

**S.S 685 "DELLE TRE VALLI UMBRE"**  
**TRATTO SPOLETO - ACQUASPARTA**  
**1° stralcio: Madonna di Baiano-Fiorenzuola**

**SUPPORTO AGGIORNAMENTO PROG. DEFINITIVO**

COD. **PG143**

**PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA**

**IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:**

Dott. Ing. Nando Granieri  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

**IL PROGETTISTA:**

Dott. Ing. Federico Durastanti  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n° A844

**IL GEOLOGO:**

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini  
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

**IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:**

Dott. Ing. Filippo Pambianco  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

**Il Responsabile di Progetto**

Arch. Pianificatore Marco Colazza

**Il Responsabile del Procedimento**

Dott. Ing.  
Alessandro Micheli

**PROTOCOLLO**

**DATA**

**IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**

**MANDATARIA:**

**MANDANTI:**



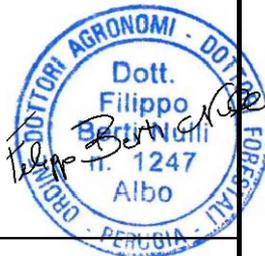




Dott.Ing. N.Granieri  
Dott.Arch. N.Kamenicky  
Dott.Ing. V.Truffini  
Dott.Arch. A.Bracchini  
Dott.Ing. F.Durastanti  
Dott.Ing. E.Bartolucci  
Dott.Geol. G.Cerquiglini  
Geom. S.Scopetta  
Dott.Ing. L.Sbrenna  
Dott.Ing. E.Sellari  
Dott.Ing. L.Dinelli  
Dott.Ing. L.Nani  
Dott.Ing. F.Pambianco  
Dott. Agr. F.Berti Nulli

Dott. Ing. D.Carlaccini  
Dott. Ing. S.Sacconi  
Dott. Ing. G.Cordua  
Dott. Ing. V.De Gori  
Dott. Ing. C.Consorti  
Dott. Ing. F.Dominici

Dott. Ing. V.Rotisciani  
Dott. Ing. F.Macchioni  
Geom. C.Vischini  
Dott. Ing. V.Piunno  
Dott. Ing. G.Pulli  
Geom. C.Sugaroni



**AMBIENTE**  
**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO IDROGEOLOGICO**  
**Relazione tecnica**

**CODICE PROGETTO**

**NOME FILE**

**REVISIONE**

**SCALA:**

PROGETTO

LIV. PROG.

N. PROG.

CODICE  
ELAB.

LOPG143 D 2007

T00IA00FORRE01

A

-

**A**

Emissione

30/11/2020

F.Berti Nulli

F.Durastanti

N.Granieri

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO .....</b>	<b>8</b>
2.1	LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO .....	8
2.2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	8
2.3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	9
2.4	INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE.....	11
2.4.1	Vegetazione potenziale .....	11
2.4.2	Vegetazione reale .....	12
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....</b>	<b>18</b>
3.1	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO .....	18
3.1.1	Galleria artificiale Romanella.....	20
3.1.2	Sistemazione idraulica del torrente Marroggia (Viadotto Marroggia 1).....	21
3.1.3	Attraversamento del fosso di S. Antonio.....	22
3.2	MOVIMENTI TERRA .....	23
3.3	REGIMAZIONE ACQUE .....	24
<b>4</b>	<b>RIDUZIONE COPERTURA FORESTALE.....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>VINCOLO IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>EFFETTI DELL'INTERVENTO SUL POPOLAMENTO FORESTALE E SUL SISTEMA IDROGEOLOGICO.....</b>	<b>31</b>
<b>7</b>	<b>MISURE DI COMPENSAZIONE .....</b>	<b>32</b>
7.1	RIEPILOGO DELLE SUPERFICI OGGETTO DI TAGLIO ALBERI E SINTESI DELLE MISURE DI COMPENSAZIONE PROPOSTE .....	32
7.2	SCELTA DELLE SPECIE.....	33
7.3	APPROVVIGIONAMENTO DEL MATERIALE VIVAISTICO .....	35
7.4	RIMBOSCHIMENTO DELL'AREA IN CORRISPONDENZA DELLA GALLERIA ARTIFICIALE ROMANELLA - DENSITÀ E SESTO D'IMPIANTO .....	36
7.5	LAVORAZIONI PREVISTE DAL PROGETTO DI RIMBOSCHIMENTO.....	37
7.5.1	Lavorazioni preliminari all'impianto.....	37
7.5.2	Stagione per la messa a dimora .....	37
7.5.3	Messa a dimora delle piante.....	38
<b>8</b>	<b>INTERVENTI DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>39</b>
8.1	DESCRIZIONE INTERVENTI DI MANUTENZIONE PREVISTI E PERIODICITÀ.....	39
<b>9</b>	<b>CRONOPROGRAMMA OPERE DI RIMBOSCHIMENTO E MANUTENZIONE .....</b>	<b>41</b>
<b>10</b>	<b>COMPUTO METRICO OPERE DI RIMBOSCHIMENTO E MANUTENZIONE.....</b>	<b>42</b>



*Direzione Progettazione e  
Realizzazione Lavori*

STRADA DELLE TRE VALLI UMBRE  
Tratto Eggi-Acquasparta – 1° Stralcio Baiano-Firenzuola  
**PROGETTO DEFINITIVO**

---

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

---

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

## 1 INTRODUZIONE

L'itinerario della strada delle "Tre Valli Umbre" tratto Acquasparta (E45) - Spoleto (SS3bis), regionalizzata nel 2001 e poi ritrasferita ad ANAS nel 2006, è stato a suo tempo inserito nell'elenco degli itinerari di "Legge Obiettivo".

Nel 2003, periodo di competenza gestionale della Regione, è stata sviluppavo il Progetto Preliminare dell'intero tratto Acquasparta – Spoleto di sviluppo circa 21 km (di cui circa 9 km su opera d'arte) a 4 corsie, con categoria stradale tipo B ex DM 05.11.2001; questo venne approvato dal CIPE con delibera 146 del 02.12.2005. Tale approvazione contemplava il giudizio di compatibilità ambientale e il vincolo preordinato all'esproprio, approvando il progetto con prescrizioni e demandando alla successiva fase di PD la individuazione della copertura finanziaria.

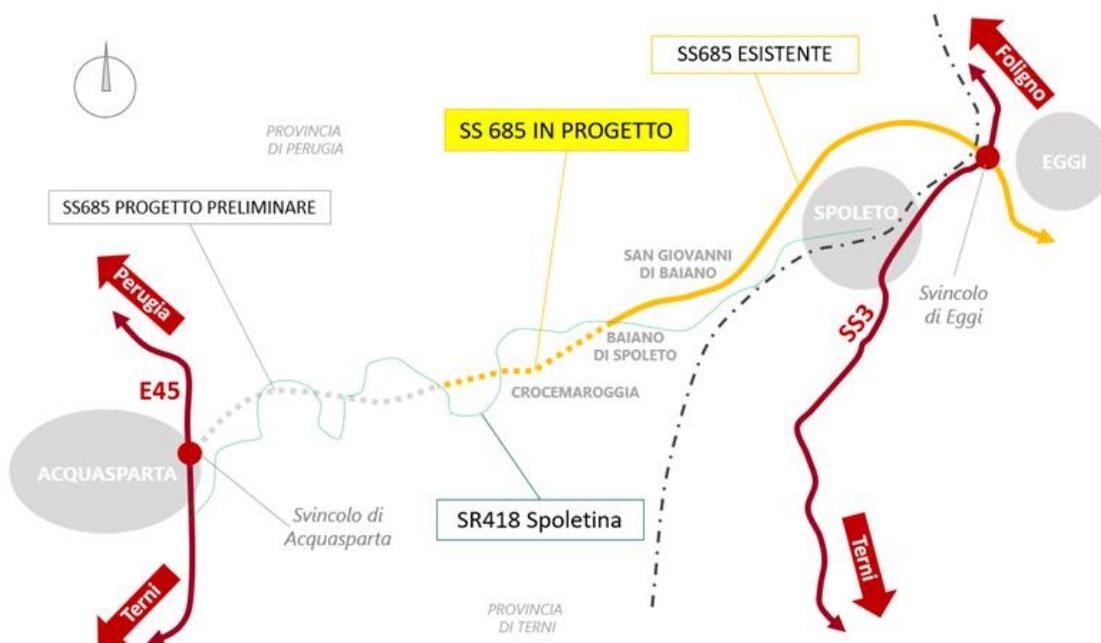


Figura 1. Il tracciato della strada delle tre Valli umbre (progetto preliminare).

---

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

---

Con successiva delibera del 6 marzo 2009 (di assegnazione fondi FAS 2007-2013), il CIPE inseriva nell'elenco delle opere da finanziare la realizzazione di un primo stralcio dell'itinerario, per un importo di 100,0 M€. In accordo con la Regione, come 1° stralcio è stata individuata la realizzazione a due corsie (Tipo C2 ex D.M. 05.11.2001) del tratto Firenzuola – Baiano, in prosecuzione del tratto di circa 10 km già realizzato, sempre a due corsie, da Spoleto (Eggi) a S. Giovanni Baiano. Predisposto dai medesimi progettisti regionali

il progetto dello stralcio, nel 2012 Anas ha su di esso avviato le procedure di Legge Obiettivo (ex artt. 166 e 167 del D.lgs. 163/2006) di approvazione del Progetto Definitivo, con la pubblicazione dello stesso e l'invio ai Ministeri ed agli Enti (ottenendo alcuni pareri endoprocedimentali tra cui la Verifica di Ottemperanza).

Tali procedure non hanno mai trovato compimento, stante l'intervenuta mancanza dei previsti finanziamenti. L'intervento di 1° stralcio è stato inserito nel Contratto di Programma 2016-2020, con solo finanziamento per la progettazione.

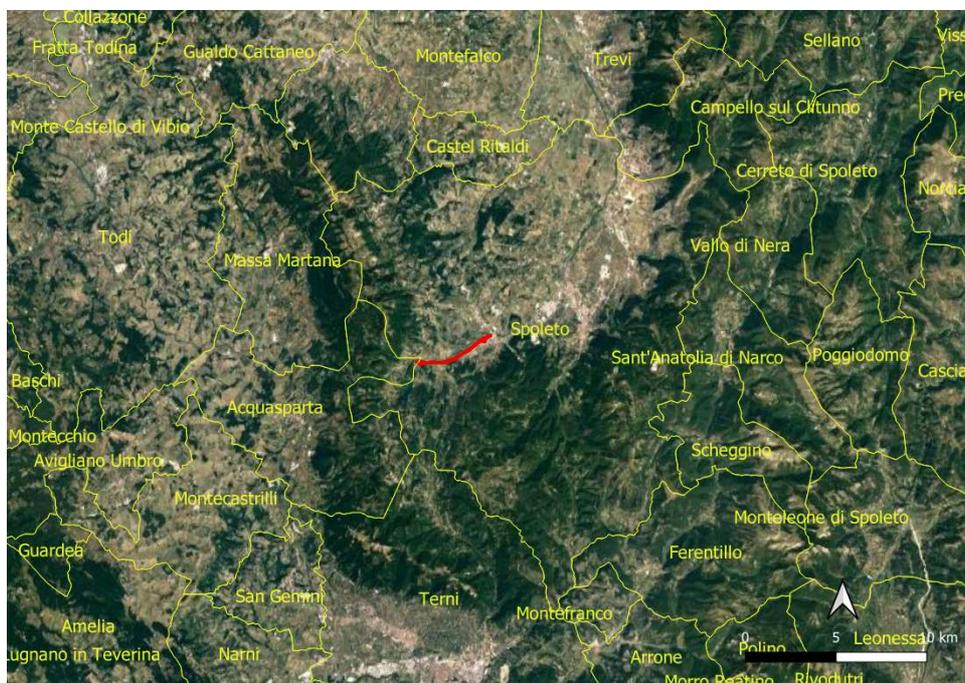
Pertanto il presente progetto definitivo è un aggiornamento del precedente alla normativa vigente (tra le quali si citano le NTC2018). Il tracciato sviluppa lo stralcio funzionale di 4+436 km a partire dalla progr. km 6+820 (con immissione diretta sulla S.R. 418 in corrispondenza dello svincolo Firenzuola), sino alla progr km 11+256 appena dopo lo svincolo di Baiano di Spoleto.

Lo stralcio è stato concepito come la naturale prosecuzione della tratta esistente a due corsie di marcia fra Baiano di Spoleto e Eggi in connessione alla SS3 Flaminia.

Pertanto la realizzazione di questo ulteriore stralcio permetterà la chiusura di un unico tracciato ad una carreggiata che va da Firenzuola ad Eggi, completando il tracciato per circa 17 km dei 21 km previsti nel progetto preliminare.

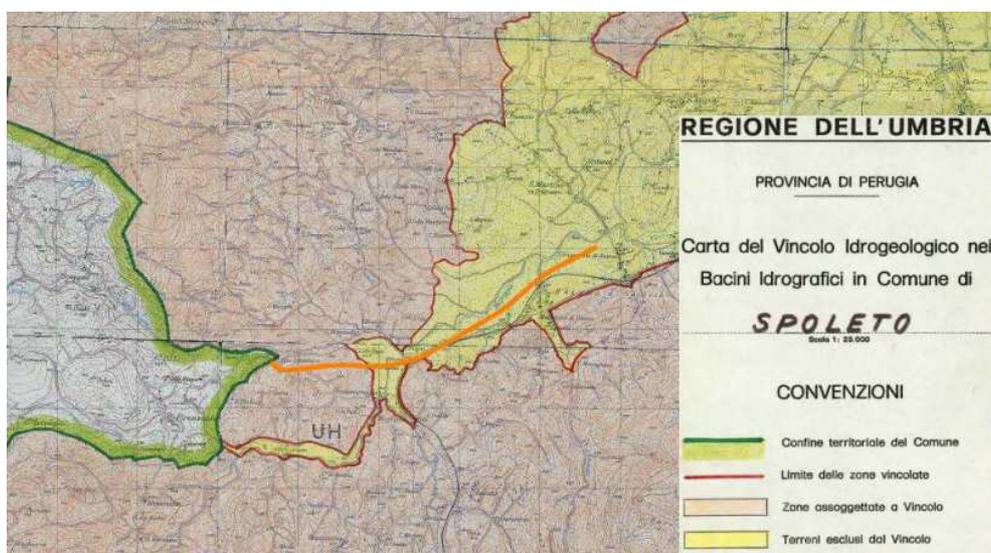
Segue estratto cartografico con la localizzazione del tracciato (indicata in rosso).

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**



**Figura 2. Localizzazione del progetto (1° stralcio Baiano Firenzuola).**

L'opera in progetto ricade parzialmente in aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/23 come evidenziato nell'immagine che segue.



**Figura 3. Estratto della cartografia del vincolo idrogeologico (fonte: <https://siat.regione.umbria.it/vincoloidrogeologico/>). La linea arancione indica il tracciato dell'infrastruttura di progetto.**

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

Inoltre, l'opera interferisce parzialmente con **aree boscate**; in particolare, le interferenze individuate sono localizzate:

- **in corrispondenza della galleria artificiale “Romanella”** (L = mt. 173), alle progressive 0+115.05 e 0+288.26 circa, dove lo scavo della trincea necessaria per l'esecuzione della galleria, richiede l'eliminazione di una superficie forestale.
- **in corrispondenza dell'attraversamento del Torrente Marroggia** al Km 1+354 circa, dove sono previste opere di sistemazione spondale (tracciato su viadotto). Qui l'opera interferisce con una piccola fascia boscata.
- **in corrispondenza della deviazione del fosso di S. Antonio** al Km 3+535 circa. Anche in questa zona l'opera interferisce con una piccola fascia boscata.

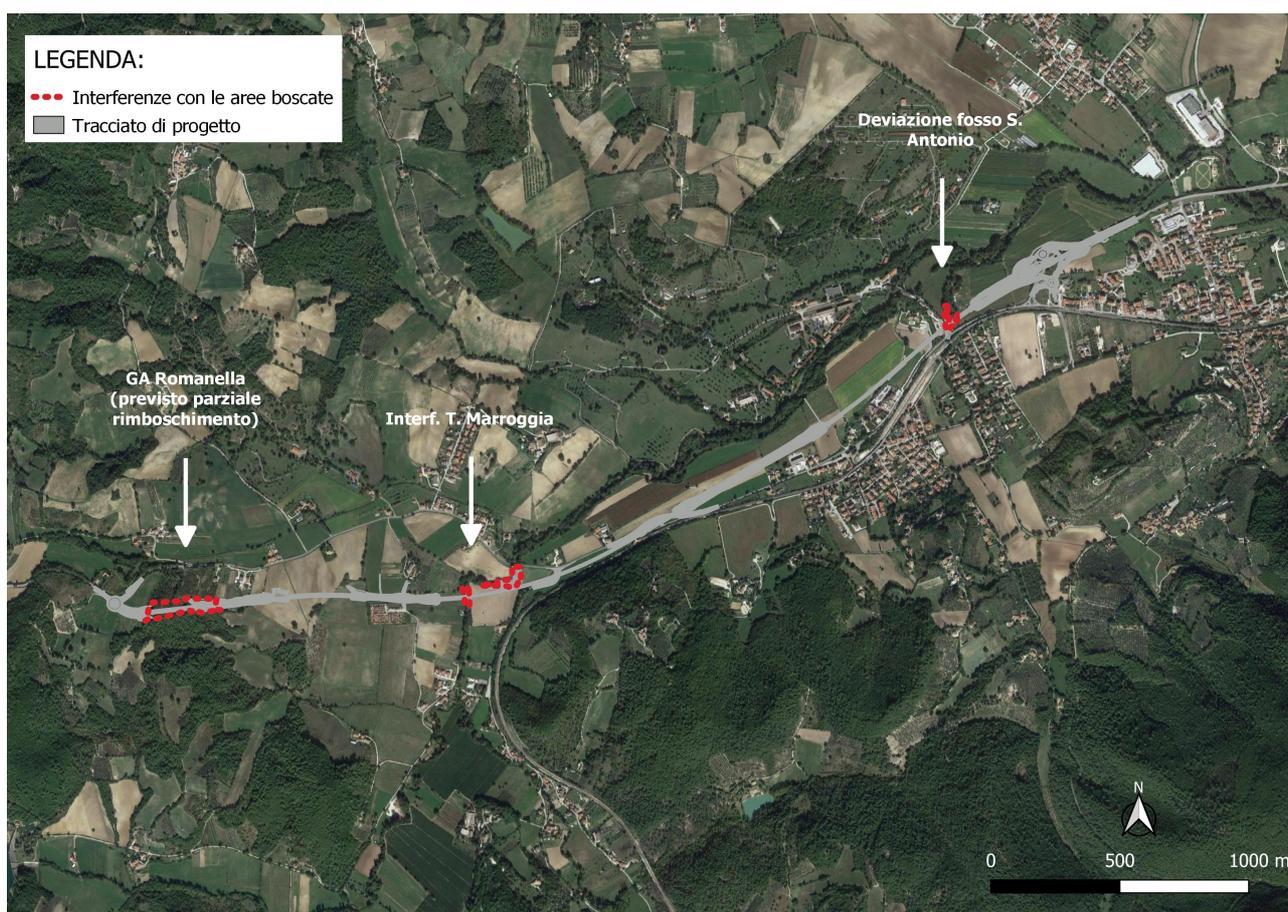


Figura 4. Planimetria su ortofoto con localizzazione delle interferenze dell'opera in progetto con le aree boscate.

---

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

---

In riferimento alla riduzione di superficie boscata, come previsto dall'art. 7 della L.R. n. 28/2001, la presente relazione tecnica propone i seguenti interventi di **compensazione ambientale**:

- il **rimboschimento e le relative cure culturali** per i primi cinque anni di parte dell'area oggetto di taglio alberi in corrispondenza della GA Romanella;
- per la superficie residua da compensare, il **versamento di un contributo di onere equivalente al costo presunto dell'imboschimento e relative cure colturali per i primi 5 anni**.

Il dettaglio della proposta di compensazione sarà descritto nei paragrafi successivi.

Ciò premesso, la presente relazione descrive e quantifica le aree oggetto di riduzione di superficie boscata, propone la relativa compensazione ambientale e stima i relativi costi.

---

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

---

## **2 INQUADRAMENTO**

### **2.1 Localizzazione dell'area di intervento**

Sotto il profilo ambientale, il territorio attraversato dalla nuova infrastruttura stradale è caratterizzato da:

- ambiti contraddistinti da coltivi pedemontani in parte caratterizzati da forme agricole residuali;
- ambiti di aree boscate;
- sparuti ambiti di seminativi arborati e di prati pascolo;
- seminativi nella piana del Marroggia;
- ambiti ampiamente infrastrutturati ed urbanizzati.

Le aree dei coltivi che vengono intercettate dall' opera infrastrutturale in progetto, sono per la maggior parte costituite da siti di scarso valore agronomico (montani o pedemontani), anche se di certo valore storico-paesaggistico. Per questi siti il progetto prevede interventi di mitigazione relativi sia al mantenimento o alla ricostituzione della continuità degli usi agricoli per le unità poderali eventualmente spezzate, sia alla integrazione paesaggistica.

Negli ambiti vallivi la riduzione dei potenziali produttivi agricoli, ampiamente contesi dagli usi urbani e industriali, sarà mitigata con interventi atti a potenziare l'apparato vegetazionale ripariale, da un lato, e la costituzione di fronti di vegetazione a protezione degli abitati di prossimità, dall'altro.

### **2.2 Inquadramento geografico**

Nell'area interessata dallo stralcio di progetto, si possono distinguere 2 domini geografici principali.

Valle del Tevere Acquasparta

---

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

---

La valle Tiberina si trova racchiusa tra i rilievi collinari di Acquasparta e la catena montuosa dei monti Martani. La pianura alluvionale si sviluppa da sud verso nord con morfologia di tipo sub-pianeggiante e quote topografiche che si mantengono in un intervallo compreso tra 250 – 300 m s.l.m.; presenta un'estensione limitata lateralmente dalle strutture ed è solcata dal torrente Naia che rappresenta il collettore principale di deflusso.

*Dorsale dei Monti Martani*

La struttura montuosa, in riferimento al tracciato stradale di progetto, inizia a partire dalla periferia est di Acquasparta, e tagliando trasversalmente la struttura, termina in località Firenzuola. Comprende i rilievi di M. Ceralto, M. Colle Selva e M. Colle Rose allineati secondo una direttrice tipicamente appenninica e quote che si mantengono in un intervallo variabile tra 300 – 770 m s.l.m.

### **2.3 Inquadramento geologico**

Il primo tratto del tracciato complessivo dell'opera si sviluppa a partire dalla valle tiberina procedendo sul versante occidentale della struttura montuosa dei monti Martani dove si rinvencono, oltre ai depositi continentali recenti, i complessi sedimentari della Serie Umbro-Marchigiana.

La dorsale del M. Martano è parte dell'Appennino Umbro – Marchigiano. L'intera anticlinale è costituita dalla successione delle formazioni affioranti su tutta l'area appenninica della serie Umbro-Marchigiano, dal Trias al Miocene; un importante aspetto della sedimentazione giurassica è la presenza di serie complete sviluppate accanto a serie lacunose come nella zona di Castel del Monte e M. Rotondo, dove alti strutturali composti da Calcere Massiccio e serie ridotte sovrastanti, sono separate dalle successioni complete tramite faglie dirette giurassiche.

La situazione geostrutturale evidenzia la formazione di pieghe asimmetriche parzialmente sovrapposte e rovesciate verso Est, accompagnate da fenomeni di distensione e collasso sui versanti occidentali.

Si descrivono le principali facies rilevate nell'area di interesse:

---

---

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

---

Alluvioni Recenti e Attuali [A]

Si tratta essenzialmente di depositi recenti o attuali riferibili all'azione diretta dei corsi d'acqua che depositano, nelle aree golenali, materiali di grado granulometrico eterogeneo (sabbie e ghiaie frammiste a limi sabbioso-argillosi) in dipendenza dei regimi idraulici e degli apporti di materiale terrigeno eroso dalle strutture limitrofe. Ricoprono diffusamente i termini litoidi e sono posizionati in massima parte all'interno delle aree golenali, in particolare si rinvencono in corrispondenza dell'alveo dei torrenti Naia, Marroggia e Tessino e del fosso di Cortaccione (Olocene).

Depositi Conoidali

Si tratta essenzialmente di depositi a geometria conoidale derivanti dall'azione di collettori naturali che hanno di fatto depositato discrete quantità di materiale di diverso grado granulometrico alla base di pendii; nell'area di interesse tali depositi si rinvencono lungo la valle del torrente Marroggia e raccordano morfologicamente la pianura alluvionale con i versanti montuosi secondo superfici debolmente inclinate; gli apparati conoidali sono notevolmente colonizzati ed apparentemente stabili (Olocene).

Marnoso Arenacea [MA]

Argille ed argille marnose di colore grigio cenere o grigio marrone alternate ad arenarie stratificate di vario grado granulometrico in strati o banchi. Affiora nella zona compresa tra le località di Firenzuola e S. Giovanni di Baiano in continuità stratigrafica con il Bisciario o in blocchi disarticolati per effetto della intensa attività tettonica (Miocene sup.).

Bisciario [BI]

Calcari marnosi di colore grigio scuro con frattura aciculare o prismatica, stratificati in banchi o strati sottili con presenza di livelli di selce nera, alternati a marne argillose grigio cenere prevalenti verso l'alto. Affiora nella zona compresa tra le località di Firenzuola e S. Giovanni di Baiano in continuità stratigrafica con la scaglia cinerea o in blocchi disarticolati dall'attività tettonica (Miocene inf.).

## **2.4 Inquadramento vegetazionale**

### 2.4.1 Vegetazione potenziale

La vegetazione potenziale dell'area di studio comprende:

#### *Boschi ripariali igrofilo di salice bianco e ontano nero*

Questo tipo di vegetazione, che si trova lungo i terrazzi fluviali di 1° ordine, è costituita da specie caducifoglie ripariali con prevalenza di salici arbustivi e arborei (*Salix purpurea* e *Salix alba*) e di ontano nero (*Alnus glutinosa*).

Dovrebbe trovarsi lungo il corso di fossi e torrenti.

#### *Boschi termo-xerofili di carpino nero*

Sono costituiti da carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) con latifoglie sclerofille sempreverdi dei versanti calcarei e marnoso calcarei prevalentemente esposti a sud, posti ad una quota compresa tra 100 e 600 m circa. Interesserebbero le pendici collinari poste a sud-ovest di Spoleto e ad est di Acquasparta.

#### *Boschi di carpino nero*

Sono formazioni caratterizzate dal carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) dei substrati calcarei e calcareo-marnosi e si differenziano floristicamente in relazione all'esposizione dei versanti: xerofili con roverella nei versanti prevalentemente esposti a sud; semimesofili con acero d'Ungheria dei versanti nord, est e ovest. Dovrebbero essere presenti nelle pendici collinari poste a sud-ovest di Spoleto ed a est di Acquasparta.

#### *Boschi termo-xerofili di roverella*

Queste formazioni a dominanza di roverella (*Quercus pubescens*), miste a caducifoglie termofile e latifoglie sclerofille sempreverdi, interessano i versanti calcarei, marnoso- calcarei, argillosi e arenacei, prevalentemente esposti a sud, compresi tra 100 e 600 m di quota.

Dovrebbero trovarsi nelle pendici collinari poste ad est di Acquasparta.

---

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

---

Boschi sub-acidofili di cerro

Sono formazioni a dominanza di cerro (*Quercus cerris*), con caducifoglie termofile e latifoglie sclerofille sempreverdi, che ricoprono i paleosuoli dei rilievi calcarei del settore collinare posti tra 300 e 900 m di quota. Si dovrebbero rilevare nelle aree sommitali della dorsale che separa Acquasparta da Spoleto.

2.4.2 Vegetazione reale

Gran parte del territorio della pianura alluvionale è interessato da seminativi semplici e irrigui che hanno preso il posto delle antiche foreste planiziali. Il paesaggio si presenta ancora mosaicizzato. Qua e là, infatti, tra i confini dei poderi, si possono osservare sporadiche ma regolari presenze vegetali, sia arboree che arbustive, intercalate a siepi, alberi isolati, fossi con vegetazione ripariale.

La vegetazione ripariale è costituita prevalentemente da ontano (*Alnus glutinosa*), salici (*Salix ssp*), pioppi (*Populus ssp*), olmo (*Ulmus minor*), sambuco (*Sambucus nigra*). Si ritrova a tratti lungo il torrente Marroggia.

Nei punti in cui il corso del fiume tende ad allargarsi si individuano prati naturali, vegetazione costituita da giunchi, da cannuccia di palude (*Fragmites australis*) e da tifa (*Typha ssp*).

I boschi misti si individuano prevalentemente nei versanti esposti a sud posti in prossimità di Crocemarroggia. Sono formazioni cedue costituite prevalentemente da leccio (*Quercus ilex*) e pino d' Aleppo (*Pinus halepensis*). Leccete pure sono presenti all'interno dell'area di studio nei versanti calcarei esposti a sud (sopra Firenzuola). I boschi di roverella si presentano come formazioni cedue a nord del corso del torrente Marroggia, nei dintorni di San Martino in Trignano.

Per individuare le tipologie forestali coinvolte dalla realizzazione dell'opera, si è fatto riferimento alla **carta geobotanica regionale** della quale si riporta un estratto cartografico.

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

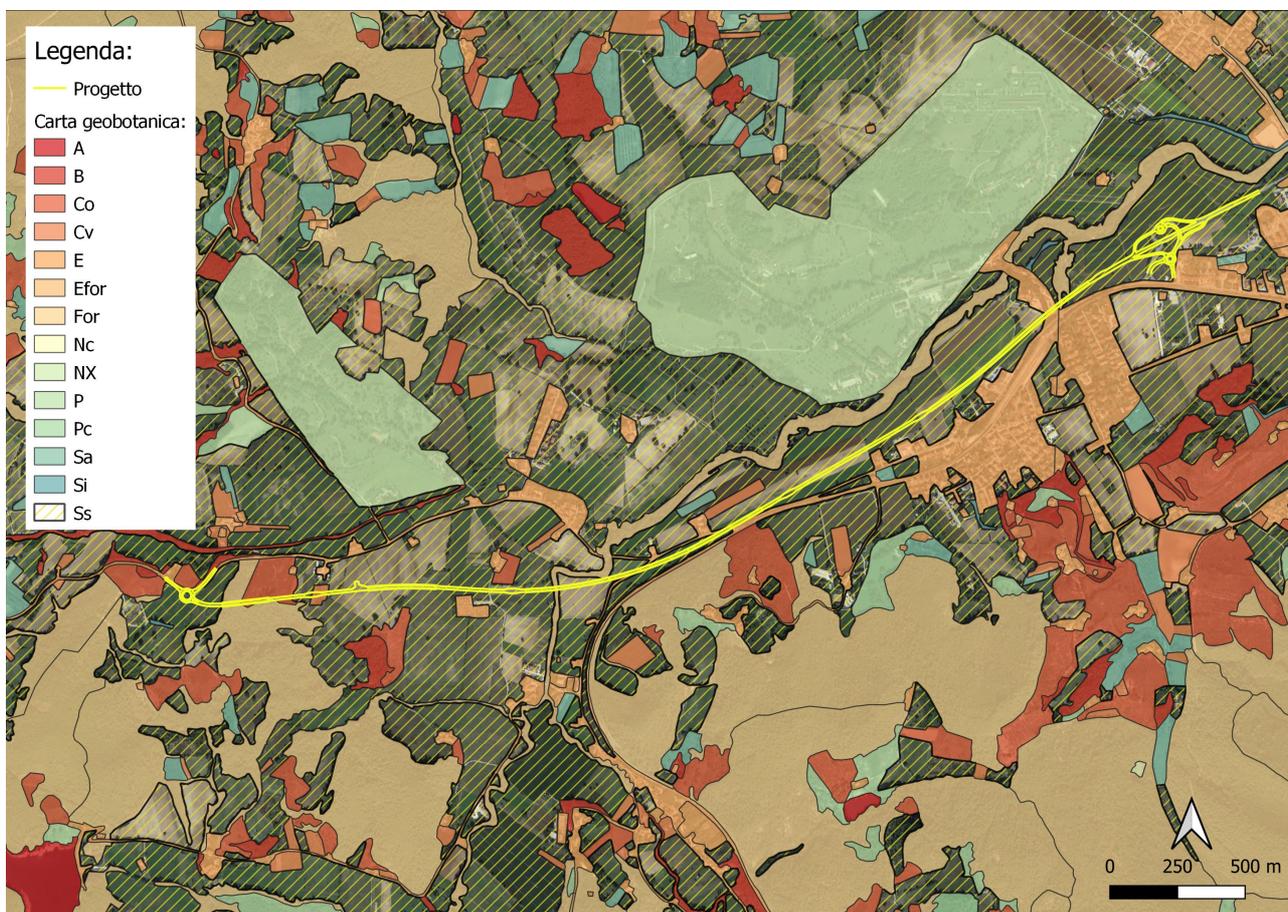


Figura 5. Estratto della Carta geobotanica (fonte: Regione dell'Umbria - Servizio programmazione forestale, faunistico venatoria ed economia montana).

In particolare, le aree boscate ricadono nella categoria "For": "Boschi inclusi nella carta forestale".

Nel dettaglio, sono coinvolti i seguenti aggruppamenti:

- 2 - Boschi di caducifoglie planiziali, collinari e submontane: a questa tipologia è riconducibile la formazione forestale interferita dalla realizzazione della Galleria Romanella
- 4 - Boschi e boscaglie di caducifoglie ripariali: a questa tipologia è riconducibile il popolamento lungo il torrente Marroggia e quello in corrispondenza della deviazione del fosso di S. Antonio

Per la descrizione delle superfici boscate, si riportano le informazioni desunte dalla **carta forestale regionale**.

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

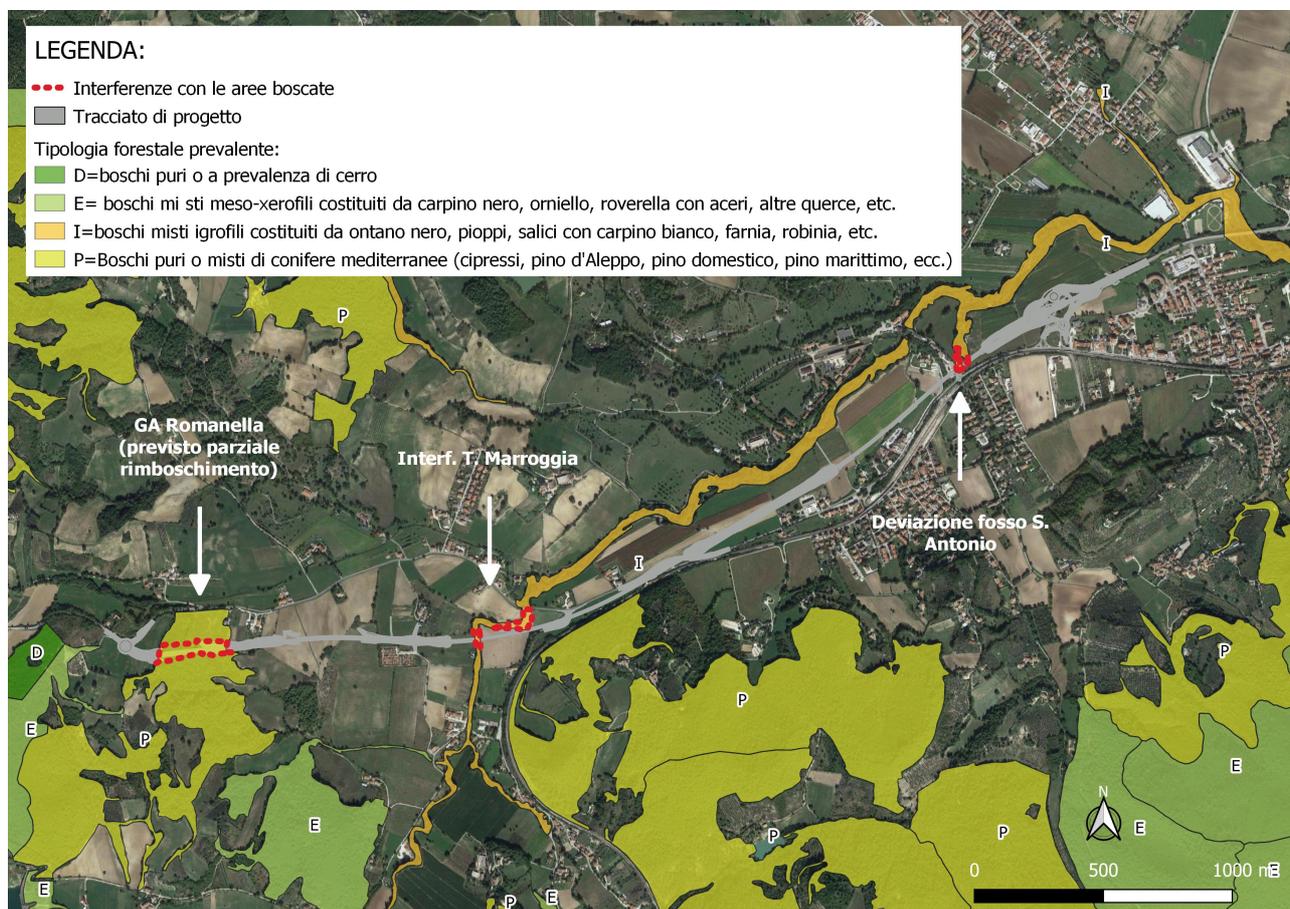


Figura 6. Estratto della carta forestale regionale (fonte: Regione dell'Umbria - Servizio programmazione forestale, faunistico venatoria ed economia montana).

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

Area Boscata	Tipologia Forestale prevalente	Altra tipologia forestale presente	Specie arboree	Altre Specie presenti	Principale forma di governo	Grado di accessibilità
<b>GA Romanella</b>	Boschi puri o misti di conifere mediterranee (cipressi, pino d'Aleppo, pino domestico, pino marittimo, ecc.)	boschi misti meso-xerofili costituiti da carpino nero, orniello, roverella con aceri, altre querce, ecc	<u>Specie prevalente:</u> <i>Pinus halepensis</i> (Pino d'Aleppo) <u>Seconda specie più importante:</u> <i>Quercus pubescens</i> (roverella) <u>Terza specie più importante:</u> <i>Ostrya carpinifolia</i> (carpino nero) <u>Quarta specie più importante:</u> <i>Fraxinus ornus</i> (orniello)	<i>Acer monspessulanum</i> (acero minore), <i>Cornus mas</i> (corniolo), <i>Acer campestre</i> (acero campestre), <i>Juglans regia</i> (noce comune)	ceduo	buona
<b>Interf. T. Marroggia e deviazione fosso S. Antonio</b>	boschi misti igrofilici costituiti da ontano nero, pioppi, salici con carpino bianco, farnia, robinia, ecc.		<u>Specie prevalente:</u> <i>Quercus pubescens</i> (roverella) <u>Seconda specie più importante:</u> <i>Quercus ilex</i> (leccio) <u>Terza specie più importante:</u> <i>Populus nigra</i> (pioppo nero) <u>Quarta specie più importante:</u> <i>Robinia pseudoacacia</i> (robinia)	<i>Salix spp.</i> (salici), <i>Fraxinus ornus</i> (orniello), <i>Alnus glutinosa</i> (ontano nero), <i>Acer campestre</i> (acero campestre), <i>Pinus halepensis</i> (Pino d'Aleppo)	ceduo	buona

I sopralluoghi eseguiti hanno permesso di confermare sostanzialmente le informazioni riportate nella carta forestale, ovvero la prevalenza di conifere per l'area della GA romanella (dalla documentazione fotografica si evince la presenza di specie sempreverdi) e la presenza di specie igrofile per l'area dell'interferenza col torrente Marroggia e della deviazione del fosso S. Antonio (dalla documentazione fotografica si evince la presenza di salici e pioppi).

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**



**Figura 7. Area boscata GA Romanella – vista da Ovest.**



**Figura 8. Fascia boscata ripariale lungo il torrente Marroggia – vista da Est.**

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**



**Figura 9. Fascia boscata nell'area della deviazione del fosso di S. Antonio (vista da ovest).**

---

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

---

### **3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI**

#### **3.1 Descrizione generale del progetto**

Si riporta di seguito una breve descrizione generale del progetto. Per maggiori dettagli si rimanda alla *Relazione generale descrittiva* (TT-EG00-GEN-RE01).

Il progetto preliminare prevedeva una nuova viabilità, tipo “B”, di collegamento tra la nuova S.S. Flaminia a quattro corsie a Spoleto e la S.S. 3 bis ad Acquasparta, per il quale è stato redatto anche lo studio d’impatto ambientale.

Obiettivo del progetto è il completamento della strada delle “Tre Valli Umbre” di collegamento fra la S.S. 209 Valnerina (oggi S.P.209) e la S.S. n°3 bis Tiberina, consentendo quindi lo sviluppo nelle relazioni fra tre importanti Regioni (Umbria, Marche, Lazio). L’intervento complessivo e lo stralcio in progetto hanno anche come obiettivo la riorganizzazione locale degli accessi alla città di Spoleto, nonché ai servizi che questa importante città offre.

Il tratto compreso fra la S.S. 209 Valnerina (in corrispondenza di S. Anatolia di Narco) ed Eggi, esistente e in esercizio, presenta una sezione tipo IV CNR, mentre il tratto realizzato successivamente tra Eggi, San Sabino e Madonna di Baiano presenta una sezione tipo C1.

Lo stralcio in progetto, compreso tra Baiano di Spoleto e Firenzuola (dove avviene l’immissione sulla S.R. 418 Spoletina), si configura dandone continuità sempre come una strada extraurbana principale, con sezione tipo C2 a due corsie.

Il tracciato, con uno sviluppo di circa 4.370 m, ha inizio con una rotatoria di intersezione tra il nuovo asse e l’attuale SR 418 “Spoletina” in ambito Firenzuola. L’inserimento della rotatoria ha permesso un agevole inserimento nelle due direzioni della SR418 limitando la velocità di percorrenza del traffico passante sulla stessa, inoltre ha permesso un più agevole inserimento del profilo in salita verso la GA “Romanella” considerando la ridotta velocità di ingresso in rotatoria (30 km/h).

---

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

---

Da questo punto si sviluppa un tratto in discesa verso Spoleto con una sezione dapprima in trincea poi in rilevato e quindi di nuovo in trincea sino a raggiungere la prima galleria artificiale, denominata “*Romanella*” con uno sviluppo di 173,00 m, per poi proseguire in trincea e in rilevato sino alla seconda galleria artificiale, la “Colle del Vento” con uno sviluppo di 252,20 m.

Planimetricamente il tracciato oltre la prima curva da 120 m di raggio prosegue in rettilineo fino quasi all’imbocco lato Acquasparta della Colle del Vento quando si immette in una curva destrorsa di 1490.63 m di raggio e quindi in un flesso con curva in uscita da 1504.37m.

Sempre mantenendosi sul versante sud della valle di Pino Palombaro, attualmente già impegnata dalla SS n. 418 “Spoletina” che sta scendendo dal Monte Rotondo, il tracciato prosegue lungo il fondo valle. Dove, dopo aver scavalcato la strada del Cimitero, entrando di fatto nella valle del Marroggia, scavalca l’omonimo torrente con il viadotto Marroggia 1, con una lunghezza di circa 933.50 m. Il viadotto Marroggia 1 sovrappassa anche la strada per Crocemarroggia con franco da normativa e termina con un manufatto a “farfalla” atto ad ospitare la SR. 418 Spoletina in virtù di un passaggio piuttosto ristretto fra strada e la linea Ferroviaria RFI Orte-Ancona.

In tale tratto la strada si dispone su un raccordo altimetrico di tipo concavo di raggio 15000m prima di risalire verso lo svincolo di Baiano.

Planimetricamente dopo la curva da 1504.37 m si entra in un rettilineo di circa 604 m prima di curvare in senso sinistrorso con curva di raggio 2007.88 m.

A seguito di un tratto in circa 500 m in rilevato, il tracciato prosegue con il viadotto “Molino vecchio” con uno sviluppo di circa 760 m, che arriva quasi all’attuale Svincolo di San Giovanni di Baiano, dove termina il tratto del nuovo tracciato fuori sede.

In uscita dal Viadotto la strada si dispone in rilevato in attacco all’esistente Svincolo di Baiano, rispetto al quale l’aggiornamento del progetto definitivo è stato pensato per sfruttare per quanto possibile l’impianto planimetrico e le opere esistenti, evitando ulteriori occupazioni di aree.

Il tracciato è qui caratterizzato da un flesso in attacco alla curva da 2007.88 con curva destrorsa da 1842.12m di raggio e dall’ultimo rettilineo.

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

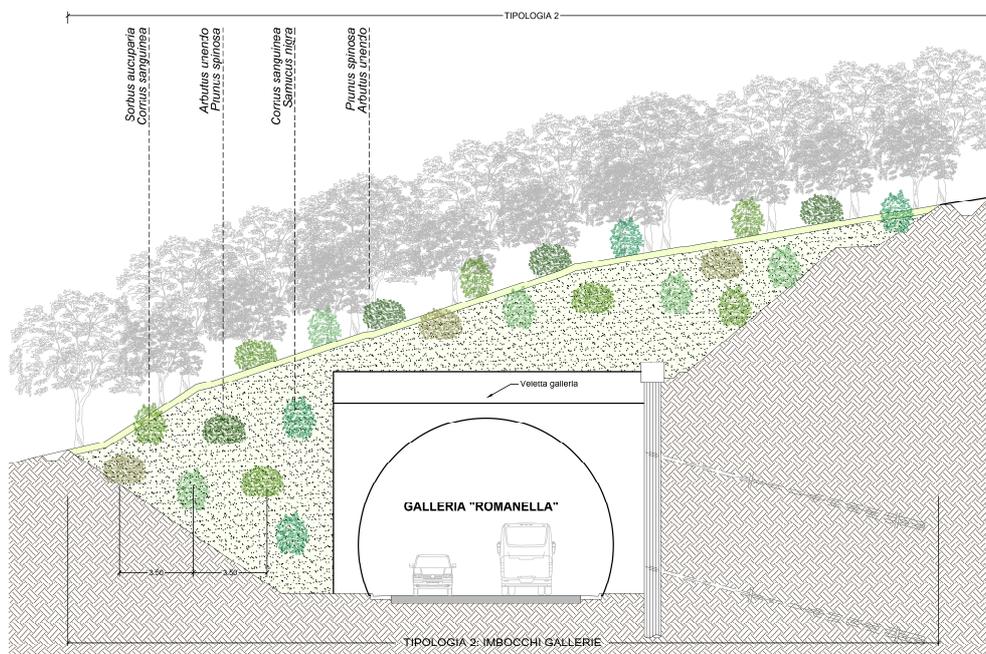
Della configurazione attuale si conserva il sottopasso in modo praticamente integrale, mentre vengono realizzate ai due estremi della rampa che lo sottoattraversa due rotatorie atte a distribuire il traffico locale in accesso ed uscita dalla Strada principale che diverrà passante.

Ciò premesso, si riporta di seguito una descrizione degli interventi relativi alle opere da realizzarsi in corrispondenza delle aree oggetto di riduzione di superfici boscata, ovvero:

- Galleria artificiale Romanella;
- Sistemazione idraulica del torrente Marroggia prevista in corrispondenza dell'intersezione dello stesso col Viadotto Marroggia 1;
- Attraversamento del fosso di S. Antonio.

### 3.1.1 Galleria artificiale Romanella

La galleria artificiale Romanella ha una lunghezza totale di 173 m e si snoda fra le progressive 0+115.05 e 0+288.26.



**Figura 10. Sezione trasversale Galleria artificiale Romanella.**

---

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

---

Lo scavo avverrà a cielo aperto fino alla quota di imposta della struttura in c.a. policentrica.

In considerazione del suo sviluppo, inferiore ai 500 metri, non deve rispondere alle raccomandazioni ed alle prescrizioni contenute nel D.lgs. 264/2006. La progettazione della stessa rispetta il D.M. 14/09/2005 *“Norme di illuminazione delle gallerie stradali”*.

Agli imbocchi della galleria saranno installati semafori che consentono la chiusura della stessa, o di una singola corsia, in caso di emergenza. Tutta la segnaletica verticale in galleria sarà di tipo luminoso e sarà alimentata dall'impianto elettrico di sicurezza.

### 3.1.2 Sistemazione idraulica del torrente Marroggia (Viadotto Marroggia 1)

La sistemazione idraulica prevede la protezione della sponda destra in corrispondenza dell'attraversamento alla progressiva 1+354 circa e la protezione della sponda destra e sinistra nel tratto in cui il tracciato stradale si avvicina alla sponda destra del Torrente fino alla SR 418.

La protezione di sponda sarà realizzata mediante scogliera in massi ciclopici intasata con terreno vegetale e rinverdita mediante talee di salice per un migliore inserimento ambientale dell'opera. Tale intervento sarà effettuato sull'attuale profilo di sponda senza procedere alla riprofilatura dell'intero tratto del Torrente Marroggia oggetto di intervento, per un migliore raccordo con le sezioni naturali e per un minore impatto sul corso d'acqua.

Le pile del viadotto saranno anch'esse protette da una scogliera in massi ciclopici per scongiurare il pericolo di erosioni localizzate dovute alla presenza di correnti di piena fuori alveo.

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**



**Figura 11. Planimetria d'alveo del Marroggia.**

Lo stralcio planimetrico dell'intervento con la localizzazione delle scogliere è riportato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

Per ulteriori dettagli progettuali, si rimanda alla Relazione generale descrittiva (codice T00-EG00-GEN-RE01) e agli elaborati dello studio idrologico e idraulico (relazione idrologica T00-ID00-IDR-RE01, Relazione Idraulica T00-ID00-IDR-RE01, Sistemazione torrente Marroggia T00-ID00-IDR-DC02).

### 3.1.3 Attraversamento del fosso di S. Antonio

L'opera in progetto interferisce con il fosso S. Antonio in corrispondenza del viadotto "Molino Vecchio" in corrispondenza della progressiva 3+535 circa.

Nel tratto prossimo alla SR 418 il fosso ha forma trapezia con base pari a 1 m, larghezza in testa 6 m e altezza del ciglio di sponda pari a 2.5 m, mentre nel tratto di valle, verso la

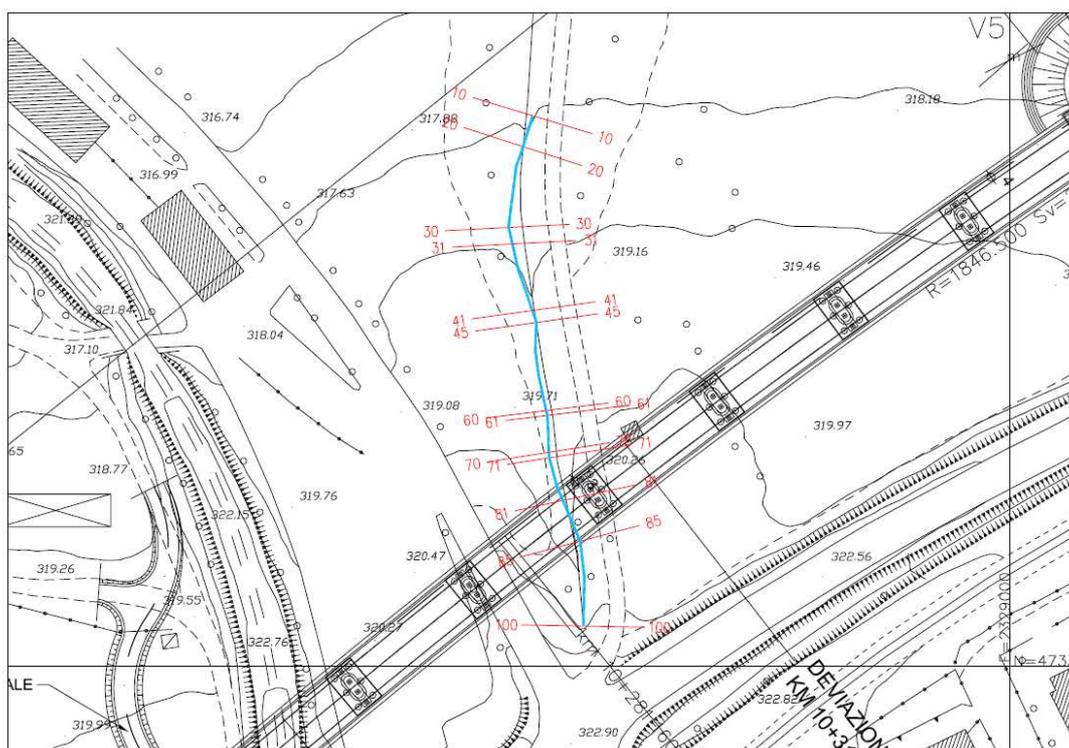
**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

confluenza con il Torrente Marroggia, l'altezza della sezione diminuisce fino a circa 1.5 m, riducendo sensibilmente la sua capacità di deflusso.

La pendenza media del fosso in questo tratto è pari al 2.5%

A monte del tratto di intervento è presente l'attraversamento della SR 418 costituito da un manufatto in c.a di ridotte dimensioni e parzialmente ostruito dai sedimenti.

L'intervento prevede la risagomatura della sezione adeguandola alla portata duecentennale  $Q_{200}=23.6$  mc/s mediante una sezione trapezia realizzata mediante gabbioni nel tratto compreso fra la sezione 100 e la sezione 60. Il tratto successivo sarà realizzato mediante una sezione trapezia con protezione delle sponde mediante scogliera per una lunghezza di 20 m, per poi essere raccordato alla sezione naturale mediante risagomatura del canale in terra.



**Figura 12. Planimetria d'alveo del Fosso Sant'Antonio.**

Per ulteriori dettagli progettuali si rimanda agli elaborati dello studio idrologico e idraulico (relazione idrologica T00-ID00-IDR-RE01, Relazione Idraulica T00-ID00-IDR-RE01, Sistemazione torrente Marroggia T00-ID00-IDR-DC02).

---

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

---

### **3.2 Movimenti terra**

Nell'ambito del progetto definitivo, è stata eseguita una stima dei volumi relativi agli scavi ed ai rilevati necessari per la realizzazione dell'opera stradale ed è stato eseguito il bilancio dei materiali applicando opportune aliquote per tener conto del diverso grado di addensamento dei materiali conseguente alla loro applicazione.

In sintesi, le attività di progetto richiedono un volume di scavo pari a circa **377.000 mc**. Si prevede il riutilizzo di circa **325'000 mc** di terre e rocce da scavo, portando a smaltimento circa **52.000 mc**.

Per maggiori dettagli sul bilancio delle materie e per l'individuazione dei siti idonei per l'approvvigionamento e/o lo smaltimento (cave/discariche) si rimanda al *Piano di utilizzo terre e rocce da scavo* (T00CA00CANRE02).

Per dettagli in merito ai volumi di scavo relativi alle opere che determinano la sottrazione di aree vincolate (riduzione di superficie boscata e/o aree interessate da vincolo idrogeologico) si rimanda agli elaborati dedicati, dove è riportata la suddivisione per singola WBS.

Per maggiori dettagli sul bilancio delle materie e per l'individuazione dei siti idonei per l'approvvigionamento e/o lo smaltimento (cave/discariche) si rimanda al *Piano di utilizzo e terre e rocce da scavo* (T00CA00CANRE02).

### **3.3 Regimazione acque**

Lo smaltimento delle acque in viadotto è garantito da un tubo in acciaio che corre per tutta la lunghezza dell'opera al di sotto delle due banchine laterali, alimentato da bocchettoni che consentono la caduta delle acque dalla pavimentazione al tubo stesso, ed è fissato alla struttura metallica del viadotto tramite profilati bullonati.

Lo smaltimento delle acque all'interno della galleria sarà garantito da tubazioni su ambo i lati della carreggiata, con pozzetti in cls posizionati ad interasse 10 m e protetti da una griglia carrabile. L'acqua di deposito dell'arco rovescio sarà invece convogliata e raccolta tramite un tubo circolare ubicato nella parte inferiore della calotta.

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

---

Per maggiori dettagli sulla regimazione delle acque delle opere che determinano la sottrazione di aree vincolate (riduzione di superficie boscata e/o aree interessate da vincolo idrogeologico) si rimanda agli elaborati dello studio idrologico e idraulico (elaborati codificati T00-ID00-IDR).

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

#### **4 RIDUZIONE COPERTURA FORESTALE**

La superficie oggetto di riduzione di copertura forestale stimata è pari a 21.513 mq così suddivisi:

- un'area pari a circa **13.913 mq**, in corrispondenza della Galleria Artificiale Romanella: gli interventi di compensazione proposti prevedono il **parziale ripristino dell'area boscata** (superficie rimboschimento prevista 6.333 mq) intercettata dalla realizzazione dell'opera riportando l'area in condizioni il più possibile vicine a quelle di ante-opera;
- un'area pari a circa **5.678 mq**, in corrispondenza dell'attraversamento del Torrente Marroggia;
- un'area pari a circa **1.922 mq**, in corrispondenza dell'attraversamento del fosso di S. Antonio.

Il dettaglio della proposta di compensazione sarà descritto nei paragrafi successivi.

Di seguito si riporta estratto planimetrico delle aree sopra descritte, evidenziando le superfici oggetto di sottrazione temporanea/reversibile, e quelle oggetto di sottrazione permanente.

**LEGENDA:**

**Riduzione copertura forestale:**

-  superfici oggetto di taglio alberi
-  rimboschimento compensativo (sottrazione temporanea/reversibile)
-  superficie non ripristinata a bosco (sottrazione permanente)

**Aree boscate (da Carta Forestale Regionale)**

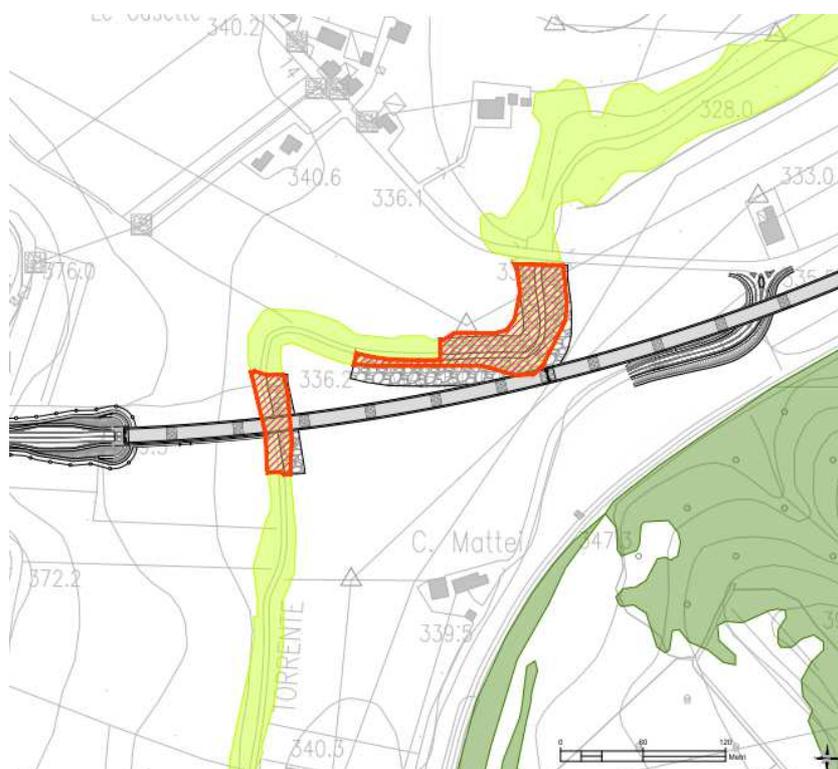
**Tipi fisionomici:**

-  boschi misti igrofilo costituiti da ontano nero, pioppi, salici con carpino bianco, farnia, robinia, ecc.
-  boschi puri o misti di conifere mediterranee (cipressi, pino d'Aleppo, pino domestico, pino marittimo, ecc.)
-  boschi puri o a prevalenza di cerro
-  boschi misti meso-xerofili costituiti da carpino nero, orniello, roverella con aceri, altre querce, ecc

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**



**Figura 13. Taglio alberi in corrispondenza della Galleria Artificiale Romanella (13.913 mq). Previsto parziale rimboscimento (6.333 mq)**



**Figura 14. Taglio alberi in corrispondenza dell'attraversamento del torrente Marroggia (5.678 mq).**

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

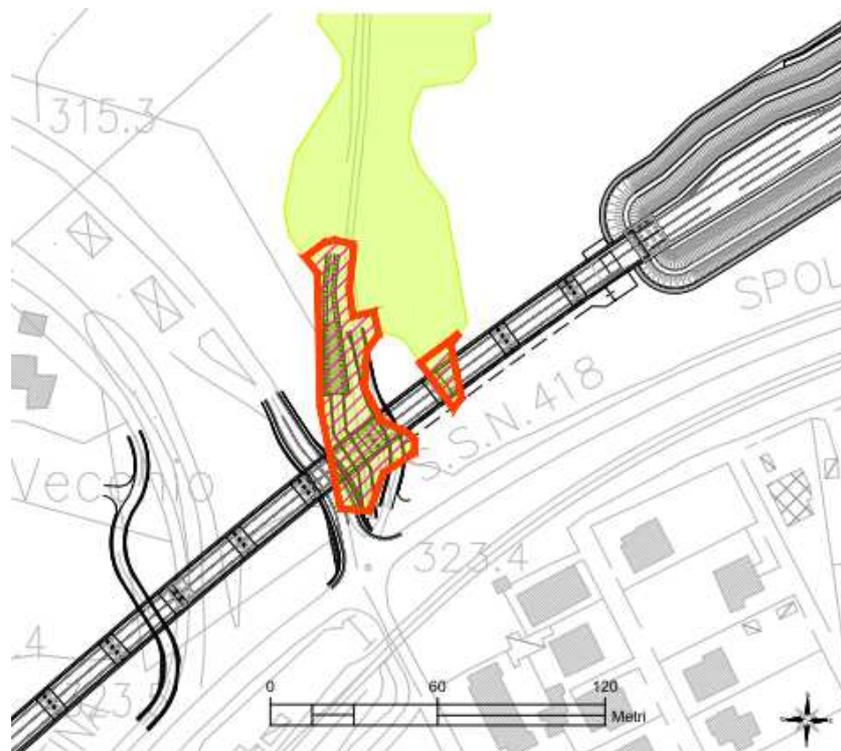


Figura 15. Taglio alberi in corrispondenza dell'attraversamento del fosso di S. Antonio (1.922 mq).

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

## 5 VINCOLO IDROGEOLOGICO

L'opera in progetto ricade parzialmente in aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/23.

In particolare, le porzioni di tracciato ricadenti in area vincolata sono:

- da inizio opera (svincolo Firenzuola) all'intersezione con la strada del cimitero, alla progressiva 1+100 circa
- la deviazione della strada Crocemaroggia, solo marginalmente, alla progressiva 1+711.63



Figura 16. Estratto della cartografia del vincolo idrogeologico (fonte: <https://siat.regione.umbria.it/vincoloidrogeologico/>). Porzioni di tracciato ricadenti in aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/23.

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

L'unica area oggetto di riduzione di copertura forestale ricadente in aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico è quella in corrispondenza della GA Romanella. Di seguito tabella di sintesi delle superfici.

ID Area	IN ZONE ASSOGGETTATE A VINCOLO IDROGEOLOGICO		IN ZONE ESCLUSE DAL VINCOLO IDROGEOLOGICO		TOTALE	
	taglio alberi (mq)	rimboschimento (mq)	taglio alberi (mq)	rimboschimento (mq)	taglio alberi (mq)	rimboschimento (mq)
GA Romanella	13.913	6.333	-	-	13.913	6.333
Interf. T. Marroggia	-	-	5.678	-	5.678	-
Deviazione fosso S. Antonio	-	-	1.922	-	1.922	-
	<b>13.913</b>	<b>6.333</b>	<b>7.600</b>	<b>-</b>	<b>21.513</b>	<b>6.333</b>

**Tabella 1. Riepilogo superfici taglio alberi.**

Per maggiori dettagli relativi agli aspetti idrogeologici connessi alla realizzazione dell'opera in progetto, si rimanda alla *Relazione geologica ed idrogeologica* (T00-GE00-GEO-RE01), alla *Relazione geotecnica generale* (T00-GE00-GET-RE01) e alla *Relazione idrologica* (T00-GE00-IDR-RE01).

---

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

---

## **6 EFFETTI DELL'INTERVENTO SUL POPOLAMENTO FORESTALE E SUL SISTEMA IDROGEOLOGICO**

A compensazione della riduzione di copertura forestale associata alla realizzazione del progetto si prevede il ripristino del popolamento forestale in corrispondenza della GA Romanella

Relativamente a quest'area, quindi, gli effetti sulle aree boscate sono pertanto da considerarsi **temporanei e reversibili**.

Per le superfici che non saranno ripristinate è previsto il versamento di un contributo come previsto dalla normativa regionale.

Per quanto riguarda gli **aspetti idrogeologici**, dai dati progettuali emerge che nell'ammasso roccioso interessato dallo scavo delle gallerie artificiali non vi è presenza di una falda freatica ma al massimo verranno interessate piccole falde sospese. Inoltre, secondo quanto emerso dalle indagini progettuali **non si riscontrano particolari criticità** nella zona di interesse.

Per maggiori dettagli si rimanda alla *Relazione geologica ed idrogeologica* (T00-GE00-GEO-RE01), alla *Relazione geotecnica generale* (T00-GE00-GET-RE01) e alla *Relazione idrologica* (T00-GE00-IDR-RE01).

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

## 7 MISURE DI COMPENSAZIONE

### 7.1 Riepilogo delle superfici oggetto di taglio alberi e sintesi delle misure di compensazione proposte

La superficie di taglio alberi stimata è pari a 21.513 mq complessivi.

Tabella 7-1. Superfici taglio alberi e rimboschimenti.

ID Area	Taglio alberi (mq)	Rimboschimento compensativo (mq)	Superficie non compensata (mq)
GA Romanella	13.913	6.333	7.580
Interf. T. Marroggia	5.678	-	5.678
Deviazione fosso S. Antonio	1.922	-	1.922
	<b>21.513</b>	<b>6.333</b>	<b>15.180</b>

Il presente progetto prevede, quali interventi di compensazione ambientale:

- il **rimboschimento** di parte dell'area interessata dal taglio alberi per la realizzazione della GA Romanella (6.333 mq). Si ritiene utile precisare che, sulle superfici oggetto di taglio alberi ma non di successivo rimboschimento, il progetto dell'opera stradale prevede comunque la realizzazione di opere di inserimento paesaggistico/ambientale (impianto di specie arboreo/arbustive). Per i dettagli sulle opere di inserimento ambientale si rimanda agli specifici elaborati di progetto.
- il **versamento di un contributo** di onere equivalente al costo presunto dell'imboschimento e delle relative cure colturali per i primi 5 anni, per la porzione di superficie non ripristinata a bosco (15.180 mq), Il costo presunto del rimboschimento è stato quantificato parametrizzando al metro quadrato l'importo del computo metrico relativo all'area della GA Romanella (rimboschimento e relative cure colturali per i primi 5 anni) ed è risultato pari a **€2,85/mq**. L'importo stimato per il contributo è quindi risultato pari a **€ 43.263,00**.

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

Superficie taglio alberi non compensata col rimboschimento (mq)	Costo rimboschimento stimato (€/mq)	Totale contributo (€)
15.180	2,85 €	43.263,00 €

Nei successivi paragrafi si espongono le analisi condotte per la determinazione delle specie da impiegare, al fine di individuare quelle più idonee alle condizioni stagionali. Si descriveranno inoltre gli schemi e sestri di impianto al fine di dare al rimboschimento una struttura più naturale possibile e una densità adeguata.

## 7.2 Scelta delle specie

La scelta delle specie vegetali da utilizzare nell'intervento di rimboschimento è stata effettuata innanzitutto sulla base dell'analisi della vegetazione potenziale dell'area di studio.

È infatti utile scegliere specie che favoriscano le dinamiche evolutive verso formazioni vegetazionali ecologicamente più adatte ai siti di intervento, basandosi sulle caratteristiche climatiche e fitogeografiche dell'area, ovvero individuando le specie autoctone potenzialmente presenti nell'area d'intervento.

Tale scelta garantirà una migliore capacità di attecchimento e maggior resistenza ad attacchi parassitari, danni da agenti atmosferici (es. siccità) o avversità che caratterizzano il territorio (incendi), consentendo al contempo di diminuire anche gli oneri della manutenzione.

Inoltre, si è cercato di privilegiare le specie che possiedono doti di reciproca complementarità, in modo da formare associazioni vegetali polifitiche ben equilibrate e con doti di apprezzabile stabilità nel tempo.

Inoltre, come previsto dall' Art. 105 del *Regolamento di attuazione della legge regionale 19 novembre 2001, n. 28* le specie sono state scelte tra quelle riportate nell'allegato W (sostituito, art. 60 reg.to reg.le 11/2012).

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

**ALLEGATO W**

**Elenco specie arboree utilizzabili per imboschimenti, rimboschimenti  
e impianti di arboricoltura da legno**

	Nome scientifico	Nome italiano
1	<i>Abies alba</i> Mill.	Abete bianco
2	<i>Abies pinsapo</i> Loud.	Abete grigio
3	<i>Acer campestre</i> L.	Acero campestre
4	<i>Acer monspessulanum</i> L.	Acero minore
5	<i>Acer opalus</i> Auct.	Acero gruppo "opale"
6	<i>Acer platanoides</i> L.	Acero riccio
7	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Acero montano
8	<i>Ailurus cordata</i> (L. Desf.) Desf.	Ontano napoletano
9	<i>Ailurus glutinosa</i> (L.) Gaertner	Ontano nero
10	<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino bianco
11	<i>Carpinus orientalis</i> Mill.	Carpinella
12	<i>Castanea sativa</i> Mill.	Castagno
13	<i>Cedrus atlantica</i> Cier.	Cedro dell'Atlante
14	<i>Cedrus deodara</i> (D. Don) G. Don	Cedro dell'Himalaya
15	<i>Cedrus libani</i> A. Richard	Cedro del Libano
16	<i>Celtis australis</i> L.	Baccharo
17	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo
19	<i>Cercis siliquastrum</i> L.	Albero di Giuda
20	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Cipresso comune
21	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Faggio
22	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Frassino maggiore
23	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Omello
24	<i>Fraxinus oxycarpa</i> Bleb.	Frassino ossifilo
25	<i>Juglans nigra</i> L.*	Noce nero
26	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune
27	<i>Laburnum anagyroides</i> Medicus	Maggiociondolo
28	<i>Morus nigra</i> L.	Gelso
29	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	Carpino nero
30	<i>Picea abies</i> Karst.*	Abete rosso
31	<i>Pinus brutia</i> Ten.	Pino bruzio
32	<i>Pinus halepensis</i> L.	Pino d'Alpeo
33	<i>Pinus laricio</i> Parlat.	Pino laricio
34	<i>Pinus nigra</i> Arnold	Pino nero
35	<i>Pinus pinaster</i> Ait.	Pino marittimo
36	<i>Pinus pinea</i> L.	Pino domestico
37	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pino silvestre
38	<i>Populus spp.</i>	Poppi
39	<i>Prunus avium</i> L.	Cilegio
40	<i>Pseudotsuga menziesii</i> Franco	Douglasia
40-bis	<i>Prunus cerasifera</i> L.	Pero
41	<i>Quercus cerris</i> L.	Corno
42	<i>Quercus frainetto</i> Ten.	Farnetto
43	<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio
44	<i>Quercus petraea</i> (Malt.) Liebl.	Rovere
45	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	Roverella
46	<i>Quercus robur</i> L.	Farnia
47	<i>Quercus suber</i> L.	Sughero
48	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.*	Robinia
49	<i>Salix spp.</i>	Salici
50	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	Farnaccio
51	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Sorbo ucrainiano
52	<i>Sorbus domestica</i> L.	Sorbo comune
53	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Ciavardello
54	<i>Taxus baccata</i> L.	Tasso
55	<i>Tilia cordata</i> Mill.	Tiglio selvatico
56	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tiglio nostrale
57	<i>Ulmus glabra</i> Hudson	Olmo montano
58	<i>Ulmus minor</i> Mill.	Olmo campestre

\* Specie non utilizzabili per imboschimenti e rimboschimenti

Figura 17. Allegato W reg.to reg.le 11/2012.

---

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

---

Sulla base dei criteri sopra esposti vengono di seguito elencate le **specie arboree** da impiegare nell'intervento compensativo di rimboschimento, con le relative percentuali da distribuire in maniera uniforme all'interno dell'impianto.

**Specie per il ripristino dell'area boscata in corrispondenza della Galleria Artificiale Romanella:**

- 30% roverella, *Quercus pubescens*
- 20% carpino nero, *Ostrya carpinifolia*
- 20% orniello, *Fraxinus ornus*
- 15% leccio, *Quercus ilex*
- 15% cerro, *Quercus cerris*

**7.3 Approvvigionamento del materiale vivaistico**

Se la scelta delle specie autoctone è ormai un criterio ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale, spesso la buona riuscita degli interventi è favorita dall'utilizzo di forniture vivaistiche di postime forestale proveniente da vivai prossimi alla zona climatica di riferimento che utilizzano materiale di propagazione locale. Ciò, infatti, consente sia di evitare fenomeni di inquinamento genetico, sia di utilizzare gli ecotipi che meglio si sono adattati, nel corso del tempo, alle particolari caratteristiche pedoclimatiche dell'area di studio.

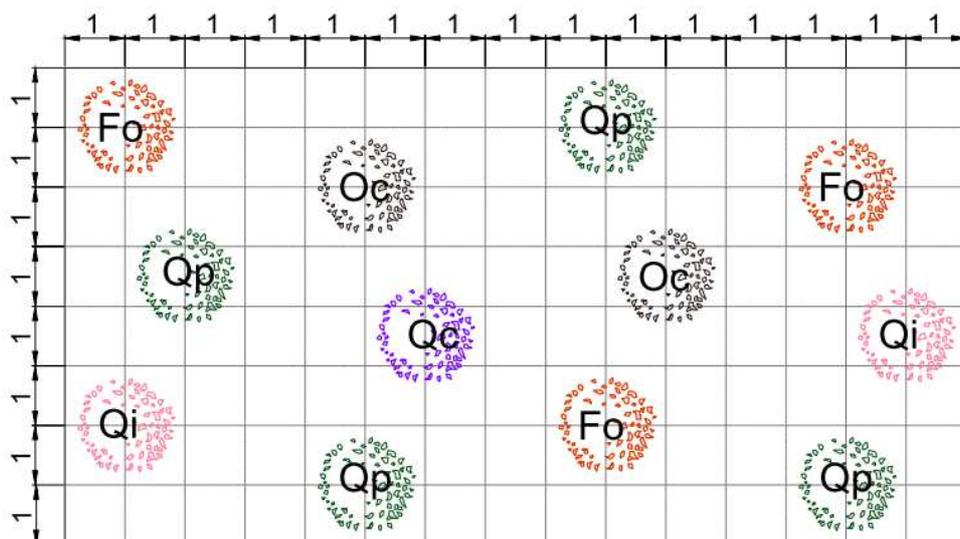
Per la realizzazione degli impianti potrà essere utilizzato solo materiale di moltiplicazione:

- munito di certificazione di origine, secondo le prescrizioni previste dalla normativa europea in materia di commercializzazione di semi o piante forestali e ai sensi del D.Lgs. 386/2003, e passaporto fitosanitario, ai sensi del D.Lgs. 214/2005;
- che sia accompagnato da idonea cartellinatura e documentazione fiscale.
- le piante dovranno avere un'età di 1, 2 o 3 anni massimo. Le piante giovani, infatti, presentano maggiore reattività post-impianto e percentuali di sopravvivenza superiori rispetto a piante di maggiore età.

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

**7.4 Rimboschimento dell'area in corrispondenza della Galleria Artificiale Romanella -  
Densità e sesto d'impianto**

Per il ripristino dell'area boscata in corrispondenza della galleria artificiale Romanella, si è scelto un sesto di impianto tale da garantire una densità di **1.000 p.te/ha**.



ALBERI		(n. 1.000 piante ogni 10.000 mq)	% UTILIZZO
Qp	Roverella	<i>Quercus pubescens</i>	30 %
Oc	Carpino nero	<i>Ostrya carpinifolia</i>	20 %
Fo	Orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	20 %
Qi	Leccio	<i>Quercus ilex</i>	15 %
Qc	Cerro	<i>Quercus cerris</i>	15 %

Figura 18. Sesto d'Impianto (area in corrispondenza della Galleria artificiale Romanella).

---

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

---

## **7.5 Lavorazioni previste dal progetto di rimboschimento**

### **7.5.1 Lavorazioni preliminari all'impianto**

La preparazione del terreno è una delle fasi più importanti dell'impianto in quanto permette alle giovani piantine di trovare un ambiente adatto al proprio sviluppo.

La preparazione del terreno prevede:

- il livellamento preliminare dei terreni, al fine di garantire un adeguato deflusso delle acque meteoriche, anche mediante la creazione di fossati per il deflusso e ogni altra opera idraulica si renda necessaria ad evitare la formazione di ristagni idrici all'interno dell'area d'impianto;
- la rottura e decompattazione del terreno mediante ripuntatura profonda (80-100 cm), al fine di garantire l'arieggiamento del terreno in profondità e la rivitalizzazione della microflora del suolo, il miglioramento della capacità di trattenuta dell'acqua, il miglioramento della capacità drenante e la creazione di vie preferenziali per l'approfondimento delle giovani radici. L'operazione che va eseguita su terreno asciutto preferibilmente in estate o l'inizio autunno;
- la distribuzione di fertilizzante organico, preferibilmente costituito da letame maturo (circa 8 kg/mq) al fine di aumentare il quantitativo di sostanze nutritive, incrementare il contenuto di sostanza organica, migliorare la struttura del suolo, favorire lo sviluppo della popolazione microbica;
- l'erpicazione e fresatura, che permette l'interramento del letame o degli eventuali concimi e residui colturali e rifinitura e livellamento finale.

### **7.5.2 Stagione per la messa a dimora**

Per poter limitare al massimo eventuali stress da trapianto e poter sfruttare al meglio lo sviluppo delle plantule durante la stagione favorevole, la stagione di messa a dimora preferibile coincide con la stagione autunnale (periodo di riposo vegetativo) o, in alternativa, con l'inizio della primavera.

---

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

---

### 7.5.3 Messa a dimora delle piante

La messa a dimora delle piantine dovrà avvenire seguendo il seguente schema:

- aperture di buche con attrezzo manuale delle dimensioni di circa 40x40x40 cm o tramite l'ausilio di mototrivella a mano;
- messa a dimora delle piantine: una volta introdotta la piantina, il terreno attorno al colletto va compattato in modo da non lasciare alcuna discontinuità tra il suolo e il pane di terra, che potrebbe provocare il disseccamento della piantina;
- distribuzione di fertilizzante minerale e interrimento attorno alle piantine;
- pacciamatura localizzata con dischi/quadrotti singoli biodegradabili;
- posa di palo tutore di idonee dimensioni atto a garantire il corretto accrescimento delle giovani plantule;
- protezioni individuali tubolari in PVC fotodegradabile (shelter), al fine di proteggere le giovani plantule dagli attacchi di roditori selvatici e permettere un migliore accrescimento delle stesse
- irrigazione di soccorso atta a garantire il corretto assestamento del terreno in corrispondenza dell'apparato radicale con 20 l di acqua a pianta.

## **8 INTERVENTI DI MANUTENZIONE**

Viene qui presentato il programma di manutenzione che verrà attuato a seguito della realizzazione dell'intervento di rimboschimento compensativo.

### **8.1 Descrizione interventi di manutenzione previsti e periodicità**

Il programma degli interventi di manutenzione prevede, in linea generale, le seguenti attività:

1. sfalci periodici;
2. irrigazioni di soccorso ;
3. sostituzione delle fallanze;
4. risistemazione/sostituzione dei presidi anti-fauna, dei pali tutori, dei dischi pacciamanti e sostituzione delle specie deperenti;
5. eradicazione delle specie erbacee infestanti e ruderali ed eliminazione delle specie legnose esotiche;
6. interventi di potatura;
7. allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

Nei 5 anni successivi all'impianto saranno svolte le seguenti attività:

#### **L'anno:**

- esecuzione di almeno 2 sfalci periodici finalizzati alla eliminazione delle infestanti e specie aliene, eseguiti indicativamente nel periodo tardo primaverile ed estivo;
- 4 irrigazioni di soccorso con almeno 20 l di acqua a pianta. Tale operazione dovrà essere ripetuta ogni qual volta si presentino sintomi da stress idrico;
- sostituzione delle fallanze;

---

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

---

- eradicazione ed eliminazione delle specie legnose esotiche;
- allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

**II e III anno:**

- esecuzione di sfalci periodici (almeno 1 ad anno e ulteriori in funzione delle necessità) volti a limitare la competizione delle giovani plantule con la componente erbacea;
- 3 irrigazioni di soccorso con almeno 20l di acqua a pianta all'anno. Tale operazione dovrà essere ripetuta ogni qual volta si presentino sintomi da stress idrico;
- eradicazione ed eliminazione delle specie legnose esotiche;
- interventi di potatura di irrobustimento da eseguire al III° anno;
- allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

**IV anno:**

- eventuali sfalci periodici;
- allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

**V anno:**

- interventi di potatura di irrobustimento e messa a discarica della biomassa;
- verifica della necessità di allontanamento del telo pacciamante e conferimento in discarica.

Trascorsi i primi 5 anni dopo l'intervento, periodo in cui le cure culturali risultano fondamentali per evitare i fattori di stress generati dal trapianto e la competizione con le specie erbacee, la nuova formazione boschiva tenderà sempre più ad acquisire dinamiche evolutive naturaliformi, obiettivo principale dell'intervento di compensazione proposto. Inizieranno infatti a diminuire i fenomeni di competizione delle specie erbacee grazie all'ombreggiamento delle chiome degli alberi, che via via sviluppandosi andranno a garantire l'instaurarsi di fenomeni di rinnovazione naturale spontanea che porteranno alla crescita delle specie che meglio si adattano al microclima stazionario dell'area.

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

**9 CRONOPROGRAMMA OPERE DI RIMBOSCHIMENTO E MANUTENZIONE**

Opere di rimboschimento

	ANNO 0			
	OTT	NOV	DIC	GEN
<b>Interventi preliminari</b>				
Preparazione del terreno al trapianto				
Apertura di buche con trivella				
<b>Intervento di imboschimento</b>				
Fornitura				
Messa a dimora di specie da vivaio				
Fornitura e posa in opera di disco o film pacciamante				
Fornitura e posa in opera di protezione antifauna				

Opere di manutenzione

	Anno I	Anno II	Anno III	Anno IV	Anno V
<b>Interventi di manutenzione</b>					
Sfalci periodici finalizzati alla eliminazione delle infestanti					
Irrigazioni di soccorso					
Eradicazione ed eliminazione di eventuali specie infestanti legnose esotiche					
Sostituzione delle fallanze e delle specie deperienti					
Risistemazione/sostituzione dei presidi antifauna, dei pali tutori e dei dischi pacciamanti					
Interventi di potatura di irrobustimento e/o di rimonda del secco					
Allontanamento e smaltimento di tutto il materiale vegetale di risulta derivante dagli sfalci e dalle potature					
Rimozione dei dischi o film pacciamanti e dei presidi antifauna e loro messa a discarica					

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

**10 COMPUTO METRICO OPERE DI RIMBOSCHIMENTO E MANUTENZIONE**

Segue computo metrico estimativo relativo al rimboschimento (area boscata galleria artificiale Romanella) e alla manutenzione dell'area per i primi 5 anni.

Per la redazione del Computo Metrico Estimativo è stato utilizzato il **Prezziario per Opere di Miglioramento fondiario** (revisione approvata con Deliberazione della Giunta Regionale 17/7/2017 n. 820).

I prezzi sono al netto di IVA e sono comprensivi delle spese generali e dell'utile dell'impresa nella misura complessiva del 26,5%, mentre sono escluse le spese tecniche. Sono comprensivi degli oneri della sicurezza nella percentuale del 2%.

Num. Ord.	TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	U.M.	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
				par.ug.	lungh	largh.	H/peso		unitario	TOTALE
<b>RIMBOSCHIMENTO</b>									<b>€ 9.573,16</b>	
1	6	Scasso con mezzi meccanici fino alla profondità di cm 100	Ha					0,6333	€ 1.100,00	€ 696,63
2	7	Ripassatura, amminutamento e spianamento, compresa sistemazione superficiale del terreno, con movimenti di terra inferiori a m <sup>3</sup> 500/Ha	Ha					0,6333	€ 650,00	€ 411,65
3	13	Concimazione di impianto chimica od organica compresi oneri di approvvigionamento, distribuzione ed interrimento	Ha					0,6333	€ 402,83	€ 255,11
4	8	Scarificazione o rippatura alla profondità di cm 70-80, con distanza tra i denti non superiore a cm 100 1 - ad una passata	Ha					0,6333	€ 750,00	€ 474,98
5	16	Apertura di buche su terreno precedentemente lavorato compreso il successivo riempimento con terra fina	cad					634	€ 1,08	€ 684,72

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

Num. Ord.	TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	U.M.	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
				par.ug.	lungh	largh.	H/peso		unitario	TOTALE
		2 - con mototrivella a mano								
6	21	Collocamento a dimora su terreno precedentemente preparato, compreso ogni onere, esclusa la fornitura della piantina forestale 2 - di piantina allevata in fitocella o contenitore o vaso	cad					634	€ 1,71	€ 1.084,14
7	23	Fornitura, incluso il trasporto sul luogo della messa a dimora, di piantina forestale 5 - In contenitore alveolato o fitocella	cad					634	€ 1,40	€ 887,60
8	32	Concimazione localizzata in impianti di arboricoltura da legno 1 - distribuzione localizzata del concime. Sono compresi la fornitura e ogni altro onere	cad					634	€ 0,88	€ 557,92
9	29	Posa in opera ed ancoraggio di pacciamatura localizzata di piantina forestale, esclusa la fornitura, ogni altro onere compreso 1 - di dischi o quadrotti singoli in materiale biodegradabile di qualsiasi dimensione e grammatura	cad					634	€ 0,60	€ 380,40
10	30	Acquisto e fornitura di pacciamatura localizzata interamente biodegradabile 1 - in dischi o quadrotti singoli di diametro minimo cm 20 o delle dimensioni minime cm 20X20, di varie grammature	cad					634	€ 0,58	€ 367,72
11	25	Posa in opera di tutori di piantine per impianti di arboricoltura da legno, esclusa la fornitura, compresa legatura ed ogni altro onere 2 - palo in castagno o in pino di qualsiasi altezza e diametro	cad					634	€ 0,58	€ 367,72

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

Num. Ord.	TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	U.M.	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
				par.ug.	lungh	largh.	H/peso		unitario	TOTALE
12	26	Acquisto e fornitura di tutori per impianti di arboricoltura da legno 3 - palo in castagno o di altra essenza forte di altezza m 1,50 - 2,00 e diametro cm 3 - 6	cad					634	€ 2,42	€ 1.534,28
13	27	Posa in opera di sistemi di protezione individuale di piantine forestali, esclusa la fornitura del materiale 1 - in pvc o altro materiale plastico rigido, ovvero di materiale biodegradabile, In ogni caso di tipo chiuso, di qualunque forma, sezione ed altezza	cad					634	€ 0,88	€ 557,92
14	28	Acquisto e fornitura di sistemi di protezione di piantine forestali 1 - in pvc o altro materiale plastico rigido, chiuso, di qualunque forma e sezione, di altezza fino a cm 60	cad					634	€ 1,37	€ 868,58
15	31	Irrigazioni di soccorso	cad					634	€ 0,70	€ 443,80
<b>MANUTENZIONE PER I PRIMI 5 ANNI</b>									<b>€ 8.504,73</b>	
1° ANNO									€ 2.598,78	
16	34	Sfalcio della vegetazione erbacea infestante 1 - eseguito andantemente con idonei mezzi meccanici	Ha	0,6333			2	1,2666	€ 249,12	€ 315,54
17	31	Irrigazioni di soccorso	cad	634			4	2536	€ 0,70	€ 1.775,20
18	33	Risarcimento di fallanze, sono compresi: eliminazione di pianta morta, shelter e palo, riapertura di buca e messa a dimora della nuova pianta. È esclusa la fornitura della piantina 2 - di pianta in fitocella o contenitore o vaso	cad	634			10%	64	€ 3,58	€ 229,12
19	23	Fornitura, incluso il trasporto sul luogo della messa a dimora, di piantina forestale 5 - In contenitore alveolato o fitocella	cad					64	€ 1,40	€ 89,60

**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO  
IDROGEOLOGICO – RELAZIONE TECNICA**

Num. Ord.	TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	U.M.	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
				par.ug.	lungh.	largh.	H/peso		unitario	TOTALE
20	35	Cure colturali a giovani imboschimenti consistenti in operazioni di zappettatura e sarchiatura, anche ripetute nell'annata 2 - eseguite con l'ausilio di mezzi meccanici	Ha					0,6333	€ 298,95	€ 189,33
<b>2° ANNO</b>									<b>€ 1.646,94</b>	
21	34	Sfalcio della vegetazione erbacea infestante 1 - eseguito andantemente con idonei mezzi meccanici	Ha	0,6333			2	1,2666	€ 249,12	€ 315,54
22	31	Irrigazioni di soccorso	cad	634			3	1902	€ 0,70	€ 1.331,40
<b>3° ANNO</b>									<b>€ 2.535,27</b>	
23	34	Sfalcio della vegetazione erbacea infestante 1 - eseguito andantemente con idonei mezzi meccanici	Ha	0,6333			1	0,6333	€ 249,12	€ 157,77
24	31	Irrigazioni di soccorso	cad	634			3	1902	€ 0,70	€ 1.331,40
25	36	Potatura in impianti di arboricoltura da legno, eseguita con idonei mezzi, ogni altro onere compreso 1 - eseguita fino ad un'altezza di m 2	cad	634			1	634	€ 1,65	€ 1.046,10
<b>4° ANNO</b>									<b>€ 157,77</b>	
26	34	Sfalcio della vegetazione erbacea infestante 1 - eseguito andantemente con idonei mezzi meccanici	Ha	0,6333			1	0,6333	€ 249,12	€ 157,77
<b>5° ANNO</b>									<b>€ 1.565,98</b>	
27	36	Potatura in impianti di arboricoltura da legno, eseguita con idonei mezzi, ogni altro onere compreso 2 - eseguita ad un'altezza compresa tra m 2 e m 4	cad	634			1	634	€ 2,47	€ 1.565,98

**RIEPILOGO**

RIMBOSCHIMENTO	€ 9.573,16
MANUTENZIONE PER I PRIMI 5 ANNI	€ 8.504,73
<b>totale</b>	<b>€ 18.077,89</b>