

**VARIANTE ALLA S.S. N. 14 "DELLA VENEZIA GIULIA"
A SUD DELLA CITTÀ DI SAN DONÀ DI PIAVE
DALLA ROTATORIA DI CAPOSILE ALLA ROTATORIA DI PASSARELLA
E SCAVALCO DELLA ROTATORIA DI CALVECCHIA**

PROGETTO DEFINITIVO

**PROGETTAZIONE: ANAS - COORDINAMENTO TERRITORIALE NORD EST -
PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI**

<p>PROGETTISTI</p> <p><i>Ing. Francesco Caobianco</i> <i>Ordine Ing. Padova n. 3983</i></p> <div style="text-align: right;">  </div> <p><i>Ing. Filippo VIARO</i> <i>Ordine Ing. Parma n. 827</i></p> <div style="text-align: right;">  </div> <p><i>Arch. Sergio BECCARELLI</i> <i>Ordine Arch. Parma n. 377</i></p>	<p>ACUSTICA</p> <p><i>Ing. Giovanni BRIANTI</i> <i>Tecnico competente in Acustica Ambientale</i> <i>ARPA Emilia-Romagna D.D. 3340/17</i></p> <div style="text-align: right;">  </div> <hr/> <p>ARCHEOLOGIA</p> <p><i>Dott.ssa Barbara SASSI</i></p> <div style="text-align: right;">  </div> <hr/> <p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Serena MAIETTA</i> <i>Ordine Geol. Lazio n. 928</i></p>
<p>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Dott. Ing. Anna Maria NOSARI</i></p>	<p>IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p><i>Ing. Stefano Muffato</i> <i>Ordine Ing. Venezia n. 2975</i></p> <div style="text-align: right;">  </div>

GENERALE

Relazione generale

<p>CODICE PROGETTO</p> <p>PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.</p> <p style="font-size: 1.2em; border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">DPVE04</p> D 0901	<p>NOME FILE</p> <p style="font-size: 1.2em;">TOOEGOOGENRE00_D</p>	<p>REVISIONE</p>	<p>SCALA</p>		
<p>CODICE ELAB.</p> <p style="font-size: 1.2em; border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">TOOEGOOGENRE00</p>	<p style="font-size: 1.2em; border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">D</p>	<p style="text-align: center;">—</p>			
<p style="font-size: 1.2em; border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">D</p> <p>Revisione per procedure</p>	<p style="text-align: center;">APR.2019</p>	<p style="text-align: center;">FC/AS</p>	<p style="text-align: center;">arch. A. Sutto</p>	<p style="text-align: center;">ing. F. Caobianco</p>	
<p style="font-size: 1.2em; border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">C</p> <p>Validazione ANAS</p>	<p style="text-align: center;">MAR.2019</p>	<p style="text-align: center;">FC/AS</p>	<p style="text-align: center;">arch. A. Sutto</p>	<p style="text-align: center;">ing. F. Caobianco</p>	
<p style="font-size: 1.2em; border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">B</p> <p>Osservazioni ANAS</p>	<p style="text-align: center;">MAR.2018</p>	<p style="text-align: center;">AN/AS</p>	<p style="text-align: center;">arch. A. Sutto</p>		
<p style="font-size: 1.2em; border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">A</p> <p>EMISSIONE</p>	<p style="text-align: center;">AGO.2017</p>	<p style="text-align: center;">AN/AS</p>	<p style="text-align: center;">arch. A. Sutto</p>	<p style="text-align: center;">ing. F. Caobianco</p>	
<p>REV.</p>	<p>DESCRIZIONE</p>	<p>DATA</p>	<p>REDATTO</p>	<p>VERIFICATO</p>	<p>APPROVATO</p>

I N D I C E

1. PREMESSA.....	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
3. ITER PROGETTUALE.....	8
4. ASPETTI GEOLOGICI, IDROGEOLOGICI E GEOTECNICI.....	9
5. PROGETTO STRADALE	9
5.1. VARIANTE ALLA S.S. 14 A SUD DELLA CITTÀ DI SAN DONÀ DI PIAVE	10
5.1.1. Asse Principale	10
5.1.1.1 <i>Descrizione generale</i>	10
5.1.1.2 <i>Elementi planimetrici</i>	10
5.1.1.3 <i>Sezioni e profilo altimetrico</i>	13
5.1.1.4 <i>Viabilità locale</i>	15
5.1.1.5 <i>Sottopasso S1</i>	16
5.1.1.6 <i>Sottopasso S2</i>	16
5.1.1.7 <i>Sottopasso S3</i>	16
5.2. SCAVALCAMENTO DELLA S.S. 14 IN LOCALITÀ CALVECCHIA.....	16
5.2.1. Geometria.....	16
5.2.1.1 <i>Verifica visibilità rotatoria esistente</i>	17
5.2.2. Sezioni.....	18
6. IDRAULICA	20
6.1. SCATOLARI CANALE ZULIANI, PRIMO E CAPOSILE.....	20
6.2. NUOVA INFRASTRUTTURA: SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE DELLE SEZIONI IN RILEVATO	21
6.3. NUOVA INFRASTRUTTURA: SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE DELLE SEZIONI IN VIADOTTO E PONTE.....	21
7. ACUSTICA	22
7.1. CENSIMENTO RICETTORI	22
7.2. RILIEVI FONOMETRICI	22
7.3. MODELLO PREVISIONALE ANTE OPERAM	23
7.4. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO.....	23
7.4.1. <i>Stima dei livelli di immissione sonora – scenario post-operam</i>	23
7.4.2. <i>Definizione degli Interventi di mitigazione</i>	25
7.4.3. <i>Stima dei livelli di immissione sonora – scenario post-mitigazione</i>	26
8. BARRIERE DI SICUREZZA.....	27
9. IMPIANTI	29
10. INTERFERENZE	30
10.1. ENERGIA ELETTRICA.....	30
10.1.1. Rotatoria di Calvecchia.....	30
10.1.2. Intervento in località Armellina	30
10.2. TERNA.....	30

10.2.1. Rotatoria di Calvecchia	30
10.2.2. Intervento in località Armellina	31
10.3. TELEFONIA FISSA	31
10.3.1.1 Rotatoria di Calvecchia.....	31
10.3.1.2 Intervento in località Armellina.....	31
10.4. ACQUEDOTTO E FOGNATURA	31
10.4.1. Acquedotto	31
10.4.1.1 Rotatoria di Calvecchia.....	31
10.4.1.2 Intervento in località Armellina.....	31
10.4.2. Fognatura	31
10.4.2.1 Rotatoria di Calvecchia.....	31
10.4.2.2 Intervento in località Armellina.....	31
10.5. GAS METANO (MEDIA E BASSA PRESSIONE)	31
10.5.1.1 Rotatoria di Calvecchia.....	31
10.5.1.2 Intervento in località Armellina.....	31
10.6. PUBBLICA ILLUMINAZIONE	32
10.7. SISTEMI IRRIGUI.....	32
11. ESPROPRI	33
12. CANTIERIZZAZIONE	34
12.1. CRONOPROGRAMMA LAVORI	34
12.2. FASI DI TRAFFICO PREVISTE PER LA CANTIERIZZAZIONE DELLE OPERE	35
12.3. DESCRIZIONE DEI CRITERI ADOTTATI PER LA LOCALIZZAZIONE ED IL DIMENSIONAMENTO DEI CANTIERI	35
12.4. PIANO DEI TRASPORTI IN FASE DI CANTIERE.....	38
13. INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE	40
13.1. OPERE A VERDE	40
13.1.1. Abaco delle specie utilizzate	41
13.1.2. Tipologia degli interventi	41
13.1.2.1 Dimensionamento degli interventi	42
13.2. INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER LA FAUNA TERRESTRE	43
13.3. INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA.....	44
13.3.1. Gli elementi di raccordo a inizio-fine intervento	47
13.3.2. Sistema di ancoraggio.....	48

1. PREMESSA

La presente relazione tratta di due opere relative alla SS 14 Variante di S. Donà di Piave. Le opere di progetto interessano due ambiti distinti ma funzionali e complementari nel quadro generale della Variante:

- il III° lotto della variante alla S.S.14 a sud della città di San Donà;
- lo scavalco della S.S. n. 14 in località Calvecchia.

Il primo intervento riguarda la realizzazione del III° lotto della variante della S.S. n. 14 "della Venezia Giulia", a Sud della città di San Donà di Piave, dalla rotatoria di Caposile alla rotatoria di Passarella; esso si inserisce nell'ambito di un quadro generale ormai consolidato che costituisce variante al vecchio tracciato che attraversa i centri urbani di Musile e di San Donà di Piave.

Il secondo intervento è relativo alla realizzazione di un nuovo viadotto in corrispondenza dello svincolo a rotatoria, esistente in località Calvecchia a nord dell'abitato di S. Donà di Piave. Lo svincolo si trova all'intersezione tra il tracciato originario della S.S. 14 e il tracciato della sua variante. Il nuovo viadotto si inserisce in un contesto urbano e viario consolidato da tempo e, pertanto, **l'intervento in oggetto si pone come adeguamento della viabilità principale e secondaria esistenti.**

2. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La progettazione ricade nell'ambito di applicabilità delle normative elencate nei seguenti paragrafi.

Normativa generale

- DLgs 50/2016: "Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture" e ss.mm.ii.;
- Linee Guida (in attesa dei decreti di emanazione delle Linee Guida è ancora valido il DPR n. 207/10);
- DPR n. 207/10: "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n.163".

Espropri.

- DPR 327 8 giugno 2001, testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità.

Viabilità-Segnaletica.

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 5/11/01 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. Infrastrutture e Trasporti 19/04/06 – "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali";
- D.Lgs. 30/04/1992 n°285 "Codice della strada" e successive modifiche e integrazioni;
- DPR 495 del 16/12/1992 Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - II° DIRETTIVA SULLA CORRETTA ED UNIFORME APPLICAZIONE DELLE NORME DEL CODICE DELLA STRADA IN MATERIA DI SEGNALETICA E CRITERI PER L'INSTALLAZIONE E LA MANUTENZIONE

Sicurezza stradale/barriere stradali.

- DM 18/02/1992 n.223 "Istruzioni tecniche sulla progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere di sicurezza stradale";
- DM LLPP del. 15/10/1996 (Aggiornamento del D.M. LL.PP. n. 223 del 18/02/1992);
- DM LLPP del 03/06/1998 (Ulteriore aggiornamento del D.M. LL.PP. n. 223 del 18/02/1992) recante le Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale (con esclusione delle istruzioni tecniche sostituite dalle istruzioni tecniche allegate al D.M. 21.6.2004 n. 2367);
- DM LLPP del 11/06/1999 (Integrazioni del D.M. LL.PP. del 03/06/1998);
- DM 21/06/2004 n.2367 "Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali";
- UNI EN 1317 – Barriere di sicurezza stradale;

- Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21/07/2010 n.62032 "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali";
- D.M. II.TT. 28 giugno 2011 (Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale);
- Circolare 25/08/2004, n. 3065 "Criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali";
- UNI CEI EN ISO/IEC 17025 – Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura;

Strutture.

- D.M. 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni.
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
- UNI EN 206-1:2006: Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- CNR UNI 10011/88: Costruzioni di acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- CNR 10016/85: Travi composte di acciaio e calcestruzzo. Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni.
- CNR 10030/87: Anime irrigidite di travi a parete piena.
- CNR 10024/86: Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo.
- CNR 10012/85: Istruzioni per la valutazione delle azioni sulle costruzioni.

Per quanto non definito dalle sopra citate norme, nella stesura dei calcoli è stata consultata anche la seguente normativa internazionale:

- UNI ENV 1090-1:2001: Esecuzione di strutture in acciaio – Parte 1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1991-2:2003 Eurocodice 1- Azioni sulle strutture – Parte 2: Carichi da traffico sui ponti
- UNI ENV 1992-1-1:2005: Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI ENV 1993-1-1:1994: Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1993-1-1:2005: Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1993-1-5:2007: Eurocode 3 – Design of steel structures – Part 1-5: Plated structural element.
- UNI ENV 1993-1-6: 2002: Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-6: Regole generali – Regole supplementari per le strutture a guscio.

- UNI EN 1993-1-8:2005: Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
- UNI EN 1993-1-11:2005: Eurocode 3 – Design of steel structures – Part 1-11: Design of structures with tension components.
- UNI ENV 1994-1-1:2004: Eurocode 4 – Design of composite steel and concrete structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings.
- UNI ENV 1994-2:2005: Eurocode 4 – Design of composite steel and concrete structures – Part 2: General rules and rules for bridges

Illuminazione pubblica

- Istruzioni tecniche CEI 88 – 1990 – Legge n° 186 del 1 marzo 1968 (Regola d'Arte). – Legge n° 46 del 5 marzo 1990 (Norme per la sicurezza degli impianti).
- UNI 11248 - 2012 'Selezione delle categorie illuminotecniche' che va a sostituire la UNI 10439 'Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato'.
- L.R. Veneto n.17 del 07.08.2009
- Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.

Ambiente.

- D.Lgs 03/04/06 n.152 e s.m.i.;

Sicurezza.

- D.Lgs. n.81 del 09.04.2008.

Cantiere

- DM 10 luglio 02

Acustica

- L. 447/1995 – Legge quadro sull'inquinamento acustico
- DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 14/11/97: Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

Bonifica bellica

- Decreto Lgs. Lgt. 12 apr. 1946 - N°320 (Normativa tecnica - legge quadro);
- Decreto Lgs. C.P.S. 1 nov. 1947 – N°1768 – (Int. e Mod. D. Lgs. Lgt. 320/46);
- Decreto Legislativo 15 marzo 2010, n. 66 (Nuovo Codice Ord Militare);

- Decreto Legislativo 24 febbraio 2012, n. 20 (Mod ed Int N.C.O.M.);
- Legge n 177 del 1 ottobre 2012 (Mod ed Int D.Lgs 81/2008);
- D.M. n. 82 emanato in data 11 maggio 2015 (G.U. 28 giugno 2015).

3. ITER PROGETTUALE

La nuova viabilità di progetto ha seguito un iter procedurale iniziato nel 2007.

Nel 2007 ANAS - Compartimento della Viabilità per il Veneto ha redatto il Progetto Preliminare dell'intervento relativo al 3° lotto della Variante di San Donà di Piave: tale progetto prevede l'ammodernamento in sede della S.P. 47 "Caposile-Eraclea", nel tratto denominato "Via Armellina", a partire dalla rotatoria di Caposile fino all'abitato di Passarella, in corrispondenza dell'inizio del 2° lotto.

Successivamente, a seguito di approfondimenti svolti, il Comune di San Donà di Piave ha manifestato la necessità di sviluppare una proposta viaria alternativa, migliore dal punto di vista dell'impatto ambientale, sociale ed economico: è stato, quindi, proposto un tracciato collocato a sud della Via Armellina. Contestualmente il Comune di San Donà di Piave ha dichiarato la disponibilità di assumere i costi della progettazione preliminare dell'intervento così come ridefinito. Ritenuta condivisibile da ANAS tale nuova soluzione progettuale, è stata stipulata, tra il Comune e l'ANAS SpA, un'apposita convenzione per regolare la progettazione preliminare per il completamento della variante alla S.S. 14 "della Venezia Giulia" a sud di San Donà di Piave.

Nell'ambito di tale variante si inserisce anche il completamento dello svincolo sulla S.S.14 in località Calvecchia in Comune di San Donà di Piave, consistente nella realizzazione di un cavalcavia sul nuovo svincolo a rotatoria che collegherà il sistema viario principale al casello autostradale di Noventa di Piave.

In data 2009 la Direzione Centrale Progettazione ANAS ha redatto il Progetto Definitivo delle opere in oggetto.

In data 14/07/2010 il Magistrato alle Acque – Provveditorato Interregionale per le OO.PP. ha convocato la Conferenza dei Servizi sul Progetto Definitivo, nel corso della quale è stata raggiunta l'Intesa Stato – Regione ai sensi del DPR 616/1977 e dell'art.3 del DPR n.383 ed è stato autorizzato il progetto.

In data Dicembre 2016 ANAS – Coordinamento Territoriale Nord-est ha dato incarico alla scrivente di redigere il Progetto Definitivo aggiornato con il recepimento delle prescrizioni contenute nel Verbale della Conferenza dei Servizi e con la documentazione necessaria per la procedura di screening VIA.

4. ASPETTI GEOLOGICI, IDROGEOLOGICI E GEOTECNICI

L'inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico dell'area interessata dalla nuova infrastruttura viene ripreso dalla relazione delle indagini geologiche e geotecniche eseguite ad hoc per la redazione del progetto. Gli elementi descritti nella relazione sono stati ricavati a seguito dell'esame della documentazione bibliografica disponibile, dell'analisi diretta delle condizioni geologiche e geomorfologiche delle aree di intervento, dell'interpretazione di dati geognostici preesistenti (limitatamente all'area di Calvecchia), e quelli ottenuti dai risultati della campagna geognostica realizzata nella primavera 2017.

5. PROGETTO STRADALE

Il progetto di seguito descritto è caratterizzato da due distinti ma funzionali interventi:

- la variante alla S.S. 14 a sud della città di San Donà di Piave;
- lo scavalco della S.S. 14 in località Calvecchia.

La variante alla S.S. 14 a sud della città di S. Donà, prevede la realizzazione di un tratto di strada che collega la rotatoria di Caposile alla rotatoria di Passarella mediante la realizzazione di una rotatoria e di un tratto di strada extraurbana secondaria di categoria C1 della lunghezza di circa 3,5 km che si sviluppa parallelamente all'attuale sedime della S.P. 47 "Caposile-Eraclea".

Il tracciato ha uno sviluppo regolare, con lunghi rettilinei e curve ad ampio raggio (1000 m e 400m); il profilo altimetrico presenta dei punti con altezza massima di circa 4,5 metri rispetto al piano campagna, al fine di permettere la realizzazione di sottopassi per i mezzi agricoli e per la viabilità ordinaria in prossimità di via Bari Cavadi. Accanto alla nuova infrastruttura correranno due strade complanari che garantiranno l'accesso ai fondi agricoli e alle abitazioni; tali complanari saranno collegate da tre sottopassi agricoli.

Lo scavalco ed il completamento dello svincolo di collegamento fra la S.S. 14 "della Venezia Giulia", nel suo tracciato originario avviene invece mediante la costruzione di un cavalcavia. Il manufatto ha la sezione trasversale di una strada extraurbana secondaria di categoria C1.

Parte delle opere è stata già realizzata ed altre sono in corso di esecuzione, su iniziativa del Comune di S. Donà di Piave.

5.1. VARIANTE ALLA S.S. 14 A SUD DELLA CITTÀ DI SAN DONÀ DI PIAVE

5.1.1. Asse Principale

5.1.1.1 Descrizione generale

Il lotto in oggetto ha una lunghezza di 3.543,29 m.

La nuova viabilità si collega a quella esistente con:

- una rotatoria costruita alla progressiva 0+000,00 km per collegarla con la S.P. n° 47 Via Piave Vecchia e S.R. n° 43 Via Caposile;
- l'innesto sulla esistente "Rotonda di Passarella" alla prog. 3+543,29.

L'infrastruttura interseca tre strade agricole in corrispondenza delle quali vengono costruiti dei sottopassi:

- S1, sottopasso agricolo, alla progressiva 0+535,52 km, avente dimensioni 7,00 x 5,00 m;
- S2, sottopasso agricolo, alla progressiva 0+670,67 km avente dimensioni 7,00 x 5,00 m;
- S3, sottopasso stradale, alla progressiva 2+427,53 km avente dimensioni 10,00 x 5,50 m.

La strada di progetto interseca anche svariati fossi irrigui e tre canali in corrispondenza dei quali vengono posizionati degli scatolari:

- Canale Zuliani, alla progressiva 0+836,60 km (dimensioni 5,00 x 3,50 m);
- Canale Primo, alla progressiva 2+067,40 km (dimensioni 4,00 x 2,50 m);
- Canale Caposile, alla progressiva 3+115,08 km (dimensioni 4,00 x 2,50 m).

5.1.1.2 Elementi planimetrici

Da un punto di vista planimetrico, possiamo riconoscere tre elementi:

- la nuova rotatoria di via Caposile,
- l'asta principale;
- l'innesto sulla rotonda "di Passarella" esistente.

La nuova rotatoria di Caposile funge da raccordo fra la S.P. n° 47 Via Piave Vecchia, S.R. n° 43 Via Caposile e la nuova infrastruttura.

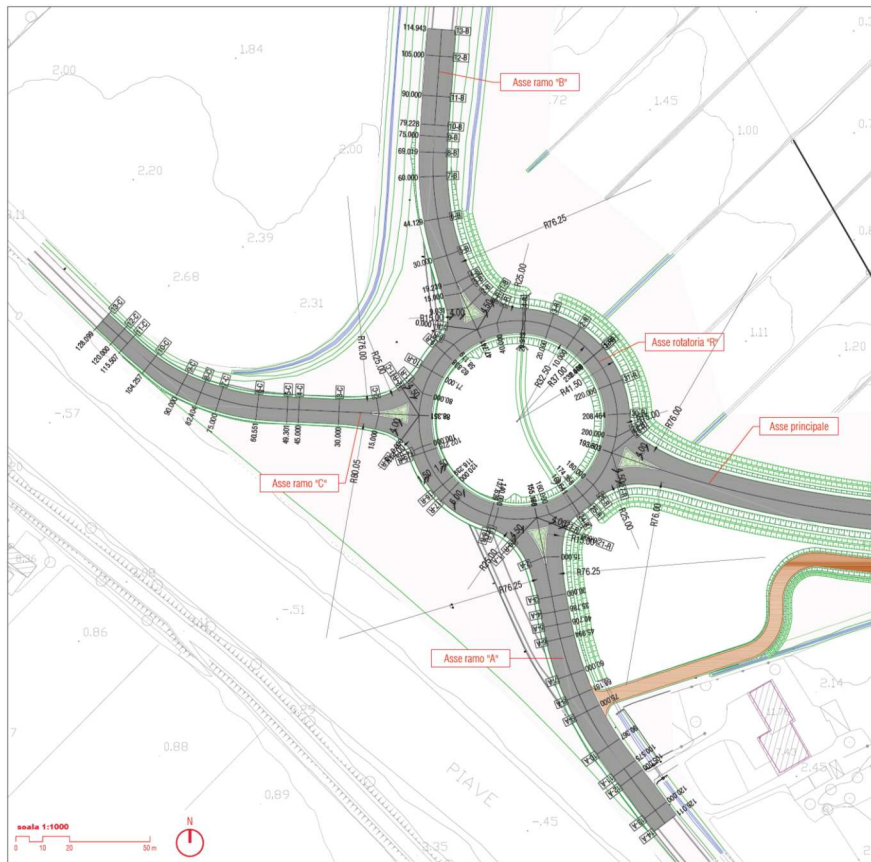


FIGURA 5.1 ROTATORIA DI CAPOSILE

La rotatoria ha un diametro esterno pari a 80,00 m e una corona giratoria da 1 corsia larga 6,00 m e le banchine da 1,50m. I quattro rami afferenti hanno una sola corsia in entrata e una in uscita, con le dimensioni riportate nell'immagine.

L'asta principale è stata progettata secondo il DM 5/11/01, utilizzando una successione di rettifili e cerchi, raccordati da curve di transizione (clotoidi) opportunamente dimensionate.

Dalla rotatoria di Caposile l'infrastruttura di progetto esce con una curva di raggio pari a 400m e sviluppo di 210 m circa. Una curva a raggio variabile la raccorda con un rettilineo di lunghezza pari a circa 1518m seguito da un'altra curva a raggio variabile e da una curva di raggio pari a 1000m e sviluppo pari a 196m. Il rettilineo successivo, preceduto da una curva a raggio variabile, ha una lunghezza di 602m e è seguito da una curva a raggio variabile e dalla sua curva di raggio pari a 400m e sviluppo pari a 378m.

La strada di progetto si innesta poi sulla esistente rotonda di Passarella.

5.1.1.3 Sezioni e profilo altimetrico

La strada è di categoria C1 e come si vede dalle sezioni seguenti ha due corsie da 3,75m e due banchine da 1,50m.

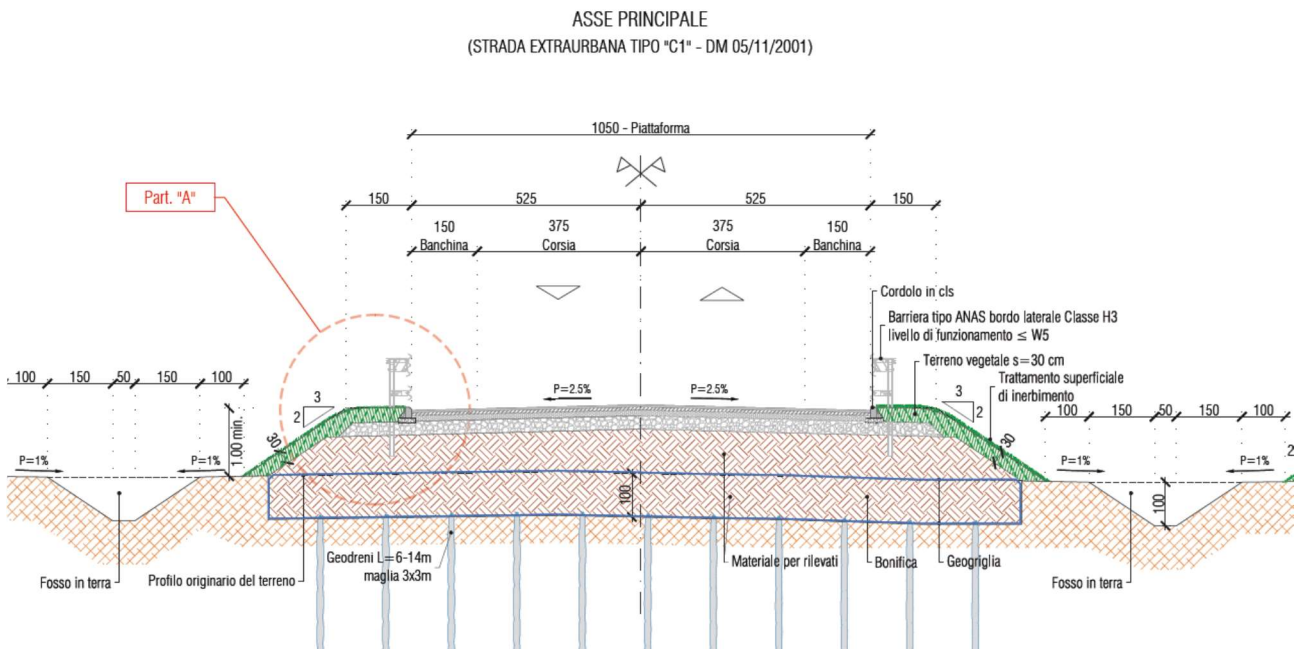


FIGURA 5.3 SEZIONE TIPOLOGICA

Il profilo longitudinale dell'asse principale è costituito da livellette e raccordi parabolici, secondo quanto previsto dal DM 5/11/2001. La pendenza massima utilizzata è pari al 2,0%; il valore del raggio verticale minimo utilizzato è pari 5000 m per i raccordi concavi (ad eccezione del raccordo fra l'asse principale e la rotatoria Caposile il cui raggio è pari ad 800 m) e 7500 m per i raccordi convessi.

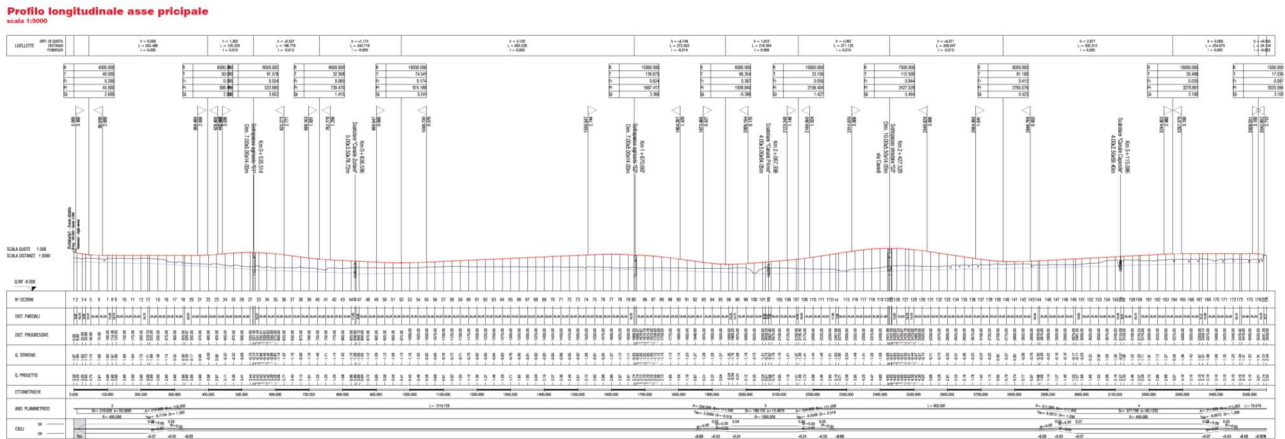


FIGURA 5.4 PROFILO DELL'INFRASTRUTTURA DI PROGETTO

Come di vede dalla tavola preposta (dalla quale è stata estratta l'immagine precedente), la strada è completamente in rilevato e arriva ad altezze di 4m in corrispondenza dei sottopassi. Date le scarse caratteristiche del terreno e al fine di evitare cedimenti è necessario provvedere ad un miglioramento dei piani di posa del rilevato stesso tramite le seguenti procedure:

- Altezze di rilevato inferiore ai 2,50 m: bonifica del piano di posa di 1 m e posa di doppia geogriglia di rinforzo con resistenza caratteristica di 100 kN/m, precarica di 1,00 m, geodreni posti a maglia 1,5 x 1,5 m e profondità variabile tra 6 m e 14 m in funzione della profondità del primo substrato sabbioso dal piano campagna;

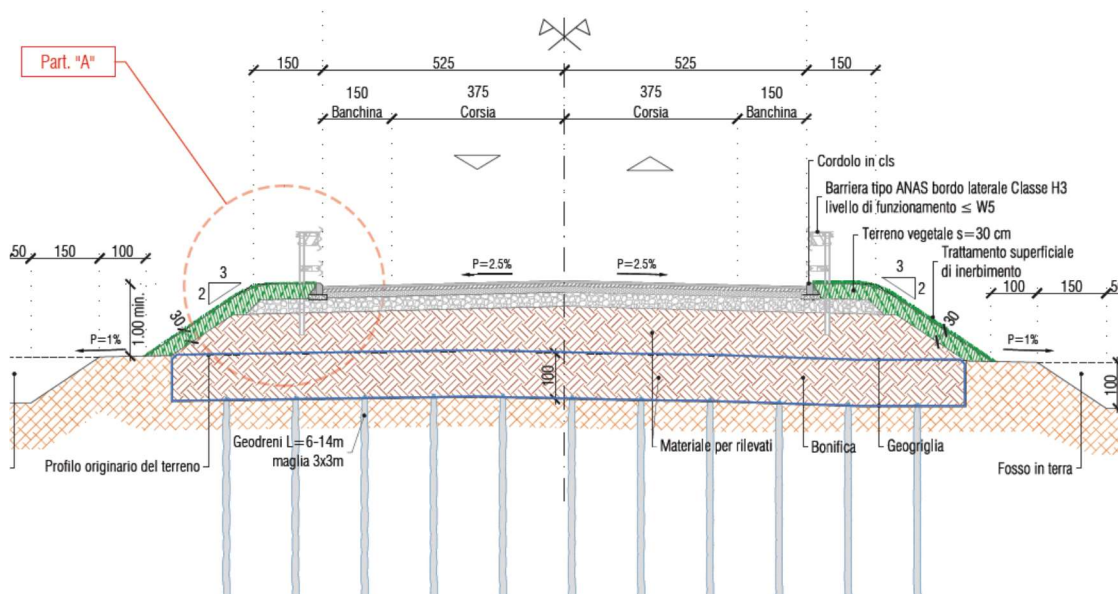


FIGURA 5.5 SEZIONE TIPOLOGICA CON I GEODRENI

- Altezze di rilevato comprese tra 2,50 e 4 m: fondazioni su pali trivellati FDP di lunghezza 15 m e doppia geogriglia di rinforzo con resistenza caratteristica di 200 kN/m;
- Altezze di rilevato comprese tra 4 e 5,60 m: fondazioni su pali trivellati FDP di lunghezza 15 m e doppia geogriglia di rinforzo con resistenza caratteristica di 200 kN/m;

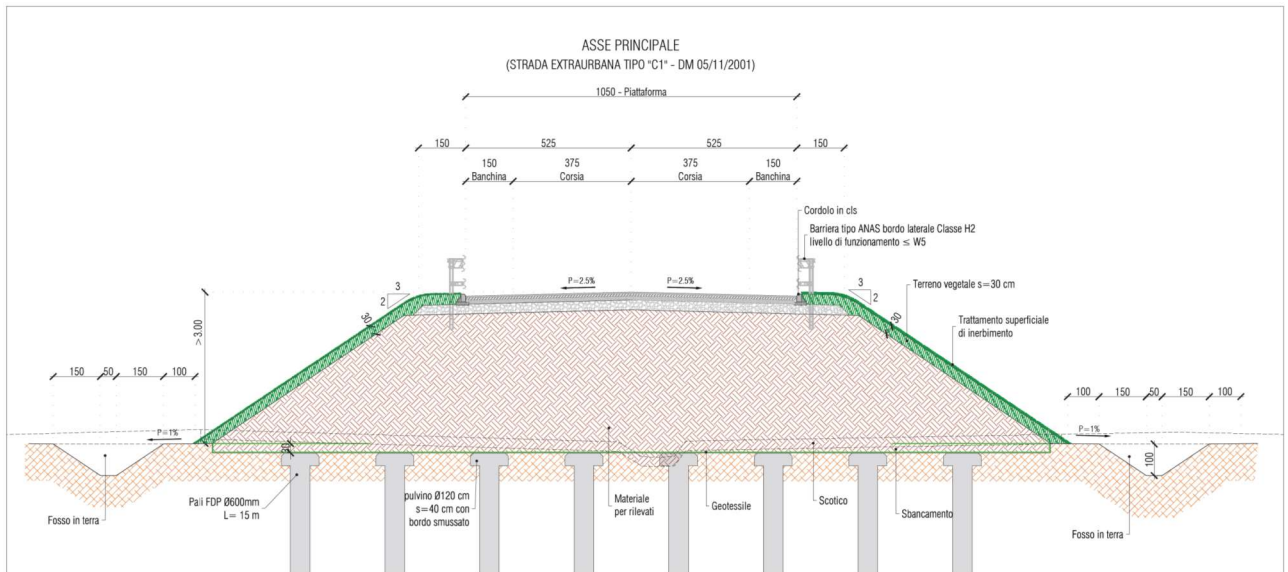


FIGURA 5.6 SEZIONE TIPOLOGICA CON I PALI PREFABBRICATI

Nella planimetria dedicata, si vedono le zone interessate dalle due tipologie di fondazione.

5.1.1.4 Viabilità locale

Il nuovo tracciato della SS 14 interferisce con una fitta rete di viabilità essenzialmente agricola e di accessibilità ai fondi. Le viabilità secondarie (destra e sinistra) si sviluppano parallelamente a quella principale e sono collegate fra loro attraverso tre sottopassi: due "agricoli" rispettivamente alle prog. 0+536,519 e 1+671,667 ed uno "stradale" alla progr. 2+486,760.

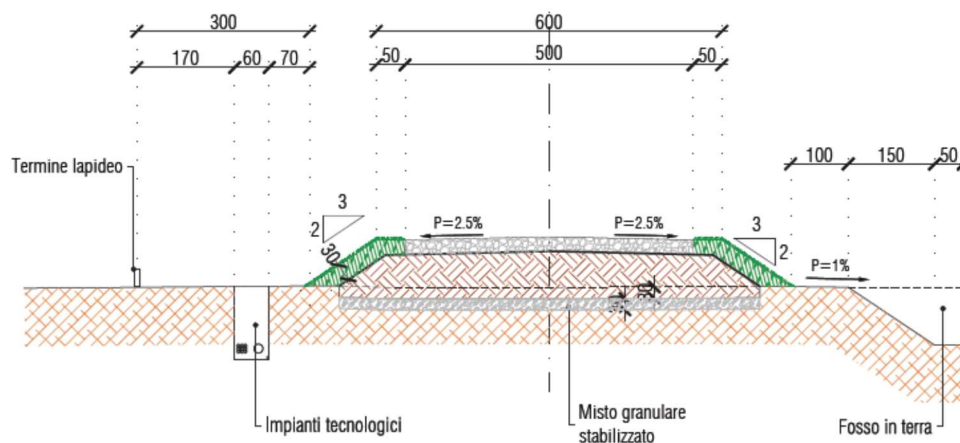


FIGURA 5.7 SEZIONE TIPOLOGICA

5.1.1.5 Sottopasso S1

Il sottopasso S1, sito alla progressiva 0+535,52 km, garantisce la continuità a strade di campagna. Sottopasso e muri andatori sono strutture gettate in opera.

Le dimensioni interne del sottopasso sono 7,00x5,00 m, con spessori da 60cm. Il sottopasso non viene pavimentato con conglomerati bituminosi per rispetto dell'ambiente circostante. Per non introdurre elementi di discontinuità, viene introdotta anche una "striscia" larga 1,00m e separata dall'area di transito dei mezzi che consenta il passaggio degli animali.

5.1.1.6 Sottopasso S2

Il sottopasso S2, sito alla progressiva 0+670,67 km, garantisce la continuità a strade di campagna. Sottopasso e muri andatori sono strutture gettate in opera.

Le dimensioni interne del sottopasso sono 7,00x5,00 m, con spessori da 60cm. Il sottopasso non viene pavimentato con conglomerati bituminosi per rispetto dell'ambiente circostante. Per non introdurre elementi di discontinuità, viene introdotta anche una "striscia" larga 1,00m e separata dall'area di transito dei mezzi che consenta il passaggio degli animali.

5.1.1.7 Sottopasso S3

Il sottopasso S3, alla progressiva 2+427,53 km, garantisce la continuità ad una strada vicinale. Sottopasso e muri andatori sono strutture gettate in opera. Le dimensioni interne del sottopasso sono 10,00x5,50 m, con spessori da 80cm. Il sottopasso non viene pavimentato con conglomerati bituminosi per rispetto dell'ambiente circostante. Per non introdurre elementi di discontinuità, viene introdotta anche una "striscia" larga 1,00m e separata dall'area di transito dei mezzi che consenta il passaggio degli animali.

5.2. SCAVALCAMENTO DELLA S.S. 14 IN LOCALITÀ CALVECCHIA

5.2.1. Geometria.

Il lotto in oggetto ha una lunghezza di 1175,00 m trattandosi del completamento di un intervento già in parte realizzato. La geometria rispetta i criteri del DM 5/11/01, coniugando in contemporanea quanto già realizzato. Il profilo longitudinale dell'asse principale è stato geometrizzato tramite livellette e raccordi parabolici, considerando le limitazioni geometriche imposte dallo stato di fatto.

La categoria della strada in progetto (C1) prevede, secondo la normativa di riferimento, raccordi verticali riferibili ai limiti di velocità di progetto compresi tra i 60 e i 100 km.

Tuttavia la progettazione dell'opera di scavalco ha dovuto tenere in considerazione lo sviluppo plani-altimetrico dell'intersezione esistente (costituita dalla rotatoria e dai suoi bracci afferenti). Pertanto, considerando, anche, che le limitazioni di velocità già presenti nel tratto a monte e a valle dell'intervento, sono pari a una velocità V_{pMAX} 80 Km/h (corrispondente ad un limite imposto di 70 km/h), i raccordi plano-altimetrici adottati per l'opera

di scavalco hanno il valore massimo pari a 3800 ml. Le caratteristiche degli elementi planimetrici ed altimetrici sono riportate negli specifici elaborati grafici.

5.2.1.1 Verifica visibilità rotatoria esistente

Nel progettare il nuovo cavalcavia ci si è preoccupati di verificare che la nuova opera non pregiudichi la visibilità dell'interno nuovo nodo, soprattutto per quanto riguarda i bracci di immissione alla rotatoria.

Con riferimento alla tavola T00PS02TRASC00_C la verifica è stata condotta ai sensi della normativa di riferimento "DM. Infr. e Trasp. 19/04/2016".

Viste le grandi dimensioni della rotatoria esistente (raggio esterno pari a circa 50 ml) si conduce la verifica secondo i criteri propri delle intersezioni a raso.

Considerando una velocità di percorrenza all'interno della rotatoria pari a 40 km/h, e considerando di istituire una immissione regolata da STOP per i bracci paralleli al cavalcavia, applicando la formula riportata nel succitato DM: $D = v \times t$, risulta che la visibilità di sicurezza deve essere pari a 66 ml, come riportato nell'elaborato grafico citato e nella figura seguente.

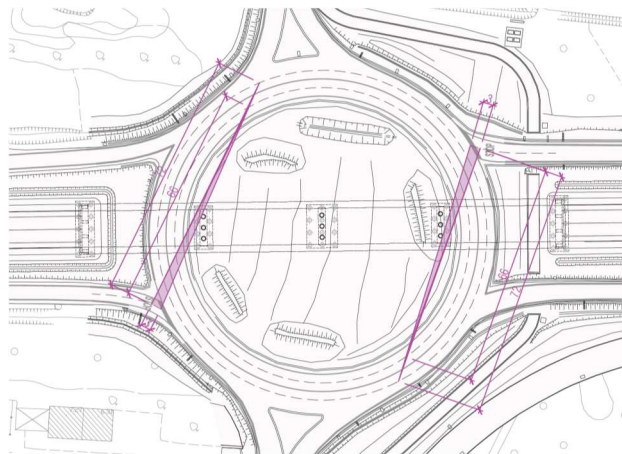


FIGURA 5.8 VERIFICA VISIBILITÀ IN ROTATORIA

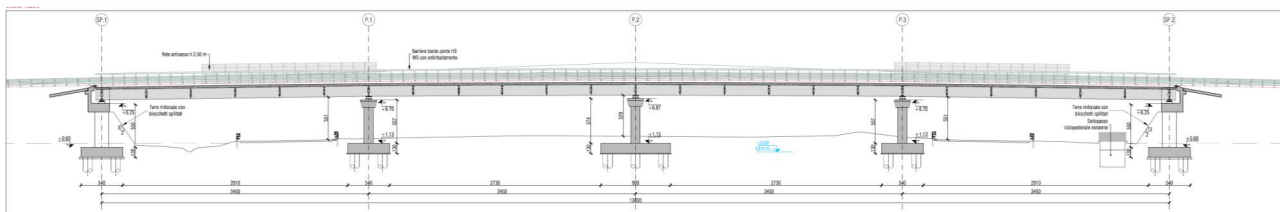


FIGURA 5.9 SCHEMA DEL PONTE

Dalla progr. 0+568,00 alla prog. 0+705,00 per scavalcare la rotatoria esistente, il nuovo tracciato viaggia su un viadotto di tre campate della lunghezza totale di 138 m. Nei tratti di approccio al viadotto sarà costruito un rilevato in terra armata.

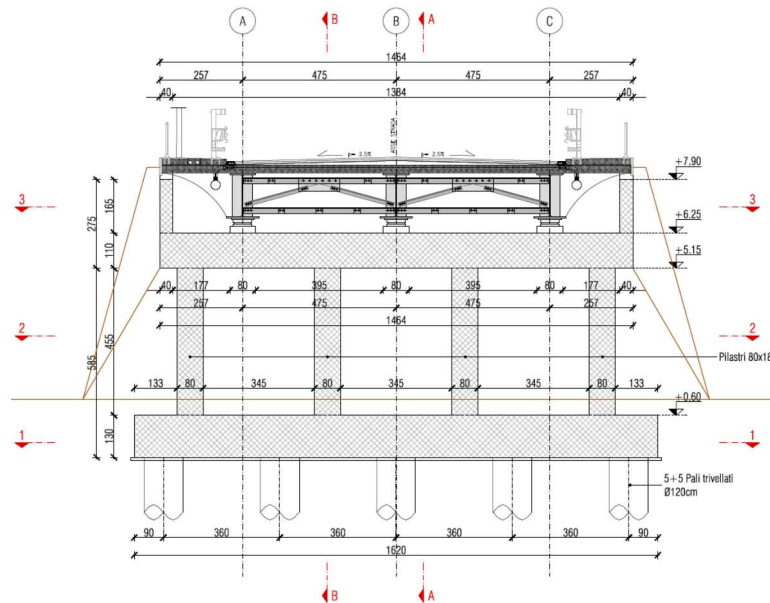


FIGURA 5.10 SCHEMA DEL PONTE

Le rampe di approccio al cavalcavia sono realizzate su rilevati la cui altezza massima arriva fino a 7,60m. Date le scarse caratteristiche del terreno e al fine di evitare cedimenti è necessario provvedere ad un miglioramento dei piani di posa del rilevato stesso tramite le seguenti procedure:

- Altezze di rilevato inferiori ai 2,50 m: bonifica del piano di posa di 1 m e posa di doppia geogriglia di rinforzo con resistenza caratteristica di 100 kN/m, precarica di 1,00 e geodreni posti a maglia 1,5 x 1,5 m e profondità di 6 m in modo da intercettare il substrato sabbioso,
- Altezze di rilevato comprese tra 2,50 e 4 m: fondazioni su pali trivellati FDP di lunghezza 15 m e doppia geogriglia di rinforzo con resistenza caratteristica di 200 kN/m;
- Altezze di rilevato comprese tra 4 e 6 m: fondazioni su pali trivellati FDP di lunghezza 21 m e doppia geogriglia di rinforzo con resistenza caratteristica di 200 kN/m; rilevato in terra rinforzata con geogriglie;
- Altezze di rilevato comprese tra 6 m e 7,60 m: fondazioni su pali trivellati FDP di lunghezza 21 m e doppia geogriglia di rinforzo con resistenza caratteristica di 200 kN/m; rilevato in terra rinforzata con geogriglie.

5.2.2. Sezioni.

Il cavalcavia in esame è costituito da un impalcato unico continuo su 4 campate uguali di luci pari a 34.50m, per uno sviluppo complessivo di 140 m circa.

Le fondazioni di spalle e pile posano su pali trivellati. Spalle e pile sono gettate in opera.

Il plinto delle pile e le pile stesse sono realizzati in c.a. gettato in opera.

L'impalcato è realizzato con struttura metallica e soletta gettata in opera in cemento armato.

L'impalcato è vincolato alle sottostrutture mediante appoggi in elastomero confinato multidirezionale in corrispondenza della spalla sud (SP2) e pila sud (P3).

6. IDRAULICA

Nella relazione idraulica vengono definiti gli aspetti di calcolo per la risoluzione delle interferenze idrauliche (canali e canali irrigui) e per il mantenimento dell'invarianza idraulica.

Dal lato pratico, si possono riassumere le soluzioni come segue.

6.1. SCATOLARI CANALE ZULIANI, PRIMO E CAPOSILE

Gli scatolari sono stati dimensionati considerando le seguenti esigenze :

- garantire l'assenza di rigurgiti sia in corrispondenza delle portate di modellamento che in quelle di progetto;
- assicurare con un periodo di ritorno di 200 anni la sicurezza dell'infrastruttura stradale.

Nel dimensionamento delle opere si è cercato di non determinare restringimenti significativi delle sezioni del corso d'acqua verificando che i massimi livelli per l'evento di progetto non determinino gradi di riempimento superiori al 70% dell'altezza dell'opera durante il normale funzionamento.

Particolari accorgimenti sono stati adottati per una corretta manutenzione dell'opera, onde poter ridurre al minimo gli interventi atti a garantirne l'efficienza ed, in ogni caso, a ridurre a livelli minimi i costi delle opere.

Procedendo in ordine di progressive, la prima interferenza con il reticolo dei canali di bonifica è rappresentata dal Canale Zuliani alla prog. 0+840 che viene superato mediante uno scatolare di sezione 5.00x3.50 m, anche in considerazione del progetto del Consorzio di Bonifica Veneto Orientale che prevede il collegamento idraulico dei bacini Caposile e Cavazuccherina mediante sifone sotto-passante la Piave Vecchia. Il canale è previsto in adiacenza alla Variante per la S.S. n. 14 dal sottopasso per via Chiesanuova alla rotatoria, per poi attraversare la stessa (lungo i raggi per la via Caposile e per il raccordo con la S.P. per Jesolo) e portarsi quindi in testa al canale Finotto, proseguendo poi per il canale Zuliani, Sesto e Francescata verso le idrovore Pesarona e Jesolo.

Il canale è previsto con base di m 5,00 e scarpate 3/2. La nuova Superstrada del Mare va a collocarsi sul sedime previsto per il nuovo canale che dovrà pertanto essere spostato in fregio alla stessa ed alla rotatoria sul lato Sud-Ovest con sottopassante della strada stessa all'origine del canale Finotto. Il tracciato di progetto interferisce quindi con il futuro canale di collegamento in corrispondenza del canale Zuliani. Questo è il motivo per il quale il manufatto di attraversamento è stato previsto di sezione adeguata alle future funzioni.

In fase di esecuzione delle opere si renderà necessario dapprima spostare verso sud il tratto di scorrimento attuale parallelo all'asse stradale. Tale intervento è reso necessario per permettere l'accesso ai fondi dalla controstrada.

Il canale funge anche da recapito per le acque drenate dalla piattaforma nei fossi di guardia dell'asse principale.

Tra le prog. 0+900 e 0+1500 circa è stata rilevata l'interferenza con la canaletta irrigua Francescata. Attualmente tale canaletta scorre a cielo aperto parallelamente alla strada esistente. In accordo col Consorzio di Bonifica Veneto Orientale, si provvederà al suo tombinamento per l'intero tratto parallelo alla strada con una condotta in tubi in c.a. per irrigazione del diametro interno di 80 cm e con pozzetti a tenuta del tipo a pressione ogni 50 m con derivazione con saracinesca DN 250 mm e tubazione in PVC a valle fino alle fossaline. Al fine di garantire un facile e sicuro accesso alle saracinesche, è previsto lo spostamento del tombinamento della canaletta sul sedime della contro strada.

Proseguendo in direzione nord-est il tracciato supera il Canale Primo mediante scatolare di sezione 4,00x2,50 m alla prog. 2+068.

Il Canale attualmente presenta sezione trapezia di base minore pari a circa 2,5 m e sponde inclinate 3/2.

Alla prog. 2+610 circa si rende necessaria la realizzazione di un tombino a sifone di sezione Φ 1000 mm per risolvere l'interferenza con la canaletta irrigua Bari Cavadi.

L'ultimo canale da superare è il Canale Caposile alla prog. 3+115.

Tale canale presenta allo stato attuale sezione trapezia di base minore 1,50 m, base maggiore 6,80 m e sponde inclinate 3/2.

Nel progetto si prevede di risolvere l'interferenza con il suddetto canale mediante tombino scatolare 4,00x2,50 m.

6.2. NUOVA INFRASTRUTTURA: SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE DELLE SEZIONI IN RILEVATO

La soluzione adottata consiste nello scarico dei deflussi meteorici provenienti dalla piattaforma, attraverso gli embrici, in fossi di guardia rivestiti in cls collocati al piede dei rilevati. La geometria del fosso è di tipo trapezoidale, con base pari a 0,50 m, altezza di 1,00 m e scarpata 3:2. Gli embrici vengono sistemati lungo le scarpate ad interasse di 25 m lungo tutto il tracciato.

6.3. NUOVA INFRASTRUTTURA: SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE DELLE SEZIONI IN VIADOTTO E PONTE

Nel caso del viadotto in località Calvecchia sono previste lungo le banchine canalette continue munite di griglie carrabili in ghisa che scaricano in corrispondenza delle spalle nella rete di caditoie e tubazioni discendenti per il recapito al fosso di guardia più prossimo.

7. ACUSTICA

Il sistema ricettore prossimo all'infrastruttura presenta una vocazione principalmente residenziale con edifici di 2-3 piani, anche molto vicini alla viabilità esistente, segno di un'urbanizzazione non recente. In prossimità della Località Calvecchia sono presenti alcuni centri commerciali e di ristoro.

7.1. CENSIMENTO RICETTORI

In occasione di sopralluoghi è stato effettuato un censimento dei ricettori interessati dalle emissioni di rumore della futura infrastruttura. La codifica dei ricettori è avvenuta in preparazione del sopralluogo ed è stata poi perfezionata rispetto a quanto riscontrato sul campo e implementata aggiungendo eventuali ricettori non presenti sulla cartografia.

L'ambito di studio si è esteso in relazione alla posizione delle fasce di pertinenza acustica della nuova infrastruttura, di tipologia C1. In particolare entro i 250 m sono stati censiti tutti i ricettori residenziali e non, mentre tra i 250 ed i 500 m sono stati censiti i ricettori residenziali più esposti.

Gli elaborati T00SG03AMBCT01 – *Planimetria della zonizzazione acustica, della localizzazione dei ricettori censiti e dei punti di misura (Località Armellina)* e T00SG03AMBCT02 – *Planimetria della zonizzazione acustica, della localizzazione dei ricettori censiti e dei punti di misura (Località Calvecchia)* riportano la posizione dei ricettori e la loro destinazione d'uso, identificata da piani comunali e da informazioni rilevate sul posto. È stato prodotto anche l'elaborato T00SG03AMBSC02 – *Schede del censimento dei ricettori*, redatto secondo quanto indicato dal Capitolato di ANAS. Di seguito la documentazione fotografica relativa ai ricettori maggiormente esposti.

Nell'ambito di studio non sono stati individuati ricettori sensibili entro 500 m dalla nuova infrastruttura. A circa 1000 m a nord della rotatoria Calvecchia si evidenzia la presenza della Scuola elementare Marco Polo di Calvecchia.

7.2. RILIEVI FONOMETRICI

In occasione del sopralluogo svolto il 23.06.2017 è stato possibile svolgere alcune misure a spot per la caratterizzazione del clima acustico presente nelle aree oggetto di intervento. Avendo a disposizione risultati di rilievi fonometrici svolti nel 2009 per una prima indagine relativa al tratto stradale oggetto di progettazione si è cercato di individuare posizioni di misura in grado di restituire indicazioni su come fossero variati i livelli equivalenti nell'arco degli anni. Inoltre, dalla documentazione tecnica relativa alla redazione del Piano Comunale di Classificazione Acustica è stato possibile individuare alcune misure di interesse (anche di 24h) svolte nell'agosto 2015, quindi abbastanza recenti. Grazie ai risultati di tali rilievi, in particolare di quelli più recenti, è stato possibile tarare il modello previsionale acustico. L'elaborato T00SG03AMBSC01 – *Risultati delle indagini fonometriche* raccoglie le schede di misura di ciascuno dei punti utilizzati.

7.3. MODELLO PREVISIONALE ANTE OPERAM

Al fine di caratterizzare in modo puntuale i livelli ante operam presenti ai ricettori interessati, è stato sviluppato un modello previsionale acustico, utilizzato una volta calibrato per la simulazione degli scenari post-operam. Tale modello ha recepito un modello del terreno 3D con relativi ricettori specializzati per altezza e piani nonché le principali sorgenti infrastrutturali presenti nell'area.

I flussi di traffico inseriti nel modello derivano dalle analisi condotte nello studio di traffico (T00SG00TRARE00 - *Relazione tecnica studio del traffico*) cui si rimanda per un maggiore approfondimento. Sulla base dei rilievi di traffico svolti è stato possibile ricavare la distribuzione del traffico diurno e notturno e la composizione in veicoli leggeri e pesanti.

Per la simulazione del rumore generato dal traffico stradale è stato utilizzato il modello previsionale *SoundPLAN* versione 8.0. Il modello messo a punto tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche dell'opera in progetto, del territorio e dell'edificato presente nell'area di studio, la tipologia delle superfici e della pavimentazione stradale, i traffici ed i relativi livelli sonori indotti, la presenza di schermi naturali alla propagazione del rumore, quale ad esempio lo stesso corpo stradale. Il modello [stato opportunamente calibrato rispetto agli esiti dei rilievi fonometrici disponibili.

7.4. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

La valutazione previsionale di impatto acustico è stata sviluppata secondo le "*Linee guida per l'elaborazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art. 8 della Legge Quadro n. 447/1995*" approvate da ARPA Veneto con la Deliberazione del Direttore Generale n. 3 del 29 gennaio 2008.

Le simulazioni sviluppate hanno previsto due scenari differenti: un primo scenario che rappresenta tutte le sorgenti stradali significative presenti nelle aree di interesse, ed uno scenario con la sola nuova viabilità.

I flussi di traffico inseriti nel modello derivano dalle analisi condotte nello studio di traffico (T00SG00TRARE00 - *Relazione tecnica studio del traffico*) cui si rimanda per un maggiore approfondimento. La distribuzione sul periodo giornaliero e la composizione del traffico è analoga a quanto già inserito nella simulazione dello stato attuale.

7.4.1. Stima dei livelli di immissione sonora – scenario post-operam

I livelli equivalenti di immissione diurni e notturni risultanti dal modello previsionale dello scenario post-operam sono riportati in modo puntuale nell'elaborato T00SG03AMBSC03 - *Tabulati di calcolo post-operam e post-mitigazione*. Le tabelle riportano per ciascun ricettore i limiti di fascia di pertinenza della nuova infrastruttura, i limiti di fascia attuali ed i limiti di zonizzazione acustica. Gli scenari simulati si riferiscono al post operam con tutte le sorgenti accese ed al post operam con le emissioni e della sola nuova viabilità.

Per lo scenario con tutte le sorgenti accese i limiti di riferimento per ciascun ricettore sono il più alto tra le fasce intercettate se incluso in una o più fasce stradali o i limiti di zonizzazione acustica se il ricettore non si trova

7.4.2. Definizione degli Interventi di mitigazione

La pavimentazione chiusa con argilla espansa prevista in tutti i tratti di nuova viabilità permette una riduzione dei livelli sonori pari almeno 3 dB alla sorgente. Tale intervento di mitigazione, già incluso nelle simulazioni post operam permette il contenimento dei livelli di immissione generati dall'infrastruttura.

Per quanto riguarda i ricettori R49a, R49b, R49c in località Armellina i due scenari evidenziano la necessità di interventi di mitigazione per risolvere lievi superamenti (fino a +3 dB) riscontrati sui ricettori. Si è pertanto predisposto il progetto di protezioni antifoniche.

La tipologia di barriera antirumore proposta è composta da pannelli opachi fonoassorbenti per i primi 2 m e trasparente fonoisolante fino alla sommità. Di seguito sono riassunte le caratteristiche geometriche delle barriere previste.

BARRIERE ANTIRUMORE					
CODICE	DIREZIONE	LUNGHEZZA (M)	ALTEZZA (M)	SUPERFICIE (M ²)	TIPOLOGIA
BA01	Caposile	99	3.0	297	Mista
BA02	San Donà di Piave	132	3.0	396	Mista
Totale		231		693	

TABELLA 7.1 – OPERE DI SCHERMATURA ANTIRUMORE

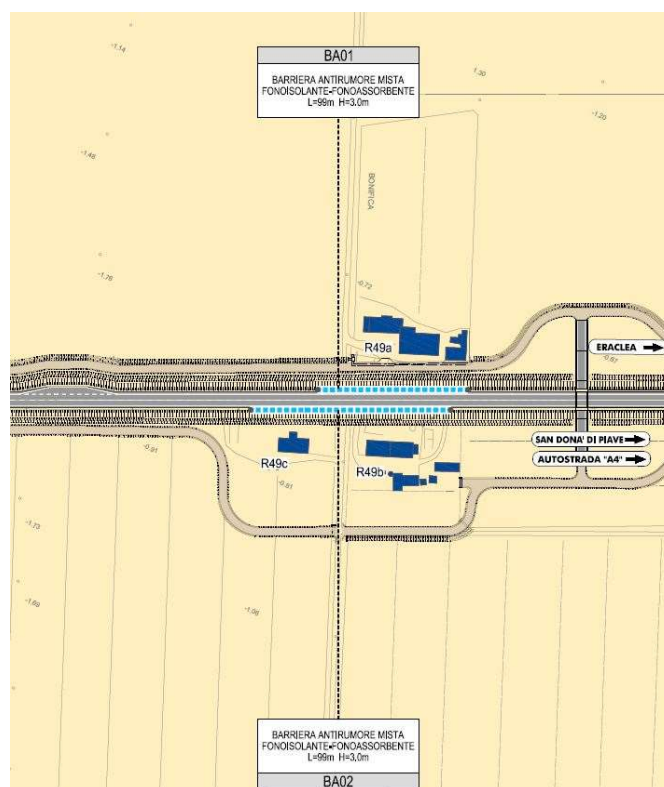


FIGURA 7.2 LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE – STRALCIO DELL'ELABORATO T00SG03AMBPP01 - PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA (LOCALITÀ ARMELLINA) - TAV 1 DI 2

7.4.3. Stima dei livelli di immissione sonora – scenario post-mitigazione

I livelli equivalenti di immissione diurni e notturni risultanti dal modello previsionale dello scenario post-operam e post-mitigazione sono riportati in modo puntuale nell'elaborato T00SG03AMBSC03 - *Tabulati di calcolo post-operam e post-mitigazione*. Come esposto in precedenza, le tabelle riportano per ciascun ricettore i limiti di fascia di pertinenza della nuova infrastruttura, i limiti di fascia attuali ed i limiti di zonizzazione acustica. Gli scenari simulati si riferiscono al post mitigazione con tutte le sorgenti accese ed al post mitigazione con le emissioni della sola nuova viabilità.

Inoltre sono state redatte le mappature acustiche a 4 m da terra dei livelli di immissione post-operam, sia per il periodo diurno che per il periodo notturno.

Gli interventi di mitigazione previsti risultano adeguati alla protezione dei ricettori sui quali si riscontrava un superamento nello scenario post-operam, garantendo non solo il mero rispetto dei limiti di immissione ma anche un significativo grado di comfort acustico, ritenuto doveroso alla luce della notevole vicinanza dei ricettori alla nuova viabilità.

Come già esposto, in località Calvecchia si riscontra una riduzione dei livelli di immissione rispetto alla condizione attuale (0.5÷0.7 dB di miglioramento), dovuta alla posa della pavimentazione chiusa con argilla espansa e alla nuova distribuzione dei flussi che permette l'attraversamento dell'intersezione senza l'immissione in rotonda obbligatoria, garantendo maggiore fluidità al traffico.

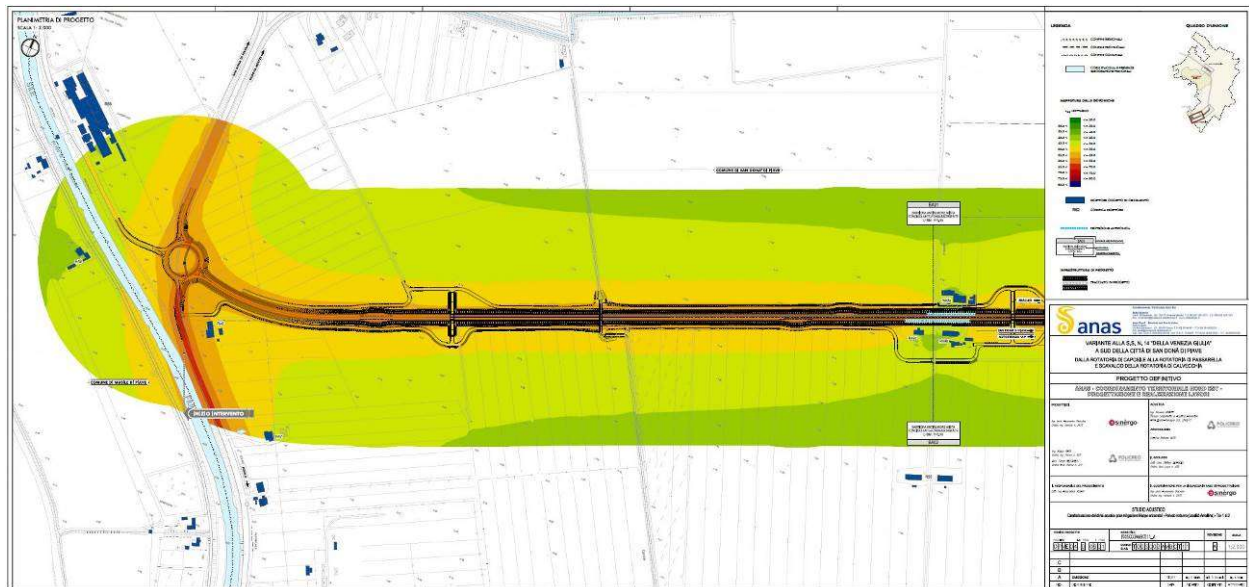


FIGURA 7.3 MAPPATURA ACUSTICA POST OPERAM PERIODO NOTTURNO ELABORATO T00SG03AMBCT11 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST-MITIGAZIONE MAPPE ORIZZONTALI - PERIODO NOTTURNO (LOCALITÀ ARMELLINA) - TAV 1 DI 2

8. BARRIERE DI SICUREZZA

Le zone da proteggere definite, come previsto dal D.M. 18 febbraio 1992, n.223, e successivi aggiornamenti e modifiche, dal progettista della sistemazione dei dispositivi di ritenuta, devono riguardare almeno:

- i margini di tutte le opere d'arte all'aperto quali ponti, viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno della carreggiata, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale e dall'altezza dal piano di campagna; la protezione dovrà estendersi opportunamente oltre lo sviluppo longitudinale strettamente corrispondente all'opera sino a raggiungere punti (prima e dopo l'opera) per i quali possa essere ragionevolmente ritenuto che il comportamento delle barriere in opera sia paragonabile a quello delle barriere sottoposte a prova d'urto e comunque fino a dove cessi la sussistenza delle condizioni che richiedono la protezione;
- lo spartitraffico ove presente;
- il margine laterale stradale nelle sezioni in rilevato dove il dislivello tra il colmo dell'arginello ed il piano di campagna è maggiore o uguale a 1 m;
- la protezione è necessaria per tutte le scarpate aventi pendenza maggiore o uguale a 2/3.

La scelta dei dispositivi di sicurezza avverrà tenendo conto della loro destinazione ed ubicazione del tipo e delle caratteristiche della strada nonché di quelle del traffico cui la stessa sarà interessata:

Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte
Autostrade (A) e strade extraurbane principali	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4 ⁽²⁾	H2-H3 ⁽²⁾	H3-H4 ⁽²⁾
Strade extraurbane secondarie (C) e strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3
Strade urbane di quartiere (E) e strade locali (F)	I	H2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

(1) Per ponti o viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori sono equiparate al bordo laterale

(2) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista

Data l'altezza del rilevato rispetto al piano campagna, è necessario l'uso di barriere di sicurezza su tutta l'asta. La tipologia di strada (strada extraurbana, tipo C) e di traffico previsto, porta alla scelta di utilizzare barriere di sicurezza tipo H3 W5 bordo rilevato; sulle opere d'arte e sul ponte, viene utilizzata una barriera di sicurezza tipo H3 W4 bordo ponte con antiribaltamento.

Velocità imposta nel sito da proteggere	Classe degli attenuatori
Con velocità $v \geq 130$ km/h	P3
Con velocità $90 \leq v < 130$ km/h	P2
Con velocità $v < 90$ km/h	P1

Tabella C - TERMINALI SPECIALI TESTATI	
Velocità imposta nel sito da proteggere	Classe degli attenuatori
Con velocità $v \geq 130$ km/h	P3
Con velocità $90 \leq v < 130$ km/h	P2
Con velocità $v < 90$ km/h	P1

I terminali utilizzati sono di tipo P2.

9. IMPIANTI

Sia per l'asta principale in località Armellina, sia per il cavalcavia in località Calvecchia, verranno disposti nuovi impianti di illuminazione.

Nel seguito sono riportate descrizioni dei principali interventi elettrici da realizzare nell'ambito dei lavori in località Armellina, descritti nelle planimetrie dedicate:

- a) installazione di nuovo armadio in vetroresina in prossimità del punto di consegna energia elettrica, atto al contenimento delle apparecchiature di protezione e controllo;
- b) nuovo quadro elettrico all'interno dell'armadio in vetroresina;
- c) nuovo impianto di illuminazione pubblica rotonda e SS14 con pali a sbraccio di altezza pari a 8mt ed armature LED con interdistanza sostegni circa 28m;
- d) impianti a servizio dei sottopassi agricoli ed del sottopasso S3;
- e) quadro elettrico per impianto di sollevamento sottopasso S3 completo di gruppo elettrogeno 10kVA e sistema di telegestione e controllo.

Nel seguito sono riportate descrizioni dei principali interventi elettrici da realizzare nell'ambito dei lavori in località Calvecchia, descritti nelle planimetrie dedicate.

L'impianto di illuminazione pubblica verrà realizzato ex novo e sarà alimentato dal quadro di illuminazione pubblica esistente in zona (Via del Molino).

Le lavorazioni, prevedono:

- a) Installazione di nuovo interruttore automatico a protezione della nuova linea di illuminazione pubblica;
- b) Nuovo Impianto di Illuminazione Pubblica Rotonda e SS14 con pali a sbraccio h 8mt disposti ogni 28 m, aventi armature LED;

10. INTERFERENZE

Le Società che gestiscono le reti tecnologiche che vengono intercettate dall'intervento in argomento sono di seguito riportate:

- Serenissima Gas S.p.A.;
- A.S.I. S.p.A. – Azienda Servizi Integrati Basso Piave;
- Comune di San Donà di Piave – Settore Opere Pubbliche e Ecologia;
- Consorzio di Bonifica Basso Piave;
- Enel Distribuzione S.p.A.;
- Terna S.p.A.;
- Telecom Italia S.p.A.;
- Veneto Strade S.p.A.

Le principali reti ed impianti di pubblici servizi interferenti con l'opera, come descritti negli elaborati di dettaglio, risultano essere le seguenti.

10.1. ENERGIA ELETTRICA

10.1.1. Rotatoria di Calvecchia.

In corrispondenza dell'ambito di intervento in località Calvecchia, sono presenti linee in conduttore nudo aereo da 20000 V.

E' presente inoltre una linea non specificata in legenda: a titolo cautelativo la consideriamo come linee in conduttore nudo interrate in MT.

10.1.2. Intervento in località Armellina

Si riscontra la presenza di n. 2 linee elettriche aeree MT e due linee BT.

10.2. TERNA

10.2.1. Rotatoria di Calvecchia.

Secondo le indicazioni di Terna, non risultano esserci sottoservizi né elettrodotti aerei di competenza della di Terna.

10.2.2. Intervento in località Armellina

Dalla documentazione fornita da Terna, in corrispondenza del canale Primo, si trova un elettrodotto a 132kV "Musile- Jesolo", cod. 23.32781, tra i sostegni 032-033 di proprietà di Terna.

10.3. TELEFONIA FISSA

10.3.1.1 Rotatoria di Calvecchia.

Dalle planimetrie presentate da Telecom, risultano presenti alcune linee interferenti con: la rotatoria di Caposile, la nuova infrastruttura e la rotatoria di Passarella.

10.3.1.2 Intervento in località Armellina

Ci sono delle linee interferenti con le linee interferenti sull'area di intervento di Calvecchia.

10.4. ACQUEDOTTO E FOGNATURA

10.4.1. Acquedotto

10.4.1.1 Rotatoria di Calvecchia.

Dalle planimetrie fornite dall'ente gestore, si rileva l'interferenza di una condotta DN 200 dell'acquedotto.

10.4.1.2 Intervento in località Armellina

Riguardo invece alla bretella di collegamento tra le rotatorie Caposile e Passarella, si riscontra una condotta DN 200.

10.4.2. Fognatura

10.4.2.1 Rotatoria di Calvecchia

Dalle tavole fornite dall'Ente gestore, si evince che sono presenti delle condotte della fognatura mista che non sembrano però interferire con l'infrastruttura di progetto.

10.4.2.2 Intervento in località Armellina

Non ci sono condotte della fognatura interferenti con il tracciato della nuova infrastruttura.

10.5. GAS METANO (MEDIA E BASSA PRESSIONE)

10.5.1.1 Rotatoria di Calvecchia

In seguito alla comunicazione dell'Ente Gestore, in corrispondenza dell'area di intervento in Calvecchia, si trovano condotte in media pressione classificate di 6° specie (P Max 0,5 Bar) in base al D. Lgs 16 Aprile 2008;

10.5.1.2 Intervento in località Armellina

Nelle aree interessate dai lavori, secondo le planimetrie dell'ente gestore, non sono presenti condotte gas in

esercizio.

10.6. PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Nella rotatoria di Calvecchia sono presenti n. 6 pali dell'illuminazione, di proprietà comunale, interferenti con il costruendo viadotto.

Relativamente all'innesto della nuova bretella con svincolo sulle vie Piave e Caposile, mediante esecuzione di rotatoria, si riscontrano n. 25 pali di illuminazione pubblica (4 sulla rotatoria di Passarella e 21 sulla SR43, via Caposile), di diverse tipologie e di competenza di Veneto Strade S.p.A.. I pali interferenti con il progetto verranno rimossi e l'illuminazione pubblica verrà adeguata alle nuove esigenze di progetto.

10.7. SISTEMI IRRIGUI

In fregio al lato sud della capezzagna esistente si colloca una canaletta irrigua a cielo aperto, in elementi prefabbricati, della lunghezza di circa m 630,00 con n. 13 pozzetti a tenuta, posizionati mediamente ogni 60 m. La canaletta viene demolita.

11. ESPROPRI

L'area su cui insistono gli immobili ricompresi nel progetto è posta a Sud del centro abitato di San Donà di Piave in un contesto tipicamente rurale, principalmente in località Caposile.

Gli immobili interessati sono destinati in parte ad accogliere il nuovo sedime della bretella di collegamento tra la località di Caposile e località Passarella, mediante adozione di procedimento espropriativo, in parte sottoposti a sola occupazione temporanea necessaria per una corretta e funzionale esecuzione dei lavori.

Il progetto prevede l'espropriazione di aree prettamente agricole e di alcune pertinenze abitative.

Per maggiori dettagli, si rimanda alla relazione specifica "Relazione Piano Particellare di Esproprio".

12. CANTIERIZZAZIONE

Il **processo di cantierizzazione**, puntualmente descritto nella presente sezione del Progetto Definitivo, **considera le fasi realizzative degli interventi descritti nei precedenti capitoli, attraverso la definizione di due ambiti operativi seppur ricompresi in un processo costruttivo univoco:**

- **Ambito Operativo 1** – Realizzazione della variante viabilistica dalla rotatoria di Caposile alla rotatoria di Passarella;
- **Ambito Operativo 2** – Realizzazione delle opere di scavalco della rotatoria in località Calvecchia.

I contenuti del processo realizzativo delle opere in progetto, sono strutturati al fine di informare, anche in termini ambientali e sociali, la valutazione **dello scenario più critico e, pertanto, più cautelativo per ciò che afferisce ai potenziali impatti ambientali generati dal processo di cantierizzazione, e all'individuazione dei relativi presidi di mitigazione.**

Ciò premesso nella presente sezione si illustra l'impostazione metodologica che ha guidato le diverse fasi di elaborazione delle soluzioni adottate, volte ad ottimizzare il processo realizzativo delle opere e, contemporaneamente, a ridurre i potenziali impatti dei cantieri sulle molteplici funzionalità presenti nel territorio interessato dalle lavorazioni.

12.1. CRONOPROGRAMMA LAVORI

Il programma delle tempistiche realizzative dell'opera è stato pianificato in coerenza con l'intero processo di cantierizzazione. Come spiegato nella sezione introduttiva, le **attività realizzative saranno eseguite sequenzialmente** con il seguente ordine:

- ⇒ realizzazione dell'ambito operativo n°2, sovrappasso in località Calvecchia;
- ⇒ realizzazione dell'ambito operativo n°1, variante di via Armellina.

La sequenza realizzativa, quindi, tiene in considerazione tutti gli aspetti ed i vincoli presenti sul territorio e sono dettagliati nel cronoprogramma sviluppato nella presente fase progettuale. La sequenza è stata strutturata al fine di:

- **garantire l'utilizzo di modalità operative che consentano di completare le opere in progetto ottimizzando le potenziali interferenze nell'ambito territoriale interessato dai lavori;**
- **assicurare piena efficienza e compatibilità di tutte le tipologie di lavorazioni (realizzazione delle opere d'arte e dei manufatti in terra);**
- **garantire l'efficacia delle opere di mitigazione previste in progetto.**

Il cronoprogramma dei lavori consente una visione complessiva dell'avanzamento cronologico degli interventi, discriminando per ogni singola opera le macrofasi realizzative, nonché la relativa tempistica. Dalla lettura del cronoprogramma si possono evidenziare le seguenti principali considerazioni:

- la **durata complessiva dei lavori è di 600 giorni**. In tale ambito si prevedono:
 - 290 giorni destinati alla realizzazione delle opere dell'ambito operativo n°2;
 - 310 giorni destinati alla realizzazione delle opere in dell'ambito operativo n°1.

Si evidenzia altresì che le due macrofasi di cui ai punti precedenti, sono sequenziali.

12.2. FASI DI TRAFFICO PREVISTE PER LA CANTIERIZZAZIONE DELLE OPERE

Le fasi esecutive delle opere in progetto presentano attività con potenziali interferenze rispetto ai flussi di traffico in esercizio. Tali attività afferiscono alla realizzazione:

- ⇒ del nuovo sovrappasso alla rotatoria esistente in località Calvecchia e dei relativi raccordi delle rampe di progetto alla SS14var esistente;
- ⇒ della nuova rotatoria di progetto in località Caposile.

Nella presente sezione argomentativa del Progetto Definitivo si dettaglia la sequenza operativa adottata per mitigare le potenziali interferenze delle suddette opere con il traffico veicolare in esercizio, con specifico riferimento agli elaborati grafici:

- T00CA00CANPE01 "*Planimetrie con indicazione delle fasi di traffico previste per la cantierizzazione del progetto: località Calvecchia - Tav. 1/2*";
- T00CA00CANPE02 "*Planimetrie con indicazione delle fasi di traffico previste per la cantierizzazione del progetto: località Armellina - Tav. 2/2*".

12.3. DESCRIZIONE DEI CRITERI ADOTTATI PER LA LOCALIZZAZIONE ED IL DIMENSIONAMENTO DEI CANTIERI

I criteri adottati per il dimensionamento dei cantieri, oltre a specifiche esigenze operative e di salvaguardia ambientale, rispondono alla necessità di:

- ⇒ garantire una capacità produttività giornaliera definita in base alla programmazione dei lavori; in tal modo è individuato il numero di addetti e la consistenza delle attrezzature da impiegare. I parametri dimensionali maggiormente significativi risultano essere il numero di addetti e la capacità di movimentazione degli inerti (espressa in m³/giorno);
- ⇒ valutare il fabbisogno di superficie necessaria ad ospitare in modo funzionale le attrezzature e le maestranze e i materiali inerti ed edili in stoccaggio;
- ⇒ individuare zone idonee ad ospitare i cantieri, con caratteristiche morfologiche pianeggianti e di adeguata estensione, nonché opportunamente distanti da emergenze storico-testimoniali e naturalistiche di pregio. L'obiettivo è limitare l'impatto delle aree di cantiere nei confronti delle aree circostanti;
- ⇒ ubicare le aree di cantiere il più possibile in posizione baricentrica rispetto agli interventi, ottimizzando gli spostamenti delle maestranze e delle materie prime durante le fasi operative;

- ⇒ consentire una facile accessibilità rispetto alla viabilità esistente;
- ⇒ limitare al minimo gli effetti indotti alle realtà insediative, evitando di localizzare, per quanto possibile, il cantiere in prossimità di ricettori sensibili;
- ⇒ evitare o limitare interferenze con le viabilità e con eventuali altre attività di cantiere.

Al fine di ottimizzare la risoluzione delle specifiche problematiche produttive connesse alla fase esecutiva delle opere elencate in precedenza, si prevede la realizzazione di 3 distinte tipologie di aree di cantierizzazione:

- ⇒ area logistica (campo base). In essa trovano ubicazione sia le funzioni logistiche legate alle maestranze, che quelle di coordinamento, di direzione lavori, deposito attrezzature e installazione impianti di cantiere relativi ad entrambi gli ambiti operativi oggetto d'intervento. Nell'area, quindi, sono ubicati sia edifici destinati alla logistica di cantiere, quali: spogliatoi, servizi igienici, dormitori, mensa, ecc., sia strutture più strettamente legate alle attività produttive: uffici, magazzini, aree di stoccaggio, ecc.;
- ⇒ area operativa. Coincide sostanzialmente con un'area a supporto delle attività lavorative proprie dell'ambito n°2. In tale area sono ubicate attività di stoccaggio materiali da costruzione, ovvero a supporto dei mezzi operativi da utilizzarsi per la realizzazione dell'opera di scavalco;
- ⇒ aree deposito. Questa tipologia di area, disposta sia lungo l'estesa di progetto dell'ambito n°1 sia dell'ambito n°2, è destinata a ricevere lo stoccaggio temporaneo di:
 - inerti provenienti dagli scavi che necessitano di caratterizzazione ambientale, prima di poter essere riutilizzati nell'ambito del processo realizzativo, ovvero destinati a deposito definitivo;
 - eventuali inerti provenienti dai poli di fornitura stoccati temporaneamente prima di essere posti in opera;
 - terreno vegetale proveniente dalle attività di scotico e da riutilizzarsi per le sistemazioni a verde, ovvero per il rinverdimento delle scarpate;
 - deposito temporaneo dei materiali da costruzione (casseri, armature, barriere guard-rail, ecc.) necessari per completare le opere in progetto.

L'inquadramento generale del processo di cantierizzazione con l'individuazione dei due ambiti operativi e l'ubicazione delle differenti tipologie di cantiere è rappresentata graficamente nell'elaborato T00CA00CANPL01 "Planimetria di dettaglio con indicazione delle aree di cantiere e dei percorsi dei mezzi operativi coincidenti con le viabilità maggiori e minori esistenti".

Durante l'esecuzione delle varie fasi di lavoro, il fronte mobile dei lavori, ovvero il sedime di progetto delle opere da realizzare può aumentare o ridurre la propria estensione in funzione delle attività da svolgere, rimanendo comunque sempre all'interno delle aree di esproprio ovvero di occupazione temporanea previste.

Nello specifico, come già definito nella trattazione del cronoprogramma, sono stati individuati due ambiti operativi di attuazione.

Nella successiva Tabella 12.1 si riepiloga, per ciascuno dei citati ambiti operativi, la tipologia dei cantieri attivi, la loro ubicazione, l'estensione territoriale ed il codice identificativo degli stessi.

Ambito Operativo	Cod. cantieri	Superficie (m ²)	Tipologia	Localizzazione
1 e 2	CB	12.670	Campo base	Area, su sedime di occupazione temporanea, ubicata in prossimità dell'esistente SR43 in località Caposile. Tale area è prevista a nord-est della nuova rotatoria di progetto prevista ad inizio intervento dell'Ambito 1.
1	1-D1	7.594	Cantiere deposito destinato alla caratterizzazione dei materiali di scavo	Area, su sedime di occupazione temporanea, ubicata in adiacenza del tracciato di progetto (lato nord) alla pk 0+735 circa.
1	1-D2	7.757	Cantiere deposito destinato all'accumulo temporaneo dei materiali	Area, su sedime di occupazione temporanea, ubicata in adiacenza del tracciato di progetto, immediatamente a nord del futuro sottopasso agricolo di progetto ubicato alla pk 1+670.
1	1-D3a	1.391	Cantiere deposito destinato all'accumulo temporaneo del terreno vegetale	Area, su sedime di occupazione temporanea, ubicata in adiacenza del tracciato di progetto, immediatamente a nord del futuro sottopasso stradale di progetto ubicato alla pk 2+427, dal lato nord dell'asse principale.
	1-D3b	1.206	Cantiere deposito destinato all'accumulo temporaneo del terreno vegetale	Area, su sedime di occupazione temporanea, ubicata in adiacenza del tracciato di progetto, immediatamente a nord del futuro sottopasso stradale di progetto ubicato alla pk 2+427, dal lato sud dell'asse principale.
1	1-D4	15.868	Cantiere deposito destinato all'accumulo temporaneo dei materiali	Area, su sedime di occupazione temporanea, ubicata in adiacenza del tracciato di progetto, immediatamente a sud del futuro scatolare idraulico di progetto ubicato alla pk 3+115. Tale area è ubicata in prossimità della fine intervento dell'Ambito 1.
2	AO	6.511	Cantiere operativo a supporto delle attività di realizzazione del nuovo sovrappasso	Area, su sedime di occupazione temporanea, ubicata in adiacenza all'esistente SS14var in località Calvecchia. Tale area è prevista ad est del sedime d'intervento in prossimità dell'inizio intervento dell'Ambito 2.
2	2-D1	1.719	Cantiere deposito destinato all'accumulo temporaneo dei materiali	Area, su sedime di occupazione temporanea, ubicata in adiacenza alla spalla est del nuovo sovrappasso di progetto.
2	2-D2	2.966	Cantiere deposito destinato all'accumulo temporaneo dei materiali	Area, su sedime di occupazione temporanea, ubicata in adiacenza all'esistente SS14var ad ovest del nuovo sovrappasso di progetto.

TABELLA 12.1 ELENCO DEI CANTIERI PREVISTI PER GLI AMBITI OPERATIVI

Si evidenzia altresì che, al termine dei lavori, le aree di cantiere saranno restituite al loro utilizzo originario, ovvero riqualificate secondo le modalità previste in progetto, qualora le stesse insistano sul sedime di opere secondarie di progetto e/o di sistemazioni a verde.

12.4. PIANO DEI TRASPORTI IN FASE DI CANTIERE

Nella presente sezione del processo di cantierizzazione si fornisce puntuale riscontro in merito ai tragitti individuati per il transito dei mezzi d'opera, alle modalità temporali di spostamento e alla relativa frequenza, elementi che assumono un'importanza rilevante non solo per l'organizzazione logistica dei lavori, ma anche nei riguardi delle componenti ambientali. La pianificazione dei trasporti che interessano le aree esogene al cantiere, viene elaborata basandosi:

- ⇒ su un'attenta valutazione dei fabbisogni di materie generati da ogni singola fase operativa;
- ⇒ sulle caratteristiche della viabilità locale;
- ⇒ sulla localizzazione dei poli di fornitura/conferimento rispetto agli ambiti d'intervento;
- ⇒ sulla localizzazione di eventuali emergenze storico-testimoniali e delle sensibilità ambientali.

L'analisi in merito ai percorsi che i mezzi d'opera dovranno seguire durante le fasi di approvvigionamento/conferimento a deposito dei materiali interessati dalle lavorazioni è stata condotta al fine di individuare i percorsi più adatti mirati a ridurre le potenziali interferenze tra cantieri e viabilità esistente, arrivando a fornire, così, un criterio oggettivo di economicità e, contemporaneamente, di salvaguardia ambientale.

Sulla base del bilancio materiali eseguito per l'intervento, si è proceduto ad individuare:

- ⇒ le tipologie ed i quantitativi dei materiali da approvvigionare per la realizzazione delle opere;
- ⇒ le tipologie ed i quantitativi dei materiali da scavo che verranno generati nell'ambito delle attività di realizzazione delle opere.

Dall'analisi operata (vedasi elaborato T00CA00CANRE02), quindi, sono state individuate:

- ⇒ le possibili cave di prestito ed impianti di approvvigionamento;
- ⇒ le possibili cave, impianti e discariche di conferimento dei materiali di scavo.

L'ubicazione territoriale dei suddetti poli è rappresentata nell'elaborato T00CA00CANCD01 "*Planimetria generale di inquadramento con indicazione dei poli d'approvvigionamento, delle aree di cantiere e della viabilità esistente interessata dalla movimentazione dei mezzi operativi*".

I percorsi individuati sono stati studiati cercando di privilegiare le viabilità di grande scorrimento con calibri stradali adeguati al transito dei mezzi d'opera. La sequenza realizzativa dei lavori, inoltre, è organizzata con la finalità di anticipare opere che risultino fruibili al transito dei mezzi d'opera già durante la fase di cantiere. Questo al fine di ottimizzare i percorsi dei mezzi per l'accesso/uscita dal cantiere, in funzione degli ambiti operativi attivi, proponendo soluzioni sempre meno impattanti, in grado di sgravare progressivamente la viabilità ordinaria dal traffico generato dalle attività di cantiere.

Le viabilità individuate durante il processo costruttivo delle opere di progetto sono:

- i percorsi di cantiere coincidenti con la viabilità maggiore e minore esistente (SS, SP, SC). Tali percorsi sono essenzialmente quelli coincidenti con le viabilità destinate a collegare le aree d'intervento con i poli di fornitura/deposito definitivo dei materiali inerti. Si precisa altresì che nella pianificazione dei percorsi è stata posta particolare attenzione a limitare il transito dei veicoli pesanti all'interno dei centri abitati, ovvero aree sensibili dal punto di vista paesaggistico/ambientale;
- le piste di cantiere. Tali percorsi saranno realizzati principalmente per collegare le aree di cantiere fisse, ovvero operative, con il fronte mobile di avanzamento dei lavori. Se ne distinguono essenzialmente di due tipologie:
 - 1) tratti aventi percorsi prevalentemente coincidenti con il sedime di viabilità secondarie poste in prossimità dell'ambito d'intervento. Al termine dei lavori, all'entrata in esercizio dell'infrastruttura, tali stradelli di servizio (necessari prevalentemente per consentire il raggiungimento delle aree operative o il fronte dei lavori) saranno completati secondo la configurazione prevista in progetto;
 - 2) tratti il cui sedime coincide con quello della nuova infrastruttura di progetto;

Nell'elaborato: T00CA00CANPL01 "*Planimetria di dettaglio con indicazione delle aree di cantiere e dei percorsi dei mezzi operativi coincidenti con le viabilità maggiori e minori esistenti*", è evidenziata l'intera viabilità e la relativa funzione di utilizzo nell'ambito d'intervento.

È stato analizzato, infine, il flusso delle varie tipologie di materie durante le macrofasi che caratterizzano gli ambiti operativi, attraverso i calcoli analitici dei volumi di traffico, da cui è possibile evincere le incidenze giornaliere ed orarie dei tragitti generati da ogni tipologia di materiale trasportato.

I volumi di traffico, definiti e distinti in base alle differenti fasi esecutive, sono stati quantificati sulla base della stima dei fabbisogni di materiali necessari per la realizzazione degli interventi previsti in progetto. Per ogni configurazione è stato calcolato il volume di traffico dei mezzi d'opera generato a seguito della movimentazione dei materiali di risulta e da costruzione.

13. INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE

Gli interventi mitigativi previsti hanno come obiettivi generali la riduzione al minimo dell'impatto generato dalle opere di progetto ed il corretto inserimento paesaggistico-ambientale nel contesto territoriale di riferimento dell'infrastruttura autostradale. Inoltre, in diversi ambiti si è colta anche l'opportunità di effettuare un'azione attiva tesa al miglioramento dello stato attuale degli elementi appartenenti all'ecosistema naturale e/o semi-naturale.

La procedura adottata per la definizione degli interventi mitigativi di carattere naturalistico-ambientale si è basata principalmente sui risultati emersi dalle analisi effettuate nel quadro di riferimento ambientale, in particolare valutando le seguenti componenti.

Vegetazionale	analisi della vegetazione potenziale	analisi della vegetazione reale
Faunistica	analisi dell'assetto faunistico del territorio	analisi dei flussi di dispersione faunistica

Per la definizione degli interventi di mitigazione sono state inoltre analizzate le caratteristiche progettuali proprie dell'infrastruttura. Infine, si è posta particolare attenzione all'analisi del paesaggio con l'obiettivo di rispettare sia la percezione visiva degli abitanti degli ambiti attraversati mantenendo il più possibile l'integrità del territorio rurale mediante interventi di ricucitura e riconnessione dell'ecomosaico territoriale, sia la percezione dinamica degli utenti della strada di progetto proponendo in modo alternato coni di visuale a quinte di mascheramento.

13.1. OPERE A VERDE

La scelta delle specie vegetali da utilizzare negli interventi di mitigazione ambientale è stata effettuata applicando i criteri della selvicoltura naturalistica che prevede l'utilizzo di quelle specie autoctone, che trovano all'interno del loro areale di distribuzione habitat idonei presenti nella fascia vegetazionale di interesse. In particolare, si è fatto riferimento all'analisi della vegetazione potenziale della fascia fitoclimatica di riferimento e della vegetazione reale che colonizza l'area di studio e le aree limitrofe.

Di fondamentale importanza è stata l'interpretazione delle caratteristiche macro e mesoclimatiche del territorio al fine di pervenire ad un esatto inquadramento delle tipologie vegetazionali presenti e/o da ricostituire. È infatti utile, se non fondamentale, un'adeguata comprensione delle caratteristiche climatiche e fitogeografiche per progettare interventi di ripristino basati su specie che favoriscano le dinamiche evolutive verso le formazioni vegetazionali più adatte ai siti di intervento.

Alla luce di questa premessa risulta immediato e necessario l'utilizzo di specie autoctone, che risultano essere

le meglio adattate alle condizioni pedologiche e climatiche della zona, in quanto insediatesi spontaneamente nel territorio. Tale scelta garantirà una migliore capacità di attecchimento e maggior resistenza ad attacchi parassitari o a danni da agenti atmosferici (es. gelate tardive e siccità) 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.

13.1.1. Abaco delle specie utilizzate

Di seguito viene riportato l'abaco delle specie previste per le opere di recupero ambientale, in cui ne viene evidenziato il "Nome comune" e il "Nome scientifico".

	Nome Comune	Nome scientifico
Specie sarmentose	Edera	<i>Hedera Helix</i>
Arbusti	Sanguinello	<i>Cornus sanguinea</i>
	Nocciolo	<i>Corylus avellana</i>
	Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>
	Fusaggine	<i>Euonymus europaeus</i>
	Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>
	Frangola	<i>Rhamnus frangula</i>
	Sambuco nero	<i>Sambucus nigra</i>
	Pallon di Maggio	<i>Viburnum opulus</i>
Alberi	Acer campestre	<i>Acer campestre</i>
	Frassino ossifillo	<i>Fraxinus angustifolia</i>
	Farnia	<i>Quercus robur</i>
Specie ornamentali (varietà migliorate)	Lonicera	Lonicera pileata
	Rosa	Rosa "iceberg"
	Oleandro	<i>Nerium oleander</i> var "Altini"

TABELLA 13-1 ABACO DELLE SPECIE UTILIZZATE PER LE MITIGAZIONI AMBIENTALI

13.1.2. Tipologia degli interventi

Per mitigare gli impatti rilevati sono stati previsti interventi di rinaturalizzazione volti a ricreare un micromosaico di habitat originari degli ambienti planiziali. La presenza di nuovi tasselli del mosaico ambientale favorirà la possibilità, per le specie animali, di trovare siti di rifugio e foraggiamento e, in alcuni casi, anche siti idonei alla riproduzione.

Lungo l'intero tracciato di progetto è previsto l'utilizzo di 6 diverse tipologie di mitigazione, definite attraverso degli "schemi associativi di impianto" a cui è stato attribuito un codice identificativo. Ogni schema è stato elaborato in ragione della funzione attesa: tale modalità di progettazione consente la ripetizione della medesima tipologia in tutte le situazioni in cui l'obiettivo progettuale è simile. Inoltre, nella progettazione di tali schemi associativi si è tenuto conto delle classi di grandezza delle singole essenze, in riferimento al massimo sviluppo altimetrico raggiungibile a maturità, per garantire le opportune distanze di sicurezza come peraltro prescritto dall'art. 26 comma 6 del regolamento di esercizio e di attuazione del nuovo codice della strada (DPR 16 dicembre 1992, n. 495 e s.m.i.): *"la distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare alberi lateralmente alla strada, non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m"*. Infine, risulta anche necessario, per le piante arboree, rispettare la distanza di 3 m dai confini di proprietà prevista dall'art. 892 del Codice Civile.

Le tipologie previste sono le seguenti:

- Tipologia A - Prato cespugliato;
- Tipologia B – Siepe arbustiva;
- Tipologia C – Filare arboreo-arbustivo con alberi plurispecifici;
- Tipologia D – Filare arboreo-arbustivo con alberi plurispecifici;
- Tipologia E – Sistemazione a verde rotonda Camposile;
- Tipologia F – Rinverdimento delle terre armate;
- Tipologia G – Inerbimento;
- Tipologia H – Sistemazione a verde rotonda di Calvecchia.

13.1.2.1 Dimensionamento degli interventi

Complessivamente le mitigazioni ambientali (tipologie A, B, C, D, E, G, G, H) interessano una superficie complessiva di 31.100 m² (escluso l'inerbimento e il rinverdimento delle terre armate) per un totale di piante messe a dimora pari a 6979 che garantiscono il corretto inserimento paesaggistico dell'opera nel contesto territoriale di riferimento.

TIPOLOGIA	QUANTITA'	N PIANTE TOTALI
A - Prato cespugliato	20695 m ²	3480
B – Siepe arbustiva	577 m ²	195
C – Siepe arboreo-arbustivo con alberi plurispecifici	1264 m ²	288

TIPOLOGIA	QUANTITA'	N PIANTE TOTALI
D – Siepe arboreo-arbustivo con alberi monospecifici	2599 m ²	558
E – Sistemazione a verde rotonda Camposile	2698 m ²	544
F- Rinverdimento terre armate	913 m	1217
G- Inerbimento	107303 m ²	-
H- Sistemazione a verde rotonda Calvecchia	3267 m ²	697

TABELLA 13-2 OPERE DI MITIGAZIONE RIEPILOGO INTERVENTI

13.2. INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER LA FAUNA TERRESTRE

Le mitigazioni per la fauna terrestre sono state progettate sulla base dello specifico contesto zoogeografico, che ha consentito di individuare le tipologie di fauna presenti e i flussi di dispersione faunistica.

In particolare, si prevede di realizzare interventi puntuali in corrispondenza dei sottopassi agricoli di progetto per adeguarli alle esigenze ecologiche sia della fauna sedentaria, sia della fauna che compie spostamenti erratici o migrazioni a corto raggio o semplicemente spostamenti irradiativi da e verso le aree naturalistiche più complesse e strutturalmente articolate del territorio in esame.

Gli interventi di progetto prevedono l'adeguamento di due manufatti (cfr. T00IA10AMBPP01-02 *Planimetria di dettaglio degli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale (Località Armellina)*) mediante la messa a dimora di sassi, disposti in cumuli di altezza 120 cm e per una larghezza di 150 cm, volti a creare ambienti di rifugio per la piccola fauna (rettili, anfibi e micromammiferi) e ad aumentare l'attrattiva per la fauna di media taglia come lagomorfi (lepre, coniglio), mustelidi (faina, donnola) ed altri piccoli carnivori (volpe).

Inoltre, nelle aree adiacenti ad ognuno dei due interventi, è prevista la piantumazione di ampie superfici a prato cespugliato per creare delle zone di "invito" per la fauna volte ad aumentare la funzionalità dell'attraversamento faunistico.

CODICE	PROGRESSIVA	TIPO MANUFATTO	DIMENSIONI	ADEGUAMENTO FAUNISTICO
S1	Km 0+535	Sottopasso agricolo	Scatolare 7x5x14m	Passaggio fauna 120x150cm
S2	Km 1+670	Sottopasso agricolo	Scatolare 7x5x14m	Passaggio fauna 120x150cm

TABELLA 13-3 OPERE DI MITIGAZIONE RIEPILOGO INTERVENTI

Infine, in corrispondenza degli attraversamenti faunistici, è prevista l'installazione di una recinzione in rete metallica alta 1.80 m dotata di maglie scalari in grado di impedire l'attraversamento delle carreggiate da parte della fauna terrestre, anche di piccola taglia, evitando così collisioni con i mezzi motorizzati e indirizzando gli animali verso i punti di permeabilità ecologica previsti.

13.3. INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA

La soluzione progettuale di barriera fonoassorbente/fonoisolante proposta, prevede l'utilizzo di un pannello in calcestruzzo di dimensioni 0.5 x 3 m posto alla base del manufatto, al fine di garantire maggiore durabilità nell'area più esposta, e di un pannello di 1.50 x 3 m costituito da una struttura in legno di conifera che presenta sul lato sorgente listelli in legno disposti diagonalmente all'interno del quale è riposto materiale fonoassorbente. Il pannello trasparente di dimensioni pari ad 1 x m è costituito da una lastra in polimetilmetacrilato (PMMA) racchiusa in una cornice metallica di bloccaggio (montante). Le guarnizioni in gomma EPDM garantiscono continuità alle caratteristiche di fonoisolamento. I pannelli trasparenti saranno serigrafati con linee orizzontali, a protezione dell'avifauna.

In riferimento alla UNI 1793/1, la soluzione progettuale permette di garantire gli standard prestazionali Classe B3 per quanto riguarda il fonoisolamento e Classe A4 per il fonoassorbimento.

La sezione tipo delle barriere acustiche fonoisolanti/fonoassorbenti prevede il posizionamento degli elementi portanti in acciaio con un interasse netto di 3 metri, aventi una sezione HEA160. La soluzione geometrica proposta su rilevato permette l'intervento di manutenzione sul lato esterno della barriera in totale sicurezza.

Di seguito sono rappresentati alcuni stralci dell'elaborato grafico T00SG03AMBDI01 - *Protezioni antifoniche: studio cromatico e materico, piante, prospetti, sezioni, particolari e viste virtuali.*

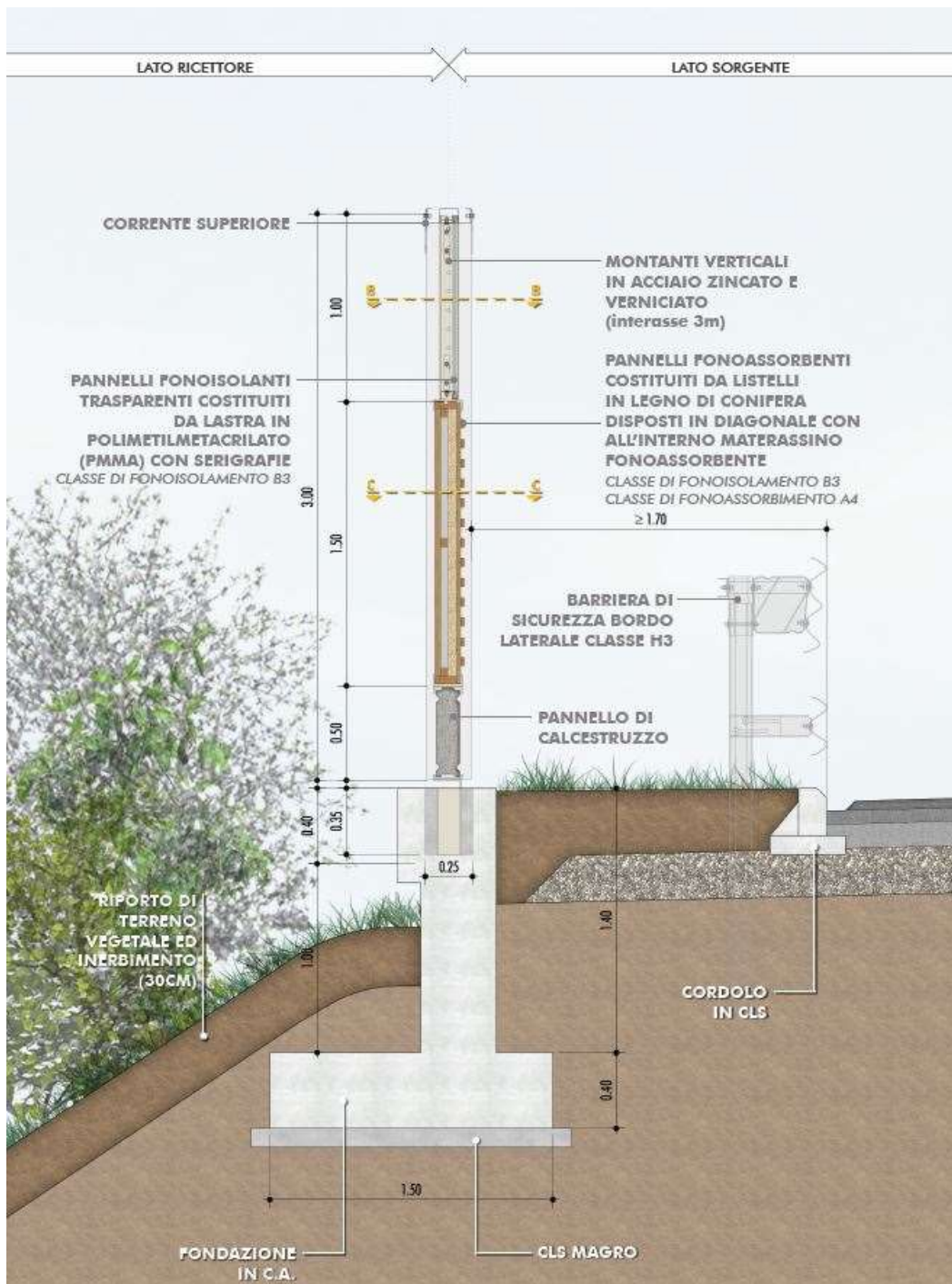


FIGURA 13.1 SEZIONE TIPOLOGICA SU RILEVATO

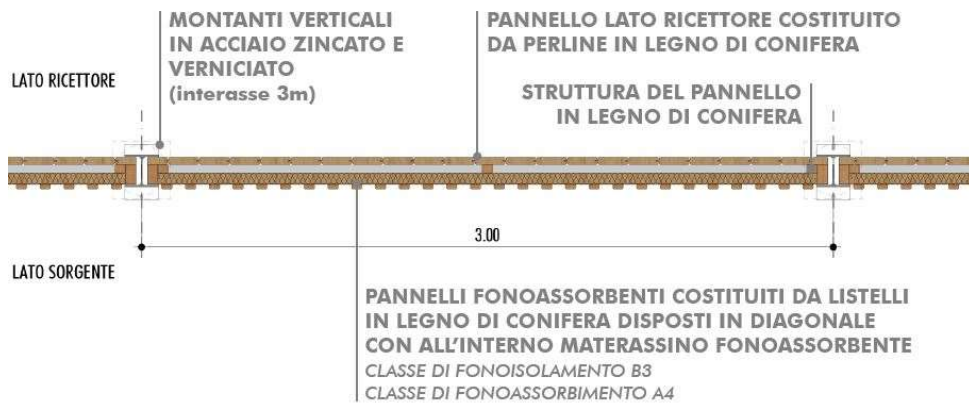


FIGURA 13.2 SEZIONE ORIZZONTALE – PANNELLO OPACO

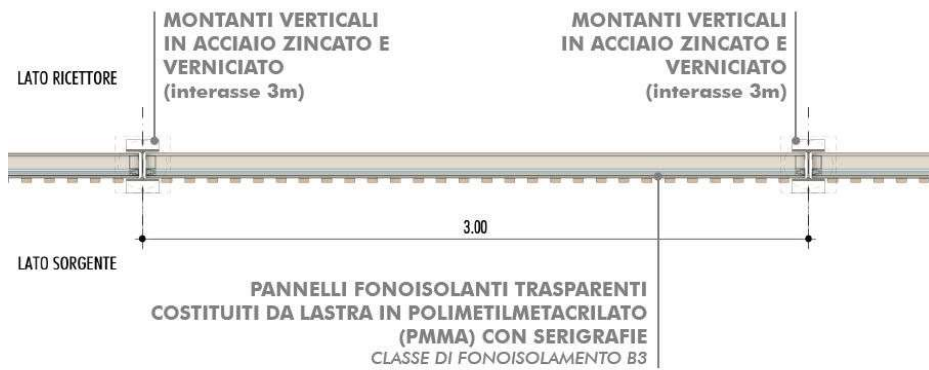


FIGURA 13.3 SEZIONE ORIZZONTALE – PANNELLO TRASPARENTE



FIGURA 13.4 PROSPETTO LATO RICETTORE

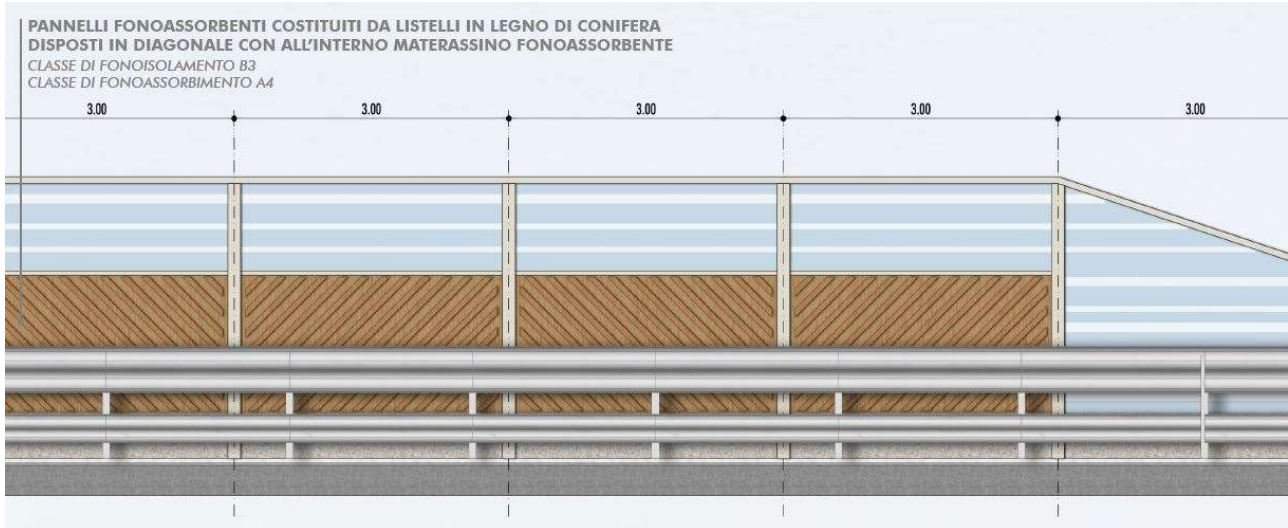


FIGURA 13.5 PROSPETTO LATO SORGENTE

13.3.1. Gli elementi di raccordo a inizio-fine intervento

Un ulteriore elemento oggetto di specifico approfondimento progettuale riguarda i tratti di inizio/fine dei singoli interventi: in questi ambiti la proposta progettuale prevede l'inserimento di elementi verticali di raccordo di altezza variabile da 1 metri a quella di progetto con uno sviluppo lineare di 6 metri ciascuno, pari a 2 campate di 3 metri. Gli sviluppi lineari di questi elementi di raccordo si aggiungono agli sviluppi effettivi delle barriere antirumore previste dal dimensionamento del progetto acustico. I benefici di tale scelta progettuale sono riscontrabili da un punto di vista percettivo sia da parte dei fruitori dell'infrastruttura che colgono in modo più graduale la presenza della barriera acustica, sia esternamente all'infrastruttura come "segno" nel paesaggio interessato dall'intervento. Tale elemento, essendo comunque composto da pannelli acustici trasparenti, permette di "spezzare" l'onda sonora e mitigare parzialmente il delta sonoro dovuto al passaggio del veicolo dalla sezione mitigata con schermatura acustica alla sezione in campo libero.

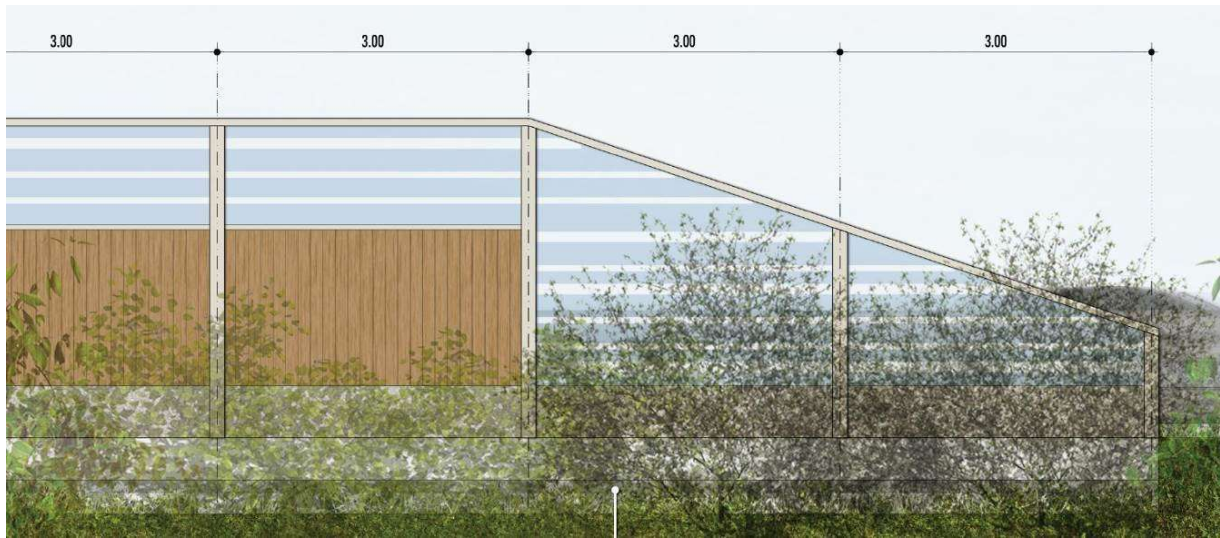


FIGURA 13.6 TIPOLOGICO DELLA TRANSIZIONE DI INIZIO/FINE BARRIERA - PROSPETTO SU RILEVATO, LATO RICETTORE

13.3.2. Sistema di ancoraggio

Particolare attenzione è stata posta nella definizione del sistema di ancoraggio a bicchiere dei montanti alle fondazioni in calcestruzzo armato. La soluzione fondazionale proposta prevede una tipologia su muro in c.a. continuo lungo lo sviluppo dell'opera. La lamiera di chiusura prevista presenta guarnizioni in PVC e permette la totale impermeabilità acustica, conferendo continuità al fonoisolamento nel passaggio tra barriera e fondazione.

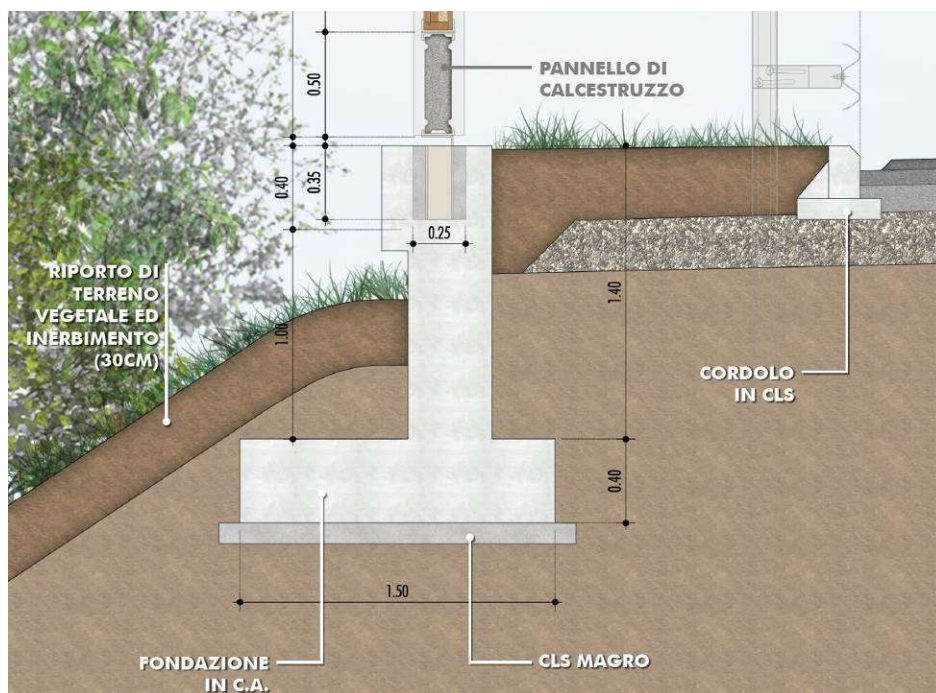


FIGURA 13.7 TIPOLOGICO DEL SISTEMA DI ANCORAGGIO E DELLA FONDAZIONE