

S.S. N. 685 "DELLE TRE VALLI UMBRE"
TRATTO SPOLETO-ACQUASPARTA
2° stralcio: Firenzuola - Acquasparta

PROGETTO DEFINITIVO

COD. PG373

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GP INGEGNERIA - ENGEKO - GDG - ICARIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giorgio Guiducci
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Roma n° 14035

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

Dott. Ing. Rita Gandolfo

IL R.U.P.

Dott. Ing. Alessandro Micheli

PROTOCOLLO

DATA

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

 Sintagma

Dott. Ing. N. Granieri
Dott. Ing. V. Truffini
Dott. Ing. L. Spaccini
Dott. Arch. A. Bracchini
Dott. Ing. E. Bartolucci
Dott. Ing. L. Casavecchia
Dott. Geol. G. Cerquiglini
Dott. Ing. F. Pambianco
Dott. Ing. M. Abram
Dott. Arch. C. Presciutti
Dott. Agr. F. Berti Nulli
Geom. S. Scopetta
Geom. M. Zucconi

MANDANTI:

 GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl

Dott. Ing. G. Guiducci
Dott. Ing. E. Moscatelli
Dott. Ing. A. Signorelli
Dott. Ing. A. Belà
Dott. Ing. G. Lucibello
Dott. Arch. G. Guastella
Dott. Geol. M. Leonardi
Dott. Ing. G. Parente

 engeko

Dott. Ing. C. Muller

 GEOTECHNICAL
DESIGN GROUP

Dott. Ing. D. Carlaccini
Dott. Ing. C. Consorti
Dott. Ing. E. Loffredo
Dott. Ing. S. Sacconi

 ICARIA
società di ingegneria

Dott. Ing. V. Rotisciani
Dott. Ing. F. Macchioni
Dott. Ing. G. Verini
Dott. Ing. V. Pinno
Dott. Ing. G. Pulli



16.IMPATTO_INSERTIMENTO AMBIENTALE
16.03 TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO IDROGEOLOGICO

Relazione tecnica

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00IA03AMBRE01B			
D P P G 3 7 3	D 2 2	CODICE ELAB.	T 0 0 I A 0 3 A M B R E 0 1	B	-
B	Rev. a seguito istr. ANAS Gen. 2023	Feb 2023	F. Berti Nulli	F. Berti Nulli	G. Guiducci
A	Emissione per CdS	Gen 2023	F. Berti Nulli	F. Berti Nulli	G. Guiducci
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

1	INTRODUZIONE	3
2	INQUADRAMENTO	8
2.1	LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO	8
2.2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	8
2.3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	9
2.4	INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE.....	13
2.4.1	Vegetazione potenziale.....	13
2.4.2	Vegetazione reale.....	14
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	19
3.1	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	19
3.1.1	Galleria artificiale Santa Lucia.....	20
3.1.2	Galleria naturale Colle delle Rose - imbocchi.....	21
3.1.3	Viadotti.....	23
3.1.3.1	Ponte inizio lotto (pk 0+064.56)	23
3.1.3.2	Viadotto Eremita.....	25
3.1.3.3	Viadotto Firenzuola.....	27
3.2	MOVIMENTI TERRA	30
3.3	REGIMAZIONE ACQUE	30
4	RIDUZIONE COPERTURA FORESTALE.....	33
5	VINCOLO IDROGEOLOGICO	35
6	EFFETTI DELL'INTERVENTO SUL POPOLAMENTO FORESTALE E SUL SISTEMA IDROGEOLOGICO.....	37
7	MISURE DI COMPENSAZIONE	38
7.1	RIEPILOGO DELLE SUPERFICI OGGETTO DI TAGLIO ALBERI E SINTESI DELLE MISURE DI COMPENSAZIONE PROPOSTE	38
7.2	SCELTA DELLE SPECIE	39
7.3	APPROVVIGIONAMENTO DEL MATERIALE VIVAISTICO	41
7.4	RIMBOSCHIMENTO - DENSITÀ E SESTO D'IMPIANTO.....	42
7.5	LAVORAZIONI PREVISTE DAL PROGETTO DI RIMBOSCHIMENTO.....	43
7.5.1	Lavorazioni preliminari all'impianto.....	43
7.5.2	Stagione per la messa a dimora	43
7.5.3	Messa a dimora delle piante.....	44
8	INTERVENTI DI MANUTENZIONE	45
8.1	DESCRIZIONE INTERVENTI DI MANUTENZIONE PREVISTI E PERIODICITÀ.....	45
9	CRONOPROGRAMMA OPERE DI RIMBOSCHIMENTO E MANUTENZIONE	47
10	COMPUTO METRICO COMPENSAZIONE MONETARIA CONTRIBUTO.....	48



*Direzione Progettazione e
Realizzazione Lavori*

STRADA DELLE TRE VALLI UMBRE
Tratto Eggi-Acquasparta – II° Stralcio Firenzuola-Acquasparta

PROGETTO DEFINITIVO

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

MANDATARIA



MANDANTE



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.

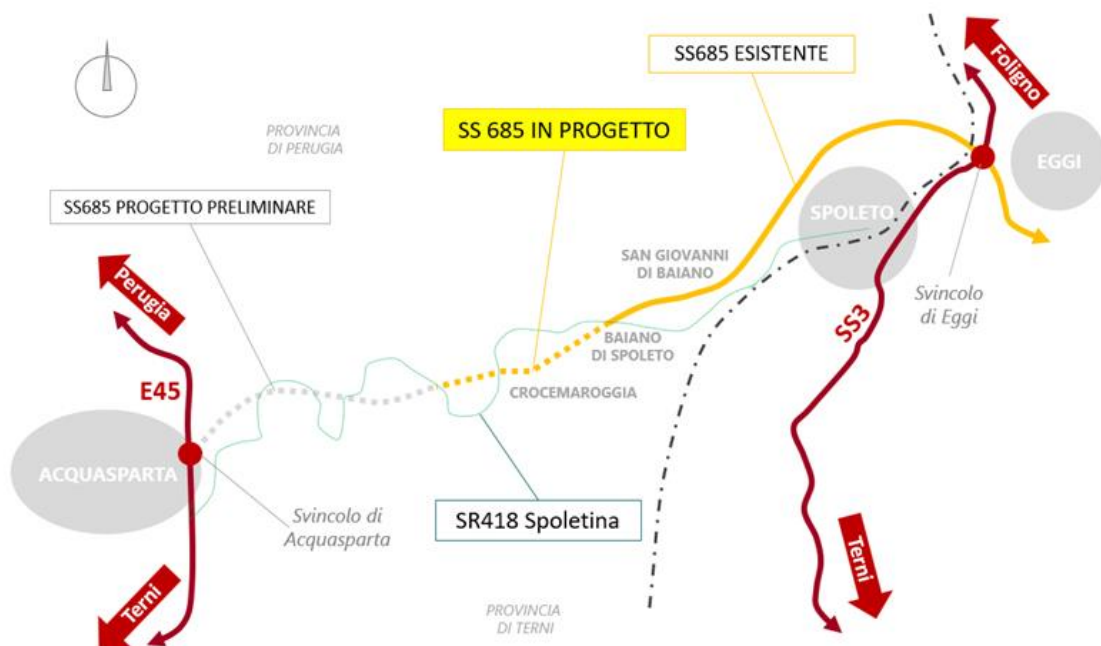


Figura 1-1. Il tracciato della strada delle tre Valli umbre (progetto preliminare).

L'intervento di 2° stralcio è stato inserito nell'Ordinanza del Commissario Straordinario del Governo n.1 del 16.12.2021 a valere sulla sub misura A4 "infrastrutture" della macro-misura A "Città e paesi sicuri, sostenibili e connessi" del progetto "interventi per le aree del terremoto del

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

2009 e 2016” del Fondo Complementare al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza PNNR 8 stralcio Sisma.

Pertanto, il presente progetto definitivo è lo sviluppo del Progetto Preliminare del 2003 considerando una sola carreggiata (Tipo C2 ex D.M. 05.11.2001) adeguato alla normativa vigente (tra le quali si citano le NTC2018). Il tracciato sviluppa lo stralcio funzionale di circa 7 km a partire dallo svincolo di Acquasparta km 0+000, dalla progr. km 6+820 (dove nel PD 1° stralcio veniva prevista immissione diretta sulla S.R. 418).

Lo stralcio è stato concepito come la naturale prosecuzione della tratta esistente a due corsie di marcia fra Firenzuola e Eggi in connessione alla SS3 Flaminia completando di fatto l’itinerario originario di 21 km seppur a due corsie.

Il progetto preliminare prevedeva la realizzazione di 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, corredato dello studio d’impatto ambientale, al quale si fa riferimento per il dettaglio.

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 delle relazioni fra tre importanti Regioni (l’Umbria, Marche, Lazio).

Il tracciato attraversa i Comuni di Acquasparta in provincia di Terni e Spoleto in Provincia di Perugia.

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

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

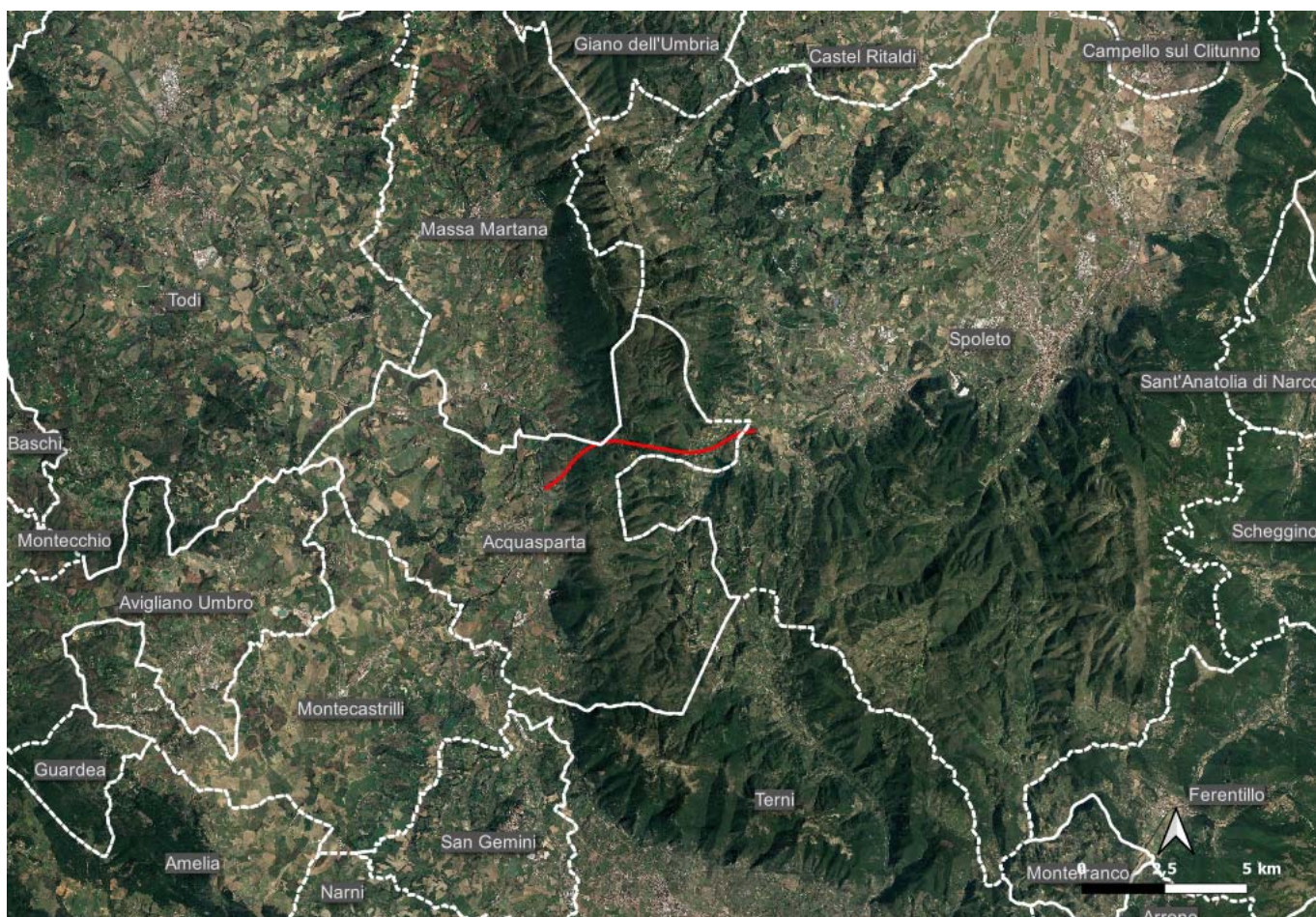


Figura 1-2. Localizzazione del progetto (2° stralcio Firenzuola Acquasparta).

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

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

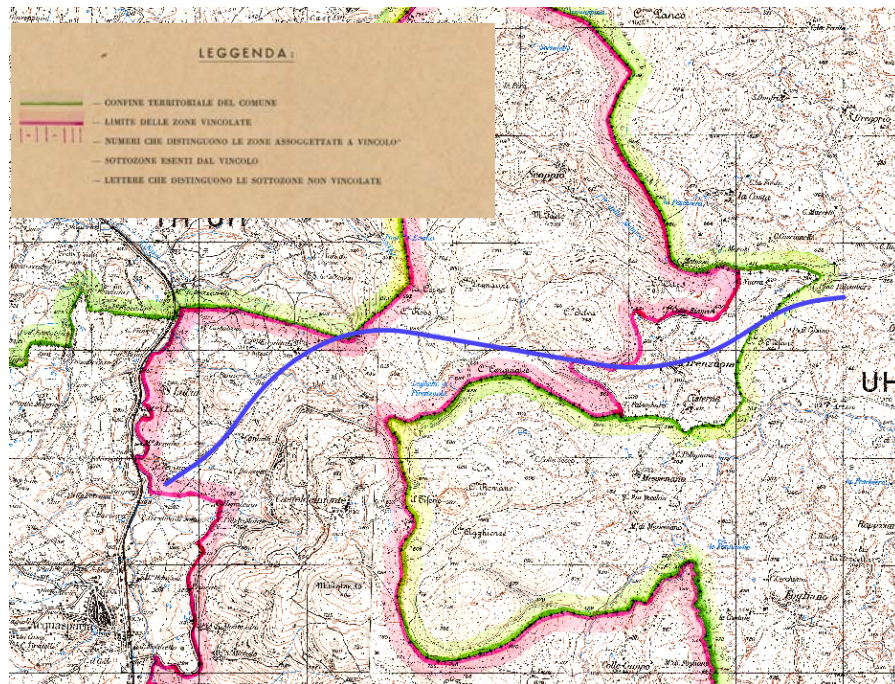


Figura 1-3. Estratto della cartografia del vincolo idrogeologico (fonte: <https://siat.regione.umbria.it/vincoloidrogeologico/>).
La linea blu indica il tracciato dell'infrastruttura di progetto. Le aree vincolate sono indicate in magenta.

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

- nell'area compresa tra il nuovo svincolo sulla SGC E 45 e la Galleria Colle delle Rose tra la fine della GN Colle delle Rose (imbocco lato Spoleto) e il Viadotto Firenzuola

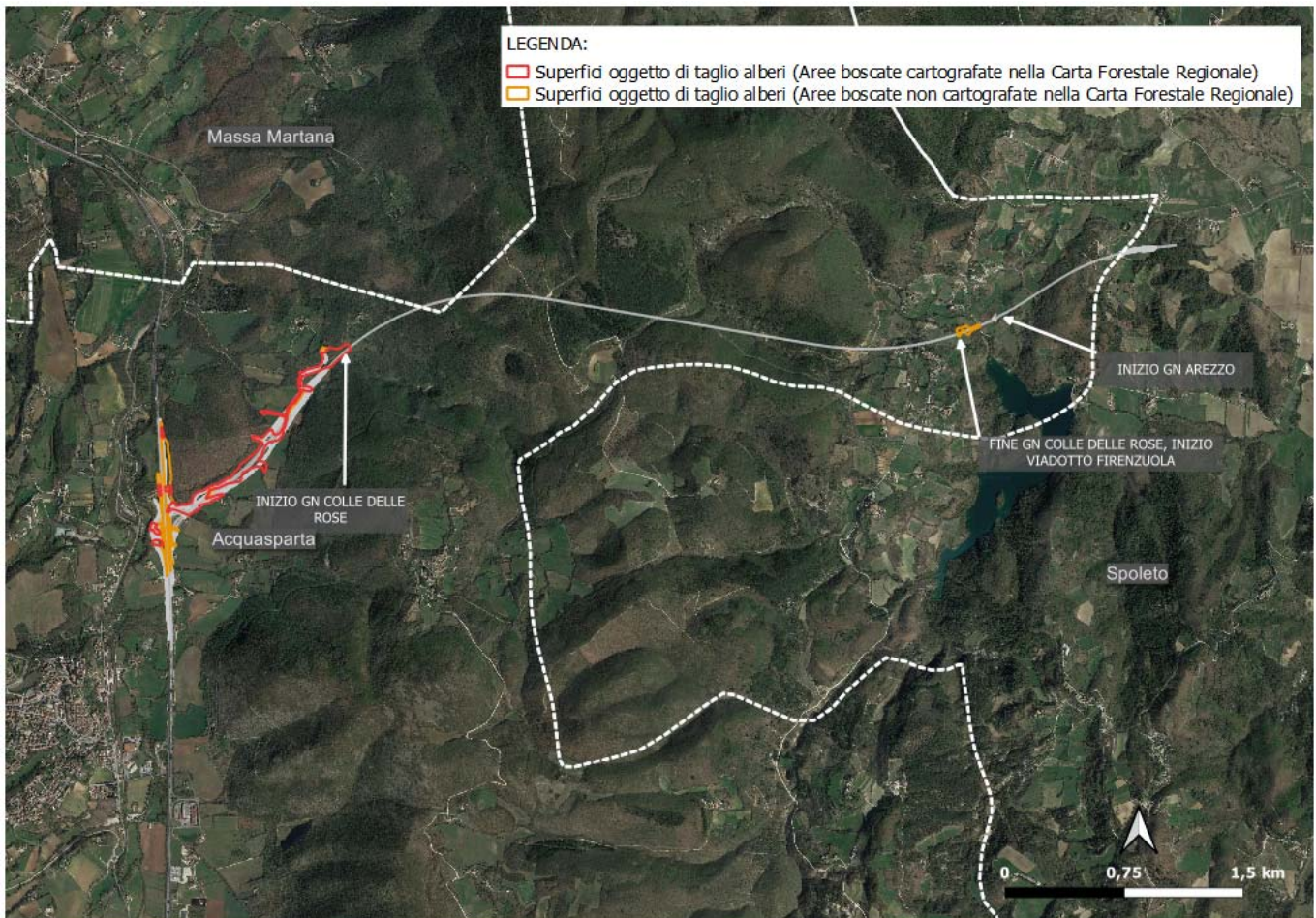


Figura 1-4. Planimetria su ortofoto con localizzazione delle interferenze dell'opera in progetto con le aree boscate. In riferimento alla riduzione di superficie boscata, come previsto dall'art. 7 della L.R. n. 28/2001, la presente relazione tecnica propone i seguenti interventi di **compensazione ambientale**:

- il **rimboschimento e le relative cure culturali** per i primi cinque anni di alcune aree oggetto di taglio alberi;
- 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

Nell'ambito dell'area vasta, il corridoio di studio si colloca all'interno del sistema montano definito dai Monti Martani, collegando la Valle Umbra con quella del Tevere.

Le relazioni territoriali sono segnate soprattutto dalla S.G.C. E45 (3 bis) (nord-sud), dalla S.S.418 (est-ovest), nonché dalla prossimità dei poli urbani di Spoleto e di Acquasparta.

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

- da ambiti di coltivi pedemontani, in parte contrassegnati da forme agricole residuali;
- da ambiti di aree boscate a prevalenza di cerro e carpino nero;
- da sparuti ambiti di seminativi arborati e di prati pascolo.

Le aree dei coltivi che vengono intercettate dalla costruenda opera infrastrutturale sono per la maggior parte costituite da siti di scarso valore agronomico (montani o pedemontani), anche se di un certo valore storico-paesaggistico.

Gli ambiti vallivi sono connotati da un alto grado di antropizzazione, mentre nelle parti alto vallive o montane l'ambiente si presenta sostanzialmente integro e caratterizzato dal declino economico e sociale dell'economia rurale montana.

2.2 Inquadramento geografico

Il tracciato stradale si colloca in un territorio dell'Umbria centrale compreso tra la valle del Tevere all'altezza della città di di Acquasparta e la valle Umbra nella periferia nord della città di Spoleto; pertanto si possono distinguere quattro domini geografici principali.

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 a verso nord con morfologia di tipo sub-pianeggiante e quote topografiche che si mantengono in un intervallo compreso tra 250 – 300 m

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

s.l.m.; presenta un'estensione limitata lateralmente dalle strutture e è solcata dal torrente Naia che rappresenta il collettore principale di deflusso.

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. Cerralto, 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.;

La fascia collinare attraversata si estende dalla località Firenzuola posta sul versante orientale dei Martani fino alla località Croceferrò posta a nord di Spoleto.

Risulta costituita da rilievi collinare a morfologia arrotondata e quote topografiche piuttosto modeste che si mantengono in un intervallo compreso tra 290 – 500 m s.l.m.. La morfologia "dolce" del territorio collinare è legata principalmente alla natura dei terreni del substrato e alla situazione geologico strutturale degli stessi.

2.3 Inquadramento geologico

Lo studio geologico, a cui si rimanda per tutti i dettagli, rileva che nell'area affiorano termini litoidi appartenenti alla serie Umbro Marchigiana ricoperti frequentemente da depositi terrigeni riconducibili a facies fluviali e fluvio-lacustri (alluvioni recenti e antiche, apparati confidali, depositi villafranchiani, travertini).

Lo studio si è rivolto particolarmente ai fattori geologici relativi alla natura dei terreni attraversati, alla situazione geostrutturale delle singole formazioni rocciose, ai fattori tettonici, alla consistenza geomeccanica dei terreni a livello qualitativo e alle condizioni geomorfologiche riferite alla stabilità e/o ad eventuali aree a rischio di esondabilità.

Il primo tratto si sviluppa a partire dalla valle tiberina procedendo sul versante occidentale della struttura montuosa dei monti Martani dove si rinvengono, 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

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

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 Calcare 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.

L'ultimo tratto del tracciato stradale si sviluppa dopo aver superato la struttura montuosa all'interno di una ampia sinclinale ad andamento sigmoidale ricompresa tra le due brachianticlinali dei Monti Martani e dei Monti di Spoleto, costituite da litotipi carbonatici appartenenti alla Serie Umbro Marchigiana.

L'andamento morfologico rispecchia fedelmente quello strutturale che risulta caratterizzato da strutture montuose solcate da aree golenali minori ad andamento conforme, con direzione conseguente ai pendii e interrotte trasversalmente da valli fluviali con direzione S-N solcate rispettivamente dal torrente Naia, dal torrente Marroggia e dal torrente Tessino.

La dorsale dei Monti Martani delimita la parte occidentale della Valle Umbra Sud coinvolgendo nella deformazione i terreni della successione sedimentaria meso-cenozoica Umbro-Marchigiana dai calcari e marne triassiche, che affiorano al nucleo della struttura, fino ai termini oligo-miocenici del Bisciario.

Un sovrascorrimento principale immergente verso WSW nella parte settentrionale e centrale della struttura e verso SSW nella parte meridionale, disloca il fianco orientale dell'anticlinale e ne determina l'accavallamento verso Est sull'antistante sinclinorio di Icciano.

L'anticlinale dei monti Martani è dislocata sul fianco occidentale da un sistema di faglie dirette (faglia bordiera dei monti Martani) che costituisce il graben della Media Valle del Tevere ed è riferibile alla fase distensiva plio-pleistocenica.

La zona oggetto di studio dei M. Martani è caratterizzata da un sovrascorrimento immergente verso SW affiorante nella zona di Firenzuola. Il tetto di questo sovrascorrimento è individuato

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

nell'anticlinale del M. Martano con direzione assiale N-S e NW- SE, l'anticlinale mostra vergenza orientale, il lato occidentale è dislocato da faglie dirette e transtensive immergenti verso W.

Il letto del sovrascorrimento è caratterizzato da una serie di sinclinali con il lato occidentale rovesciato, tale thrust si imposta sulla Scaglia Variegata e Scaglia Cinerea, dislocando localmente i sedimenti miocenici.

Parte del tracciato in oggetto attraversa rocce a componente prevalentemente calcarea, con caratteristiche geomeccaniche tipiche del bedrock e molto spesso interessata da frequenti e notevoli disturbi tettonici che hanno determinato una intensa fratturazione e cataclasizzazione del materiale.

La condizione di intensa fratturazione determina condizioni di elevata sensibilità in riferimento all'opera e alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni interessati.

La stessa valutazione può essere effettuata relativamente alla stabilità geomorfologica nel campo degli ammassi rocciosi, quando ci si trovi nelle condizioni di strati intensamente cataclasizzati e/o disposti a franapoggio e interessati da numerosi diaclasi e/o tension crack.

Vengono di seguito descritte le facies rilevate con indicazione delle aree di affioramento all'interno del corridoio di interesse.

Detrito di Falda [df]

Clasti calcarei imballati in matrice terrosa arrossata derivante dal disfacimento chimico-fisico dei litotipi subaffioranti. Si rinviene estesamente lungo i fianchi delle strutture montuose, dove ricoprono litotipi calcarei affioranti.

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

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

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.).

Scaglia Cinerea [SC]

Calcari marnosi grigio verdi o rossastri con intercalazioni calcaree a fiammate rossastre nella parte bassa della serie. Affiora estesamente e si caratterizza per l'elevato grado di tettonizzazione testimoniato dalla presenza di grosse linee dislocative di carattere compressivo (Oligocene).

Scaglia Variegata [SV]

Calcari marnosi o marne argillose rosse e grigio verdi con intercalazioni di calcari marnosi a fiammate rossastre e di calcareniti. Affiora sul versante orientale della struttura e si caratterizza per l'elevato grado di tettonizzazione testimoniato dalla presenza di grosse linee dislocative di carattere compressivo (Eocene).

Scaglia Rossa [SR]

Calcari e calcari marnosi di colore rosso a frattura scagliosa con noduli e lenti di selce rossa verso il basso calcari biancastri con selce nera. Costituisce una parte rilevante delle strutture carbonatiche (Creta sup.).

Scaglia Bianca [SB]

Calcari micritici bianchi o grigi fittamente stratificati a frattura scagliosa con noduli e lenti di selce nera o grigia. Costituisce una parte rilevante delle strutture carbonatiche (Creta medio).

Marne a Fucoidi [MF]

Marne e calcari marnosi di colore verde o rossastro stratificati con selce verde, classiche intercalazioni di scisti bituminosi neri fogliettati ed impronte di fucoidi. Affiora a tratti sull'intera struttura appenninica (Creta medio).

Maiolica [Ma]

Calcari stratificati biancastri a frattura concoide con selce grigia in lenti o noduli. Costituisce una parte rilevante delle strutture carbonatiche (Creta inf.).

Calcari Diaspriani [CD]

Sottili alternanze di calcari selciferi con selce policroma a frattura poliedrica di colore rosso verdastra (Giurassico sup.).

Rosso Ammonitico [RA]

Marne e calcari marnosi nodulari, di colore rosso, pseudostratificati con notevole presenza di intervalli fossiliferi e fauna ad ammoniti. Si rinvencono rari livelli di selce, localmente la colorazione può apparire grigio verdastro. (Giurassico medio sup.).

Corniola [Co]

Calcere stratificato di colore grigio chiaro o plumbeo talora con sfumature nocciola, di aspetto compatto con noduli e strati di selce grigia, talora con intercalazioni oolotiche (Giurassico medio).

2.4 Inquadramento vegetazionale

2.4.1 Vegetazione potenziale

La vegetazione potenziale dell'area comprende:

- boschi 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 esposte ad est di Acquasparta.
- 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 ad est di Acquasparta.
- boschi di carpino nero: sono formazioni caratterizzate da 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 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

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

- boschi di leccio: si tratta di formazioni a dominanza di leccio (*Quercus ilex*), in cui sono presenti anche caducifoglie termofile e semimesofile, che si sviluppano sui versanti esposti a sud e ad ovest dei rilievi calcarei, marnoso-calcarei, tra 100 e 800 m di quota. Dovrebbero interessare piccole aree sulla dorsale calcarea tra Acquasparta e Spoleto
- 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.

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 camporili, 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*) e 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*).

Sono presenti Leccete nei versanti calcarei esposti a sud (sopra Firenzuola).

I boschi di carpino nero si ritrovano in tutto il massiccio montuoso che separa Acquasparta da Spoleto. Questa specie si rileva principalmente nei versanti più freschi e umidi ed ha una diffusione altitudinale compresa tra i 300 e i 1200 m di quota. Sono boschi cedui costituiti prevalentemente da carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), associato spesso ad altre caducifoglie quali acero opalo (*Acer opalus*), orniello (*Fraxinus ornus*), cerro (*Quercus cerris*) e roverella (*Quercus pubescens*).

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

I boschi di roverella si individuano soprattutto alla base del massiccio dei monti Martani e si presentano come formazioni cedue per lo più presenti a nord del corso del torrente Marroggia nei dintorni di San Martino in Trignano.

Nell'area di interesse troviamo le seguenti formazioni:

- Boschi di carpino nero
- Boschi di roverella
- Boschi di leccio
- Boscaglia ripariale

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.

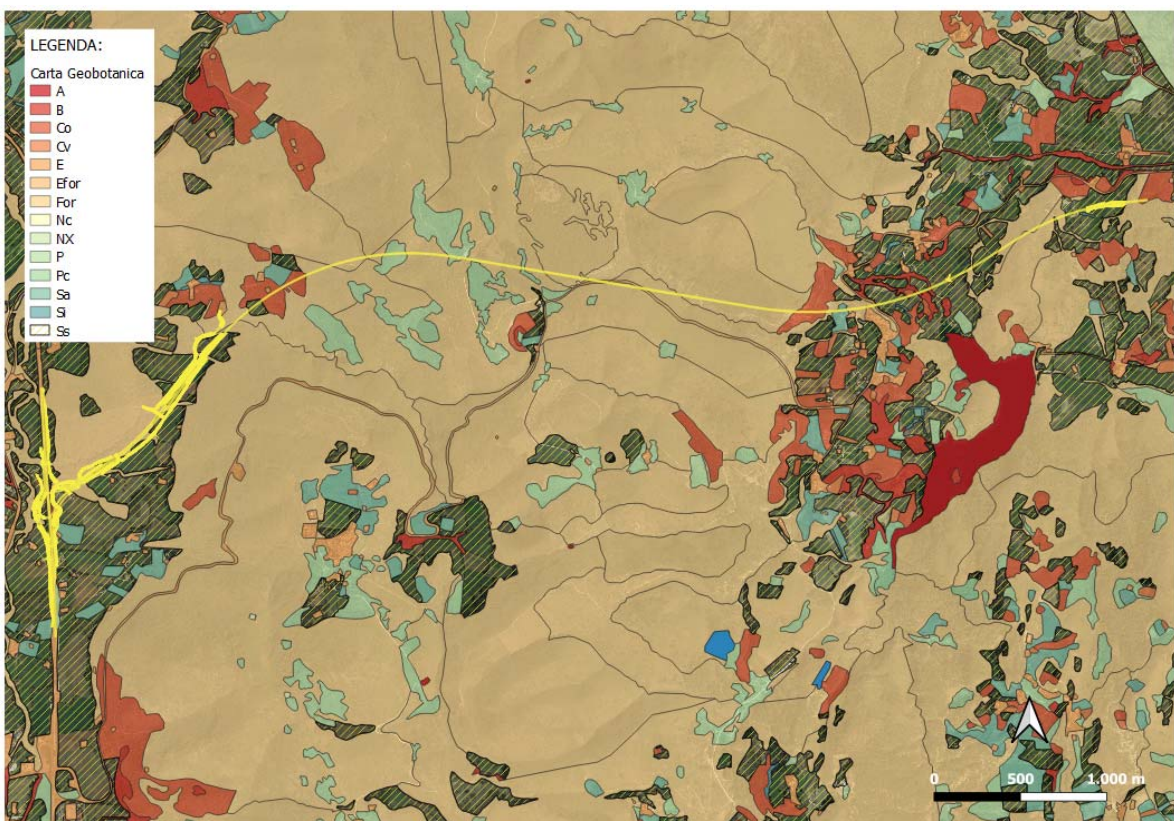


Figura 2-1. Estratto della Carta geobotanica (fonte: Regione dell'Umbria - Servizio programmazione forestale, faunistico venatoria ed economia montana).

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

Nel dettaglio, sono coinvolti i seguenti aggruppamenti:

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

- 2 - Boschi di caducifoglie planiziali, collinari e submontane
- 4 - Boschi e boscaglie di caducifoglie ripariali

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**

Tabella 2-1. Descrizione delle superfici boscate interferite (fonte: Carta forestale Regionale - Regione dell'Umbria - Servizio programmazione forestale, faunistico venatoria ed economia montana)

Codice tipo fisionomico	Tipologia Forestale prevalente	Specie arboree	Altre Specie presenti	Principale forma di governo	Grado di accessibilità
I	boschi misti igrofilo costituiti da ontano nero, pioppi, salici con carpino bianco, farnia, robinia, ecc.	<u>Specie prevalente:</u> <i>Populus nigra</i> (pioppo nero) <u>Seconda specie più importante:</u> <i>Populus x euramericana</i> (pioppi ibridi) <u>Terza specie più importante:</u> <i>Populus alba</i> (Pioppo bianco) <u>Quarta specie più importante:</u> <i>Salix spp.</i> (salici)	<i>Quercus pubescens</i> (roverella), <i>Quercus cerris</i> (cerro), <i>Ostrya carpinifolia</i> (carpino nero), <i>Acer campestre</i> (acero campestre)	fustaia	Buona
D	boschi puri o a prevalenza di cerro	<u>Specie prevalente:</u> <i>Quercus cerris</i> (cerro) <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 opalus</i> (gruppo) (aceri gruppo 'opalus'), <i>Acer campestre</i> (acero campestre), <i>Cornus mas</i> (corniolo), <i>Sorbus domestica</i> (sorbo comune)	ceduo	Buona
E	boschi misti meso-xerofili costituiti da carpino nero, orniello, roverella con aceri, altre querce, ecc.	<u>Specie prevalente:</u> <i>Ostrya carpinifolia</i> (carpino nero); <u>Seconda specie più importante:</u> <i>Quercus pubescens</i> (roverella), <u>Terza specie più importante:</u> <i>Quercus ilex</i> (leccio), <u>Quarta specie più importante:</u> <i>Quercus cerris</i> (cerro)	<i>Acer monspessulanum</i> (acero minore), <i>Castanea sativa</i> (castagno), <i>Pinus halepensis</i> (pino d'Aleppo), <i>Prunus avium</i> (ciliegio), <i>Platanus spp.</i> (platani), <i>Ulmus spp.</i> (olmi), <i>Acer opalus</i> (gruppo) (aceri gruppo 'opalus').	ceduo	Buona

I sopralluoghi eseguiti hanno permesso di confermare sostanzialmente le informazioni riportate nella carta forestale, ovvero la presenza di cerro, roverella, carpino nero e frassino in particolare per le aree del nuovo svincolo (nella porzione ad est della SS3bis) e per le aree agli imbocchi della GN Colle delle Rose. Più marginalmente, ad ovest dell'attuale SS3bis, sono presenti specie igrofile.

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



Figura 2-3. Vista aerea dell'area del nuovo svincolo (vista da est).



Figura 2-4. Foto delle aree boscate presenti tra l'imbocco lato Spoleto della GN Colle delle Rose e il Viadotto Firenzuola.
Vista da Sud-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* (T00EG00GENRE01).

Il tracciato, con uno sviluppo di circa 6810 m, parte dal nuovo svincolo sulla SGC E 45, a nord di Acquasparta, nel punto in cui la E 45 attraversa una piccola depressione che permette l'inserimento del sottovia sotto il rilevato esistente e lo sviluppo delle rampe su un campo in leggera salita tra il rilevato e la incisione del Torrente Naia.

Lo svincolo attraversa un colle di modeste altezze che nel progetto preliminare veniva completamente scavato per profondità fino a 12 m per restituire la funzionalità anche alle viabilità di carattere locale esistenti e diminuire l'impatto paesaggistico ed ambientale dello svincolo stesso è stato deciso di inserire le rampe in Galleria Artificiale.

Subito dopo lo svincolo si affronta un breve tratto in trincea, specialmente la rampa in direzione Perugia. Il tracciato sale con una pendenza del 3,0% e del 4,1% verso la Galleria artificiale di S.Lucia che passa sotto il colle omonimo, al margine di un'area boscata subito a nord.

Dopo l'uscita dalla galleria il tracciato si dispone al piede del massiccio del Monte Rotondo, attraversa il fosso dell'Eremita con un ponte di 110 m a due campate ed entra subito in galleria sulla sponda opposta del fosso a quota di 336 m s.l.m. Tutta questa parte del tracciato, circa 1500 m, si sviluppa al di sotto di questa quota, lungo il fondovalle frastagliato da alcuni fossi tra la E 45 e il piede del Monte Rotondo.

La parte iniziale del tracciato è stata concepita come prosecuzione a 4 corsie in affiancamento delle rampe di immissione e diversione dello svincolo.

Tale fatto, ricalcando essenzialmente quanto previsto in PP costituisce di fatto un'anticipazione del raddoppio a categoria B della strada senza assumerne comunque i connotati amministrativi.

Il tracciato a valle della Galleria Artificiale S. Lucia (a doppio fornice) si riporta ad una sezione C2 sul viadotto Eremita.

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

Questa scelta di tenere basso il tracciato contribuisce sostanzialmente alla mitigazione del suo impatto sull'ambiente, soprattutto per quello che riguarda le possibili visuali dal fondo valle.

Nella grande galleria del Colle delle Rose, di 4072 m, si entra con una curva di 1500 m di raggio e si prosegue sempre in ascesa con 2,9 %, fino allo sbocco lato Spoleto, anch'esso in curva del raggio di 1800 m. Questi raggi risultano molto ampi anche per una strada della nostra categoria ed assicurano la massima sicurezza dal punto di vista del moto dei veicoli e garantiscono anche la piena visibilità per la distanza di arresto alla velocità massima di progetto per la categoria B pari a 120 km / h.

Lo sbocco della galleria del Colle delle Rose lato Spoleto è posto alla quota di 427 m, mentre il punto altimetricamente più elevato del tracciato si trova ancora in galleria ed è di poco superiore a 428 m. Per un breve tratto all'aperto si entra nella vallecola sotto l'abitato di Firenzuola con la vecchia Pieve e il campo sportivo a sinistra ed il lago della diga di Arezzo sulla destra, molto più in basso. La vallecola si attraversa con un viadotto a tre campate da 150 m e si entra di nuovo in una galleria naturale denominata "Arezzo", dello sviluppo di 878 m.

Si prosegue la discesa verso Spoleto con una pendenza del 4.0% tra tratti a mezza costa fino ad attaccarsi al tracciato del lotto 1 prima delle altre due gallerie artificiali ivi previste.

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

3.1.1 Galleria artificiale Santa Lucia

Lungo l'asse principale sarà realizzata la galleria artificiale "Santa Lucia". L'opera si sviluppa dalla pk 0+325 alla pk 0+733.20, per una lunghezza totale pari a 408.20m.

La galleria sarà scavata con metodo "Cut&Cover", attraverso la realizzazione preliminare delle paratie di pali, costruzione del solettone di testa e progressivi scavi di ribasso al di sotto dello stesso.

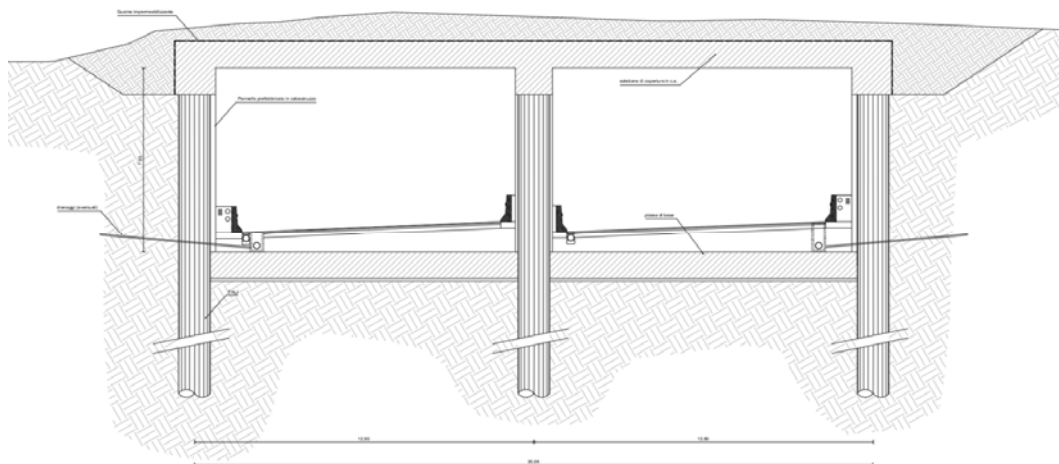


Figura 3-1. Sezione tipo della GA Santa Lucia.

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".

3.1.2 Galleria naturale Colle delle Rose - imbocchi

L'intervento oggetto di progettazione comprende n. 2 gallerie naturali: Colle delle Rose e Arezzo. La realizzazione degli imbocchi della Galleria Colle delle Rose comporta l'interferenza con aree boscate.

Gli imbocchi sono realizzati mediante scavo preliminare realizzato attraverso paratie di pali e micropali; le artificiali di imbocco sono costituite da portali in c.a..

Di seguito la vista planimetrica dei quattro imbocchi.

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

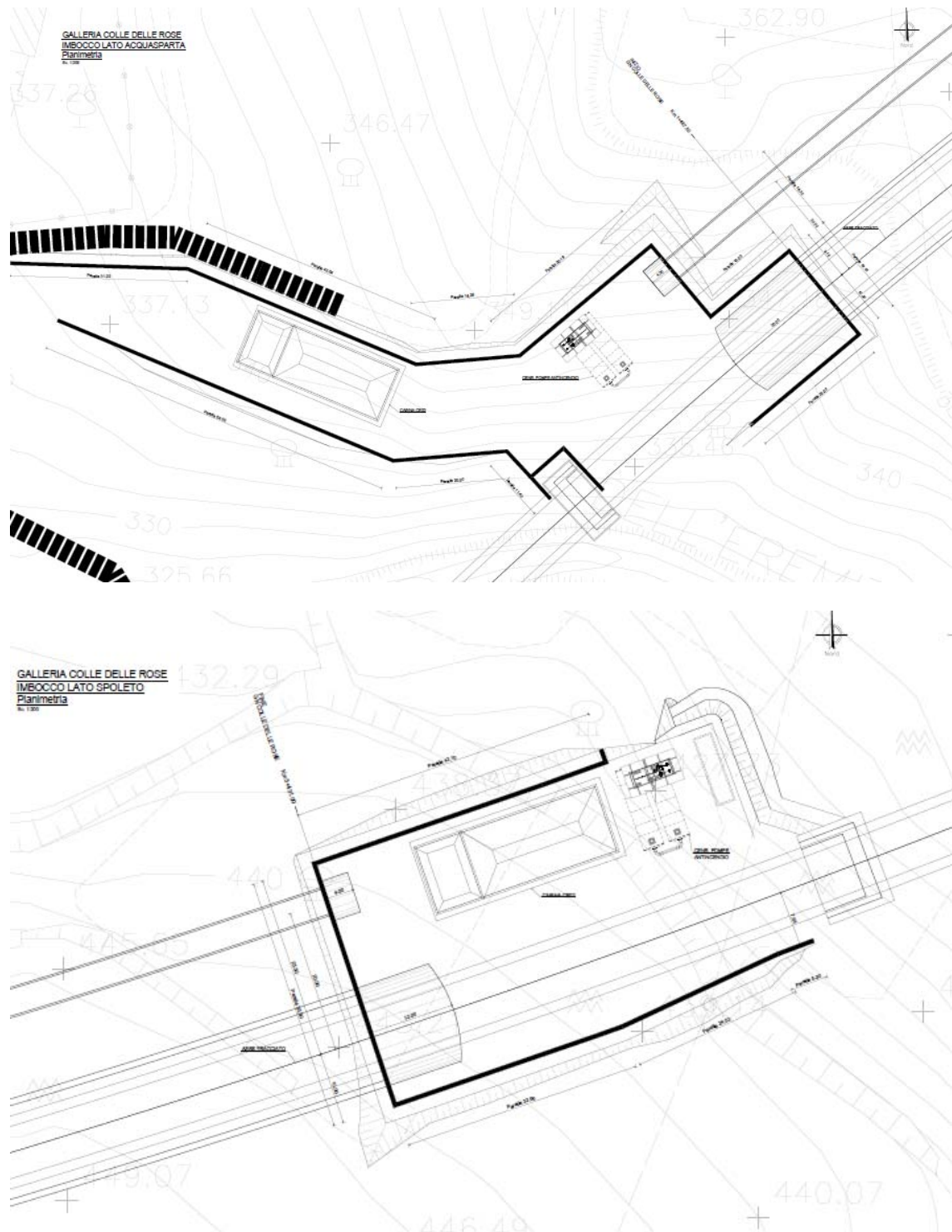


Figura 3-2. Estratto planimetrico dei 2 imbocchi della GN Colle delle Rose.

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

3.1.3 Viadotti

3.1.3.1 Ponte inizio lotto (pk 0+064.56)

Il Ponte inizio lotto è un'opera a campata singola per uno sviluppo complessivo di 25m (da Pk 0+64.56 a 0+89.56) con impalcati separati per le due carreggiate.

Il tracciato, da un punto di vista altimetrico, ha una pendenza longitudinale del 4.1% circa. Planimetricamente il viadotto è ubicato su una porzione del tracciato in rettilineo.

Ciascuno dei due impalcati ha una larghezza complessiva di 11.25m e include la piattaforma stradale da 9.75m e cordoli da 0.75m ciascuno.

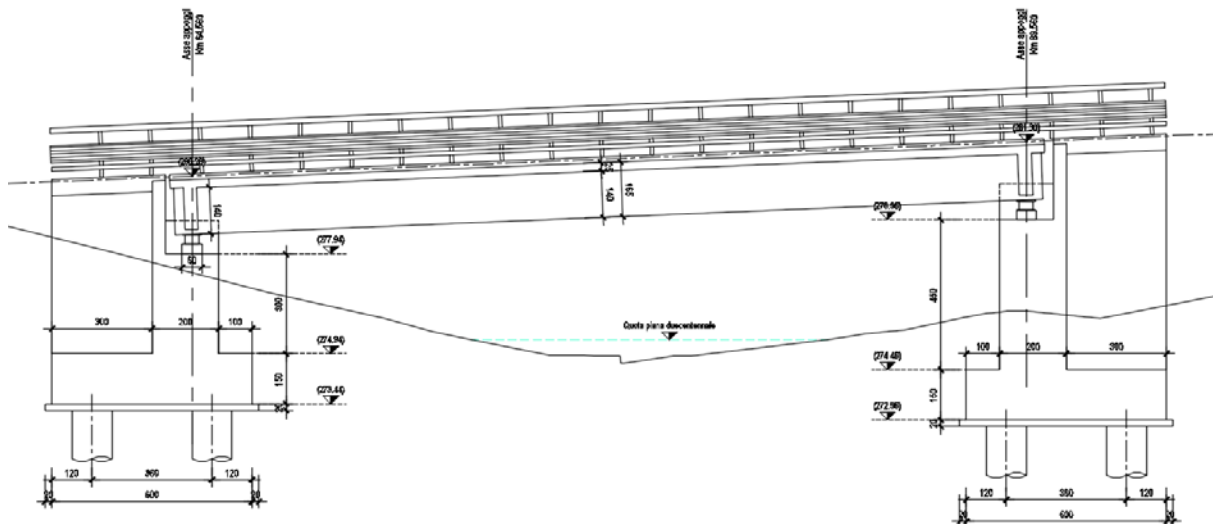


Figura 3-3. Sezione longitudinale del Ponte inizio lotto.

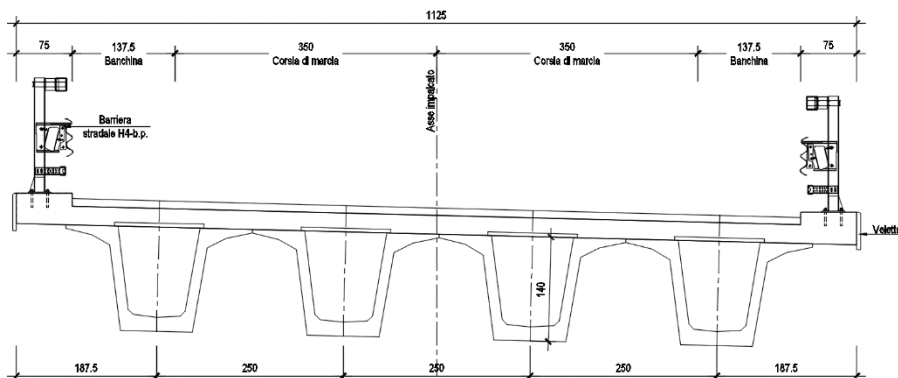


Figura 3-4. Sezione impalcato del ponte inizio lotto.

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

L'impalcato è realizzato con travi prefabbricate in c.a.p. con sezione ad U accostate e sulle quali viene successivamente realizzata una soletta in c.a. gettato in opera su predalle.

Le travi hanno un'altezza di 1.4m mentre la soletta ha uno spessore (incluse predalle) di 0.25m.

Le predalle saranno solidarizzate alle travi mediante staffe (sporgenti all'estradosso delle travi) che verranno inglobate nel getto della soletta.

Le spalle sono realizzate in c.a. ed hanno un'altezza massima di 7m circa. Lo spessore del muro frontale è di 2m.

Le spalle delle carreggiate adiacenti, sebbene strutturalmente indipendenti, sono accostate in modo da contenere il terreno della porzione di rilevato compresa tra le due carreggiate.

Le fondazioni sia delle pile che delle spalle sono di tipo indiretto realizzate con platee su pali.

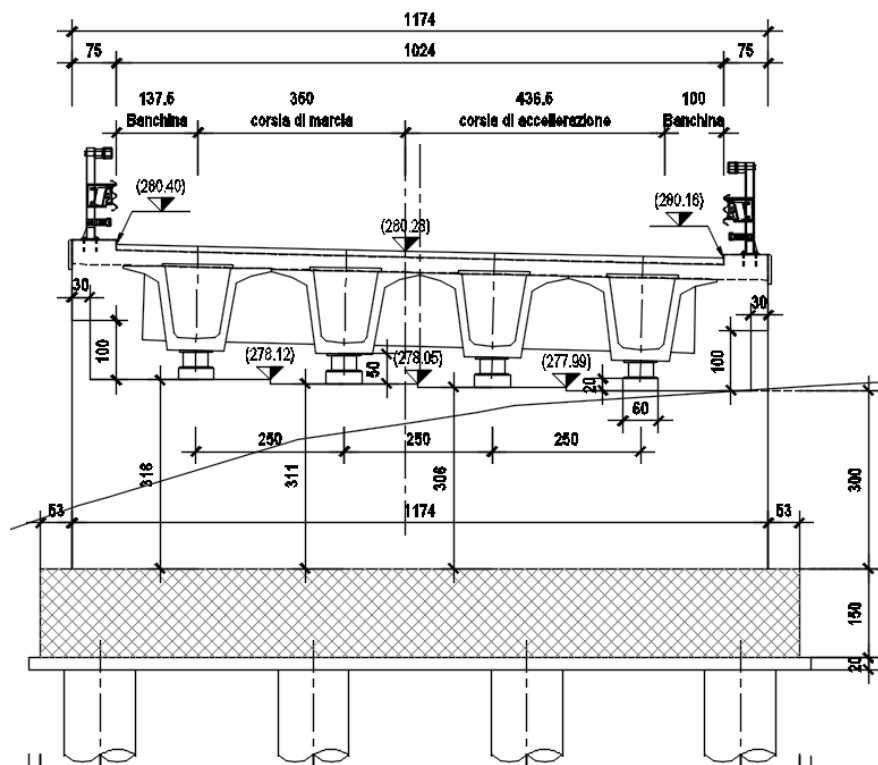


Figura 3-5. Sezione su spalla del ponte inizio lotto.

Per ulteriori dettagli progettuali, si rimanda alla Relazione generale descrittiva (codice T00EG00GENRE01).

3.1.3.2 Viadotto Eremita

Il viadotto dell'Eremita si articola su due campate per uno sviluppo complessivo di 105m (da Pk 1+304.5 a 1+409.5).

A causa della presenza di un corso d'acqua da scavalcare con una forte obliquità (garantendo una luce minima di 40m), le campate hanno una luce di 35m e 70m.

Il tracciato, da un punto di vista altimetrico, ha una pendenza longitudinale del 3.9% circa. Planimetricamente il viadotto è ubicato su una porzione del tracciato in curva con raggio 1500m circa.

L'impalcato ha una larghezza complessiva di 11.25m e include la piattaforma stradale da 9.75m e cordoli da 0.75m ciascuno.

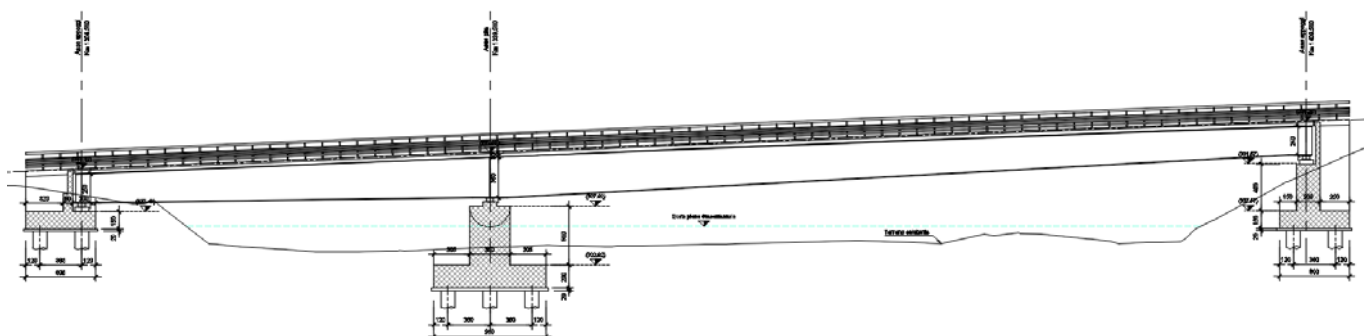


Figura 3-6. Sezione longitudinale viadotto Eremita.

L'impalcato a travata continua è realizzato in sistema misto acciaio-calcestruzzo. La sezione è di tipo bi-trave con travi ad anima verticale e traversi reticolari.

Le travi, in acciaio Cor-ten, hanno una sezione a doppio T di altezza variabile compresa tra 2.5m e 3.5m; la soletta, gettata in opera su predelle prefabbricate, ha uno spessore di 30cm.

Le connessioni delle travi principali saranno prevalentemente di tipo saldato mentre quelle degli elementi secondari (diaframmi intermedi) di tipo bullonato.

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

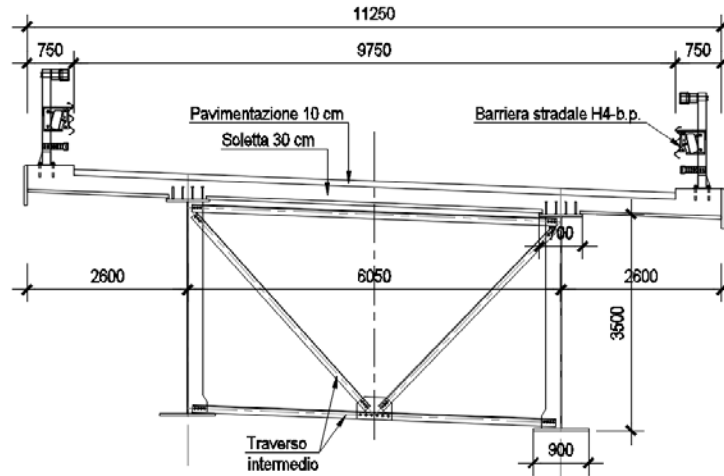


Figura 3-7. Sezione corrente impalcato Viadotto Eremita.

La pila ha un'altezza di 5m, è realizzata in c.a. ed ha uno schema a mensola; il fusto pila ha una sezione circolare con diametro 3.5m. La geometria della pila oltre che per ragioni estetiche è stata selezionata anche perché performante da un punto di vista idraulico. Il pulvino, a doppia mensola, si configura come un allargamento della sezione del fusto mediante raccordi ad arco di circonferenza. Le spalle hanno un'altezza massima di 7.7m circa (dallo spiccato). Lo spessore del muro frontale è di 2m. Le fondazioni sia delle pile che delle spalle sono di tipo indiretto realizzate con platee su pali.

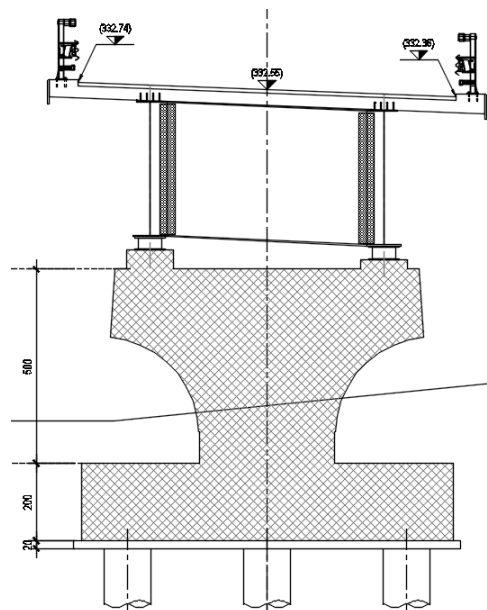


Figura 3-8. Viadotto Eremita – Sezione su pila.

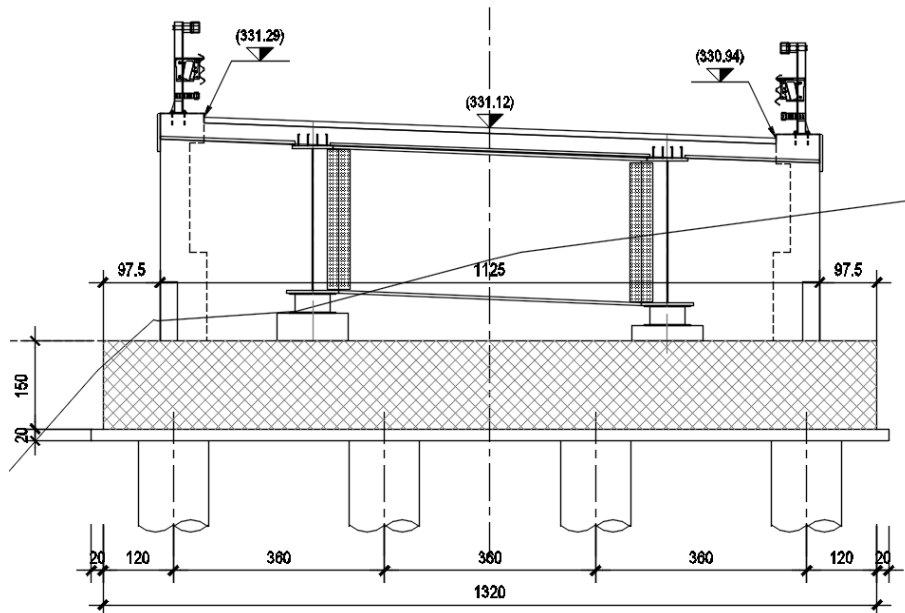


Figura 3-9. Viadotto Eremita – sezione su spalla.

Per ulteriori dettagli progettuali, si rimanda alla Relazione generale descrittiva (codice T00EG00GENRE01).

3.1.3.3 Viadotto Firenzuola

Il viadotto Firenzuola si articola su tre campate per uno sviluppo complessivo di 150m (da Pk 5+503.7 a 5+653.7).

La campata centrale ha una luce di 68m mentre le campate di riva hanno una luce di 41m.

Il tracciato, da un punto di vista altimetrico, ha una pendenza longitudinale dell' 1% circa. Planimetricamente il viadotto è ubicato su una porzione del tracciato in curva con raggio 1800m circa.

L'impalcato ha una larghezza complessiva di 11.25m e include la piattaforma stradale da 9.75m e cordoli da 0.75m ciascuno.

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

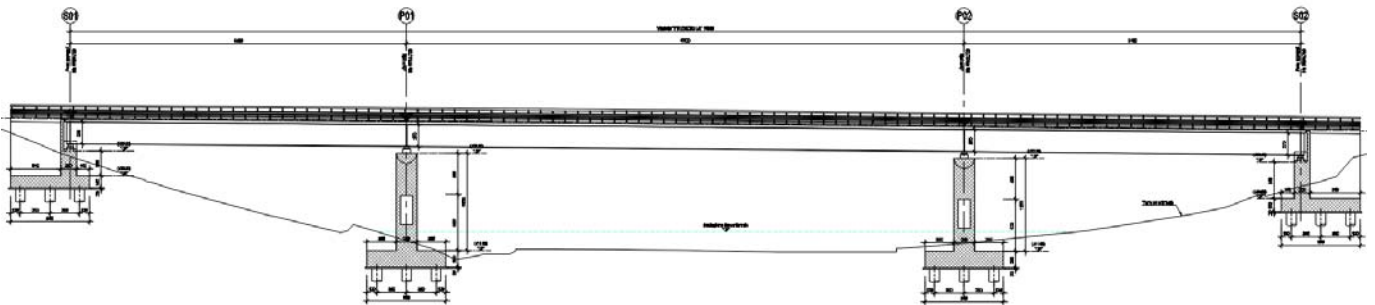


Figura 3-10. Viadotto Firenzuola – Sezione longitudinale.

L'impalcato a travata continua è realizzato in sistema misto acciaio-calcestruzzo.

La sezione è di tipo bi-trave con travi ad anima verticale e traversi reticolari.

Le travi, in acciaio Cor-ten, hanno una sezione a doppio T di altezza 2.7m; la soletta, gettata in opera su predalle prefabbricate, ha uno spessore di 30cm.

La "collaborazione" tra soletta e carpenteria metallica è realizzata mediante connettori a piolo tipo Nelson saldati all'estradosso delle piattabande superiori delle travi principali. Le connessioni delle travi principali saranno prevalentemente di tipo saldato mentre quelle degli elementi secondari (diaframmi intermedi) di tipo bullonato.

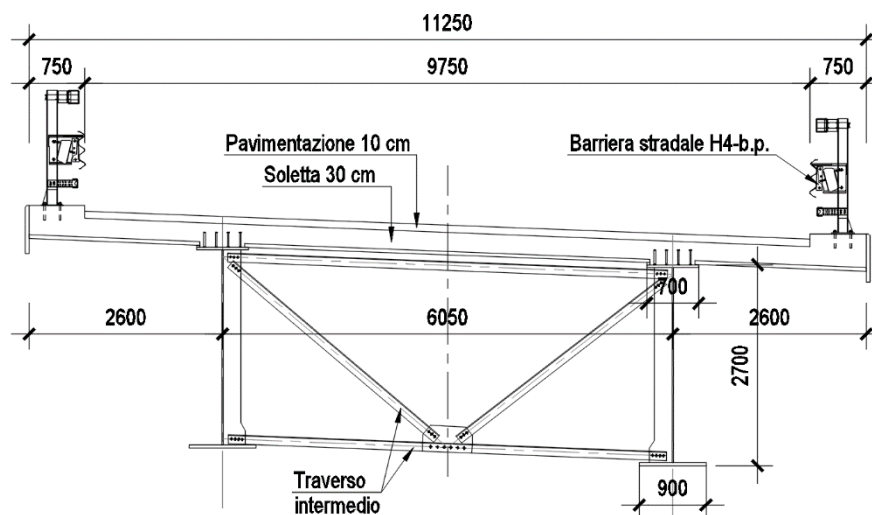


Figura 3-11. Viadotto Firenzuola – Sezione corrente impalcato.

Le pile hanno un'altezza di circa 12m, sono realizzate in c.a. ed hanno uno schema a mensola; il fusto pila ha una sezione circolare cava con diametro esterno 2.5m e diametro interno 1.5m.

**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.

Di seguito dei dati di sintesi relativi ai movimenti terra previsti da progetto.

Movimenti terra delle opere in sotterraneo	V di scavo (mc)
Galleria Colle delle Rose	690 000
galleria stradale	585 000
cunicolo laterale	60 000
imbocchi	45 000
Galleria Arezzo	162 000
galleria stradale	115 000
cunicolo laterale	12 000
imbocchi	35 000

Movimenti terra delle tratte all'aperto	V (mc)
Sterro (compreso la GA Santa Lucia)	689 000
Ripporto	197 000
Bonifica	79 500
Scotico	112 000
Rinterro con materiale da scavi	60 000
Fondazione stradale con rocce da scavo GN	12 500

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* (T00GE04GEORE02).

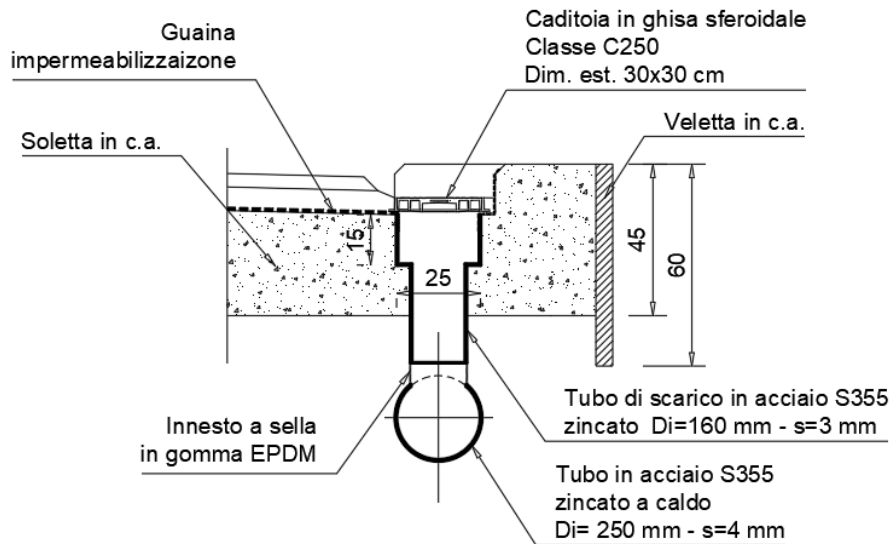
Per dettagli in merito ai volumi di scavo relativi alle opere che determinano la sottrazione di aree vincolate (riduzione di superficie boscata e/o aree interessate da vincolo idrogeologico) si rimanda agli elaborati dedicati, dove è riportata la suddivisione per singola WBS.

3.3 Regimazione acque

In corrispondenza di ponti e viadotti sono previste lungo le banchine caditoie stradali, con interasse massimo di 10 m, munite di griglie carrabili in ghisa, collegate alla sottostante tubazione

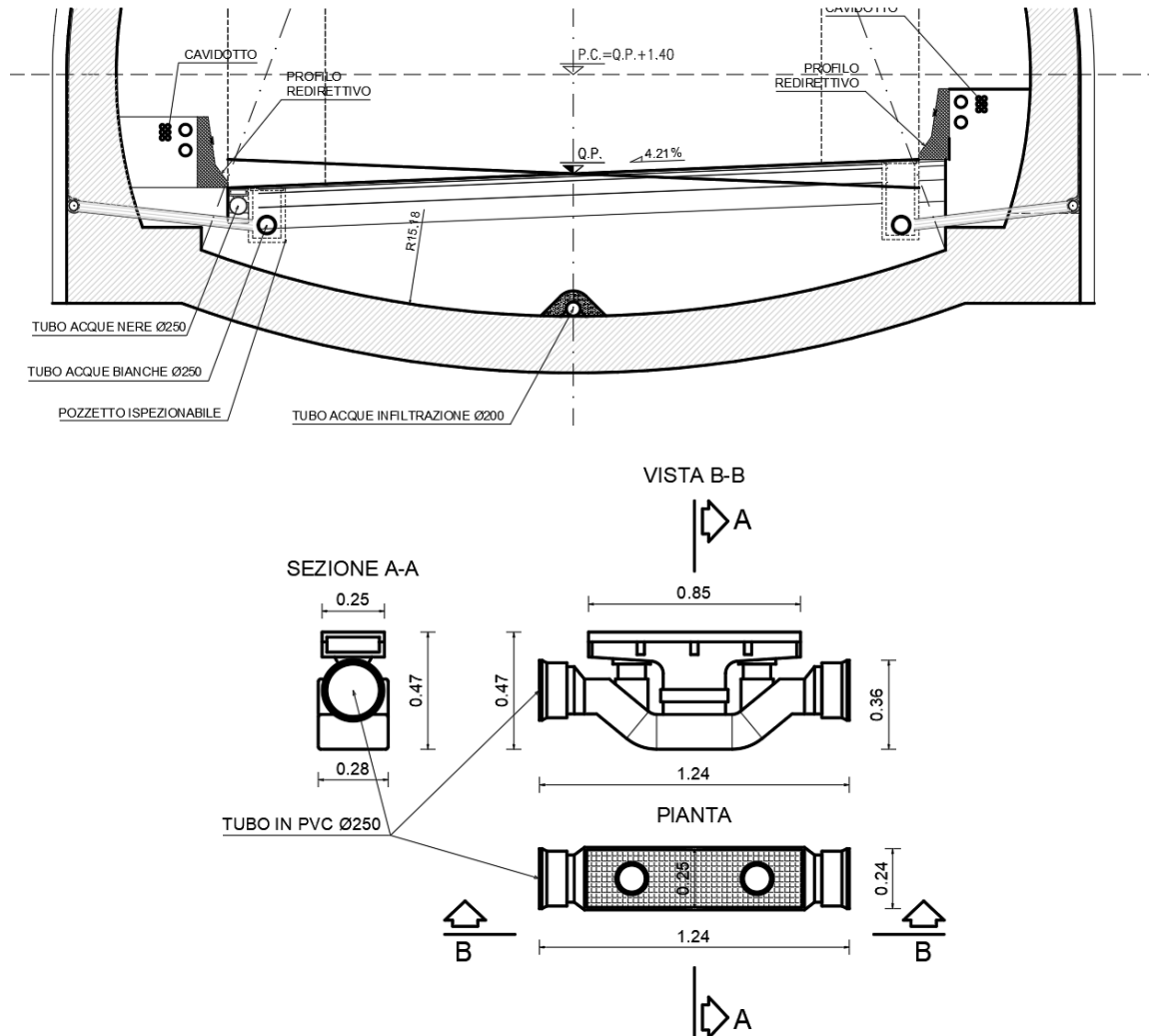
**TRASFORMAZIONE TERRENI BOSCATI E VINCOLO
IDROGEOLOGICO: RELAZIONE TECNICA**

di raccolta in acciaio ed ancorata all'impalcato mediante staffaggi. Tale tubazione, di diametro minimo Φ 200 mm, consentirà di dare continuità ai collettori di raccolta delle acque di piattaforma e di addurre i drenaggi ai collettori posti al termine dell'opera.



Nei tratti in galleria il progetto prevede un sistema a margine della sede stradale di raccolta e smaltimento degli sversamenti accidentali provenienti dalla sede. La conformazione del sistema è costituita da pozzetti sifonati posti ad interasse di 50 m lungo le condotte di raccolta e convogliamento. La raccolta degli sversamenti è effettuata tramite collettori in PVC con un diametro di DN 250 con una rigidità anulare pari a SN 8. Le tubazioni sono ispezionabili in corrispondenza dei pozzetti sifonati rompitratta. I liquidi normalmente raccolti sono convogliati verso l'esterno della galleria alle vasche di prima pioggia. È previsto inoltre un tubo in cls DN200 fessurato posto all'interno dell'arco rovescio delle gallerie per il drenaggio di fondo delle eventuali infiltrazioni attraverso il manto stradale; a fine galleria esse vengono riversate nel ricettore finale.

**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).

4 RIDUZIONE COPERTURA FORESTALE

La superficie oggetto di riduzione di copertura forestale stimata è pari a **121.886** mq di cui:

1. **117.474** mq localizzati nell'area compresa tra il nuovo svincolo sulla SGC E 45 e la Galleria Colle delle Rose (da inizio opera alla progressiva 1+150 circa, e dalla 1+250 alla 1+470 circa)
2. **4.412** mq tra l'imbocco lato Spoleto della GN Colle delle Rose e il Viadotto Firenzuola (indicativamente dalla progressiva 5+430 alla 5+564 circa)

Si precisa che la superficie oggetto di riduzione di copertura forestale è solo in parte cartografata come area boscata nella Carta Forestale Regionale; in particolare, i **121.886** mq stimati si distinguono in:

- 83.386 mq cartografati, tutti compresi nell'area di cui al precedente punto 1;
- 38.500 mq non cartografati (individuati tramite fotointerpretazione), di cui 4.412 mq compresi nell'area di cui al precedente punto 2, i restanti 34.088 mq rientranti nell'area di cui al precedente punto 1.

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

Tabella 4-1.

Tipo fisionomico (da carta forestale regionale)		mq
D	boschi puri o a prevalenza di cerro	70.394
E	boschi misti meso-xerofili costituiti da carpino nero, orniello, roverella con aceri, altre querce, ecc	7.700
I	boschi misti igrofilii costituiti da ontano nero, pioppi, salici con carpino bianco, farnia, robinia, ecc.	5.292
-	Non cartografato	38.500
totale sup. taglio alberi		121.886

Il dettaglio della proposta di compensazione sarà descritto nei paragrafi successivi. Di seguito si riporta un estratto planimetrico delle aree sopra descritte, evidenziando le superfici oggetto di taglio alberi e quelle oggetto di ripristino a bosco. Per maggiori dettagli si rimanda alle planimetrie allegata alla presente relazione (codici T00IA03AMBPP01-02).

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

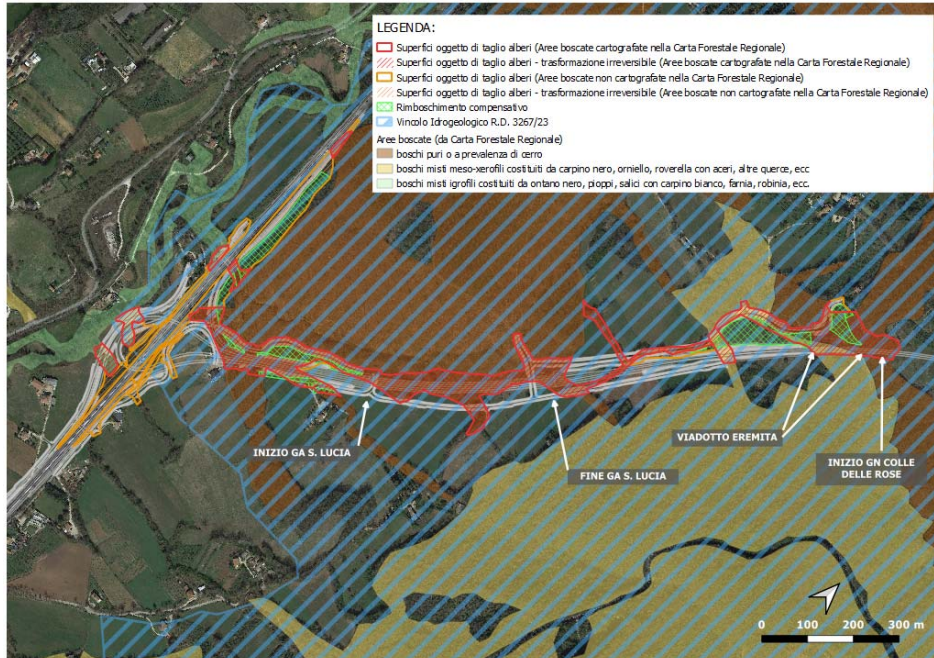


Figura 4-1. Taglio alberi in corrispondenza dell'area compresa tra il nuovo svincolo e la GN Colle delle Rose.

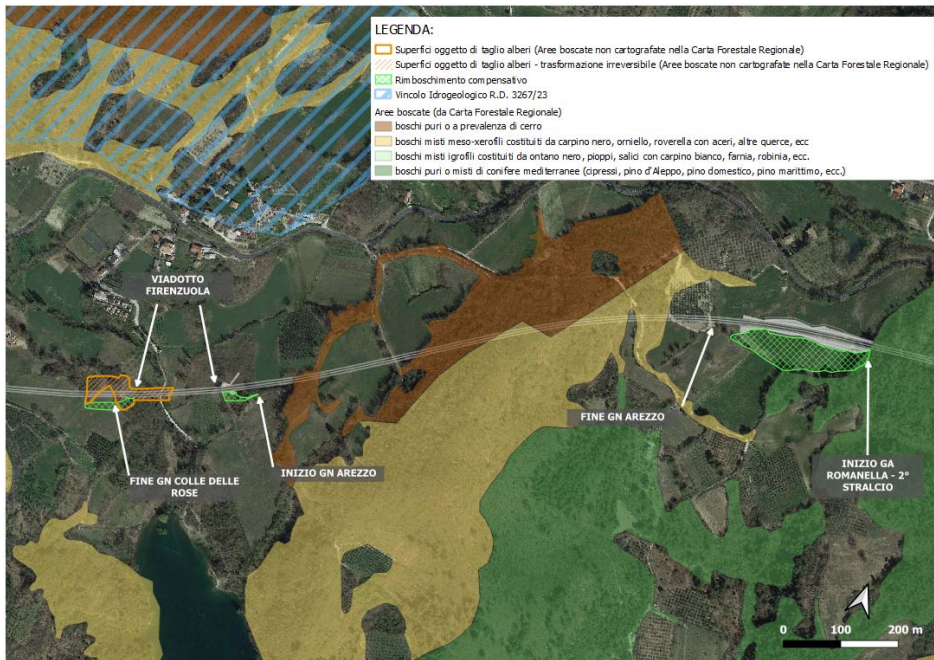


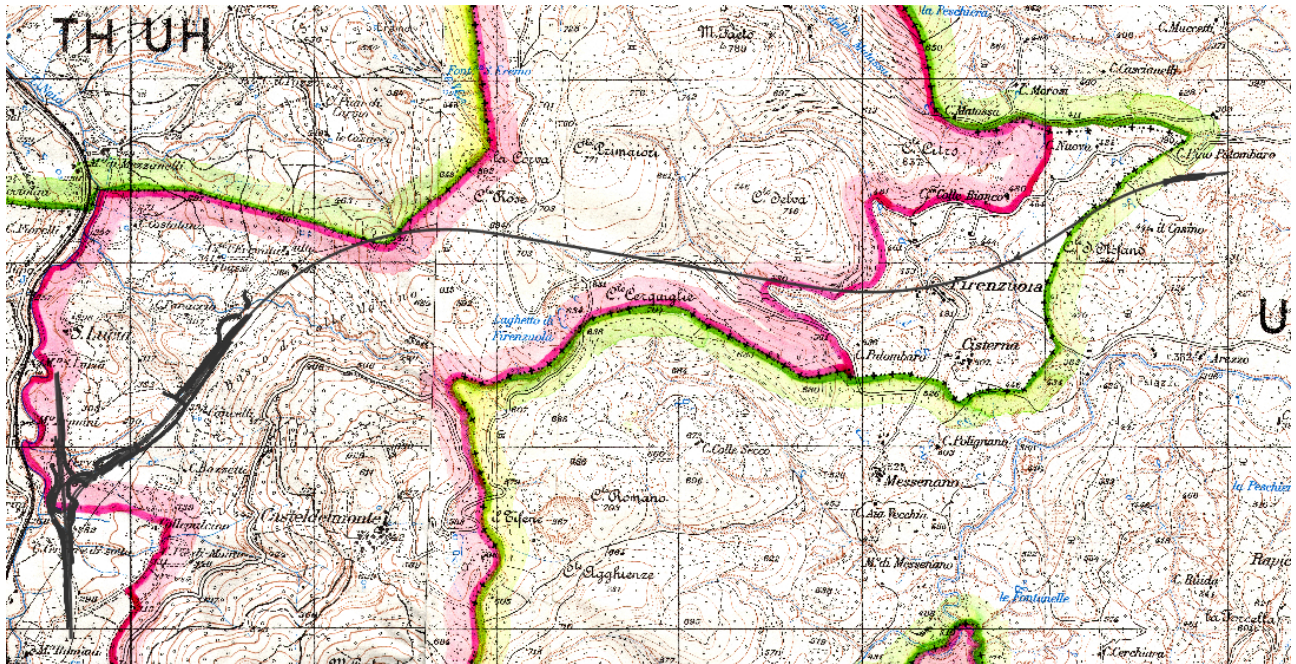
Figura 4-2. Taglio alberi in corrispondenza dell'area compresa tra la fine della GN Colle delle Rose e il viadotto Firenzuola.

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 (nuovo svincolo) fino alla piazzola di sosta della GN colle delle Rose, circa alla progressiva 2+020 (tratto parzialmente in galleria naturale);
- indicativamente dalla progressiva 2+263 alla 4+760 circa (tratto in Galleria naturale)



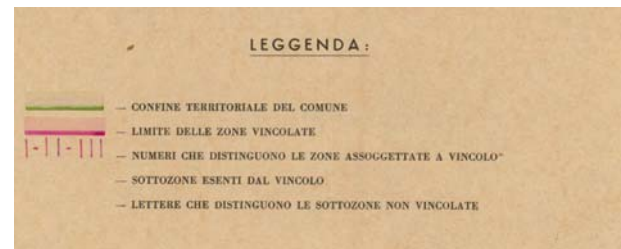
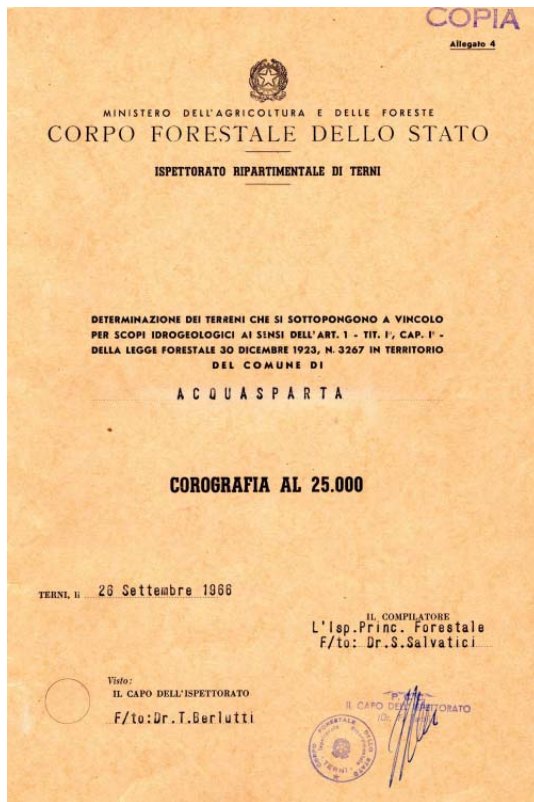


Figura 5-1. Estratto della cartografia del vincolo idrogeologico (fonte: <https://siat.regione.umbria.it/vincoloidrogeologico/>). Il limite delle zone vincolate è indicato in magenta.

Quasi tutte le aree oggetto di riduzione di copertura forestale ricadono in aree sottoposte a vincolo idrogeologico; fanno eccezione le seguenti zone:

- la porzione sud del nuovo svincolo
- l'area compresa tra la fine della GN Colle delle Rose e il viadotto Firenzuola

Di seguito tabella di sintesi delle superfici.

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

Localizzazione	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)
area dal nuovo svincolo alla GN Colle delle Rose	108.732	25.649	8.742		117.474	25.649
area tra la fine della GN Colle delle Rose e il Viadotto Firenzuola			4.412	1.593	4.412	1.593
tra la GN Arezzo e la GA Romanella (fine stralcio)				9.787		9.787
totale	108.732	25.649	13.154	11.380	121.886	37.029

Tabella 5-1. Riepilogo superfici taglio alberi.

Per maggiori dettagli relativi agli aspetti idrogeologici connessi alla realizzazione dell'opera in progetto, si rimanda alla *Relazione geologica* (T00GE01GEORE01), alla *Relazione geotecnica* (T00GE05GETRE01) e alla *Relazione idrologica* (T00ID00IDRRE01).

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

A compensazione della riduzione di copertura forestale associata alla realizzazione del progetto si prevedono degli interventi di ripristino delle aree boscate, localizzate in diversi punti lungo il tracciato.

Relativamente a queste aree, quindi, gli effetti sulle aree boscate sono da considerarsi **temporanei e reversibili**.

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

Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici, si rimanda alla *Relazione geologica* (T00GE01GEORE01), alla *Relazione geotecnica* (T00GE05GETRE01) e alla *Relazione idrologica* (T00ID00IDRRE01).

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 121.886 mq complessivi.

Tabella 7-1. Superfici taglio alberi e rimboschimenti.

	mq
Taglio alberi	121.886
Rimboschimento compensativo	37.029
Superficie non compensata	84.857

Si precisa che dei 37.029 mq di superficie prevista per il rimboschimento compensativo, 17.518 mq sono localizzati su aree attualmente non boscate.

Il presente progetto prevede, quali interventi di compensazione ambientale:

- il **rimboschimento** di parte dell'area interessata dal taglio alberi (37.029 mq). Si ritiene utile precisare che, oltre al ripristino delle aree boscate, il progetto dell'opera stradale prevede anche altre opere di inserimento paesaggistico/ambientale. 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 (84.857 mq). Il costo presunto del rimboschimento è stato quantificato parametrizzando al metro quadrato l'importo del computo metrico per il rimboschimento e le 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 **€ 241.974,63**.

Superficie taglio alberi non compensata col rimboschimento (mq)	Costo rimboschimento stimato (€/mq)	Totale contributo (€)
84.857	2,85 €	241.974,63 €

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 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 complementarietà, 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 cathartica</i> Loud.	Abete greco
3	<i>Acer campestre</i> L.	Acer campestre
4	<i>Acer monspessulanum</i> L.	Acer minore
5	<i>Acer opalus</i> Auct.	Aceri gruppo "opalo"
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.	Bagolaro
17	<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo
19	<i>Corylus alquistorum</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.	Orniello
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'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>Prunus pyraeaster</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> (Matt.) 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 ana</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	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 7-1. Allegato W reg.to reg.le 11/2012.

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 delle aree boscate:

- 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.

7.4 Rimboschimento - Densità e sesto d'impianto

Per il ripristino delle aree boscate si è scelto un sesto di impianto tale da garantire una densità di **1.000 p.te/ha.**

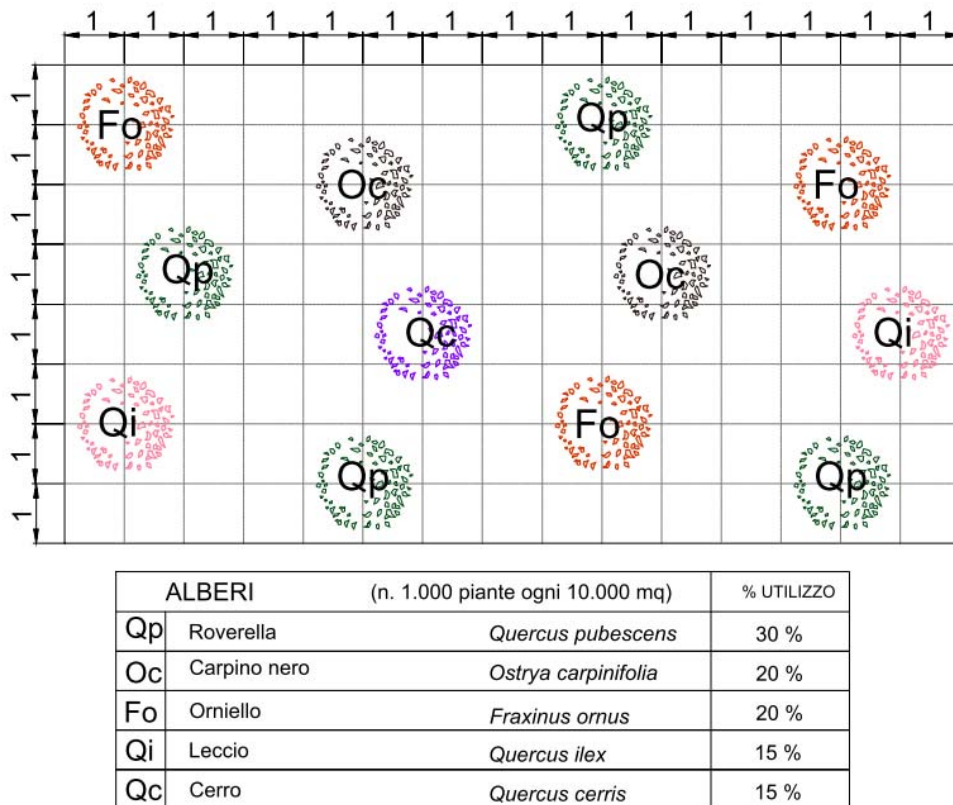


Figura 7-2. Sesto d'Impianto.

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

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

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 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 ripristino delle aree boscate e alla manutenzione delle stesse per i primi 5 anni.

Per la redazione del Computo Metrico Estimativo è stato utilizzato il **Prezziario per Opere di Miglioramento fondiario** (Sezione I - Interventi di imboschimento, rimboschimento e impianto di arboricoltura da legno, 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								€	128 161,74	
1	6	Scasso con mezzi meccanici fino alla profondità di cm 100	Ha					8,4857	€ 1 100,00	€ 9 334,27
2	7	Ripassatura, amminutamento e spianamento, compresa sistemazione superficiale del terreno, con movimenti di terra inferiori a m3 500/Ha	Ha					8,4857	€ 650,00	€ 5 515,71
3	13	Concimazione di impianto chimica od organica compresi oneri di approvvigionamento, distribuzione ed interrimento	Ha					8,4857	€ 402,83	€ 3 418,29
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					8,4857	€ 750,00	€ 6 364,28
5	16	Apertura di buche su terreno precedentemente lavorato compreso il successivo riempimento con terra fina 2 - con mototrivella a mano	cad					486 ⁸	€ 1,08	€ 9 164,88

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

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				486 ⁸	€	1,71	€	14 511,06
7	23	Fornitura, incluso il trasporto sul luogo della messa a dimora, di piantina forestale 5 - In contenitore alveolato o fitocella	cad				486 ⁸	€	1,40	€	11 880,40
8	32	Concimazione localizzata in impianti di arboricoltura da legno 1 - distribuzione localizzata del concime. Sono compresi la fornitura e ogni altro onere	cad				486 ⁸	€	0,88	€	7 467,68
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				486 ⁸	€	0,60	€	5 091,60
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				486 ⁸	€	0,58	€	4 921,88
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				486 ⁸	€	0,58	€	4 921,88
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				486 ⁸	€	2,42	€	20 536,12
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				486 ⁸	€	0,88	€	7 467,68

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

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				486 ⁸	€	1,37	€	11 625,82	
15	31	Irrigazioni di soccorso	cad				486 ⁸	€	0,70	€	5 940,20	
MANUTENZIONE PER I PRIMI 5 ANNI										€	113 812,89	
1° ANNO										€	34 753,54	
16	34	Sfalcio della vegetazione erbacea infestante 1 - eseguito andatamente con idonei mezzi meccanici	Ha	8,4857			2	16,9714	€	249,12	€	4 227,92
17	31	Irrigazioni di soccorso	cad	8486			4	33944	€	0,70	€	23 760,80
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	8486			10%	849	€	3,58	€	3 039,42
19	23	Fornitura, incluso il trasporto sul luogo della messa a dimora, di piantina forestale 5 - In contenitore alveolato o fitocella	cad					849	€	1,40	€	1 188,60
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					8,4857	€	298,95	€	2 536,80
2° ANNO										€	22 048,52	
21	34	Sfalcio della vegetazione erbacea infestante 1 - eseguito andatamente con idonei mezzi meccanici	Ha	8,4857			2	16,9714	€	249,12	€	4 227,92
22	31	Irrigazioni di soccorso	cad	8486			3	25458	€	0,70	€	17 820,60
3° ANNO										€	33 936,46	
23	34	Sfalcio della vegetazione erbacea infestante 1 - eseguito andatamente con idonei mezzi meccanici	Ha	8,4857			1	8,4857	€	249,12	€	2 113,96
24	31	Irrigazioni di soccorso	cad	8486			3	25458	€	0,70	€	17 820,60
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	8486			1	8486	€	1,65	€	14 001,90
4° ANNO										€	2 113,96	

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

26	34	Sfalcio della vegetazione erbacea infestante 1 - eseguito andantemente con idonei mezzi meccanici	Ha	8,4857		1	8,4857	€ 249,12	€ 2 113,96
5° ANNO									€ 20 960,42
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	8486		1	8486	€ 2,47	€ 20 960,42

RIEPILOGO

RIMBOSCHIMENTO	€ 128 161,74
MANUTENZIONE PER I PRIMI 5 ANNI	€ 113 812,89
totale	€ 241 974,63

84857

Importo a mq € 2,85

Num. Ord.	TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	U.M.		
				par.ug.	lu
RIMBOSCHIMENTO					
1	6	Scasso con mezzi meccanici fino alla profondità di cm 100	Ha		
2	7	Ripassatura, amminutamento e spianamento, compresa sistemazione superficiale del terreno, con movimenti di terra inferiori a m ³ 500/Ha	Ha		
3	13	Concimazione di impianto chimica od organica compresi oneri di approvvigionamento, distribuzione ed interrimento	Ha		
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		
5	16	Apertura di buche su terreno precedentemente lavorato compreso il successivo riempimento con terra fina 2 - con mototrivella a mano	cad		
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		
7	23	Fornitura, incluso il trasporto sul luogo della messa a dimora, di piantina forestale 5 - In contenitore alveolato o fitocella	cad		
8	32	Concimazione localizzata in impianti di arboricoltura da legno 1 - distribuzione localizzata del concime. Sono compresi la fornitura e ogni altro onere	cad		
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		

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

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		
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		
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		
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		
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		
15	31	Irrigazioni di soccorso	cad		

MANUTENZIONE PER I PRIMI 5 ANNI

1° ANNO

16	34	Sfalcio della vegetazione erbacea infestante 1 - eseguito andantemente con idonei mezzi meccanici	Ha	8,4857	
17	31	Irrigazioni di soccorso	cad	8485,7	
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	8485,7	
19	23	Fornitura, incluso il trasporto sul luogo della messa a dimora, di piantina forestale 5 - In contenitore alveolato o fitocella	cad		
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		

2° ANNO

21	34	Sfalcio della vegetazione erbacea infestante 1 - eseguito andantemente con idonei mezzi meccanici	Ha	8,4857	
22	31	Irrigazioni di soccorso	cad	8485,7	

3° ANNO

23	34	Sfalcio della vegetazione erbacea infestante 1 - eseguito andantemente con idonei mezzi meccanici	Ha	8,4857	
24	31	Irrigazioni di soccorso	cad	8485,7	

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

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	8485,7	
4° ANNO					
26	34	Sfalcio della vegetazione erbacea infestante 1 - eseguito andantemente con idonei mezzi meccanici	Ha	8,4857	
5° ANNO					
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	8485,7	

RIEPILOGO

RIMBOSCHIMENTO

MANUTENZIONE PER I PRIMI 5 ANNI

totale