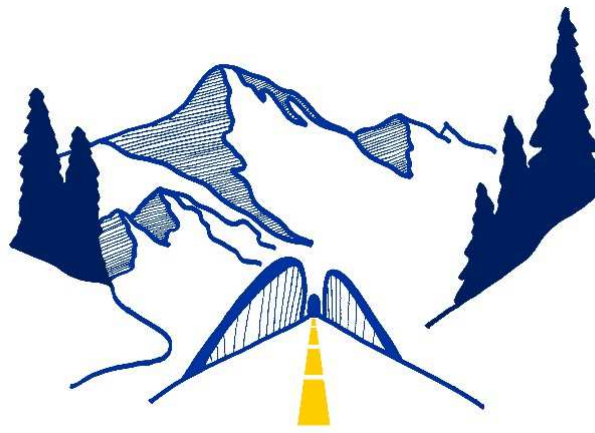


**S.S. 42 "DEL TONALE E DELLA MENDOLA"
VARIANTE EST DI EDOLO**

PROGETTO DEFINITIVO



TECHINT
Engineering & Construction
Mandataria

CESI
Shaping a Better Energy Future
Mandante

ISMES
a CESI Company
Mandante

IGEOG
ENGINEERING s.r.l.
SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA
Mandante

VISTO: IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO

Ing. Giancarlo Luongo

RESPONSABILE
DELL'INTEGRAZIONE DELLE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Alessandro RODINO
Ordine Ingg. Torino n. 6711

PROGETTISTA SPECIALISTA

Ing. Francesco CARNEVALE
Ordine Ingg. Milano n. A 30424

IL COORDINATORE DELLA
SICUREZZA IN FASE DI
PROGETTAZIONE

Dott. Domenico TRIMBOLI
Ordine Geol. Calabria n. 774 sez. A

INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

OPERE A VERDE

Relazione illustrativa degli interventi

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

COMI21 D 1810

NOME FILE
T00IA02AMBRE02_B

CODICE ELAB T00IA02AMBRE02

REVISIONE

C

SCALA:

-

C	EMISSIONE PER APPROVAZIONE	Maggio 2022	F. Carnevale	P. Bonalumi	F. Carnevale
B	EMISSIONE CdS	Aprile 2022	F. Carnevale	P. Bonalumi	F. Carnevale
A	EMISSIONE VIA	Novembre 2021	F. Carnevale	F. Carnevale	A. Nardi
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE	pag.
1. INTRODUZIONE	1
2. OGGETTO E SCOPO	2
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
4. INQUADRAMENTO DELL'OPERA	4
4.1 Tratto a cielo aperto Sud	7
4.2 La galleria Naturale.....	7
4.3 Tratto a cielo aperto Nord	8
5. INTERVENTI IN PROGETTO PER IL RIPRISTINO VEGETAZIONALE E PAESAGGISTICO DELLE AREE.....	11
5.1 Imbocco Sud	11
5.2 Imbocco Nord	14
6. INDICAZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI	15
6.1 Operazioni preliminari	15
6.2 Tecniche di inerbimento.....	16
6.3 Tecniche di piantumazione	16
6.3.2 Specie arbustive.....	17

1. INTRODUZIONE

L'opera è geograficamente collocata nell'Alta Valle Camonica, ed interessa in particolare il settore sud-occidentale del Comune di Edolo, in provincia di Brescia. L'Alta Valle Camonica è attraversata dal Fiume Oglio ed è incuneata tra i massicci alpini dell'Adamello-Presanella ed Ortles-Cevedale, entrambi con altitudine superiore ai 3.500 metri.

La S.S. 42, che collega il comprensorio dell'Alta Valle a Bergamo in direzione SW e a Bolzano in direzione NE, è l'asse portante della viabilità nella zona, che risulta densamente urbanizzata con insediamenti sia artigianali che legati al settore primario e al turismo. Essa si sviluppa nel fondo valle ed è stata interessata in passato da interventi di riqualificazione, al cui parziale completamento è rivolto il presente progetto. L'abitato di Edolo è attraversato, inoltre, dalla S.S. 39 che lo collega in direzione ovest con il Passo dell'Aprica.

Il tracciato di progetto si sviluppa ai margini Est e Nord dell'abitato di Edolo in direzione Edolo-Bolzano. La piattaforma adottata in progetto fa riferimento alla strada extraurbana secondaria di tipo "C1" ed è prevista a doppio senso di marcia, con superficie pavimentata complessiva pari a 9,50m.

A partire dalla S.S. 42, il futuro tracciato stradale ha inizio con una nuova rotatoria, dalla quale si immette sulla sede della strada comunale *Via Valeriana*, della quale è previsto l'adeguamento alla tipologia C1, passando in affiancamento all'attuale impianto ENEL. Alla progressiva 0+492, poco dopo la centrale, ha inizio la galleria, che, con una lunghezza complessiva di circa 1444 m, bypassa l'abitato di Edolo; il tratto in naturale si estende tra la progressiva km 0+492,00 (imbocco SUD) e la progressiva 1+935,79 (imbocco NORD). La galleria termina in sinistra del Fiume Oglio, per l'attraversamento del quale viene realizzato un ponte lungo 60 m ed il tracciato termina sul versante sinistro con uno svincolo a rotatoria per l'innesto sulla S.S. 42, in direzione del Passo della Mendola (si veda la figura seguente).

La presente relazione si occupa di illustrare gli interventi di mitigazione ambientale previsti in corrispondenza dell'imbocco sud e dell'imbocco nord.

2. OGGETTO E SCOPO

Oggetto della presente relazione sono le opere a verde da realizzarsi all'imbocco sud e nord del tracciato aventi finalità di mitigazione ambientale e riqualificazione paesaggistica delle opere previste in progetto.

Scopo è fornire una descrizione degli interventi previsti in relazione alle singole opere o parti d'opera analizzate.

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Sono di riferimento alla presente relazione i seguenti documenti:

1. Documento di progetto T00IA02AMBPP01 “Planimetria interventi opere a verde – imbocco sud”;
2. Documento di progetto T00IA02AMBST01 “Sezioni tipo e dettagli degli interventi opere a verde – imbocco sud”;
3. Documento di progetto T00IA02AMBPP02 “Planimetria interventi opere a verde – imbocco nord”;
4. Documento di progetto T00IA02AMBST02 “Sezioni tipo e dettagli degli interventi opere a verde – imbocco nord”.

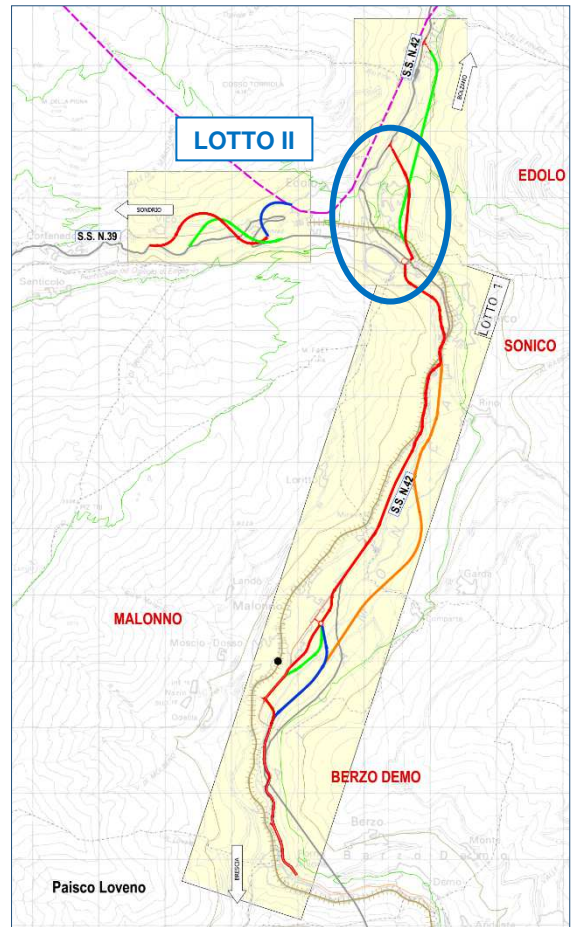
4. INQUADRAMENTO DELL'OPERA

L'opera è geograficamente collocata nell'Alta Valle Camonica, ed interessa in particolare il settore sud-occidentale del Comune di Edolo, in provincia di Brescia. L'Alta Valle Camonica è attraversata dal Fiume Oglio ed è incuneata tra i massicci alpini dell'Adamello-Presanella ed Ortles-Cevedale.

Come già evidenziato nella Progettazione Preliminare, la S.S. 42 collega il comprensorio dell'Alta Valle a Bergamo in direzione SW ed a Bolzano in direzione NE e costituisce quindi l'asse portante della viabilità nella zona, che risulta densamente urbanizzata con insediamenti sia artigianali che legati al settore primario ed al turismo.

Essa si sviluppa nel fondo valle ed è stata interessata in passato da interventi di riqualificazione, al cui parziale completamento è rivolto il presente progetto.

L'abitato di Edolo è attraversato, inoltre, dalla S.S. 39 che lo collega in direzione ovest con il Passo dell'Aprica.



Nella Progettazione Preliminare, con riferimento alle “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade (DM 5/11/2001)” veniva adottata una piattaforma stradale relativa ad una strada extraurbana secondaria di Tipo “C2”. Attualmente è stata ritenuta necessaria e migliorativa l'adozione delle caratteristiche progettuali di una strada extraurbana di Tipo “C1”.



Figura 1 – Schema planimetrico tracciato - Tratto Sud

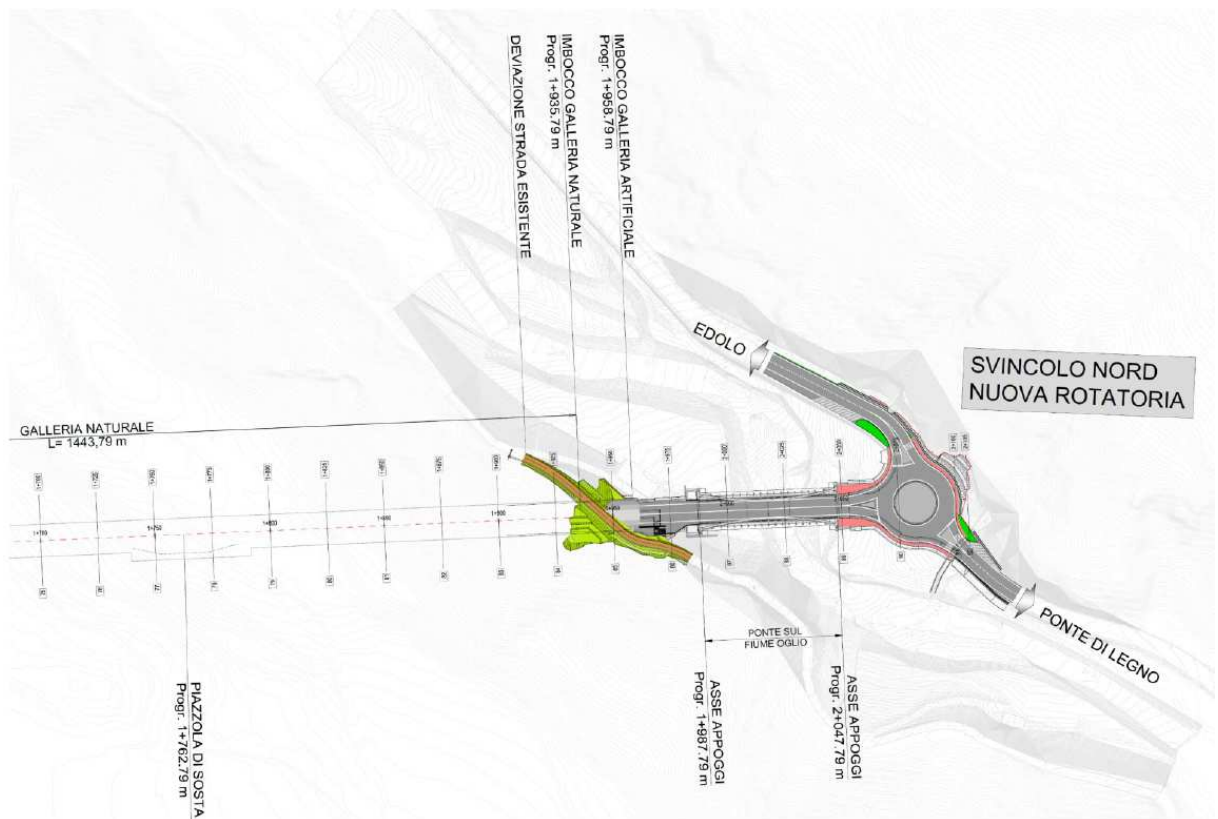


Figura 2 – Schema planimetrico tracciato - Tratto Nord



Figura 3 – Schema planimetrico Rotatoria Sud -

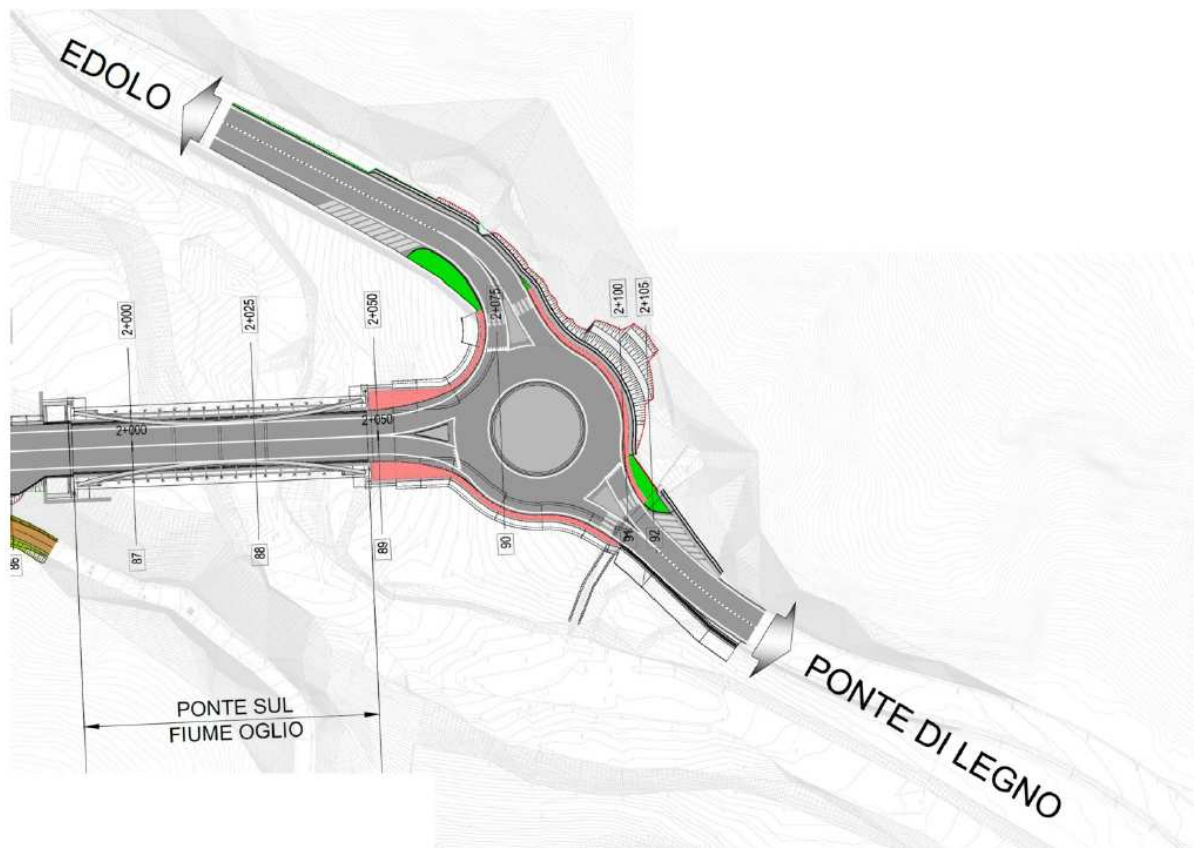


Figura 4 – Schema planimetrico Rotatoria Nord

4.1 Tratto a cielo aperto Sud

Nella presente fase progettuale, oltre alla completa messa a norma dell'intero tratto della Variante stradale e delle connessioni con le preesistenti viabilità, si è posta l'attenzione sulla necessità, nel rispetto del quadro normativo e sulla base delle raccomandazioni di ANAS, di prevedere, tra gli sbocchi della galleria e le sezioni di arresto sulle rotatorie, un adeguato tratto a cielo aperto.

In una prima stesura del Progetto era stata presa come riferimento la soluzione prescelta nella precedente fase progettuale (Progetto Preliminare).

In tale stesura progettuale, per quanto riguarda il primo tratto dell'asta principale della Variante, per raggiungere lo scopo sopra esposto e per rendere maggiormente sicura la percorrenza, a partire dalla rotatoria era stato necessario ridurre la pendenza longitudinale che, esclusi i tratti di raccordo altimetrico, presenta ora una pendenza del 4% ridotta rispetto a quella del 6,05% del Progetto Preliminare. Tale esigenza aveva portato ad allungare la porzione di tracciato in trincea nel tratto interferente con l'attuale strada comunale Via Valeriana (la distanza tra imbocco della galleria artificiale e la rotatoria era di circa 138 m).

Tale soluzione prevedeva necessariamente l'interruzione della viabilità interna alla Centrale ENEL e l'accesso al fabbricato di deposito/autorimessa, era previsto solamente da Nord (accesso esistente).

Successivamente a confronti con i tecnici di ENEL è stato concordato di mantenere la viabilità interna alla Centrale e altresì l'accesso diretto alla galleria di accesso alla Centrale elettrica in caverna, nella prima stesura previsto solamente come secondario.

Quanto sopra ha comportato la rivisitazione completa del Progetto con ricollocazione della rotatoria di inizio della Variante più a Sud e lasciando invariata la rotatoria ovoidale esistente. Questo ha consentito di anticipare significativamente l'imbocco della galleria artificiale consentendo, nella sistemazione definitiva, di ripristinare completamente la viabilità interna alla Centrale ENEL.

La nuova soluzione ha inoltre richiesto l'adozione per la prima curva in sotterraneo di un allargamento e pertanto si è dovuto adottare per il primo tratto della galleria naturale una sezione con profilo interno maggiorato.

Vista la dimensione del profilo della sezione della galleria del primo tratto (per la presenza dell'allargamento in curva nonché del cunicolo di emergenza) ed il nuovo profilo longitudinale, la copertura al di sotto della Linea ferroviaria (FerrovieNord S.p.A.) è risultato eccessivamente ridotto per la realizzazione in soluzione naturale e, pertanto, per il superamento di tale interferenza si è dovuto adottare una soluzione in galleria artificiale.

Nella definizione del profilo longitudinale della Variante si è altresì dovuti tener presente l'esistenza delle gallerie/condotte delle centrali di Edolo/Edison, presenti nel tratto esaminato trasmesse da ENEL.

Conseguentemente sono state modificate le tipologie delle opere necessarie alla realizzazione della galleria artificiale.

4.2 La galleria Naturale

La galleria presenta profilo interno monocentrico con volta cilindrica circolare impostata su

pedritti lievemente curvi sul lato di intradosso e verticali sul lato contro terra.

Il raggio interno della circonferenza di calotta è pari a 6.45 m.

Il tratto in naturale si estende tra la progressiva km 0+492,00 (imbocco SUD) e la progressiva 1+935,79 (imbocco NORD), per una lunghezza complessiva pari a 1.443,79 m.

Come è meglio evidenziato nel paragrafo successivo relativo alla rotatoria Nord, la pendenza longitudinale massima della galleria è stata leggermente aumentata, portandola dal 5,72% al 6,05%.

Trattandosi di galleria a unica canna con doppio senso di Marcia, di lunghezza superiore a 1000 m, in ottemperanza alle norme di sicurezza vigenti, la galleria è stata dotata di un cunicolo di sicurezza, collocato al di sotto della carreggiata, con le vie di fuga (di ingresso al cunicolo) ubicate ogni 300 m in corrispondenza delle piazzole di sosta.

Al fine di creare lo spazio per l'allocazione del cunicolo di sicurezza, è stata prevista una sezione con arco rovescio ribassato, avente raggio interno pari a 9.00 m (rispetto ai 12.0 m previsti per la sezione corrente).

Fa eccezione un breve tratto iniziale che si estende dalla Progr. 0+492 (imbocco sud) alla Progr. 0+556, della lunghezza di circa 64,0 m, ove la sezione della galleria è prevista leggermente allargata rispetto a quella corrente tipo, per la necessità di soddisfare le verifiche di visibilità in curva.

Il cunicolo è provvisto di due recapiti finali di uscita in prossimità sia dell'imbocco Sud (Prima Piazzola di sosta) e sia per quello Nord.

Il cunicolo si estende pertanto anche verso Nord fino allo sbocco della galleria, e non è interrotto, come indicato nel Progetto preliminare, a una distanza di circa 300 m dall'imbocco. Le piazzole di sosta presentano, come da norma, una lunghezza pari a 45 m; la sezione "allargata" presenta un'estensione complessiva di 52.0 m per consentire la realizzazione dei collegamenti al cunicolo di sicurezza posto al di sotto della piattaforma stradale.

Dall'imbocco Sud in direzione Nord, dopo il tratto iniziale di interferenza con la Linea ferroviaria, le coperture aumentano rapidamente fino a raggiungere un massimo di circa 130 m in corrispondenza della dorsale, per poi decrescere altrettanto rapidamente verso l'imbocco Nord.

Da evidenziare che è previsto che l'inizio della galleria naturale da Nord verrà iniziato successivamente alla realizzazione del ponte sul Fiume Oglio, per difficoltà di accesso all'imbocco.

Il metodo di scavo previsto è quello "tradizionale", con abbattimento mediante esplosivo e/o mezzi meccanici; lo scavo è previsto a piena sezione fino al piano di base delle murette con successivo scavo di ribasso per la realizzazione dell'arco rovescio.

4.3 Tratto a cielo aperto Nord

Come già evidenziato per il primo tratto della variante dalla Rotatoria Sud, nella presente fase progettuale, si è posta l'attenzione sulla necessità di prevedere tra gli imbocchi della galleria e le sezioni di arresto sulle rotatorie un adeguato tratto a cielo aperto.

Nella soluzione individuata nel Progetto Preliminare, tale tratto era eccessivamente ridotto essendo pari a 68.77 m. Si è pertanto individuata una nuova collocazione della rotatoria più a Ovest e questo ha permesso di portare tale distanza a 106.7 m.

Al fine di definire la posizione ottimale della rotatoria e della conseguente posizione del ponte sul Fiume Oglio e dell'imbocco della galleria naturale, sono state studiate diverse configurazioni plano-altimetriche tenendo conto di tutti i vincoli esistenti derivanti dalla particolare morfologia dell'area.

Il tracciato è stato comunque mantenuto al di fuori dell'attigua zona Parco (Parco Adamello). Da evidenziare che la nuova topografia ha permesso di accertare una discrepanza presente nel precedente Progetto preliminare sulle quote del terreno nella zona dello sbocco Nord della galleria e della zona della rotatoria che presentano quote significativamente maggiori rispetto a quanto originariamente ipotizzato. Tale evenienza è stata aggravata anche dalla necessità di collocazione della rotatoria posta lungo l'attuale S.S. 42 più a Nord-Ovest e pertanto a quote leggermente superiori. In conseguenza di ciò la pendenza longitudinale della galleria è stata leggermente aumentata.

Lo sbocco della galleria interessa un versante di forte acclività dove è stata accertata la locale presenza di un accumulo di materiale detritico e colluviale di notevole potenza che ha reso necessaria l'adozione di paratie tipo berlinese di significativa altezza. La situazione ambientale è altresì aggravata dalla condizione di spiccata parietalità del fronte di attacco della galleria naturale.

Il tratto di galleria artificiale presenta un'estensione estremamente ridotta ed il portale presenta la conformazione a "becco di flauto rovescio".

Si segnala che gli scavi preparatori interferiscono con una strada rurale il cui transito dovrà necessariamente essere interrotto durante i lavori. Tale viabilità sarà poi ripristinata ed il versante sarà ripristinato anche con ausilio di massicci in terra rinforzata e opere di ingegneria naturalistica.

Ponte sul Fiume Oglio

Per quanto riguarda la tipologia del ponte sul Fiume Oglio, è stata mantenuta quella prevista dal progetto preliminare ad "arco a spinta eliminata".

Il ponte in progetto è costituito da una campata unica, ad asse rettilineo, in semplice appoggio avente luce di calcolo (distanza tra gli appoggi) pari a 60.00 m.

La sezione trasversale tipo presenta una larghezza complessiva di 19.50 m, di cui 10.50 m di carreggiata utile e due marciapiedi laterali di larghezza 4.50 m ciascuno, all'interno dei quali trovano alloggiamento le predisposizioni per il passaggio dei servizi a rete.

L'impalcato è formato da una struttura metallica costituita da un graticcio di travi longitudinali e trasversi in acciaio, e getto al di sopra di questi di una soletta in c.a. connessa mediante pioli tipo "Nelson" saldati alle piattabande superiori delle travi e dei trasversi.

Alle piattabande inferiori delle travi in acciaio sono collegati controventi così da costituire, insieme alle travi ed alla soletta, un "cassoncino torsiorigido".

La soletta dell'impalcato, dello spessore complessivo di 25 cm, sarà realizzata mediante la posa

di predalles prefabbricate tralicciate, dello spessore di 5 cm, da utilizzare come cassero a perdere, e da un getto integrativo in opera di 20 cm.

La tipologia strutturale è quella di un ponte di tipo "arco a spinta eliminata"; l'impalcato è sorretto mediante tiranti ("pendini") di sospensione a due archi superiori in acciaio ad andamento circolare.

Tali archi saranno connessi alla base alle travi longitudinali laterali che consentiranno, fungendo da tiranti, di assorbire le spinte degli archi con conseguente annullamento delle spinte sulle spalle.

Gli appoggi dell'impalcato saranno realizzati mediante adeguati apparecchi di appoggio, disposti su "baggioli" ricavati sull'elevazione delle spalle.

5. INTERVENTI IN PROGETTO PER IL RIPRISTINO VEGETAZIONALE E PAESAGGISTICO DELLE AREE

5.1 Imbocco Sud

L'intervento lato imbocco sud riguarda la nuova rotatoria da realizzare in comune di Sonico.

In particolare, per consentire la messa a dimora della vegetazione prevista si rende necessario, per prima cosa, predisporre materiale terrigeno dotato di caratteristiche tali da rispondere ai requisiti chimico – fisici maggiormente idonei alla realizzazione degli interventi in parola e avente spessore di 20 centimetri.

Sarà successivamente indispensabile attivare tutte le operazioni preliminari alla piantumazione (lavorazioni primarie, secondarie, preparazione del terreno, ecc.) per una corretta attivazione microbica ed agronomica del terreno finalizzate alla creazione di uno strato di suolo capace di svolgere le normali funzioni tampone dei terreni esistenti in natura.

Si procederà quindi all'inerbimento della zona centrale delimitata dalla rotatoria.

Per la realizzazione degli interventi di inerbimento si prevede d'impiegare un miscuglio eterogeneo di specie erbacee poiché la diversificazione specifica consente di rispondere in maniera efficace alla variabilità di microhabitat che si presentano nelle aree d'intervento in relazione all'esposizione, all'irraggiamento ed al grado di umidità. Detto in altri termini, seminando specie differenti si pongono le basi affinché ciascuna specie possa insediarsi nel microhabitat maggiormente idoneo al suo sviluppo, ottimizzando il risultato della copertura prativa.

Nello specifico, si prevedono le seguenti specie:

- Loietto Perenne;
- Poa Pratense;
- Festuca R. Fallax;
- Festuca R. Tricofilla;
- Festuca Ovina.

Il risultato finale è un tappeto erboso resistente alle principali malattie che necessita di una manutenzione media.

Nella scelta delle essenze vegetali da inserire in fase di mitigazione dell'intervento si è fatto riferimento al fatto che il materiale vegetale fa parte dell'arredo urbano ed è quindi tipico di un giardino.

In tal senso si sono scelte essenze tipo arbusti ed in particolare biancospini e ginestre. Sono entrambe essenze semplici da coltivare e che non richiedono eccessiva manutenzione, presentano, inoltre, le seguenti caratteristiche:

- rusticità;
- resistenza a condizioni di stress idrico e/o asfissia radicale;
- attitudine al consolidamento e miglioramento dei suoli;
- apparato radicale a sviluppo prevalentemente orizzontale.

Sono presenti nelle seguenti quantità:

Essenza	Quantità
Biancospino "Crataegus monogyna"	92
Ginestra "Spartium junceum"	148

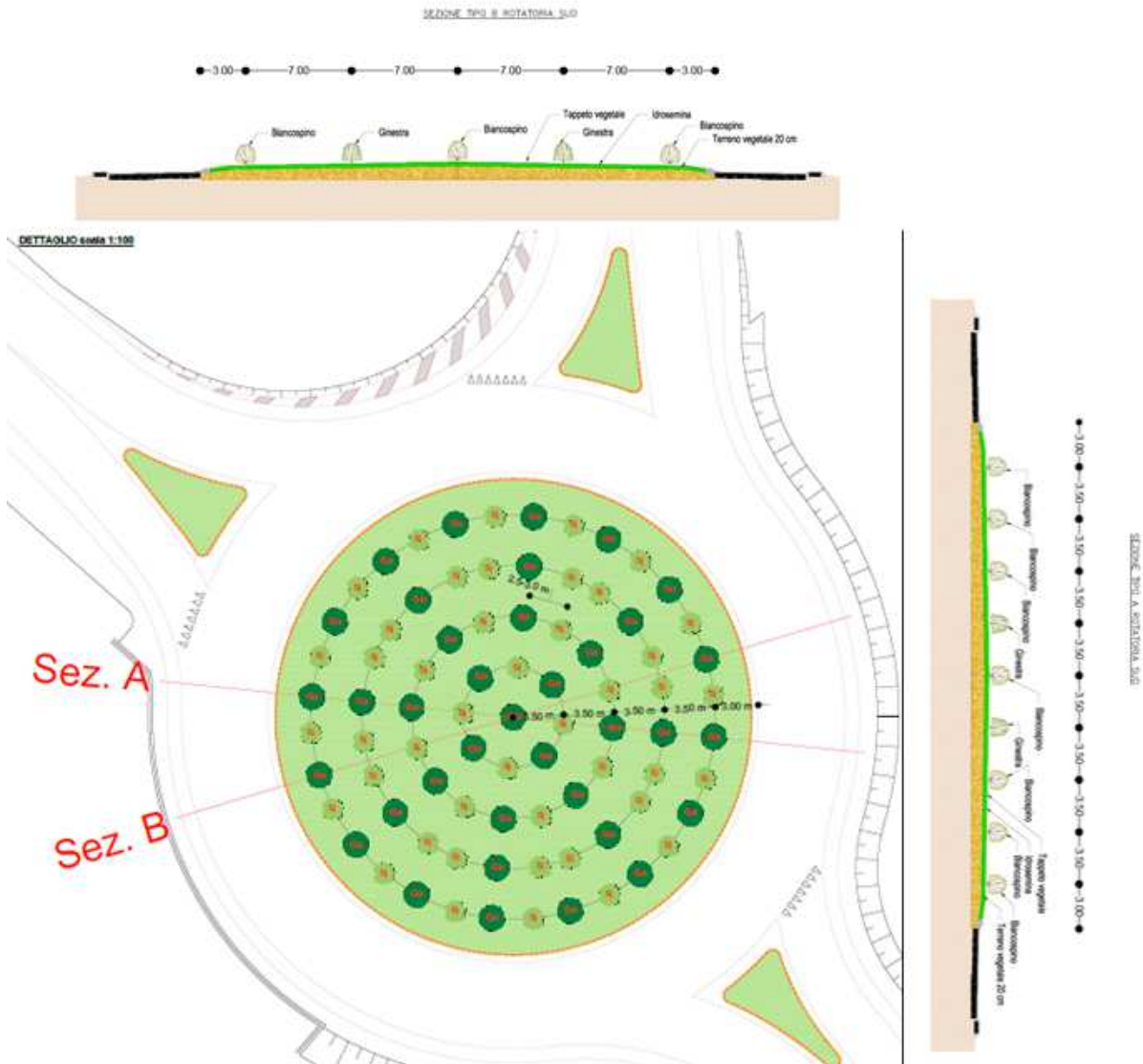


Figura 5 Rotatoria Sud – Descrizione delle essenze considerate

Oltre la zona della rotatoria in senso stretto è presente un'area verde in adiacenza al nuovo accesso Enel e relativo parcheggio che viene evidenziata in Figura 6.

Inoltre, in corrispondenza dell'attuale distributore di carburante si prevede la realizzazione di un parcheggio con relativa area verde in adiacenza.

Per le aree da seminare si considera di predisporre materiale terrigeno avente spessore di 20 centimetri.

Sarà successivamente indispensabile attivare tutte le operazioni preliminari alla piantumazione (lavorazioni primarie, secondarie, preparazione del terreno, ecc.) per una corretta attivazione

microbica ed agronomica del terreno finalizzate alla creazione di uno strato di suolo capace di svolgere le normali funzioni tampone dei terreni esistenti in natura.

Per la realizzazione degli interventi di inerbimento si prevede d'impiegare lo stesso miscuglio prima descritto per la rotatoria.

La superficie totale da inerbire è pari a 3250 metri quadri.



Figura 6 Imbocco Sud – Zona da inerbire in adiacenza al nuovo parcheggio

Infine, in corrispondenza dell'edificio esistente si è prevista la realizzazione di una barriera fonoassorbente che viene rappresentata nella sezione sotto riportata.

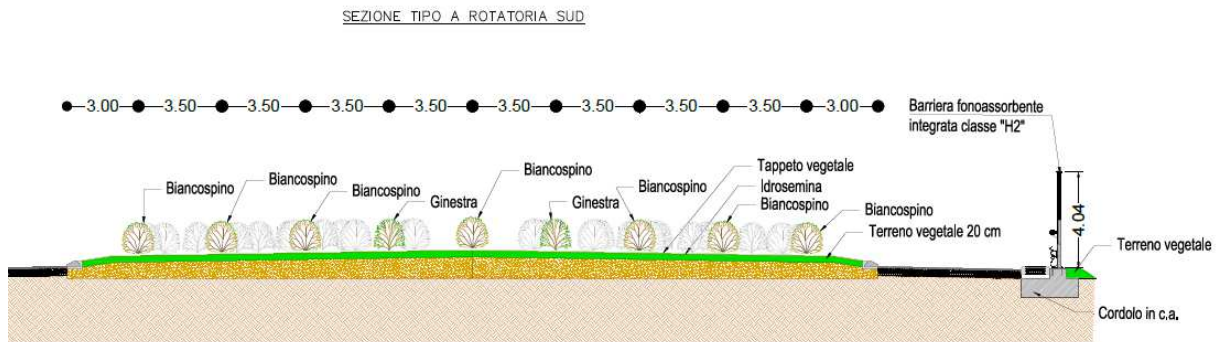


Figura 7 Imbocco Sud – Sezione trasversale con indicazione della barriera fonoassorbente

5.2 Imbocco Nord

La Figura 8 mostra la conformazione dell'imbocco nord che individua due distinte aree di intervento:

1. la nuova rotatoria sulla SS42;
2. l'imbocco nord della galleria naturale in cui il versante viene ripristinato con interventi in terra armata.



Figura 8 Imbocco Nord – Planimetria degli interventi di mitigazione ambientale

Per quanto concerne la rotatoria si sono fatti gli stessi ragionamenti presentati per l'imbocco sud cui si rimanda. Dal punto di vista degli inerbimenti si prevedono le seguenti quantità:

Area considerata	Quantità (mq)
Zona verde in corrispondenza della rotatoria	600
Scarpata di ritombamento in adiacenza all'imbocco nord	50
Terre rinforzate	580

Lungo il ripristino della pista ciclabile che passerà al di sopra dell'imbocco nord della galleria si prevede di piantumare arbusti di biancospino con Noccioli (*Corylus avellana*) e Cornioli (*Cornus mas*) in modo da cercare di mascherare l'uscita della galleria.

Per le terre rinforzate si prevede di piantumare Biancospino ginestra nei tratti orizzontali e di decorare le scarpate con arbusti tipo Timo, Lavanda e Lamium.

Le varie essenza sono presenti nelle seguenti quantità:

Essenza	Quantità
Biancospino "Crataegus monogyna"	39
Ginestra "Spartium junceum"	40
Nocciolo "Corylus avellana"	4
Corniolo "Cornus mas"	3
Timo "Tymus vulgaris"	5/mq
Lavanda "Lavanda officinalis"	5/mq
Lamium "Lamium maculatum"	5/mq

6. INDICAZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

6.1 Operazioni preliminari

Il franco di coltivazione dovrà essere ammendato e concimato in superficie con il fine di migliorarne le caratteristiche fisiche. Qualora, infatti, il terreno sia prevalentemente sciolto e drenante, l'apporto di sostanza organica permette di ridurre la scarsa ritenzione di acqua e nutrienti migliorandone la struttura. Al contrario, qualora il terreno sia a carattere prevalentemente limoso – argilloso e quindi maggiormente compatto, pesante e scarsamente drenante, un apporto di sostanza organica consente di migliorarne la struttura e quindi la permeabilità.

Tale operazione, qualora possibile, deve essere effettuata mediante l'apporto di letame maturo in dose non inferiore a 600 q/ha o, qualora questo non sia disponibile, di compost di qualità.

In seguito all'apporto di materiale ammendante, si dovrà procedere con una lavorazione primaria superficiale, del tipo erpicatura a dischi superficiale (profondità massima pari a 20 cm). L'esecuzione di lavorazioni preliminari superficiali del terreno svolgerà la duplice funzione di interrare il materiale ammendante apportato e di predisporre il substrato alle successive operazioni di inerbimento e/o messa a dimora.

L'apporto di ammendante per l'ottimizzazione della struttura del terreno di coltivo può non essere indispensabile qualora la sua granulometria sia di per se stessa idonea alla messa a dimora della vegetazione selezionata per le operazioni di ripristino vegetazionale. Secondo il sistema di classificazione dei suoli elaborato dal Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti a partire dal 1975 (*USDA Soil Taxonomy*), i terreni migliori per la crescita delle piante sono quelli cosiddetti *franchi* o *di medio impasto*, ossia strutturati come segue:

- 35 - 55% tale da permettere una buona circolazione idrica, una sufficiente ossigenazione ed una facile penetrazione delle radici;
- 10 - 25% tale da mantenere un sufficiente grado di umidità sufficiente nei periodi asciutti, di permettere la strutturazione e di trattenere i nutrienti;
- frazione trascurabile di scheletro.

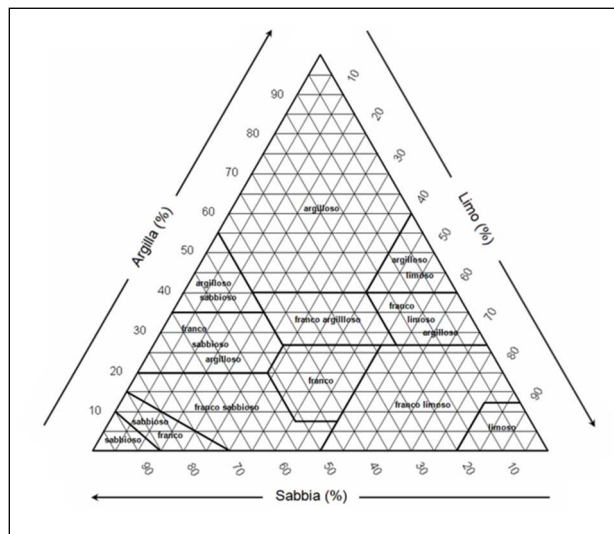


Figura 6.1 – Triangolo per la determinazione della classe tessiturale, USDA

Qualora il terreno presente sia strutturato come sopra illustrato, non si rendono necessarie le operazioni di ammendamento.

6.2 Tecniche di inerbimento

L'inerbimento da effettuare su terreni con pendenza inferiore al 20% dev'essere realizzato mediante semina a spaglio per mezzo di apposita tramoggia per la distribuzione del seme di tipo trainato.

La migliore epoca di semina ricade nella seconda metà di settembre ed in ogni caso in condizioni climatiche fresche.

La quantità media di seme consigliata per ottenere un tappeto erboso compatto e ben insediato è di circa 30 g/ m².

Per migliorare le caratteristiche agronomiche del suolo ammendato e rendere disponibile fin da subito una sufficiente concentrazione di elementi primari per la germinazione dei semi, si consiglia la distribuzione di un concime starter ad alto titolo in fosforo (NP 5-30) nella dose di 90 kg/ha. Tale concime di tipo granulare verrà inserito direttamente nella tramoggia insieme al miscuglio di sementi e quindi verrà distribuito in concomitanza con la semina a spaglio.

La semina verrà prontamente seguita da irrigazione allo scopo di favorire la penetrazione del concime nel terreno e la germinazione dei semi insediati.

6.3 Tecniche di piantumazione

6.3.1 Specie arboree

La messa a dimora delle piante appartenenti a specie legnose avverrà in seguito alla preparazione di buche di larghezza e di profondità almeno pari a due volte il diametro della zolla. Prevedendo di utilizzare materiale vegetale relativamente giovane, sarà sufficiente, dunque, realizzare buche di dimensione 1x1x0,8 m.

In seguito alla realizzazione delle buche, si dovrà procedere con una concimazione minerale di

fondo con ternario (NPK) a lenta cessione con titolo 10-8-18, onde favorire un rapido sviluppo del capillizio radicale e minimizzare il rischio di mancato attecchimento.

Qualora si dovessero mettere a dimora le specie arboree in epoche diverse dai mesi autunnali, si potranno utilizzare polimeri idroretentori sul fondo della buca in modo tale da mantenere un apporto idrico costante alle radici e quindi favorirne l'attecchimento. Tali polimeri infatti facilitano la risalita capillare e assicurano una buona dotazione di acqua nelle prime delicate fasi di attecchimento. L'apporto di tali polimeri dovrà essere evitato qualora si proceda con l'impianto nei mesi autunnali o primaverili, in ogni caso consigliabili per i ripristini ambientali della presente tipologia.

Dal punto di vista vivaistico si prevede l'impiego di piante in fitocella e, dunque, dovrà essere posta particolare attenzione a non danneggiare la zolla onde evitare problemi all'apparato radicale. L'imballo esterno non dovrà essere incorporato nella buca, anche se costituito di materiale rapidamente biodegradabile.

Preliminarmente alle operazioni di chiusura della buca si prevede il posizionamento di dischi pacciamanti in PE (polietilene) che impediranno lo sviluppo di infestanti nelle aree in prossimità al colletto della pianta. I dischi potranno poi essere eliminati nel corso della manutenzione che sarà effettuata nei primi 2 - 3 anni successivi all'impianto.

In seguito alla messa a dimora della pianta, si procederà riempiendo la buca con terreno vegetale e, successivamente, compattando il terreno. Tali operazioni risultano estremamente delicate, poiché la loro corretta esecuzione determinerà elevate percentuali di attecchimento del capillizio radicale.

Il colletto non dovrà essere interrato onde evitare ritardi nello sviluppo della vegetazione e la proliferazione di patologie fungine particolarmente dannose in questa porzione di fusto.

Affinché possa essere scongiurata la rottura del capillizio radicale di nuova formazione, dovuta a moti ventosi di particolare entità, si provvederà alla piantumazione coadiuvata da palo tutore a cui le giovani piante saranno legate con idonee legature in materiale elastico atto a non danneggiare il ritidoma.

Successivamente alla piantumazione, si provvederà all'eliminazione preventiva di rami secchi, rotti o feriti e all'esecuzione di una prima irrigazione di soccorso. Questa verrà posta in essere soltanto se necessaria, ossia se non vi siano piogge in prossimità della messa a dimora. L'irrigazione di soccorso si prevede realizzata mediante autobotte collegata ad idonea macchina operatrice cingolata.

6.3.2 Specie arbustive

Al termine delle operazioni preliminari ed alla messa a dimora delle specie arboree si potrà procedere alla messa a dimora delle essenze arbustive.

La messa a dimora di arbusti verrà eseguita preferibilmente nei mesi autunnali in cui gli abbondanti apporti idrici riducono gli stress per le piantine e ne facilitano la radicazione.

La messa a dimora di specie arbustive prevede l'utilizzo di specie dotate di buone caratteristiche di rusticità, resistenza alla siccità, buona capacità di riproduzione o propagazione, velocità di copertura, buona capacità di accostamento ed attitudine al consolidamento e miglioramento dei suoli.

Per quanto attiene le fasce ecotonali di transizione tra gli ecosistemi boschivi e prativi si predilige l'impiego di specie arbustive di discrete dimensioni e buona duttilità. Tale fascia dovrà rispondere a caratteri di sinuosità, evitando brusche interruzioni delle aree boscate, tipico segnale di impianto di origine antropica.

Le piante utilizzate saranno fornite in fitocella, visto il maggior attecchimento che comunemente si viene a verificare per materiale vivaistico di tale fattura.

L'altezza degli arbusti potrà variare tra 0,5 e 1,2 m. Le buche necessarie per la messa a dimora delle piante dovrà, conseguentemente alle dimensioni previste, oscillare tra 30x30x30 cm e 40x40x40 cm.

Anche in questo caso in seguito alla realizzazione delle buche si dovrà procedere con una concimazione minerale di fondo con concime ternario (NPK) a lenta cessione con titolo 10-8-18, onde favorire un rapido sviluppo del capillizio radicale e minimizzare così il mancato attecchimento radicale. In seguito alla messa a dimora della pianta, si procederà riempiendo la buca con terreno vegetale e, successivamente, alla compattazione del terreno. Tali operazioni risultano estremamente delicate, poiché la loro corretta esecuzione determinerà maggiori percentuali di attecchimento e quindi di riuscita dell'impianto.