

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

PROGETTO ESECUTIVO

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° 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



14.IMPATTO_INSERTIMENTO AMBIENTALE
14.04 TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO IDROGEOLOGICO

Relazione tecnica

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	ANNO	<i>T00IA03AMBRE01B</i>		
DTPG143	E	23	CODICE ELAB. T00IA03AMBRE01	B	-
B	Rev. A seguito istr. ANAS		Set 2023	F.Berti Nulli	N.Granieri
A	Emissione		Ago 2023	F.Berti Nulli	N.Granieri
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	APPROVATO

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

1	INTRODUZIONE	2
2	INQUADRAMENTO	6
2.1	LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO	6
2.2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	7
2.3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	7
2.4	INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE	9
2.4.1	Vegetazione potenziale	9
2.4.2	Vegetazione reale	10
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	15
3.1	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	15
3.1.1	Galleria artificiale Romanella	17
3.1.2	Sistemazione idraulica del torrente Marroggia (Viadotto Marroggia 1)	18
3.1.3	Attraversamento del fosso di S. Antonio	19
3.2	MOVIMENTI TERRA	20
3.3	REGIMAZIONE ACQUE	21
4	RIDUZIONE COPERTURA FORESTALE	21
5	VINCOLO IDROGEOLOGICO	25
6	EFFETTI DELL'INTERVENTO SUL POPOLAMENTO FORESTALE E SUL SISTEMA IDROGEOLOGICO	26
7	MISURE DI COMPENSAZIONE	27
7.1	RIEPILOGO DELLE SUPERFICI OGGETTO DI TAGLIO ALBERI E SINTESI DELLE MISURE DI COMPENSAZIONE PROPOSTE	27
7.2	SCelta DELLE SPECIE	28
7.3	APPROVVIGIONAMENTO DEL MATERIALE VIVAISTICO	30
7.4	RIMBOSCHIMENTO DELL'AREA IN CORRISPONDENZA DELLA GALLERIA ARTIFICIALE ROMANELLA - DENSITÀ E SESTO D'IMPIANTO	31
7.5	LAVORAZIONI PREVISTE DAL PROGETTO DI RIMBOSCHIMENTO	32
7.5.1	Lavorazioni preliminari all'impianto	32
7.5.2	Stagione per la messa a dimora	32
7.5.3	Messa a dimora delle piante	33
8	INTERVENTI DI MANUTENZIONE	33
8.1	DESCRIZIONE INTERVENTI DI MANUTENZIONE PREVISTI E PERIODICITÀ	33
9	CRONOPROGRAMMA OPERE DI RIMBOSCHIMENTO E MANUTENZIONE	36
10	COMPUTO METRICO COMPENSAZIONE MONETARIA CONTRIBUTO	37

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 stato sviluppato 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.

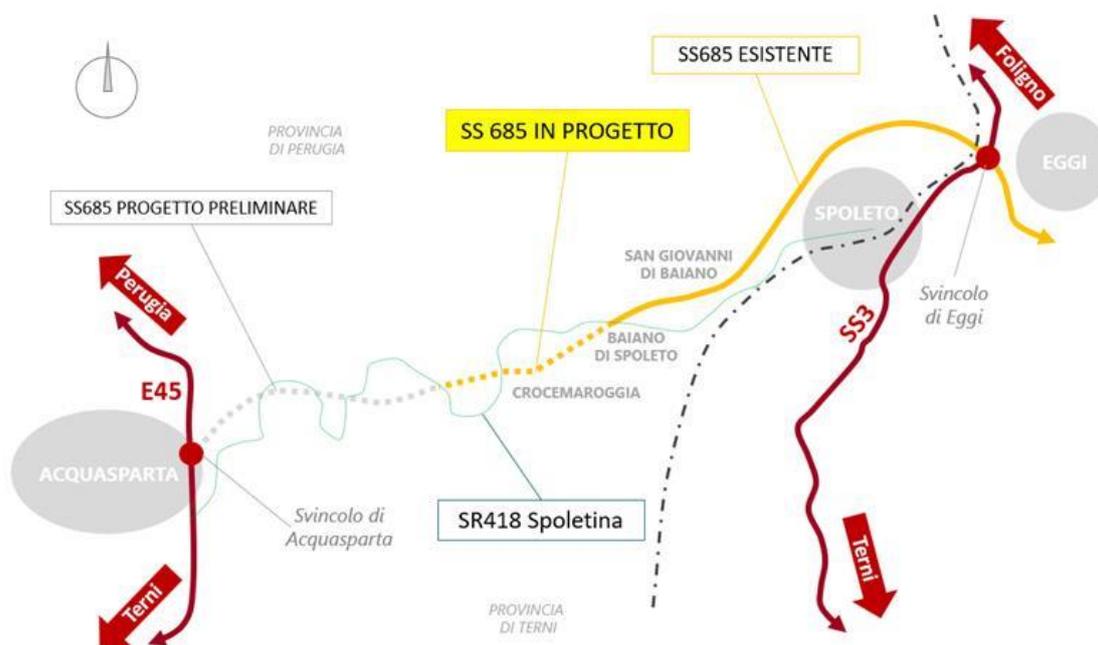


Figura 1-1. Il tracciato della strada delle tre Valli umbre (progetto preliminare).

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,

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

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 progetto definitivo è stato 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.

L'aggiornamento progettuale in fase esecutiva ha introdotto, rispetto al Progetto Definitivo, alcune ottimizzazioni dettate da uno stadio più approfondito di studio e volte ad ottemperare alle richieste pervenute dagli Enti nell'ambito della Procedura di Verifica di Ottemperanza e della Conferenza dei Servizi. Segue estratto cartografico con la localizzazione del tracciato (indicata in rosso).

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

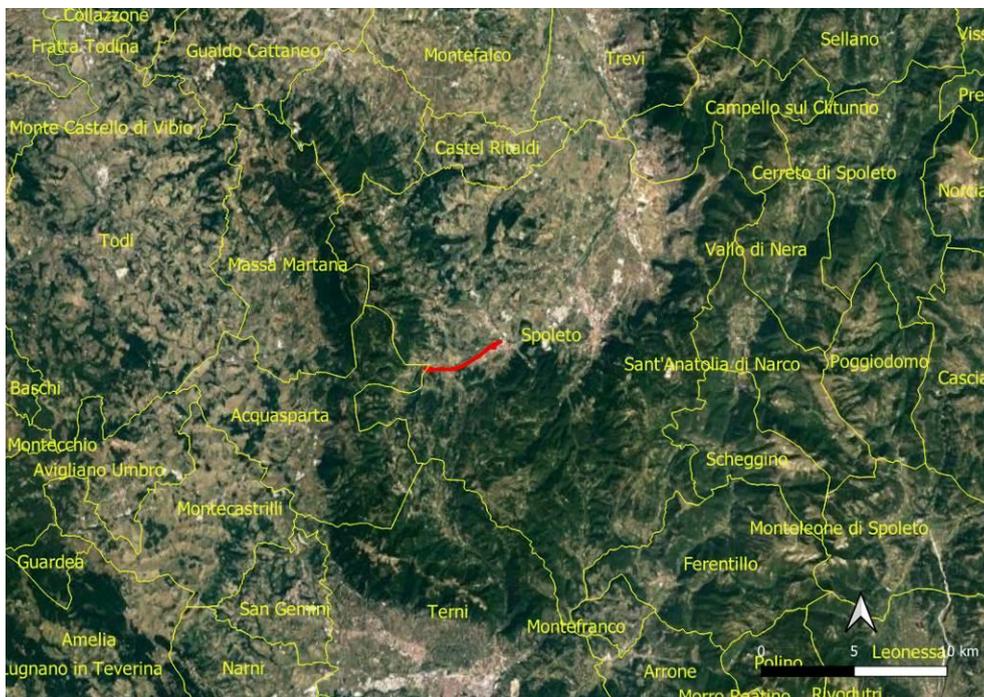


Figura 1-2. Localizzazione del progetto (1° stralcio Baiano Firenzuola).

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

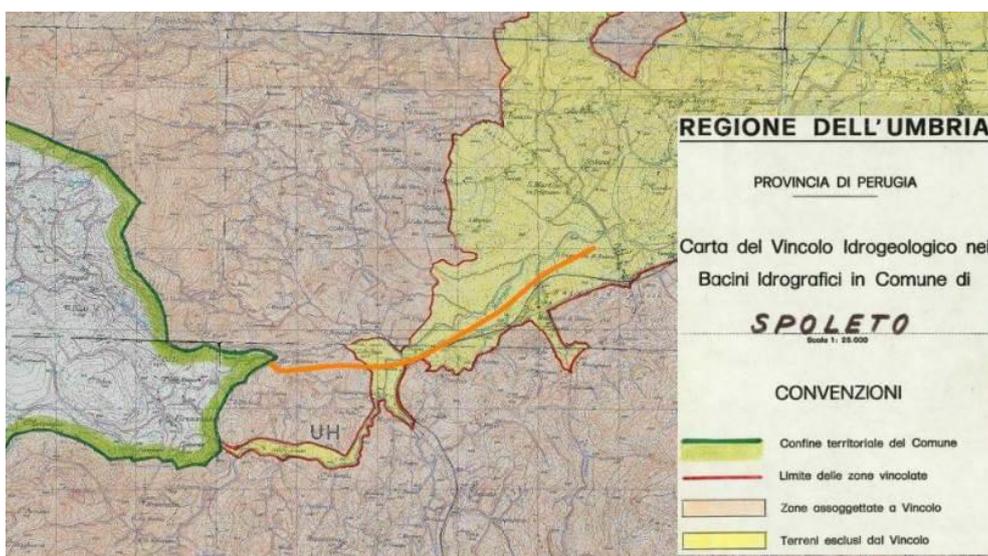


Figura 1-3. Estratto della cartografia del vincolo idrogeologico (fonte: <https://siat.regione.umbria.it/vincoloidrogeologico/>). La linea arancione indica il tracciato dell'infrastruttura di progetto.

**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.

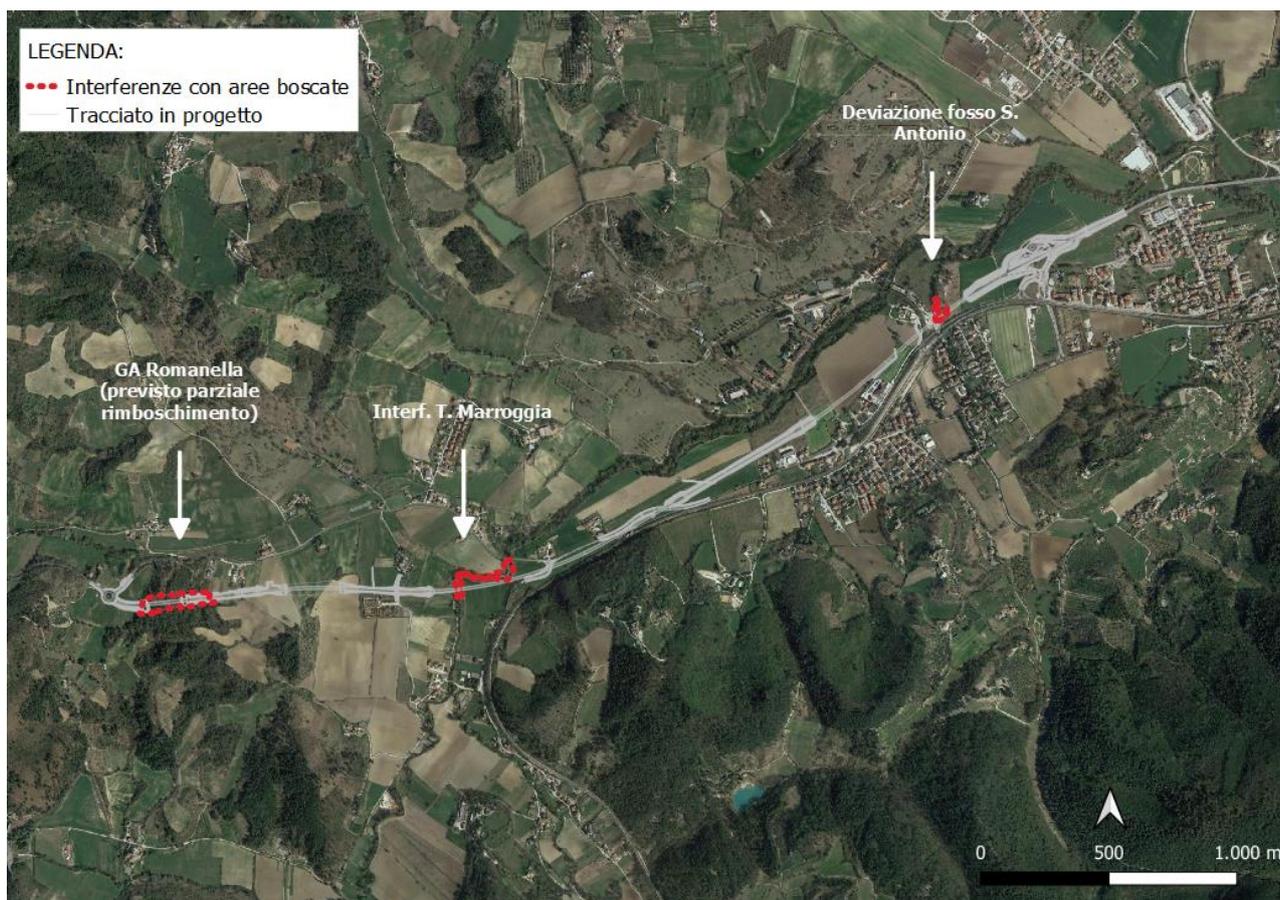


Figura 1-4. Planimetria su ortofoto con localizzazione delle interferenze dell'opera in progetto con le aree boscate.

**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.

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

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 rinvennero, oltre ai depositi continentali recenti, i complessi sedimentari della Serie Umbro-Marchigiana.

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

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 Calcarea 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:

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

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

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.

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*).

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

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.

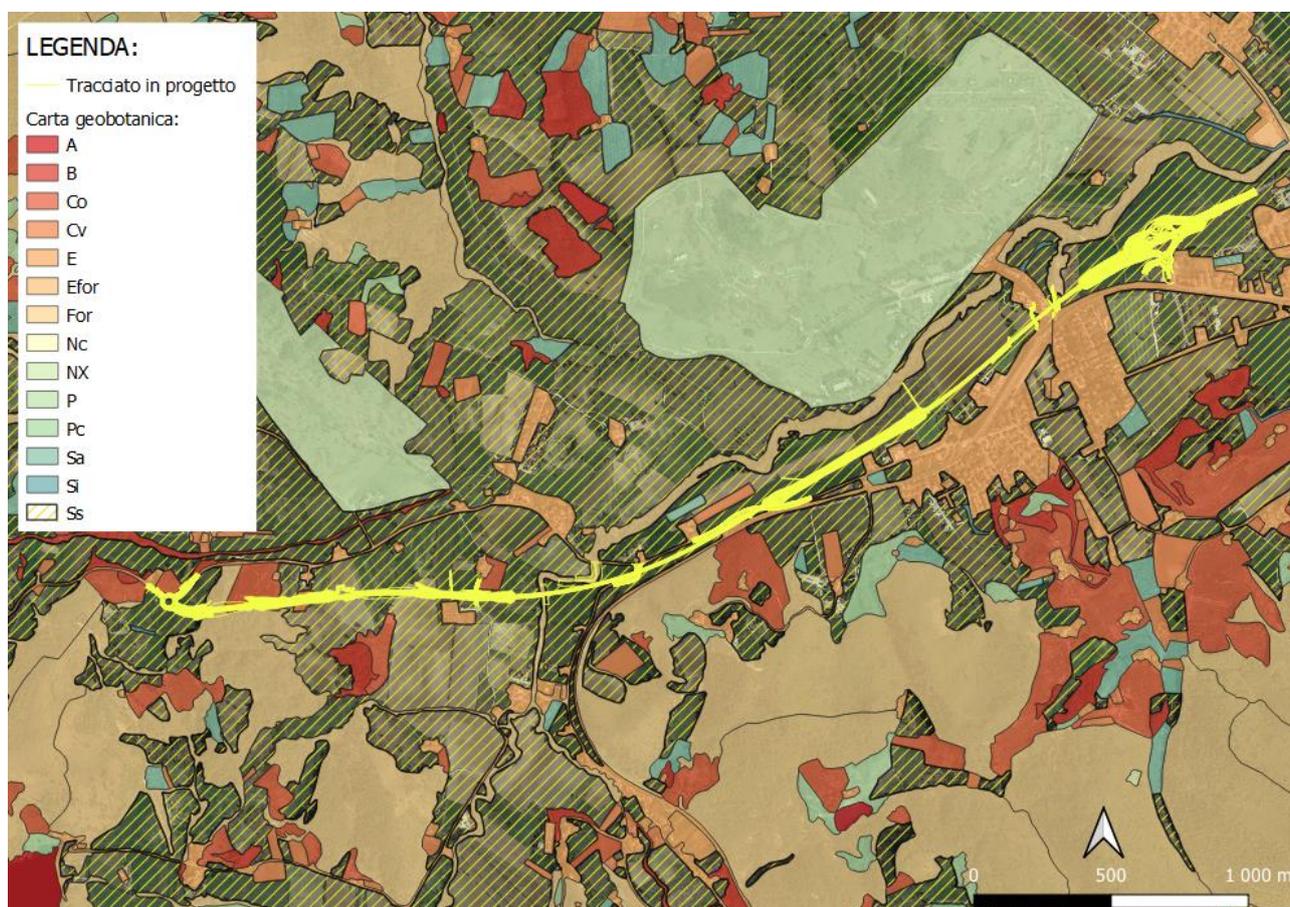


Figura 2-1. Estratto della Carta geobotanica (fonte: Regione dell'Umbria - Servizio programmazione forestale, faunistico venatoria ed economia montana).

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

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

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**.

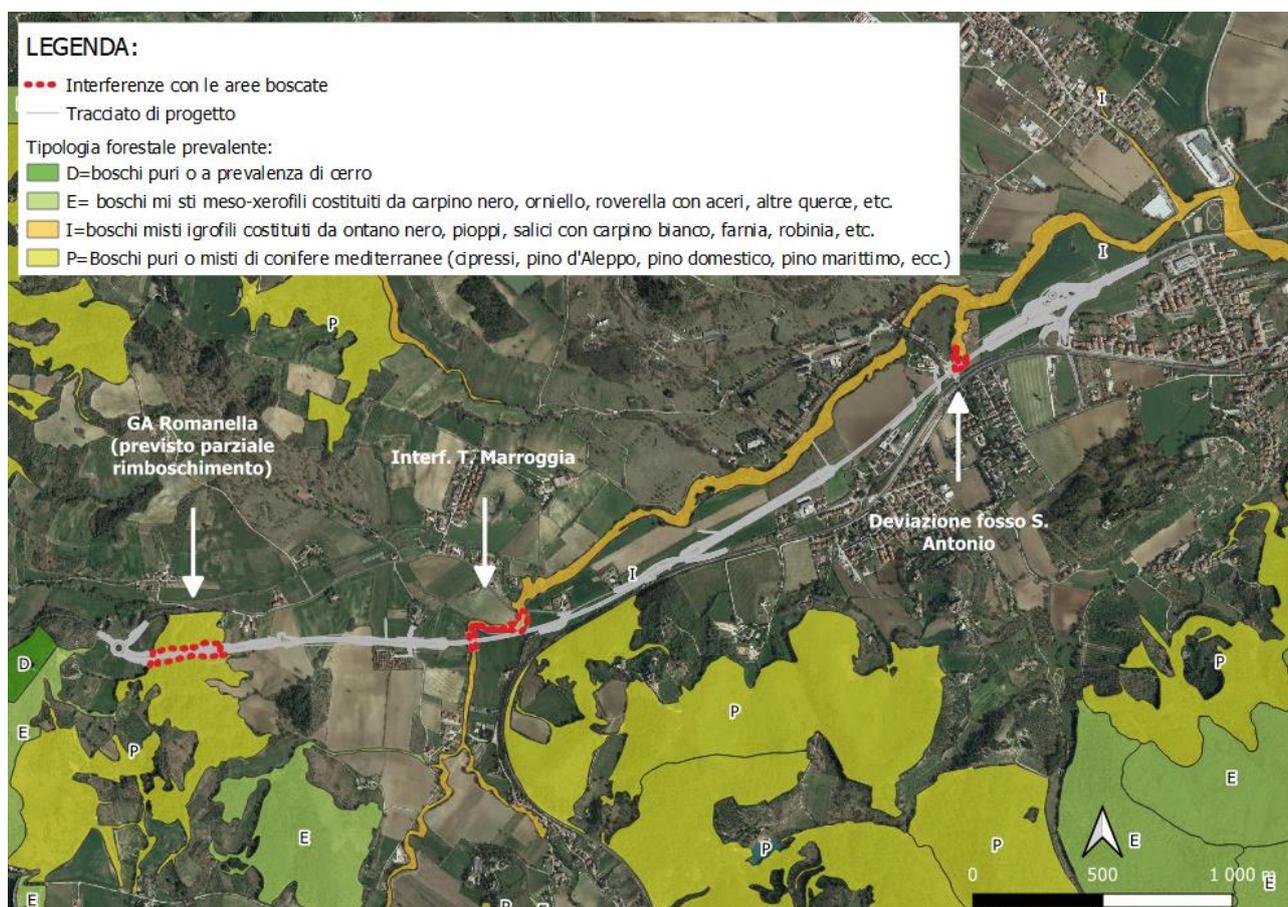


Figura 2-2. Estratto della carta forestale regionale (fonte: Regione dell'Umbria - Servizio programmazione forestale, faunistico venatoria ed economia montana).

**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
GA Romanella	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
Interf. T. Marroggia e deviazione fosso S. Antonio	boschi misti igrofilii 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).



Figura 2-3. Area boscata GA Romanella – vista da Ovest.



Figura 2-4. Fascia boscata ripariale lungo il torrente Marroggia – vista da Est.



Figura 2-5. Fascia boscata nell'area della deviazione del fosso di S. Antonio (vista da ovest).

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).

L'intervento riguarda il completamento della strada delle "Tre Valli Umbre" tratto Acquasparta (E45) - Spoleto (SS3bis), che si sviluppa per circa 4.370 m.

Il tracciato 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 rotonde 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 localizza fra le progressive 0+115.00 e 0+288.25.

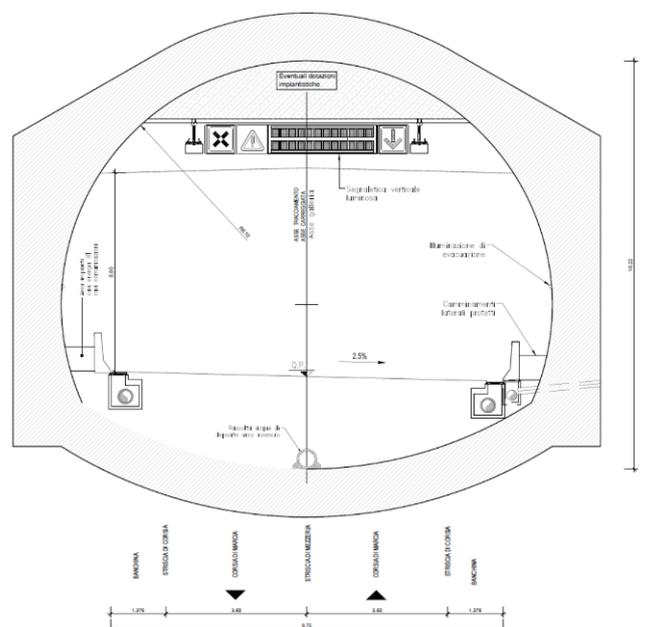


Figura 3-1. Sezione Galleria artificiale Romanella.

**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)

Le scogliere previste nel tratto del Viadotto Marroggia dalle pile 2 a 9 (pk 1+350 a 1+600), a conferma di quanto redatto nel precedente Progetto Definitivo 2021, verranno realizzate per la maggiore in destra idraulica tranne che nel tratto tra le pk 1+400 a 1+600 ove si prevede la sistemazione anche in sinistra idraulica.

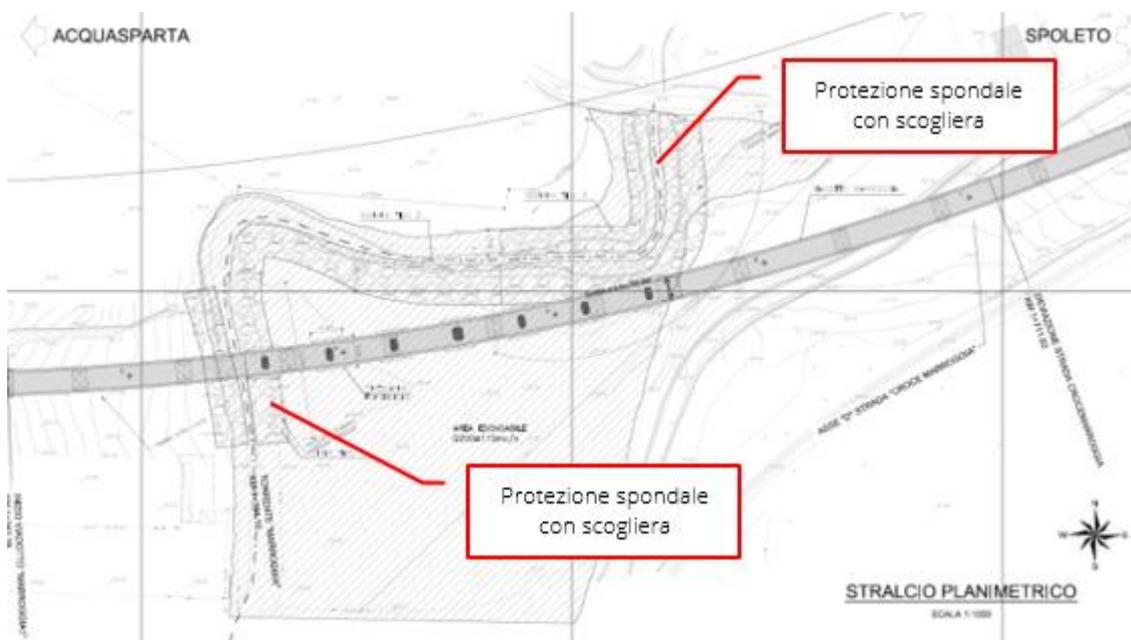


Figura 3-2. – Stralcio planimetrico del Torrente Marroggia PE, con localizzazione delle opere di difesa spondale.

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

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

dell'opera. 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.

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-RE02).

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 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.

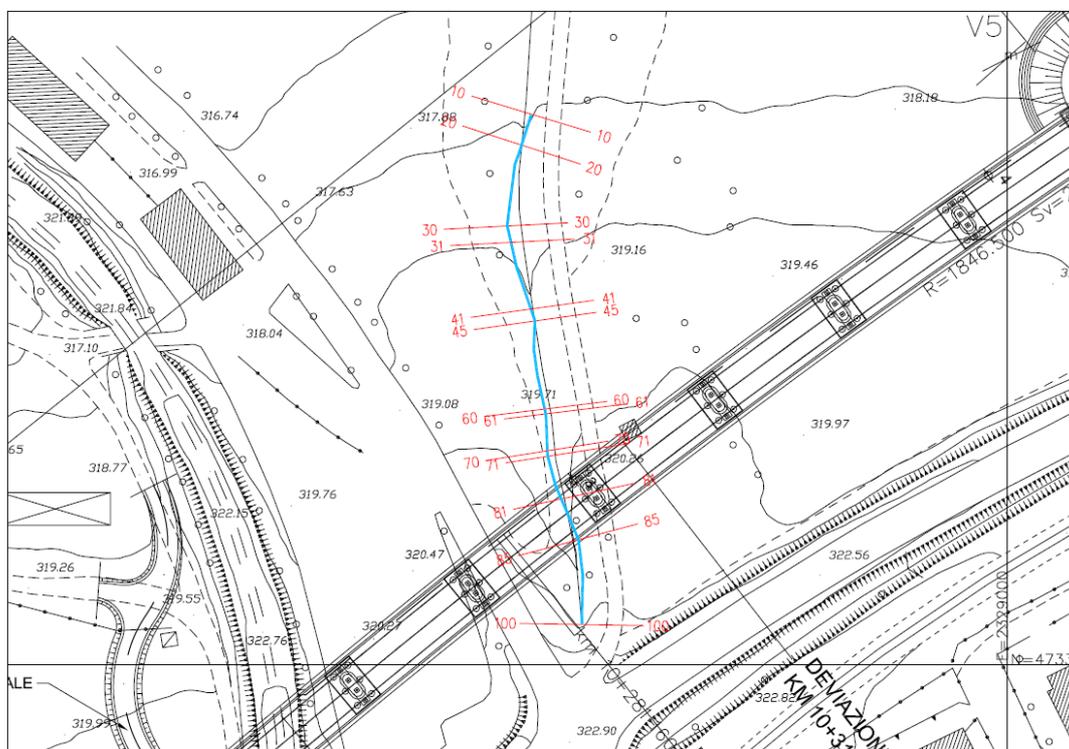


Figura 3-3. Planimetria d'alveo del Fosso Sant'Antonio.

Per ulteriori dettagli progettuali si rimanda agli elaborati dello studio idrologico e idraulico (*Relazione idrologica T00-ID00-IDR-RE01*, *Relazione Idraulica T00-ID00-IDR-RE02*).

3.2 Movimenti terra

Nell'ambito del progetto, 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 **428.000 mc**. Si prevede il riutilizzo di circa **401'000 mc** di terre e rocce da scavo, portando a smaltimento circa **26.300 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 alla *Relazione del piano di*

gestione delle materie (codice T00-GE04-GEO-RE01) e al Piano Utilizzo Terre (codice T00-GE04-GEO-RE02).

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 Utilizzo Terre (codice T00-GE04-GEO-RE02).

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.

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).

4 RIDUZIONE COPERTURA FORESTALE

La superficie oggetto di riduzione di copertura forestale stimata è pari a 22.530 mq così suddivisi:

- un'area pari a circa **14.200 mq**, in corrispondenza della Galleria Artificiale Romanella: gli interventi di compensazione proposti prevedono il **parziale ripristino dell'area boscata**

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

(superficie rimboschimento prevista 6.400 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 **6.400 mq**, in corrispondenza dell'attraversamento del Torrente Marroggia;
- un'area pari a circa **1.930 mq**, in corrispondenza dell'attraversamento del fosso di S. Antonio.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi delle superfici sottratte, suddivise per tipologia.

Tabella 4-1. Superfici oggetto di taglio alberi suddivise per tipo.

	Tipo fisionomico (da carta forestale regionale)	mq
P	Boschi puri o misti di conifere mediterranee (cipressi, pino d'Aleppo, pino domestico, pino marittimo, ecc.)	14.200
I	Boschi misti igrofilo costituiti da ontano nero, pioppi, salici con carpino bianco, farnia, robinia	8.330
totale sup. taglio alberi		22.530

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 4-1. Taglio alberi in corrispondenza della Galleria Artificiale Romanella (14.200 mq). Previsto parziale rimboschimento (6.400 mq)



Figura 4-2. Taglio alberi in corrispondenza dell'attraversamento del torrente Marroggia (6.400 mq).

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

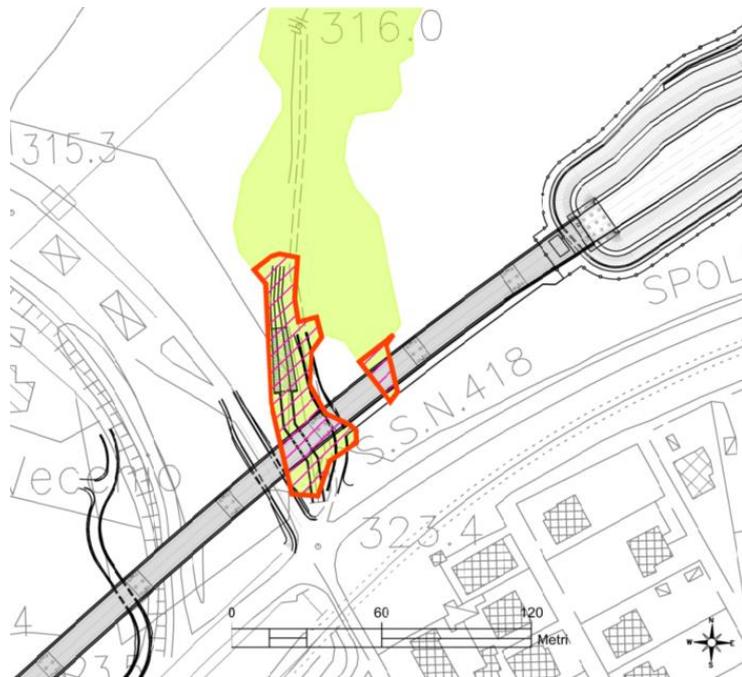


Figura 4-3. Taglio alberi in corrispondenza dell'attraversamento del fosso di S. Antonio (1.930 mq).

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

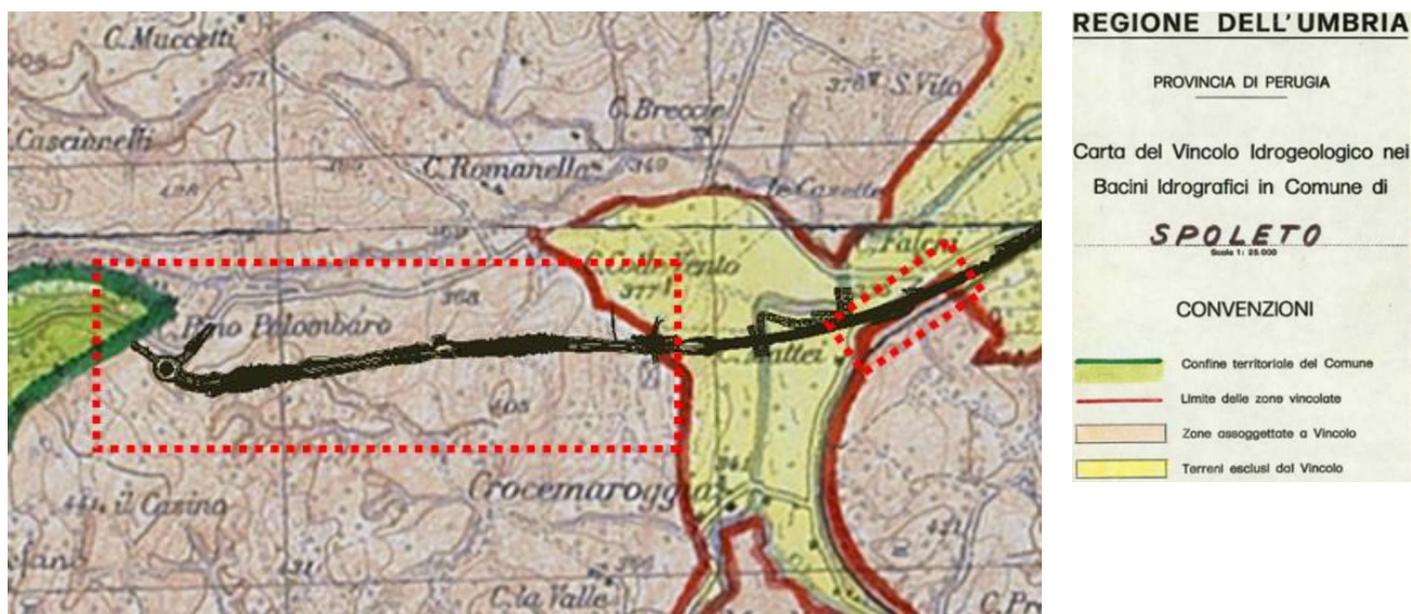


Figura 5-1. Estratto della cartografia del vincolo idrogeologico (fonte: <https://siat.regione.umbria.it/vincoloidrogeologico/>). Porzioni di tracciato ricadenti in aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/23.

**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	14.200	6.400	-	-	14.200	6.400
Interf. T. Marroggia	-	-	6.400	-	6.400	-
Deviazione fosso S. Antonio	-	-	1.930	-	1.930	-
	14.200	6.400	8.330	-	22.530	6.400

Tabella 2. Riepilogo superfici taglio alberi.

Per maggiori dettagli relativi agli aspetti idrogeologici connessi alla realizzazione dell'opera in progetto, si rimanda alla *Relazione geologica* (T00-GE01-GEO-RE01), alla *Relazione geotecnica* (T00-GE05-GET-RE01) e alla *Relazione idrologica* (T00-ID00-IDR-RE01).

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.

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

Per maggiori dettagli si rimanda alla *Relazione geologica* (T00-GE01-GEO-RE01), alla *Relazione geotecnica* (T00-GE05-GET-RE01) e alla *Relazione idrologica* (T00-ID00-IDR-RE01).

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 22.530 mq complessivi.

Tabella 7-1. Superfici taglio alberi e rimboschimenti.

ID Area	Taglio alberi (mq)	Rimboschimento compensativo (mq)	Superficie non compensata (mq)
GA Romanella	14.200	6.400	7.800
Interf. T. Marroggia	6.400	-	6.400
Deviazione fosso S. Antonio	1.930	-	1.930
	22.530	6.400	16.130

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 (6.400 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 (16.130 mq). Il computo metrico è riportato al successivo § 10. L'importo stimato per il contributo è risultato pari a **€ 43.263,00** (pari a **€ 2,68/mq**).

Nei successivi paragrafi si espongono le analisi condotte per la determinazione delle specie da impiegare, al fine di individuare quelle più idonee alle condizioni stazionali. Si descriveranno

inoltre gli schemi e sestini 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).

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 conchata</i> Loud.	Abete greco
3	<i>Acer campestre</i> L.	Acer campestre
4	<i>Acer monspessulanum</i> L.	Acer minore
5	<i>Acer opulus</i> Auct.	Aceri gruppo "quale"
6	<i>Acer platanoides</i> L.	Acer riccio
7	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Acer montano
8	<i>Alnus cordata</i> (Loisel.) Desf.	Ontano napoletano
9	<i>Alnus 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> Carr.	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.	Omiello
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>Pinus abies</i> Karst. *	Abete rosso
31	<i>Pinus brutia</i> Ten.	Pino bruzio
32	<i>Pinus halepensis</i> L.	Pino d'Aleppo
33	<i>Pinus laricio</i> Poiret	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</i> spp.	Pioppi
39	<i>Prunus avium</i> L.	Ciliegio
40	<i>Pseudotsuga menziesii</i> Franco	Douglasia
40-bis	<i>Pinus cynaster</i> L.	Pino
41	<i>Quercus cerris</i> L.	Cerro
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.	Sughera
48	<i>Robinia pseudoacacia</i> L. *	Robinia
49	<i>Salix</i> spp.	Salici
50	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	Farinaccio
51	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Sorbo uccellatori
52	<i>Sorbus domestica</i> L.	Sorbo comune
53	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Cisvardello
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 7-1. Allegato W reg.to reg.le 11/2012.

Rispetto all'ipotesi del progetto definitivo, la presente proposta modifica e integra la scelta delle specie arboree in risposta alla raccomandazione n. 2.1.13 della Delibera CIPE 2023 (Comune di Spoleto).

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:

- 25% roverella, *Quercus pubescens*
- 17% carpino nero, *Ostrya carpinifolia*
- 17% orniello, *Fraxinus ornus*
- 17% leccio, *Quercus ilex*
- 8% pino d'Aleppo, *Pinus halepensis*
- 8% ciavardello, *Sorbus torminalis*
- 8% aceri gruppo "opalo", *Acer opalus*

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:

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

- 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.

**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**.

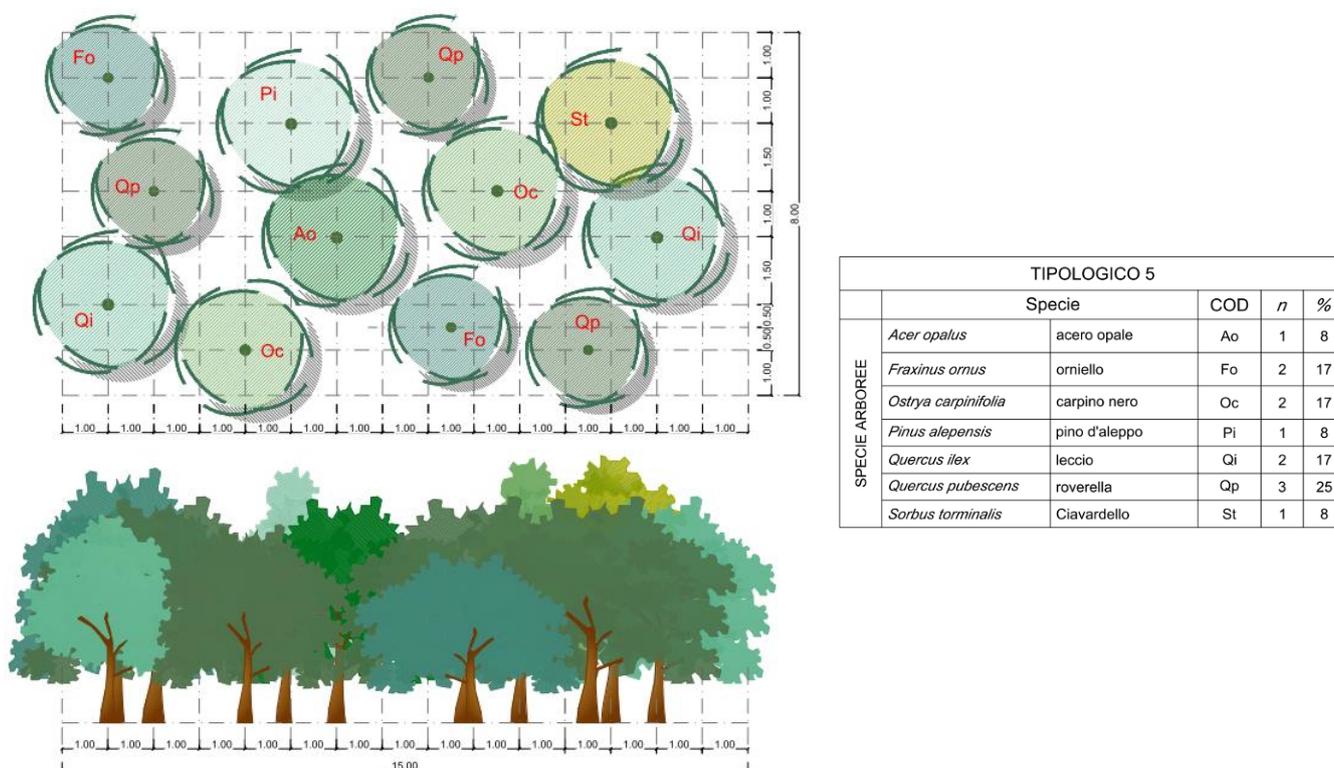


Figura 7-2. Sesto d'Impianto (area in corrispondenza della Galleria artificiale Romanella).

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.

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 assetamento 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;

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

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:

I anno:

- esecuzione di almeno 2 sfalci periodici finalizzati alla eliminazione delle infestanti e specie aliene, eseguiti indicativamente nel periodo tardo primaverile ed estivo;
- 3 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;
- 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;
- 2 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.

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

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 stagionale 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
Interventi preliminari				
Preparazione del terreno al trapianto				
Apertura di buche con trivella				
Intervento di imboschimento				
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
Interventi di manutenzione					
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 COMPENSAZIONE MONETARIA CONTRIBUTO

Segue computo metrico estimativo relativo al rimboschimento e alle relative cure colturali per i primi 5 anni, per la porzione di superficie non ripristinata a bosco (16.130 mq).

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
RIMBOSCHIMENTO									€ 24.360,86	
1	6	Scasso con mezzi meccanici fino alla profondità di cm 100	Ha					1,6130	€ 1.100,00	€ 1.774,30
2	7	Ripassatura, amminutamento e spianamento, compresa sistemazione superficiale del terreno, con movimenti di terra inferiori a m³ 500/Ha	Ha					1,6130	€ 650,00	€ 1.048,45
3	13	Concimazione di impianto chimica od organica compresi oneri di approvvigionamento, distribuzione ed interrimento	Ha					1,6130	€ 402,83	€ 649,76
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					1,6130	€ 750,00	€ 1.209,75
5	16	Apertura di buche su terreno precedentemente lavorato compreso il successivo riempimento con terra fina 2 - con mototrivella a mano	cad					1.613	€ 1,08	€ 1.742,04
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					1.613	€ 1,71	€ 2.758,23
7	23	Fornitura, incluso il trasporto sul luogo della messa a dimora, di piantina forestale 5 - In contenitore alveolato o fitocella	cad					1.613	€ 1,40	€ 2.258,20
8	32	Concimazione localizzata in impianti di arboricoltura da legno 1 - distribuzione localizzata del concime. Sono compresi la fornitura e ogni altro onere	cad					1.613	€ 0,88	€ 1.419,44
9	29	Posa in opera ed ancoraggio di	cad					1.613	€ 0,60	€ 967,80

**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
		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								
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				1.613	€ 0,58	€ 935,54	
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				1.613	€ 0,58	€ 935,54	
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				1.613	€ 2,42	€ 3.903,46	
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				1.613	€ 0,88	€ 1.419,44	
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				1.613	€ 1,37	€ 2.209,81	
15	31	Irrigazioni di soccorso	cad				1.613	€ 0,70	€ 1.129,10	
MANUTENZIONE PER I PRIMI 5 ANNI									€ 18.249,21	
1° ANNO									€ 5.479,93	
16	34	Sfalcio della vegetazione erbacea infestante 1 - eseguito andantemente con idonei mezzi meccanici	Ha	1,613			2	3,226	€ 249,12	€ 803,66
17	31	Irrigazioni di soccorso	cad	1613			3	4839	€ 0,70	€ 3.387,30
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	1613			10%	162	€ 3,58	€ 579,96
19	23	Fornitura, incluso il trasporto sul luogo della messa a dimora, di piantina forestale 5 - In contenitore alveolato o fitocella	cad					162	€ 1,40	€ 226,80
20	35	Cure colturali a giovani imboschimenti consistenti in operazioni di zappettatura e sarchiatura, anche ripetute nell'annata	Ha					1,613	€ 298,95	€ 482,21

**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 - eseguite con l'ausilio di mezzi meccanici								
2° ANNO									€ 3.061,86	
21	34	Sfalcio della vegetazione erbacea infestante 1 - eseguito andantemente con idonei mezzi meccanici	Ha	1,613			2	3,226	€ 249,12	€ 803,66
22	31	Irrigazioni di soccorso	cad	1613			2	3226	€ 0,70	€ 2.258,20
3° ANNO									€ 5.321,48	
23	34	Sfalcio della vegetazione erbacea infestante 1 - eseguito andantemente con idonei mezzi meccanici	Ha	1,613			1	1,613	€ 249,12	€ 401,83
24	31	Irrigazioni di soccorso	cad	1613			2	3226	€ 0,70	€ 2.258,20
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	1613			1	1613	€ 1,65	€ 2.661,45
4° ANNO									€ 401,83	
26	34	Sfalcio della vegetazione erbacea infestante 1 - eseguito andantemente con idonei mezzi meccanici	Ha	1,613			1	1,613	€ 249,12	€ 401,83
5° ANNO									€ 3.984,11	
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	1613			1	1613	€ 2,47	€ 3.984,11

RIEPILOGO

RIMBOSCHIMENTO	€ 24.360,86
ARROTONDAMENTO	€ 639,14
TOTALE RIMBOSCHIMENTO	€ 25.000,00
MANUTENZIONE PER I PRIMI 5 ANNI	€ 18.249,21
ARROTONDAMENTO	€ 13,79
TOTALE MANUTENZIONE PER I PRIMI 5 ANNI	€ 18.263,00
TOTALE COMPLESSIVO	€ 43.263,00