. OBIETTIVI E CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	18
<b>4. INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE DI INTERVENTO .....</b>	<b>19</b>
4.1. INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E MITIGAZIONE DELL'INFRASTRUTTURA .....	19
4.2. LE MISURE PER LA RICUCITURA DEL TERRITORIO E PER UNA MAGGIORE PERMEABILITÀ DELL'INFRASTRUTTURA .....	20
4.2.1. <i>Passaggi fauna.....</i>	<i>21</i>
4.2.2. <i>Realizzazione di corridoi di connessione per la chiroterro fauna</i>	<i>22</i>
4.2.3. <i>Tutela della biodiversità - Riqualificazione dei soprassuoli e conservazione degli esemplari di pregio.....</i>	<i>22</i>
4.2.4. <i>Doppia recinzione.....</i>	<i>23</i>
4.3. OPERE DI COMPENSAZIONE.....	24
4.3.1. <i>Realizzazione di un'area umida.....</i>	<i>24</i>
4.4. INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE E IL RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE	26
4.5. AMBITI D'INTERVENTO E FASI DI REALIZZAZIONE.....	27
4.5.1. <i>Articolazione degli interventi rispetto alle fasi .....</i>	<i>28</i>
4.5.2. <i>Articolazione degli interventi rispetto alla caratterizzazione delle pertinenze autostradali .....</i>	<i>28</i>
<b>5. DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE DA UTILIZZARE .....</b>	<b>29</b>
5.1. INERBIMENTO (IN) .....	29
5.2. SIEPE SPARTITRAFFICO (SST).....	30
5.3. FASCIA ARBUSTIVA (FA) .....	31
5.4. FILARE ARBOREO – ARBUSTIVO (FAA) .....	32
5.5. FASCIA ARBOREA – ARBUSTIVA MESOFILA (FAAM).....	32
5.6. CORDONE BOSCATO MESOFILO E IGROFILO (CBM E CBI).....	33
5.7. MACCHIA ARBOREO – ARBUSTIVA (MAA).....	35

5.8.	ARBUSTETO DENSO (AD).....	36
5.9.	NUCLEI ARBOREI (NA) .....	37
5.10.	GRUPPO ARBOREO ARBUSTIVO MESO – IGROFILO (GAAMI).....	38
5.11.	VERDE VERTICALE RAMPICANTE (VVR) E VERDE RICADENTE (VR) .....	39
5.12.	FASCINATA VIVA .....	42
5.13.	MODALITÀ DI UTILIZZO DELLE ECOCELLE/FITOCELLE PER L'AREA UMIDA E TIPOLOGICI PER IL RINFOLTIMENTO AD ELOFITE/IDROFITE .....	43
5.13.1.	<i>Valorizzazione del materiale in loco tramite ecocelle e fitocelle</i> 43	
5.13.2.	<i>Tipologici per il rinfoltimento ad elofite/idrofite</i> .....	46
5.14.	CONVERSIONE AD USO FORESTALE (CF).....	47
5.15.	INTERVENTI SELVICOLTURALI PER RIQUALIFICAZIONE DEI SOPRASSUOLI ..	49
5.16.	INVITI PASSAGGIO FAUNA (PF).....	51
5.17.	SISTEMAZIONE A VERDE DI AREE COMPLESSE DI INTERESSE NATURALISTICO E PAESAGGISTICO.....	51
5.17.1.	<i>L'area umida di nuova realizzazione nell'ambito del Talloria</i> 52	
5.18.	LE STRUTTURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA CHIROTTEROFAUNA .....	53
5.18.1.	<i>Pannelli anticollisione</i> .....	53
5.18.2.	<i>Il bat bridge</i> .....	54
5.18.3.	<i>Verifica dell'efficacia del bat bridge attraverso attività di monitoraggio</i> .....	55
5.19.	ROTATORIE .....	56
<b>6.</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI CANTIERIZZAZIONE .....</b>	<b>57</b>
6.1.	ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE PER LA SALVAGUARDIA E IL RIPRISTINO DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO.....	57
6.2.	MISURE DI MITIGAZIONE DURANTE L'ESERCIZIO DEI CANTIERI .....	57
6.2.1.	<i>Dune in terra</i> .....	57
6.3.	RIPRISTINI AREE OPERATIVE E PISTE DI CANTIERE .....	57
6.3.1.	<i>Fase di smantellamento</i> .....	58
6.3.2.	<i>Fasi del ripristino pedologico</i> .....	58
6.3.3.	<i>Gli interventi previsti dal progetto di inserimento paesaggistico dell'opera stradale</i> .....	60
<b>7.</b>	<b>QUADRO RIASSUNTIVO DELLE QUANTITÀ PREVISTE DAL PROGETTO .....</b>	<b>61</b>
	<b>FORNITURE:.....</b>	<b>73</b>
	<b>LAVORAZIONI:.....</b>	<b>75</b>
	<b>LAVORAZIONI:.....</b>	<b>76</b>
<b>8.</b>	<b>INDICAZIONI SULLE OPERAZIONI DA EFFETTUARE .....</b>	<b>77</b>

## 1. INTRODUZIONE

La relazione descrive le opere a verde connesse all'inserimento paesaggistico del Tronco 2 Lotto 6 dell'autostrada Asti – Cuneo ossia del tratto che va dal Comune di Cherasco alla zona periferica dell'abitato di Alba. Le estremità del lotto, infatti, sono costituite ad ovest dall'innesto con la tratta esistente e già in esercizio (lotto 2.7) dell'autostrada Asti – Cuneo e ad est dal Raccordo funzionale che consente il collegamento con la Tangenziale di Alba, in prossimità dell'abitato di Alba.

Il progetto definitivo è stato oggetto di valutazione da parte degli enti competenti (MATT, MIBAC e Regione Piemonte) che hanno determinato alcune modifiche al fine di renderlo sempre più rispondente alle esigenze di compatibilità ambientale che il territorio richiede.

L'ottemperanza del progetto definitivo alle prescrizioni contenute nel DECVIA (in particolare mitigazione nei confronti della chirottero fauna e rafforzamento della struttura ecologica locale) è stata a sua volta valutata dagli stessi Enti competenti e le indicazioni che ne sono emerse costituiscono i nuovi ed ulteriori riferimenti per la chiusura della presente fase esecutiva del progetto.

Per una visione complessiva delle varie prescrizioni si rimanda al prospetto di Tabella 1.1.

Pertanto gli interventi a verde delineati a suo tempo nel progetto definitivo, oltre ad essere stati sviluppati, in questa fase dell'esecutivo, nelle scale ritenute idonee per la loro realizzazione, sono stati rivisti tenendo in considerazione anche queste ulteriori indicazioni.

In altri termini, le tipologie di intervento sono state verificate per garantire la piena coerenza delle loro strutture sia alle specificità planimetriche delle fasce e/o delle aree da impiantare (geometrie, collocazione rispetto all'autostrada, ecc..) sia alla funzione ad esse assegnate (ricucitura del territorio e degli elementi del paesaggio, caratterizzazione degli elementi strutturali di progetto quali rotatorie, rami di svincolo, ecc..) tanto che il risultato finale è rappresentato da un corridoio vegetato longitudinale articolato e complesso in cui le strutture della permeabilità trasversale si combinano con le fasce tampone poste lungo l'autostrada.

La realizzazione di tale assetto, in cui non si prefigurino discontinuità nelle stesse formazioni arboree e arbustive, è stata più volte richiamata nella documentazione prodotta nelle istruttorie sul progetto per cui è stata ritenuta come condizione basilare e chiave per la progettazione delle opere di inserimento paesaggistico ed ambientale.

Nei successivi paragrafi della presente Relazione e nelle tavole di progetto sono illustrate le caratteristiche delle tipologie adottate, la localizzazione degli interventi e le caratteristiche di impianto dei singoli tipologici.

Gli elaborati di progetto, riguardanti la sistemazione delle pertinenze autostradali e le aree esterne consistono in:

2.6	E	d	F	2	1	04	00	COROGRAFIA DEGLI INTERVENTI - TAV. 1 DI 2
2.6	E	d	F	2	1	05	00	COROGRAFIA DEGLI INTERVENTI - TAV 2 DI 2
2.6	E	d	F	2	1	06	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV. 1 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	07	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 2 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	08	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 3 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	09	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 4 DI 23



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
**Opere a verde – Relazione tecnica**

2.6	E	d	F	2	1	10	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 5 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	11	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 6 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	12	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 7 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	13	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 8 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	14	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 9 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	15	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 10 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	16	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 11 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	17	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 12 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	18	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 13 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	19	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 14 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	20	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 15 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	21	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 16 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	22	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 17 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	23	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 18 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	24	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 19 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	25	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 20 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	26	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 21 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	27	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 22 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	28	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 23 DI 23
2.6	E	d	F	2	1	29	00	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE - AREA UMIDA TALLORIA
2.6	E	d	F	2	1	30	00	PLANIMETRIA DELLE SISTEMAZIONI DELLE ROTATORIE SULLA SP7
2.6	E	d	F	2	1	31	00	SEZIONI - TAV. 1 DI 2
2.6	E	d	F	2	1	32	00	SEZIONI - TAV. 2 DI 2
2.6	E	d	F	2	1	33	00	TIPOLOGICI - TAV. 1 DI 2
2.6	E	d	F	2	1	34	00	TIPOLOGICI - TAV. 2 DI 2
2.6	E	d	F	2	1	35	00	PARTICOLARI COSTRUTTIVI -
2.6	E	d	F	2	1	36	00	PASSAGGIO FAUNA - TOMBINO PR. 5+100
2.6	E	d	F	2	1	37	00	PASSAGGIO FAUNA - TOMBINO PR. 5+366.95
2.6	E	d	F	2	1	38	00	PASSAGGIO FAUNA - TOMBINO PR. 5+550
2.6	E	d	F	2	1	39	00	PASSAGGIO FAUNA - TOMBINO PR. 5+650
2.6	E	d	F	2	1	40	00	PASSAGGIO FAUNA - TOMBINO PR. 5+718.50
2.6	E	d	F	2	1	41	00	PASSAGGIO FAUNA - TOMBINO PR. 7+120
2.6	E	d	F	2	1	42	00	PASSAGGIO FAUNA - TOMBINO PR. 7+360
2.6	E	d	F	2	1	43	00	PASSAGGIO FAUNA - TOMBINO PR. 7+525
2.6	E	d	F	2	1	44	00	VARCO FAUNISTICO - SOTTOPASSO PR. 7+244.68

Altri elaborati riguardano invece gli aspetti tecnici connessi agli interventi di mitigazione (chiroterro fauna *Bat bridge*) e di compensazione (Nuova area umida).

A tali elaborati pertanto si rimanda per completezza del progetto di inserimento ambientale e paesaggistico dell'infrastruttura.



Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE  
Opere a verde – Relazione tecnica

## 1.1. IL QUADRO DELLE PRESCRIZIONI IMPARTITE AL PROGETTO

Tabella 1.1 Prescrizioni impartite al Progetto Definitivo e a seguito dell'Ottemperanza

Prescrizioni del Decreto VIA n.576 del 28/10/2011		Verifica Ottemperanza parere n. 944 del 25/05/2012	D.G.R. 29 maggio 2012, n. 20-3910	Riscontro
MATTM MIBAC (B) Regione Piemonte (C new)		Stato	Argomenti ribaditi o nuovi	
2.51			Nuove osservazioni vd. punto 22 e 23 riguardanti il PMA e il SGA.	Si rimanda agli elaborati del PMA
2.53	di misure di mitigazione relative alla chiroterofauna			Durante i TT si è condiviso con Arpa e la Regione l'impostazione delle misure di mitigazione formulando la richiesta di proporre i Bat-Bridge come strumenti di mitigazione e soprattutto di studio. Il progetto esecutivo si è coordinato con il PMA sui chiroterri che ha identificato i possibili corridoi di volo e le aree trofiche. Si è inoltre concordato di procedere da subito in questa fase di redazione del progetto esecutivo, con il posizionamento di un Bat-bridge sulla SP7 nel tratto compreso tra la nuova rotatoria e il viadotto autostradale, dove ricadrebbe il corridoio che corre lungo il canale Erga. La sua realizzazione e il monitoraggio associato permetterà anche di valutare l'efficacia di queste strutture mettendole a confronto con altre presenti in zona quale ad esempio il vicino viadotto autostradale. Il secondo Bat-bridge potrà essere realizzato in un secondo momento in considerazione di nuovi dati che emergere ranno dal PMA di corso d'opera e di post operam.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
**Opere a verde – Relazione tecnica**

Prescrizioni del Decreto VIA n.576 del 28/10/2011		Verifica Ottemperanza parere n. 944 del 25/05/2012	D.G.R. 29 maggio 2012, n. 20-3910	Riscontro
MATTM MIBAC (B) Regione Piemonte (C new)		Stato	Argomenti ribaditi o nuovi	
2.54 C 37	taglio aree boscate		Nuova osservazione sul periodo del taglio della vegetazione vd. punto 27	Il PD ha già dato risposta a questa osservazione predisponendo un rilievo vegetazionale che ha permesso di individuare le aree boscate e gli esemplari di pregio da tutelare. Nella fase esecutiva tali rilievi sono stati incrementati con ulteriori indagini che hanno permesso di migliorare il progetto facendo in modo di ridurre la minimo le interferenze; è questo il caso della Pista di cantiere Enel per la cui realizzazione si è tenuto conto delle emergenze individuate.
2.55 C38	passaggi fauna			Il PE ha sviluppato i progetti per ogni attraversamento faunistico previa verifica dell'idoneità dei manufatti preposti alla permeabilità dell'autostrada.
2.56	zone di invito ai passaggi fauna			
2.60 C42	consistenza taglio vegetazione arborea e misure di mitigazione della fase di cantiere sulla vegetazione	<b>OTTEMPERATA</b>	Nuova osservazione con richiesta di integrazione del rilievo vegetazionale lungo la pista ENEL vd. punto 29	Per rispondere alla nuova richiesta di integrazione dei rilievi vegetazionali lungo la pista Enel sono state individuate durante sopralluogo con Arpa due aree nuove che sono state recepite negli elaborati dei rilievi vegetazionali e tenute in considerazione dal progetto esecutivo della pista.
2.61 C43	rafforzamento rete ecologica e di connessione con habitat di maggior interesse faunistico	<b>OTTEMPERATA</b>	Nuova osservazione con richiesta di valutazione della funzionalità del corridoio ecologico alla pK. 5+900 rispetto alla SP7 e strada nuovo Ospedale vd. punto 25	La nuova richiesta contenuta nella DGR non sembra essere pertinente in quanto la strada per l'Ospedale non si attesta in prossimità del citato corridoio per cui non è stato possibile creare una connessione. Tuttavia si è cercato di tener conto di quanto proposto per la strada.



Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE  
Opere a verde – Relazione tecnica

Prescrizioni del Decreto VIA n.576 del 28/10/2011		Verifica Ottemperanza parere n. 944 del 25/05/2012	D.G.R. 29 maggio 2012, n. 20- 3910	Riscontro
MATTM MIBAC (B) Regione Piemonte ( C new)		Stato	Argomenti ribaditi o nuovi	
2.62 C44	monitoraggio AO fauna anfibia e trasferimento nella nuova area umida		La Regione ribadisce la richiesta di anticipare la realizzazione dell'area umida rispetto alle lavorazioni autostradali vd. Punti 31 - 26	Su tale indicazione c'è stata piena condivisione tanto che il progetto della nuova area umida prevede un'articolazione per fasi alcune delle quali, quelle strategiche connesse alla realizzazione del nuovo bacino, anticipate rispetto al grande cantiere. Le fasi risultano inserite nel cronoprogramma dei lavori come da richiesta.
2.66	presenza di esperti botanici e agronomi. Anticipazione delle opere			E' prevista l'assistenza di figure specializzate (botanici o forestali) per poter meglio tarare, in corso d'opera, gli interventi, in particolare per l'area umida e per gli interventi di riqualificazione dei soprassuoli. Per quanto riguarda la verifica di attecchimento, questa è prevista nel Piano d manutenzione delle opere a verde, allegato al progetto esecutivo. Il progetto di inserimento paesaggistico coinvolge ampie superfici collocate all'esterno delle aree oggetto di trasformazione da parte della cantierizzazione (campi e aree operative, piste di cantiere e fronti di avanzamento lavori), pertanto sono state previste delle fasi anticipate, rispetto all'avanzamento del progetto, in cui si potranno realizzare gli interventi a verde. In particolare si prevede: la salvaguardia di tutte le superfici forestali poste lungo il canale Verduno di cui è stato effettuato un puntuale rilievo per procedere con il programma di riqualificazione dei soprassuoli; la messa a dimora dei gruppi arboreo arbustivi meso igrofili che





**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
**Opere a verde – Relazione tecnica**

Prescrizioni del Decreto VIA n.576 del 28/10/2011		Verifica Ottemperanza parere n. 944 del 25/05/2012	D.G.R. 29 maggio 2012, n. 20- 3910	Riscontro
MATTM MIBAC (B) Regione Piemonte ( C new)		Stato	Argomenti ribaditi o nuovi	
				andranno a realizzare la fascia tampone tra l'autostrada e le su richiamate presistenze forestali; la predisposizione della futura area umida presso il ramo morto del Torrente Talloria. Questi interventi anticipati sono ritenuti, non solo importanti ma indispensabili per dare una risposta anche alle problematiche sollevate dalla presenza della Colonia di Chiroterri del SIC.
2.67 B.9	cordone boscato lungo rampa svincolo Alba Ovest	<b>OTTEMPERATA</b>	Con lo spostamento del parcheggio (vd. Punto 20 sui progetti stradali) sarà possibile recuperare nuove aree per aumentare l'effetto di confinamento a verde intorno all'area del casello.	La nuova sistemazione del parcheggio, rivista come da richieste, ha permesso di intervenire nell'area interclusa tra il parcheggio e il canale del Molino con interventi a verde di mascheramento.
2.70 C34	ripristino aree agricole interferite	<b>OTTEMPERATA</b>		Tutte le aree oggetto di occupazione temporanea saranno restituite all'agricoltura previa loro sistemazione dal punto dell'assetto irriguo e della ricostituzione delle condizioni pedologiche.
2.71	acquisizione aree per interventi di mitigazione e compensazione ambientale			Tutte le aree oggetto d'intervento per la realizzazione delle opere a verde (per mitigazioni e compensazioni) risultano espropriate.
2.76 C48	area umida Talloria		La Regione ribadisce la richiesta di anticipare la realizzazione dell'area umida rispetto alle lavorazioni autostradali.	ved. risposta al punto 2.62



Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE  
Opere a verde – Relazione tecnica

Prescrizioni del Decreto VIA n.576 del 28/10/2011		Verifica Ottemperanza parere n. 944 del 25/05/2012	D.G.R. 29 maggio 2012, n. 20- 3910	Riscontro
MATTM MIBAC (B) Regione Piemonte ( C new)		Stato	Argomenti ribaditi o nuovi	
8.6	SIC IT 1160029 - sistemi di illuminazione	<b>OTTEMPERATA</b>		La cantierizzazione ha tenuto conto delle indicazioni emerse dagli approfondimenti in sede di ottemperanza DECVIA, per cui le aree risulteranno variamente illuminate per ridurre al minimo gli impatti sulle aree circostanti. I corpi illuminanti saranno del tipo <i>cut-off</i> e a lampade di sodio ad alta pressione.
8.7	SIC IT 1160029 - barriere anti collisione			le barriere anticollisione sono state posizionate in prossimità delle opere di scavalco e lungo i tratti di autostrada quando questa si trova in quota rispetto al piano campagna. In questi casi la fascia longitudinale, venendosi a trovare in posizione non consona rispetto al piano viario, risulterebbe efficace nell'indurre un innalzamento del piano di volo.
B.8	presenza di esperti botanici e agronomi. Anticipazione delle opere di mitigazione			vd. risposta 2.66



Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE  
Opere a verde – Relazione tecnica

Prescrizioni del Decreto VIA n.576 del 28/10/2011		Verifica Ottemperanza parere n. 944 del 25/05/2012	D.G.R. 29 maggio 2012, n. 20- 3910	Riscontro
MATTM MIBAC (B) Regione Piemonte ( C new)		Stato	Argomenti ribaditi o nuovi	
new 19			Dovrà essere ulteriormente indagata l'efficacia della realizzazione delle opere di reintegrazione morfologica delle aree che includono testate e gli imbocchi delle gallerie; la integrazione a verde delle opere d'arte dovrà tenere in conto anche della necessità che nelle percezioni dall'esterno siano sufficientemente assorbite anche le eventuali artificialità indotte da muri di testata o manufatti di imbocco delle gallerie stesse; in particolare si richiede che la parte aerea degli imbocchi risulti completamente coperta, lasciando solo minimamente percepire nelle prospettive da posizione dominante l'effetto artificioso del cemento. Analogamente nei tratti immediatamente all'esterno delle gallerie, si richiede che siano maggiormente integrate le opere in rilevato o comunque rilevati dal profilo di campagna; il tratto in rilavato lato Cherasco sia maggiormente schermato nel suo attacco a terra.	La progettazione esecutiva ha fornito maggiori dettagli alle sistemazioni degli imbocchi anche attraverso foto simulazioni.
new 21			Dovrà essere individuata una migliore integrazione sia nello spazio intercluso tra la tangenziale di Alba e l'innesto autostradale, sia lungo il tratto autostradale corrente in quel tratto in rilevato.	Il progetto del verde ha riguardato anche l'ambito in cui si sviluppa l'interconnessione tra il Lotto 2.6 e la tangenziale di Alba. Nel progetto sono state trattate le aree già incluse negli espropri del PD cui è stata aggiunta una fascia esterna alla recinzione del rilevato, lato



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
**Opere a verde – Relazione tecnica**

<i>Prescrizioni del Decreto VIA n.576 del 28/10/2011</i>		<i>Verifica Ottemperanza parere n. 944 del 25/05/2012</i>	<i>D.G.R. 29 maggio 2012, n. 20- 3910</i>	<i>Riscontro</i>
<i>MATTM MIBAC (B) Regione Piemonte ( C new)</i>		<i>Stato</i>	<i>Argomenti ribaditi o nuovi</i>	
new 25			<p>Il progetto del verde e di inserimento ambientale dovrà essere rivisto nelle parti di raccordo con le analoghe opere di inserimento e mitigazione del progetto della strada di collegamento al nuovo Ospedale Alba-Bra. Scopo della revisione sarà il miglioramento della connettività ecologica delle aree interessate. L'approvazione delle eventuali modifiche è demandata all'Osservatorio ambientale.</p>	<p>tangenziale, di ca. 7 m in modo da poter realizzare un mascheramento vegetale al rilevato autostradale. Per quanto riguarda il punto riguarda l'aspetto riguardante il raccordo con la strada per l'Ospedale si rimanda al punto 2.61.</p>
new 27			<p>A tutela del periodo riproduttivo dell'avifauna, nei capitolati di affidamento dei lavori dovrà essere previsto che il taglio della vegetazione arboreo - arbustiva sia effettuato nel periodo invernale. Dovranno inoltre essere salvaguardati gli otto esemplari di farnia censiti in corrispondenza dello svincolo di Roddi, evitandone il taglio e operando una modifica degli interventi di rimodellamento morfologico previsti in tale area.</p>	<p>Questi aspetti attengono alla fase di costruzione all'organizzazione della D.L..</p> <p>Per quanto riguarda la salvaguardia delle farnie queste, alla luce di una più precisa ubicazione delle stesse rispetto al progetto, esse verrebbero a trovarsi sotto una rampa dello svincolo, per cui non sarà possibile salvaguardarle. Va detto che comunque il progetto del verde prevede l'impianto di un gran numero di farnie nelle varie macchie boscate.</p>
New 32			<p>Al margine esterno della fascia boscata prevista attorno all'imbocco della galleria lato Alba dovrà essere messo a dimora un filare a sesto fitto di piante a pronto effetto (4.5-5 m) a portamento fastigiato e</p>	<p>Il progetto non ha dato seguito a tale prescrizione per i seguenti motivi:</p> <p>La grande area che farà da cornice boscata all'imbocco è stata inserita nelle opere anticipate per cui prima dell'apertura al traffico della strada</p>



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
**Opere a verde – Relazione tecnica**

<i>Prescrizioni del Decreto VIA n.576 del 28/10/2011</i>	<i>Verifica Ottemperanza parere n. 944 del 25/05/2012</i>	<i>D.G.R. 29 maggio 2012, n. 20- 3910</i>	<i>Riscontro</i>
<i>MATTM MIBAC (B) Regione Piemonte ( C new)</i>	<i>Stato</i>	<i>Argomenti ribaditi o nuovi</i>	
		sviluppo rapido	sarà trascorso un tempo utile per avere già un buon risultato sul piano dell'efficacia del mascheramento. I nocciuleti che già oggi mostrano un buon grado di sviluppo, potranno utilmente sostenere l'affermazione delle altre specie che verranno piantate all'interno del sesto del nocciuleto . La scelta di questo tipologico è stata proprio dettata dalla necessità di valorizzare al massimo le strutture vegetali che caratterizzano il paesaggio. Una specie in grado di offrire tutte le prestazioni richieste (fastigiata e a crescita rapida) è di difficile identificazione, a meno che si voglia optare per specie alloctone. Inoltre l'impiego di esemplari di una certa età e dimensione mette a rischio l'esito finale sul piano dello stesso dell'impianto. Dal punto di vista paesaggistico, la realizzazione di un filare a contorno di un'area che avrà caratteristiche fisionomiche molto diverse (per specie e sestì, boschetti con specie autoctone, fasi evolutive di nocciuleti rinaturalizzati, ecc..), non pare coerente con obiettivi di ricucitura del territorio.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il tracciato nel suo sviluppo complessivo è lungo circa 9,8 km e si estende parte in galleria e parte in rilevato coinvolgendo contesti diversi dal punto di vista ambientale e del paesaggio, andando ad interessare i comuni di Cherasco, La Morra, Verduno, Roddi ed Alba.



## 2.1. I VINCOLI TERRITORIALI

Il territorio coinvolto dal tracciato risulta assoggettato ai seguenti vincoli che hanno orientato, anche in modo evidente, le modalità di uso e di trasformazione del territorio in esame, tali vincoli riguardano:

- *il vincolo idrogeologico - L.R. 45/89; il vincolo Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923, disciplinato dalla Regione con L.R. 45/89 - coinvolge un ampio settore della pianura, in destra Tanaro, delimitata dalla SP 7 e il sistema collinare delle Langhe;*
- *i vincoli fluviali, costituiti dalle fasce PAI del Fiume Tanaro - coinvolgono anche la zona di confluenza del Torrente Talloria e segnano in modo significativo la zona di pianura in cui il Tanaro comincia a modificare il suo corso, formando ampi meandri;*
- *i vincoli di tutela paesaggistica - che riguarda i fiumi rientranti nell'elenco delle acque pubbliche (R.D. n.1775 del 1923) e sottoposte a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs 42/2004; nel caso specifico tali corsi d'acqua sono: il Tanaro e il Talloria, suo affluente in destra idrografica.*

In riferimento a possibili aree naturali protette (regionali o provinciali), nonché zone protette speciali (SIC e ZPS), nell'area oggetto di analisi non ricadono tali aree, così come non sono state riscontrati biotopi di rilievo regionale, che il Piano Provinciale classifica come Biotopi della serie R non ancora protette con strumenti appropriati di tutela (Norme di Piano art. 2.9).

Il tracciato, infatti, corre pressoché parallelamente al fondovalle del Fiume Tanaro, in una posizione più o meno ravvicinata alle sue fasce golenali.

Esternamente alla fascia, è presente il SIC IT600029 Colonia di Chiroterri di Santa Vittoria d'Alba e Monticello, articolato in due sub aree, di cui solo la prima rientra in un settore di territorio inquadrabile dalle scale di analisi poiché distante oltre 1300 m calcolati su una linea retta tracciata in planimetria.

Il SIC, in relazione a possibili ricadute indirette sulle colonie presenti soprattutto nel sito di Santa Vittoria, è stato oggetto di Valutazione di Incidenza appropriata che ha portato, non solo all'identificazione di una variante al progetto<sup>1</sup>, ma anche al potenziamento delle opere di mitigazione riferibili agli interventi in verde. Tali interventi risultano inseriti nel progetto.

Non sono inoltre emersi vincoli ai sensi del D.Lgs.42/2004 Beni Archeologici.

In definitiva, fatte salve le eventuali problematiche ambientali associabili all'intero tracciato ed evidenziate nel SIA, i punti in cui il tracciato autostradale intercetta ambiti vincolati, distribuiti per comune e per natura del vincolo sono sintetizzabili come segue:

---

<sup>1</sup> Variante di ubicazione dello svincolo di Verduno proposta in sede di VINCA e recepita dal progetto stradale considerato in questa sede. A valle della procedura di VIA sono state richieste delle ulteriori integrazioni nel sistema delle mitigazioni nei confronti della chiroterro fauna.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
**Opere a verde – Relazione tecnica**

Comune	Denominazione	Vincolo
<b>Cherasco</b>	Fascia fluviale: Fiume Tanaro	D. Lgs. 42/2004, art. 142, lett. c – corsi d'acqua
<b>La Morra</b>	Aree Boscate: Fasce boscate del Rio dei Deglia, Rio S. Giacomo e aree limitrofe	D. Lgs. 42/2004, art. 142, lett. g - boschi
<b>La Morra</b>	Fascia fluviale: Fiume Tanaro	D. Lgs. 42/2004, art. 142, lett. c – corsi d'acqua
<b>Roddi - Alba</b>	Fascia fluviale: Torrente Talloria e fiume Tanaro	D. Lgs. 42/2004, art. 142, lett. c – corsi d'acqua

*Tabella 2.1 Schema riassuntivo dei vincoli presenti nel settore di territorio interferito dal tracciato.*

Nella tabella seguente sono riassunti invece, per ciascun ambito vincolato, gli interventi di progetto autostradale previsti, coinvolgenti direttamente o indirettamente i contesti vincolati, comprese le attività relative alle fasi di cantierizzazione:

Ambito vincolato	Interventi di progetto
<b>Fascia fluviale: Fiume Tanaro e Rii minori</b>	- Da km 0+000 a km 0+800 compreso ponte su Rio dei Deglia e sistemazione Rio S.Giacomo- Cantieri S.1.1. e S.1.6. - Adeguamento viabilità pista Enel
<b>Aree Boscate: Fasce boscate del Rio dei Deglia, Rio S. Giacomo e aree limitrofe</b>	- Imbocco galleria lato Cherasco; - Cantiere imbocco La Morra - D.P.1
<b>Fascia fluviale: Torrente Talloria e fiume Tanaro</b>	- Da km 7+900 a km 8+887(fine lotto) compreso il ponte Talloria L=430,50m - Deviazione canale Erga e Sistemazione idraulica Torrente Talloria - Cantiere lato Alba

*Tabella 2.2 Elenco delle opere e lavorazioni ricadenti nei contesti vincolati*

## 2.2. CARATTERIZZAZIONE DEL TERRITORIO INTERFERITO

Il lotto mantiene, soprattutto nel tratto di tracciato tra Verduno ed Alba, uno stretto rapporto con il sistema fluviale, anche se le maggiori interazioni si hanno con i contesti agricoli delle fasce pianeggianti del fondovalle e delle aree di raccordo tra la pianura e le prime pendici che digradano dalla collina.

Per questa sua ubicazione si identificano i seguenti ambienti:

- l'ambiente fluviale contraddistinto dal corso d'acqua principale (Tanaro) e da una rete di rii, torrenti e canali secondari (Rio dei Deglia, Rio San Giacomo, Canale del Molino, Canale Enel, Torrente Talloria) lungo i quali è spesso ancora presente una fascia ripariale più o meno ampia e continua;
- l'ambiente collinare dei bassi versanti e degli impluvi più o meno incisi; caratterizzato da vegetazione avente localmente anche una discreta importanza;

- l'ambiente insediativo che è per lo più marginale e rappresentato da nuclei sparsi e da aree produttive, maggiormente coinvolto nella parte dell'imbocco della galleria lato Alba e verso la fine lotto dove si apprezzano le propaggini extraurbane dell'abitato di Alba.

### **2.2.1. Usi del suolo e coperture vegetali**

Il contesto riferibile alla pianura alluvionale del Tanaro, presenta suoli appartenenti alla II classe di capacità d'uso, il che significa suoli fertili, da piani a leggermente ondulati, con moderate limitazioni e adatti per qualsiasi tipo di colture agrarie, erbacee ed arboree.

La vegetazione spontanea è relegata a pochi relitti e a ciò che rimane degli elementi naturali del paesaggio agrario (macchie, siepi e filari e qualche esemplare isolato), nel complesso presenta, un impoverimento specifico legato alle attività agricole ed all'uso del territorio ai fini produttivi.

A questo proposito, per ulteriori dettagli, si rimanda agli elaborati prodotti per la stima dell'entità della trasformazione dei boschi prodotta dalla cantierizzazione, Elaborati:

2.6.E-rF.2.1.58 TRASFORMAZIONE D'USO DEL BOSCO - RILIEVI VEGETAZIONALI - RELAZIONE

2.6.E-dF.2.1.59-63 TRASFORMAZIONE D'USO DEL BOSCO - RILIEVI VEGETAZIONALI - TAV. da 1 a 5

Il lotto coinvolge, infatti, un settore di territorio in cui sussiste un'agricoltura avente un certo interesse produttivo anche se rivolta ad avvicendamenti tradizionali (seminativi, frutteti, pioppeti) le cui aree sono contese dalle espansioni degli insediamenti di tipo produttivo e commerciale.

In generale, l'elevato grado di antropizzazione del territorio si riscontra anche nell'uso del suolo delle zone collinari, caratterizzato da un mosaico di colture agrarie con alternanza di frutteti (corileti e pescheti), prati, inframmezzati da vegetazione spontanea e da rari vigneti.

L'agricoltura occupa appezzamenti di medio - grandi dimensioni, interessati da colture cerealicole, da prati permanenti, frutteti e nocioleti.

Nel primo tratto del futuro tracciato, che interessa un settore pianeggiante in destra idrografica, al piede della collina che digrada dalla dorsale di La Morra e Verduno, la vegetazione, data la vicinanza con il Tanaro e l'abbondanza di acqua drenata dal versante, la vegetazione spontanea è di tipo meso - igrofilo e ricca di specie appartenenti al querceto misto d'impluvio con intrusione di componenti del bosco di ripa.

In particolare, in questo tratto, gli elementi naturali di rilievo sono costituiti dalle fasce boschive (vegetazione lineare lungo gli impluvi) che seguono i corsi del Rio dei Deglia e del Rio di San Giacomo; tali fasce assumono l'importante ruolo di corridoio ecologico secondario tra l'ambito fluviale e le soprastanti zone collinari.

Nel tratto collinare vero e proprio il tracciato si sviluppa in galleria.

All'uscita della galleria, dall'imbocco lato Alba sino a fine lotto, viene coinvolta l'area di fondovalle dove il corso del fiume Tanaro si stacca decisamente dal piede delle colline per spostarsi nella parte più centrale dello stesso fondovalle.



In questa zona pianeggiante sono presenti: pioppeti, seminativi, prati stabili, frutteti, incolti, e zone a macchia boschiva che diventano più estese a valle della centrale elettrica dove arrivano a costituire lembi di saliceto e boschi ripariali ben conservati e di discreta estensione.

I canali che corrono in parallelo al fiume Tanaro presentano sponde ricche di vegetazione arborea spontanea e continua (Canale Enel, Canale del Molino). A fine lotto, dopo la località Molino di Roddi, nel tratto in cui il Torrente Talloria confluisce nel Tanaro, è identificabile una zona di interesse ecosistemico. In corrispondenza dei meandri abbandonati del Talloria, a seguito di rettifica del nuovo alveo, si trova, infatti, una piccola area umida colonizzata da vegetazione igrofila e, a valle del canale Verduno, si estende un bosco meso – igrofilo che segue il corso del torrente fino a congiungersi con la più estesa fascia di bosco ripariale lungo il Tanaro (vd. 2.6.E-dF.2.1.67 - AREA UMIDA - PLANIMETRIA MATERIALE DA TRAPIANTARE).

Dall'analisi delle condizioni ecologiche e della vegetazione esistente, il settore di fondovalle e fluviale ricade nell'ambito delle seguenti serie di vegetazione autoctone:

- serie della farnia (*Quercus robur*) caratterizzata dalle tipologie forestali del Querceto – Carpineto della bassa pianura e del querceto misto d'impluvio su marne e arenarie delle Langhe. I boschi planiziali residui presenti lungo le sponde del Tanaro appartengono alla prima tipologia mentre i boschi presenti lungo gli impluvi appartengono alla seconda. In generale, oltre alla rarefazione della componente arborea, in entrambe le formazioni è frequente l'intrusione di robinia che spesso arriva a sostituire quasi completamente le specie principali tanto da originare veri e propri robinieti;
- serie dei boschi igrofili caratterizzata dalla tipologia forestale del saliceto ripario di salice bianco. Tale formazione è riscontrabile lungo le sponde del Tanaro, di canali e rii dove la presenza d'acqua nel terreno favorisce lo sviluppo di specie più tolleranti quali: pioppi, salici e ontano nero.

Le zone collinari sono caratterizzate da un'intensa attività antropica che si è consolidata nel tempo definendo un agro-ecosistema specializzato prevalente, che interagisce fortemente con l'ecosistema antropico dei centri abitati.

Il versante di collina coinvolto è caratterizzato da ampi nocioleti, prati - pascoli, colture a *Medicago sativa*, colture cerealicole, frutteti, vigneti e secondariamente da limitati pioppeti e da superfici boschive a vegetazione spontanea che si sviluppano per lo più in aree marginali ed impervie o in forma lineare lungo linee d'impluvio e viabilità secondarie.

Le ridotte superfici boschive esistenti presentano, in generale, condizioni di degrado dovute prevalentemente all'invasione di robinia (*Robinia pseudoacacia*) ove tuttavia compaiono specie arboree di pregio tipiche del bosco climacico dell'area come rovere (*Quercus petraea*), cerro (*Quercus cerris*), olmo (*Ulmus minor*) e castagno (*Castanea sativa*) che sicuramente aumentano il valore naturalistico del sistema interferito. Nel sottobosco si hanno, anche, formazioni arbustive ricche di specie con rosa cavallina (*Rosa arvensis*), sambuco nero (*Sambucus nigra*), nocciolo (*Corylus avellana*), ciliegio di Santa Lucia (*Prunus malaheba*), rovo (*Rubus caesius*) e biancospino (*Crataegus monogyna*).

Dall'analisi delle condizioni ecologiche e della vegetazione esistente il settore collinare ricade nell'ambito della serie di vegetazione autoctona della farnia

(*Quercus robur*) caratterizzata dalle tipologie forestali del querceto misto d'impluvio su marne e arenarie delle Langhe.

Le boscaglie d'invasione ed i boschi collinari residui appartengono a tale categoria in quanto, salendo lungo le pendici, si arricchiscono inizialmente di pioppo bianco (*Populus alba*) e poi di specie tipiche delle quote più elevate come il cerro (*Quercus cerris*) e la betulla (*Betula pendula*).

In generale, la composizione floristica di queste formazioni risulta, nell'insieme, alterata dall'intrusione della robinia, che talvolta arriva a sostituire quasi completamente le specie principali.

### 2.2.2. Il nodo idraulico della confluenza

La parte terminale del tracciato del Lotto 2.6 in direzione Alba, zona in cui è prevista la realizzazione del ponte sul Torrente Talloria e in cui il corso del torrente presenta anche l'interferenza con il Canale Verduno, ricade all'interno della Fascia B P.A.I. del Tanaro, definita come "Fascia di esondazione": si tratta della porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento, e che attua la laminazione dell'onda di piena permettendo un accumulo temporaneo delle portate di piena.

Tra il Torrente Talloria e il Canale di Verduno sono presenti aree in cui vi è una presenza più o meno costante di acque stagnanti, suscettibili di interferenze a seguito della realizzazione del viadotto. In particolare, a valle dell'intersezione tra il Torrente Talloria ed il canale di Verduno è presente un'area boscata e in destra orografica del Talloria, in corrispondenza del futuro tracciato autostradale, si riscontra un'area umida, di origine naturale (ambito di esondazione del Talloria in tempi passati) caratterizzata dalla presenza di acqua affiorante.

Quest'area di estensione pari a circa 3000 m<sup>2</sup>, a seguito della realizzazione del ponte sul Torrente Talloria, verrà coinvolta direttamente prevedendone il ritombamento.

Tale interferenza risulta compensata con la realizzazione di un nuova area umida (vd. Elaborati: 2.6.E-rF.2.1.64 - AREA UMIDA - RELAZIONE TECNICA; 2.6.E-dF.2.1.69 – 71 AREA UMIDA - PLANIMETRIE FASI DI REALIZZAZIONE).

## 3. VINCOLI, OBIETTIVI E CRITERI ALLA PROGETTAZIONE

### 3.1. I VINCOLI DEL PROGETTO PER LE OPERE A VERDE E LE CONDIZIONI DI INTERVENTO

Date la particolare collocazione dell'opera e le tipologie di progetto, soprattutto per quanto riguarda gli imbocchi delle gallerie, realizzati con l'impiego di protesi ad elevata invasività, i principali vincoli al progetto sono costituiti dalle nuove condizioni morfologiche che si andranno a consolidare a seguito degli sbancamenti e dei consolidamenti, nonché idrauliche prodotte con le deviazioni anche se localizzate dei rii minori interferiti.

Infine, le modalità di realizzazione adottate introdurranno delle alterazioni localizzate dei substrati che rendono vincolanti le scelte in merito alle specie e alle tipologie di impianto (es. tratti di ritombamento sopra gli imbocchi della galleria o

rimodellamento morfologico con speciali tecniche di “*soil nailing*” in prossimità della Cascina Spià).

Altra condizione vincolante la realizzazione delle opere a verde deriva dalla necessità di sistemare all’interno di aree intercluse materiali provenienti dagli scavi. L’area ricavata nel sistema dello svincolo Alba ovest risponde ai requisiti richiesti tanto da essere stata oggetto di apposita progettazione che affronta anche la sistemazione finale del deposito. La presente relazione non illustra le scelte effettuate nell’area in questione in quanto rimanda agli elaborati del progetto specifico di sistemazione, rientrante nel Piano di reperimento dei materiali litoidi.

L’assetto paesaggistico di tale area complessa, con la realizzazione di un elemento morfologico sistemato a verde, non si discosterà di molto da quello ipotizzato nel progetto definitivo.

### **3.2. OBIETTIVI E CRITERI DI PROGETTAZIONE**

Gli obiettivi assunti per la progettazione delle opere di inserimento paesaggistico ed ambientale, puntano l’attenzione sull’esigenza di migliorare le relazioni tra l’opera in progetto ed il contesto coinvolto e delineano attività che portano ad un corretto collegamento funzionale e paesaggistico degli interventi da realizzare con gli usi del suolo.

Tali obiettivi, per quanto riguarda le opere a verde, sono perseguibili attraverso mitigazioni ambientali di inserimento paesaggistico di segmenti peculiari dell’opera (essenzialmente di lungo linea qualora interferenti con contesti di pregio) ed il ripristino o potenziamento della vegetazione locale quando direttamente interferita dallo sviluppo dell’infrastruttura e dalla cantierizzazione.

Altra componente fondamentale, che è stata ampiamente valutata e discussa nei vari tavoli tecnici ed istruttori del progetto, è quella connessa alle compensazioni e alle mitigazioni nei confronti della chiroterro fauna. Tale componente si è tradotta nella realizzazione di ampie zone con formazioni forestali e nella costituzione di un corridoio longitudinale, il più possibile continuo, in grado di ricucire le strutture ecologiche della matrice agricola intercettate dall’infrastruttura.

Per la scelta delle specie, che concorreranno a formare le diverse tipologie d’intervento, si è fatto riferimento alle specie caratterizzanti i popolamenti ascrivibili, dal punto di vista fitosociologico, alla classe **Quercio-Fagetea**.

In sintesi, i criteri generali che hanno orientato la progettazione delle opere a verde e che tengono conto sia delle esigenze di coerenza fitosociologica che di rispondenza alle funzioni da assegnare ai singoli interventi, prevedono di:

- utilizzare specie in sintonia con i caratteri ecologici della stazione; la scelta delle specie è stata effettuata sulla base della vegetazione reale e potenziale dell’area. Il riferimento va all’elenco delle specie arboreo arbustive da impiegarsi nei progetti di aree di riequilibrio ecologico e di rinaturalizzazione della pianura continentale;
- sostenere la diversità floristica; nell’utilizzare le specie autoctone si è cercato di privilegiare consociazioni plurispecifiche per la strutturazione di una maggiore complessità ecologica; tale orientamento presenta anche indubbi vantaggi sul piano della riuscita degli interventi stessi in quanto la complessità e la diversificazione presente nei moduli di impianto comportano anche minori rischi di fallanze;
- privilegiare specie predisposte alla funzione richiesta;

- conseguire un buon risultato anche sul piano della diversità di forme ecologiche, il che implica la presenza di specie con diverso habitus, disposte in modo da originare strutture articolate;
- mascherare o mitigare l'intrusività delle opere d'arte, anche con l'impiego, per alcuni settori sensibili sul piano della percezione visiva, di esemplari di pronto effetto;
- richiedere bassa manutenzione.

Alla luce delle richieste pervenute in sede di procedura di VIA e di ottemperanza le fasce boscate che andranno a definire il corridoio ecologico longitudinale sono state potenziate e riorganizzate, dal punto di vista tipologico e compositivo al fine di dare una risposta più efficace alle problematiche connesse alla mitigazione nei confronti della fauna.

Nel caso in cui le specie proposte dal progetto per i tipologici adottati non fossero tutte disponibili, nel momento della loro realizzazione, si potranno impiegare specie complementari a quelle utilizzate o specie vicarianti ma sempre facenti parte della medesima classe (*Quercus* – *Fagetea*).

## 4. INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE DI INTERVENTO

Le macro categorie di intervento sono riconducibili a:

1. Opere a verde per l'inserimento paesaggistico e la mitigazione dell'infrastruttura;
2. Misure per la ricucitura del territorio e per una maggiore permeabilità dell'infrastruttura;
3. Opere compensative – realizzazione di una nuova area umida;
4. Interventi per la mitigazione e il ripristino delle aree di cantiere.

### 4.1. INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E MITIGAZIONE DELL'INFRASTRUTTURA

Le opere a verde, realizzate nelle varie aree di pertinenza dell'infrastruttura, in relazione alla loro ubicazione rispetto alla strada e al territorio svolgono funzioni diverse tanto da poter definire due macro categorie di interventi:

- Di inserimento paesaggistico e di mitigazione – tipicamente in stretta connessione con l'infrastruttura. Generalmente il risultato principale si ha sul piano della qualità paesaggistica dell'opera stradale, ottenuto con una giusta combinazione di interventi di mascheramento, anche con strutture pre vegetate, e l'introduzione di formazioni vegetali in grado di consentire la ricucitura del corpo stradale con il contesto coinvolto. In linea di massima si tratta di creare fasce o nuclei vegetati posti lungo linea, nelle aree intercluse o nelle rotatorie. Inoltre, nel caso specifico del Lotto, rientrano nelle mitigazioni a verde anche alcune strutture particolari aventi il compito di mitigazione nei confronti della fauna (chiroteri e avifauna) in quanto in grado di intercettare le rotte di volo innalzandole.
- Di potenziamento e ricucitura della struttura ecologica – su aree ben più ampie ed appositamente espropriate per migliorare le relazioni del corridoio infrastrutturale con l'ambiente circostante. In questa categoria ricadono gli interventi di compensazione. Gli interventi consistono nella realizzazione di neoformazioni con le quali conseguire anche un potenziamento delle

formazioni esistenti nel contesto collinare e in quello fluviale, soprattutto dove i soprassuoli risultano degradati. Per tali interventi si impiegano tipologici particolari, aventi complessità e valore ecosistemico elevati, tali da interagire ecologicamente e paesaggisticamente con la vegetazione boscata presente e con gli appezzamenti agricoli interferiti.

In altri termini si procederà con:

- la realizzazione di interventi *ex novo* lungo le fasce di pertinenza coinvolgendo anche i settori che risultano danneggiati dalla cantierizzazione (piste, aree di lavorazione, imbocchi galleria);
- la realizzazione di interventi *ex novo* nelle aree interstiziali, e/o intercluse per produrre un incremento della copertura arborea e arbustiva.
- la realizzazione di neo ecosistemi per potenziare le superfici forestali o compensare habitat eliminati con la realizzazione dell'opera (es. area umida).

Le opere a verde riguarderanno spazi oggetto di esproprio e pertanto di proprietà della Concessionaria, siano essi collocati lungo l'infrastruttura e con essa in stretta connessione (scarpate dei rilevati, aree intercluse e fasce libere all'interno della recinzione), siano esse del tutto esterne alla recinzione autostradale ma ricadenti sempre nel limite degli espropri (es. aree *ex novo*, aree di ripristino derivanti dagli ambiti delle lavorazioni – scavi per galleria artificiale, spalle dei ponti, ecc.).

L'articolazione delle macrocategorie di interventi è illustrata nelle Corografie (Elaborati 2.6.E-dF.2.1.04 – 05 TAVV. n. 2).

Per l'identificazione delle tipologie realizzative si rimanda ai seguenti elaborati:

Planimetrie 2.6.E-dF.2.1.06 – 28 TAVV n. 23

Per la descrizione delle specie e modalità di impianto si rimanda al § 5 e agli elaborati dei Tipologici 2.6.E-dF.2.1.33 – 34 TAVV. n.2

#### **4.2. LE MISURE PER LA RICUCITURA DEL TERRITORIO E PER UNA MAGGIORE PERMEABILITÀ DELL'INFRASTRUTTURA**

L'esigenza di garantire l'integrazione delle aree oggetto di nuovo impianto con la matrice paesaggistica e di conferire una certa permeabilità all'infrastruttura si è tradotta:

- nella scelta di una doppia recinzione (solo in alcuni tratti) compatibile con le esigenze di garantire la permanenza di relazioni tra i nuovi impianti, realizzati lungo la linea esterni alla recinzione autostradale, su aree di proprietà della Concessionaria, ed il resto del territorio. Tale scelta è determinante per conferire alle fasce vegetate realizzate lungo l'infrastruttura anche la funzione di corridoio ecologico longitudinale (vd. § 4.2);
- nella predisposizione, nel corpo stradale, di alcuni varchi utili ai fini del passaggio della fauna selvatica, costituiti da passaggi fauna, opportunamente attrezzati, e valorizzando aree aperte sottese ai viadotti, alle viabilità secondarie nonché manufatti appositamente inseriti nei rilevati (quando possibile e in compatibilità con le dimensioni richieste);
- nella riqualificazione dei soprassuoli forestali esistenti attraverso idonee cure colturali.

Tale impostazione assunta nel progetto definitivo, e condivisa nelle varie fasi di approvazione del progetto, è stata verificata in questa fase della progettazione anche alla luce delle ottimizzazioni apportate al progetto.

Pertanto gli interventi riferibili a questa categoria e che il PE ha sviluppato negli elaborati di progetto, sono di seguito descritti nelle loro linee generali, per i dettagli si rimanda ai capitoli sulle singole tipologie costitutive.

#### 4.2.1. Passaggi fauna

Il tema della permeabilità trasversale dell'opera e della tutela della fauna è stata molto dibattuto durante l'iter approvativo dell'opera poiché riveste un ruolo importante nel contesto coinvolto.

Il progetto, nella sua articolazione di tracciato e di tipologie di opere, si presenta molto problematico per l'inserimento di manufatti dedicati al passaggio della fauna, in quanto per lo più si presenta su rilevati bassi o a livello del piano campagna.

Per cui si è cercato di sfruttare in questa direzione tutte le opportunità che il progetto presenta, e ciò sia predisponendo manufatti adibiti a passaggio fauna sia valorizzando opere fungibili allo scopo.

In questo modo lungo il tracciato, anche alla luce delle ultime verifiche condotte in sede di esecutivo, si è potuto garantire la frequenza di un varco ogni circa 300 - 400 m, cui si devono aggiungere gli altri varchi costituiti dai ponti e viadotti (in prossimità degli imbocchi in galleria e di attraversamento del Talloria), utilizzabili proficuamente date la loro collocazione e dimensione.

Di seguito si riporta la tabella con l'elenco aggiornato dei passaggi fauna e la loro localizzazione rispetto al tracciato.

Elenco passaggi fauna e varchi ecologici inseriti nel corpo stradale			
	Progressiva	dimensioni	Tipologia
PF1	Pr. 5+100	∅ 1000	TOMBINO SCATOLARE (FAUNISTICO)
PF2	Pr. 5+366.95	∅ 1500	TOMBINO (IRRIGUO)
PF3	Pr. 5+550	2.00x1.50 m	ATTRAVERSAMENTO FAUNISTICO
PF4	Pr. 5+650.00	2.00x1.50 m	ATTRAVERSAMENTO FAUNISTICO
PF5	Pr. 5+718.50	∅ 1500	TOMBINO (IRRIGUO)
PF6	Pr. 7+120	∅ 1500	TOMBINO (IDRAULICO)
PF7	Pr. 7+360.00	2.00x1.50 m	TOMBINO SCATOLARE (FAUNISTICO)
PF9	Pr. 7+525	2.00x1.50 m	ATTRAVERSAMENTO FAUNISTICO
VF1	Pr. 7+244	<b>SOTTOPASSO STRADA VICINALE</b>	<b>VARCO FAUNISTICO</b>

*Tabella 4.1 Quadro sinottico dei passaggi fauna e dei varchi presenti lungo l'infrastruttura*

La sistemazione delle aree di invito, con l'impianto di specie arbustive appetibili, è stata prevista per tutti i manufatti sopra elencati.

Per la descrizione dell'intervento specifico si rimanda al Tipologico PF (§ 5.16) e alle tavole riferite a ciascun varco.



2.6.E-dF.2.1.36 – 43 PASSAGGI FAUNA – TAVV. n. 8

2.6.E-dF.2.1.44 VARCO FAUNISTICO SOTTOPASSO PROGR. 7+244.68 TAV. 1

In alternativa si ritiene che possano assolvere la medesima funzione le strutture vegetali delle sistemazioni paesaggistiche lungo l'infrastruttura, è quanto si verifica in particolare per il sottopasso della strada vicinale e i sovrappassi .

#### **4.2.2. Realizzazione di corridoi di connessione per la chiroterro fauna**

Data la specificità dell'area che si colloca in un'areale attivamente esplorato dai chiroterri presenti nel SIC IT1160029 Colonie di Chiroterri di Santa Vittoria d'Alba e di Monticello, in quanto in grado di fornire stazioni di caccia e di foraggiamento, il progetto ha impostato le sistemazioni finali delle pertinenze e delle aree limitrofe per minimizzare l'effetto barriera potenzialmente introdotto dall'autostrada.

Allo scopo ha definito opportune strutture di scavalco dell'autostrada – *bat bridge* - , in corrispondenza dei possibili corridoi di volo dei chiroterri. Detti corridoi sono stati identificati dal Monitoraggio con Radio tracking e bat detector.

Delle due strutture proposte nel PD, nel presente progetto ne è stata sviluppata una a livello di esecutivo, ubicandola su uno dei corridoi di volo ritenuto più significativo, e cioè quello posto sulla SP7 nel tratto deviato prima del ponte sul Tanaro .

Per la descrizione della componente strutturale si rimanda agli elaborati riguardanti il bat bridge a scavalco della SP 7 (elaborati: 2.6.E-rF.2.1.46 *BAT BRIDGE 1 - RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO DELLE STRUTTURE* , 2.6.E-dF.2.1.49 *BAT BRIDGE 1 - PLANIMETRIA GENERALE D'INQUADRAMENTO* e 2.6.E-dF.2.1.50 *BAT BRIDGE 1 - PIANTE e PROSPETTO*).

Per quanto riguarda la descrizione delle altre strutture complementari all'opera di attraversamento o alla prevenzione delle collisioni con il traffico stradale si rimanda al § 5.18.

Il corridoio longitudinale vegetato, utile al rafforzamento di linee di spostamento nell'area, è conseguito con la realizzazione dalle stesse opere di inserimento paesaggistico.

#### **4.2.3. Tutela della biodiversità - Riqualficazione dei soprassuoli e conservazione degli esemplari di pregio**

Il progetto prevede, nei limiti del possibile, la conservazione e la valorizzazione delle formazioni e degli elementi della naturalità diffusa che connotano il paesaggio agrario.

Per garantire tale obiettivo il progetto ha recepito le informazioni acquisite con i rilievi sulla vegetazione esistente (vd. § 2.2.1); tali rilievi hanno riguardato sia le aree oggetto di esproprio e destinate agli interventi a verde sia le fasce di territorio potenzialmente interferite dalle lavorazioni.

La salvaguardia dell'esistente, oltre a consentire l'integrità ecologica di alcune strutture utili per il paesaggio, permette di conseguire utili vantaggi nei confronti dei nuovi interventi.

Con gli interventi a verde, di impianto ex novo di vegetazione arborea arbustiva, di conversione dell'esistente e di riqualficazione dei soprassuoli (vd. §§ 5.14 e 5.15 ) si delinea uno sforzo progettuale per la connessione di tali lembi di vegetazione spontanea con le nuove formazioni.

La preservazione di vegetazione esistente potrà inoltre garantire il mantenimento delle peculiarità ecologiche e genetiche tipiche dei luoghi, elementi essenziali da cui potranno prendere avvio, con maggior successo, dinamiche di naturalizzazione anche nei confronti dei nuovi impianti.

Inoltre, con il mantenimento della copertura del suolo da parte di vegetazione in posto, si potranno fornire siti di riposo, rifugio ed alimentazione alla fauna locale, in attesa di un idoneo sviluppo dei nuovi impianti.

Per tutti questi motivi, il progetto di inserimento paesaggistico del progetto risponde ai seguenti criteri tesi a garantire la tutela della biodiversità:

1. massima conservazione della vegetazione spontanea;
2. adozione di interventi selvicolturali per avviare, all'interno delle superfici forestali preesistenti processi di trasformazione atti a valorizzare gli elementi autoctoni consolidati, quali ad esempio farnie (*Quercus robur*) a sfavore di specie di basso valore ecologico, ad esempio la *Robinia pseudoacacia*, contenendo lo sviluppo della vegetazione infestante di sottobosco e agevolando così quella arbustiva locale.
3. realizzazione di nuovi elementi di connessione della struttura ecologica e di ricucitura del paesaggio (i nuovi impianti).
4. tutela degli esemplari isolati diffusi all'interno della matrice agraria, si tratta generalmente di elementi selezionati riferibili a specie autoctone di pregio, quali ad esempio la farnia, che, oltre al suo ruolo di elemento di pregio percettivo, funge da albero portaseme, in grado cioè di sostenere un progressivo ingresso di rinnovazione di materiale locale, amplificando quindi i benefici effetti sulla biodiversità, già evidenziati con l'adozione delle azioni previste nei primi punti per le superfici forestali.

#### **4.2.4. Doppia recinzione**

##### **4.2.4.1. Recinzione autostradale**

Lungo l'intero sviluppo del tracciato e su entrambi i lati verrà posizionata, in stretta adiacenza al corpo stradale, la recinzione autostradale, che avrà caratteristiche previste dai capitolati e determinate dall'esigenza di impedire qualsiasi intrusione sulle carreggiate da parte di animali e/o persone.

In prossimità dei passaggi fauna o dei varchi deputati a tale funzione, la sua ubicazione è stata resa rispondente all'esigenza di inserire le strutture vegetali di invito e realizzare uno spazio utile per gli spostamenti degli animali. (vd. Tavole passaggi fauna).

##### **4.2.4.2. Recinzione esterne permeabili alla fauna**

Per delimitare in qualche modo le aree, non di stretta pertinenza autostradale ma di proprietà della Concessionaria e oggetto di intervento a verde, si è optato per una recinzione decisamente più permeabile al territorio e avente fundamentalmente lo scopo di delimitare le fasce lungo linea e le aree di proprietà senza eccessiva intrusione nel paesaggio. La loro presenza avrebbe più che altro lo scopo di fungere da dissuasore all'intrusione da parte di estranei nonché di prevenire un uso improprio delle aree stesse incluse e non presidiate (es. abbandono di materiali).



Tali tipologie di demarcazione sono state utilizzate nei progetti degli altri Lotti per cui si ritengono acquisite sia rispetto ai materiali sia ai criteri di ubicazione.

In sintesi il progetto prevede:

- staccionate per recintare aree ritenute troppo accessibili, in quanto poste in prossimità di viabilità carrabili o aree da preservare in modo particolare da una fruizione indesiderata;
- pali segnalatori, posti ad un distanza di circa 100 m l'uno dall'altro, salvo situazioni particolari in cui la forma dei confini ne richieda una maggiore densità. Questa tipologia è da impiegarsi soprattutto lungo le fasce del lungo linea ma non direttamente o facilmente accessibili da strade carrabili.

Per il dettaglio si rimanda all'elaborato: *2.6.E-dF.2.1.35 PARTICOLARI COSTRUTTIVI*.

### **4.3. OPERE DI COMPENSAZIONE**

#### **4.3.1. Realizzazione di un'area umida**

Come anticipato nel territorio interferito a fine lotto, nell'area della confluenza del Torrente Talloria e del Canale di Verduno, verrà interferita un'area umida per la cui compensazione è prevista la realizzazione di un'area umida ex novo all'interno dell'area golenale delimitata dal ramo morto del Torrente Talloria.

La nuova area umida avrà una superficie di circa 8900 mq e sarà caratterizzata da sponde a profilo naturaliforme con aree a diverso gradiente di profondità atto a garantire diversi ambienti e l'affermazione delle caratteristiche successioni ecologiche di un'area umida.

Lungo le sponde e negli specchi d'acqua la cui profondità potrà garantire una certa presenza d'acqua anche se con oscillazioni stagionali (aree a - 3,5m e -3m rispetto al p.c. e con circa un battente d'acqua che va da 1m a 0,5 m ) saranno realizzate delle zone a cariceto (a composizione di *Typha latifolia* e altre elofite) mentre nelle aree con impermeabilizzazione e con continuità di acqua saranno inserite idrofite ossigenanti.

Per la colonizzazione dell'area umida sono stati predisposti tre tipologici – A, B, C – da utilizzare per il rinfoltimento delle elofite/idrofite recuperate tramite trapianto, per la cui descrizione si rimanda al successivo § 5.13.2.

L'aspetto qualificante dell'intervento consiste nella valorizzazione della vegetazione autoctona presente nell'attuale area umida che sarà successivamente ritombata. Infatti, l'impiego di metodi del trapianto di parte della vegetazione (di ecocelle e fitocelle) strettamente compenetrata con il suolo in posto (e dei micro habitat connessi) è ritenuta molto utile in questi casi in cui le superfici si presentano denudate a seguito di scavi; in questo modo si intende conseguire un accelerato processo di colonizzazione da parte della vegetazione (vd. § 5.13.1).

Intorno allo specchio d'acqua sarà realizzata una corona arborea- arbustiva con specie vegetali igrofile autoctone, con funzione di protezione rispetto alle interferenze sonore del tracciato.

Tale corona potrà costituire inoltre un habitat per la nidificazione ed il riparo delle specie ornitiche legate al bosco (es. *Picoides major*, *Picus viridis*, *Garrulus*

*glandarius, Parus major, Parus caeruleus, Aegithalos caudatus, Oriolus oriolus* eccetera;).

In tale ambito è stato previsto l'utilizzo del tipologico CBI (Cordone Boscato Igrofilo) mentre nella zona vicina al viadotto si è scelto di intervenire con una sistemazione che garantisca un maggiore mascheramento attraverso l'utilizzo di Gruppi Arboreo Arbustivi meso-igrofilo (GAAMI), aventi una struttura densa e complessa che si rifà a quella dei boschi spontanei.

Per la descrizione dei tipologici utilizzati si rimanda ai capitoli successivi.

Gli elaborati riferiti in modo specifico all'area sono:

2.6.E-rF.2.1.64 AREA UMIDA - RELAZIONE TECNICA

2.6.E-dF.2.1.67 AREA UMIDA - PLANIMETRIA MATERIALE DA TRAPIANTARE

2.6.E-dF.2.1.68 AREA UMIDA - PLANIMETRIA ATTIVITÀ PROVVISORIALI

2.6.E-dF.2.1.69 AREA UMIDA - PLANIMETRIA FASE DI REALIZZAZIONE - TAV. 1 DI 3

2.6.E-dF.2.1.70 AREA UMIDA - PLANIMETRIA FASE DI REALIZZAZIONE - TAV. 2 DI 3

2.6.E-dF.2.1.71 AREA UMIDA - PLANIMETRIA FASE DI REALIZZAZIONE - TAV. 3 DI 3

2.6.E-dF.2.1.72 AREA UMIDA - SEZIONI E PROFILI – TAV. 1 DI 2

2.6.E-dF.2.1.73 AREA UMIDA - SEZIONI E PROFILI – TAV. 2 DI 2

2.6.E-dF.2.1.29 PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE - AREA UMIDA TALLORIA

Per la realizzazione di questo ambito complesso è prevista una fase anticipata rispetto all'inizio dell'apertura del cantiere autostradale in quanto si prevede di creare prima un passaggio di connessione tra le due aree (nuova ed esistente) per sostenere la colonizzazione della nuova area umida (si sottolinea che comunque già la creazione di un'area umida ex-novo attrae in breve tempo dalla sua realizzazione, numerosi taxa quali odonati, macroinvertebrati acquatici, anfibi e rettili).

Gli steps da seguire sono illustrati negli elaborati dedicati (vd.oltre), in particolare nelle planimetrie riportanti le fasi.

In sintesi, l'ordine cronologico delle macro fasi è il seguente:

- realizzazione della nuova area umida, con scavo, messa a dimora della vegetazione idrofittica ripariale e galleggiante, da effettuare preferibilmente durante il periodo di riposo vegetativo e poco prima dell'inizio della migrazione degli anfibi nei siti riproduttivi;
- creazione di un solco di connessione tra l'area umida esistente ed il sito ove sarà già stato realizzato il nuovo bacino;
- chiusura del canale e sistemazione naturalistica al contorno, per il settore che non sarà coinvolto dalle lavorazioni autostradali;
- completamento delle sistemazioni nell'area, ivi comprese anche le fasce di pertinenza autostradali.

Poiché tale area umida si configura come potenziale ecosistema di neoformazione, sostitutivo di quello che verrà eliminato, integrabile nell'ecomosaico locale, in cui si intende sostenere l'insediamento di habitat idonei per la riproduzione di anfibi, si renderà necessaria un'attività di monitoraggio della fauna per la verifica del trasferimento dei gruppi faunistici ed il ripristino delle condizioni ecosistemiche.

Questa fase di monitoraggio, da attivare subito a valle della creazione dell'area umida, durerà per tutto il Corso 'Opera ed il Post operam. Le attività di monitoraggio sui gruppi faunistici sotto elencati avranno articolazione temporale coerente con

quanto definito nei criteri generali illustrati nel capitolo 14.6 della Relazione del Piano di Monitoraggio Ambientale.

L'area umida avrà caratteristiche ecologiche e dimensioni tali da favorire la colonizzazione dei seguenti taxa faunistici:

- Odonati, importanti indicatori della qualità degli ambienti umidi e tra i primi a colonizzare aree umide di neo-formazione, in quanto caratterizzati da ampia vagilità. Tra le specie attese per prime vi sono *Ischnura elegans*, *Ischnura pumilio*, *Lestes viridis*, *Libellula depressa*, *Crocothemis erythraea*, *Orthetrum brunneum*, *Orthetrum albistylum*, *Sympetrum sanguineum*, *Sympetrum fonscolombii*;
- Invertebrati acquatici indicatori della qualità delle acque appartenenti a vari gruppi;
- Anfibi, dei quali sono sicuramente presenti *Hyla intermedia*, *Bufo bufo*, *Rana temporaria* e *Rana esculenta kl. lessonae* e forse urodeli quali *Triturus carnifex* e *Lissotriton vulgaris*;
- Rettili, tra i quali sono senz'altro presenti la Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), il Ramarro (*Lacerta bilineata*), il Biacco (*Hierophis viridiflavus*) e la Natrice dal collare (*Natrix natrix*);
- Avifauna, con particolare riferimento alle specie acquatiche e tipiche delle zone umide come *Anas platyrhynchos*, *Ardea cinerea*, *Egretta garzetta*, *Gallinula chloropus*, *Fulica atra*, *Himantopus himantopus*, *Acrocephalus* sp., *Luscinia megarhynchos*;
- Micromammiferi legati a zone umide (es. *Neomys foediens*).

Tale attività, congiuntamente al supporto degli esperti botanici/agronomi, avrà lo specifico compito di fornire anche indicazioni alla stessa progettazione al fine di poter adottare tempestivamente le eventuali correzioni.

#### **4.4. INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE E IL RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE**

I cantieri per la realizzazione dell'infrastruttura sono 4 e nello specifico:

- cantiere imbocco lato Cuneo, articolato in varie aree a ridosso del sito dove sarà realizzato l'imbocco della galleria. Il cantiere, utilizzato per la realizzazione della galleria con TBM, è organizzato per l'armamento della fresa, lo stoccaggio dei conci prefabbricati e il deposito del vegetale e dei materiali di scavo. Un ruolo importante è svolto dalle superfici impermeabilizzate, dove avverrà la caratterizzazione dei materiali provenienti dallo scavo;
- cantiere imbocco lato Asti che sarà utilizzato per la realizzazione della galleria; è destinato allo stoccaggio, al deposito ed alla produzione di malte;

- cantiere base che si trova in una posizione baricentrica rispetto al lotto. Nel campo base sono previsti, oltre ai baraccamenti, lo stoccaggio del vegetale, la prefabbricazione dei conci e la produzione di cls e delle malte;
- cantiere Talloria in prossimità del Torrente Talloria che sarà utilizzato per la realizzazione del ponte sul torrente omonimo.

In relazione alla caratterizzazione ed organizzazione interna dei cantieri il progetto prevede:

- Interventi per la mitigazione dei cantieri; sono state inserite in tale categoria di misure sia le modalità di stoccaggio e conservazione della terra di scotico sia le azioni volte alla riduzione dell'impatto luminoso sull'area circostante i cantieri. Per quanto riguarda lo stoccaggio del terreno vegetale questo avverrà secondo un protocollo in grado di garantire la preservazione delle caratteristiche di fertilità, e ciò sia per le dune perimetrali sia per i singoli cumuli presenti nelle aree di cantiere. Le dune perimetrali permarranno fino al ripristino finale delle aree di cantiere e a chiusura dei lavori. In relazione invece al contenimento dell'impatto luminoso il progetto della cantierizzazione prevede che l'illuminazione venga effettuata solamente per le aree strettamente necessarie. Nelle aree dove si effettuano lavorazioni (produzione di calcestruzzo, bitumi e officine) è stato previsto un  $E_m \geq 50 \text{ Lx}$  (come richiesto da normativa), mentre nelle aree destinate al deposito e allo stoccaggio degli inerti è previsto un illuminamento medio ridotto e pari a  $E_m = 20 \text{ lux}$  con la possibilità di spegnere gli impianti di illuminazione quando tali aree non sono utilizzate. Infine per salvaguardare la chirotterofauna, caratterizzante gli ambienti circostanti, non è stata prevista l'installazione di torri faro bensì di pali di illuminazione con altezza fuori terra  $h=10 \text{ m}$  e corpo illuminante caratterizzato da lampade di potenza pari a 400W, 250W o 150W, disposti lungo il perimetro delle aree di cantiere (apparecchi illuminanti con ottica direzionale ad effetto "cut – off" e lampade ai vapori di sodio ad alta pressione).

- Interventi di ripristino in fase post operam o di fine cantierizzazione; questi interventi interessano tutte le aree e le piste di cantiere che a fine lavori dovranno essere restituite agli usi originari del suolo (generalmente agricolo); nel caso in cui le superfici delle stesse ricadano negli ambiti destinati alla realizzazione degli interventi a verde, gli interventi da realizzare saranno quelli previsti dal progetto di inserimento paesaggistico.

Per garantire il pieno reintegro di tutte le superfici nel mosaico del paesaggio coinvolto, le attività di ripristino sono state improntate per restituire le aree nelle condizioni di fertilità dei suoli ante operam, garantire la ricostituzione del reticolo irriguo ed eventualmente ricostruire gli elementi naturali che connotano il paesaggio locale.

Le operazioni del ripristino, sviluppate in questa sede, si collocano a valle delle operazioni di smantellamento di tutte le strutture, ivi comprese le pavimentazioni, e l'allontanamento dei materiali estranei.

Le altre lavorazioni, quali scarifica, aratura e semina sono illustrate nel § 6.3.

#### **4.5. AMBITI D'INTERVENTO E FASI DI REALIZZAZIONE**

Le opere che saranno realizzate per il Lotto 2.6 sono state codificate sia in relazione alla loro ubicazione rispetto all'autostrada sia rispetto alle funzioni assegnate e individuate nel Capitolo 4).

Un'ulteriore articolazione, ma solo ai fini della cantierizzazione delle stesse, riguarda le fasi di realizzazione rispetto all'opera principale, e ciò per dare risposta alle richieste di attivazione in fase anticipata delle opere di mitigazione e inserimento paesaggistico, ove possibile.

#### **4.5.1. Articolazione degli interventi rispetto alle fasi**

Il progetto prevede sostanzialmente due macro fasi per la realizzazione degli interventi a verde:

1. **Fase anticipata**, a sua volta suddivisibile in altre due possibili sottofasi
  - Anticipata rispetto all'attivazione del cantiere sul Talloria: area umida nella sua configurazione definitiva per il settore a maggiore sensibilità costituito dal bacino e dalle componenti vegetali a corredo dello stesso.
  - Anticipata rispetto al fronte avanzamento lavori del rilevato autostradale posto lungo il fondovalle: escluse dalle lavorazioni in quanto poste a nord della pista di cantiere e ubicate lungo il canale Verduno.
  - Anticipata rispetto alla realizzazione dell'imbocco della galleria lato Asti: vista la necessità di attivare da subito forme di mascheramento rispetto all'Ospedale si prevede di realizzare le formazioni boscate poste all'esterno della canaletta che delimita l'area della galleria artificiale. Detta area si trova in una zona indisturbata dai lavori ed ora in parte occupata da nocioleti, nocioleti che potranno essere mantenuti e trasformati secondo la specifica tipologia di intervento prevista dal progetto del verde (vd. oltre § 5.14).
2. **Fase al termine dei lavori autostradali**, tutti gli altri interventi.

Nelle Corografie degli interventi 2.6.E-dF.2.1.04 - 05 sono rappresentati tali settori.

#### **4.5.2. Articolazione degli interventi rispetto alla caratterizzazione delle pertinenze autostradali**

Data l'estensione delle aree oggetto di intervento e la loro ubicazione rispetto all'infrastruttura, le opere a verde si possono distinguere tra:

- A. Interventi ricadenti all'interno della recinzione stradale e facenti parte, in qualche modo, dello stesso corpo stradale. Rientrano in tale categoria: la siepe spartitraffico (**SST**), i pannelli anticollisione vegetati, alcune aree ad arbusteto denso realizzate sui ritombamenti degli imbocchi delle gallerie (**AD-a**) e racchiuse dalle canalette di drenaggio, il verde rampicante (**VVR e VR**) realizzato a ridosso della struttura di contenimento presso la C.na Spià.
- B. Interventi ricadenti fuori dalla recinzione autostradale e connessi al paesaggio. Rientrano in questa categorie tutte le altre aree da destinare alle nuove formazioni vegetali, per la cui definizione si è fatto ricorso alla

combinazione delle varie tipologie di intervento descritte nei capitoli seguenti.

La distinzione operata per discriminare le due categorie sopra descritte risulta importante soprattutto per definire gli interventi di manutenzione che, necessariamente, dovranno seguire due approcci molto differenti:

- per gli interventi di tipo A si dovranno conciliare le esigenze di sicurezza stradale con gli obiettivi di sviluppo della componente vegetale e le modalità di gestione complessiva del rilevato stradale;
- per gli interventi di tipo B sono invece le finalità paesaggistiche e di gestione forestale ad orientare la natura e la frequenza degli interventi di manutenzione.

Per l'identificazione degli ambiti di impianto e dei tipologici adottati in funzione delle formazioni vegetali da realizzare si rimanda alle tavole di progetto su elencate.

## 5. DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE DA UTILIZZARE

Le caratteristiche delle tipologie da adottare per l'esecuzione delle opere a verde, sono descritte nei capitoli seguenti specifici.

Per meglio comprendere le caratteristiche planimetriche riguardanti le dimensioni dei moduli adottati, le specie i sesti d'impianto riferiti ai vari moduli, si rimanda alle tavole relative ai tipologici.

### 5.1. INERBIMENTO (IN)

L'inerbimento, considerato nel presente progetto a verde, riguarderà esclusivamente le aree interessate dalla realizzazione degli interventi di inserimento paesaggistico ambientale, demandando al progetto stradale la computazione dell'inerbimento del rilevato stradale.

Il miscuglio da impiegare per l'inerbimento, ha la seguente composizione (vd. Tabella 5.1):

<b>MISCUGLIO INERBIMENTO</b>			
<b>Prodotto</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Composizione</b>	<b>Dosaggio</b>
MISCUGLIO	<i>Lolium perenne</i>	20%	
	<i>Phleum pratense</i>	15%	
	<i>Lotus corniculatus</i>	10%	
	<i>Trifolium repens</i>	15%	
	<i>Trifolium pratense</i>	5%	
	<i>Festuca rubra latifolia</i>	10%	
	<i>Festuca pratensis</i>	5%	
	<i>Agrostis tenuis</i>	5%	
	<i>Bromus erectus</i>	5%	
	<i>Salvia pratense</i>	5%	
	<i>Onobrychis viciifolia</i>	5%	
		100	
COLLANTE SINTETICO	Stabilizzatore tridimensionale ecologico del suolo, biodegradabile e anallergico che elimina l'erosione idrica ed eolica, riduce del 40% la diminuzione di germinabilità.	a base di polibutadiene	10gr/m <sup>2</sup>





**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
**Opere a verde – Relazione tecnica**

CONCIME	Organico minerale di tipo ternario	7/5/6	70gr/m <sup>2</sup>
MULCH	Stabilizzatore che forma sul terreno uno strato fibroso, favorisce la distribuzione omogenea delle sementi e genera condizioni favorevoli alla germinazione	Fibra naturale di cellulosa	200gr/m <sup>2</sup>

*Tabella 5.1 Descrizione dei materiali impiegati per l'inerbimento (IN)*

Esso è composto, oltre che dal miscuglio, da acqua, collante, concime, mulch, materiali utili a garantire un rapido attecchimento e una copertura omogenea, attraverso il loro contributo al processo di umificazione del terreno, con l'apporto di biomassa nelle fasi iniziali, e l'azione di prevenzione nei confronti dell'erosione degli strati superficiali del suolo.

Per la scelta del seme si è tenuto conto delle caratteristiche sinecologiche delle specie e delle condizioni stagionali; in generale, sono state privilegiate specie perenni o longeve, che per autoecologia e capacità di sviluppo, garantiscono livelli elevati di attecchimento e rapidità di crescita, oltre ad essere facilmente reperibili sul mercato.

La buona riuscita dell'inerbimento implica una buona preparazione del terreno, sia profonda che superficiale (aratura, erpicatura, rimodellamento, spianamento e rifinitura superficiale), preceduta dall'allontanamento di tutti i materiali estranei alla composizione di un'ideale terra vegetale (materiali prodotti dai cantieri, piante infestanti, eventuali ceppaie, eccesso di scheletro, ecc.).

Con le lavorazioni preparatorie si potranno altresì eliminare i compattamenti dovuti alle attività di cantiere (es. piste per mezzi d'opera) e ad alcune lavorazioni (es. depositi di materiali, demolizione di sedimenti esistenti, ecc.).

Per le superfici coinvolte dall'impianto della vegetazione arborea – arbustiva, si dovranno prevedere, oltre alle lavorazioni preparatorie dell'area, le attività destinate alla preparazione delle buche (vd. Modalità di realizzazione degli impianti).

La semina verrà effettuata tramite idrosemina, con questa tecnica si distribuirà, attraverso un'ideale attrezzatura costituita da una motopompa, una miscela bilanciata di sementi in soluzione acquosa, di fertilizzante organico liquido di origine ternaria, di collante e di mulch. La miscela sarà mantenuta costantemente in movimento durante l'applicazione in modo da renderla omogenea. Per garantire un buon attecchimento delle specie è necessario un doppio passaggio della motopompa. Per le aree di dimensioni ridotte è impiegabile la tecnica della semina a spaglio.

L'epoca in cui effettuare l'intervento deve corrispondere con le stagioni tendenzialmente umide, che nel territorio in esame coincidono con il fine inverno – inizio primavera (febbraio-marzo) o il tardo autunno (novembre), quando le infestanti sono in regresso.

## **5.2. SIEPE SPARTITRAFFICO (SST)**

La siepe spartitraffico, finalizzata all'eliminazione dei possibili problemi di abbagliamento, sarà posizionata nello spazio a disposizione tra le 2 carreggiate dell'infrastruttura.

Ogni singolo modulo sarà monospecifico, di lunghezza pari a circa 120 m, in modo che il fruitore possa apprezzare la variazione cromatica dei diversi moduli posti in successione.

Nella seguente tabella (Vd. Tabella 5.2) sono indicate le specie e le dimensioni scelte per la realizzazione della siepe stessa:

<b>Siepe spartitraffico (SST)</b>	
<b>Specie</b>	<b>Altezza d'impianto</b>
<i>Cotoneaster franchetti</i>	1,0 – 1,25 m
<i>Ligustrum ovalifolium</i>	0,8 – 1,2 m
<i>Pyracantha coccinea</i>	0,8 – 1,2 m
<i>Spartium junceum</i>	0,8 – 1,2 m

*Tabella 5.2 Caratteristiche della siepe spartitraffico (SST)*

Per consentire la formazione di una siepe chiusa e continua gli arbusti saranno posti su un'unica fila alla distanza di circa 60 cm l'uno dall'altro.

Sotto la siepe, per il contenimento delle infestanti, si provvederà alla stesa di un telo pacciamante biodegradabile (della durata di 3 anni circa) che occuperà tutto lo spazio a disposizione tra le due barriere di sicurezza.

### **5.3. FASCIA ARBUSTIVA (FA)**

Questa tipologia è caratterizzata da una composizione esclusivamente arbustiva e se ne propone l'impiego alla base di alcuni rilevati bassi del lungo linea o in prossimità di muri e rilevati con scarpate profonde; in generale, i moduli saranno messi a dimora a distanze tali dal bordo strada in modo da escludere pericoli di sconfinamento delle masse fogliari sulla carreggiata stradale.

Nella seguente tabella sono indicate le caratteristiche del tipologico caratterizzante la fascia arbustiva:

<b>Fascia Arbustiva (FA)</b>			
<b>Dimensioni modulo di riferimento</b>			
<b>Lunghezza x spessore</b>			
<b>12m x 8m</b>			
<b>Specie</b>	<b>Altezza d'impianto</b>	<b>Composizione</b>	<b>N.piante per modulo</b>
<i>Cornus sanguinea</i>	0,8 – 1,2 m	10%	5
<i>Euonymus europaeus</i>	0,8 – 1,2 m	17%	8
<i>Frangula alnus</i>	0,8 – 1,2 m	17%	8
<i>Ligustrum vulgare</i>	0,8 – 1,2 m	12%	6
<i>Prunus spinosa</i>	0,8 – 1,2 m	15%	7
<i>Sambucus nigra</i>	0,8 – 1,2 m	12%	6
<i>Viburnum opulus</i>	0,8 – 1,2 m	17%	8
<b>Totale</b>		<b>100%</b>	<b>48</b>

*Tabella 5.3 Caratteristiche del modulo della fascia arbustiva (FA)*

Per consentire la formazione di una fascia arbustiva chiusa e densa, gli arbusti saranno posti su file distanti 1m l'una dall'altra, avendo cura di posizionare gli



elementi di maggior grandezza sulla fila collocata verso il piede delle scarpata per i rilevati o verso la sommità della stessa per le trincee. La distanza tra le piante varierà da 1 m a 2 m a seconda della specie impiegata.

Per il contenimento delle infestanti si provvederà alla stesa di un telo pacciamante biodegradabile della durata di circa 3 anni, lungo l'intero sviluppo della fascia arbustiva.

#### **5.4. FILARE ARBOREO – ARBUSTIVO (FAA)**

Tale tipologia è proposta anche per evocare gli elementi paesaggistici arborei – arbustivi tipici della naturalità diffusa del paesaggio agrario, alcuni ancora esistenti lungo le viabilità secondarie, i canali e i fossi irrigui.

Il tipologico impostato come riferimento ed in grado di garantire una certa variabilità specifica ha le caratteristiche riportate nella seguente Tabella 5.4; tuttavia nel progetto sono stati adottati dei sottomoduli più brevi (3 m) e ciò per adattare gli interventi alla conformazione delle fasce a disposizione.

<b>Filare Arboreo – Arbustivo (FAA)</b>			
<b>Dimensione modulo lineare di riferimento 2 m x 27 m</b>			
<b>Specie</b>	<b>Dimensioni d'impianto</b>	<b>Composizione</b>	<b>N.piante per modulo</b>
<i>Acer campestre</i>	circ. 10 – 12 cm	7%	2
<i>Carpinus betulus</i>	circ. 10 – 12 cm	7%	2
<i>Prunus avium</i>	circ. 10 – 12 cm	7%	2
<i>Quercus robur</i>	circ. 10 – 12 cm	9%	3
<i>Crataegus monogyna</i>	0,8 – 1,2 m	7%	2
<i>Cornus sanguinea</i>	0,8 – 1,2 m	14%	4
<i>Prunus spinosa</i>	0,8 – 1,2 m	14%	4
<i>Euonymus europaeus</i>	0,8 – 1,2 m	14%	4
<i>Rosa canina</i>	0,3 – 0,5 m	21%	6
<b>Totale</b>		<b>100%</b>	<b>29</b>

*Tabella 5.4 Caratteristiche del modulo di riferimento del filare arboreo arbustivo (FAA)*

Gli alberi risulteranno posti a distanza di 3 m l'uno dall'altro, avendo cura di posizionare le piante di *Quercus robur* a 9 m l'una dall'altra, alternate a due esemplari arborei di altre specie. Le specie arbustive saranno disposte, tra le piante arboree, in nuclei monospecifici e su file distanti di 1 m da quella centrale degli alberi.

#### **5.5. FASCIA ARBOREA – ARBUSTIVA MESOFILA (FAAM)**

Questa tipologia è stata creata per inserire una struttura arboreo – arbustiva nel lungo linea avente uno spessore tale da prefigurare fascia tampone e a protezione del territorio circostante l'infrastruttura.

In particolare, se ne propone l'impiego, soprattutto, in presenza di spazi sufficientemente ampi ed in corrispondenza di centri abitati (Verduno, Roddi) o

cascine isolate al fine di contenere le ricadute sulla qualità dell'aria, di mascherare il tracciato, soprattutto in fase di esercizio, e di inserirlo paesaggisticamente nel contesto. In generale, si tratta di fasce arboreo – arbustive dense sia in senso orizzontale che verticale, che si prestano a costituire delle barriere vegetali.

Le caratteristiche dei moduli di FAAM sono descritte nella tabella di seguito riportata (vd. Tabella 5.5).

<b>Fascia Arborea – Arbustiva Mesofila (FAAM)</b>			
<b>Dimensioni modulo di riferimento</b>			
<b>Lunghezza x spessore</b>			
<b>20m x 5m</b>			
<b>Specie</b>	<b>Dimensioni all'impianto</b>	<b>Composizione</b>	<b>N.piante per modulo</b>
<i>Acer campestre</i>	circ. 10 – 12 cm	7%	3
<i>Carpinus betulus</i>	circ. 10 – 12 cm	5%	2
<i>Fraxinus excelsior</i>	circ. 10 – 12 cm	5%	2
<i>Prunus avium</i>	circ. 10 – 12 cm	5%	2
<i>Corylus avellana</i>	0,8 – 1,2 m	7%	3
<i>Crataegus monogyna</i>	0,8 – 1,2 m	20%	8
<i>Cornus sanguinea</i>	0,8 – 1,2 m	17%	7
<i>Euonymus europaeus</i>	0,8 – 1,2 m	17%	7
<i>Prunus spinosa</i>	0,8 – 1,2 m	17%	7
<b>Totale</b>		<b>100%</b>	<b>41</b>

*Tabella 5.5 Caratteristiche della fascia arborea arbustiva mesofila (FAAM)*

Nel modulo le specie arboree saranno messe a dimora su file disposte secondo linee distanti 2 m mentre la distanza reciproca sulla fila è di 4 m. Gli arbusti, invece, saranno disposti a nuclei e ad una distanza variabile da 1,00 m a 3,00 m a seconda della specie impiegata.

Per rispettare le distanze dai confini esterni, ovvero da campi e viabilità, ogni modulo sarà posizionato a ridosso della recinzione autostradale e le piante arboree saranno poste in modo tale da trovarsi sempre ad una distanza superiore ai 3 m dal limite esterno del tipologico (vd. articolo 892 del Codice Civile). Per le stesse motivazioni, gli arbusti non dovranno mai essere messi a distanze inferiori a 1,5 m. Tali distanze tengono anche conto dello spazio che deve essere lasciato libero per garantire l'accesso agli operatori della manutenzione.

Per quanto riguarda la distanza delle piante arboree dalla carreggiata, gli spazi presenti tra il ciglio stradale e la recinzione (banchina, idraulica, stradello, ecc.) sono tali da garantire un sufficiente margine di sicurezza.

## **5.6. CORDONE BOSCATO MESOFILO E IGROFILO (CBM E CBI)**

Per rinaturalizzare aree interstiziali e creare habitat diversificati in corrispondenza di zone boscate (aree in prossimità degli imbocchi della galleria di Verduno) e di ambiti

di interesse ecosistemico (sponde del Fiume Tanaro, del Torrente Talloria, del canale Enel) è stato scelto come tipologico il cordone boscato (CB), la cui specificità sta, soprattutto, nel fatto che si presta ad essere impiegato per operazioni di ricostituzione e/o riqualificazione della vegetazione locale.

Questo tipo di intervento prevede la messa a dimora sia di alberi che di arbusti, i quali grazie ad un rapido sviluppo svolgono nei primi anni dell'impianto un'importante funzione di arricchimento del substrato e di ombreggiamento del suolo, favorendo l'affermazione delle piante arboree.

Il tipologico viene diversificato, in base alle condizioni edafiche locali, in cordone boscato mesofilo (CB-m) e in cordone boscato igrofilo (CB-i).

In generale, si tratta di fasce arboreo – arbustive dense sia in senso orizzontale che verticale, che si prestano a costituire barriere vegetali utili anche ai fini del mascheramento visivo.

Le caratteristiche dei moduli di CBi e di CBm sono descritte rispettivamente nelle tabelle Tabella 5.6 e Tabella 5.7 di seguito riportate:

<b>Cordone Boscato mesofilo (CBm)</b>			
<b>Dimensioni modulo di riferimento</b>			
<b>Lunghezza x spessore</b>			
<b>20m x 8m</b>			
<b>Specie</b>	<b>Dimensioni all'impianto</b>	<b>Composizione</b>	<b>N. piante per modulo</b>
<i>Acer campestre</i>	circ. 10 – 12 cm	5%	2
<i>Carpinus betulus</i>	circ. 10 – 12 cm	5%	2
<i>Populus nigra</i>	circ. 10 – 12 cm	5%	2
<i>Quercus robur</i>	circ. 10 – 12 cm	5%	2
<i>Ulmus minor</i>	circ. 10 – 12 cm	5%	2
<i>Corylus avellana</i>	0,8 – 1,2m	13,5%	6
<i>Euonymus europaeus</i>	0,8 – 1,2m	12%	5
<i>Frangula alnus</i>	0,8 – 1,2m	12%	5
<i>Sambucus nigra</i>	0,8 – 1,2m	12%	5
<i>Prunus spinosa</i>	0,8 – 1,2m	13,5%	6
<i>Viburnum opulus</i>	0,8 – 1,2m	12%	5
<b>Totale</b>		<b>100%</b>	<b>42</b>

*Tabella 5.6 Caratteristiche del cordone boscato mesofilo (CBm)*

<b>Cordone Boscato igrofilo (CBi)</b>			
<b>Dimensioni modulo Lunghezza x spessore</b>	<b>160 m<sup>2</sup> 20m x 8m</b>		
<b>Specie</b>	<b>Dimensioni all'impianto</b>	<b>Composizione</b>	<b>N. piante per modulo</b>
<i>Alnus glutinosa</i>	circ. 10 – 12 cm	7%	3
<i>Salix alba</i>	circ. 10 – 12 cm	7%	3
<i>Populus alba</i>	circ. 12 – 12 cm	7%	3
<i>Populus nigra</i>	circ. 10 – 12 cm	7%	3
<i>Salix eleagnos</i>	0,4 – 0,6 m	12%	5
<i>Sambucus nigra</i>	0,8 – 1,2m	24%	10
<i>Salix purpurea</i>	0,4 – 0,6 m	17%	7
<i>Viburnum opulus</i>	0,8 – 1,2m	19%	8
<b>Totale</b>		<b>100%</b>	<b>42</b>

*Tabella 5.7 Caratteristiche del cordone boscato igrofilo (CBi)*

Le piante saranno disposte su tre file, secondo linee sinusoidali, distanti circa 3 m l'una dall'altra. Sulla fila gli alberi saranno collocati ad una distanza di circa 5,5 m, mentre le specie arbustive saranno disposte in modo alternato alle specie arboree e a gruppi monospecifici con distanza minima di circa 1m.

### **5.7. MACCHIA ARBOREO – ARBUSTIVA (MAA)**

Gli interventi a macchia arboreo – arbustiva (MAA) sono pensati per essere utilizzati nelle aree di ricostituzione del profilo morfologico a seguito di importanti movimenti terra, situazioni che si verificano negli imbocchi galleria.

La composizione specifica risente delle particolari condizioni edafiche che si caratterizzano per alterazione della struttura, povertà di sostanza organica e modifica della capacità di trattenimento dell'umidità.

Il modulo della MAA ha le caratteristiche riportate nella tabella seguente:

<b>Macchia Arboreo – Arbustiva (MAA)</b>			
Dimensioni modulo di riferimento Lunghezza x spessore 20m x 20m Sottomoduli 5m x 5m			
Specie	Altezza d'impianto	Composizione	N. piante per modulo
<i>Acer campestre</i>	circ. 10 – 12 cm	9%	12
<i>Prunus avium</i>	circ. 10 – 12 cm	9%	12
<i>Celtis australis</i>	circ. 10 – 12 cm	4%	5
<i>Quercus pubescens</i>	circ. 10 – 12 cm	15%	20
<i>Crataegus monogyna</i>	0,8 – 1,2m	5%	7
<i>Viburnum lantana</i>	0,8 – 1,2m	7%	9
<i>Cornus sanguinea</i>	0,8 – 1,2m	14%	18
<i>Ligustrum vulgare</i>	0,8 – 1,2m	18%	23
<i>Prunus spinosa</i>	0,8 – 1,2m	19%	25
<b>Totale</b>		<b>100%</b>	<b>131</b>

*Tabella 5.8 Caratteristiche della macchia arboreo – arbustiva (MAA)*

Data l'esigenza di conferire il massimo della naturalità a questi interventi e per rendere adattabile il modulo in contesti dalle forme irregolari e differenti si è proceduto con un'applicazione anche per sottomoduli (articolazione dello stesso) come si può evincere dalla tavola dei Tipologico e dalle Tavole di progetto.

## **5.8. ARBUSTETO DENSO (AD)**

L'arbusteto viene proposto rispetto a due caratterizzazioni che gli derivano in base alle caratteristiche ecologiche delle specie impiegate scelte per adattarlo alle condizioni edafiche locali.

In particolare, le specie dell'arbusteto denso tipo A sono adattabili a luoghi più asciutti e per questo motivo usate per lo più in prossimità degli imbocchi della galleria dove, con la realizzazione degli ampi sbancamenti e la realizzazione delle strutture di ricostituzione dello spessore - "protesi" - si andrà a creare un substrato povero e con condizioni di umidità molto limitanti per la vegetazione.

L'arbusteto denso tipo B è composto da specie igrofile e, pertanto, maggiormente adattabili a condizioni ripariali.

Nella gamma delle specie arbustive proposte ricadono sia specie autoctone rustiche, da utilizzarsi in impianti più orientati verso un'evoluzione naturalistica, sia specie più prettamente ornamentali, normalmente impiegate per gli interventi di caratterizzazione dell'infrastruttura, quali le isole presenti all'interno delle rotatorie (per la descrizione della sistemazione delle Rotatorie si rimanda ai capitoli specifici).

Le specie previste per i vari arbusteti sono riportate nelle seguenti tabelle:

<b>Arbusteto Denso tipo A (AD-a)</b>			
<b>Dimensioni modulo di riferimento</b>			
<b>Lunghezza x spessore</b>			
<b>5 m x 5m</b>			
<b>Specie</b>	<b>Altezza d'impianto</b>	<b>Composizione</b>	<b>N.piante per modulo</b>
<i>Corylus avellana</i>	0,8 – 1,2m	9%	2
<i>Crataegus monogyna</i>	0,8 – 1,2m	27%	6
<i>Cytisus scoparius</i>	0,6 – 0,8 m	18%	4
<i>Ligustrum vulgare</i>	0,8 – 1,2m	14%	3
<i>Prunus spinosa</i>	0,8 – 1,2m	18%	4
<i>Rosa canina</i>	0,3 – 0,5 m	14%	3
<b>Totale</b>		<b>100%</b>	<b>22</b>

*Tabella 5.9 Specie per l'arbusteto denso tipo A (ADA)*

<b>Arbusteto Denso tipo B (AD-b)</b>			
<b>Dimensioni modulo di riferimento</b>			
<b>Lunghezza x spessore</b>			
<b>5 m x 5m</b>			
<b>Specie</b>	<b>Altezza d'impianto</b>	<b>Composizione</b>	<b>N.piante per modulo</b>
<i>Cornus sanguinea</i>	0,8 – 1,2m	18%	4
<i>Euonymus europaeus</i>	0,8 – 1,2m	14%	3
<i>Frangula alnus</i>	0,8 – 1,2m	14%	3
<i>Sambucus nigra</i>	0,8 – 1,2m	9%	2
<i>Salix eleagnos</i>	0,4 – 0,6 m	9%	2
<i>Salix purpurea</i>	0,4 – 0,6 m	14%	3
<i>Viburnum opulus</i>	0,8 – 1,2m	22%	5
<b>Totale</b>		<b>100%</b>	<b>22</b>

*Tabella 5.10 Specie per l'arbusteto denso tipo B (ADB)*

Nell'arbusteto denso tipo A e tipo B le specie saranno messe a dimora in nuclei monospecifici aventi sesto d'impianto pari a 1,0 m x 1,0 m.

Per il contenimento delle infestanti si provvederà alla stesa di un telo pacciamante biodegradabile della durata di circa 3 anni, lungo l'intero sviluppo della fascia arbustiva.

## **5.9. NUCLEI ARBOREI (NA)**

Tale tipologia di intervento è utilizzata in aree intercluse del tracciato autostradale non eccessivamente ampie, in altre aree residuali o in spazi in cui si intende privilegiare l'elemento arboreo isolato. La versatilità e la duttilità di tali impianti risponde all'esigenza di adattamento agli spazi a disposizione.

In generale i nuclei saranno posti a corretta distanza dall'infrastruttura viaria e dai fondi limitrofi e saranno caratterizzati da esemplari autoctoni di medie dimensioni al fine di poter ottenere un risultato gradevole già nella fase di primo impianto, in attesa che il resto della vegetazione si sviluppi.

Le specie impiegate per la creazione dei nuclei sono riportate nella seguente tabella:

<b>Nuclei arborei (NA)</b>	
<b>Specie</b>	<b>Altezza d'impianto</b>
<i>Acer campestre</i>	circ. 10 – 12 cm
<i>Prunus avium</i>	circ. 10 – 12 cm
<i>Quercus robur</i>	circ. 10 – 12 cm
<i>Tilia cordata</i>	circ. 10 – 12 cm
<i>Celtis australis</i>	circ. 10 – 12 cm
<i>Malus floribunda var. Liset</i>	circ. 10 – 12 cm
<i>Prunus serrulata kanzan</i>	circ. 10 – 12 cm
<i>Pyrus calleryana</i>	circ. 10 – 16 cm
<i>Prunus subhirtella</i>	circ. 10 – 12 cm
<i>Prunus mahaleb</i>	circ. 10 – 16 cm
<i>Prunus cerasus</i>	circ. 10 – 16 cm
<i>Fraxinus ornus</i>	circ. 10 – 16 cm

*Tabella 5.11 Specie per la formazione dei nuclei arborei (NA)*

Il sesto d'impianto varia a seconda della specie impiegata per cui si avranno impianti da 3,0 m x 3,0 m e 4,00 m x 4,00 m. come riportato nelle tavole di progetto.

### **5.10. GRUPPO ARBOREO ARBUSTIVO MESO – IGROFILO (GAAMI)**

Questa tipologia viene impiegata in corrispondenza delle ampie superfici da considerarsi quali compensazioni (es. aree in prossimità della fascia ripariale) per creare veri e propri boschi aventi una struttura densa e complessa simile a quella dei boschi spontanei, che caratterizzano, seppure in lembi residuali, il territorio circostante.

Si diversifica dalla MAA per una maggiore densità d'impianto, per specie e per disposizione delle piante arboree ed arbustive all'interno del modulo stesso.

In generale, si tratta di gruppi densi sia in senso orizzontale che verticale, che si prestano a costituire barriere vegetali utili anche ai fini del mascheramento visivo.

Indicativamente per la tipologia sarà impiegata una densità d'impianto pari a 3300 piante/ha; le specie arbustive rappresenteranno il 60% circa della composizione specifica mentre le piante arboree il restante 40%.

Gli arbusti all'impianto avranno un'altezza compresa tra 0,8 e 1,2 m, mentre, le specie arboree avranno dimensioni con altezze comprese tra i 2,5 – 3, 0 m e circ. del fusto variabili da 10 a 14 cm.

Per le caratteristiche del modulo di GAAMI si rimanda alla seguente tabella:

<b>Gruppo Arboreo – Arbustivo Meso - Igrofilo (GAAMI)</b>			
Dimensioni modulo di riferimento Lunghezza x spessore 20m x 20m Sottomoduli 5m x 5m			
Specie arboree:	Composizione	Quantità tipologico	Altezza d’impianto /circonferenza
<i>Tilia cordata</i>	21,5%	11	circ. 10 – 12 cm
<i>Populus nigra</i>	19%	10	circ. 10 – 12 cm
<i>Prunus avium</i>	19%	10	circ. 10 – 12 cm
<i>Quercus robur</i>	19%	10	circ. 10 – 12 cm
<i>Ulmus minor</i>	21,5%	11	circ. 10 – 12 cm
<b>Totale</b>	<b>100%</b>	<b>52</b>	circ. 10 – 12 cm
Specie arbustive	Composizione	Quantità tipologico	Altezza d’impianto
<i>Corylus avellana</i>	15%	12	0,8 – 1,2m
<i>Crataegus monogyna</i>	22,5%	18	0,8 – 1,2m
<i>Sambucus nigra</i>	16,25%	13	0,8 – 1,2m
<i>Euonymus europaeus</i>	25%	20	0,8 – 1,2m
<i>Viburnum opulus</i>	21,25%	17	0,8 – 1,2m
<b>Totale</b>	<b>100%</b>	<b>80</b>	

Tabella 5.12 Caratteristiche del gruppo arboreo arbustivo meso – igrofilo (GAAMI)

Le piante saranno poste a distanze variabili a seconda delle loro dimensioni; le specie arbustive saranno messe a dimora per gruppi e ad una distanza variabile da 1 – 2 m, mentre per le specie arboree le distanze varieranno da 2 a 4 metri.

Data l’esigenza di conferire il massimo della naturalità a questi interventi e per rendere adattabile il modulo in contesti dalle forme irregolari e differenti si è proceduto con un’applicazione anche per sottomoduli (articolazione dello stesso) come si può evincere dalla tavola dei Tipologici e dalle Tavole di progetto.

### 5.11. VERDE VERTICALE RAMPICANTE (VVR) E VERDE RICADENTE (VR)

Per mascherare il muro realizzato al piede del rimodellamento e della sistemazione (tramite *soil nailing*) della collina lambita in località C.na Spià, sono stati adottati pannelli pre assemblati e pre vegetati con specie rampicanti, in grado di fornire un buon risultato sul piano della formazione di una parete verde di seguito identificata con il tipologico Verde Verticale Rampicante (VVR).

Si tratta di una tipologia rientrante tra le soluzioni tecnologiche e innovative (e brevettate) definite e sempre più adottate in recenti progetti, per dare una risposta a situazioni estreme sia per collocazione dei luoghi da sistemare sia per condizioni limitanti sul piano edafico e ambientale.

La tipologia proposta costituisce un’evoluzione del verde verticale tradizionale attraverso una rielaborazione dei substrati utilizzabili dalle piante.

Le pareti ricoperte da specie rampicanti fanno parte, da sempre, degli elementi strutturanti di certi giardini, ma anche di realtà spontanee o naturalizzate (ruderi, rovine, muretti a secco, boschetti deperienti e invasivi da infestanti, ecc.), ampiamente consolidati e familiari nelle rappresentazioni del verde progettato e



paesaggistico. Queste pareti verdi rappresentano il risultato di un sistema composto da una componente strutturale (muro o parete di qualsiasi natura) e componente vegetale vivente (le specie con portamento rampicante) in grado di aggrapparsi alla struttura di sostegno.

Pertanto, nella progettazione del verde, l'intervento è meglio ascrivibile tra gli elementi architettonici (di un giardino, di un edificio, di uno spazio aperto da integrare, ecc..) che non ad un'opera verde intesa in senso più tradizionale, in cui la sola componente naturale (vegetale vivo) consente di delineare il risultato finale (macchia, siepe, ecc...) ancorché ausiliata da altri materiali di corredo (tutori, pacciamature, ecc..).

In sintesi, la grande differenza, al di là delle possibili applicazioni, tra il verde verticale tradizionale e quello innovativo, proposto in questa sede, è identificabile nella natura del substrato.

Il sistema modulare VVR è composto da (vd. Elaborato 2.6E-dF.2.1.34-00 *Tipologici Tav. 2 di 2*):

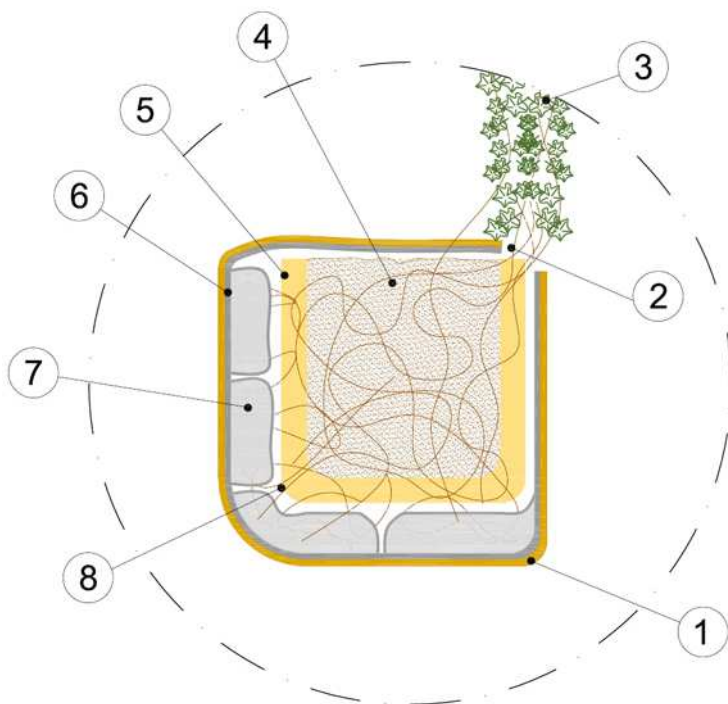
- Una struttura portante per l'ancoraggio del verde verticale al muro da rinverdire;
- L'elemento di supporto alle piante costituito da materassino in tessuto non tessuto geocomposto e cucito in modo da formare un idoneo alloggiamento al substrato di coltivazione. Al suo interno è contenuta una quantità prefissata di una miscela di inerte. Il materassino viene rivestito con geotessile agugliato in fibra di cocco (praticamente la struttura prodotta costituisce una fioriera a moduli, leggera e implementabile a seconda dell'esigenza);
- Pannello prevegetato montato e fatto aderire al materassino mediante fascette in acciaio inox;
- Impianto di irrigazione.

I vantaggi di tale sistema consistono in: facilità e rapidità di montaggio poiché i moduli arrivano già assemblati con piante sviluppate; struttura portante leggera, pronto effetto, sul piano estetico e dell'efficacia del mascheramento, anche attraverso la pronta e facile sostituzione di elementi in caso di deperimento delle piante.

Per conseguire un risultato confacente al luogo, area agricola con spazi ed elementi della naturalità diffusa, costituiti dalle siepi e dalle formazioni spontanee di impluvio o delle fasce ripariali, si propone l'impiego di moduli composti con specie idonee riferibili alla vegetazione autoctona locale.

Nella figura seguente è riportato lo schema della struttura vegetale nei suoi componenti elementari.

1. Rivestimento in tessuto non tessuto in fibra di cocco
2. Fascetta in acciaio inossidabile per chiusura fioriera
3. Copertura vegetale rampicante
4. Substrato di coltivazione
5. Materasso vegetale di contenimento substrato di coltivazione
6. Strato interno fioriera inerte TNT sintetico cucito a camere longitudinali per contenimento inerte
7. Inerte riempimento camere fioriera
8. Rete elettrosaldata a caldo



*Figura 5-1 Sezione schematica della struttura di radicamento delle rampicanti*

I moduli preradicati hanno una dimensione standard 1,2 m di base x 2,2 m di altezza; la superficie da mascherare si estende per circa 124 m e presenta altezze variabili, da 3 m fino ad un'altezza massima di circa 6.

La struttura è corredata di impianto di irrigazione ad ala gocciolante.

Il cordolo di testa del muro di contenimento è rifinito da una fioriera, per il suo intero sviluppo, e per questo motivo da considerare parte integrante della struttura di mascheramento al cui interno però la vegetazione o si auto sorregge o ricade sul muro sottostante, per questo motivo il tipologico è stato denominato Verde Ricadente (tipologico **VR**).

Nella fioriera si prevede l'impianto, a moduli monospecifici alternati della lunghezza di 8 metri, di:

- *Spartium junceum* – rustica e molto adatta alla riedificazione ambientale e alla colonizzazione di aree marginali.
- *Prunus spinosa* - rustica e colonizzatrice.
- *Jasminum nudiflorum* – arbusto dal portamento rampicante, decombente e ricadente è molto rustico (solo occasionalmente entra spontaneamente nel paesaggio naturale) e interessante per la precoce ed intensa fioritura.

Ogni tre moduli delle specie su elencate è previsto l'inserimento di un nucleo di:

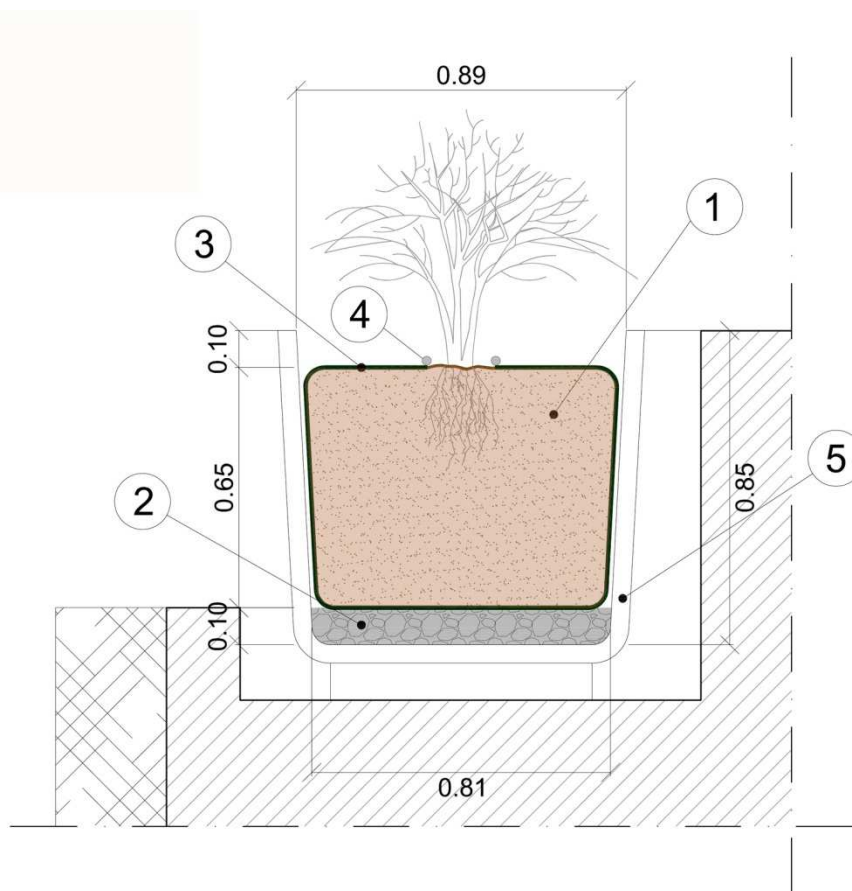
- *Wisteria sinensis* e ciò al fine di apportare una nota di colore all'area e quale richiamo al nucleo abitato posto in cima alla collina rimodellata.

Anche la fioriera, come la struttura verticale, sarà dotata di impianto di irrigazione ad ala gocciolante.

La successione dei moduli è illustrata nella Tavola 2.6E-dF.2.1.34-00 *Tipologici Tav. 2 di 2*.

La fioriera nei suoi componenti fondamentali, è illustrata nella Figura 5-2.

1. Substrato di coltivazione costituito da terreno vegetale
2. Strato drenante
3. Tessuto non tessuto di separazione avente funzione di telo pacciamante ancorato alla superficie tramite cambrette utili anche per l'ancoraggio dell'ala gocciolante
4. Impianto di irrigazione ad ala gocciolante (n°2)
5. Vaso per fioriera in prefabbricato



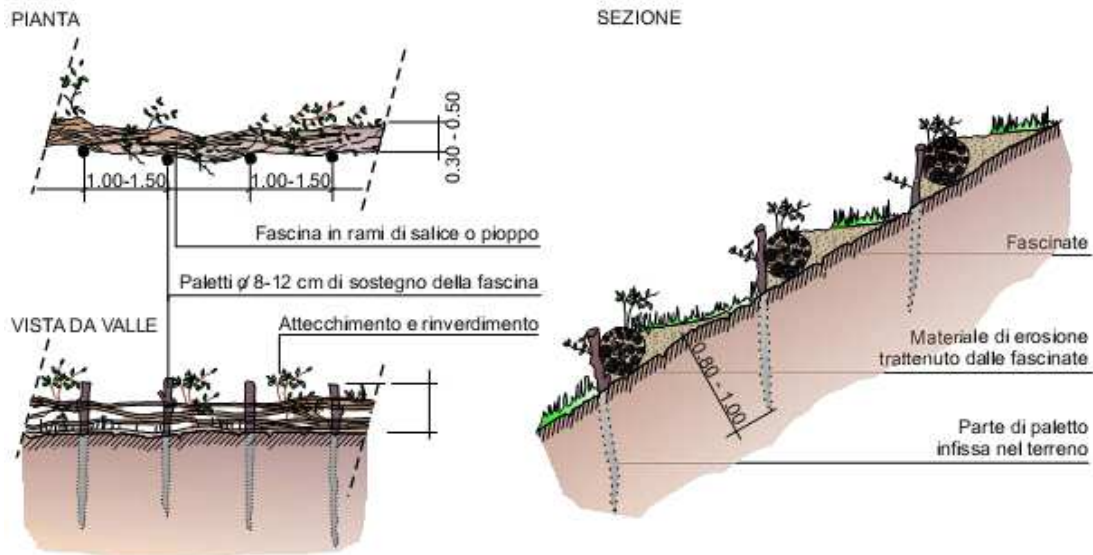
*Figura 5-2 Sezione schematica della struttura della fioriera*

## 5.12. FASCINATA VIVA

Questa tipologia viene impiegata sulle nuove scarpate in corrispondenza della nuova sistemazione del Rio dei Deglia a valle del viadotto autostradale.

Questo tipo di intervento è stato introdotto per migliorare la stabilizzazione del pendio di nuova realizzazione e per ricostituire la naturalità dei luoghi in corrispondenza del tratto di alveo deviato.

L'intervento prevede la messa a dimora di fascine vive di specie legnose (salice e pioppo) con capacità di propagazione vegetativa all'interno di un solco, assicurate con picchetti in legno infissi e posizionati di fronte ad esse. (vd. Figura 5-3)



*Figura 5-3 Schema di realizzazione della Fascinata*

La realizzazione avverrà per file parallele distanti circa 2,00 m disposte a “zig-zag” con angolo di inclinazione compreso tra i 10° e i 30° rispetto all’orizzonte e con sovrapposizione dei tratti interni dei singoli elementi di almeno 50 cm come da figura seguente:



Il materiale vegetale potrà essere raccolto in loco provvedendo a prepararlo prima dell’estirpazione e a conservarlo in modo idoneo prima della realizzazione delle fascinate.

### **5.13. MODALITÀ DI UTILIZZO DELLE ECOCELLE/FITOCELLE PER L’AREA UMIDA E TIPOLOGICI PER IL RINFOLTIMENTO AD ELOFITE/IDROFITE**

#### **5.13.1. Valorizzazione del materiale in loco tramite ecocelle e fitocelle**

Per la creazione dell’area umida posta nella zona di confluenza del Torrente Talloria si procederà in primo luogo impiegando specie tipiche della vegetazione elofitica autoctona reperibile localmente riferibili ai cariceti, per la zona più umida e ai saliceti per le zone di transizione di sponda.

I metodi individuati si rifanno alle tecniche dell'ingegneria naturalistiche utili in questi casi in cui le superfici si presentano denudate a seguito di scavi per cui per conseguire un accelerato processo di colonizzazione da parte della vegetazione è utile far ricorso a materiale vegetale vivo, comprensivo di parti di substrato, prelevato in posto.

Infatti, si farà ricorso a:

- Trapianto dal selvatico di zolle erbose o ecocelle, ovvero trasferimento di porzioni di vegetazione autoctona prelevate dall'area umida esistente, delle dimensioni di 0,5-1 m<sup>2</sup>, composte dal terreno in posto compenetrato di radici, vegetazione erbacea, pedofauna e microrganismi.
  - Prelievo nella zona del cariceto: *Carex sp.*, *Typha latifolia* e *Lythrum salicaria* oltre a altre specie accessorie presenti nello strato erbaceo.
- Trapianto dal selvatico di cespi e rizomi, tecnica utilizzata per la propagazione di specie difficilmente reperibili sul mercato quali tipicamente le *elofite* e le *idrofite*. Dal selvatico si prelevano rizomi e cespi in pezzi di alcuni centimetri i quali vengono poi messi a dimora sul terreno preparato e poi prontamente ricoperti con uno strato leggero di terreno e bagnati per ricostituire le condizioni di umidità che queste specie richiedono.
  - Prelievo di: *Sparganium sp.*, *Carex sp.*, *Typha latifolia*, *Scirpus sylvaticus* e *Juncus inflexus*.
- Trapianto dal selvatico di pianticelle con zolla (arbustive ed arboree) e trasferite in fitocella o talee. Questa tecnica costituisce una differenziazione della prima ed è utilizzata per trasferire dal selvatico, pianticelle autoctone fornite di abbondante zolla prelevata in loco ed eventualmente conservate in fitocella qualora non si potesse provvedere ad un loro immediato trapianto.
  - Prelievo di: polloni radicali di *Corylus avellana*, *Populus alba*, *Salix alba* e *Ulmus minor*, piantine di *Quercus robur* opportunamente preparate.
  - talee di *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Salix alba* opportunamente preparate.

In generale si cercherà di puntare in modo più estensivo possibile alle tecniche del trapianto di microhabitat in quanto, con il trasferimento di frammenti di habitat in grado di sostenersi la colonizzazione, sia a livello di piante che di microrganismi, potrà essere più efficace e rapida.

Infine, anche se il risultato finale sarà rappresentato da un mosaico in cui zone trapiantate vegetate lasceranno spazio ad ampie zone nude, date le caratteristiche di queste biocenosi, se si manterranno le condizioni idrologiche richieste e previste dal progetto, si potrà assistere ad una rapida espansione dei nuclei autoctoni trapiantati.

Le zone da dove poter prelevare il materiale vegetale vivo (zolle erbose, cespi e rizomi e piante radicate arboree e arbustive) sono riportate nell'Elaborato 2.6.E-dF.2.1.67 AREA UMIDA - PLANIMETRIA MATERIALE DA TRAPIANTARE.

Dalla valutazione del materiale in loco, le quantità stimate come trapiantabile sono illustrate nella seguente tabella.

<b>Trapianti del selvatico</b>
<b>Fitocelle</b>

<b>cod.</b>	<b>Specie</b>	<b>Quantità</b>
<i>Pl</i>	<i>Populus alba</i>	5
<i>Sa</i>	<i>Salix alba</i>	4
<i>Qr</i>	<i>Quercus robur</i>	3
<i>Um</i>	<i>Ulmus minor</i>	3
<i>Ca</i>	<i>Corylus avellana</i>	2
<i>Sn</i>	<i>Sambuca nigra</i>	1
<b>Totale</b>		<b>18</b>
<b>Ecocelle</b>		
<b>cod.</b>	<b>Specie</b>	<b>Sup. m<sup>2</sup></b>
<i>Sg</i>	<i>Sparganium sp.</i>	16
<i>Th</i>	<i>Typha latifolia</i>	14
<i>Cs</i>	<i>Cornus sanguinea</i>	24
<i>Cp</i>	<i>Carex pendula</i>	20
<i>Ji</i>	<i>Juncus inflexus</i>	121
<i>Ls</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	11
<b>Totale</b>		<b>206</b>

*Tabella 5.13* *Quantità di materiale vegetale vico stimate nell'area umida esistente e in un suo intorno*

Sulla base di queste quantità si è proceduto alla costruzione dei moduli da piantare nella nuova area; nell'impostazione dei trapianti si è stimato di poter colonizzare circa 4m<sup>2</sup> di nuova area umida con 1 m<sup>2</sup> prelevato.

Anche la piccola penisola inglobata nell'area umida sarà rivegetata con materiale di specie arbustive e arboree prelevato in loco.

Queste quantità saranno necessariamente da controllare in fase di realizzazione, tuttavia si ritiene che le capacità di queste specie di affrancarsi siano molto spiccate per cui la maggiore attenzione andrà posta alla verifica delle condizioni stazionali (sommersione per alcune specie e giusta umidità per altre).

A maggiore garanzia della copertura delle superfici della futura area umida è stato previsto anche l'impianto di alcuni moduli di elofite/idrofite che potranno supportare i trapianti.

Per l'ubicazione del materiale proveniente dai trapianti nelle aree di destinazione finale si rimanda invece all'Elaborato 2.6.E-dF.2.1.29 PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE - AREA UMIDA TALLORIA.

Per le modalità di prelievo e l'organizzazione delle lavorazioni si rimanda la Capitolato speciale.

La stima delle quantità realmente asportabili dall'area esistente è da intendersi in modo indicativo poiché solo in sede di realizzazione si potrà avere esatta contezza del materiale utile e realmente disponibile.

Dalle previsioni fatte si ritiene che con quanto asportato si potrà procedere con la rivegetazione del settore più depresso dell'area umida, ovvero quello nel quale le condizioni di idromorfia potranno essere più facilmente raggiunte e mantenute entro oscillazioni accettabili per la sopravvivenza delle piante. La grande capacità di propagazione di tali specie consentirà di raggiungere un buon grado di copertura in tempi brevi.



### 5.13.2. Tipologici per il rinfoltimento ad elofite/idrofite

Per sostenere l'affermazione della vegetazione nell'intera area o per riparare eventuali fallanze nei trapianti, si farà ricorso alla Piantagione in buca di elofite e idrofite utilizzando i tipologici definiti: **Tipologico A**: idrofite ossigenanti ;**Tipologico B**: classe Phragmitetea – alleanza Magrocaricion; **Tipologico C**: classe Molinio – juncetea.

I *tipologici A* e *B* sono destinati alle zone più profonde del bacino in quanto caratterizzato da specie più esigenti di acqua (idrofite emergenti riferibili al canneto – fragmiteto e alle idrofite ossigenanti), mentre il *tipologico C* sarà utilizzato nelle superfici meno depresse, soggette a oscillazioni e a periodi di mancanza d'acqua seppure con terreni freschi e umidi (transizione verso il cariceto-molinieto).

Data la difficoltà di reperire sul mercato il materiale vegetale vivo per la realizzazione dei moduli di impianto si propone di utilizzare le stesse aree della zona umida per la moltiplicazione sia di materiale reperito in loco o (qualora non sufficiente) acquistato sul mercato.

#### Tipologico A

Nella tabella che segue sono indicate le caratteristiche del tipologico:

<b>Tipologico A – Idrofite ossigenanti</b>	
<b>Dimensioni tipologico</b>	6 mq
<b>Densità d'impianto</b>	4 piante/mq
<b>Specie</b>	<b>N. cespi/piante</b>
<i>Groenlandia densa</i>	6
<i>Potamogeton nodosum</i>	8
<i>Myriophyllum spicatum</i>	8
<b>Totale</b>	<b>22</b>

Tabella 5.14– Caratteristiche del tipologico A e quantità totali nel modulo

La densità di impianto nel singolo modulo è di circa 4 piante per m<sup>2</sup> (n. 3 piante/m<sup>2</sup> per *Groenlandia densa*, 4 per le restanti).

#### Tipologico B

Nella tabella che segue sono indicate le caratteristiche del tipologico:

<b>Tipologico B – classe Phragmitetea</b>	
<b>Dimensioni tipologico</b>	6 mq
<b>Densità d'impianto</b>	6 piante/mq
<b>Specie</b>	<b>N. cespi/piante</b>
<i>Carex pendula</i>	18
<i>Typha latifolia</i>	10
<i>Lythrum salicaria</i>	10
<b>Totale</b>	<b>38</b>

Tabella 5.15– Caratteristiche del tipologico B e quantità totali nel modulo

La densità media di impianto nel singolo modulo è di circa 6 piante per m<sup>2</sup> anche se con una densità specifica differente.



### Tipologico C

Tale tipologico presenta le caratteristiche di seguito riportate:

Tipologico C – classe <i>Molinio-Juncetea</i>	
Dimensioni tipologico	6 mq
Densità d'impianto	6 piante/mq
Specie	N. cespi
<i>Juncus sp.</i>	18
<i>Scirpus sylvaticus</i>	18
<b>Totale</b>	<b>36</b>

Tabella 5.16– Caratteristiche del tipologico C e quantità totali

#### 5.14. CONVERSIONE AD USO FORESTALE (CF)

La presenza di superfici destinate alla coltivazione del noce e del nocciolo, prevalentemente di recente messa a dimora, collocate all'interno delle superfici oggetto di esproprio definitivo, ma non coinvolte dalle lavorazioni e dall'annessa cantierizzazione, ha consigliato la formulazione di una tipologia di intervento che prevedesse il mantenimento del soprassuolo preesistente.

I risultati del rilievo e della mappatura delle preesistenze è riportata negli elaborati riguardanti la trasformazione dei boschi.

Le tipologie d'intervento proposte per queste trasformazioni riguardano proprio le superfici sulle quali si potrà procedere in fase anticipata (zona circostante imbocco galleria Lato Asti e fascia lungo il canale Erga) per cui, da subito in vista dell'apertura dei cantieri, è d'obbligo una tutela delle porzioni di tali superfici, impedendo anche ai proprietari dei fondi l'abbattimento della vegetazione all'atto dell'esproprio.

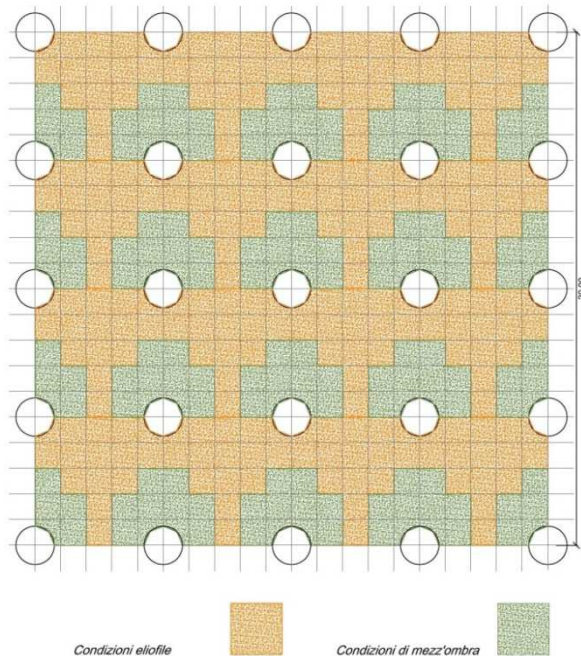
Nell'ottica di valorizzare gli impianti esistenti, qualora compatibili con le caratterizzazioni vegetazionali di obiettivo, è stata prevista una rinaturazione dei nocciolati censiti proponendo il loro utilizzo come struttura di appoggio dei futuri impianti di specie arboreo arbustive

In altri termini è stato definito un tipologico con il quale attivare e sostenere un'evoluzione dell'attuale destinazione agricola verso un uso forestale; tale tipologico prevede la messa a dimora di gruppi arboreo - arbustivi (codice identificativo **CF**) in cui la componente arborea, ora inesistente, rappresenterebbe l'elemento qualificante mentre la componente arbustiva, rappresentata ora dal nocciolo verrebbe integrata da altre specie. La peculiarità di tale tipologico sarebbe da identificare nella regolarità della maglia portante attuale che garantisce un'utile copertura del suolo ; tuttavia con l'impianto delle altre specie tale condizionamento iniziale risulterà molto mitigato per poi perdersi con la progressiva affermazione delle piante.

La relativa copertura ed ombreggiamento del suolo garantita dal nocciolito, associata ad una maggiore umidità del suolo costituiscono delle condizioni di grande utilità per tutte le specie forestali, sia arbustive sia arboree, in particolar modo per specie di mezz'ombra.

Nel corso delle indagini propedeutiche alla progettazione in oggetto, infatti, frequentemente si è assistito alla presenza di rinnovazione dell'anno di specie forestali, tra le quali spicca la farnia.

Operativamente, per la costruzione del tipologico, avente modulo di riferimento 20 m x 20 m, si è proceduto suddividendo la superficie secondo diverse esposizioni alla luce, all'interno del quale il nocciolo presenta un sesto d'impianto 5 m x 5 m,



*Figura 5-4. Suddivisione degli spazi secondo la disponibilità di luce (tipologico orientato verso nord)*

In relazione alle esposizioni rilevate, l'elaborazione condotta mette in evidenza che alle spalle delle piante di nocciolo è presente una minore esposizione alla luce e un parziale ombreggiamento del suolo, mentre nelle rimanenti porzioni, date le dimensioni delle chiome dei noccioli non si produrrà in alcun modo ombreggiamento del suolo lasciando pertanto margini per l'accrescimento di specie esigenti in termini di luce.

La successiva scelta delle specie è caduta tra le specie idonee al sito facendo attenzione a suddividerle secondo i fabbisogni di luce; pertanto:

- tra le eliofile sono state scelte *Quercus robur* e *Populus alba*, per la componente arborea, *Cornus sanguinea* e *Crataegus monogyna* per le arbustive;
- per la mezz'ombra: *Prunus avium* e *Tilia cordata*, tra le arboree, e *Euonymus europaeus* e *Sambucus nigra*, per le arbustive.

Indicativamente con la tipologia impiegata si otterrà una densità pari a circa 3500 piante/ha, di cui 1250 piante/ha saranno arboree, 1750 piante/ha saranno arbustive di nuovo impianto e 500 noccioli/ha preesistenti. Secondo questa suddivisione le specie arboree rappresenteranno il 36% circa della composizione specifica, le specie arbustive messe a dimora il 50% circa, mentre le piante di nocciolo preesistenti il 14%.

La suddivisione tra piante eliofile e di mezz'ombra vede una prevalenza delle prime con il 60% di specie arboree eliofile e il 57% di specie arbustive eliofile.

Gli arbusti all’impianto avranno un’altezza compresa tra 40 e 80 cm, mentre per le specie arboree le altezze varieranno tra 2,5 – 3, 0 m e circ. del fusto variabili da 10 a 12 cm.

Per le caratteristiche del modulo **CF** si rimanda alla seguente tabella:

<b>Conversione ad uso forestale - CF</b>			
<b>Dimensione tipologico</b>		<b>20m x 20m = 400 mq</b>	
<b>Specie arboree:</b>	<b>Fabbisogno di luce</b>	<b>Composizione</b>	<b>Quantità tipologico</b>
<i>Quercus robur</i>	Eliofila	40%	20
<i>Populus Alba</i>	Eliofila	28%	14
<i>Tilia cordata</i>	Mezz’ombra	16%	8
<i>Prunus avium</i>	Mezz’ombra	16%	8
<b>Totale</b>	/	<b>100%</b>	<b>50</b>
<i>Cornus sangiunea</i>	Eliofila	34%	23
<i>Crataegus monogyna</i>	Eliofila	24%	17
<i>Sambucus nigra</i>	Mezz’ombra	21%	15
<i>Eunimus europaeus</i>	Mezz’ombra	21%	15
<b>Totale</b>	/	<b>100%</b>	<b>70</b>

*Tabella 5.17 Caratteristiche dell’intervento di Conversione ad uso forestale*

Le piante saranno poste a distanze variabili a seconda delle loro dimensioni; le specie arbustive saranno messe a dimora per gruppi e ad una distanza variabile tra 1 – 2 m, mentre per le specie arboree le distanze varieranno da 2 a 4 metri.

Sulla base del censimento delle superfici a nocciolo sono state ritenute idonee alla riconversione quelle in cui l’età del soprassuolo e pertanto lo stato di sviluppo delle chiome, non rappresentasse un limite per i nuovi impianti (sono stati scartati i noccioli troppo vecchi); con il tipologico in esame saranno convertiti ad uso forestale 9 noccioli e 1 noceto, per un totale di 50.483mq.

Per l’ubicazione degli interventi aventi queste caratteristiche si rimanda alle Planimetrie di progetto.

### **5.15. INTERVENTI SELVICOLTURALI PER RIQUALIFICAZIONE DEI SOPRASSUOLI**

Nell’ottica di puntare ad un diffuso potenziamento della matrice naturale e volendo valorizzare le biocenosi presenti il progetto propone la riqualificazione delle formazioni spontanee presenti che non saranno coinvolte direttamente dalla cantierizzazione ma che entreranno a far parte del grande corridoio ecologico che verrà realizzato tra la futura autostrada e il canale Verduno

Gli interventi in oggetto sono mirati, nello specifico, alla riqualificazione dei soprassuoli esistenti e che si troveranno ad essere adiacenti ai nuovi nuclei di macchie/fasce arboree ed arbustive.

Tali aree, che sono localizzate sul fondovalle in prossimità della rotatoria sulla S.P. Cherasco – Alba e il canale Enel, hanno uno sviluppo complessivo di 34.140 mq e, pur essendo di origine diversa, presentano un connotato comune legato alle forme di sviluppo o di governo passate, che hanno portato il soprassuolo a presentare una

struttura irregolare, ricca di elementi depauperanti il pregio vegetazionale e, soprattutto, in grado di limitare la futura stabilità del popolamento.

Tali elementi sono così riassumibili:

- soprassuoli caratterizzati da accrescimento senza governo, prevalentemente monoplani e coetaneiformi;
- disordinato utilizzo delle risorse trofiche ed irregolare sfruttamento della luce;
- conseguente tessitura caotica (sono presenti piante addossate le une alle altre abbinata a radure senza copertura arborea);
- limitata varietà della composizione specifica;
- abbondanza di specie infestanti a livello di sottobosco;
- conseguenti difficoltà nell'instaurazione di una rinnovazione naturale arborea;
- potenziali futuri processi degenerativi dovuti ad elevata mortalità, per senescenza o attacchi parassitari.

Da un punto di vista operativo dovranno essere previsti interventi di stampo olistico, quindi di ampio respiro e conseguenti ad una valutazione dell'insieme dei luoghi su cui intervenire, effettuate da personale qualificato (Dottore Forestale). Non è, quindi, possibile in questa fase codificare puntualmente e dettagliatamente quanto necessario allo stato attuale, ma è possibile fornire degli indirizzi per ricercare di conseguire i futuri risultati auspicabili.

Nell'insieme dovranno essere svolti interventi colturali tesi ad organizzare il soprassuolo da un punto di vista selvicolturale, intervenendo regolarizzandolo e, dove possibile, favorendo la conversione alla fustaia disetaneiforme.

Operativamente si dovrà favorire la successione gamica del soprassuolo a quella agamica, intervenendo con interventi di conversione alla fustaia, nel caso dei cedui maturi, con tagli di avviamento all'alto fusto, per i soprassuoli già prevalentemente gamici, e con tagli a scelta, nelle limitate porzioni di soprassuolo maturo.

Nei soprassuoli più frequenti e caratterizzati da giovani fasi evolutive, la regolarizzazione della tessitura, quindi dell'organizzazione planimetrica delle piante, e delle interferenze tra piante addossate, potrà essere risolta con sfolli, nei soprassuoli più giovani, e diradamenti alti, tesi a selezionare l'elemento da stimolare nella crescita ed eliminando perciò i concorrenti. Tale strategia porterà, per gli elementi selezionati, ad un aumento di luce e delle risorse trofiche disponibili e permetterà loro di accrescersi ed andare a consolidare il piano dominante della fustaia disetanea. Questo tipo di intervento potrà permettere, inoltre, di stimolare la formazione di una composizione specifica maggiormente variegata, provvedendo a selezionare, tutelando, elementi attualmente non favoriti nella competizione, ma riferibili a specie poco diffuse e di pregio, a sfavore di altri attualmente avviati alla dominanza, ma riferibili a specie di minore pregio o maggiore diffusione nel territorio.

Quanto proposto sinora ha verosimilmente preso in considerazione la componente arborea, ma sono necessari interventi mirati anche per la porzione di sottobosco, che dovrebbe essere composta da specie arbustive, giovani elementi arborei in accrescimento e da rinnovazione. In realtà, di frequente, si assiste ad una presenza diffusa di infestanti erbacee, che impediscono la sopravvivenza dello strato arbustivo e, spesso, compromettono l'insorgere di rinnovazione. Le attività necessarie per favorire il contenimento delle infestanti sono normalmente di difficile attuazione, spesso molto costose e di incerto esito. Nel caso in oggetto, nella consapevolezza di esercitare un loro contenimento progressivo e non una

eradicazione completa immediata, sono proponibili interventi di taglio delle parti epigee, di rimozione delle parti ipogee e di limitazione della fruttificazione, in attesa che una sopraggiunta definitiva copertura da parte della vegetazione spontanea, non sia in grado di interferire nello sviluppo delle infestanti.

Gli interventi potranno essere effettuati con un certo anticipo rispetto alle lavorazioni per poi essere continuate contestualmente all'esecuzione degli sfalci all'interno delle opere a verde e, in futuro, all'atto dell'omologa operazione svolta lungo le sedi dei rilevati autostradali.

In tali momenti potranno essere effettuati paralleli interventi di agevolazione della rinnovazione attualmente insediata, per facilitarne l'avviamento nell'attesa che le cure colturali già descritte, portino all'affermarsi di un processo di rinnovazione consolidato.

In definitiva, gli interventi proposti, da non intendere concentrabili in un'unica sessione ma in una serie prolungata nel tempo, mirano a generare un soprassuolo stabile ed autonomo, assimilabile a quello della foresta disetanea pluristratificata e plurispecifica. Tale soprassuolo, caratterizzato da diverse specie forestali in diversi livelli evolutivi, con regolari processi di disseminazione e rinnovazione, garantirà una ripresa del popolamento a fronte di schianti e morie e, parallelamente, una pronta reazione a fronte di attacchi patogeni o di stress climatici.

In totale si prevede di intervenire su una superficie di circa 3,4 ha.

#### **5.16. INVITI PASSAGGIO FAUNA (PF)**

In prossimità degli imbocchi dei passaggi fauna previsti dal progetto, qualora non siano già presenti da progetto strutture vegetali di lungo linea o areali, saranno realizzati alcuni nuclei arbustivi costituiti da specie appetibili ovvero da specie in grado di attirare l'interesse della fauna locale in modo da "invogliare" la stessa all'utilizzo del tombino per il superamento dell'infrastruttura stessa.

Le specie e le dimensioni scelte per questa tipologia sono di seguito riportate:

<b>Passaggio Fauna (PF)</b>		
<b>Specie</b>	<b>Altezza d'impianto</b>	<b>Composizione</b>
<i>Sambucus nigra</i>	0,8 – 1,2 m	6
<i>Crataegus monogyna</i>	0,8 – 1,2 m	6
<i>Cornus sanguinea</i>	0,8 – 1,2 m	6

*Tabella 5.18– Specie utilizzate per un passaggio fauna tipo*

Gli arbusti saranno posizionati a gruppi misti e presenteranno un sesto d'impianto variabile da 1,0 a 1,5 m in base alle dimensioni delle piante impiegate.

Le quantità per passaggio fauna sono variabili in funzione delle dimensioni areali presenti all'imbocco e dei condizionamenti presenti (canalette, passerelle, ecc..).

#### **5.17. SISTEMAZIONE A VERDE DI AREE COMPLESSE DI INTERESSE NATURALISTICO E PAESAGGISTICO**

### 5.17.1. L'area umida di nuova realizzazione nell'ambito del Talloria

#### 5.17.1.1. La costruzione dell'area umida

Come anticipato nei vari capitoli, il progetto prevede la realizzazione di un'area umida a compensazione di quella che verrà ritombata con la realizzazione dell'opera di attraversamento sul Talloria.

L'area andrà ad occupare quasi interamente la superficie racchiusa nel ramo morto del Talloria e varrà realizzata in una fase anticipata rispetto all'installazione delle aree operative (Cantiere Alba 3 e aree provvisionali per la realizzazione del viadotto).

Tale organizzazione delle fasi potrà favorire l'affermazione del nuovo biotopo prima del ritombamento dell'area umida esistente dando la possibilità alla nuova area di poter essere colonizzata da parte di specie presenti nel contesto, in primo luogo proprio nell'area umida esistente (vd. § 5.13).

Durante le lavorazioni i due ambiti (naturale e cantiere) rinarrano segregati sia con l'apposizione di idonee recinzioni (temporanee e permanenti) sia con la realizzazione dei primi nuclei di vegetazione al contorno in grado di definire un sistema tampone di protezione.

A fine lavori autostradali verranno completati gli impianti nella restante zona sottesa al viadotto.

Per un'esauriva descrizione delle fasi costruttive e delle opere provvisionali necessarie per conseguire l'assetto finale dell'area si rimanda agli Elaborati specifici riportati nel § 4.3.1.

#### 5.17.1.2. Gli impianti per il ripristino della vegetazione

Il progetto di sistemazione a verde dell'area prevede l'impiego sia di tecniche riferibili all'ingegneria naturalistica sia di modalità di impianto più tradizionali.

Nel primo caso si tratta di operare secondo quanto descritto nel § 5.13.1 e questo approccio servirà a rinaturare il nuovo bacino. Vista la criticità di questa fase, gli impianti dovranno essere ben calibrati in funzione delle condizioni di umidità che si andranno a creare nel nuovo bacino sia con lo scavo profondo sia con l'apertura del canale di comunicazione con la zona umida esistente. L'epoca di realizzazione di tali interventi (autunno o al massimo inizio primavera) e la tempestività dei trapianti (evitare fenomeni di disseccamento di cespi, rizomi o dell'ecocella) rappresentano i principali fattori di successo/insuccesso delle operazioni.

In sintesi per la rinaturalizzazione dell'area sono previste due macro attività:

- la colonizzazione dell'area umida tramite l'impiego delle tipologie di impianto illustrate nei capitoli 5.13.1. e 5.13.2 (trapianti di materiali autoctoni prelevati in loco e impianti di elofite/idrofite). Tale fase si concluderà prima dell'apertura del cantiere per la realizzazione del viadotto.
- la sistemazione naturalistica dell'intera area del meandro a fine lavori autostradali secondo le modalità previste per la sistemazione delle pertinenze dell'autostrada. I tipologici utilizzati sono descritti nei capitoli 5.6 per il **CBI** (Cordone Boscato Igrofilo) e 5.10 per il **GAAMI** (Gruppi Arboreo Arbustivi meso-igrofilo).



Gli assetti dell'area, riferiti alla sola area umida e all'intera area interclusa nel meandro a fine lavori autostradali sono illustrati rispettivamente nelle tavole:

2.6.E-dF.2.1.29 PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE - AREA UMIDA TALLORIA

2.6.E-dF.2.1.27 PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI - TAV 22 DI 23

## **5.18. LE STRUTTURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA CHIROTTEROFAUNA**

Dagli approfondimenti sul SIC, così come richiesto dal DEC VIA, sono emerse alcune indicazioni circa la necessità di introdurre alcune strutture in grado di migliorare le prestazioni ambientali del tracciato nei confronti della permeabilità alle rotte di volo dei chiroterteri e della loro incolumità durante gli spostamenti.

Tali misure si sono tradotte nella definizione di:

- pannelli anticollisione
- identificazione del tipologico "*Bat bridge*".

Queste misure sono state sviluppate nel PD e verificate successivamente sul piano della loro idoneità anche alla luce degli esiti del Monitoraggio condotto sulla chirotertera fauna (con bat detector e radio tracking) (vd. § .4.2.2).

### **5.18.1. Pannelli anticollisione**

I pannelli anticollisione costituiscono:

- delle strutture complementari ad elementi dell'infrastruttura stradale (recinzione anti scavalco) dal cui insieme (reti più vegetazione rampicante) deriverebbe un elemento in grado di separare i corridoi protetti per la chirotertera fauna in attraversamento e longitudinali; pertanto essi si comportano da barriere invalicabili verso l'autostrada e, conseguentemente, di invito all'uso delle opere di attraversamento trasversale che nel caso in esame sarebbero costituite dal sovrappasso alla pk 5+900 attrezzato quale potenziale corridoio trasversale l'autostrada.
- delle strutture per innalzare le rotte di volo in prossimità del corpo stradale.

Tali pannelli sono ottenuti dall'utilizzo delle reti anti scavalco opportunamente rinverdate con specie rampicanti.

Il tipologico è riportato nell'elaborato:

- 2.6.E-dF.2.1.34 TIPOLOGICI - TAV. 2 DI 2.

Nella Figura 5-5 si possono cogliere le caratteristiche del modulo di riferimento e le modalità di realizzazione rispetto al corpo stradale.

Tali reti avranno un'altezza di circa 3 m e con maglia 2x2 cm; la densità della maglia consente di evitare anche le collisioni con l'avifauna.

Le specie utilizzate per la realizzazione della componente vegetale sono:

- *Rosa canina*
- *Lonicera japonica*
- *Clematis vitalba*.

L'impianto è monofilare, posto sulla parte sommitale del rilevato stradale, all'esterno della barriera di sicurezza.

Le specie si alternano a gruppi di tre sia per conferire variabilità alla parete verticale sia per rendere meno evidenti nel tempo eventuali fallanze che si potranno verificare a carico della specie che si dimostrerà meno adatta.



Per l'ubicazione dei pannelli si rimanda alle planimetrie di progetto.

Stessa struttura, senza rinverdimento, è stata adottata nel viadotto posto a valle dell'imbocco della galleria lato Alba.

**RINVERDIMENTO ANTICOLLISIONE - (RA)**

scala 1:50

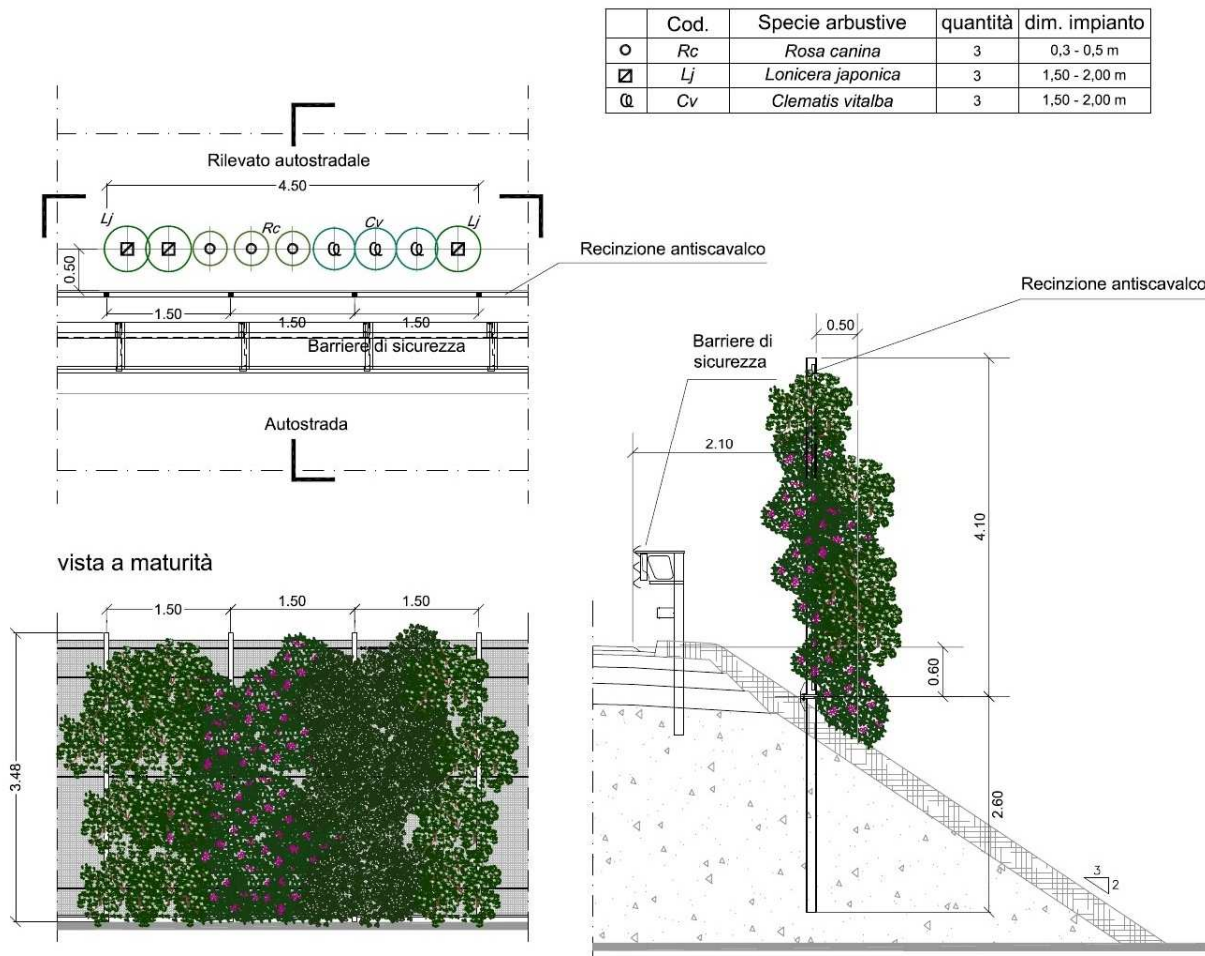


Figura 5-5. Rappresentazione del tipologico dei pannelli anticollisione e sezione tipo d'impianto

**5.18.2. Il bat bridge**

Il *bat bridge* rappresenta una struttura sperimentale in quanto definito sulla base di esperienze maturate all'estero (vd. Higways Agency, 2011) sulle quali sono ancora in corso i monitoraggio per verificarne l'effettiva efficacia sul piano del loro effettivo uso.

Tuttavia è stato definito un prototipo che è stato posto al vaglio degli specialisti e di cui è stato redatto il progetto esecutivo. Per poter valutare il livello di utilizzo di questa struttura è stato definito anche un piano di monitoraggio specifico.

In questa fase è stato sviluppato il progetto esecutivo della struttura posta a scavalco della SP7.

Per una esaustiva acquisizione di dati ed elementi progettuali si rimanda agli elaborati specifici:

- 2.6.E-rF.2.1.45 BAT BRIDGE 1 - RELAZIONE GEOTECNICA DELLE FONDAZIONI
- 2.6.E-rF.2.1.46 BAT BRIDGE 1 – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO DELLE STRUTTURE
- 2.6.E-rF.2.1.47 BAT BRIDGE 1 - RELAZIONE SUI MATERIALI
- 2.6.E-dF.2.1.49 BAT BRIDGE 1 - PLANIMETRIA GENERALE D'INQUADRAMENTO
- 2.6.E-drF.2.1.51 BAT BRIDGE 1 - CARPENTERIA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI DI FONDAZIONE
- 2.6.E-dF.2.1.52 BAT BRIDGE 1 - CARPENTERIA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI DI ELEVAZIONE
- 2.6.E-dF.2.1.50 BAT BRIDGE 1 - PIANTA E PROSPETTO

Nella definizione degli interventi a verde posti lungo l'infrastruttura e, pertanto anche in prossimità del *bat-bridge*, sono state identificate le strutture in grado di definire una sorta di invito all'opera di attraversamento.

### **5.18.3. Verifica dell'efficacia del bat bridge attraverso attività di monitoraggio**

Al fine di valutare l'efficacia del *bat bridge* posizionato sulla SP 7 in prossimità del viadotto sulla medesima provinciale, è previsto uno specifico monitoraggio dei passaggi di chiroterri.

Il monitoraggio ha quindi lo scopo di valutare il rapporto di passaggi di chiroterri lungo il *bat bridge* e sotto il viadotto, come elemento di permeabilità dell'opera autostradale per la chiroterrofauna dell'area e più in specifico per quella del SIC IT1160029 "Colonie di chiroterri di S. Vittoria e Monticello d'Alba".

La metodologia prevista è quella della registrazione de segnali di ecolocalizzazione dei Chiroterri mediante stazioni automatiche di registrazione dotate di appositi batlogger. La strumentazione più adeguata è il sistema di registrazione di ultrasuoni tipo *Song Meter SM2BAT+* dotato di due microfoni stereo che consentono la registrazione automatica e contemporanea in due punti differenti.

Saranno quindi previsti due batlogger tipo *SM2BAT+* posizionati rispettivamente sul *bat bridge* e sotto il viadotto con i due microfoni posti alle due estremità delle strutture monitorate. Tale localizzazione dei microfoni consente di valutare l'effettivo transito degli individui rilevati. La registrazione stereo, infatti, consente di contattare un individuo in transito prima su un microfono e poco dopo sull'altro verificando così il reale passaggio, permettendo di eliminare gli individui in attività di foraggiamento che per il loro comportamento di volo circolare sarebbero rilevati contemporaneamente da entrambi i microfoni.

La strumentazione utilizzata sarà posta in appositi contenitori antifurto e lasciata sul sito per tutto il periodo di monitoraggio ed alimentata, durante le sessioni di monitoraggio, mediante apposite batterie.

La strumentazione sarà attivata per sessioni di registrazioni continue settimanali da marzo a novembre (una sessione al mese) da mezz'ora dopo il tramonto a mezz'ora prima dell'alba.

Il *bat bridge* sarà monitorato a partire da almeno un anno dopo il suo posizionamento, allo scopo di consentire ai Chiroterri presenti nell'area il suo

progressivo utilizzo, mentre il viadotto sarà monitorato dal termine della sua realizzazione. Le due strutture dovranno essere monitorate per 2 anni prevedendo almeno un anno di monitoraggio contemporaneo dei passaggi *bat bridge* e viadotto. Il monitoraggio del *bat bridge* mediante batlogger dovrà essere affiancato dalla registrazione dei passaggi degli individui mediante videocamera all'infrarosso, per valutare la distanza di passaggio dei chiroterteri dalla rete del *bat-bridge*. Durante i due anni di monitoraggio previsti dovranno essere realizzate delle serate di videoripresa della struttura da mezz'ora dopo il tramonto a mezz'ora prima dell'alba prevedendo 2 serate consecutive al mese nel periodo giugno-settembre.

### 5.19. ROTATORIE

Le due rotatorie sviluppate nel progetto ricadono entrambe sulla SP7, rispettivamente nel tratto in cui la SP7 viene deviato (**SR1**) e nel punto in cui il ramo proveniente dallo Svincolo Alba ovest si innesta sulla provinciale (**SR2**).

Le rotatorie hanno diametro, da barriera di sicurezza a barriera di sicurezza, di 50m (SR1) e 56m (SR2) e si presentano con un'isola in terra centrale avente un diametro rispettivamente di 29m e 35 m.

Date le dimensioni utili, rispetto all'asse viario le tipologie di impianto hanno privilegiato le specie arbustive, rustiche e con portamento contenuto, dal fogliame e fioriture o bacche interessanti dal punto di vista estetico.

Entrambe presentano lo stesso schema di impianto:

- Aiuola centrale con *Pyracantha coccinea* var. *nana*
- Settori perimetrali all'aiuola, di dimensione omogenea, distinti uno dall'altro sia per la presenza di un corridoio inerbito sia dalle specie impiegate per la realizzazione dell'arbusteto.

Le specie impiegate per la realizzazione dei settori perimetrali sono: *Berberis thumbergii*, *Cotoneaster dammeri* "Coral beauty".

Tutta la superficie destinata all'arbusteto è ricoperta da telo pacciamante e i bordi tra impianto e superficie inerbita sono delimitati da un cordolo in lamierino zincato. Questo elemento, oltre a mantenere netta la separazione tra i materiali (aiuola e bordo in erba) agevola le operazioni di manutenzione.

## 6. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI CANTIERIZZAZIONE

### 6.1. ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE PER LA SALVAGUARDIA E IL RIPRISTINO DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO

Gli interventi per la preparazione del substrato dovranno essere preceduti dalla pulizia delle superfici da materiali di risulta (fronte avanzamento lavori, piste e cantieri) e dall'estirpazione delle piante infestanti e ruderali insediatesi durante le fasi di lavorazione.

Il ripristino della fertilità del suolo consisterà in un'aratura profonda (circa 40 cm) e, per i terreni oggetto di intervento a verde, nell'apporto di terra di coltivo in quantità tale da formare uno strato spesso circa 35 cm. A tal fine verrà utilizzata la terra di coltivo rimossa ed accantonata nelle fasi iniziali degli scavi, avendo cura di rispettare tutti gli accorgimenti utili al mantenimento delle caratteristiche pedologiche del suolo.

In situazioni particolarmente critiche di compattazione e di impermeabilizzazione del suolo potrà essere eseguita una scarifica preliminare (minimo 70 cm di profondità) al fine di frantumare lo strato di terreno alterato dalle attività di cantiere, nel quale le radici non riuscirebbero a insediarsi.

In seguito si effettuerà la concimazione con concime organico ternario ed una lavorazione superficiale del terreno (epicatura a profondità minima di lavoro di 15 - 20 cm e sistemazione superficiale) allo scopo di interrare il concime, di migliorare la struttura del suolo e di sistemare o regolarizzare definitivamente l'area, secondo le indicazioni di progetto.

Se gli interventi per la preparazione del substrato dovessero avvenire dopo un lasso di tempo prolungato si dovrà aver cura di precederli con l'estirpazione delle piante infestanti e ruderali eventualmente insediatesi.

### 6.2. MISURE DI MITIGAZIONE DURANTE L'ESERCIZIO DEI CANTIERI

#### 6.2.1. Dune in terra

In fase di installazione dei cantieri e di approntamento del futuro sedime stradale, con il materiale di scotico, da accantonare per i futuri ripristini, si realizzeranno le dune in terra che fungeranno anche da opere di mitigazione.

Le dune saranno prontamente rinverdate e le superfici dei terrapieni saranno mantenute in buone condizioni vegetative (senza erosioni superficiali o invase da specie indesiderate).

Le indicazioni fornite nel Capitolato speciale circa le modalità di conservazione del suolo proveniente dagli scotici costituiscono il riferimento cardine per la corretta gestione di questa fase importante della cantierizzazione.

### 6.3. RIPRISTINI AREE OPERATIVE E PISTE DI CANTIERE

Gli interventi di ripristino ambientale, previsti per le superfici occupate dalla cantierizzazione (aree operative e piste) prevedono la restituzione agli usi originari o

alle opere a verde, di tutti gli spazi coinvolti ed interessati dalle operazioni di costruzione del tracciato.

Per garantire il pieno reintegro di tutte le aree nel mosaico del paesaggio agrario, le attività di ripristino dovranno, in primo luogo, puntare al recupero della fertilità dei suoli ed eventualmente ricostruire gli elementi naturali che connotano la struttura del paesaggio locale.

Per la riuscita dei vari interventi a verde lungo linea e in coerenza con gli obiettivi di recupero della capacità d'uso dei suoli, una buona conduzione delle fasi di scotico e conservazione del materiale vegetale costituiscono le premesse fondamentali.

Tali attenzioni riguardano essenzialmente le modalità di stoccaggio e movimentazione dei materiali e le modalità di coinvolgimento delle superfici limitrofe ai cantieri, attenzioni che comunque potranno essere gestite nell'ambito del sistema di gestione del cantiere.

La scelta degli interventi proposti per i ripristini dipende dalla tipologia di ambiente coinvolto (agricola e/o naturale in aree collinari o pianeggianti) e dagli obiettivi del ripristino da perseguire.

Pertanto, le attività di ripristino consisteranno nello smantellamento dei cantieri e delle vasche di lavaggio, nell'asportazione del sedime stradale e dei materiali stoccati, cui seguirà il recupero ad uso agricolo delle intere superfici ad eccezione delle aree su cui insistono gli interventi di inserimento paesaggistico del progetto.

La stesa del materiale vegetale, precedentemente accantonato, costituisce una fase altrettanto delicata della gestione dei cantieri.

Infatti, con la stesa dello strato di vegetale (circa 35 cm) si dovrà tendere, con le lavorazioni agronomiche, alla ricostituzione del profilo pedologico, avendo come riferimento base il profilo di *Ante operam* identificato dal PMA.

### **6.3.1. Fase di smantellamento**

A fine esecuzione delle lavorazioni per tutte le aree occupate dalle installazioni di cantiere è prevista una prima attività considerata propedeutica al ripristino, che consiste nell'eliminazione di tutte le opere civili realizzate in fase di allestimento delle aree operative e nella rimozione di tutti i materiali estranei all'uso agronomico delle aree.

### **6.3.2. Fasi del ripristino pedologico**

Per la fase di ripristino delle condizioni pedologiche del suolo, da effettuarsi per tutte le aree interessate dalla cantierizzazione e immediatamente dopo la fase di smantellamento, sono previste le seguenti operazioni:

- spietramento di elementi di grosse dimensioni per limitare il contenuto in scheletro entro valori tali da consentire le lavorazioni agricole;
- eventuali lavorazioni profonde che consistono nello scasso per eliminare fenomeni di compattamento (tali attività solo per le aree su cui vi è stata una notevole presenza di mezzi o di operazioni ad alto impatto sui suoli);
- stesa di circa 35 cm di scotico (terreno vegetale) asportato prima della realizzazione delle varie aree di cantiere e dell'impronta del rilevato autostradale;
- lavorazioni superficiali (aratura, erpicatura) per miscelare il terreno e per riprendere la morfologia originaria. Questa sistemazione dovrà essere

effettuata per raccordare le quote interne dell'area di intervento con le quote dei terreni circostanti ed a quelle delle opere di sistemazione idraulica se presenti.

Per tutte le aree di cantiere, il cui destino finale è la restituzione agli usi agricoli, è prevista la realizzazione di un inerbimento o di un erbaio da sovescio.

Questo intervento agronomico ha la funzione di aumentare la fertilità del terreno e la materia organica dello stesso, nonché rallentare i fenomeni erosivi, mantenere il contenuto di azoto nitrico e tenere sotto controllo le specie infestanti.

Le operazioni per questa fase consisteranno nella:

- rifinitura superficiale tramite erpicatura di affinamento e livellamento delle superfici;
- semina di specie da sovescio, in miscuglio, la cui scelta dovrà essere effettuata in base all'epoca di intervento ed alla reperibilità commerciale delle sementi.

Il sovescio è una coltura erbacea effettuata tramite la semina di un miscuglio di leguminose e graminacee consociate, destinata ad essere interrata del tutto con funzione fertilizzante del suolo (di seguito si riportano le caratteristiche del miscuglio scelto).

<b>Specie</b>	<b>Quantità seme kg / ha</b>
<i>Lolium multiflorum</i> (Loiessa)	20
<i>Vicia sativa</i> (Veccia comune)	50
<i>Trifolium incarnatum</i> (Trifoglio incarnato)	20
<i>Brassica napus oleifera</i> (Colza)	10
<b>Totale semente (kg)</b>	<b>100</b>

*Tabella 6.1– Caratteristiche del miscuglio dell'erbaio da sovescio*

La semina dell'erbaio potrà essere effettuata anche su settori parziali, in relazione alle modalità di smantellamento e/o di liberazione di parti dell'intera area di cantiere. Complessivamente, l'erbaio con la tecnica del sovescio sarà realizzato su una superficie di circa 29 ha (vd. Tabella 6.2).

Per quanto riguarda l'epoca di semina (autunno-vernino o primaverile) si potrà decidere in relazione alla disponibilità reale dell'area, anche perché è importante prevedere un intervento tempestivo senza pertanto lasciare le aree libere e soggette a fenomeni di invasione da parte delle infestanti.





**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
**Opere a verde – Relazione tecnica**

INTERVENTI	CANTIERE IMBOCCO CUNEO	CANTIERE IMBOCCO ASTI	CANTIERE BASE	CANTIERE TALLORIA	Totale ha
<i>Aratura superficiale (30 cm)</i>	104.180	22.485	138.460	19.605	<b>28,47</b>
<i>Aratura profonda (50 cm)</i>	0	4.450	0	2.595	<b>0,70</b>
<i>Scarifica preliminare (60-80 cm)</i>	64.110	9.690	87.585	10.775	<b>17,22</b>
<i>Concimazione</i>	104.180	26.935	138.460	22.200	<b>29,18</b>
<i>Epicatura o fresatura</i>	104.180	26.935	138.460	22.200	<b>29,18</b>
<i>Stesa di terreno vegetale</i>	64.110	14.140	87.585	13.370	<b>17,92</b>
<i>Semina con sovescio</i>	104.180	26.935	138.460	22.200	<b>29,18</b>
<i>Inerbimento dune</i>	41.657	8.481	46.746	5.959	<b>10,28</b>

*Tabella 6.2– Sintesi delle superfici su cui saranno effettuate le varie lavorazioni*

### **6.3.3. Gli interventi previsti dal progetto di inserimento paesaggistico dell'opera stradale**

Tutte le superfici, coinvolte dalla cantierizzazione (piste, scavi o altre movimentazioni di mezzi) ma di proprietà della concessionaria, a fine lavori autostradali saranno ripristinate quali aree a verde per cui gli interventi da realizzare saranno quelli previsti dal complessivo progetto del verde.

Per queste superfici si procederà con gli impianti dei tipologici definiti per le specifiche aree, una volta ultimate le necessarie lavorazioni dei suoli finalizzate al ripristino delle condizioni edafiche all'impianto, comprensive della stesa del terreno vegetale, concimazioni e ammendanti organici previsti per la messa a dimora delle piante arboree e arbustive.





## 7. QUADRO RIASSUNTIVO DELLE QUANTITÀ PREVISTE DAL PROGETTO

Lungo l'infrastruttura gli impianti che saranno realizzati secondo le tipologie di progetto scelte, prevedono la messa a dimora delle seguenti quantità di piante articolate per tipologico.

In totale, considerando sia le fasce lungo l'infrastruttura, più o meno estese in relazione alla funzione degli interventi (di mascheramento, di ricucitura o tampone), sia le aree intercluse, le opere a verde ammonteranno a circa **40 ha**, senza considerare l'estensione delle superfici di cui si propone la riqualificazione dei soprassuoli.

Tale sistema costituito da nuove formazioni complesse andranno ad arricchire il contesto che ad oggi risulta molto semplificato rispetto alla compagine arborea arbustiva.

Si riportano di seguito le tabelle delle quantità della sistemazione a verde suddivise per tipologia d'intervento:



Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
 Opere a verde – Relazione tecnica

Macchia arboreo – arbustiva (MAA)															
Specie	N.piante modulo	MAA1	MAA2	MAA3	MAA4	MAA5	MAA6	MAA7	MAA8	MAA9	MAA10	MAA11	MAA12	MAA13	Totale piante
Messa a dimora alberi															3781
Messa a dimora arbusti alti															1256
Messa a dimora arbusti bassi															5126
Dischi															10163
Shelter alti															3781
Shelter arbusti															6382
Picchetti															6382
<b>Moduli</b>	<b>400</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>39</b>
<i>Acer campestre</i>	12	22	14	14	39	51	68	125	18	87	169	195	99	19	<b>920</b>
<i>Prunus avium</i>	12	23	13	14	41	52	66	124	19	88	173	194	99	18	<b>924</b>
<i>Celtis australis</i>	5	11	5	8	18	23	28	48	8	35	68	83	41	8	<b>384</b>
<i>Quercus pubescens</i>	20	43	26	27	76	89	114	199	30	151	284	318	165	31	<b>1553</b>
<i>Crataegus monogyna</i>	7	18	10	7	28	28	38	63	7	59	91	116	56	7	<b>528</b>
<i>Viburnum lantana</i>	9	26	17	9	44	37	51	99	18	61	116	154	80	16	<b>728</b>
<i>Cornus sanguinea</i>	18	36	28	18	72	79	103	165	23	135	260	278	144	33	<b>1374</b>
<i>Ligustrum vulgare</i>	23	57	30	35	85	114	128	215	46	154	318	396	195	46	<b>1819</b>
<i>Prunus spinosa</i>	25	56	34	38	90	119	144	240	43	166	339	415	206	43	<b>1933</b>
<b>Totale</b>	<b>131</b>	<b>292</b>	<b>177</b>	<b>170</b>	<b>493</b>	<b>592</b>	<b>740</b>	<b>1278</b>	<b>212</b>	<b>936</b>	<b>1818</b>	<b>2149</b>	<b>1085</b>	<b>221</b>	<b>10163</b>

Sottomoduli	MAA1	MAA2	MAA3	MAA4	MAA5	MAA6	MAA7	MAA8	MAA9	MAA10	MAA11	MAA12	MAA13
a	3	0	2	2	3	3	4	2	3	7	8	5	1
b	2	0	2	1	3	3	4	2	3	6	6	4	1
c	2	0	1	2	3	2	4	2	4	6	6	4	1
d	3	1	1	3	2	3	6	2	3	4	8	5	1
e	2	0	1	2	2	2	4	2	4	6	6	4	1
f	2	0	1	1	2	3	5	2	3	7	6	5	1
g	1	0	1	1	3	2	5	2	4	7	6	4	1
h	2	1	1	1	3	2	5	2	5	4	7	4	1
i	2	0	1	2	2	3	5	1	5	5	5	4	1
l	2	0	1	1	2	3	7	1	5	7	7	4	0
m	1	0	2	1	2	3	7	1	5	4	6	4	0
n	2	0	2	1	3	3	4	1	4	7	6	4	0
o	3	1	1	3	2	2	7	2	6	7	5	5	0
p	3	0	1	2	2	2	4	1	5	5	7	4	0
q	2	1	1	2	2	3	4	1	6	5	6	4	0
r	2	1	1	2	3	3	4	1	4	8	5	4	1



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
**Opere a verde – Relazione tecnica**

**Gruppo arboreo - arbustivo meso - igrofilo (GAAMI)**

Specie	N.piante modulo	GAAMI2	GAAMI3	GAAMI4	GAAMI5	GAAMI6	GAAMI7	GAAMI8	GAAMI9	GAAMI10	GAAMI11	GAAMI12	C
Messa a dimora alberi													
Messa a dimora arbusti alti													
Dischi													
Shelter alti													
Shelter arbusti													
Picchetti													
<b>Numero moduli</b>	<b>400</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	
<i>Tilia cordata</i>	11	46	110	28	86	103	43	30	62	163	92	50	
<i>Populus alba</i>	10	43	98	25	80	95	38	26	58	149	83	45	
<i>Prunus avium</i>	10	40	101	21	80	85	40	23	60	149	84	43	
<i>Quercus robur</i>	10	40	105	28	80	90	40	25	57	147	85	42	
<i>Ulmus minor</i>	11	46	109	32	88	113	43	32	62	163	94	46	
<i>Corylus avellana</i>	12	49	117	34	96	119	47	35	66	178	101	53	
<i>Crataegus monogyna</i>	18	77	169	38	134	177	71	43	102	270	155	75	
<i>Sambucus nigra</i>	13	54	128	31	103	123	50	30	77	193	106	58	
<i>Euonymus europaeus</i>	20	87	185	40	158	209	76	55	117	300	162	86	
<i>Viburnum opulus</i>	17	68	164	37	142	149	68	47	99	255	138	83	
<b>Totale</b>	<b>132</b>	<b>550</b>	<b>1286</b>	<b>314</b>	<b>1047</b>	<b>1263</b>	<b>516</b>	<b>346</b>	<b>760</b>	<b>1967</b>	<b>1100</b>	<b>581</b>	

Sottomoduli		GAAMI2	GAAMI3	GAAMI4	GAAMI5	GAAMI6	GAAMI7	GAAMI8	GAAMI9	GAAMI10	GAAMI11	GAAMI12	C
<b>A</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
<b>B</b>		<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	
<b>C</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
<b>D</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
<b>E</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
<b>F</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	
<b>G</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>H</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>I</b>		<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
<b>L</b>		<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	
<b>M</b>		<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>N</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>O</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
**Opere a verde – Relazione tecnica**

**Gruppo arboreo - arbustivo meso - igrofilo (GAAMI)**

Specie	N.piante modulo	GAAMI19	GAAMI20	GAAMI21	GAAMI25	GAAMI26	GAAMI27	GAAMI28	GAAMI29	GAAMI30	GAAMI31	GA
Messa a dimora alberi												
Messa a dimora arbusti alti												
Dischi												
Shelter alti												
Shelter arbusti												
Picchetti												
<b>Numero moduli</b>	<b>400</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	
<i>Tilia cordata</i>	11	56	58	20	148	163	28	73	119	86	11	
<i>Populus alba</i>	10	50	53	19	134	148	23	66	109	80	9	
<i>Prunus avium</i>	10	51	50	15	136	145	23	70	114	89	10	
<i>Quercus robur</i>	10	50	51	18	135	145	28	70	107	86	10	
<i>Ulmus minor</i>	11	55	59	22	145	164	28	75	117	89	11	
<i>Corylus avellana</i>	12	61	63	24	160	180	32	83	129	96	12	
<i>Crataegus monogyna</i>	18	101	95	36	246	270	42	121	183	138	18	
<i>Sambucus nigra</i>	13	65	67	22	179	190	31	88	145	110	9	
<i>Euonymus europaeus</i>	20	100	107	34	265	300	43	131	230	162	15	
<i>Viburnum opulus</i>	17	78	86	29	228	251	41	118	196	147	17	
<b>Totale</b>	<b>132</b>	<b>667</b>	<b>689</b>	<b>239</b>	<b>1776</b>	<b>1956</b>	<b>319</b>	<b>895</b>	<b>1449</b>	<b>1083</b>	<b>122</b>	

Sottomoduli		GAAMI19	GAAMI20	GAAMI21	GAAMI25	GAAMI26	GAAMI27	GAAMI28	GAAMI29	GAAMI30	GAAMI31	GA
<b>A</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
<b>B</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
<b>C</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
<b>D</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
<b>E</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	
<b>F</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	
<b>G</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	
<b>H</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	
<b>I</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	
<b>L</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	
<b>M</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	
<b>N</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	
<b>O</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
**Opere a verde – Relazione tecnica**

Conversione ad uso forestale (CF)									
Specie	N.piante modulo	CF1	CF2	CF3	CF4	CF5	CF6	CF7	Totali piante
Messa a dimora alberi									3.529
Messa a dimora arbusti alti									2.840
Messa a dimora arbusti bassi									2.080
Dischi									8.449
Shelter alti									3.529
Shelter arbusti									4.920
Picchetti									4.920
<b>Moduli</b>	<b>400</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>48</b>
<i>Populus alba</i>	14	353	68	109	41	84	88	242	<b>985</b>
<i>Prunus avium</i>	8	203	40	63	24	52	50	137	<b>569</b>
<i>Tilia cordata</i>	8	203	39	61	21	48	51	138	<b>561</b>
<i>Quercus robur</i>	20	505	99	156	57	125	125	347	<b>1414</b>
<i>Crataegus monogyna</i>	17	407	77	115	43	95	96	270	<b>1103</b>
<i>Cornus sanguinea</i>	23	610	114	200	73	155	169	416	<b>1737</b>
<i>Sambucus nigra</i>	15	387	72	118	44	92	98	264	<b>1075</b>
<i>Euonymus europaeus</i>	15	364	69	112	42	86	88	244	<b>1005</b>
<b>Totale</b>	<b>120</b>	<b>3032</b>	<b>578</b>	<b>934</b>	<b>345</b>	<b>737</b>	<b>765</b>	<b>2058</b>	<b>8449</b>

Sottomoduli	CF1	CF2	CF3	CF4	CF5	CF6	CF7
α	7	2	3	1	2	2	7
β	8	2	3	1	2	2	7
γ	7	2	2	1	2	2	7
δ	7	2	4	1	2	2	6
ε	8	2	3	1	2	3	6
ζ	8	2	3	1	3	3	6
η	7	2	3	1	3	2	6
θ	6	2	4	1	3	2	6
φ	6	2	2	1	2	2	6
ψ	5	2	2	1	2	2	6



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
**Opere a verde – Relazione tecnica**

Filare arboreo – arbustivo (FAA)													
Specie	N.piante modulo	FAA1	FAA2	FAA4	FAA5	FAA6	FAA7	FAA8	FAA9	FAA10	FAA11	FAA12	FAA13
Messa a dimora alberi													
Messa a dimora arbusti alti													
Messa a dimora arbusti bassi													
Dischi													
Shelter alti													
Shelter arbusti													
Picchetti													
<b>Numero moduli</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<i>Acer campestre</i>	2	2	8	10	8	10	10	8	12	12	12	10	4
<i>Carpinus betulus</i>	2	2	8	8	8	10	10	6	12	12	12	8	4
<i>Prunus avium</i>	2	4	10	10	10	10	10	8	14	12	12	10	6
<i>Quercus robur</i>	3	4	13	14	13	15	15	11	19	18	18	14	7
<i>Crataegus monogyna</i>	2	2	8	10	8	10	10	8	12	12	12	10	4
<i>Cornus sanguinea</i>	4	6	18	18	18	20	20	14	26	24	24	18	10
<i>Prunus spinosa</i>	4	6	18	18	18	20	20	14	26	24	24	18	10
<i>Euonymus europaeus</i>	4	4	16	18	16	20	20	14	24	24	24	18	8
<i>Rosa canina</i>	6	9	27	29	27	30	30	23	39	36	36	29	15
<b>Totale</b>	<b>29</b>	<b>39</b>	<b>126</b>	<b>135</b>	<b>126</b>	<b>145</b>	<b>145</b>	<b>106</b>	<b>184</b>	<b>174</b>	<b>174</b>	<b>135</b>	<b>68</b>

Fascia Arbustiva (FA)				
Specie	N.piante modulo	FA1	FA2	Totali piante
Messa a dimora arbusti alti				171
Messa a dimora arbusti bassi				261
Shelter arbusti				432
Picchetti				432
telo				864
posa telo				864
<b>Numero moduli</b>		<b>7</b>	<b>2</b>	<b>9</b>
<b>Telo pacciamante</b>		<b>672</b>	<b>192</b>	<b>864</b>



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
**Opere a verde – Relazione tecnica**

Fascia arborea – arbustivo mesofila (FAAM)													
Specie	N.piante modulo	FAAM1	FAAM1a	FAAM2	FAAM3	FAAM4	FAAM5	FAAM6	FAAM7	FAAM8	FAAM9	FAAM10	FAAM11
Messa a dimora alberi													
Messa a dimora arbusti alti													
Messa a dimora arbusti bassi													
Dischi													
Shelter alti													
Shelter arbusti													
Picchetti													
<b>Numero moduli</b>		<b>2</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>3</b>
<i>Acer campestre</i>	3	6	42	9	3	36	24	18	29	29	30	26	11
<i>Carpinus betulus</i>	2	4	28	6	2	24	16	12	20	20	20	18	8
<i>Fraxinus excelsior</i>	2	4	28	6	2	24	16	12	18	18	20	16	6
<i>Prunus avium</i>	2	4	28	6	2	24	16	12	19	19	20	17	7
<i>Corylus avellana</i>	3	6	42	9	3	36	24	18	27	27	30	24	9
<i>Crataegus monogyna</i>	8	16	112	24	8	96	64	48	76	76	80	68	28
<i>Cornus sanguinea</i>	7	14	98	21	7	84	56	42	70	70	70	63	28
<i>Euonymus europaeus</i>	7	14	98	21	7	84	56	42	69	69	70	62	27
<i>Prunus spinosa</i>	7	14	98	21	7	84	56	42	64	64	70	57	22
<b>Totale</b>	<b>41</b>	<b>82</b>	<b>574</b>	<b>123</b>	<b>41</b>	<b>492</b>	<b>328</b>	<b>246</b>	<b>392</b>	<b>392</b>	<b>410</b>	<b>351</b>	<b>146</b>

		FAAM1	FAAM1a	FAAM2	FAAM3	FAAM4	FAAM5	FAAM6	FAAM7	FAAM8	FAAM9	FAAM10	FAAM11
<b>Mezzi moduli</b>					<b>0</b>				<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<i>Acer campestre</i>	2				0				2	2	0	2	2
<i>Carpinus betulus</i>	2				0				2	2	0	2	2
<i>Fraxinus excelsior</i>	0				0				0	0	0	0	0
<i>Prunus avium</i>	1				0				1	1	0	1	1
<i>Corylus avellana</i>	0				0				0	0	0	0	0
<i>Crataegus monogyna</i>	4				0				4	4	0	4	4
<i>Cornus sanguinea</i>	7				0				7	7	0	7	7
<i>Euonymus europaeus</i>	6				0				6	6	0	6	6
<i>Prunus spinosa</i>	1				0				1	1	0	1	1





**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
**Opere a verde – Relazione tecnica**

**Fascia arboreo – arbustivo mesofila (FAAM)**

Specie	N.piante modulo	FAAM12	FAAM13	FAAM14	FAAM15	FAAM17	FAAM18	FAAM19	FAAM20	FAAM21	FAAM22	FAAM23	FAAM24
Messa a dimora alberi													
Messa a dimora arbusti alti													
Messa a dimora arbusti bassi													
Dischi													
Shelter alti													
Shelter arbusti													
Picchetti													
<b>Numero moduli</b>		<b>3</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<i>Acer campestre</i>	3	11	27	30	26	26	48	14	0	14	47	6	17
<i>Carpinus betulus</i>	2	8	18	20	18	18	32	10	0	10	32	4	12
<i>Fraxinus excelsior</i>	2	6	18	20	16	16	32	8	0	8	30	4	10
<i>Prunus avium</i>	2	7	18	20	17	17	32	9	0	9	31	4	11
<i>Corylus avellana</i>	3	9	27	30	24	24	48	12	0	12	45	6	15
<i>Crataegus monogyna</i>	8	28	72	80	68	68	128	36	0	36	124	16	44
<i>Cornus sanguinea</i>	7	28	63	70	63	63	112	35	0	35	112	14	42
<i>Euonymus europaeus</i>	7	27	63	70	62	62	112	34	0	34	111	14	41
<i>Prunus spinosa</i>	7	22	63	70	57	57	112	29	0	29	106	14	36
<b>Totale</b>	<b>41</b>	<b>146</b>	<b>369</b>	<b>410</b>	<b>351</b>	<b>351</b>	<b>656</b>	<b>187</b>	<b>0</b>	<b>187</b>	<b>638</b>	<b>82</b>	<b>228</b>

		FAAM12	FAAM13	FAAM14	FAAM15	FAAM17	FAAM18	FAAM19	FAAM20	FAAM21	FAAM22	FAAM23	FAAM24
<b>Mezzi moduli</b>		<b>1</b>			<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<i>Acer campestre</i>	2	2			2	2		2	0	2	2	0	2
<i>Carpinus betulus</i>	2	2			2	2		2	0	2	2	0	2
<i>Fraxinus excelsior</i>	0	0			0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Prunus avium</i>	1	1			1	1		1	0	1	1	0	1
<i>Corylus avellana</i>	0	0			0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Crataegus monogyna</i>	4	4			4	4		4	0	4	4	0	4
<i>Cornus sanguinea</i>	7	7			7	7		7	0	7	7	0	7
<i>Euonymus europaeus</i>	6	6			6	6		6	0	6	6	0	6
<i>Prunus spinosa</i>	1	1			1	1		1	0	1	1	0	1



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
**Opere a verde – Relazione tecnica**

Cordone Boscato mesofilo (CBm)													
Specie	N.piante modulo	CBm2	CBm3	CBm4	CBm5	CBm6	CBm7	CBm8	CBm9	CBm10	CBm11	CBm12	Totale piante
Messa a dimora alberi													1010
Messa a dimora arbusti alti													1616
Messa a dimora arbusti bassi													1616
Dischi													4242
Shelter alti													1010
Shelter arbusti													3232
Picchetti													3232
<b>Numero moduli</b>	<b>200</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>101</b>
<i>Acer campestre</i>	2	14	30	20	16	20	24	8	34	16	10	10	<b>202</b>
<i>Carpinus betulus</i>	2	14	30	20	16	20	24	8	34	16	10	10	<b>202</b>
<i>Populus nigra</i>	2	14	30	20	16	20	24	8	34	16	10	10	<b>202</b>
<i>Quercus robur</i>	2	14	30	20	16	20	24	8	34	16	10	10	<b>202</b>
<i>Ulmus minor</i>	2	14	30	20	16	20	24	8	34	16	10	10	<b>202</b>
<i>Corylus avellana</i>	6	42	90	60	48	60	72	24	102	48	30	30	<b>606</b>
<i>Euonymus europaeus</i>	5	35	75	50	40	50	60	20	85	40	25	25	<b>505</b>
<i>Frangula alnus</i>	5	35	75	50	40	50	60	20	85	40	25	25	<b>505</b>
<i>Sambucus nigra</i>	5	35	75	50	40	50	60	20	85	40	25	25	<b>505</b>
<i>Prunus spinosa</i>	6	42	90	60	48	60	72	24	102	48	30	30	<b>606</b>
<i>Viburnum opulus</i>	5	35	75	50	40	50	60	20	85	40	25	25	<b>505</b>
<b>Totale</b>	<b>42</b>	<b>294</b>	<b>630</b>	<b>420</b>	<b>336</b>	<b>420</b>	<b>504</b>	<b>168</b>	<b>714</b>	<b>336</b>	<b>210</b>	<b>210</b>	<b>4242</b>

Cordone Boscato igrofilo (CBi)												
Specie	N.piante modulo	CBi1	CBi2	CBi3	CBi4	CBi5	CBi6	CBi7	CBi8	CBi9	CBi10	Totale piante
Messa a dimora alberi												444
Messa a dimora arbusti alti												666
Messa a dimora arbusti bassi												444
Dischi												1554
Shelter alti												444
Shelter arbusti												1110
Picchetti												1110
<b>Numero moduli</b>	<b>200</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>34</b>
<i>Alnus glutinosa</i>	2	15	12	9	12	9	27	9	9	6	3	<b>444</b>



Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE  
Opere a verde – Relazione tecnica

Arbusteto denso tipo A (ADA)													
Specie	N.piante	ADA1	ADA2	ADA3	ADA4	ADA5	ADA6	ADA7	ADA8	ADA9	ADA10	ADA11	ADA12
Messa a dimora arbusti alti													
Messa a dimora arbusti bassi													
Dischi													
Shelter arbusti													
Picchetti													
Telo pacciamante mq												756	618
<b>mq</b>		<b>77</b>	<b>36</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>121</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>20</b>
<i>Corylus avellana</i>	2	154	72	38	20	56	242	42	8	14	18	48	40
<i>Crataegus monogyna</i>	6	462	216	114	60	168	726	126	24	42	54	144	120
<i>Cytisus scoparius</i>	4	308	144	76	40	112	484	84	16	28	36	96	80
<i>Ligustrum vulgare</i>	3	231	108	57	30	84	363	63	12	21	27	72	60
<i>Prunus spinosa</i>	4	308	144	76	40	112	484	84	16	28	36	96	80
<i>Rosa canina</i>	3	231	108	57	30	84	363	63	12	21	27	72	60
<b>Totale</b>	<b>22</b>	<b>1694</b>	<b>792</b>	<b>418</b>	<b>220</b>	<b>616</b>	<b>2662</b>	<b>462</b>	<b>88</b>	<b>154</b>	<b>198</b>	<b>528</b>	<b>440</b>

Arbusteto denso tipo B (ADB)												
Specie	N.piante	ADB1	ADB2	ADB3	ADB4	ADB5	ADB6	ADB7	ADB8	ADB9	ADB10	Totali piante
Messa a dimora arbusti alti												3212
Messa a dimora arbusti bassi												3212
Dischi												6424
Shelter arbusti												6424
Picchetti												6424
<b>n. moduli</b>		<b>47</b>	<b>28</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>33</b>	<b>51</b>	<b>9</b>	<b>26</b>	<b>43</b>	<b>15</b>	
<i>Cornus sanguinea</i>	4	188	112	76	84	132	204	36	104	172	60	<b>1168</b>
<i>Euonymus europaeus</i>	3	141	84	57	63	99	153	27	78	129	45	<b>876</b>
<i>Frangula alnus</i>	3	141	84	57	63	99	153	27	78	129	45	<b>876</b>
<i>Sambucus nigra</i>	2	94	56	38	42	66	102	18	52	86	30	<b>584</b>
<i>Salix eleagnos</i>	2	94	56	38	42	66	102	18	52	86	30	<b>584</b>



Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE  
Opere a verde – Relazione tecnica

Nuclei arborei (NA)							
Specie	NA1	NA2	NA3	NA7	NA8	NA9	Totali piante
Messa a dimora alberi							40
Pali							40
Dischi							40
Shelter alti							40
<i>Acer campestre</i>					4	5	9
<i>Prunus avium</i>			2			4	6
<i>Quercus robur</i>	4	2	4	9			19
<i>Tilia cordata</i>	2	1				3	6
<b>Totale</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>40</b>

Passaggi fauna - PF											
Specie	N.piante	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6	PF7	PF8	VF1	Totali piante
Messa a dimora arbusti alti											323
Shelter arbusti											323
Picchetti											323
telo											323
<i>Crataegus monogyna</i>	12	12	12	12	13	13	12	12	12	11	109
<i>Cornus sanguinea</i>	12	12	11	12	13	12	13	12	13	11	109
<i>Sambucus nigra</i>	12	12	9	12	12	12	15	12	12	9	105
<b>Totale</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>32</b>	<b>36</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>31</b>	<b>323</b>

Rinverdimento anticollisione - RA					
Specie	N.piante modulo	RA1	RA2	RA3	Totali piante
Messa a dimora arbusti bassi					1.917
Dischi					1.917



Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE  
Opere a verde – Relazione tecnica

Rinfoltimento ad elofite - idrofite			
Tipologico A - Idrofite ossigenanti			
Specie	N.piante modulo	Quantità	totale
<i>Groenlandia densa</i>	6	60	60
<i>Potamogeton nodosum</i>	8	80	80
<i>Myriophyllum spicatum</i>	8	80	80
Tipologico B - classe Phragmitetea - alleanza Magnocaricion			
<i>Carex pendula</i>	18	90	90
<i>Typha latifolia</i>	10	50	50
<i>Lythrum salicaria</i>	10	50	50
Tipologico C: classe Molinio - juncetea			
<i>Juncus inflexus</i>	18	90	90
<i>Scirpus sylvaticus</i>	18	90	90

Trapianti del selvatico		
Fitocelle		
cod.	Specie	Quantità
Pl	<i>Populus alba</i>	5
Sa	<i>Salix alba</i>	4
Qr	<i>Quercus robur</i>	3
Um	<i>Ulmus minor</i>	3
Ca	<i>Corylus avellana</i>	2
Sn	<i>Sambuca nigra</i>	1
<b>Totale</b>		<b>18</b>
Ecocelle		
cod.	Specie	Sup. m <sup>2</sup>
Sg	<i>Sparganium sp.</i>	16
Th	<i>Typha latifolia</i>	14
Cs	<i>Cornus sanguinea</i>	24
Cp	<i>Carex pendula</i>	20
Ji	<i>Juncus inflexus</i>	121
Ls	<i>Lythrum salicaria</i>	11
<b>Totale</b>		<b>206</b>



Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE  
Opere a verde – Relazione tecnica

Si riportano di seguito le tabelle delle quantità previste dal progetto:

**FORNITURE:**

Specie arboree	dim. Impianto	Quantità	u.m.
<i>Acer campestre</i>	cfr = 10 - 12 z	1.796	cad
<i>Alnus glutinosa</i>	cfr = 10 - 12 z	111	cad
<i>Carpinus betulus</i>	cfr = 10 - 12 z	692	cad
<i>Celtis australis</i>	cfr = 10 - 12 z	384	cad
<i>Fraxinus excelsior</i>	cfr = 10 - 12 z	338	cad
<i>Populus alba</i>	cfr = 10 - 12 z	3.324	cad
<i>Populus nigra</i>	cfr = 10 - 12 z	313	cad
<i>Prunus avium</i>	cfr = 10 - 12 z	4.219	cad
<i>Quercus pubescens</i>	cfr = 10 - 12 z	1.553	cad
<i>Quercus robur</i>	cfr = 10 - 12 z	4.065	cad
<i>Salix alba</i>	cfr = 10 - 12 z	111	cad
<i>Tilia cordata</i>	cfr = 10 - 12 z	3.017	cad
<i>Ulmus minor</i>	cfr = 12 - 16 z	2.660	cad
<b>Totale arboree</b>		<b>22.583</b>	

Specie arbustive	dim. Impianto	Quantità	u.m.
<i>Berberis</i>	h=0.60-0.80 r=5 z/v	727	cad
<i>Clematis vitalba</i>	h. m 1,50/2,00	639	cad
<i>Cornus sanguinea</i>	h. = 0,8 - 1,2 v	5.971	cad
<i>Corylus avellana</i>	h. = 0,8 - 1,2 v	4.567	cad
<i>Cotoneaster dammeri</i>	h. = 0,40 - 0,60 z	763	cad
<i>Cotoneaster franchettii</i>	h=1.00-1.25 r=3-5 z/v	1.651	cad
<i>Crataegus monogyna</i>	h. = 0,8 - 1,2 v	9.598	cad
<i>Cytisus scoparius</i>	h. = 0,6 - 0,8 r = 5 z/v	1.536	cad
<i>Euonymus europaeus</i>	h. = 0,8 - 1,2 v	8.420	cad
<i>Frangula alnus</i>	h. = 0,8 - 1,2 v	1.453	cad
<i>Jasminum nudiflorum</i>	h. 1,0 - 1.25 v	32	cad
<i>Ligustrum ovalifolium</i>	h. = 0,8 - 1,2 v	1.517	cad
<i>Ligustrum vulgare</i>	h. = 0,8 - 1,2 v	3.025	cad
<i>Lonicera japonica</i>	h. m 1,50/2,00	639	cad
<i>Prunus spinosa</i>	h. = 0,8 - 1,2 v	5.642	cad
<i>Pyracantha coccinea</i>	h. = 1,00 - 1,20 r = 1	1.400	cad
<i>Pyracantha nana</i>	h. = 0,6 - 0,8 r = 1	190	cad
<i>Rosa canina</i>	h. = 0,3 - 0,5 v	2.214	cad
<i>Salix eleagnos</i>	h. = 0,4 - 0,6 v	769	cad
<i>Salix purpurea</i>	h. = 0,4 - 0,6 v	1.135	cad
<i>Sambucus nigra</i>	h. = 0,8 - 1,2 v	5.575	cad
<i>Spartium junceum</i>	h. = 0,8 - 1,2 v	1.640	cad
<i>Viburnum lantana</i>	h. = 0,8 - 1,2 v	728	cad
<i>Viburnum opulus</i>	h. = 0,8 - 1,2 v	6.147	cad
<i>Wisteria sinens</i>	h. 1,50 - 2,00 v	15	cad
<b>Totale arbustive</b>		<b>65.993</b>	
<b>Messa a dimora</b>		<b>8.218</b>	

<b>Rizomi/piantine</b>		<b>Quantità</b>	<b>u.m.</b>
<i>Groenlandia densa</i>		20	mq
<i>Potamogeton nodosum</i>		20	mq
<i>Myriophyllum spicatum</i>		20	mq
<i>Carex pendula</i>		21	mq
<i>Typha latifolia</i>		14	mq
<i>Lythrum salicaria</i>		7	mq
<i>Juncus inflexus</i>		21	mq
<i>Scirpus sylvaticus</i>		21	mq
<b>Totale rizomi/piantine</b>		<b>144</b>	

<b>Altre forniture</b>		<b>Quantità</b>	<b>u.m.</b>
Fascinata Viva		294	m
Dischi	dimensioni minime cm 40 x 40	80.177	cad
Shelter alti	altezza fino a cm 100	15.447	cad
Shelter arbusti	altezza cm 50 - 60	66.842	cad
Picchetti		66.961	cad
Telo	In bobine - spessore mm 3.5	7.675	mq
Pali	l. m 3,50-5,00 - diam. 6-8 cm	80	cad
Iamierino SR + Pista enel	sp. 1 mm	2.479	kg
Staccionata		2.404	m
Segnalatore di proprietà		11	cad
Segnalatore con denominazione della proprietà		31	cad
<b>Altre forniture</b>			





Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE  
Opere a verde – Relazione tecnica

**LAVORAZIONI:**

Lavorazioni		Quantità	u.m.
Inerbimento OV	per superfici > a m <sup>2</sup> 3.000	387.009,00	m <sup>2</sup>
Aratura superficiale (30 cm)	profondità di cm 30	295.709,00	m <sup>2</sup>
Erpicatura		29,57	ha
Riqualificazione dei soprassuoli	oltre i 3.000 m <sup>2</sup>	34.197	m <sup>2</sup>
Messa a dimora arbusti alti	buca di cm 30 x 30 x 30	8.218	cad
Posa telo		7.613	m <sup>2</sup>
<b>Lavorazioni</b>			

Lavorazioni - Area umida		Quantità	u.m.
Scotico		2.787	mc
Scavo di fondazione	fino a 2 m	13.421	mc
Sovrapprezzo scavo	superiore a 2 m	2.873	mc
Sovrapprezzo scavo	battente acqua >20cm	2.873	mc
Abbancamento temporaneo		16.294	mc
Impermeabilizzazione	strato di argilla	614	m <sup>2</sup>
Stesa di terreno vegetale		1.864	mc
Inerbimento		5.736	m <sup>2</sup>
Chiusura Canale		959	mc
Recinzione temporanea		323	m
Trapianto di ecocelle		206	m <sup>2</sup>
Trapianto di fitocelle		18	cad
<b>Lavorazioni</b>			



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE**  
**Opere a verde – Relazione tecnica**

Si riportano di seguito le tabelle delle quantità previste per gli interventi di mitigazioni e ripristino delle aree di cantiere:

**LAVORAZIONI:**

<b>INTERVENTI</b>	<b>CANTIERE IMBOCCO CUNEO</b>	<b>CANTIERE IMBOCCO ASTI</b>	<b>CANTIERE BASE</b>	<b>CANTIERE TALLORIA</b>	<b>Totale ha</b>
<i>Aratura superficiale (30 cm)</i>	104.180	22.485	138.460	19.605	<b>28,47</b>
<i>Aratura profonda (50 cm)</i>	0	4.450	0	2.595	<b>0,70</b>
<i>Scarifica preliminare (60-80 cm)</i>	64.110	9.690	87.585	10.775	<b>17,22</b>
<i>Concimazione</i>	104.180	26.935	138.460	22.200	<b>29,18</b>
<i>Erpicatura o fresatura</i>	104.180	26.935	138.460	22.200	<b>29,18</b>
<i>Stesa di terreno vegetale</i>	64.110	14.140	87.585	13.370	<b>17,92</b>
<i>Semina con sovescio</i>	104.180	26.935	138.460	22.200	<b>29,18</b>
<i>Inerbimento dune</i>	41.657	8.481	46.746	5.959	<b>10,28</b>



## 8. INDICAZIONI SULLE OPERAZIONI DA EFFETTUARE

Per la realizzazione dei vari impianti si dovranno seguire le operazioni descritte nel Capitolato Speciale, mentre per quanto riguarda l'ubicazione delle aree omogenee d'impianto e la descrizione delle tipologie di impianto fanno fede gli elaborati di progetto; pertanto è a questi elaborati che si rimanda per quanto non descritto nella presente Relazione.