





PNC - PNRR: Piano Nazionale Complementare al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza nei territori colpiti dal sisma 2009-2016, Sub-misura A4,"Investimenti sulla rete stradale statale"

Lavori di adeguamento e/o miglioramento tecnico funzionale della sezione stradale in t.s. e potenziamento delle intersezioni - 1° Stralcio lungo la S.S. n. 210 "Fermana Faleriense" - Amandola - Servigliano"

PROGETTO DEFINITIVO

| | |
|---|---|
| PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Eugenio Moroni Ordine Roma n° 10020 | IMPRESA CONCORRENTE A.T.I.: Mandataria:  Mandante:  |
| IL GEOLOGO Dott.ssa Geol. Maria Bruno Ordine dei Geologi del Lazio al n° 668 | RTP DI PROGETTAZIONE: Mandataria:  Structure and Transport Engineering Mandanti:  Dott. Geol. M. BRUNO |
| COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE Ing. Francesco M. La Camera Ordine Roma n° 7290 | Direttore Tecnico Ing. E. Moroni Ordine Ing. Roma N. 10020 Direttore Tecnico Ing. G. Grimaldi Ordine Ing. Roma N. 17703A Ordine Geologi Lazio N. 668 |

INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO
 Elaborati Generali
 Relazione Generale

| CODICE PROGETTO | | | NOME FILE | REVISIONE | SCALA |
|-----------------|---|------|--|--------------|----------------------|
| PROGETTO | LIV.PROG. | ANNO | T03_EG00_GEN_RE01_C | | |
| A N 2 6 6 | D | 2 3 | CODICE ELAB. T 0 3 E G 0 0 G E N R E 0 1 | C | - |
| D | | | | | |
| C | Modifiche a seguito di verifica di progetto | | Maggio 2024 | ALESSANDRONI | LA CAMERA |
| B | Modifiche a seguito di verifica di progetto | | Marzo 2024 | ALESSANDRONI | LA CAMERA |
| A | Emissione | | Nov. 2023 | ALESSANDRONI | LA CAMERA |
| REV. | DESCRIZIONE | | DATA | REDATTO | VERIFICATO APPROVATO |

Sommario

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | PREMESSA | 5 |
| 2 | INQUADRAMENTO GENERALE | 7 |
| 2.1 | FASI AUTORIZZATIVE | 7 |
| 3 | ANALISI DELLE ALTERNATIVE | 9 |
| 3.1.1 | Alternative analizzate | 11 |
| 3.1.2 | Stralci cartografici di confronto delle alternative analizzate | 13 |
| 3.1.3 | Confronto delle soluzioni in termini di tracciato e sicurezza stradale | 24 |
| 3.1.4 | Confronto delle soluzioni in termini di impatti ambientali e aree vincolate | 25 |
| 3.1.5 | Tracciato prescelto | 25 |
| 4 | TOPOGRAFIA | 27 |
| 5 | GEOLOGIA E GEOTECNICA | 29 |
| 5.1 | INDAGINI | 29 |
| 5.2 | INQUADRAMENTO GEOLOGICO | 30 |
| 5.3 | INQUADRAMENTO IROGEOLOGICO | 31 |
| 5.4 | AREE DI CAVA DISMESSE | 32 |
| 5.5 | RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA | 36 |
| 5.6 | UNITA' GEOTECNICHE E FORMAZIONI GEOLOGICHE | 36 |
| 6 | GESTIONE MATERIA | 38 |
| 6.1 | PUT | 39 |
| 6.2 | BILANCIO MATERIE | 43 |
| 6.3 | CAVE E DISCARICHE | 46 |
| 6.3.1 | Siti di approvvigionamento | 47 |
| 6.3.2 | Siti di conferimento finale | 49 |
| 7 | IDROLOGIA E IDRAULICA | 50 |

| | |
|---|-----------|
| 7.1 VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA | 50 |
| 7.2 IDRAULICA DI PIATTAFORMA | 52 |
| 8 SISMICA | 53 |
| 9 ARCHEOLOGIA | 55 |
| 10 PROGETTO STRADALE | 57 |
| 10.1 RIFERIMENTI NORMATIVI | 57 |
| 10.2 ANALISI DELLO STATO DI FATTO | 57 |
| 10.3 SEZIONI TIPO | 59 |
| 10.3.1 Asse principale | 59 |
| 10.3.2 Rotatorie | 61 |
| 10.3.3 Viabilità secondarie | 62 |
| 10.4 TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO | 64 |
| 10.5 SOVRASTRUTTURA STRADALE | 66 |
| 10.5.1 Impiego di fresato nel confezionamento degli strati in conglomerato bituminoso | 67 |
| 10.6 BARRIERE DI SICUREZZA | 67 |
| 11 OPERE D'ARTE | 69 |
| 11.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 69 |
| 11.2 VI01 VIADOTTO CASTELLANO | 70 |
| 11.2.1 Descrizione dell'opera | 70 |
| 11.2.2 Impalcato | 70 |
| 11.2.3 Sottostrutture | 71 |
| 11.2.4 Opere di sostegno provvisorie e definitive | 72 |
| 11.2.5 La classe di esecuzione | 73 |
| 11.2.6 Vita nominale | 76 |
| 11.2.7 Classe d'uso | 76 |
| 11.2.8 Metodologia di varo | 76 |
| 11.3 OPERE MINORI | 77 |
| 11.3.1 Sottovia scatolari in C.a. | 77 |
| 11.3.2 Tombini scatolari | 78 |
| 11.3.3 Tombini circolari | 79 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 11.3.4 | Inalveazioni | 80 |
| 11.3.5 | Opere di sostegno | 81 |
| 11.3.5.1 | <i>Paratie</i> | 81 |
| 11.3.5.2 | <i>Muri e cordoli in C.a.</i> | 82 |
| 11.3.5.3 | <i>Muri in T.V</i> | 83 |
| 12 | STUDIO AMBIENTALE | 85 |
| 13 | PAESAGGIO | 86 |
| 14 | PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE | 90 |
| 15 | IMPIANTI TECNOLOGICI | 93 |
| 16 | CANTIERIZZAZIONE | 94 |
| 16.1 | AREE DI CANTIERE E DI DEPOSITO TEMPORANEO | 94 |
| 16.2 | LOCALIZZAZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEL CAMPO BASE | 98 |
| 16.3 | PRINCIPALI LAVORAZIONI PREVISTE IN FASE DI CANTIERIZZAZIONE | 99 |
| 16.4 | RIPRISTINO AREE DI CANTIERE | 99 |
| 16.5 | VIABILITA' UTILIZZATA DAL CANTIERE | 100 |
| 16.6 | PISTE DI CANTIERE E VIABILITA' ESISTENTE DA ADEGUARE | 100 |
| 16.7 | FASI DI REALIZZAZIONE E DURATA DEI LAVORI | 102 |
| 16.8 | FASI DI REALIZZAZIONE | 103 |
| 16.9 | CRONOGRAMMA E DURATA DEI LAVORI | 103 |
| 16.10 | IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI COSTRUZIONE DELL'OPERA | 105 |
| 16.10.1.1 | <i>Atmosfera</i> | 106 |
| 16.10.1.2 | <i>Trattamenti di stabilizzazione (calce)</i> | 107 |
| 16.10.1.3 | <i>Rumore</i> | 109 |
| 16.10.1.4 | <i>Ambiente idrico</i> | 112 |
| 16.10.1.5 | <i>Suolo</i> | 114 |
| 16.10.1.6 | <i>Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi</i> | 115 |
| 17 | INTERFERENZE | 116 |
| 18 | BONIFICA ORDIGNI BELLICI | 119 |

19 PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA

120

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la Relazione Generale del progetto definitivo dell'intervento denominato "1° Stralcio dei lavori di adeguamento tecnico funzionale della sezione stradale in T.S. e potenziamento delle intersezioni lungo la S.S. 210 Picena" – Amandola-Servigliano .

I lavori ricompresi nel 1^ stralcio fanno parte del quadro delle iniziative inquadrate nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

L'intervento di progetto prevede l'adeguamento sia con dei tratti in variante e sia in ampliamento al sedime esistente. Il tracciato, che ha uno sviluppo di circa 5,2km, ha inizio dal limite del centro abitato di Servigliano (zona Cimitero) e procede verso sud lungo la valle del torrente Tenna, per terminare alla progressiva 5+219.52 corrispondente al Km 39 circa dell'attuale S.S.210.

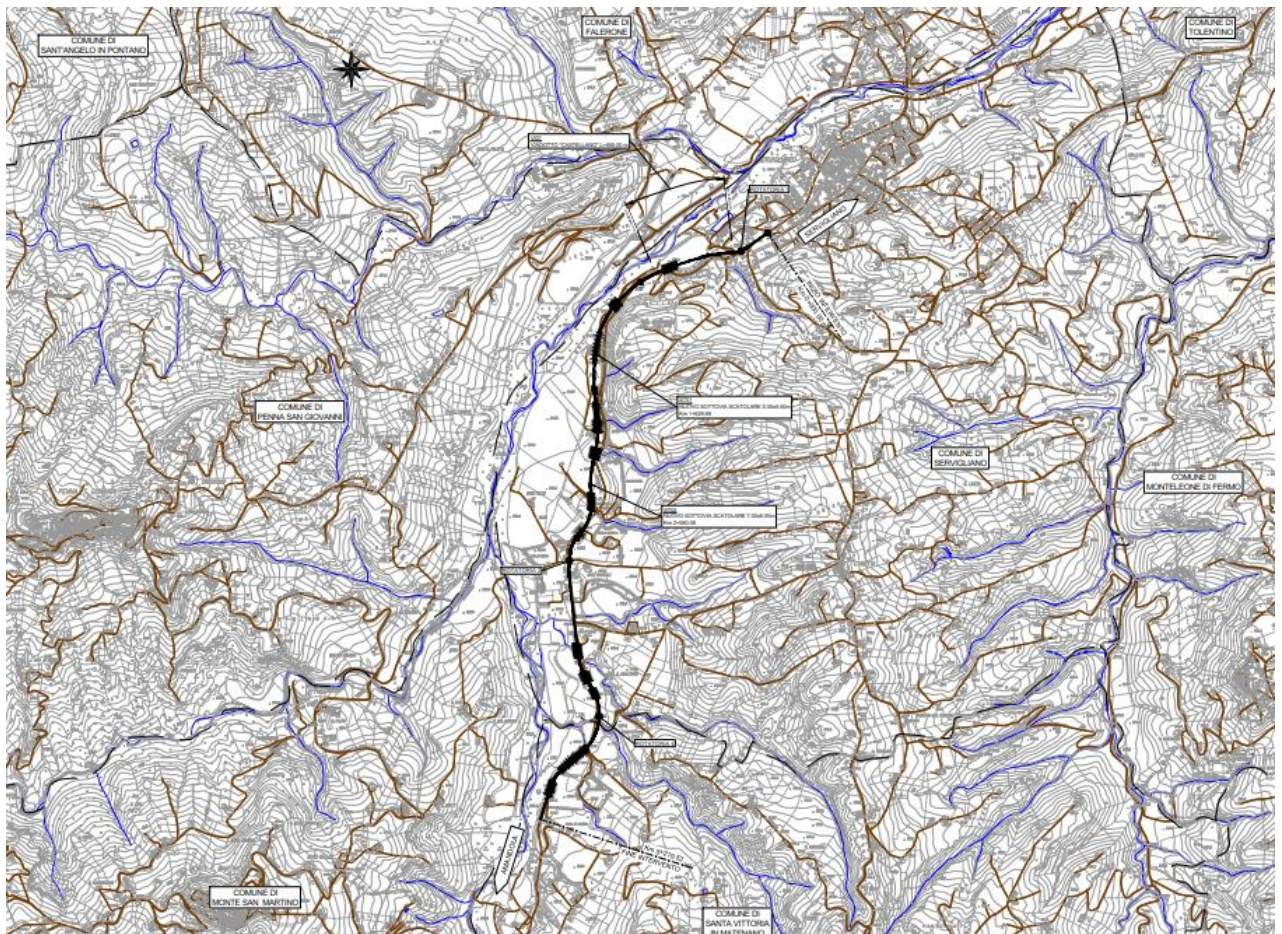


Figura 1: Corografia intervento

I comuni interessati dall'opera, tutti in provincia di Macerata, sono:

- Servigliano
- Santa Vittoria in Mantenano

Il progetto definitivo è stato sviluppato sulla scorta di importanti campagne di indagini di campo geognostiche, sismiche e sulle strutture esistenti, atte a consentire la migliore definizione delle opere da realizzarsi.

Particolare attenzione è stata posta allo studio della cantierizzazione e delle fasi esecutive, stante la necessità di prevedere durante tutta la durata dei lavori l'esercizio della infrastruttura esistente. Per la redazione del progetto è stato commissionato un rilievo topografico che ha condotto ad una cartografia digitalizzata a tre dimensioni.

Per lo studio delle interferenze sono stati redatti appositi elaborati per la segnalazione di eventuali sottoservizi interferenti, come riportato in allegato.

Nel seguito sono descritti gli studi alla base della progettazione e gli aspetti tecnici principali, rimandando alle relazioni ed agli elaborati specialistici per ulteriori approfondimenti.

2 INQUADRAMENTO GENERALE

Il percorso attuale della ex S.S.78 Picena (provinciale 237) giunge in centro della cittadina di Amandola connettendosi qui alla S.S.210 Fermana-Faleriense che scende nella valle del Tenna verso Servigliano e poi verso Porto Sant'Elpidio fino al mare.

Proseguendo verso Servigliano la S.S.210, per la gran parte adeguabile con interventi sviluppati in aderenza alla sede attuale, presenta tuttavia alcune tortuosità locali particolarmente accentuate, che potranno essere completamente risolte solamente con opere in variante.

Queste situazioni si riscontrano in particolare:

- In corrispondenza del nucleo abitato di Coriconi;
- In corrispondenza dell'insenatura del lago di San Ruffino;
- In corrispondenza dell'abbazia di San Ruffino e Vitale;
- in corrispondenza del nucleo abitato di Val di Tenna;
- in corrispondenza del nucleo abitato di Molino loc. Piane;
- circa 1km a valle della località Molino, scendendo verso Servigliano.

Dal bivio della strada che sale a Santa Vittoria in Matenano fino a Servigliano il percorso della S.S.210 si svolge invece in ambiente più aperto e con minori difficoltà orografiche e locali e le angolature e le tortuosità del tracciato esistente si possono risolvere con interventi che si discostano moderatamente dalla vecchia sede.

2.1 FASI AUTORIZZATIVE

L'intervento in oggetto è ricompreso nel 8° Stralcio del Programma degli interventi di messa in sicurezza e di ripristino della viabilità delle infrastrutture stradali interessate dagli eccezionali eventi sismici che hanno colpito il territorio delle Regioni Lazio, Marche, Umbria e Abruzzo a partire da agosto 2016, di cui all'art. 4 comma 2 dell'Ordinanza C.D.P.C 408 del 15/11/2016, approvato per il ripristino della viabilità nelle aree interessate dagli eventi sismici di agosto ed ottobre 2016, di cui (G.U. n. 201 del 29/08/2017), approvato dal Direttore della Direzione generale per le strade e le autostrade, l'alta sorveglianza sulle infrastrutture stradali e la vigilanza sui contratti concessori autostradali in data 28/12/2021, nota 11833, ai sensi dell'art. 3 dell'Ordinanza C.D.P.C. 475 del 18/08/2017.

L'intervento è inoltre finanziato dal Piano Complementare al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza nei territori colpiti dal sisma 2009-2016, Sub-misura A4, "Infrastrutture e mobilità", Linea di intervento 4, intitolata "Investimenti sulla rete stradale statale", ai sensi dell'art. 14 bis del decreto legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito con modificazioni dalla legge 28 luglio 2021, n. 108, come

disposto dall'Ordinanza Attuativa PNC-PNRR Sisma n. 1 del 16/12/2021 del Commissario Straordinario per la ricostruzione nei territori interessati dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 agosto 2016, della Presidenza del Consiglio dei Ministri.

3 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

La SS210 oggetto di intervento ha inizio dall'innesto con via Guido Rossi, subito dopo aver attraversato l'abitato di Servigliano, e si estende per 5.3 km fino a poco prima dell'intersezione con la Contrada San Salvatore Tenna che porta all'abitato di S. Vittoria in Matenano (km 39+00).

Superato il tratto iniziale in fregio all'area cimiteriale e l'innesto della SP215, la SS 210 continua verso sud attraversando in viadotto il fosso Castellano e portandosi sul versante est del letto del fiume Tenna in affiancamento alla vecchia ferrovia dismessa "Adriatica Appennina", fino al km 35+900. La statale da questo punto lascia l'affiancamento al vecchio rilevato ferroviario per mantenersi sul versante del fiume seguendone la conformazione mediante una serie di curve.

Superato questa tratta di circa 2, 7 km , in corrispondenza dell'innesto della strada "Contrada Rocca", la SS 210 piega nuovamente riavvicinandosi al letto del Tenna attraversando una zona più pianeggiante contraddistinta dalla presenza di edifici tra cui alcune attività commerciali.

Dopo l'intersezione con la contrada Gualtierio la SS 210, con una serie di curve morbide si riavvicina al torrente Tenna dove poco prima dell'innesto con la Contrada San Salvatore Tenna termina l'intervento di progetto.

Lo stato attuale del sistema infrastrutturale prevede che i flussi di traffico che viaggiano lungo il tratto in argomento debbano affrontare un tracciato stradale caratterizzato da:

- larghezza della piattaforma stradale di limitate dimensioni pari a circa 6.00m priva di banchine pavimentate;
- limitazione della velocità pari a 70 km/h (50km/h nel primo tratto urbanizzato);
- geometrie dell'asse stradale con curve di raggio ridotto che ne condizionano fortemente la velocità di percorrenza;
- assenza di tratti in cui sia possibile il sorpasso;
- carenze legate alla sicurezza stradale rappresentate da assenza di visibilità per l'arresto in curva e dall'assenza di adeguati dispositivi di ritenuta: anche a protezione delle scarpate in rilevato e dei numerosi ostacoli rappresentati da alberature, abitazioni in adiacenza all'asse stradale, pali illuminazione, etc.
- intersezioni, a raso sia con strade comunali che provinciali, senza corsie di accumulo per la svolta e spesso caratterizzate da assenza di una corretta visibilità per le manovre di svolta;
- diffusi accessi diretti ad abitazioni e attività commerciali oltre che a viabilità poderali di riconessioni a fondi;

Nelle immagini seguenti si riportano alcune delle criticità sopra citate.



Figura 2: SS210 esistente

Quanto rappresentato non è pertanto in linea con gli obiettivi progettuali in quanto l'attuale tracciato ed il contesto morfologico in cui si inserisce non consentono la possibilità di prevedere per l'intera estesa:

- un semplice adeguamento in sede con rettifiche puntuali;
- l'inserimento di contro strade per limitare la diffusa presenza di intersezioni con la viabilità esistente (incroci a raso) ed accessi privati.

E' questo il caso del tratto iniziale di circa 3 km a valle dell'abitato che è caratterizzato da un andamento particolarmente tortuoso con curve di raggio ridotto e che si sviluppa in buona parte a mezza costa lungo pendici anche sensibilmente acclivi. Entrambi tali aspetti impediscono l'adozione di adeguamenti puntuali all'asse viario senza il ricorso ad importanti opere di sostegno ovvero a nuovi viadotti.

Diverso è invece l'approccio per gli interventi nel tratto successivo fino al termine dell'intervento (circa 2 km) lungo il quale è possibile attuare prevalentemente un adeguamento in sede con la rettifica puntuale di alcune curve e la riorganizzazione degli accessi alla viabilità locale e quelli privati.

3.1.1 Alternative analizzate

Le alternative principali, analizzate e valutate per l'adeguamento della SS210, ripercorrono tutte sostanzialmente lo stesso corridoio dell'attuale tracciato e riguardano solo i primi 3.2 km di intervento che, in ragione del tracciato esistente di difficile rettifica, prevedono l'adozione di una variante in affiancamento alla statale sul lato di valle.

Per la seconda parte di intervento, come prima detto, la soluzione è unica con ampliamento in sede, rettifica di alcune curve di raggio ridotto e sistemazione delle intersezioni esistenti mediante l'inserimento di una rotatoria di svincolo e la realizzazione di alcune modeste contro strade.

Le soluzioni analizzate per il primo tratto in variante sono molto simili ed affiancate ad una distanza massima di 30 metri. Le differenze tra le due ipotesi sono riferibili principalmente nei seguenti aspetti:

- riutilizzo del sedime della statale attuale quale viabilità secondaria e delle conseguenti differenti modalità di riorganizzazione degli innesti con le viabilità esistenti e gli accessi alle abitazioni e/o fondi privati;
- maggiore o minore impatto sul traffico in esercizio durante le fasi realizzative;
- interferenza con le opere del tracciato ferroviario dismesso.

- Alternativa 1

Dopo il primo tratto di adeguamento in sede del tratto iniziale è prevista una rotatoria (rotatoria 1) che ricuce tutte le viabilità localmente presenti, ovvero la S.P. 215 a sud e la viabilità locale che conduce all'impianto di inerti a nord. Nel tratto immediatamente successivo il tracciato prosegue in variante e prevede la realizzazione di due nuovi viadotti, l'uno immediatamente successivo all'altro:

- viadotto VI.01 di 100m per superare l'incisione che scende da Case Tofoni in sostituzione del ponte esistente
- il viadotto VI.02 di 300m in variante e a valle del tracciato per superare le tortuosità del piede collinare.

Da qui in avanti il nuovo asse si appoggia con continuità al piede del rilievo collinare nel versante destro del fiume Tenna con locali sovrapposizioni alla statale esistente. Il tratto, caratterizzato da una sezione a mezza costa, necessità di alcuni sbancamenti protetti a monte con paratie e a valle da muri di sostegno in terra rinforzata. Superato il tratto collinare il tracciato di progetto torna in sovrapposizione all'esistente per proseguire in ampliamento al sedime attuale.

La soluzione prevede, oltre alla realizzazione dei due viadotti, la dismissione di gran parte della sede esistente della SS210 e, ad eccezione della Rotatoria 1, riconessioni con la viabilità locale con accessi diretti sull'asse di progetto realizzati da incroci a raso.

Una particolare criticità dell'alternativa 1 è rappresentata dall'interferenza dei Viadotti V01 e V02 con la statale esistente e con le opere della sede dismessa della linea ferroviaria.

In particolare, la Pila 1 del viadotto VI02 insiste infatti sul vecchio viadotto ad archi ferroviario in disuso con importanti implicazioni legate a vincoli di carattere storico/ambientale sul manufatto.

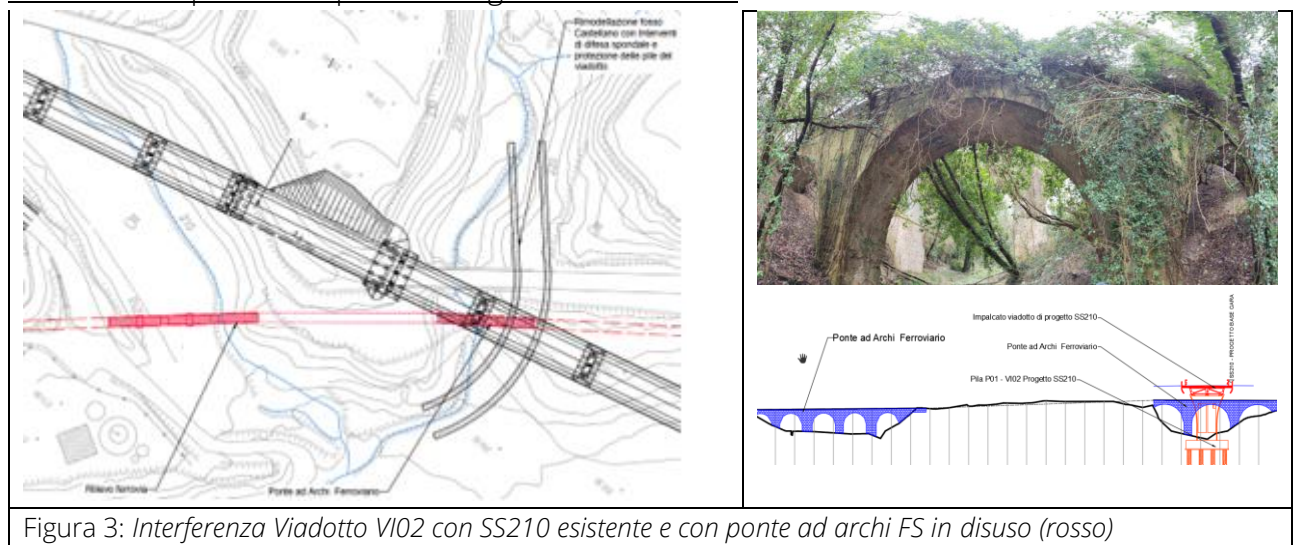


Figura 3: *Interferenza Viadotto VI02 con SS210 esistente e con ponte ad archi FS in disuso (rosso)*

Non meno significativi sono gli impatti sul traffico in esercizio durante la realizzazione delle opere in ragione delle puntuali sovrapposizioni del tracciato di progetto con la statale esistente; tali sovrapposizioni comportano la chiusura della SS210 durante la realizzazione puntuale delle opere (in particolare delle spalle dei due viadotti V01 e V02) e l'obbligo di attuare deviazioni su viabilità alternative con conseguenti disagi all'utenza locale e di lunga percorrenza.

- **Alternativa 2 (tracciato scelto)**

La soluzione è analoga alla precedente, ma con la differenza di prevedere per la variante un ulteriore modesto spostamento verso valle dell'asse di progetto che consente di evitare interferenze con il manufatto ad archi della linea ferroviaria dismessa e puntuali sovrapposizioni con la SS210 attuale. Solo in due casi di stretto affiancamento la realizzazione dell'asse di progetto prevede due modesti spostamenti di breve estensione del sedime dell'attuale statale.

Pertanto, la vecchia statale, libera da sovrapposizioni, viene mantenuta in esercizio e declassata a strada locale per garantire tutti gli attuali accessi esistenti senza la necessità di immissioni a raso lungo l'asse di progetto.

Inoltre, la soluzione consente, durante i lavori di realizzazione, il mantenimento in esercizio del traffico lungo tutto il tratto di statale evitando così la necessità di deviazioni lungo percorsi alternativi per periodi prolungati. Le uniche soggezioni di breve durata sono quelle relative ai punti di innesto della variante e alcune sistemazioni locali che comportano brevi restringimenti della carreggiata esistente.

Per quanto riguarda le opere d'arte, in luogo dei due viadotti consecutivi della soluzione 1, il superamento delle incisioni in questo caso è realizzato da un unico viadotto (VI01) di 555 metri di sviluppo. Lo spostamento verso valle del tracciato consente inoltre una riduzione delle opere di sostegno nei tratti a mezza-costa sia in termini di altezza che di estensione.

La soluzione prevede anche la realizzazione di due nuovi sottovia che consentono di attraversare l'asse di progetto con due viabilità poderali bianche che, opportunamente riqualificate, garantiscono il rammaglio alla vecchia SS210 declassata a viabilità secondaria.

3.1.2 Stralci cartografici di confronto delle alternative analizzate

Di seguito sono rappresentate le due alternative di variante studiate per i primi 3km circa sia in termini di tracciato che sotto il profilo ambientale e delle aree vincolate.

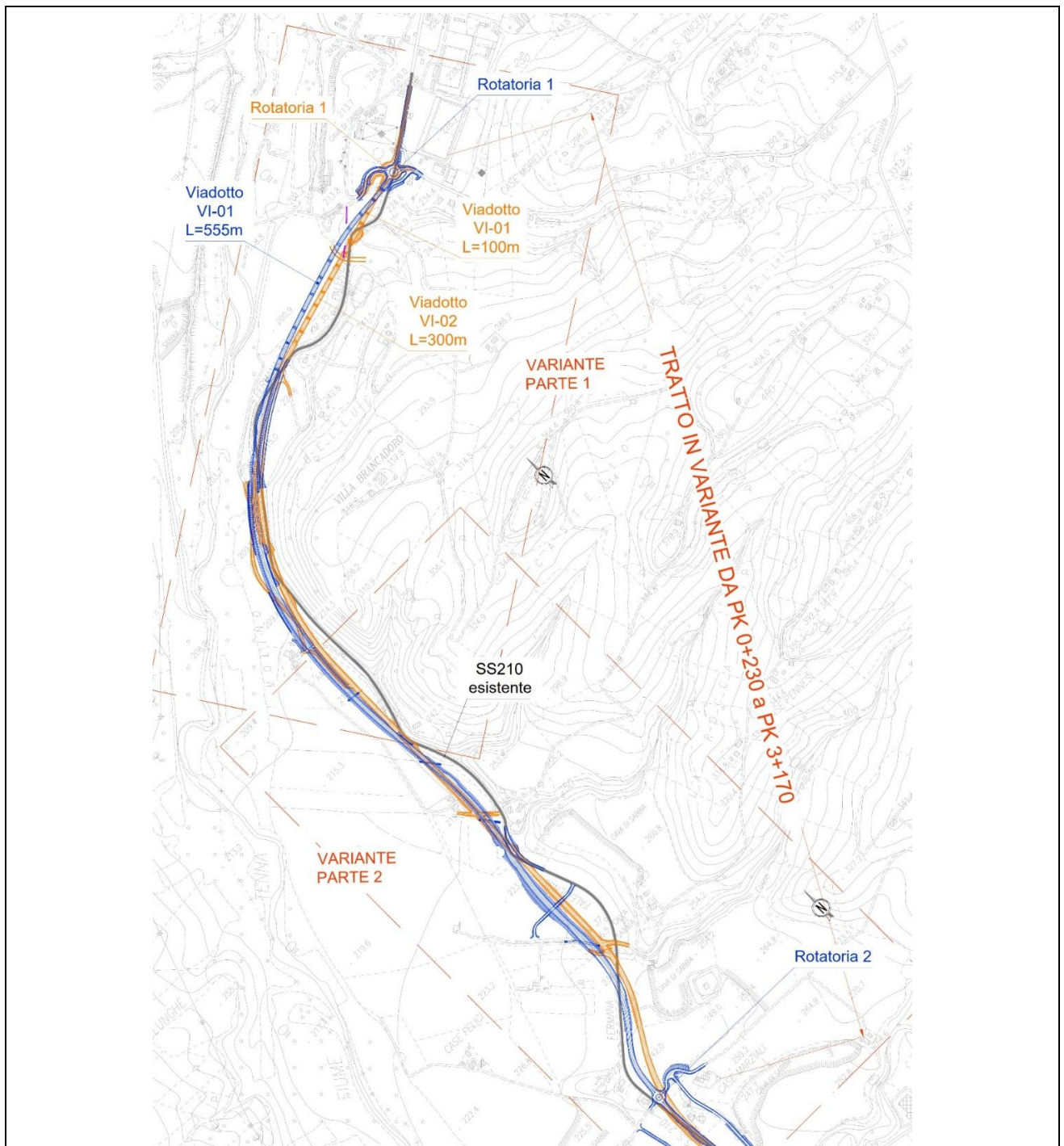


Figura 4: Confronto alternative di tracciato per il tratto in variante alla statale esistente.

- Alternativa 1 (arancione)
- Alternativa 2 - Tracciato prescelto (blu)
- SS210 attuale (grigio)

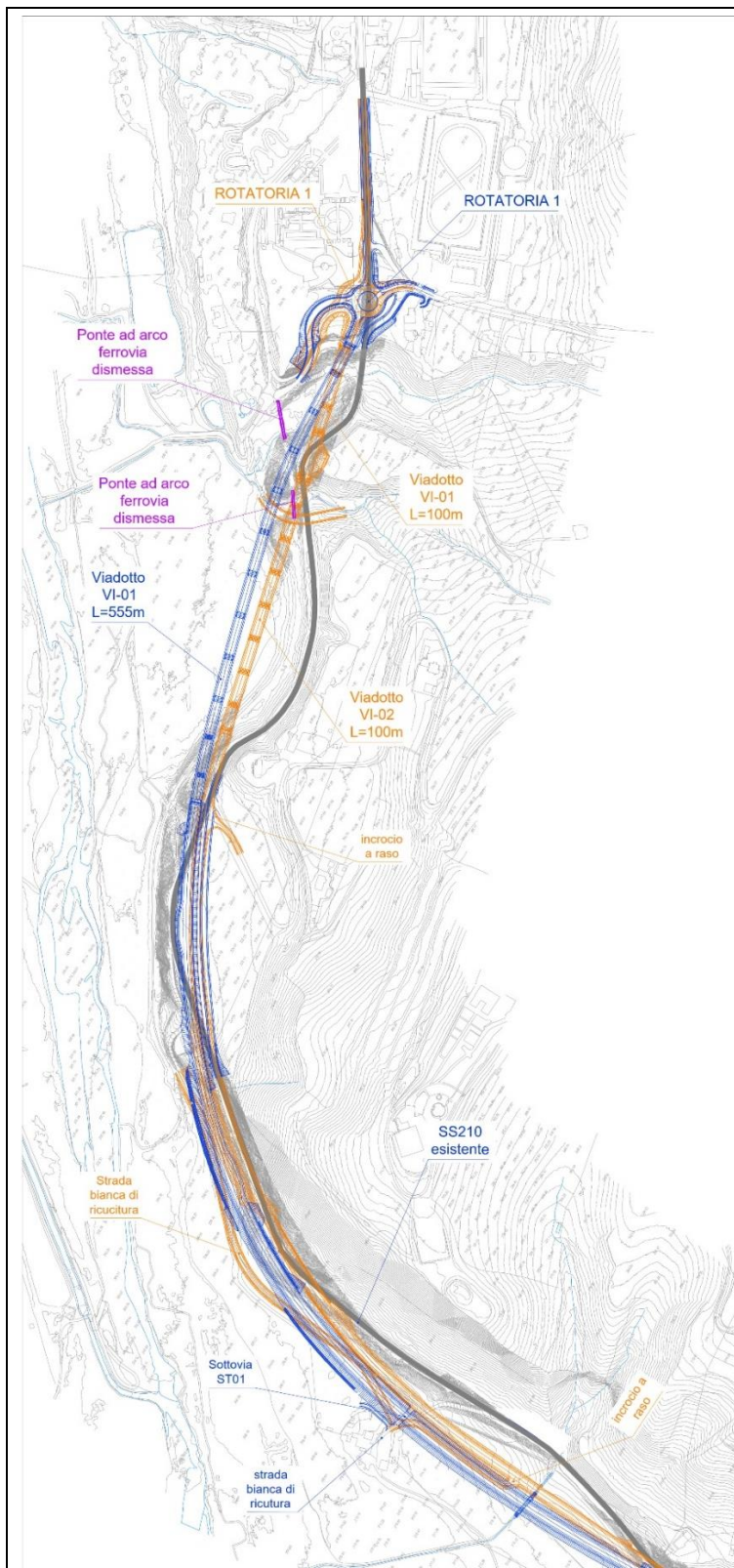


Figura 5:
Confronto alternative di tracciato per il tratto
in variante alla statale esistente
Dettaglio Variante parte 1.

- Alternativa 1 (arancione)
- Alternativa 2 -Tracciato prescelto (blu)
- SS210 attuale (grigio)

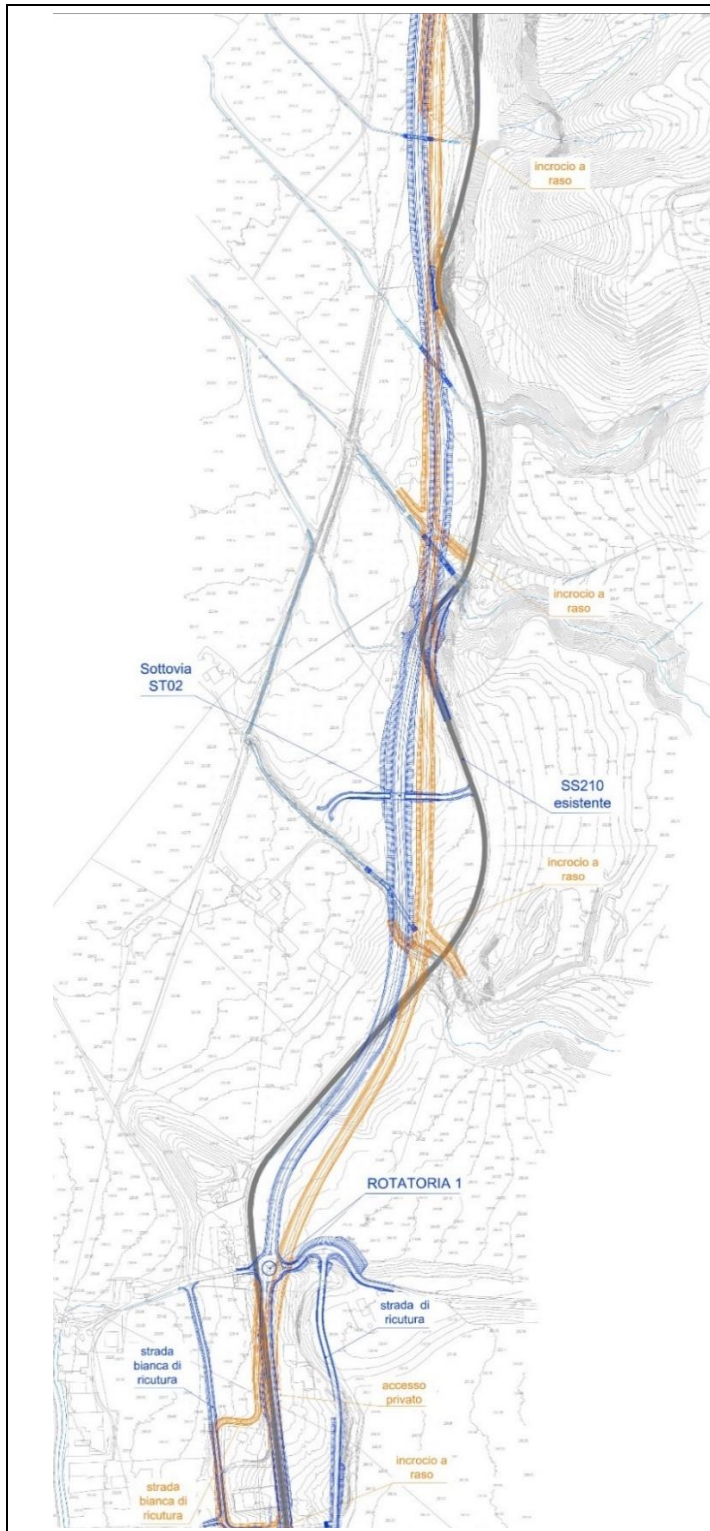


Figura 6:
Confronto alternative di tracciato per il tratto
in variante alla statale esistente
Dettaglio Variante parte 2.

- Alternativa 1 (arancione)
- Alternativa 2 - Tracciato prescelto (blu)
- SS210 attuale (grigio)

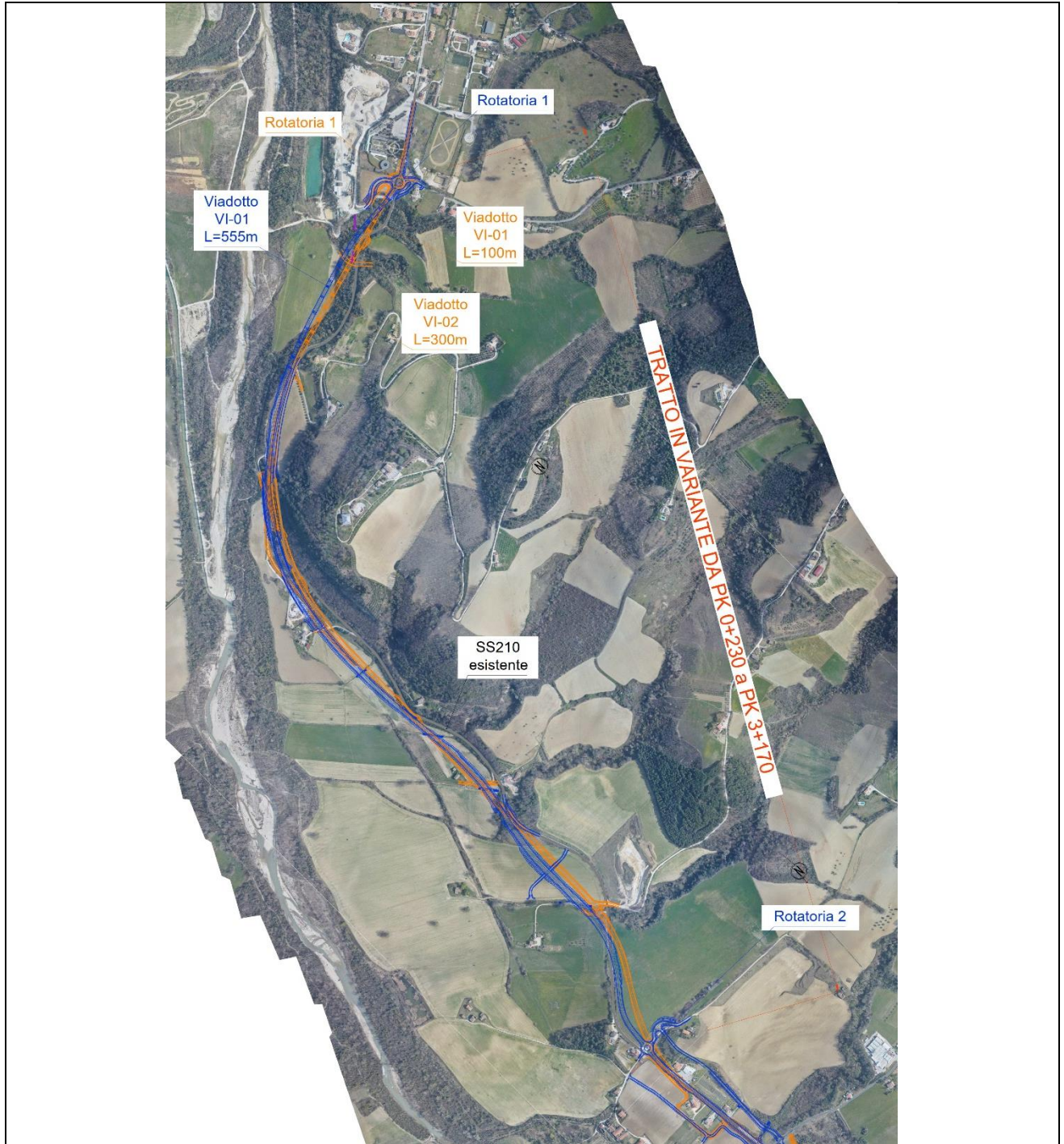







Figura 7: Confronto alternative di tracciato per il tratto in variante alla statale esistente su ortofoto

- Alternativa 1 (arancione)
- Alternativa 2 - Tracciato prescelto (blu)



LEGENDA

-  Aree tutelate Art 136 del D.Lgs 42/2004 , DM 31.07.85 - Galassini
-  Aree tutelate Art 136 del D.Lgs 42/2004 , Bellezze Naturali
-  Aree tutelate comma 1 Art 142 del D.Lgs 42/2004 , lettera c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque [...] e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
-  Aree tutelate comma 1 Art 142 del D.Lgs 42/2004 , lettera g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento [...]
-  Aree tutelate comma 1 Art 142 del D.Lgs 42/2004 , lettera m) le zone di interesse archeologico

Fonte: Regione Marche, Paesaggio, Territorio, Urbanistica, Genio Civile
Paesaggio - Aree tutelate per legge Art. 142 D.Lgs 42/2004
<https://www.regione.marche.it/Regione-Utilite/Paesaggio-Territorio-Urbanistica-Genio-Civile/Paesaggio#Aree-tutelate-per-legge-ART.-142-D.LGS.-42/2004>
<https://giscartografia.regione.marche.it/arcgis/rest/services/BeniPaesaggistici/MapServer/1>
<https://giscartografia.regione.marche.it/arcgis/rest/services/BeniPaesaggistici/MapServer/0>

Figura 8: Confronto alternative di tracciato per il tratto in variante alla statale esistente su Carta dei vincoli Artt.136 e 142 del D.Lgs 42/2004.

- Alternativa 1 (arancione)
- Alternativa 2 - Tracciato prescelto (verde)
- SS210 attuale (grigio)

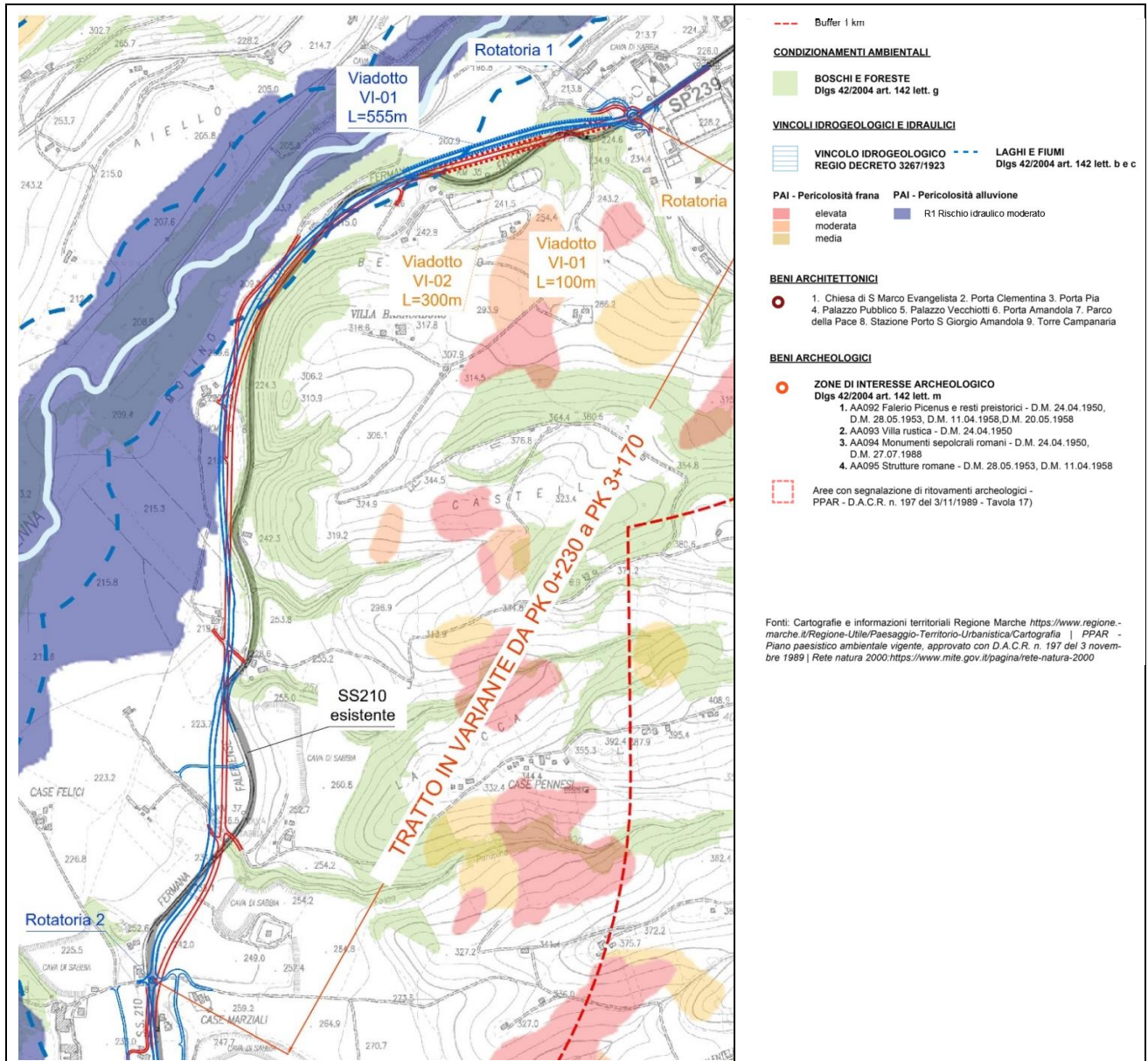
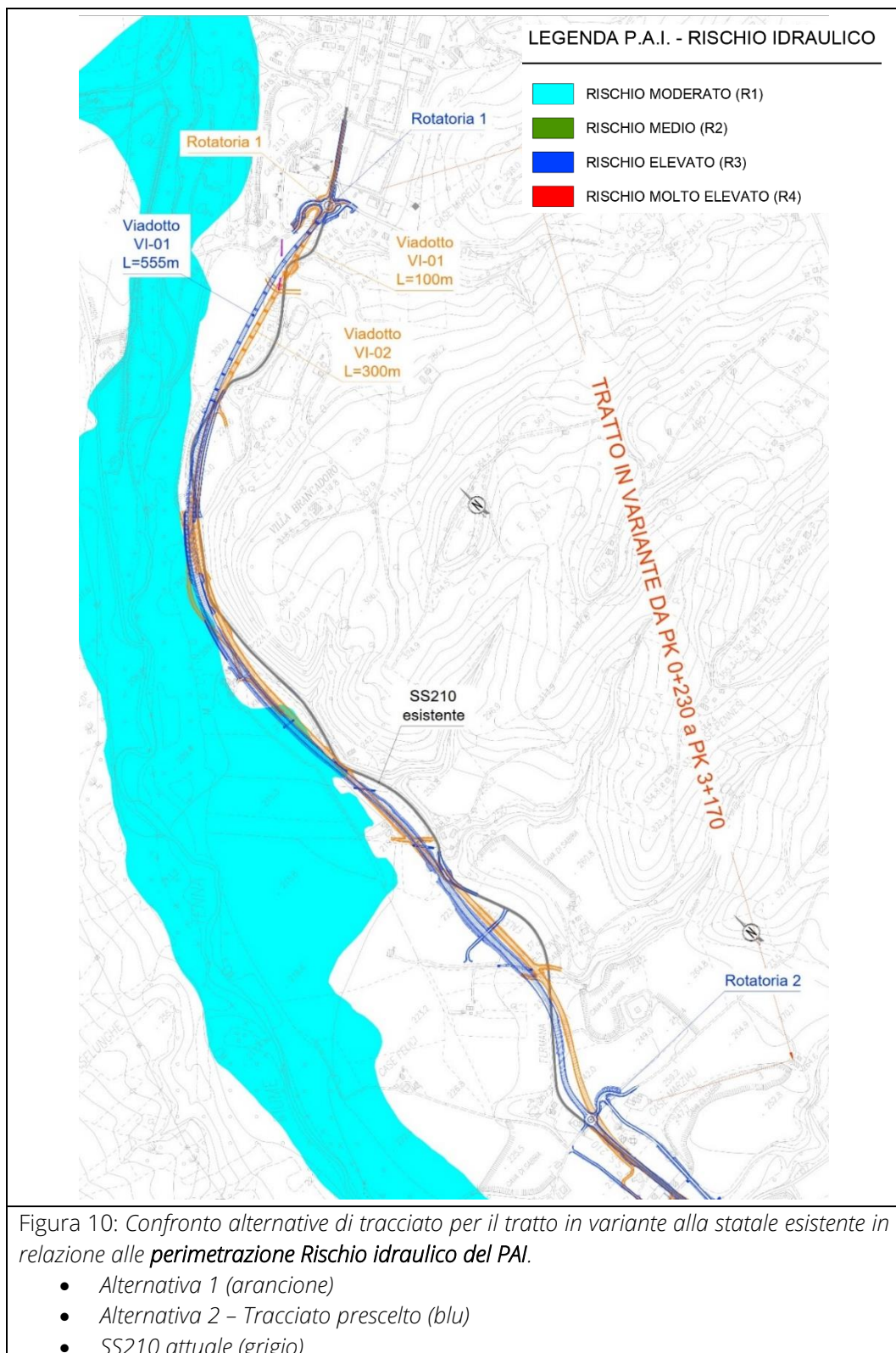
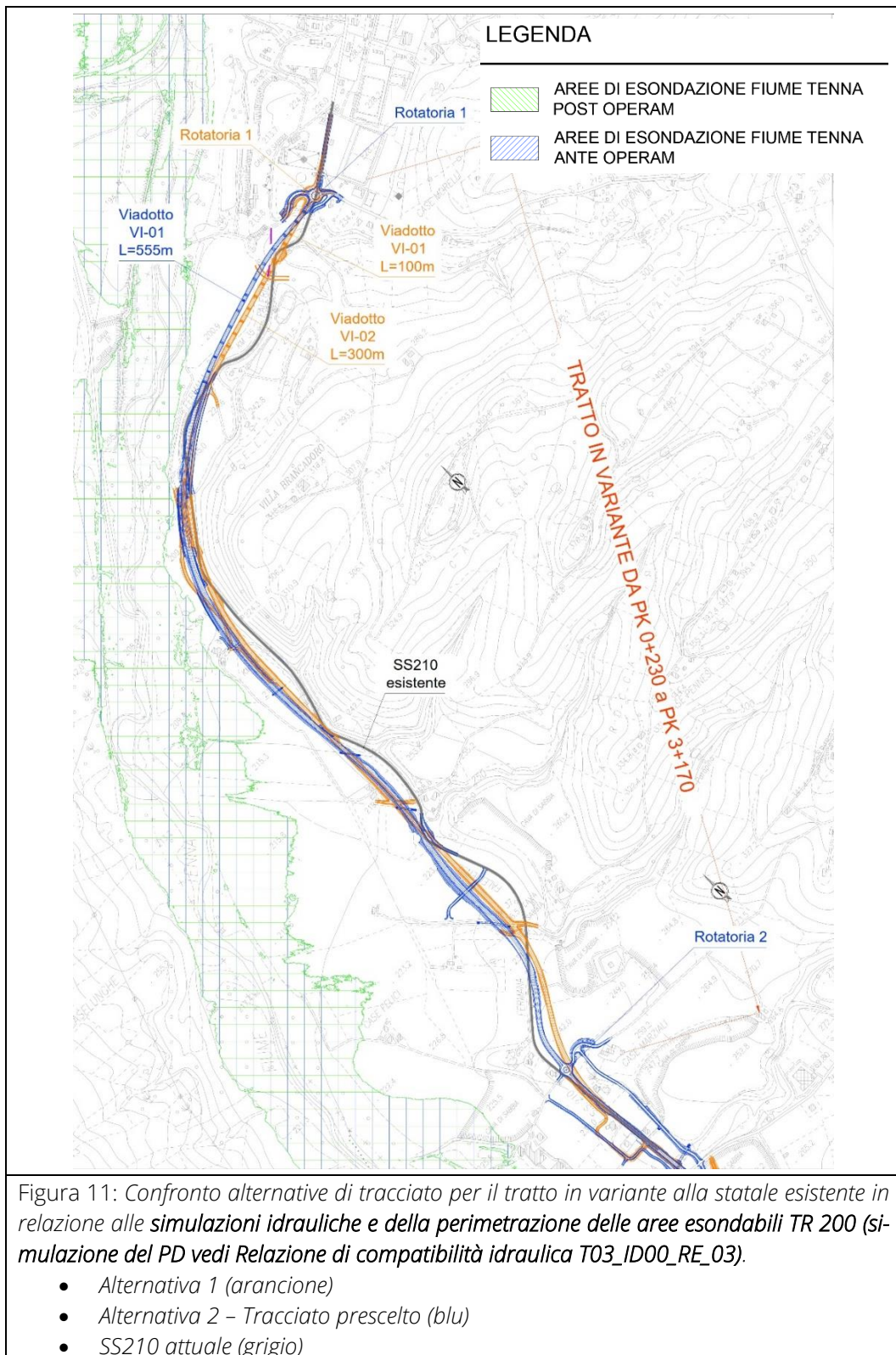


Figura 9: Confronto alternative di tracciato per il tratto in variante alla statale esistente in relazione **Condizionamenti ambientali e vincoli**

- Alternativa 1 (arancione)
- Alternativa 2 - Tracciato prescelto (blu)
- SS210 attuale (grigio)





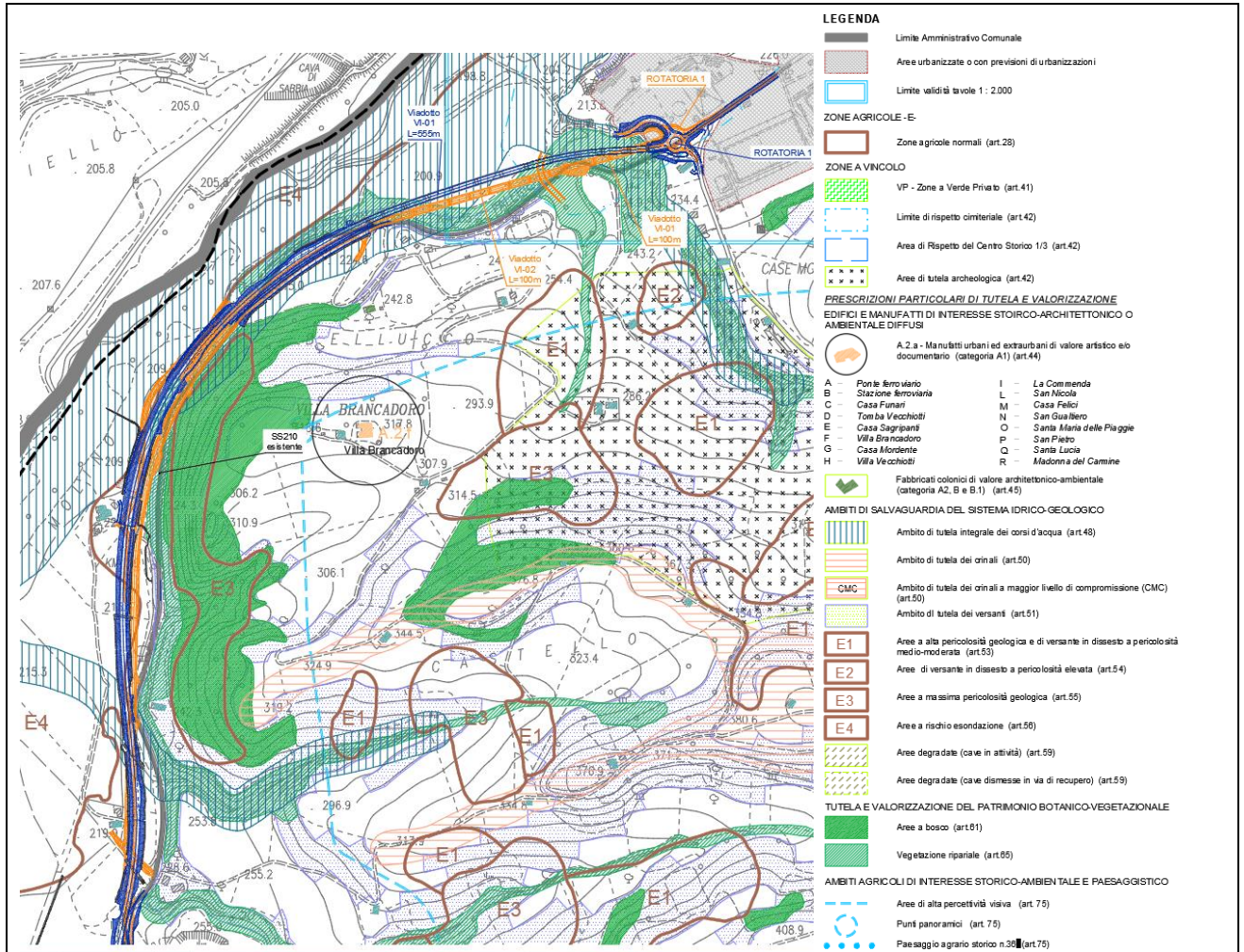
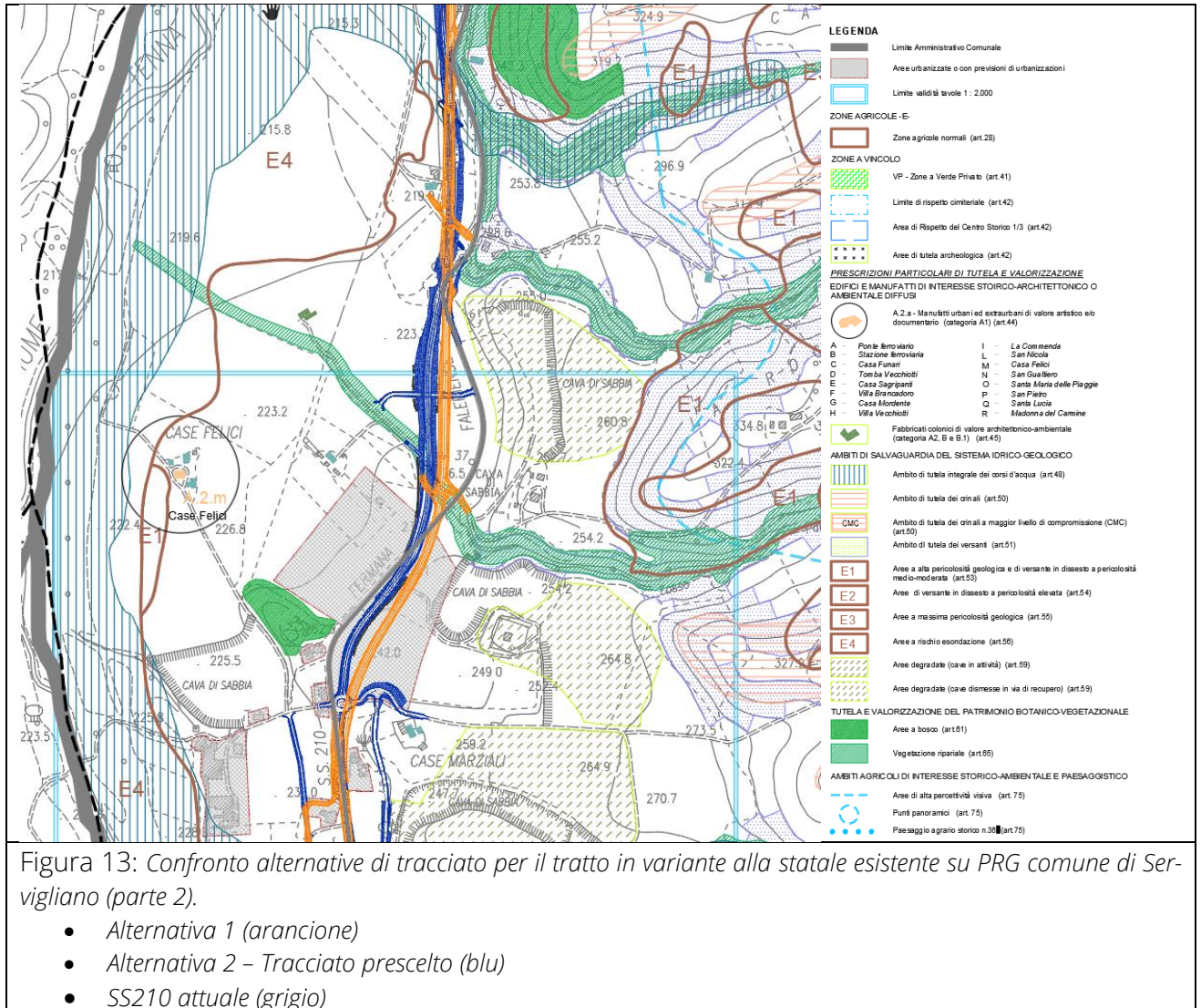


Figura 12: Confronto alternative di tracciato per il tratto in variante alla statale esistente su PRG comune di Servigliano (parte 1).

- Alternativa 1 (arancione)
- Alternativa 2 - Tracciato prescelto (blu)
- SS210 attuale (grigio)



3.1.3 Confronto delle soluzioni in termini di tracciato e sicurezza stradale

Nella tabella seguente si riporta un confronto delle varie alternative e la SS210 esistente, in termini di tracciato, sicurezza stradale ed interferenze.

| CRITERI RAPPRESENTATIVI DI CONFRONTO DEL TRACCIATO | | | |
|--|--|--|-------------------------------------|
| | SS210 ESISTENTE | ALTERNATIVA 1 | ALTERNATIVA 2 (TRACCIATO SCELTO) |
| Limitazioni di velocità (ad eccezione del primo di 400 nel tratto urbano 50km/h) | 70 km/h | 90 km/h | |
| Larghezza corsie | 3,00m | Sezione tipo C1 3,75m | |
| Banchine | assenti | Sezione tipo C1 banchine pavimentate 1.50m | |
| Geometria del tracciato | deficit di sicurezza legati alla geometria delle curve a raggio ridotto ed alla visibilità | A norma secondo: Decreto Ministeriale protocollo 6792 del 05/11/2001 | |
| Tratti con possibilità di sorpasso | NO | SI | SI |
| Possibilità di riutilizzo della vecchia SS210 quale viabilità secondaria | - | NO | SI |
| Intersezioni con incroci a raso | 9 | 6 | 0 |
| intersezioni a rotatoria | 0 | 1 | 2 |
| Accessi privati diretti | 12 | 2 | 0 |
| Opere di attraversamento interdipendenti in sottopasso | 0 | 0 | 2 |
| Interruzioni del traffico lungo la SS210 esistente durante i lavori con deviazione su percorsi alternativi | - | SI | NO |
| Interferenze con i manufatti ad archi della linea FS dismessa | - | SI | NO |

Quanto rappresentato in tabella evidenzia come l'Alternativa 2 (Soluzione scelta) offra le migliori condizioni di sicurezza in ragione della drastica riduzione dell'accessibilità diretta all'asse di progetto con l'annullamento di intersezioni a raso realizzate da incroci e accessi diretti a proprietà private.

Inoltre, minimizza i disagi all'utenza durante le attività di realizzazione dell'intervento garantendo l'esercizio del traffico lungo la statale esistente ed evita interferenze con i manufatti della linea ferroviaria esistente.

3.1.4 Confronto delle soluzioni in termini di impatti ambientali e aree vincolate

Come evidenziato in precedenza nel confronto tra le due alternative in relazione alla Carta delle emergenze ambientali, storico-monumentali e delle valenze ambientali, i due tracciati interferiscono entrambi con la fascia di rispetto del corso d'acqua (art. 142, comma 1, lettera c del D. Lgs.vo 42/2004): in relazione a tale vincolo le due alternative risultano confrontabili.

Diversa invece è l'interferenza con le aree boscate (art. 142, comma 1, lettera g del D. Lgs.vo 42/2004), dove l'alternativa 1 presenta una interferenza significativamente maggiore rispetto al tracciato 2 prescelto. Le interferenze principali sono con:

- vegetazione ripariale costituita da boschi riferiti alle associazioni Aro italici-Alnetum glutinosae, Salicetum elaeagni, Saponario-Salicetum purpureae e Salicetum albae, con composizione floristica submediterranea, alla quale vanno riferite le formazioni a dominanza di salice bianco;
- aree boscate costituite da querceti caducifogli, che corrispondono all'associazione Citiso sessilifolii-Quercetum pubescentis.

Le maggiori aree boscate interferite dalla alternativa arancione hanno quindi determinato la necessità di scegliere come migliore alternativa quella blu per la quale si ha un impatto sulla vegetazione inferiore.

Dal punto di vista dell'impatto paesaggistico e di percezione visiva, per quanto riguarda le principali opere d'arte, in luogo dei due viadotti consecutivi della soluzione 1, il superamento delle incisioni in questo caso è realizzato da un unico viadotto (VI01) di 555 metri di sviluppo. Lo spostamento verso valle del tracciato ha consentito, inoltre, una riduzione delle opere di sostegno nei tratti a mezza-costa sia in termini di altezza che di estensione.

In relazione ad altre tematiche ambientali le due alternative non evidenziano particolari criticità.

3.1.5 Tracciato prescelto

Come evidenziato nei precedenti paragrafi, entrambe le alternative di variante proposte per il tratto iniziale di circa 3.2 km risultano equivalenti da un punto di vista ambientale e vincolistico, ad eccezione di una maggiore interferenza della soluzione 1 con le aree boscate.

Pertanto, sulla base di quanto evidenziato ed in accordo con gli obiettivi dell'intervento, le ragioni sopra esposte hanno spinto a proporre e sviluppare, il tracciato di variante dell'Alternativa 2 (Tracciato prescelto) in quanto a parità di estesa:

- evita interferenze con le opere d'arte ad archi del sedime ferroviario dismesso;

- libera il corrispondente tratto della vecchia sede della SS210 nel suo assetto attuale consentendone l'uso e servizio dei soli traffici locali;
- evita sovrapposizioni con il sedime esistente e quindi garantisce minori disagi al traffico durante la realizzazione degli interventi;
- consente di riorganizzare accessi privati e connessioni alla viabilità esistente senza intersezioni con incroci a raso sull'asse di progetto a tutto vantaggio della sicurezza e della fluidità dei flussi veicolari
- dal punto di vista ambientale garantisce una minore interferenza con le aree boscate;
- lo spostamento verso valle del tracciato ha consentito una riduzione delle opere di sostegno nei tratti a mezza-costa sia in termini di altezza che di estensione, migliorando così l'inserimento dell'opera sul territorio e garantendo un minore impatto percettivo dell'opera

4 TOPOGRAFIA

Le indagini topografiche hanno riguardato l'esecuzione dei rilievi di dettaglio di supporto al progetto stradale S.S.210 "Fermana Faleriense" nel tratto Amendola - Servigliano

Le aree oggetto di rilievo riguardano il tratto di strada che, dall'abitato di Servigliano, si sviluppa in direzione sud per una lunghezza di circa 4.800m per una superficie di quasi 60 ettari.

Di seguito un estratto satellitare delle aree di intervento.



Figura 14: area indagine topografica

Le attività sono state svolte principalmente tra i mesi di febbraio e marzo 2023

A valle della presa visione delle aree interessate per il rilievo, sono state individuate le zone dove poter materializzare i vertici della rete di inquadramento per predisporre un sistema di coordinate locali. A tal fine sono stati istituiti n.6 vertici distribuiti lungo lo sviluppo del tracciato stradale, ubicandoli su manufatti stabili presenti in loco, il tutto come meglio indicato nelle monografie dei vertici.

Per il rilievo dei vertici della rete di inquadramento e successivamente di raffittimento sono stati utilizzati in simultanei ricevitori doppia frequenza L1 ed L2.

Tutti i ricevitori GPS utilizzati sono stati settati con acquisizione del dato ogni 10 secondi, elevazione 15° di cut-off e con tempo di stazionamento sul caposaldo non inferiore ai 45 minuti.

Per ogni stazionamento si è rilevata l'altezza del ricevitore ed in fase di rilievo ed è stata posta attenzione ai valori di GDOP e ad eventuali salti di ciclo che avrebbero potuto inficiare la bontà dei dati acquisiti.

Terminate le operazioni di campagna sono stati importati i dati ottenuti nel programma di elaborazione Leica Infinity, il quale ha permesso di inserire le altezze delle antenne rilevate in campo e di "filtrare" le sessioni acquisite da eventuali dati difformi e/o fuori dalle tolleranze.

La rete, verificata preliminarmente, è stata poi inquadrata nel sistema ETRF2000 e il calcolo definitivo risulta essere eseguito in coordinate rettilinee nel sistema locale; partendo dalle coordinate geografiche ETRF2000 compensate, utilizzando come meridiano d'origine il punto baricentrico GS3 con false origini EST= 25000,00 NORD= 45000,00. La quota è stata assegnata tramite grigliato GK2 di Verto.

Una volta calcolata la rete di inquadramento e determinato il sistema di coordinate da utilizzare, sono state effettuate le attività di rilievo le quali si sono svolte principalmente tramite drone con sensore lidar e con il supporto di strumentazione GPS e stazione totale, per le verifiche e per le integrazioni necessarie.

Dal volo con drone, effettuato ad un'altezza di volo o AGL (Above Ground Level) di circa 70m a quota costante rispetto al terreno, si è acquisita un'ortofoto della zona di intervento, utile a documentare lo stato dei luoghi al momento del rilievo, ed il modello digitale dell'area, dalla quale abbiamo si è ottenuto il DTM in cad. Le opere d'arte, gli innesti stradali e tutte le principali aree particolarmente sensibili per la progettazione, sono state eseguite e/o verificate tramite GPS e stazione totale al fine di avere la certezza di aver acquisito un dato attendibile per la progettazione.

Per l'elaborazione dei dati sono stati utilizzati diversi software tra cui RiscanPro della Riegl per la gestione delle nuvole di punti ed Agisoft Photoscan per la produzione delle ortofoto.

5 GEOLOGIA E GEOTECNICA

5.1 INDAGINI

Per la redazione del presente progetto sono state utilizzate le indagini realizzate nel corso del progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica eseguite nel mese di aprile 2022 dalla ditta Albanese Perforazioni S.r.l. di Ripalimosani (CB), integrate con una campagna geognostica finalizzata alla redazione del progetto definitivo ed esecutivo realizzata dalla S.In.Ge.A S.r.l. di Montichiari (BS), nei mesi da marzo ad agosto 2023.

La tipologia delle indagini eseguite ha risposto alle necessità progettuali di carattere sia geologico e sia geotecnico.

L'ubicazione delle indagini ed i dati stratigrafici e tecnici derivanti dalla documentazione geognostica è riportata allegata al progetto e di seguito sintetizzati.

➤ Indagini geognostiche Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica (anno 2022)

- N.5 Sondaggi a carotaggio continuo, con una profondità variabile tra 30 m e 35 m;
- Pove geotecniche in foro: N.30 SPT;
- N.47 prelievi di campioni rimaneggiati e indisturbati;
- Letture piezometriche nei fori di sondaggio;
- N. 24 prove penetrometriche dinamiche DPSH, con profondità variabili tra 1 m a 12.6 m;
- N. 13 Pozzetti esplorativi, con profondità di 2 m, e prelievo di campioni rimaneggiati/indisturbati e campioni ambientali;
- N.3 Stendimenti sismici di tipo MASW;
- N.2 Prove down hole;
- N.4 Prove HVSR;
- N.4 Stendimenti sismici tomografici in onde P e S;
- Prove di laboratorio, tra cui analisi granulometriche, determinazione degli indici di consistenza, prove di taglio diretto, prove triassiali, prove edometriche.

➤ Indagini geognostiche Progetto Definitivo ed Esecutivo (anno 2023)

- N.23 sondaggi a carotaggio continuo, con una profondità compresa tra 20 m e 50 m;
- Pove geotecniche in foro: N.118 SPT e N.14 prove di permeabilità in foro tipo Lefranc;

- prelievi di N.77 campioni rimaneggiati e N.19 campioni indisturbati;
- Installazione di N.14 piezometri a Tubo Aperto nei fori di sondaggio;
- N. 24 prove penetrometriche dinamiche DPSH, con profondità variabili tra 1 m a 12.6 m;
- N.18 pozzetti esplorativi, con profondità comprese fra 1 m e 2 m, prelievo di N.27 campioni rimaneggiati e N.26 prove di carico su piastra;
- N.4 prove down hole;
- N.5 stendimenti sismici tomografici in onde P e S;
- Prove di laboratorio, tra cui analisi granulometriche, determinazione degli indici di consistenza, classificazione geotecnica dei terreni ASSHTO (CNR_UNI 10006) AGI e USCS, prove di taglio diretto, prove triassiali, prove edometriche, compressioni uniassiali con registrazione delle deformazioni e prove brasiliane.

5.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Nell'area di studio si rinvencono le unità sedimentarie della serie Umbro-Marchigiana dal Triassico al Neogene. Dal Pliocene nelle zone prossime al mare le unità di cui sopra sono celate da sedimenti marini depositi tra il Pliocene medio ed inferiore in discordanza stratigrafica.

Il Triassico-Eocene è caratterizzato da sedimentazione essenzialmente calcarea, nell'Olocene la sedimentazione è prevalentemente terrigena.

La tettonica sinsedimentaria ha condizionato in maniera importante gli ambienti deposizionali ed ha determinato un'accentuata variabilità spaziale nelle facies e negli spessori.

Durante l'Oligocene inizia il processo orogenico che interessato anticipatamente la porzione interna (occidentale) dell'Appennino.

Il fronte deformativo, migrando verso Est, ha caratterizzato la formazione di avanfosse (vaste depressioni tettoniche) dove si sono accumulate vaste successioni di arenarie torbiditiche.

Con il Miocene superiore, la parte umbra dell'Appennino entra in piena fase di deformazione sino ad arrivare ad emergere. Nello stesso periodo l'area afferente all'Appennino Marchigiano rimane soggetta a sedimentazione marina ed il principale sistema di avanfossa si sposta progressivamente verso Est favorendo l'accumulo di potenti successioni torbiditiche ad Est del fronte deformativo dell'allineamento: Monti Sibillini - Gran Sasso.

Nel Messiniano la crisi di salinità, che interessò il bacino del Mediterraneo, favorì la deposizione di banchi di gesso.

Durante il Plio-Pleistocene il settore "fermiano" del bacino marchigiano esterno costituisce l'area più depressa del bacino, dove si andrà sedimentando una potente successione argillosa di ambiente profondo fino a batiale.

5.3 INQUADRAMENTO IROGEOLOGICO

La circolazione profonda delle acque nel substrato è limitata, come limitate sono le falde e le sorgenti relative. La circolazione in prevalenza si imposta nei corpi arenacei, sabbiosi e conglomeratici della Formazione delle Argille Azzurre che fungono da acquiferi mentre gli acquicludi sono rappresentati dai sedimenti pelitici.

Gli acquiferi consistenti sono ospitati nei depositi alluvionali dell'Olocene e del Pleistocene superiore, con un bassa soggiacenza che determina un alto rischio di vulnerabilità delle numerose attività antropiche esistenti e connesse prevalentemente all'attività estrattiva.

Il monitoraggio dei punti d'acqua (piezometri, pozzi e sorgenti) ha messo in evidenza un livello della falda nel tratto iniziale, nella piana del F. Tenna, posizionato a circa 2 metri dal piano campagna mentre nel tratto collinare l'acquifero si rinviene a quote comprese tra 8 e 17 metri. Il drenaggio rilevato è da sud-est verso nord-ovest mentre l'alimentazione degli acquiferi è dovuta sia alle precipitazioni e alle acque fluviali ma anche dagli apporti del substrato.

Nel tratto tra le progressive km 2+000 e km 2+300 la falda risulta essere sub affiorante a circa 1.20 m - 1.50 m dal piano campagna e localmente anche in condizioni artesiane tale da risalire a +1.20 m oltre il piano campagna come rilevato nel sondaggio SO12. Tale criticità è verosimilmente connessa all'apporto delle acque sotterranee dal complesso delle Argille Azzurre (arenarie) che da monte confluiscono nel complesso dei depositi alluvionali determinando un sovraccarico idraulico e di conseguenza l'area risulta costantemente umida e a luoghi paludosa anche durante la stagione estiva.

5.4 AREE DI CAVA DISMESSE

Nell'area interessata dalla progettazione, la presenza dei depositi alluvionali terrazzati di natura prevalentemente ghiaiosi è stata oggetto nel tempo di una intensa ed estesa attività estrattiva, che ha comportato modifiche sulla morfologia del territorio, solo localmente le ex cave sono state riempite e riprofilate in altri casi sono ancora da recuperare. Il tracciato interferisce tra il km 2+950 e il km 3+120 con una ex cava e come messo in evidenza dal sondaggio SO14BIS il terreno di riporto che ha colmato l'area scavata risulta pari a circa 4.5 m, come di seguito riportato nello stralcio del profilo geologico.

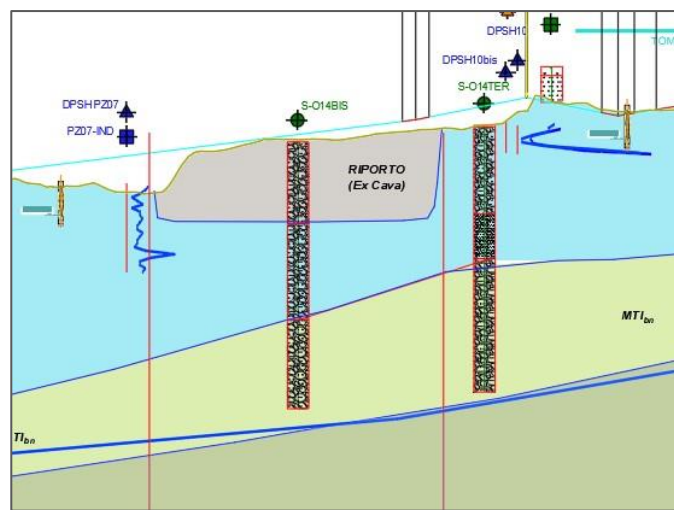
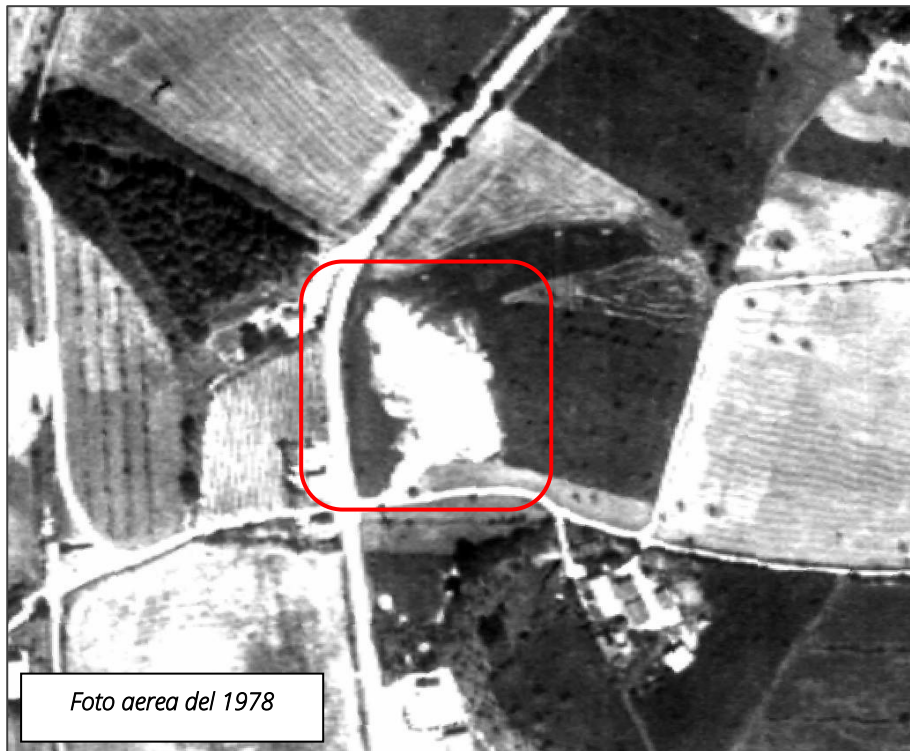
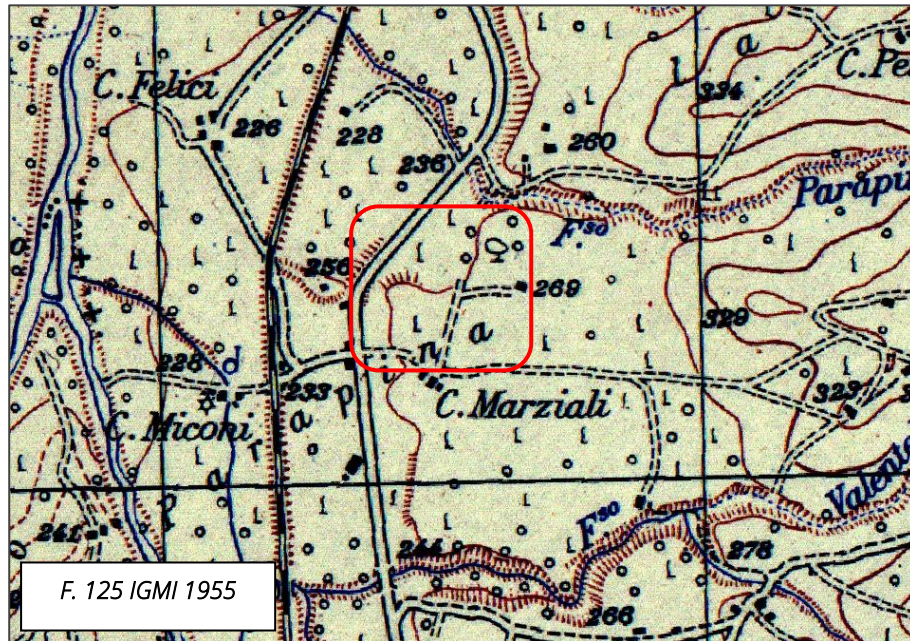
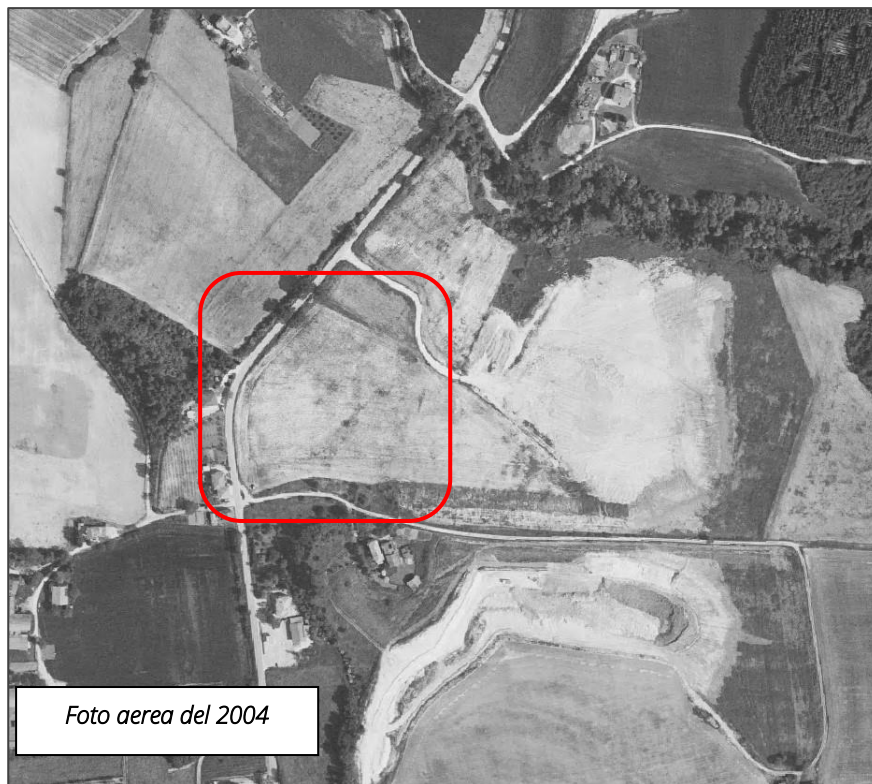
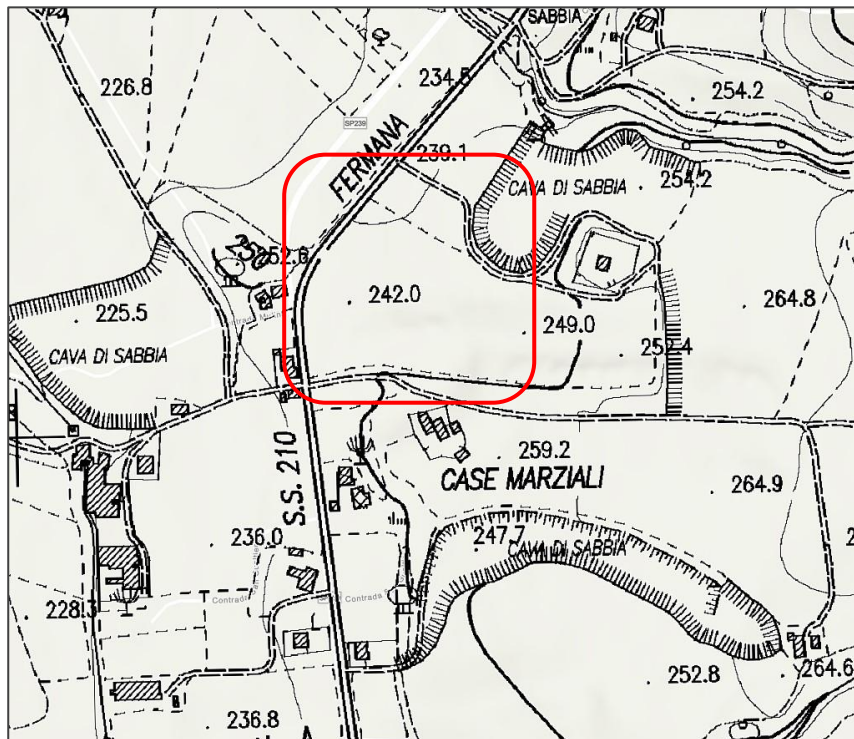


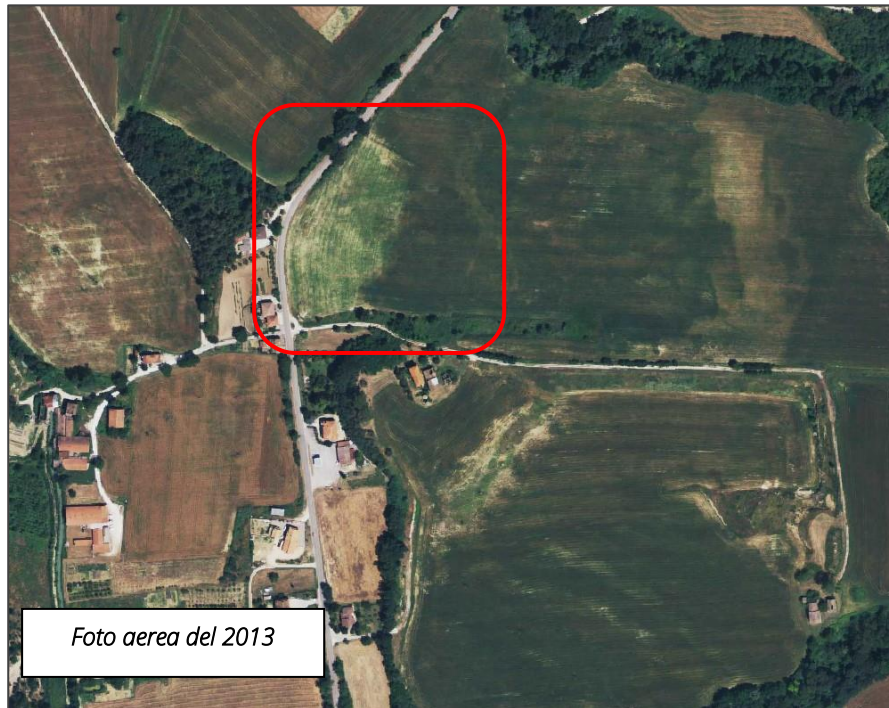
Figura 15: Stralcio profilo geologico

Di seguito si riportano per questa area, la cartografia IGM del 1955 prima dell'inizio dell'attività estrattiva e la CTR del 1988 prima dell'apertura della cava e le foto aeree del 1978, 2004 e 2013 (<https://giscartografia.regione.marche.it>) a testimonianza delle modifiche apportate dall'uomo al territorio e alla morfologia del sito.

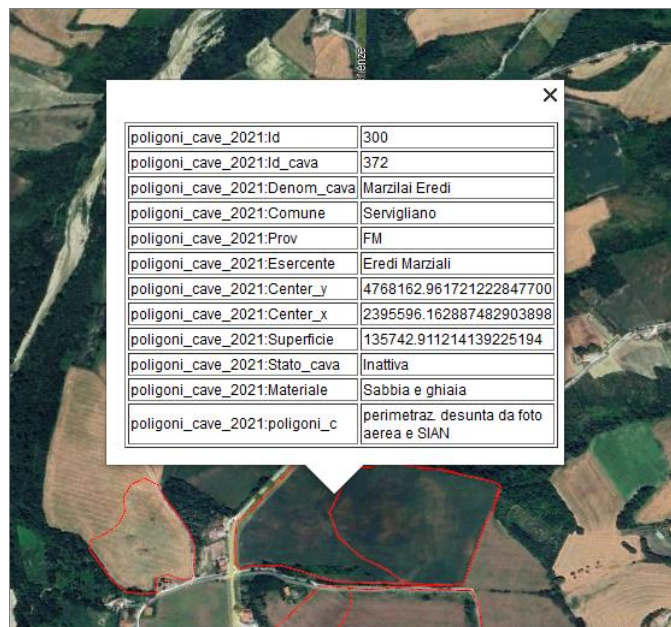
Figura 16- Cartografie e foto aeree relative all'attività di estrazione delle ghiaie, in corrispondenza dell'ex cava tra il km 2+950 e km 3+120.







Per completezza, di seguito si riportano le informazioni fornite dalla Regione Marche – Attività Estrattive che identifica la cava (ID 372) come inattiva e di proprietà degli Eredi Marziali



| | |
|-------------------------------|--|
| poligoni_cave_2021:Id | 300 |
| poligoni_cave_2021:Id_cava | 372 |
| poligoni_cave_2021:Denom_cava | Marziali Eredi |
| poligoni_cave_2021:Comune | Servigliano |
| poligoni_cave_2021:Prov | FM |
| poligoni_cave_2021:Esercente | Eredi Marziali |
| poligoni_cave_2021:Center_y | 4768162.961721222847700 |
| poligoni_cave_2021:Center_x | 2395596.162887482903898 |
| poligoni_cave_2021:Superficie | 135742.911214139225194 |
| poligoni_cave_2021:Stato_cava | Inattiva |
| poligoni_cave_2021:Materiale | Sabbia e ghiaia |
| poligoni_cave_2021:poligoni_c | perimetraz. desunta da foto aerea e SIAN |

La cava in oggetto è stata autorizzata con L.R.71/1997 ed ha iniziato l'attività di estrazione della sabbia e ghiaia il 3/11/1997 ed ha cessato l'attività il 31/5/2000.

Nell'area oggetto di studio, in corrispondenza del tracciato in progetto, durante il rilievo di campagna non si sono rinvenuti segni o elementi riconducibili a dissesti e forme di instabilità.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione Geologica, geomorfologica ed idrogeologica generale T03_GE01_GEO_RE01

5.5 RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA

Nell'area di studio il sottosuolo è caratterizzato dalla presenza del substrato dell'unità della Formazione delle Argille Azzurre con vergenza verso NE. Si tratta di peliti grigio-azzurrognole, talora con sottili intercalazioni arenitiche grigio-giallastre a granulometria medio-fine. All'interno dell'unità si osservano corpi arenitici, arenitico-conglomeratici e arenitico-pelitici con spessori rilevanti, fino a 2000 m (Pliocene inferiore - Pliocene superiore). Le Argille Azzurre sono ricoperte dai seguenti depositi:

- -Sintema di Matelica MTIbn- depositi alluvionali terrazzati con ghiaie prevalenti (Pleistocene superiore);
- -Sintema del Musone MUSb2-depositi eluvio-colluviali (Olocene);
- -Sintema del Musone MUSbn-depositi alluvionali terrazzati con ghiaie e sabbie in proporzioni variabili (Olocene).

5.6 UNITA' GEOTECNICHE E FORMAZIONI GEOLOGICHE

Le unità rinvenute nell'area di progetto sono le seguenti:

- **ALL_Gs:** Depositi alluvionali terrazzati in litofacies ghiaiosa-sabbiosa (OLOCENE-PEISTOCENE SUPERIORE). Sono costituiti da ghiaie poligeniche a matrice sabbiosa con intercalazioni lenticolare/tabulari di sabbia.
- **ALL_Ls:** Depositi alluvionali terrazzati in litofacies limoso-sabbiosa (OLOCENE-PEISTOCENE SUPERIORE). Sono costituiti da limo sabbioso o con sabbia, di colore marrone, sabbie con limo, di colore marrone-giallo.
- **Ma:** Successione pelitica di argille marnose grigio-azzurre (PLIOCENE). Marne argillose, da ghiaiose a debolmente ghiaiose, di colore grigio, argille con limo debolmente sabbiose, limo con argilla e argille limose. Presenza occasionale di ciottoli dispersi.

- **Ar:** Arenaria litoide massiva, di colore variabile dal grigio al giallo, localmente interrotta da livelli marnosi centimetrici, non cementati, di colore grigio-azzurro. Possono essere presenti tracce di alterazione dovute a ossidazione (PLIOCENE).
- **Co:** Conglomerato debolmente coeso, localmente con orizzonti cementati, di colore grigio. Clasti conglomerati, da debolmente a mediamente alterati, da sub-arrotondati ad arrotondati (PLIOCENE).

Con riferimento all'interferenza con la ex cava perimetrata sulla base della cronologia delle foto aeree disponibili e confermata dal sondaggio SO14BIS, si precisa che:

- la successione stratigrafica nonché la caratterizzazione geotecnica dei terreni è stata adeguatamente approfondita come indicato nel profilo geotecnico stratigrafico;
- Il corpo stradale di progetto è stato opportunamente verificato con la conferma della fattibilità dell'opera in rilevato km 2+950 e il km 3+120.

6 GESTIONE MATERIA

La stima dei quantitativi dei materiali impiegati per la costruzione delle opere risulta fondamentale ai fini della determinazione delle aree necessarie per i cantieri ed in particolare per gli spazi di stoccaggio.

Il bilancio materiali è determinato principalmente da:

- Costruzione del rilevato stradale;
- Scavo e ripristino delle opere d'arte maggiori e minori;
- Scavo dei tratti in trincea;
- Demolizione delle pavimentazioni;
- Demolizioni dei corpi stradali dismessi.
- Realizzazione delle nuove pavimentazioni
- Sistemazioni ambientali ed inerbimenti

Nell'ottica di ridurre la necessità di apporto di nuovi materiali per la costruzione dell'infrastruttura, il progetto prevede di massimizzare il riutilizzo dei materiali resi disponibili.

I materiali prodotti dagli scavi verranno reimpiegati per i rinterri, i materiali in esubero e non riutilizzabili verranno smaltiti a discarica.

Lo scavo dei materiali verrà organizzato minimizzando il più possibile i movimenti dei mezzi impiegati per l'allontanamento dei materiali dai luoghi di produzione. A tal fine si è ipotizzato di procedere accumulando temporaneamente i volumi estratti dagli scavi in aree di stoccaggio temporaneo il più possibile in prossimità del loro riutilizzo.

Durante le diverse lavorazioni necessarie per la realizzazione dell'opera saranno generati i seguenti materiali:

- Terre e rocce da scavi all'aperto;
- Materiale proveniente dallo scavo delle palificazioni;
- Demolizione di edifici e fabbricati;
- Demolizione di opere in cls, C.a. e muratura (tombini , opere di sostegno, cordoli. etc);
- Demolizione di pavimentazione stradale;

In fase di progetto sono state individuate le risorse disponibili nell'ambito della realizzazione dell'opera.

Nell'ottica di ridurre gli approvvigionamenti dei materiali e di favorire il riutilizzo di materia prima e seconda, si considerano i seguenti materiali provenienti dalle lavorazioni e riutilizzabili nell'ambito delle lavorazioni:

- Terre e rocce da scavo;
- Materiali provenienti dalle demolizioni di strutture in c.a.;
- Strati di pavimentazione stradale (fondazione stradale e miscele bituminose).

Nel progetto in esame si prevede il riutilizzo parziale delle terre e rocce da scavo provenienti dagli scavi.

6.1 PUT

Al fine di definire la gestione delle terre e rocce da scavo è stata predisposta lungo il tracciato, una campagna di indagini ambientali, nei mesi di aprile-maggio 2022 mentre nei mesi di maggio-settembre 2023 sono state definite le caratteristiche prestazionali dei terreni.

Le imprese che hanno realizzato le indagini in sito (pozzetti esplorativi, sondaggi a carotaggio continuo e prelievo di campioni ambientali) sono state Albanese Perforazioni Srl di Ripalimosani (CB), e S.In.Ge.A S.r.l. di Montichiari (BS), mentre i laboratori sono stati rispettivamente Centro Analisi Chimiche del Dott. Pasquale Abbaticchio di Bitonto (BA) per le prove ambientali e per la caratterizzazione prestazionale i laboratori Servizi Geotecnici Srl di Pomezia (RM), Sogea Srl di Roma e la 3F Laboratori Srl di Este (PD).

Requisiti ambientali

Le analisi ambientali dei terreni sono state eseguite secondo il DPR 120/2017 tab. 4.1 Allegato 4 (Set ridotto/completo), con confronto CSC D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. Tabella 1, colonne A e B. In totale sono stati prelevati ed analizzati n.26 campioni di cui su n.4 è stato applicato il set analitico completo mentre sui restanti 22 campioni il set analitico ridotto.

- Metalli (As, Cd, Co, Cr totale, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn);
- Idrocarburi C<12;
- Idrocarburi C>12;
- Composti organici aromatici (BTEX), solo in alcuni campioni, come da indicazioni della committenza;
- Idrocarburi policiclici aromatici (IPA);
- Amianto.

Le indagini ambientali condotte sui campioni di terreno hanno permesso di verificare quanto segue.

Per tutti i 26 campioni di terreno i valori ottenuti sono stati confrontati con le CSC riportate in colonne A e B Tabella 1 dell'Allegato 5 del Titolo V alla parte IV del Decreto Legislativo 152/2006 e ss.mm.ii. e mostrano il completo rispetto della Colonna A pertanto tutto il materiale può essere classificato come sottoprodotto

Requisiti prestazionali

Sulla base della classificazione prestazionale dei terreni interessati dal presente progetto, questi risultano essere estremamente eterogenei e comunque sia di natura granulare che di natura coesiva, come di seguito riassunto nella tabella e nel grafico, le cui quantità sono riportate in percentuale e distinte per ogni formazione geologica oggetto di scavo:

| classe | n. campioni |
|------------------|-------------|
| A ₂₋₄ | 8 |
| A ₂₋₆ | 5 |
| A ₄ | 7 |
| A ₅ | 1 |
| A ₆ | 26 |
| A _{1-a} | 12 |
| A ₇₋₅ | 1 |
| A ₇₋₆ | 4 |
| totale | 64 |

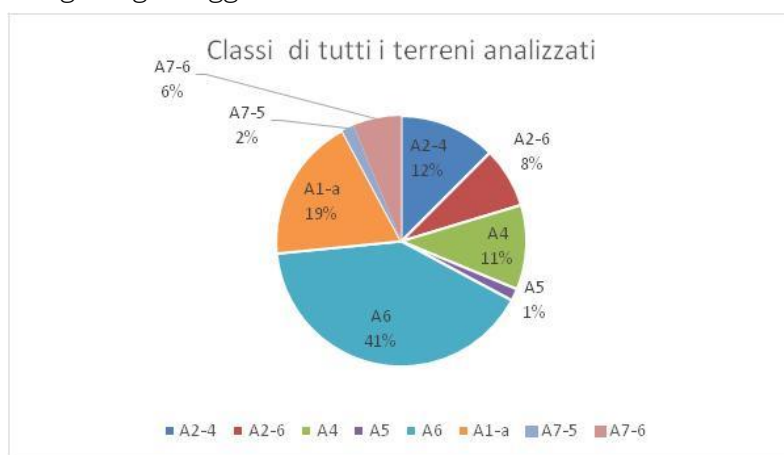


Figura 17:

Al fine di poter prevedere e massimizzare il riutilizzo in cantiere delle terre e rocce da scavo, come sottoprodotto, sono state esaminate e raggruppate le classi di appartenenza dei terreni, associandole alle diverse formazioni geologiche presenti lungo il tracciato con lo scopo di stimare la percentuale di riutilizzo "tal quale", in cantiere.

Da un punto di vista geologico, le litologie presenti e con prove di laboratorio disponibili, sono di natura alluvionale ("MUS_{bn}" e "MTI_{bn}") e pelitica ("FAA"). Di seguito si riporta la legenda desunta dagli elaborati geologici disponibili:

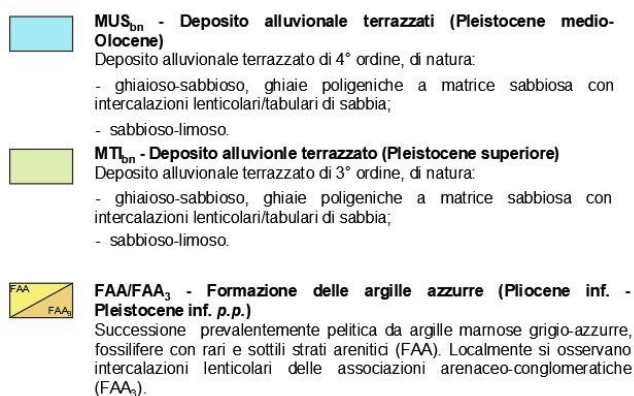


Figura 18:

Formazione "MUS_{bn}" - Depositi alluvionali

IMPRESA A.T.I.:
MANDATARIA:

MONACO S.p.A.
Costruzioni generali

MANDANTE:

IRCOPI

PROGETTISTA RTP:
MANDATARIA:

S.T.E. s.r.l.
Structure and Transport Engineering

MANDANTI:

E.D.IN. s.r.l.
Società di Ingegneria

Dott. Geol.
MARIA BRUNO

Si tratta di terreni a granulometria variabile, prevalentemente fini e secondariamente medio-grossolani e corrispondono ai depositi connessi alla dinamica fluviale attuale e recente.

Le prove di laboratorio eseguite sui 40 campioni appartenenti a questa litologia sono:

| classe | n. campioni |
|------------------|-------------|
| A ₇₋₅ | 1 |
| A ₆ | 15 |
| A ₇₋₆ | 3 |
| A ₄ | 5 |
| A ₂₋₄ | 4 |
| A ₅ | 1 |
| A ₂₋₆ | 5 |
| A _{1-a} | 6 |
| TOTALE | 40 |

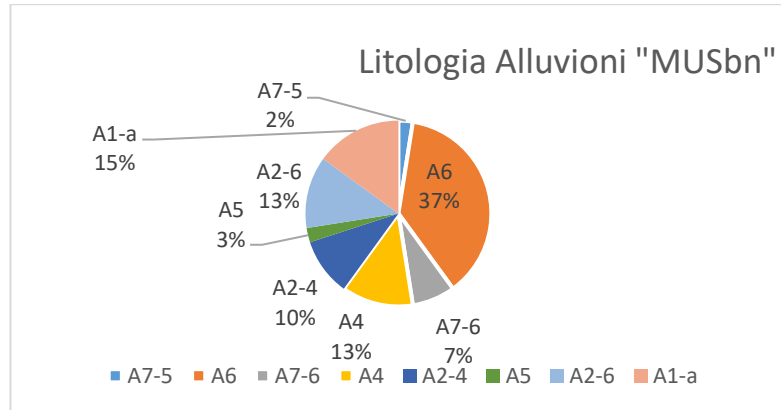


Figura 19:

Da quanto sopra riportato, le classi maggiormente rappresentate (60%) sono: A₄, A₅, A₆ e A₇₋₆ e A₇₋₅ e corrispondono a terreni che non possono essere riutilizzati tal quale ma mediante trattamento a calce/cemento e possono essere impiegati per le sistemazioni morfologiche in cantiere oppure il recupero ambientale di cave. La restante parte (40%) di terreno è costituita da A_{1-a}, A₂₋₄ A₂₋₆ e quindi, viste le caratteristiche prestazionali, può essere utilizzato "tal quale".

Formazione "MTIbn" - Depositi alluvionali

Si tratta di terreni a granulometria variabile, fini e medio-grossolani e corrispondono ai depositi connessi alla dinamica fluviale terrazzata.

Le prove di laboratorio eseguite sui 22 campioni appartenenti a questa litologia sono:

| classe | n. campioni |
|------------------|-------------|
| A ₂₋₄ | 4 |
| A ₄ | 1 |
| A ₆ | 11 |
| A _{1-a} | 6 |
| TOTALE | 22 |

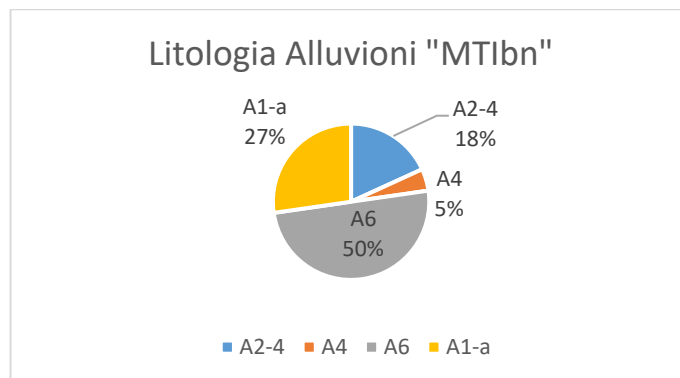


Figura 20:

Da quanto sopra riportato, le classi maggiormente rappresentate (50%) sono: A₄, e A₆ e corrispondono a terreni che non possono essere riutilizzati tal quale ma mediante trattamento a calce/cemento e possono essere impiegati per le sistemazioni morfologiche in cantiere oppure il recupero ambientale di cave. La restante parte (50%) di terreno è costituita da A_{1-a} e A₂₋₄ e quindi, viste le caratteristiche prestazionali, può essere utilizzato "tal quale".

Formazione "FAA" – Formazione Argille Azzurre

Si tratta di terreni a granulometria prevalentemente fini e corrispondono alla facies pelitica (da argille marnose a marne argillose) della formazione plio-pleistocenica.

Le prove di laboratorio eseguite sui 2 campioni appartenenti a questa litologia sono:

| classe | n. campioni |
|------------------|-------------|
| A ₄ | 1 |
| A ₇₋₆ | 1 |
| TOTALE | 2 |

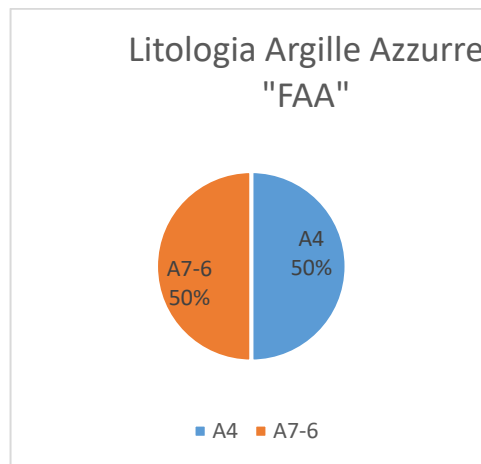


Figura 21:

Da quanto sopra riportato, le classi rappresentate (100%) sono: A₄, e A₇₋₆ e corrispondono a terreni che non possono essere riutilizzati tal quale ma mediante trattamento a calce/cemento e possono essere impiegati per le sistemazioni morfologiche in cantiere oppure il recupero ambientale di cave. La porzione litoide della formazione (FAA₃), viste le caratteristiche prestazionali, può essere utilizzato "tal quale" con una percentuale di almeno il 90%.

In base all'analisi dei pozzetti esplorativi/sondaggi a carotaggio e delle prove realizzate, i materiali, suddivisi per litotipo e per presenza lungo il tracciato, sono di seguito riportati in tabella, con indicazione della percentuale/tipo di utilizzo:

| <i>formazione</i> | <i>% recupero tal quale</i> | <i>% recupero con stabilizzazione a calce/cemento</i> |
|-------------------|------------------------------------|---|
| MUSbn | 40% | 60% |
| MTIbn | 50% | 50 |
| FAA | 0% | 100% |
| FAA ₃ | 90% Valore stimato essendo litoidi | -- |

Stabilizzazione a calce

A seguito della verifica delle classi di idoneità delle litologie MUSbn, MTIbn e FAA a poter essere stabilizzate con calce (A₄, A₅, A₆ e A₇), saranno predisposte tutte le prove di laboratorio specifiche per la valutazione dell'efficacia del trattamento, a cui farà seguito la realizzazione di un campo prova.

6.2 BILANCIO MATERIE

È stato eseguito uno studio finalizzato alla definizione delle quantità e delle caratteristiche dei materiali disponibili.

Lo studio si è costituito delle seguenti fasi:

- definizione dei volumi geometrici di scavo distinti per tipologia (preparazione del piano di posa dei rilevati (scotico, gradonatura e bonifica), scavi di sbancamento per la realizzazione del corpo stradale, scavi per la realizzazione delle opere d'arte, perforazioni)
- attribuzione dei volumi di scavo alla litologia e definizione dei criteri di riutilizzo dei materiali di scavo (analisi degli esiti della campagna geognostica e della caratterizzazione ambientale);
- definizione delle volumetrie disponibili, suddivise in funzione dell'idoneità al riutilizzo.

- **Volumi di scavo**

I fabbisogni di materiali previsti per la realizzazione dell'opera sono costituiti dalle seguenti tipologie di materiali:

- materiali per la realizzazione dei rilevati;
- materiali per riempimenti, rimodellamenti e mitigazioni ambientali;
- terreno vegetale per inerbimento scarpate e mitigazioni ambientali;

Il progetto prevede un volume complessivo di scavi pari a circa 198.406 mc.

Nella tabella seguente sono riepilogati i volumi complessivi di scavo.

| Descrizione | Vol |
|-----------------------|----------------|
| Corpo stradale | |
| Scotico | 24.194 |
| Sterro | 81.069 |
| Gradonatura | 6.969 |
| Bonifica | 24.736 |
| Opere d'arte | |
| scavi | 35.924 |
| Scotico | 5.307 |
| Idraulica | |
| scavi | 18.136 |
| Scotico | 2.071 |
| Totali (mc) | 198.406 |

I volumi di scavo sono suddivisi in funzione del possibile riutilizzo, secondo le percentuali indicate nella seguente tabella:

| Descrizione | Volume geom. (mc) | % di riutilizzo | | | | Volumi geom (mc) | | | |
|---|-------------------|-----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|---------------|---------------|
| | | RILEVATI T.Q. | RILEVATI STAB. | RITOMB. | VEG. | RILEVATI T.Q. | RILEVATI STAB. | RITOMB. | VEG. |
| Scotico (corpo stradale+Opere d'arte e idraulica) | 31.604 | - | - | - | 100% | - | - | - | 31.604 |
| Gradonatura + Bonifica + Sterro corpo stradale | 166.801 | 44.5% | 37.1% | 18.5% | - | 74.174 | 61.813 | 30.813 | |
| Totale | 198.406 | | | | | 135.988 | | 30.813 | 31.604 |

- **Fabbisogni**

Il volume complessivo delle terre necessario per la realizzazione dell'opera è suddiviso nelle seguenti tipologie:

- materiali idonei per la formazione dei rilevati stradali (tal quale e/o previa stabilizzazione a calce)
- materiali per riempimenti/rinterri;
- terreno vegetale per inerbimento delle scarpate e delle sistemazioni ambientali (rotatorie, aree di cantiere, rimodellamenti, etc.).

Il fabbisogno di materiali e la sintesi del bilancio terre sono riassunti nella tabella seguente:

| | | Volume fabbisogno (mc) | Da Scavo (mc) | Fornitura (mc) | Da allontanare dal Cantiere (mc) |
|---------------|---|------------------------|----------------|---|----------------------------------|
| CORPO STRADLE | Materiali per rilevati stradali | 180.967,90 | 212.674 | 135.988 (oltre a 7.904 da demolizioni) | 68.781 |
| | Bonifiche | 24.736,46 | | | |
| | Ammorsamento | 6.969,74 | | | |
| RITOMB. | Materiali per riempimenti e ritombamenti (rotatorie, aree intercluse e/o dismesse, ripristino aree di cantiere) | 29.851 | 30.813 | - | 962 |
| VEG. | Terreno vegetale (scarpate stradali) | 22.231 | | - | 1.006 |
| | Terreno vegetale sistemazioni ambientali (rotatorie, aree intercluse e/o dismesse, ripristino aree di cantiere) | 8.367 | | | |
| Totale | | 273.124 | 198.406 | 68.781 | 1.967 |

- Sintesi

In sintesi il materiale proveniente dagli scavi sarà riutilizzato in cantiere per un volume complessivo di circa 198.406 mc circa, costituito da 135.988 mc circa riutilizzati per la formazione del corpo stradale, 30.813 mc circa per riempimenti/tombamenti e circa 31.604 mc di terreno vegetale. A questi volumi sono da aggiungere anche le demolizioni delle opere in CLS e dello strato dei bianchi delle pavimentazioni da demolire rispettivamente pari a circa 716mc e 7.188mc.

Il volume di materiale da rilevato da fornire da cava di prestito e/o impianto di recupero (idonei riciclati) è pari a circa 68.781 mc, da utilizzare per le operazioni di realizzazione del corpo stradale.. Il volume complessivo di materiali in esubero da smaltire presso impianti di recupero e/o siti di smaltimento definitivo è pari a circa 1.967 mc.

Per il dettaglio delle quantità prodotte e sui riutilizzi inerenti le terre e rocce da scavo si rimanda al "Piano di Utilizzo terre e rocce da scavo".

A questi volumi sono da aggiungere le demolizioni:

- dello strato dei neri delle pavimentazioni pari a circa 4.067 mc.
- degli edifici pari a circa 589.7

Parimenti le cubature inerenti la demolizione dei conglomerati bituminosi delle pavimentazioni, potranno essere riutilizzate, con le modalità e percentuali previste dal "Capitolato Speciale di Appalto – norme tecniche", per i rilevati ovvero per il confezionamento dei nuovi conglomerati di progetto.

Le cubature della demolizione degli edifici saranno invece allontanate dal cantiere ed inviate ad impianto di recupero.

6.3 CAVE E DISCARICHE

In fase di progettazione è stata eseguita una ricognizione territoriale, estesa ad un ambito territoriale sufficientemente esteso intorno alle aree interessate dal tracciato stradale in progetto, volta all'individuazione dei siti idonei all'approvvigionamento e al deposito finale dei materiali da smaltire. Sono stati definiti i siti estrattivi attivi, valutando la tipologia di materiale disponibile, oltre a impianti di approvvigionamento per i materiali necessari per la realizzazione dell'opera (miscele bituminose e calcestruzzi). Per quanto riguarda i depositi finali, si è proceduto ad individuare aree per ripristini ambientali ed impianti di recupero e discariche, favorendo il riutilizzo in luogo dello smaltimento, al fine di sostenere la transizione verso un'economia circolare (D.Lgs. n.121 del 3 settembre 2020 – "Attuazione direttiva 2018/850/Ue – Norme in materia di discariche di rifiuti – Modifiche al Dlgs 36/2003") e contenendo, per quanto possibile, i costi di realizzazione dell'opera.

La ricognizione territoriale, ai fini della selezione dei siti idonei, è stata basata sull'esame della documentazione bibliografica esistente, su ricerche effettuate presso gli uffici competenti, sull'analisi

delle aerofotografie e completata con contatti diretti con i gestori. Per ogni sito è stata verificata la validità delle autorizzazioni.

Per i siti di approvvigionamento si riporta l'elenco dei siti individuati, suddiviso per tipologia di materiale fornito:

- Cave di inerti
- Impianti di fornitura inerti da rilevato riciclati
- Impianti di produzione di conglomerato bituminoso
- Impianti per la produzione di conglomerati cementizi

I siti di deposito finale sono distinti per:

- Siti di riutilizzo esterno (reinterri, riempimenti, rimodellamenti);
- Impianti di recupero e conferimento finale
- Siti autorizzati per il conferimento di materiali ferrosi, demolizioni cls e opere murarie, etc.

Sia per i siti di approvvigionamento sia per quelli di deposito finale è stata verificata in fase di progetto la quantità in grado di gestire, confrontandola con le esigenze di cantiere.

I siti indicati risultano idonei e garantiscono la realizzabilità dell'opera. Nelle successive fasi progettuali e in fase di esecuzione dei lavori deve essere verificato il mantenimento della validità delle autorizzazioni. Si rimanda alla corografia di dettaglio ed al Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo, con indicazione dell'ubicazione, dell'esercente/impresa, della potenzialità/capacità del sito e relativa documentazione, della distanza dal cantiere.

6.3.1 Siti di approvvigionamento

➤ *Cave ed impianti per la fornitura di aggregati ed inerti vergini.*

| FORNITURA INERTI DA CAVA | | | | | | | | | |
|--------------------------|---------|--------------------|--|----------------------|---------------|------------|-----------|-------------------|------------|
| Codice | ID Cava | Denominazione cava | Autorizzazione | Comune e provincia | Località sito | Ditta | Materiale | Dsponibilità (mc) | Dist. (Km) |
| CA01 | 967 | Cava Bistocco | n.15956 del 19/6/2017 Comune Camerino n.90 19/6/2017 Comune Caldarella | Caldarola (Macerata) | Bistocco | E.F.I. Srl | Calcare | 180.000 | 64 |

| FORNITURA INERTI DA CAVA | | | | | | | | | |
|--------------------------|---------|--------------------|---|------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|------------|
| Codice | ID Cava | Denominazione cava | Autorizzazione | Comune e provincia | Località sito | Ditta | Materiale | Dsponibilità (mc) | Dist. (km) |
| CA02 | 587 | Coldellaio | n.3823 del 23/3/2005 e successive varianti. Convenzione Rep. 26/2021 del 17/9/2021 Comune San Ginesio . Scadenza 22/3/2025 | San Ginesio (Macerata) | Coldellaio | Merelli Cave Srl | Sabbia e ghiaia | 250.000 | 25 |

➤ Impianti per la fornitura di aggregati ed inerti riciclati

| FORNITURA INERTI E AGGREGATI DA RICICLATO | | | | | | | | |
|---|------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|------------------|-----------------|------------|
| Codice | Denominazione impianto | Autorizzazione | Comune e provincia | Località sito | Ditta | Materiale | Disponibilità | Dist. (Km) |
| RI01 | Ferrini Srl | n.59 del 13/3/2013 | Fermo (Fermo) | Contrada Paludi | Ferrini Srl | Inerti riciclati | 67.000 ton/anno | 34 |

➤ Impianti per la fornitura di conglomerati bituminosi

| FORNITURA CONGLOMERATI BITUMINOSI | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------|------------|
| Codice | Comune e provincia | Ditta | Dist. (Km) |
| CB01 | Grottazolina (Fermo) | Asfalti Srl | 16 |
| CB02 | Comunanza (Ascoli Piceno) | Adriatica Bitumi Spa | 21 |
| CB03 | Colmurano (Macerata) | Anonima bitumi Srl | 28 |
| CB04 | Potenza Picena (Macerata) | Futura conglomerati Srl | 57 |

➤ Impianti per la fornitura di conglomerati cementizi

| FORNITURA CONGLOMERATI CEMENTIZI | | | |
|----------------------------------|-------------------------|---------------|------------|
| Codice | Comune e provincia | Ditta | Dist. (Km) |
| CC01 | Servigliano (MC) | Frollà Srl | 0 |
| CC02 | Falerone (FM) | Scorolli Srl | 2 |
| CC03 | Caldarola (Macerata) | Valbeton Srl | 43 |
| CC04 | Montecorsaro (Macerata) | Colabeton SpA | 40 |

6.3.2 Siti di conferimento finale

➤ *Impianti di recupero*

| Impianti di recupero | | | | | |
|----------------------|-----------------------|--------------------|--|-------------------|------------|
| Codice | Ditta | Comune e provincia | Operazione di recupero e/o smaltimento | Q.ta (ton/a) | Dist. (km) |
| IR01 | Romanelli Tommaso Srl | Monteurano (FM) | EER 17.02.03 EER 17.04.05 | 10 100 | 25 |
| IR02 | Ferrini Srl | Sant'Elpidio (FM) | EER 17.09.04 EER 17.03.02 | 67.360 148.000 | 34 |

➤ *Siti di recupero ambientale*

| Recupero ambientale | | | | | | | | | |
|---------------------|---------|-----------------|---|------------------------|---------------|--------------|--|-------------------|------------|
| Codice | ID sito | Denominazione | Autorizzazione | Comune e provincia | Località sito | Ditta | Materiale | Dsponibilità (mc) | Dist. (km) |
| RA01 | 977 | Ex Cava Prapina | n.2614 del 5/7/1996 e successive integrazioni | Servilliano (Macerata) | Parapina | Scorolli Srl | Terre e rocce da scavo colonna A (Dlgs 152/2006) | 90.000 | 1 |

7 IDROLOGIA E IDRAULICA

Lo studio idrologico ed idraulico ha avuto come oggetto la definizione dei valori di colmo delle massime portate di piena necessarie per lo studio idraulico, con riferimento sia al dimensionamento idraulico delle opere di attraversamento stradale dei corsi d'acqua, sia alla verifica della compatibilità idraulica delle opere proposte con l'assetto idrogeologico delle aste fluviali, così come definito nell'ambito delle vigenti norme, direttive e strumenti di pianificazione di bacino.

Partendo dall'analisi delle piogge registrate dal pluviografo rappresentativo della zona ed i cui dati sono messi a disposizione dal CFM (Centro Funzionale Multirischi) si sono costruiti diversi modelli di probabilità confrontandoli con i risultati ottenuti tramite l'applicazione del metodo di regionalizzazione delle piogge. Una volta definita la curva di Intensità-Durata-Frequenza di progetto si sono condotte analisi a scala di sottobacino idrografico definendo, tramite l'applicazione del SCS-CN, i valori caratteristici del coefficiente di deflusso ϕ per ogni sottobacino, necessario alla stima delle portate attese lungo le interferenze idrauliche tramite l'applicazione di modelli afflussi-deflussi.

7.1 VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Oggetto dello studio di verifica di compatibilità idraulica è stato quello di generare scenari di portata lungo il corso del Fiume Tenna e di valutarne gli eventuali effetti sull'infrastruttura di progetto.

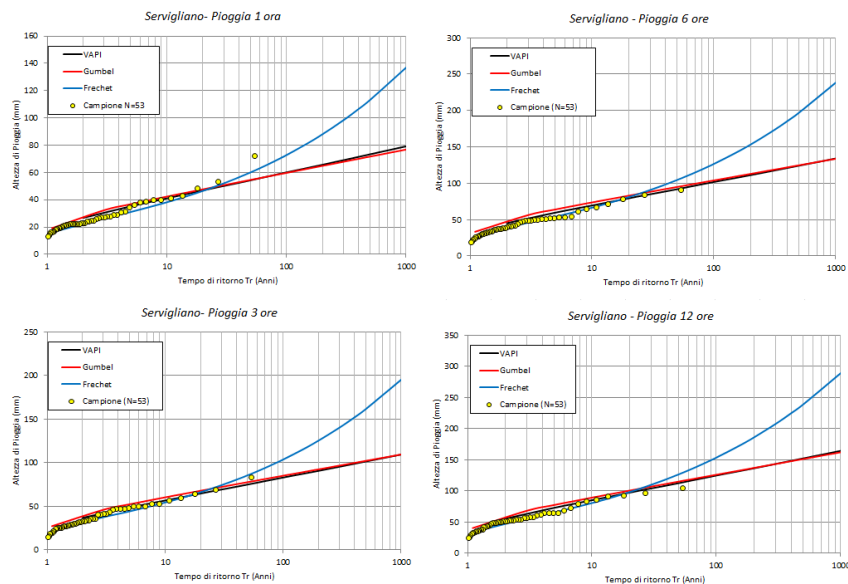


Figura 22:

Lo studio ripercorre le analisi condotte nella relazione idrologica ed idraulica soffermandosi agli eventi meteorici attesi a scala di bacino idrografico, basati sul confronto fra i risultati forniti dell'applicazione del metodo VAPI e di quelli ottenuti tramite l'applicazione di modelli probabilistici.

Questi ultimi sono stati realizzati basandosi sulle serie storiche derivanti da più stazioni pluviometriche.

Le analisi condotte a scala di bacino idrografico sono state necessarie al fine di determinare il coefficiente di afflusso rappresentativo del bacino idrografico, ottenuto tramite l'applicazione del metodo del Curve Number (SCS-CN).

Calcolate le portate massime attese con il Tempo di Ritorno indicato nelle vigenti normative ($T_r=200$ anni) se ne sono valutati gli effetti nei confronti dell'infrastruttura di progetto.

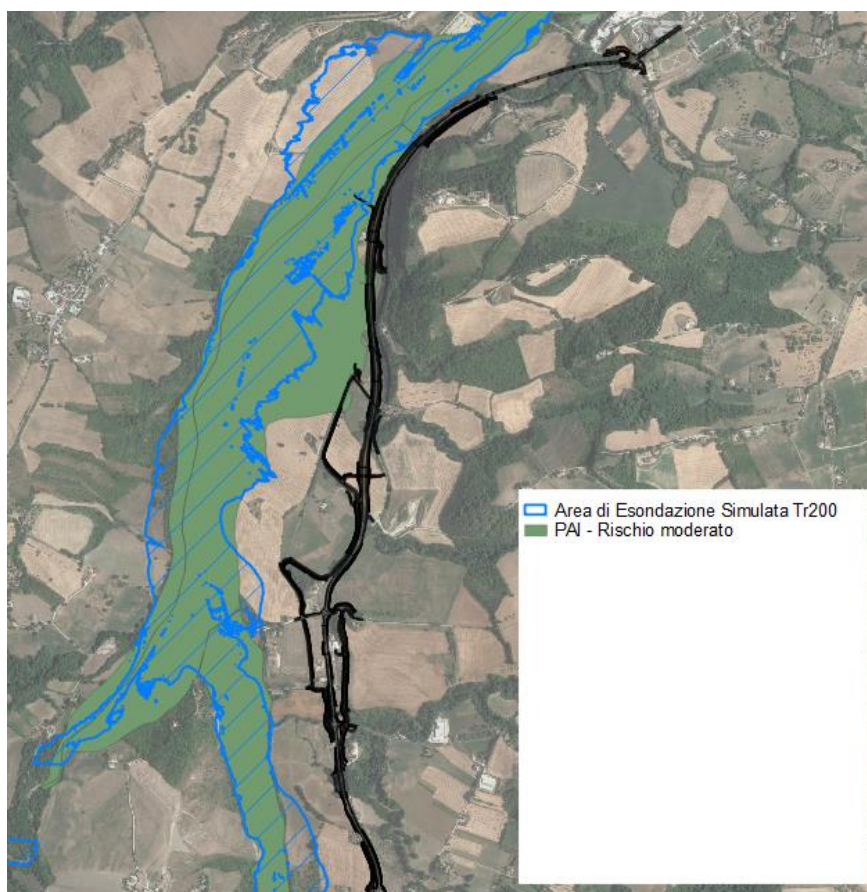


Figura 23:

7.2 IDRAULICA DI PIATTAFORMA

Lo studio condotto nell'ambito del dimensionamento dei drenaggi di piattaforma trattata la descrizione delle opere di drenaggio della piattaforma stradale, fornendo gli elementi e i criteri utili per il corretto dimensionamento e verifica delle stesse. Gli schemi della rete di smaltimento sono studiati per consentire lo scarico a gravità delle acque di drenaggio verso i recapiti finali costituiti prevalentemente dai fossi scolanti. Nel calcolo del drenaggio delle acque di piattaforma, la sollecitazione meteorica da assumere alla base del progetto dovrà essere scelta a seconda del tratto stradale considerato: per i tratti in trincea la sollecitazione meteorica da assumere sarà quella corrispondente ad un tempo di ritorno pari a 100 anni, per gli altri tratti invece essa sarà quella corrispondente ad un tempo di ritorno pari a 25 anni.

Le sollecitazioni meteoriche sono desunte dalle curve di possibilità pluviometrica definite nella relazione Idrologica ed Idraulica.

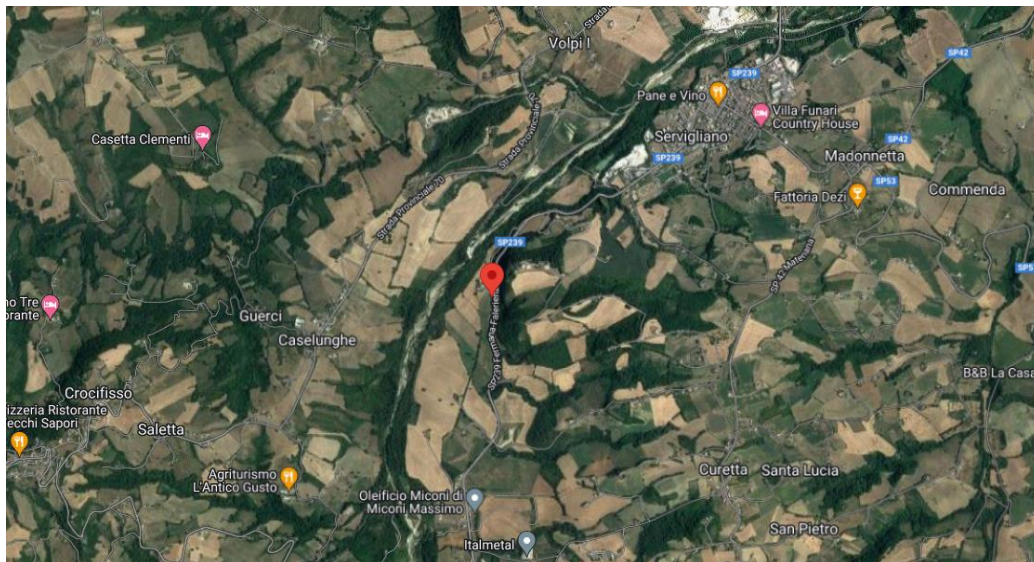
Per l'infrastruttura di progetto, nei tratti in rilevato, si è prevista la realizzazione di un sistema ad "idraulica aperta" ovvero lo scarico delle acque di piattaforma avviene tramite embrici e la canalizzazione delle stesse avviene tramite fossi di guardia previsti al piede del rilevato di progetto.

Nei tratti in cui è prevista la realizzazione del marciapiede pedonale e nei tratti in trincea, la raccolta e lo smaltimento delle acque avverrà tramite canalizzazione mediante reti di condotte e pozzetti di raccolta posti al disotto del marciapiede stradale o al disotto della cunetta.

Per i tratti in viadotto si prevede invece lo scarico delle acque di piattaforma per mezzo di bocchettone verticali posti sul margine dell'impalcato.

8 SISMICA

I parametri sismici di progetto sono stati determinati mediante EdiLus – MS (mappe sismiche).



| | |
|---------------------------|----------------------------|
| Latitudine (WGS84) | Longitudine (WGS84) |
| 43.06782814 | 13.47133200 |
| Latitudine (ED50) | Longitudine (ED50) |
| 43.069557 | 13.472164 |

Figura 24: Individuazione dell'area di progetto

Con riferimento alle Tab. 2.4. I e 2.4. II dell'NTC2018, le strutture di progetto avranno Vita Nominale pari a **50 anni** e appartengono alla **Classe d' Uso IV** ossia: "Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica".

Alla **classe d'uso IV** corrisponde un coefficiente d'uso pari a **CU = 2**.

Le prove geofisiche eseguite nell'area di intervento hanno permesso di classificare secondo il DM. 2018 e successive modifiche i terreni interessati dalle indagini. Per quanto riguarda la zona indagata i terreni appartengono, per la maggior parte dei casi alla categoria di suolo **B**.

Di seguito si riportano i parametri sismici di calcolo validi per le opere in progetto per lo stato limite di salvaguardia della vita SLV.

Parametri sismici ($V_R= 100$ anni, categoria di suolo B)

- $ag/g= 0.225$
- $F0= 2.447$
- $Tc^*= 0.348$ s
- $SS= 1.18$
- $Cc= 1.36$
- $ST= 1$
- $amax/g= 0.2654$

9 ARCHEOLOGIA

Il documento di valutazione archeologica preventiva si configura quale sintesi tra i dati di interesse archeologico forniti dallo spoglio bibliografico dell'edito e dalla consultazione d'archivio. La metodologia di lavoro e l'elaborazione dei dati si è basata sulle indicazioni fornite a livello ministeriale, rivolte ad una standardizzazione degli elaborati di archeologia preventiva e ad una sempre maggiore integrazione tra gli steps progettuali delle opere e il potenziale archeologico del territorio circostante.

In particolare si è fatto riferimento alla circolare MIBACT n. 12 del 2010 e alla più aggiornata circolare n. 01 del 2016 e relativi allegati. Le modalità di redazione degli elaborati, i formati di consegna dei documenti necessari allo svolgimento delle singole fasi, nonché la pubblicazione dei dati raccolti sono conformi alle più recenti indicazioni del DPCM del 14 febbraio 2022. Si sono acquisiti, inoltre, tutti gli elaborati tecnici dalla committenza, al fine di illustrare con il dovuto dettaglio gli interventi da realizzarsi e di integrare le valutazioni archeologiche con quelle di natura geologica-geomorfologica.

La raccolta dei dati a disposizione componenti il quadro della storia dei rinvenimenti di interesse archeologico effettuati nell'area in esame (siti, reperti isolati, monumenti, iscrizioni, ecc.) è propeudeutica all'identificazione e al posizionamento degli stessi su cartografia tecnica (CTR 1:10.000), al fine di fornire un valido strumento cartografico e documentario funzionale alla valutazione del potenziale archeologico delle zone che saranno sottoposte alle opere pubbliche. I siti censiti riguardano un range di c.ca 500 m lungo il tracciato oggetto dei lavori. Per una più agevole lettura degli elaborati allegati (MOSI E TAVOLE) sono stati chiamati "SITI" i MOSI che hanno restituito tracce archeologiche e "INTERVENTI" i MOSI con esito negativo.

In relazione alle attività di survey, così come previste dalla normativa di settore, sono state effettuate attività sistematiche di ricognizione di superficie su tutti gli appezzamenti adiacenti l'area di progetto, per un buffer di 125 m a cavallo del tracciato, al fine di verificare la presenza di elementi antichi eventualmente intaccati dai lavori agricoli. La ricognizione viene eseguita con metodologia a pettine da più operatori con modulo di 20 m. Laddove la copertura vegetale non consente una visibilità sufficiente si è proceduto ad una survey speditiva o con drone, volta a riscontrare eventuali elementi in situ sopra terra e a registrare l'attuale copertura del suolo. Quando necessario, è stato effettuato un sopralluogo diretto, volto al riscontro autoptico degli elementi deducibili dal paesaggio attuale e di verifica dello status degli eventuali siti individuati nelle precedenti fasi di ricerca bibliografica e archivistica.

Le schede di UT sono state redatte sulla base della ricognizione 2022, opportunamente aggiornata con il buffer del nuovo tracciato e con una ricognizione da drone per verificare la presenza di eventuali appezzamenti con una maggiore visibilità.

Per quanto infine riguarda la determinazione del rischio, al tracciato sono stati assegnati valori di rischio diversificato a seconda della tipologia delle opere da eseguirsi e del potenziale archeologico, definito, quest'ultimo, sulla base di tutti gli elementi acquisiti (MOSI, survey, studio bibliografico e d'archivio).

10 PROGETTO STRADALE

10.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente progetto, relativamente agli aspetti stradali, è stato redatto sulla base dei seguenti riferimenti normativi:

- D.Lgs. 30-04-92, n. 285 e s.m.i.: "Nuovo Codice della Strada";
- D.P.R. 16-12-1992 n. 495 e s.m.i.: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada";
- DM 05-11-01, n. 6792 e s.m.i.: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 22-04-2004, n. 67/S: "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n.6792";
- DM 18-02-92, n. 223: "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza", così come aggiornato dal DM 21/06/04: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza".
- DM 28-06-2011 "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale", pubblicato sulla G.U. n. 233 del 06-10-2011;
- DM 19-04-06 "Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", pubblicato sulla G.U. n. 170 del 24-07-06;

10.2 ANALISI DELLO STATO DI FATTO

La sede attuale della S.S.210 Fermana-Falariense nel tratto iniziale parte dall'innesto con via Guido Rossi. Prima di via Guido Rossi Dove inizia l'intervento di progetto), la strada corre all'interno del centro abitato di Servigliano con una sezione tipica urbana con marciapiedi, a e accessi a raso.

Nei successivi 200 metri fino ad arrivare all'ingresso monumentale del cimitero di Servigliano la strada mantiene una attitudine urbana con una sezione larga poco più di 5m, priva di marciapiedi ma con alberature d'alto fusto lungo i margini laterali.

In corrispondenza dell'ingresso principale dell'area cimiteriale si innesta la SP215 che congiunge la strada attuale con la Sp 42 Matenana.



Figura 25

Lasciato l'abitato di Servigliano la S.S. 210, aumenta leggermente la sua sezione e continua verso sud attraversando il fosso Castellano portandosi sul versante est del letto del torrente Tenna in affiancamento alla vecchia ferrovia dismessa "Adriatica Appennina", fino al km 1,5 di progetto. Da questo punto lascia l'affiancamento al vecchio rilevato ferroviario per mantenersi sul versante del torrente seguendone la conformazione mediante una serie di curve con raggi stretti fino a 45m.

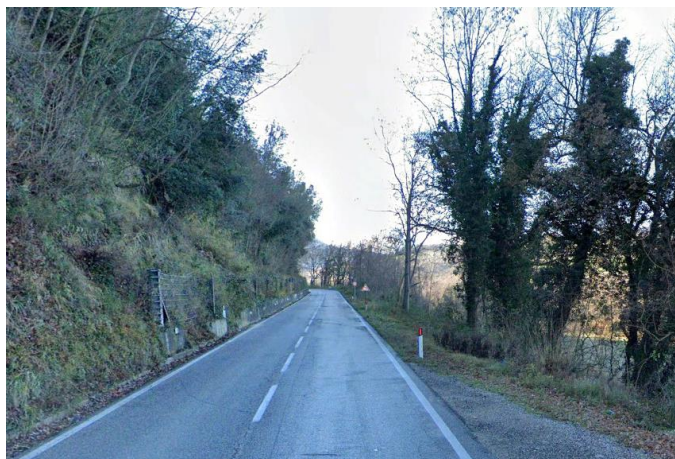


Figura 26

Superato questa tratta in corrispondenza circa del km 2+700 di progetto, in corrispondenza dell'innesco della strada "Contrada Rocca", la SS 210 piega nuovamente riavvicinandosi al letto del Tenna attraversando una zona più pianeggiante contraddistinta dalla presenza di edifici tra cui alcune attività commerciali.



Figura 27

Dopo l'intersezione con la contrada Gualtierio la S.S. 210, con una serie di curve morbide si riavvicina al torrente Tenna dove poco prima dell'innesto con la Contrada San Salvatore Tenna termina l'intervento di progetto.

10.3 SEZIONI TIPO

10.3.1 Asse principale

La piattaforma base in progetto è stata definita con riferimento alla categoria tipo "C1" extraurbana, la quale prevede una piattaforma pavimentata di larghezza minima (a meno degli allargamenti per visibilità o per l'iscrizione dei veicoli in curva) di 10,50 m ed è costituita da una corsia di 3,75 m affiancata da una banchina pavimentata di 1,50 m per senso di marcia.

In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli inerbiti, di larghezza minima pari a 1,30 m, che alloggiavano le barriere di sicurezza, delimitati a bordo piattaforma da cordolo in CLS.

La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, ha una pendenza strutturale massima del 2/3 con berme di 2.00 m per altezze del rilevato superiori a 5.00.

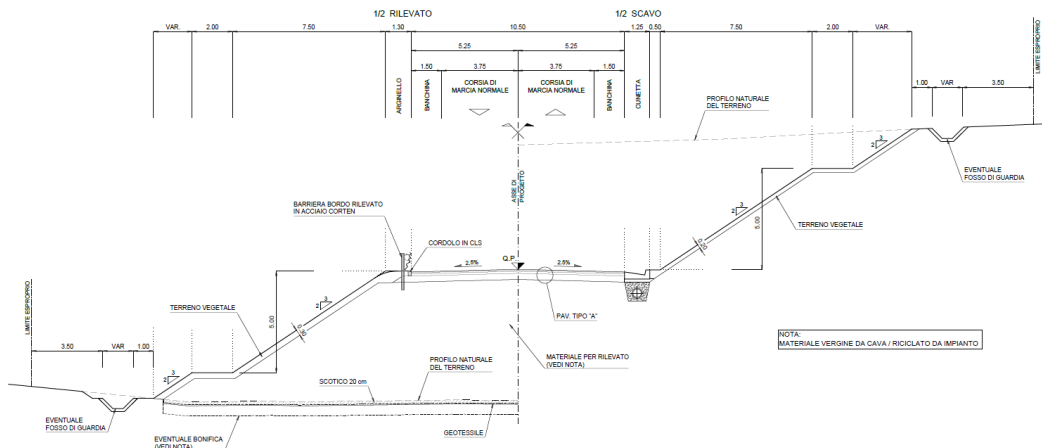


Figura 28: sezione tipo C1

Il rilevato stradale e, dove necessario, lo strato di bonifica del piano di posa sono realizzati con idoneo materiale proveniente da:

- vergine con fornitura da cava;
- da recupero degli scavi tal quale e/o stabilizzato a calce;
- riciclato proveniente da impianto.

L'arginello è realizzato con riempimento in misto granulare non legato.

In trincea l'elemento marginale è costituito da una cunetta alla francese (con sottostante collettore di drenaggio ove necessario) di 1,25m un riposo di 0,50 m che precede l'inizio della scarpata, che avrà pendenza congruente con le condizioni di stabilità degli scavi.

Nelle trincee, come nei rilevati, sono interposte delle berme larghe 2 m per altezze superiori ai 5m con rivestimento delle scarpate in terra vegetale. In sommità della scarpata è, eventualmente, predisposto un fosso di guardia nel caso la pendenza del pendio sia in direzione della sezione stradale. Nella tratta iniziale di progetto, all'interno del centro abitato di Servigliano, fino alla progressiva 0+203,40, è stata adottata una sezione tipo F urbana con marciapiedi da 1,50m con dimensioni della piattaforma ampliata ad una tipo F1 Extraurbana ovvero due corsie da 3,50 m e banchine da 1,00m.

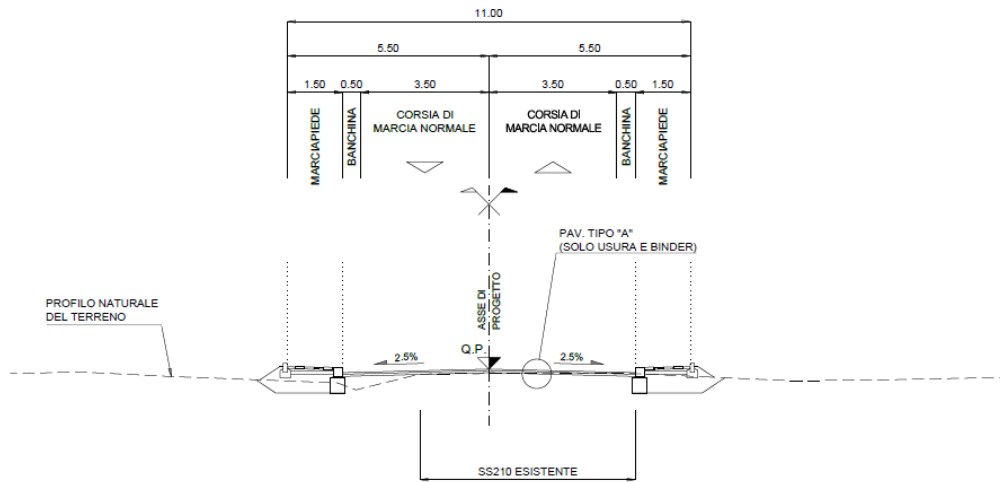


Figura 29: sezione tipo F

10.3.2 Rotatorie

Le rotatorie inserite permettono una razionalizzazione dei numeri innesti presenti lungo l'attuale SS.210 eliminando completamente gli innesti a raso. In particolare, sono risolte le intersezioni esistenti delle seguenti viabilità:

- 0+233 – Rotatoria 1; SP215 e viabilità di collegamento all'impianto di betonaggio CLS e aggregati;
- 3+170 – Rotatoria 2; Viabilità locali in dx e sx;
- 4+338 – Rotatoria 4; SP213 (via S. Salvatore) in sinistra e Viabilità locali in destra (

Nella seguente tabella si riportano le dimensioni caratteristiche delle menzionate rotatorie:

| TABELLA ROTATORIE | | | |
|-------------------|----------|--------|--------|
| ROT. | ROTA | Ø EST. | CORSIA |
| 1 | Km 0+230 | Ø 38 | 7.00 |
| 2 | Km 3+174 | Ø 33 | 7.00 |
| 4 | Km 4+337 | Ø 41 | 6.00 |

La sezione tipo in rotatoria prevede gli stessi margini laterali esterni della sezione tipo C utilizzata per l'asse principale con larghezza della corona giratoria variabile in funzione del diametro esterno della rotatoria.

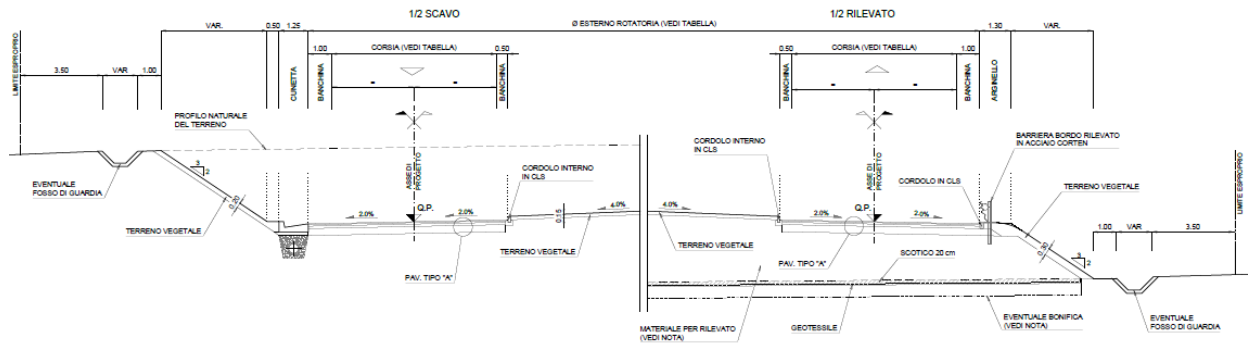


Figura 30: sezione tipo rotatoria

10.3.3 Viabilità secondarie

Per le viabilità secondarie la sezione tipo prevede una piattaforma stradale di larghezza compresa tra 5,00 m e 6,00m, con banchine da 0,50 m. La piattaforma da 6,00m è stata utilizzata laddove si è reso necessario ripristinare la continuità della SS210 (declassata a strada di servizio) e in alcune complanari utilizzate per la deviazione del traffico durante le fasi di costruzione della nuova S.S.210. Per la VS01a, unica viabilità provinciale interferente presente nella tratta in progetto è stata utilizzata una piattaforma conforme alla tipo F1 del DM 2001 con margini laterali equivalenti a quelli dell'asse principale.

Infine, per garantire gli accessi a proprietà altrimenti escluse dalla nuova infrastruttura si è utilizzata una sezione ridotta di 3,00 m con le stesse caratteristiche delle sezioni per le viabilità minori da 5,00m ma con pavimentazione in misto granulare.

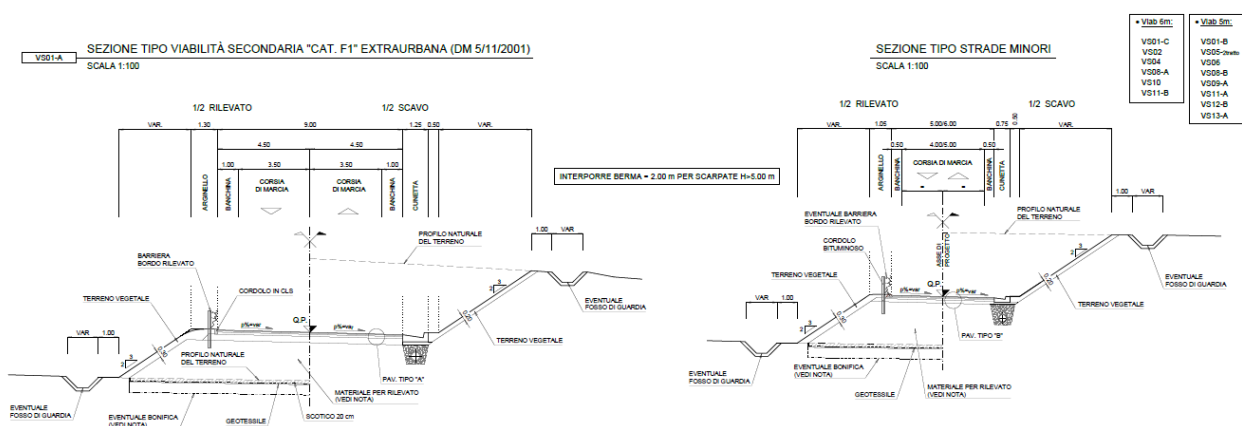


Figura 31: Sezioni tipo viabilità secondarie

Lo stralcio in esame è costituito dai seguenti interventi:

| Nome | Localizzazione | Tipologia di strada | B [m] |
|----------------|--|--|-------|
| VS01a | Viabilità al km 0+220 (Rotatoria 1 - ramo Sud-Est) | Tipo F1* | 9,50 |
| VS01b | Viabilità al km 0+220 (Rotatoria 1 - ramo Nord-Ovest) | Strada a destinazione particolare Tipo A | 5,00 |
| VS01c | Viabilità al Km 0+200 (Coll con VS01a) | Strada a destinazione particolare Tipo A | 6,00 |
| VS01d | Accesso sulla VS01a (prog. 0+006,77) | Strada a destinazione particolare Tipo B | 3,00 |
| VS02 | Viabilità dal km 0+810 al km 1+170 | Strada a destinazione particolare Tipo A | 6,00 |
| VS03a | Viabilità al Km 1+629 (sottovia ST01) | Strada a destinazione particolare Tipo B | 3,00 |
| VS03b | Viabilità al Km 1+629 (sottovia ST01) | Strada a destinazione particolare Tipo B | 3,00 |
| VS04 | Viabilità dal km 2+320 al km 2+480 | Strada a destinazione particolare Tipo A | 6,00 |
| VS05 I parte | Viabilità dal km 2+115 al km 2+590 | Strada a destinazione particolare Tipo C | 3,00 |
| VS05 II parte | Viabilità dal km 2+115 al km 3+190 | Strada a destinazione particolare Tipo A | 4,00 |
| VS06 | Viabilità al km 2+580 (Sottovia ST02) | Strada a destinazione particolare Tipo C | 5,00 |
| VS07 | Viabilità al km 2+150 | Strada a destinazione particolare Tipo C | 3,00 |
| VS08a | Viabilità al km 3+174 (Rotatoria 2 - ramo Est) | Strada a destinazione particolare Tipo A | 6,00 |
| VS09a | Viabilità dal km 3174 al km 3+692 | Strada a destinazione particolare Tipo A | 4,00 |
| VS09b | Accesso su VS09a alla prog 0+283 | Strada a destinazione particolare Tipo B | 3,00 |
| VS10a | Viabilità dal km 3+174 (Rot.2) al km 3+625 (Rot.3) | Strada a destinazione particolare Tipo A | 6,00 |
| VS10b | Accesso su VS10 | Strada a destinazione particolare Tipo C | 3,00 |
| VS11a | Viabilità al km 3+625 (Rotatoria 3 - ramo Est) | Strada a destinazione particolare Tipo A | 5,00 |
| VS11b | Viabilità dal km 3+625 (Rot.3) al km 3+815 | Strada a destinazione particolare Tipo A | 6,00 |
| VS12a I Parte | Viabilità dal km 4+117 al km 4+306 | Strada a destinazione particolare Tipo C | 3,00 |
| VS12a II Parte | Viabilità dal km 4+306 al km 4+336 (rotatoria 4 -ramo Ovest) | Strada a destinazione particolare Tipo A | 6,00 |
| VS12b I Parte | Viabilità al km 4+336 (rotatoria 4 -ramo Est) da 0+000 a 0+085 | Strada a destinazione particolare Tipo A | 5,00 |
| VS12b II Parte | Viabilità al km 4+336 (rotatoria 4 -ramo Est) da 0+086 a fine | Strada a destinazione particolare Tipo A | 6,00 |
| VS12c | Viabilità di collegamento su VS12a da 0 a 50m | Strada a destinazione particolare Tipo C | 3,00 |
| | Viabilità di collegamento su VS12a | Strada a destinazione particolare Tipo B | 3,00 |
| VS12d | Viabilità di collegamento su VS12c | Strada a destinazione particolare Tipo C | 3,00 |
| VS13a I Parte | Viabilità dal km 4+570 al km 4+600 | Strada a destinazione particolare Tipo A | 5,00 |
| VS13a II Parte | Viabilità dal km 4+336 (Rot. 4) al km 4+570 | Strada a destinazione particolare Tipo A | 6,00 |
| VS13b I Parte | Viabilità da km 4+570 al km 4+631 - da 0+000 a 0+036 | Strada a destinazione particolare Tipo B | 3,00 |
| VS13b II Parte | Viabilità da km 4+570 al km 4+631 - da 0+036 a fine | Strada a destinazione particolare Tipo A | 6,00 |
| VS14 | Accesso su VS05 da 0 a 65m | Strada a destinazione particolare Tipo C | 3,00 |
| | Accesso su VS05 da 65m a fine | Strada a destinazione particolare Tipo C | 3,00 |

10.4 TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO

L'intervento di progetto prevede l'adeguamento sia con dei tratti in variante e sia in ampliamento al sedime esistente. Il tracciato, che ha uno sviluppo di circa 5,2km, ha inizio dal limite del centro abitato di Servigliano (zona Cimitero) e procede verso sud lungo la valle del torrente Tenna, per terminare e connettersi con il sedime dell'attuale S.S. 210 (km 39) poco prima del bivio con la strada che sale a Santa Vittoria in Matenano.

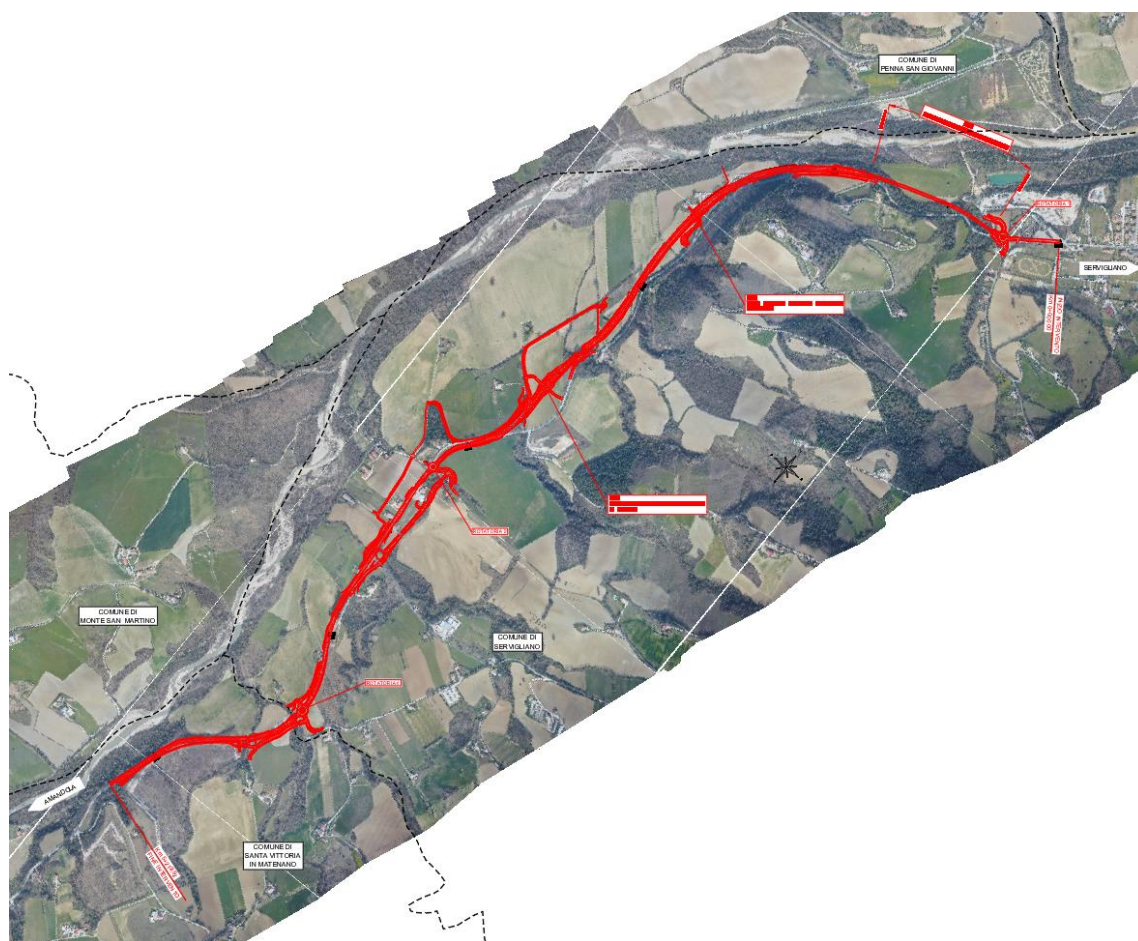


Figura 32: Intervento di progetto

Per la quasi totalità del suo sviluppo il tracciato è caratterizzato come Categoria C Extraurbana Secondaria tipo C1 secondo il DM 2001, con V_p compresa tra 60 km/h e 100 km/h.

Solo la tratta iniziale fino alla progressiva 0+203, essendo inserita in contesto urbano, ha una sezione tipo F urbana con corsie da 3.50m e banchine da 0.5m completa di marciapiedi da 1,5m.

Lungo il percorso sono presenti 3 rotonde rispettivamente alle progressive:

- 0+233 – Rotatoria 1;
- 3+170 – Rotatoria 2;
- 4+338 – Rotatoria 4;

Dopo il primo rettifilo all'interno del centro abitato di Servigliano il tracciato entra nella prime rotatoria (Rotatoria 1) e quindi piega verso ovest allontanandosi dalla sede attuale scavalcando con un univo viadotto di 555 m il fosso Castellano e l'antico viadotto ferroviario ad archi della linea dismessa "Adriatica Appennina".

Poco più a sud della spalla B del viadotto Castellano, il progetto si riavvicina alla sede attuale della S.S. 210 oltrepassandola per poi riportarsi nuovamente a valle della strada esistente intorno alla progressiva 1+120 circa.

Superato il viadotto Castellano, dopo un tratto completamente in trincea, il nuovo tracciato si appoggia con continuità a mezza costa e poi al piede del rilievo collinare nel versante destro del fiume Tenna con necessità di alcuni sbancamenti delle propaggini più sporgenti, protetti a monte con paratie; mentre a valle sono previsti tratti contenuti con muri di sostegno in terra rinforzata.

Da questo punto il tracciato rimane a valle dell'esistente fino al km 2,8 dove riattraversa la sede esistente affiancandola a monte e con una serie di curve e controcurve si innesta sulla rotatoria 2. Tra le prime due rotatorie la sede attuale della SS210 viene mantenuta come strada di servizio per garantire gli accessi e la ricucitura alle viabilità presenti. Laddove la sede attuale viene occupata dalla nuova infrastruttura sono previsti interventi di ricucitura con piccole varianti locali e la realizzazione di due sottovia.

Nel tratto successivo fino all'attuale innesto a raso con la viabilità Contrada Gualtiero, il progetto si sviluppa completamente in sede con una rete di viabilità complanari di servizio che garantiscono gli accessi ai fondi e alle attività commerciali esistenti canalizzandoli sulle nuove intersezioni a rotatoria di progetto.

Fino al termine del tracciato, passando per la rotatoria 4, il progetto segue in linea di massima l'andamento planimetrico della sede attuale discostandosene in corrispondenza delle strette curve presenti per garantire migliori standard progettuali propri di una strada di sezione Tipo C. Anche in questo ultimo tratto le viabilità esistenti sono state razionalizzate e collegate, anche con nuovi tratti di progetto, alla nuova infrastruttura tramite la rotatoria 4, eliminando completamente gli accessi sull'asse principale.

L'altimetria del progetto nel primo tratto di strada, all'interno del centro abitato di Servigliano, segue l'andamento della attuale viabilità per alzarsi subito dopo l'entrata monumentale del cimitero; la

rotatoria 1 è infatti posizionata a quota maggiore rispetto all'attuale sedime al fine di migliorare l'innesto della SP215 proveniente da est.

Superata la rotatoria il tracciato scende con una pendenza del 2.5% in corrispondenza della spalla A del viadotto castellano per, dopo un raccordo verticale di raggio 10000m, rialzarsi leggermente in corrispondenza della spalla B. Superato il viadotto il tracciato, si mantiene a valle della SS210 a quota più bassa per ridurre l'altezza dei rilevati.

Fino al km2,2 l'andamento altimetrico si mantiene pianeggiante con pendenze comprese tra lo 0,5 % e il 1,1%, dopo di che l'asse sale al 3% per riportarsi in quota alla strada esistente e permettere la realizzazione del sottovia ST02 (2+580circa).

Superato il sottovia l'asse della S.S.210 di progetto mantenendosi in adiacenza o in sovrapposizione del sedime della strada esistente, ne segue approssimativamente l'andamento altimetrico migliorandone gli standard geometrici per rispettare il DM2000.

Le interferenze idrauliche con le numerose incisioni che scendono dal pendio collinare sovrastante vengono risolte con manufatti scatolari di dimensioni in metri pari a 3x3, 4x3, 5x3 e 6x3.

Per risolvere l'attraversamento delle viabilità secondarie necessarie al rammaglio con il territorio, è prevista la realizzazione di due sottovia scatolari lungo l'asse di progetto. Le opere essendo ubicate lungo viabilità secondarie hanno larghezza pari a 5.00m e 7.00 con franco viario pari a 4.00m e 5.00m rispettivamente.

10.5 SOVRASTRUTTURA STRADALE

Sono stati definiti tre diversi pacchetti di pavimentazione in base alla gerarchia di strada servita ed al flusso veicolare interessato. In estrema sintesi si hanno le seguenti stratigrafie:

- **asse principale**
 - 5 cm di strato di usura con bitume tal quale;
 - 6 cm di strato di binder con bitume tal quale;
 - 10 cm di strato di base con bitume tal quale ;
 - 30 cm di strato di fondazione in misto granulare
- **viabilità secondarie**
 - 4 cm di strato di usura con bitume tal quale;
 - 5 cm di strato di binder con bitume tal quale;
 - 8 cm di strato di base con bitume con bitume;
 - 15 cm di strato di fondazione in misto granulare
- **Visibilità sterrate (bianche)**
 - 20 cm di strato di fondazione in misto granulare;

10.5.1 Impiego di fresato nel confezionamento degli strati in conglomerato bituminoso

Nell'ottica di effettuare un bilancio dei materiali quanto più tendente ad azzerarsi e limitare il conferimento a discarica dei materiali provenienti dalla fresatura dell'infrastruttura esistente, appare di fondamentale importanza riutilizzare per il confezionamento dei CB (nelle percentuali ammesse dal CSA) il materiale proveniente dalla fresatura delle pavimentazioni esistenti previa preliminare qualifica del materiale.

Nel caso specifico, in linea con il CSA il fresato caratterizzato e rispondente al TU Ambiente 152/06 e successivi aggiornamenti sarà riutilizzato negli strati di binder e di base delle pavimentazioni proposte nelle percentuali rispettivamente pari al 20% e 25%. Per lo strato di usura può essere previsto il riutilizzo del fresato proveniente dal solo strato di usura in misura non superiore al 15%.

10.6 BARRIERE DI SICUREZZA

Per la definizione delle classi di barriere da adottare in progetto risulta necessario, secondo quanto previsto dal D.M. 21.06.2004, definire, oltre alla classe funzionale ed alla destinazione delle protezioni (bordo rilevato, bordo ponte e spartitraffico), il tipo di traffico a cui appartiene la strada oggetto di progettazione.

| TIPO DI TRAFFICO | TGM | % VEICOLI CON MASSA > 3,5 T |
|------------------|--------|-----------------------------|
| I | ≤ 1000 | QUALSIASI |
| I | > 1000 | ≤ 5 |
| II | > 1000 | 5 < N ≤ 15 |
| III | > 1000 | > 15 |

Tabella - Individuazione del tipo di traffico

| TIPO DI STRADA | TIPO DI TRAFFICO | BARRIERE SPARTITRAFFICO | BARRIERE BORDO LATERALE | BARRIERE BORDO PONTE(1) | ATTENUATORI |
|---|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|
| AUTOSTRAD E STRADE EXTRAURBANE PRINCIPALI (B) | I | H2 | H1 | H2 | P50, P80, P100 |
| | II | H3 | H2 | H3 | |
| | III | H3-H4 (2) | H2-H3 (2) | H3-H4 (2) | |
| STRADE EXTRAURBANE | I | H1 | N2 | H2 | |
| SECONDARIE (C) E STRADE URBANE DI SCORRIMENTO (D) | II | H2 | H1 | H2 | |
| | III | H2 | H2 | H3 | |
| STRADE URBANE DI QUARTIERE (E) E STRADE LOCALI (F). | I | N2 | 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

Tabella - Scelta della classe minima di contenimento

Dall'unico rilievo di traffico effettuato nella precedente fase di PFTE (settimanale dal 24-05 al 31-05 del 2022) il TGM dell'asse principale è superiore a 1000 veicoli/giorno e la percentuale di veicoli pesanti è inferiore al 5%.

Dall'unico rilievo di traffico effettuato nella precedente fase di PFTE (settimanale dal 24-05 al 31-05 del 2022) il TGM dell'asse principale è superiore a 1000 veicoli/giorno e la percentuale di veicoli pesanti è inferiore al 5%.

Questi dati definiscono, secondo quanto riportato nel D.M. 2004, il traffico come tipo I, di conseguenza le classi minime di barriere da destinare ad una strada extraurbana secondaria (piattaforma tipo C) sono:

- Barriere bordo laterale: classe H1
- Barriere bordo ponte: classe H2

In accordo con quanto previsto nella precedente fase progettuale di PFTE per appalto nel progetto delle barriere sono state adottate le seguenti classi:

- Barriere bordo laterale: classe H2
- Barriere bordo ponte: classe H3

Il progetto dei dispositivi di ritenuta fornisce le indicazioni per l'installazione delle barriere di sicurezza in fornitura (saranno utilizzate barriere di tipo commerciale) e gli altri dispositivi di ritenuta lungo i bordi laterali, sulle opere d'arte e nei punti del tracciato che necessitano di una specifica protezione per la presenza di ostacoli potenzialmente esposti all'urto da parte dei veicoli in svio.

11 OPERE D'ARTE

11.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M. 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni".
- Circolare 21 gennaio 2019, n°7/C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento della Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018.
- UNI EN 1991-1-1 Actions on structures - General actions - Densities, self-weight, imposed loads for buildings.
- UNI EN 1991-1-4 Actions on structures - General actions - Wind actions.
- UNI EN 1991-1-5 Actions on structures - General actions - Thermal actions.
- UNI EN 1991-2 Actions on structures - Traffic loads on bridges.
- UNI EN 1992-1-1 Design of concrete structures - General rules and rules for building.
- UNI EN 1992-2 Design of concrete structures - Concrete bridges - Design and detailing rules.
- UNI EN 1993-1-1 Design of steel structures - General rules and rules for buildings.
- UNI EN 1993-1-5 Design of steel structures - Plated structural elements.
- UNI EN 1993-1-8 Design of steel structures - Design of Joints.
- UNI EN 1993-1-9 Design of steel structures - Fatigue.
- UNI EN 1993-2 Design of steel structures - Steel bridges.
- UNI EN 1994-1-1 Design of composite steel and concrete structures - General rules and rules for buildings.
- UNI EN 1994-2 Design of composite steel and concrete structures - General rules and rules for bridges.
- UNI EN 1998-1 Design of structures for earthquake resistance - General rules, seismic and rules for building.
- UNI EN 1998-2 Design of structures for earthquake resistance - Bridges.
- UNI EN 1998-5 Design of structures for earthquake resistance - Foundations, retaining structures and geotechnical aspects.
- UNI EN 15129 Anti-seismic devices
- UNI EN 1337-3 Structural bearings – Elastomeric bearings
- CNR-UNI 10011 Costruzioni in acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- CNR-DT 207/2008 Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni.

11.2 VI01 VIADOTTO CASTELLANO

11.2.1 Descrizione dell'opera

Il viadotto VI01 "Castellano", si inserisce tra le progressive km0+290 e km0+845. Presenta una estensione di $L= 555$ m con una scansione delle campate pari a $35+ 8x 50 + 2x 45 +30$ [m].

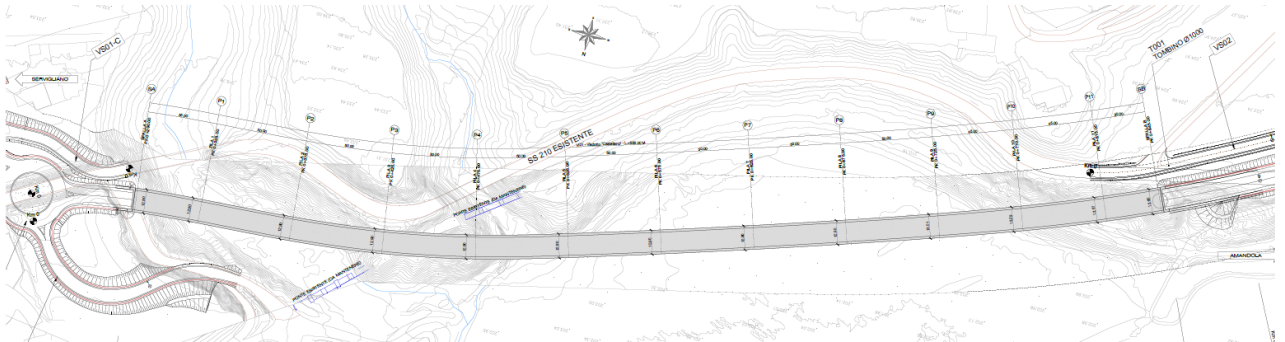


Figura 33: Planimetria di individuazione dell'opera

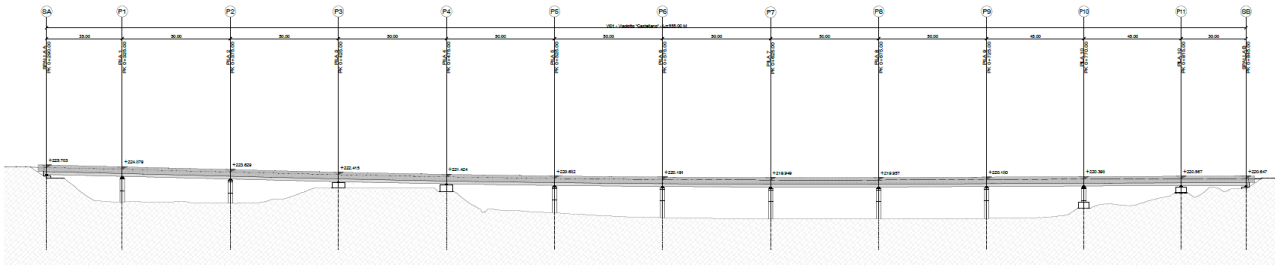


Figura 34: prospetto longitudinale

La scelta delle luci e delle scansioni delle pile è frutto di un bilancio tecnico-economico unitamente al rispetto dei vincoli al contorno. I principali vincoli sono stati dettati dal superamento senza interferenza e con un'ottica di mantenimento dei viadotti ferroviari storici esistenti (individuabili in planimetria a ridosso delle campate 3 e 4 del nuovo viadotto).

11.2.2 Impalcato

Per la sezione trasversale dell'impalcato si è optato per una struttura mista costituita da due travi principali e una trave rompitratta, entrambe in Acciaio Cor-Ten. Il sistema interno di trasversi è costituito da aste reticolari formate da profili ad L. Superiormente troviamo la soletta in

calcestruzzo armato, la cui collaborazione al sistema resistente è assicurata da connettori tipo Nelson posti in sommità delle piattabande superiori delle travi.

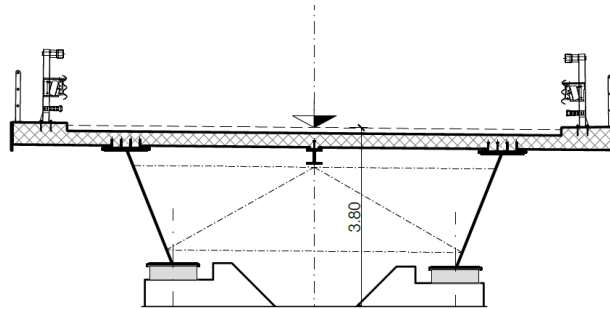


Figura 35: Sezione trasversale

Si è inoltre optato per delle anime inclinate, al fine di contenere la larghezza delle opere di elevazione che sorreggono l'impalcato e di conseguenza limitare l'impronta in pianta delle fondazioni..

11.2.3 Sottostrutture

Le sottostrutture si adattano al contesto orografico: troviamo quindi pile alte in calcestruzzo armato con un andamento svasato e travi cuscino laddove si incontrano alture o zone di rilievo.

Nelle immagini sotto alcune sezioni trasversali che mostrano quanto descritto.

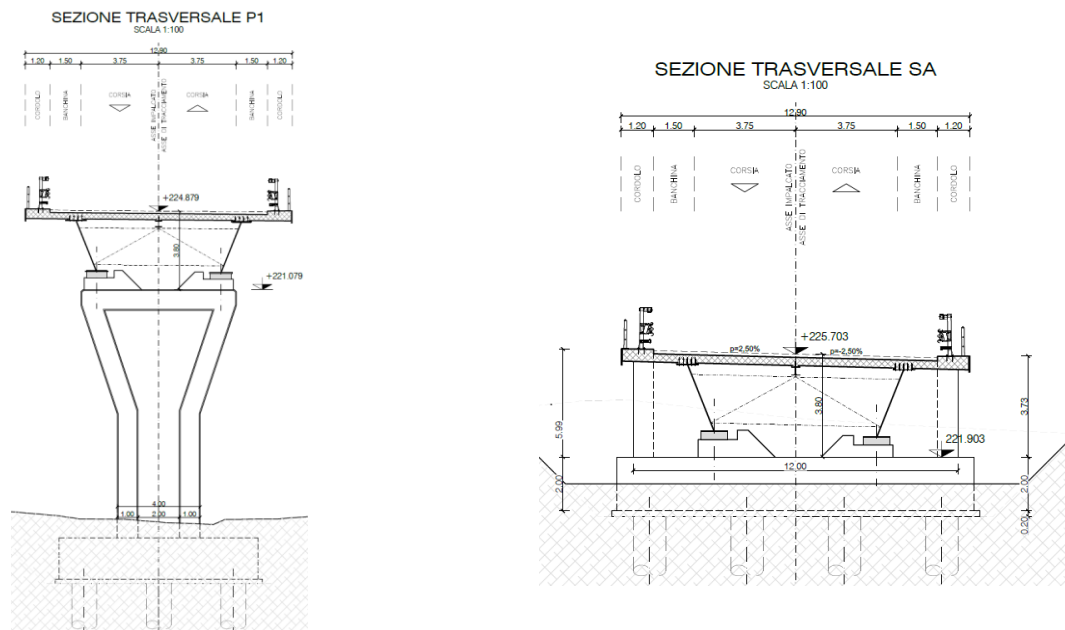


Figura 36: Tipologico Pile

I dispositivi di vincolo sono costituiti da isolatori elastomerici, le cui prestazioni sono state differenziate a seconda delle progressive al fine di ottimizzarne la risposta sismica e ridurre le sollecitazioni sulle sottostrutture.

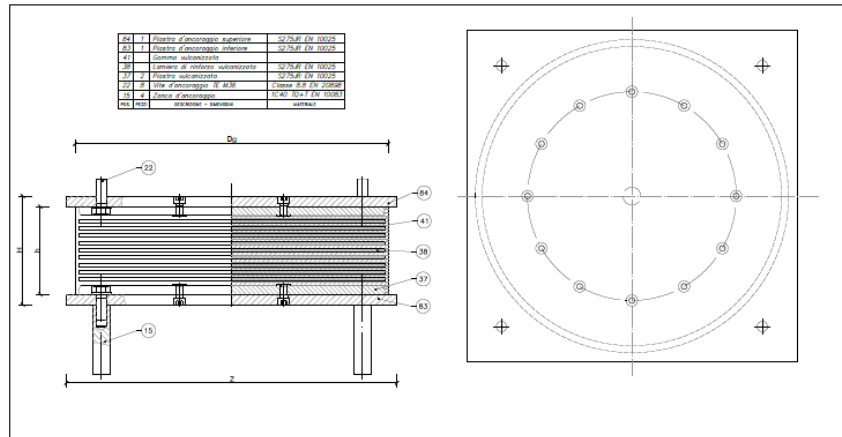


Figura 37: Schema tipologico per Isolatore Elastomerico

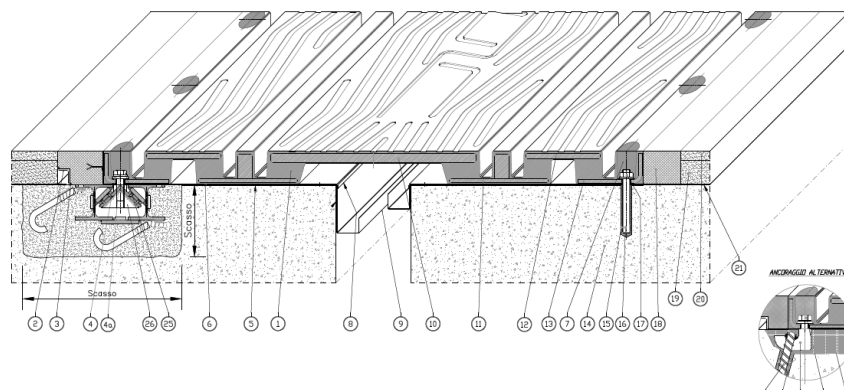


Figura 38: Dettaglio giunto di estremità

11.2.4 Opere di sostegno provvisori e definitive

Al fine di realizzare alcuni plinti di fondazione e contenere il terreno che altrimenti intercetterebbe la travata metallica, sono previste due paratie utili sia ai fini realizzativi che poi definitivi per il viadotto.

La prima si colloca a ridosso della pila 3,

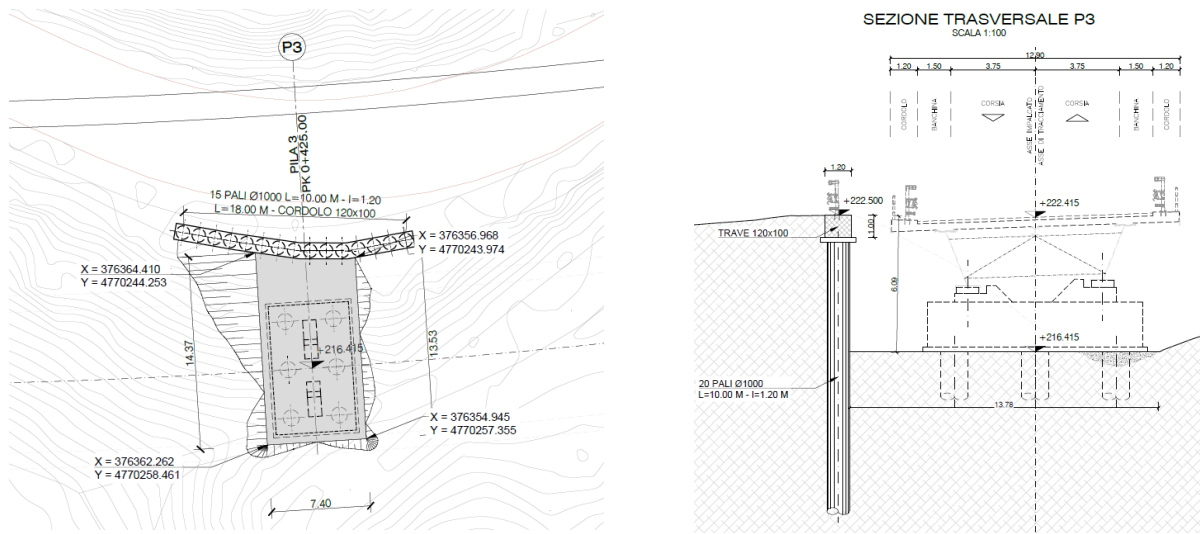


Figura 39: Dettagli Paratia su P3

La seconda a ridosso della spalla B:

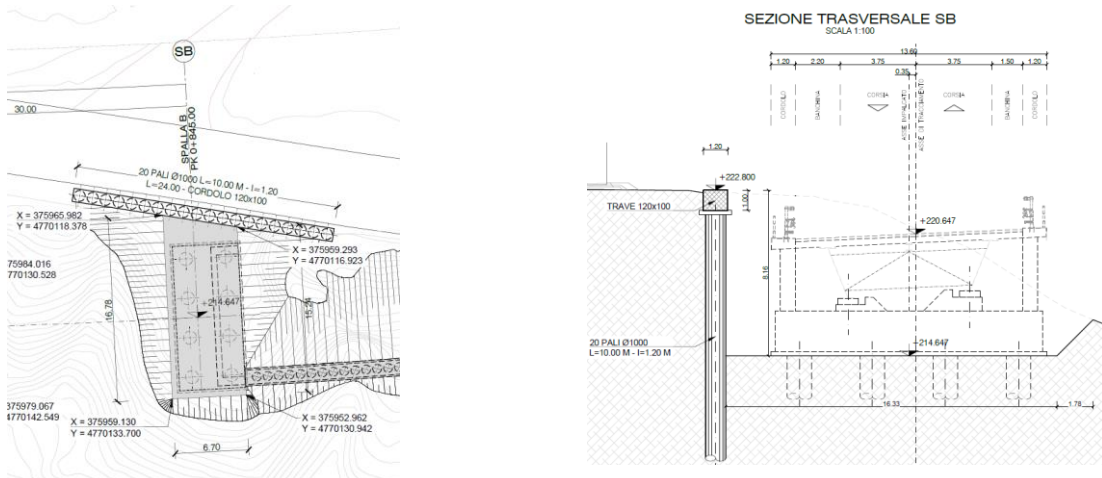


Figura 40: Dettagli Paratia su SPB

11.2.5 La classe di esecuzione

La UNI EN 1090 Introduce il concetto di "Execution Class" in termini di requisiti specificati, classificati per l'esecuzione di un'opera nel suo complesso, di un singolo componente o di un dettaglio di un componente. La classe di esecuzione seleziona e specifica il livello di qualità appropriato riguardo alla sicurezza che quel componente avrà nell'opera di costruzione. La scelta della classe di esecuzione dovrebbe prendere in considerazione il tipo di materiale utilizzato, l'affidabilità data dalla classe di conseguenza (CC) e i rischi potenziali dati dalla:

- Categoria di servizio, legata al rischio dell'installazione/utilizzo (SC);
- Categoria di produzione, legata alla complessità di esecuzione (PC).

Scelta della classe di esecuzione

Nell'Eurocodice 0 EN 1990 "Criteri generali di progettazione" all'appendice B Tabella B1 "differenziazione dell'affidabilità strutturale per le costruzioni" sono riportate le classi di conseguenza in caso di malfunzionamento della struttura, definite in base all'impatto sulla popolazione, ambiente, vite umane, sociali.

| CLASSE DI CONSEGUENZA (CCi) | DESCRIZIONE | ESEMPI |
|-----------------------------|--|--|
| CC3 | Gravi conseguenze per perdite di vite umane, economiche o sociali. Oppure gravi conseguenze per l'ambiente. | Tribune coperte, edifici pubblici, ove le conseguenze di errori sono alte (Esempio: sale di concerti). |
| CC2 | Conseguenze di media entità per perdite di vite umane, economiche, sociali, oppure considerevoli conseguenze per l'ambiente. | Costruzioni residenziali oppure per uffici, uffici pubblici ove le conseguenze in caso di fallimento sono medie (Costruzioni di uffici). |
| CC1 | Lievi conseguenze per perdite di vite umane, economiche, sociali, oppure basse o trascurabili conseguenze per l'ambiente. | Costruzioni agricole dove le persone normalmente non entrano (esempio: Magazzini, serre). |

Classe di rischio connessa all'utilizzo della struttura (categorie di servizio)

È necessario tener conto che in una struttura possono essere contenuti componenti strutturali di entrambe le classi di rischio. In questo caso, al fine di una corretta determinazione della classe di esecuzione dell'opera la scelta cadrà sulla classe di servizio maggiormente restrittiva.

| CATEGORIA DI SERVIZIO (SC) | DEFINITE IN BASE ALLE SOLLECITAZIONI PREVISTE (dinamiche / statiche) |
|--|---|
| SC1 | Strutture e componenti progettati per azioni quasi-statiche (Esempio: Edifici) Strutture e componenti per connessioni progettate per resistere ad azioni simiche in regioni a bassa intensità sismica e DCL Strutture e componenti progettati per azioni a fatica da gru (Classe S0) |
| SC2 | Strutture e componenti progettati per azioni a fatica in accordo con EN 1993 (Esempio: ponti ferroviari e stradali, gru (da S1 a S9), strutture suscettibili a vibrazioni determinate dall'azione del vento, gru oppure macchine con funzione rotazionale) Strutture e componenti le cui connessioni sono progettate per azioni sismiche in regioni con medio ed alto rischio sismico e in DCM e DCH |
| Legenda: DCL: Comportamento strutturale poco dissipativo (EN 1998 – Prospetto 6.1) DCM: Comportamento strutturale mediamente dissipativo (EN 1998 – Prospetto 6.1) DCH: Comportamento strutturale altamente dissipativo (EN 1998 – Prospetto 6.1) | |

Classe di conseguenza SC_i (i = 1,2) SC1 = sollecitazione statica

SC2 = sollecitazione dinamica a fatica

Classe di rischio connessa alla difficoltà nell'esecuzione della struttura (categorie di produzione).

| CATEGORIA DI PRODUZIONE (PC) | DEFINITE IN BASE ALLE TECNOLOGIE PRODUTTIVE |
|------------------------------|---|
| PC1 | Componenti non saldati e realizzati con qualunque grado di acciaio Componenti saldati realizzati con acciaio di grado inferiore a S355 |
| PC2 | Componenti saldati realizzati con acciaio di grado S355 e superiore Componenti essenziali per l'integrità strutturale che vengono assemblati tramite saldatura sulla costruzione in situ Componenti con formatura a caldo oppure che abbiano ricevuto un trattamento termico durante la produzione Componenti di tralicci CHS che richiedono tagli e profilature |

Classe di produzione PC_i (i = 1,2)

SC1 = no saldature e acciai con grado < S355

SC2 = componenti saldati e acciaio con grado ≥ S355

Determinazione della classe di esecuzione

Selezionare la Classe di Conseguenza (CC_i; i=1,2,3) espressa in termini di perdita di vite umane, di conseguenze economiche, sociali ed ambientali (vedere EN 1990).

Selezionare la Categoria di Servizio e la Categoria di Produzione.

Determinare quindi la Classe di Esecuzione come risultato delle due operazioni precedenti, secondo quanto previsto nella tabella seguente (TAB B3 della EN1090-2).

| Tabella di determinazione della classe di esecuzione | | | | | | | |
|---|-----|------|------|------|------|------|------|
| Classi di conseguenza | | CC1 | | CC2 | | CC3 | |
| Categorie di servizio | | SC1 | SC2 | SC1 | SC2 | SC1 | SC2 |
| Categorie di produzione | PC1 | EXC1 | EXC2 | EXC2 | EXC3 | EXC3 | EXC3 |
| | PC2 | EXC2 | EXC2 | EXC2 | EXC3 | EXC3 | EXC4 |
| La classe di esecuzione EXC4 deve essere scelta in caso di strutture con estreme conseguenze determinate dal cedimento della struttura, in base a disposizioni legislative. | | | | | | | |

Per la struttura in oggetto si assume una classe di conseguenza CC2, una categoria di servizio SC2 e una categoria di produzione PC2 pertanto la struttura va realizzata in classe di esecuzione EXC3.

Grado di preparazione

La normativa ISO 8501-3:2008 illustra i criteri di fabbricazione da attuare a seconda della classe di corrosività ambientale di riferimento al luogo di installazione dell'opera. Tali criteri sono suddivisi in 3 gradi di preparazione superficiale:

- P1 preparazione base

- P2 preparazione accurata
- P3 preparazione molto approfondita.

Gli aspetti principali che corrispondono ai 3 gradi di preparazione riguardano: il livello di finitura superficiale delle saldature, le smussature degli spigoli più o meno accentuata, diversi gradi di rimozione della superficie dei bordi da taglio termico, lo stato superficiale dell'acciaio in genere.

Per la struttura in oggetto si prescrive una classe di preparazione P3.

11.2.6 Vita nominale

La vita nominale di un'opera strutturale è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata.

Come vita nominale si assume $VN = 50$ anni

11.2.7 Classe d'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso. Nel caso in oggetto si fa riferimento alla Classe IV: "costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importante, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico."

Il coefficiente d'uso si assume pertanto pari a $CU = 2$.

11.2.8 Metodologia di varo

Per la fase di varo si prevede un sollevamento dal basso per tutte le campate.

11.3 OPERE MINORI

11.3.1 Sottovia scatolari in C.a.

Lungo il tracciato sono presenti due manufatti scatolari in C.a. necessari alla ricucitura delle viabilità interferite esistenti. Di seguito si riportano in tabella le caratteristiche principali delle due opere.

| WBS | Progressiva | Viabilità secondari | B interna (m) | H interna (m) | Franco stradale minimo |
|-------|-------------|---------------------|---------------|---------------|------------------------|
| ST.01 | 1+629.69 | VS.03.a | 5.00 | 5.00 | 4.00 |
| ST.02 | 2+580.08 | VS.06 | 7.00 | 6.00 | 5.00 |

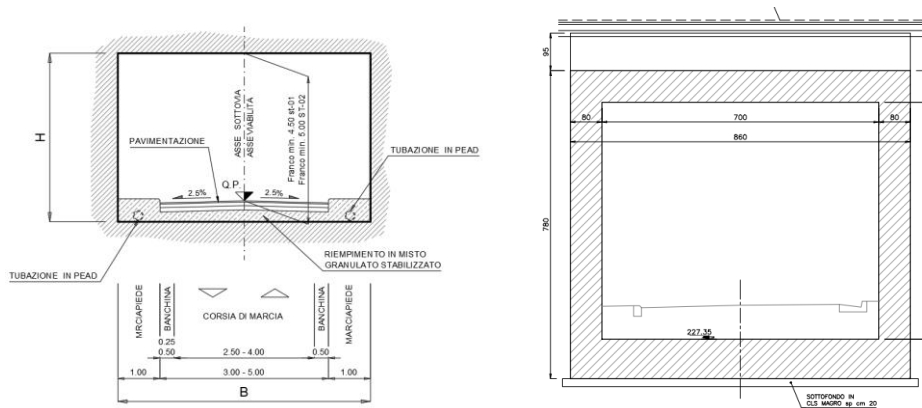


Figura 41: Sottovia scatolari

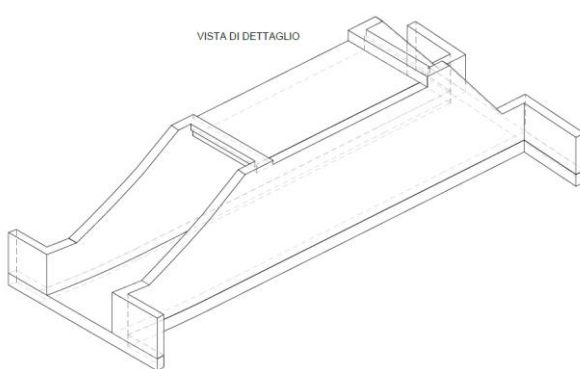


Figura 42: ST01

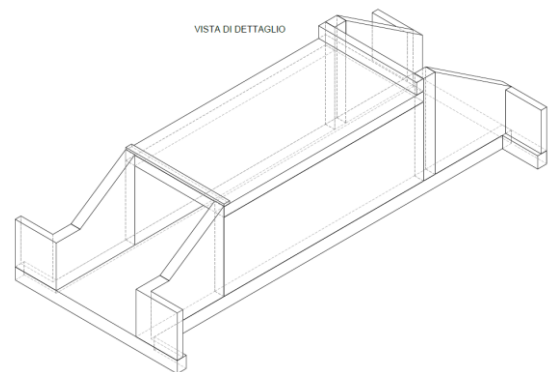


Figura 43: ST02

11.3.2 Tombini scatolari

Per la soluzione delle numerose interferenze idrauliche presenti lungo il tracciato sono stati previsti una serie di tombini idraulici scatolari realizzati con manufatti in C.a. gettati in opera.

Agli imbocchi si prevede la realizzazione di muri d'ala per l'invito dei deflussi (imbocco sagomato). Si è adottata inoltre, fine di evitare eventuali fenomeni di sifonamento ed erosione, la sistemazione di brevi tratti a monte e a valle con gabbioni e materassi reno riempiti con pietrame locale.

Tutte le strutture scatolari sono rivestite lato terreno da una impermeabilizzazione realizzata a spruzzo eseguita con prodotto elastomerico poliuretano bicomponente, mentre in copertura tale impermeabilizzazione sarà protetta da un massetto in cls magro dello spessore minimo di 3 cm con rete elettrosaldata. Nella seguente tabella sono riportate le opere previste sia sull'asse principale che sulla viabilità secondaria.

| WBS | Progressiva | Viabilità | Asta idraulica | L canna (m) | Dimensione interna (m) |
|-------|-------------|-----------------|--------------------|-------------|------------------------|
| TM.01 | 1+801,71 | Asse principale | Fosso Tenna 338 | 17.0 | 3.00x3.00 |
| TM.02 | 2+069,84 | Asse principale | Fosso Tenna 337 | 30.50 | 3.00x3.00 |
| TM.03 | 2+288,61 | Asse principale | Fosso Tenna 336 | 24.0 | 4.00x3.00 |
| TM.04 | 0+061,43 | VS.05 | Fosso Tenna 336 | 7.0 | 4.00x3.00 |
| TM.05 | 2+714,65 | Asse principale | Fosso Parapina | 50.0 | 4.00x3.00 |
| TM.06 | 0+636,81 | VS.05 | Fosso Parapina | 17.0 | 4.00x3.00 |
| TM.07 | 3+591,36 | Asse principale | Fosso Valentella | 56.5 | 5.00x3.00 |
| TM.08 | 0+452,62 | VS.10 | Fosso Valentella | 22.0 | 5.00x3.00 |
| TM.09 | 3+900.03 | Asse principale | Fosso S. Gualtiero | 19.00 | 5.00x3.00 |
| TM.10 | 4+382.79 | Asse principale | Fosso Valle Cupa | 25.5 | 6.00x3.00 |
| TM.11 | 0+266.17 | VS.13-A | Fosso Valle Cupa | 25.5 | 6.00x3.00 |
| TM.12 | 4+595,09 | Asse principale | Fosso Squarcia | 21.8 | 4.00x3.00 |
| TM.13 | 0+044.20 | VS.13-B | Fosso Squarcia | 14.5 | 4.00x3.00 |

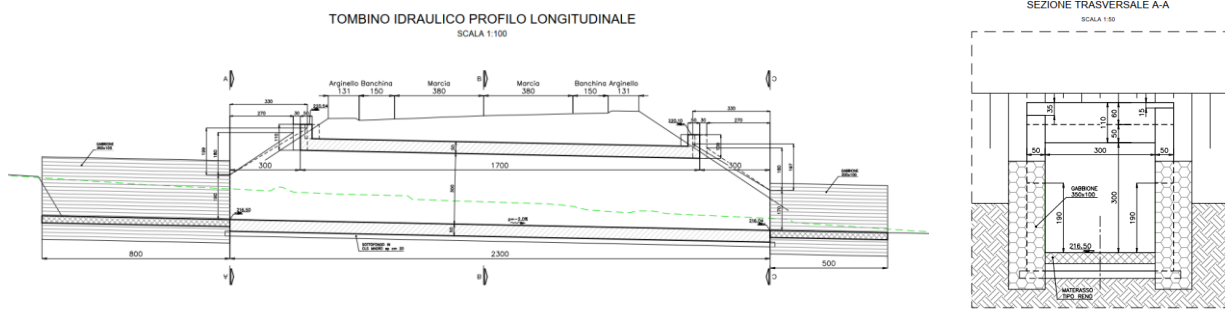


Figura 44: Tombino scatolare (sezione longitudinale e prospetto imbocco)

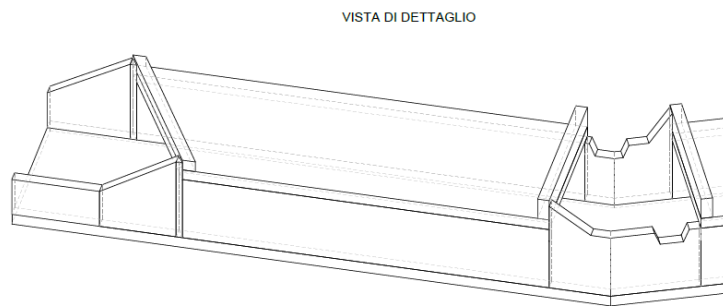


Figura 45: Vista di dettaglio – esempio TM10

11.3.3 Tombini circolari

Per il collegamento tra i fossi di guardia a monte e valle del corpo stradale sono stati previsti tombini circolari con canna realizzata in CLS vibro compresso ed opportunamente rinfiacata.

Gli imbocchi sono realizzati con muretti in C.a. gettati in opera. Per tutti gli attraversamenti dell'asse principale è prevista la dimensione minima di Ø1500.

| WBS | Progressiva | L canna (m) | Ø |
|-------|-----------------|-------------|-------|
| T001 | VS02- 0+042,78 | 9,9 | φ1000 |
| T002 | VS02 - 0+279,45 | 8,9 | φ1500 |
| T002a | Asse - 1+095,00 | 23 | φ1500 |
| T003 | Asse - 1+191,80 | 23,9 | φ1500 |
| T004 | Asse - 1+572,35 | 26,7 | φ1500 |
| T005 | VS03 - 0+139,77 | 15,8 | φ1000 |
| T006 | Asse - 2+193,00 | 22,3 | φ1500 |
| T007 | Asse - 2+545,13 | 34,7 | φ1500 |
| T008 | VS06 - 0+074,30 | 14,1 | φ1000 |

| WBS | Progressiva | L canna (m) | Ø |
|-------|-------------------|-------------|-------|
| T009 | VS06 - 0+118,22 | 15,6 | φ1000 |
| T009b | VS14 - 0+073,70 | 11 | φ1000 |
| T010 | Asse - 2+906,65 | 15,5 | φ1500 |
| T011 | VS05 - 1+160,21 | 10,9 | φ1000 |
| T012 | VS10a - 0+039,30 | 11,7 | φ1000 |
| T013 | Asse - 3+225,21 | 15,3 | φ1500 |
| T014 | VS10b - 0+042,07 | 10,3 | φ1000 |
| T015 | Asse - 3+340,11 | 18,8 | φ1500 |
| T016 | VS10 - 0+207,26 | 11,6 | φ1000 |
| T017 | VS09-A - 0+382,73 | 7,1 | φ1000 |
| T018 | VS11-A - 0+065,78 | 11 | φ1000 |
| T019 | VS11-B - 0+147,18 | 12,1 | φ1000 |
| T020 | Asse - 4+141,32 | 17,8 | φ1500 |
| T021 | VS12-A - 0+023,49 | 6,8 | φ1500 |
| T022 | VS12-A - 0+122,14 | 8,3 | φ1000 |
| T023 | VS12-D - 0+000,88 | 4,8 | φ1000 |
| T024 | VS13-A - 0+065,83 | 13 | φ1000 |

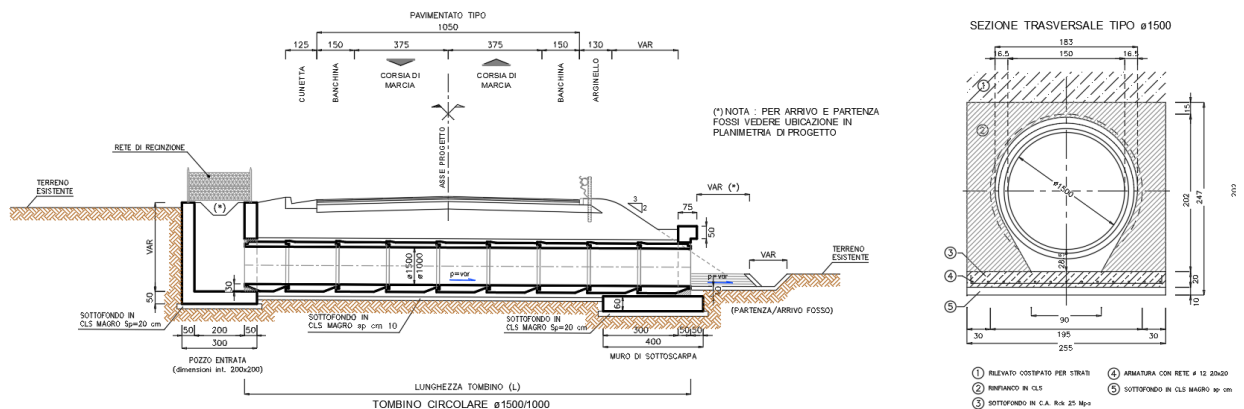


Figura 46:Tombino circolare (sezione longitudinale e prospetto)

11.3.4 Inalveazioni

Per la soluzione di alcune interferenze idrauliche si è resa necessaria la deviazione e/o regolarizzazione dei relativi fossi. Il rivestimento dell'inalveazione sarà realizzato con gabbioni metallici e materassi tipo reno con le configurazioni riportate nella seguente figura.

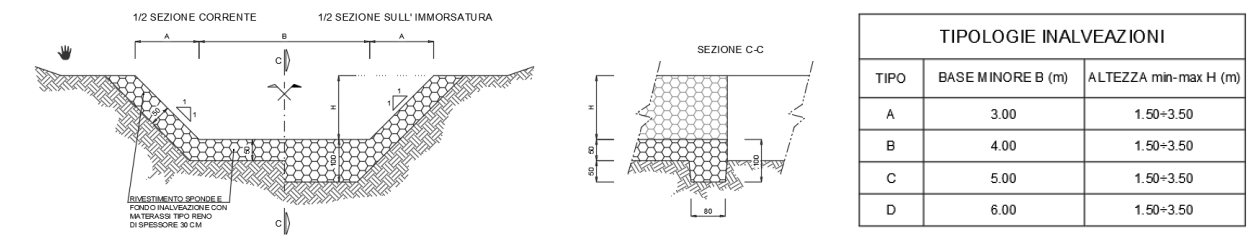


Figura 47:Inalveazioni idrauliche (sezione tipologica)

| WBS | Progressiva | Fosso | L (m) | TM (riferimento) | TIPO |
|-------|-------------|--------------------|--------|------------------|------|
| IN.01 | 2+220 c.a. | Fosso Tenna 336 | 106.50 | TM.03-TM.04 | B |
| IN.02 | 2+740 c.a. | Fosso Parapina | 30.00 | TM.05 | B |
| IN.03 | 3+860 c.a. | Fosso S. Gualtiero | 75.00 | TM.09 | C |

11.3.5 Opere di sostegno

Per le opere di sostegno di sostegno sono state adottate generalmente le seguenti tipologie:

- Paratie di pali di medio e grande diametro semplicemente infisse;
- Muro di sostegno in c.a. su pali;
- Muri di sottoscampa in T.V.;
- Cordoli di sostegno in C.a.;

11.3.5.1 Paratie

Lungo il tracciato sono presenti tre paratie:

- due lungo l'asse principale (OS.03 e OS.04) in corrispondenza degli affiancamenti dell'asse di progetto al sedime dell'attuale sede stradale della S.S.210;
- una (OS.08) in corrispondenza della viabilità VS1c realizzata a protezione del limitrofo fabbricato;

Le opere sono costituite da pali e medio pali semplicemente infisse seconda delle massime altezze di scavo raggiunte nonché dalla natura dei terreni presenti. Le paratie di pali di grande diametro sono costituite da pali Ø1000 o Ø800 e sormontate in testa da un cordolo avente sezione rettangolare. Nel caso della paratia OS.08 si è ricorsi all'adozione anche di pali di medio diametro Ø600 posti ad interasse di 0.60 m. Tutte le paratie risultano rivestite con un getto di completamento dietro a un pannello di rivestimento in pietra locale in verticale.

Di seguito si riporta un elenco delle paratie presenti lungo il tracciato.

| WBS | INIZIO | FINE | DESCRIZIONE | TIPOLOGIA | POSIZIONE | L= (m) |
|------|----------|----------|-----------------|------------|-----------------------------|--------|
| OS03 | 1+344,62 | 1+437,02 | Paratia (Ø1000) | controripa | in SX (dir. SERVIGLIANO) | 90.35 |
| OS04 | 1+962,03 | 2+004,50 | Paratia (Ø800) | controripa | in SX (dir. SERVIGLIANO) | 42.40 |
| OS08 | 0+017,19 | 0+050,11 | Paratia (Ø600) | controripa | in SX (VS01-C) | 43.95 |

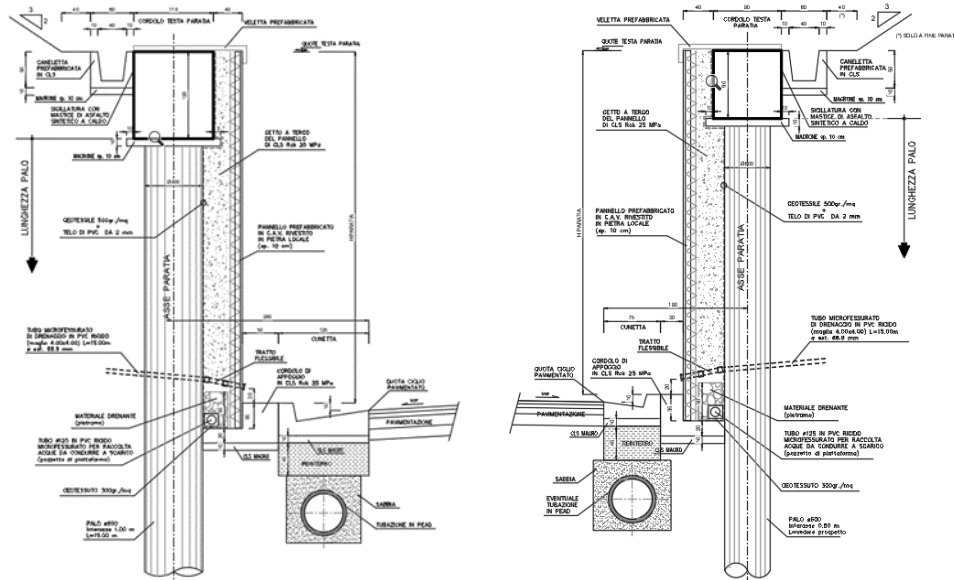


Figura 48: Parati di pali di grande diametro e mediopali

11.3.5.2 Muri e cordoli in C.a.

E' prevista la realizzazione di un muro (OS.01) andatore in C.a. su pali in corrispondenza della spalla SB del Viadotto Castellano. L'opera ha una lunghezza di 39.00 metri ed è fondata su pali Ø1200. L'opera, per la quale è previsto il rivestimento del paramento con pannelli in pietra locale, ha altezza massima pari a 7.00 m circa.

Sono inoltre previsti una serie di 4 cordoli realizzati con manufatti in c.a. gettati in opera del tipo a mensola e presentano tutti fondazioni di tipo superficiale. Le opere hanno tutte altezza contenuta ed inferiore a 1.20m.

Di seguito si riporta un elenco delle opere presenti lungo il tracciato.

| WBS | INIZIO | FINE | DESCRIZIONE | TIPOLOGIA | POSIZIONE | L= (m) |
|------|----------|----------|----------------------|-----------|-----------------------|--------|
| S01 | 0+845.00 | 0+884.00 | Muro in C.a. su pali | sostegno | in DX (dir. AMANDOLA) | 39,00 |
| OS05 | 0+080,55 | 0+090,55 | Cordolo in C.a. | sostegno | in SX (VS04) | 10,00 |
| OS06 | 3+685,00 | 3+720,00 | Cordolo in C.a. | sostegno | in DX (dir. AMANDOLA) | 35,00 |
| OS07 | 4+075,00 | 4+115,00 | Cordolo in C.a. | sostegno | in DX (dir. AMANDOLA) | 40,00 |

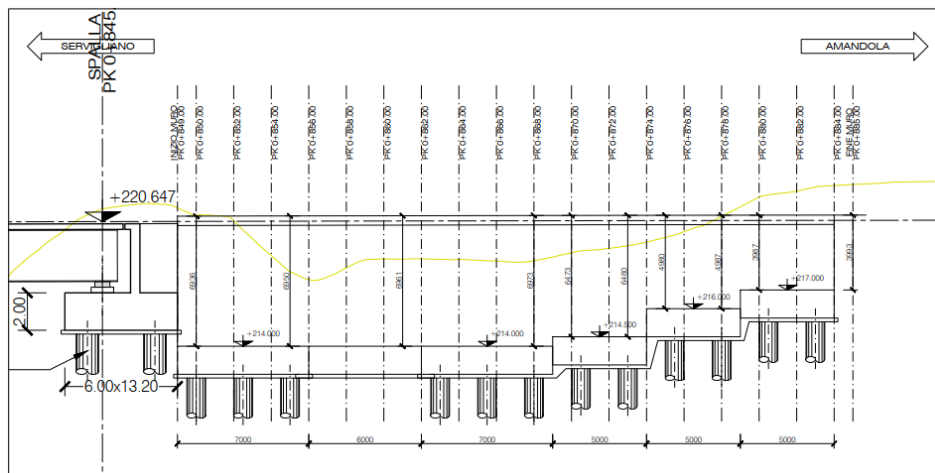


Figura 49: Prospetto Muro OS.01 su pali

11.3.5.3 Muri in T.V

E' prevista la realizzazione di un muro in T.V. di sottoscarpa al fine di contenere gli ingombri del rilevato stradale. L'opera di altezza massima pari a 5.00 è suddivisa in due parti come indicato nella seguente tabella:

| WBS | INIZIO | FINE | DESCRIZIONE | TIPOLOGIA | POSIZIONE | L= (m) |
|--------------------|----------|----------|--------------|-------------|--------------------------|--------|
| OS02 (tratto 1) | 1+125,25 | 1+316,41 | Muro in T.V. | sottoscarpa | in DX (dir. AMANDOLA) | 167,50 |
| OS02 (tratto 2) | 1+446.00 | 1+566.30 | Muro in T.V. | sottoscarpa | in DX (dir. AMANDOLA) | 123,00 |

12 STUDIO AMBIENTALE

Le verifiche ambientali adottate, tengono conto della natura degli impatti che possono essere positivi/negativi, diretti/indiretti, reversibili/irreversibili, temporanei/permanenti, a breve/lungo termine, transfrontalieri, cumulativi rispetto ad altre opere esistenti e/o approvate. Per quanto riguarda la fase di cantiere sono stati considerati i seguenti effetti/impatti di natura temporanea:

- sbancamenti e movimenti di terra significativi;
- traffico dei mezzi di trasporto dei materiali e delle terre;
- consumo di suolo dei campi base e delle piste;
- produzione di polveri;
- rumore e vibrazioni;
- interdizione di aree temporaneamente inaccessibili a causa dei lavori;
- disagi dovuti all'interruzione della viabilità
- disagi dovuti alla fase di trasformazione del territorio.

Al fine di contenere il più possibile gli effetti causati dal cantiere verranno attivate tutte le opportune mitigazioni descritte nei capitoli successivi in relazione ai singoli fattori ambientali.

Per quanto riguarda la fase di esercizio sono stati considerati i seguenti elementi di trasformazione di natura permanente:

- frammentazione e alterazione del sistema paesaggistico;
- frammentazione della funzionalità ecologica;
- frammentazione del mosaico agricolo;
- deforestazione;
- perdita di habitat;
- effetti sulla densità faunistica;
- aumento del rischio di estinzione della fauna;
- consumo e occupazione di suolo (land take);
- trasformazione del territorio;
- inquinamento atmosferico;
- disturbo acustico.

Al fine di contenere il più possibile gli effetti causati dalla presenza dell'infrastruttura si propongono interventi di compensazione e mitigazione ambientale con il preciso scopo di riqualificare il territorio e il paesaggio e inserire al meglio l'opera nel contesto territoriale.

Per una trattazione più approfondita si rimanda agli elaborati progettuali specialistici

13 PAESAGGIO

La relazione Paesaggistica ha lo scopo di formulare valutazioni in merito alla verifica di compatibilità paesaggistica riguardante il progetto degli interventi in quanto gli stessi interferiscono con aree sottoposte alla tutela di cui all'Art 142 del D.Lgs 42/2004.

La Relazione Paesaggistica, redatta ai sensi dell'art. 1 del DPCM 12.12.2005, correda l'istanza di autorizzazione paesaggistica congiuntamente al progetto dell'intervento e riporta l'analisi e lo studio che ha preceduto la progettazione con la documentazione tecnica allegata.

La Relazione Paesaggistica, costituisce per l'Amministrazione competente, la base di riferimento essenziale per la verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi; questa è redatta ai fini dell'ottenimento dell'Autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs 42/2004, e successive modifiche ed integrazioni, e permette di accertare la conformità dell'intervento con le esigenze di salvaguardia del paesaggio ed in particolare della:

- compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti dal vincolo;
- congruità con i criteri di gestione dell'immobile o dell'area;
- coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica.

Unitamente alla documentazione tecnica allegata contiene e specifica:

- lo stato dei luoghi prima dell'esecuzione delle opere previste;
- le caratteristiche progettuali dell'intervento;
- rappresenta nel modo più chiaro ed esaustivo possibile lo stato dei luoghi dopo l'intervento con le motivazioni che hanno determinato gli aspetti e le scelte progettuali.

Essa comprende tutti quegli elementi necessari alla verifica degli aspetti preannunciati con specifica considerazione dei valori paesaggistici.

A tal fine, ai sensi dell'art. 146, commi 4 e 5 del D.Lgs 42/2004), quale parte integrante della presente relazione, è allegata la documentazione che evidenzia:

- lo stato attuale del bene paesaggistico interessato;
- gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti;
- gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte;
- gli elementi di mitigazione e compensazione ove necessari.

La Relazione Paesaggistica e i suoi allegati, oltre altri documenti di progetto, quando previsti, corredano l'*Istanza di autorizzazione paesaggistica*, che è inoltrata all'Amministrazione competente al rilascio dell'autorizzazione, ai sensi dell'Art. 146 del D.Lgs 42/2004.

La relazione dà conto sia dello stato dei luoghi ante opera, sia delle caratteristiche progettuali dell'intervento e rappresenta in modo più completo lo stato dei luoghi ad intervento realizzato (post opera), mediante la necessaria documentazione che si struttura in coerenza con il dettato normativo, come di seguito riportato in tabella con particolare riferimento alle opere lineari.

TABELLA 1
QUADRO SINOTTICO DELLA CORRISPONDENZA TRA CONTENUTI PRESCRITTI NEL DPCM 12.12.2005
E LA RELAZIONE PAESAGGISTICA

| DPCM 12.12.2005 | Contenuti della Relazione Paesaggistica |
|--|---|
| 3.1 Documentazione tecnica | |
| A) elaborati di analisi dello stato attuale | |
| 1. Descrizione [...] dei caratteri paesaggistici del contesto paesaggistico e dell'area di intervento | <p>I contenuti sono riversati nel Capitolo 3 e restituiti in termini di inquadramento generale e di dettaglio per i diversi aspetti.</p> <p>La descrizione è così articolata:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caratteri Geomorfologici ▪ Inquadramento geologico ▪ Inquadramento geomorfologico e idrografico <p>Sistemi naturalistici</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inquadramento bioclimatico ▪ Inquadramento della vegetazione potenziale ▪ Inquadramento della vegetazione rilevata ▪ Inquadramento degli ecosistemi e degli habitat <p>La struttura insediativa</p> <p>La struttura del paesaggio nell'area di intervento</p> <p>Principali emergenze storico-architettoniche</p> <p>Aspetti percettivi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemi e ambiti di percezione a grande scala ▪ Visibilità potenziale, reale e bacino di intervisibilità ▪ Ambiti sensibili sotto il profilo panoramico |
| 2. Indicazione e analisi dei livelli di tutela operanti nel contesto paesaggistico e nell'area di intervento [...] | I contenuti sono riversati nel Capitolo 5.2 e riguardano la relazione con il sistema dei vincoli paesaggistici e delle tutele ambientali. |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beni paesaggistici tutelati, ex Artt. 136; 142 e 143 del D.Lgs 42/2004 ▪ Beni culturali e monumentali tutelati, ex Art.10 e 11 del D.Lgs 42/2004 ▪ Aree naturali protette individuate ai sensi della L. 349/1991 e legislazione regionale concorrente ▪ Aree afferenti la Rete Natura 2000 |
| | Oltre alla ricognizione dei livelli di tutela inoltre restituito il quadro della pianificazione territoriale e urbanistica, inerente direttamente o indirettamente il paesaggio, disposta ai diversi livelli istituzionali. |
| 3. Rappresentazione fotografica dello stato attuale dell'area d'intervento e del contesto paesaggistico, ripresi da luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici | Oltre ad un set di immagini riportate nella Relazione Paesaggistica, viene allegato alla relazione il documento <ul style="list-style-type: none"> ▪ Documentazione fotografica |
| B) elaborati di progetto | |
| 1. inquadramento dell'area e dell'intervento | I contenuti sono riversati in diversi capitoli della relazione |
| 2. area di intervento | I contenuti sono riversati in diversi capitoli della relazione |
| 3. opere in progetto | I dettagli descrittivi sono all'interno degli elaborati di progetto, di cui una descrizione di sintesi riproposta nella Relazione Paesaggistica |
| 4.2 Specificità per gli Interventi e/o opere a carattere lineare o a rete | |
| 1. carta [...] che individui l'area di intervento di influenza visiva del tracciato proposto [...] e le condizioni di visibilità, con indicati i punti da cui è visibile l'area di intervento, con foto panoramiche e ravvicinate | Nella relazione sono dettagliati e commentati i bacini di percezione attraverso l'analisi delle immagini dello stato di fatto, per la fase di cantiere e per la dimensione fisica di progetto. |
| 2. Carta [...] che evidenzi <ul style="list-style-type: none"> ▪ le caratteristiche morfologiche dei luoghi ▪ la tessitura storica esistente [...] ▪ Il rapporto con le infrastrutture e le reti esistenti naturali e artificiali | Allegato alla Relazione Paesaggistica si riporta il documento cartografico |
| 3. Carta [...] che rilevi nel dettaglio, per il contesto e l'area di intervento, la presenza degli elementi costitutivi di tale tessitura, per comprenderne la contiguità fisica, o le relazioni visive e simboliche [...] | Allegato alla Relazione Paesaggistica si riporta il documento cartografico |
| 4. Simulazioni del tracciato proposto [...] | Allegato alla Relazione Paesaggistica viene consegnato l'elaborato Fotosimulazioni |

Compongono la relazione paesaggistica i seguenti elaborati

| | |
|---|----------------|
| Relazione Paesaggistica - redatta ai sensi del DPCM 12.12.2005 | T03IA02AMBRE01 |
| Relazione Paesaggistica - Report fotografico | T03IA02AMBSC01 |
| Relazione Paesaggistica - Fotosimulazioni | T03IA02AMBFO01 |
| Carta dei siti della Rete Natura 2000 e delle Aree naturali protette | T03IA02AMBCT01 |
| Carta dei Vincoli e delle tutele Artt.136 e 142 del D.Lgs 42/2004 | T03IA02AMBCT02 |
| Carta della struttura fisica del Paesaggio | T03IA02AMBCT03 |
| Carta della struttura insediativa e naturale del Paesaggio | T03IA02AMBCT04 |
| Carta della struttura insediativa e naturale del Paesaggio - livello locale | T03IA02AMBCT05 |
| Carta dei caratteri della percezione visiva del paesaggio | T03IA02AMBCT06 |
| Carta del paesaggio percepito | T03IA02AMBCT07 |

14 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Piano di monitoraggio ambientale verrà sviluppato qualora richiesto ad esito della procedura di assoggettabilità a VIA o in caso di rinvio a procedura di VIA dell'iniziativa in parola. Qualora necessario il PMA verrà sviluppato con riferimento ai criteri generali di seguito specificati.

In termini generali, il monitoraggio ambientale ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera e/o del suo esercizio, risalendo alle loro cause. Esso è orientato a determinare se tali variazioni sono imputabili all'opera in costruzione o già realizzata, ed a ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

Gli obiettivi del monitoraggio ambientale possono essere quindi così sintetizzati:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera.
- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.
- Fornire alla Commissione Speciale VIA gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Il monitoraggio si articola in tre fasi, in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera:

- Monitoraggio Ante Operam (AO), che si conclude prima dell'inizio di attività (in onere ANAS)
- Monitoraggio in Corso d'Opera (CO), comprendente l'intero periodo di realizzazione, ossia dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti;

- Monitoraggio Post Operam (PO), comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio, la cui durata è funzione sia del fattore ambientale indagato sia della tipologia di opera. (in onere ANAS)

La scelta relativa ai fattori ambientali da monitorare, in quanto significativi per caratterizzare la qualità dell'ambiente in cui l'opera si colloca, deve essere effettuata tenendo conto sia del contesto ambientale, sia delle caratteristiche dell'opera stessa.

Le indicazioni per il monitoraggio ambientale esposte nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) sono state sviluppate sulla base ed in coerenza con le *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)*, predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo. Detto documento rappresenta l'aggiornamento delle esistenti *Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n.443) – Rev.2 del 23 luglio 2007*.

➤ **Monitoraggio Ante Operam (in onere ANAS)**

Nello specifico, il compito del monitoraggio Ante Operam (AO) è quello di:

- rilevare un adeguato scenario di indicatori ambientali cui riferire l'esito dei rilevamenti in corso d'opera e ad opera finita;
- fungere da base per la stima delle eventuali variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio.

➤ **Monitoraggio in Corso d'Opera**

Il compito del Monitoraggio in Corso d'Opera (CO) è quello di:

- segnalare il manifestarsi di eventuali scostamenti rispetto allo scenario di base, per come derivante dal monitoraggio AO, ed alle previsioni contenute nello studio ambientale relativamente agli effetti attesi, nonché evidenziare effetti non previsti in detto, affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente;
- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di costruzione dell'opera.

➤ **Monitoraggio Post Operam (in onere ANAS)**

Il compito del Monitoraggio Post Operam (PO) è quello di:

- individuare eventuali impatti non previsti o di entità superiore a quella delle previsioni contenute nello studio ambientale, derivanti dall'esercizio dell'opera;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente naturale ed antropico;
- indicare eventuali necessità di ulteriori misure per il contenimento degli effetti non previsti.

Le componenti ambientali per le quali è previsto il monitoraggio ambientale sono:

- Atmosfera
- Suolo
- Vegetazione
- Rumore

15 IMPIANTI TECNOLOGICI

La progettazione definitiva prevede i seguenti impianti di illuminazione:

- Rotatoria "1";
- Rotatoria "2";
- Rotatoria "4";

Per ogni impianto si prevedono i seguenti interventi impiantistici:

- Quadro elettrico di bassa tensione QE
- Impianto di distribuzione dell'energia elettrica
- Impianto di illuminazione con armature stradali su palo
- Regolazione di flusso luminoso

Per la consegna di energia è stato individuato per ogni rotatoria il punto di consegna unico per l'alimentazione del quadro elettrico a servizio dell'impianto e denominato QBT.

Ogni impianto di illuminazione verrà integrato con un impianto fotovoltaico dedicato e posto in adiacenza alla rotatoria di progetto. Gli impianti in numero complessivo di 3 saranno dotati di stringhe realizzate con pannelli fotovoltaici ad alta efficienza, inverter, batterie di accumulo, quadri elettrici e cablaggi alla rete di alimentazione ed al quadro dell'illuminazione. Ogni piazzale fotovoltaico sarà opportunamente recintato e dotato di cancello di accesso

16 CANTIERIZZAZIONE

L'opera, sotto il profilo della cantierizzazione, è stata suddivisa in due macro tratte in ragione del tracciato di progetto e della presenza del Viadotto VI01 Castellano. Entrambe le macro tratte sono state suddivise a loro volta nelle seguenti tratte elementari distinte a seconda se si tratta di tratte in variante o di ampliamento in sede.

| Macro tratta | ID (tratto) | da Prg (circa) | a Prg (circa) | L (ml) | TIPOLOGIA | ESERCIZIO DEL TRAFFICO DELLA SS 210 IN FASE DI COSTRUZIONE |
|--------------|-------------|----------------|---------------|---|---|---|
| A | TRATTO 01 | 0+000 | 0+206 | 206 | Ampliamento in sede | Imposizione senso unico alternato |
| | TRATTO 02 | 0+206 | 0+265 | 59 | Ampliamento in sede | Deviazioni locali con microfasi |
| | TRATTO 03 | 0+265 | 0+860 | 595 | Variante | Regolare su sede esistente |
| | TRATTO 04 | 0+860 | 1+120 | 260 | Ampliamento in sede | Su deviazione di progetto della sede attuale |
| | TRATTO 05 | 1+120 | 3+139 | 2.019 | Variante | Regolare su sede esistente (con puntuali retifiche del tracciato della S.S.210 esistente) |
| | TRATTO 10b | 4+940 | 5+219 | 279 | Ampliamento in sede | Imposizione senso unico alternato |
| B | TRATTO 06 | 3+139 | 3+780 | 641 | Ampliamento in sede | Deviato su viabilità secondaria VS10 e VS11b realizzata prioritariamente |
| | TRATTO 07 | 3+780 | 4+020 | 240 | Ampliamento in variante | Regolare su sede esistente |
| | TRATTO 08 | 4+020 | 4+200 | 180 | Ampliamento in sede | Imposizione senso unico alternato |
| | TRATTO 09 | 4+200 | 4+520 | 320 | Ampliamento in variante | Regolare su sede esistente |
| | TRATTO 10 | 4+520 | 4+800 | 280 | Ampliamento in sede e raccordo con sede esistente | Imposizione senso unico alternato |
| TRATTO 10b | 4+800 | 5+219 | 419 | Ampliamento in sede e raccordo con sede esistente | Imposizione senso unico alternato | |

16.1 AREE DI CANTIERE E DI DEPOSITO TEMPORANEO

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico
- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.

L'analisi è stata condotta censendo tutti i vincoli (ambientali, di tutela paesaggistica e storico-testimoniale) presenti sul territorio e considerando anche le proprietà agricole presenti lungo il tracciato ubicando, quindi, i cantieri nelle aree che presentano il minor grado di sensibilità ambientale, compatibilmente con le esigenze realizzative delle opere.

La localizzazione delle aree di cantiere e della viabilità di accesso alle stesse è illustrata nelle planimetrie di cantierizzazione. L'idoneità di un'area di cantiere (campo base, area tecnica e area di stoccaggio) dipende dai seguenti fattori:

- adiacenza all'area dei lavori (posizionamento lungo il tracciato);
- limitata interferenza con aree boscate o con ambiti naturalistici significativi;
- limitata interferenza con aree agricole di pregio (Uliveti per il progetto in esame)
- sicurezza dell'area dal punto di vista geomorfologico (area non soggetta a dissesti e movimenti franosi);
- sicurezza dell'area dal punto di vista idraulico (area non soggetta a esondazione);
- limitata presenza di edifici nel territorio circostante, in particolare di ricettori sensibili;
- minimizzazione dell'impatto ambientale per tutte le attività previste in cantiere nonché per la movimentazione dei mezzi pesanti.
- dimensioni areali sufficientemente vaste;
- prossimità a vie di comunicazioni importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- buona disponibilità idrica ed energetica;
- adiacenza alle opere da realizzare;
- morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale;
- vicinanza ai siti di approwigionamento di inerti e di smaltimento dei materiali di scavo;

Le aree di cantiere individuate per lo sviluppo delle attività si distinguono in:

- Campo Base;
- Cantieri operativi;
- Aree tecniche;
- Aree di Deposito provvisorio di terre e rocce da scavo e relative;

Per la realizzazione delle opere di progetto, sono state previste le seguenti aree distribuite lungo il tracciato:

- Campo Base a servizio dell'intero intervento, posizionato all'inizio del tracciato al limite dell'abitato di Servigliano;
- 1 cantiere operativo a servizio dell'intero intervento e 10 aree tecniche lungo il tracciato e ubicate in prossimità delle opere d'arte da realizzare;
- 4 aree di Stoccaggio in prossimità delle zone ove saranno presenti i maggiori scavi e/o i maggiori riempimenti.

| CAMPI CANTIERI - AREE TECNICHE - DEPOSITI PROVISORI | | | | | |
|---|------------------------------|-------|-------------------------|--|----------------|
| ID | TIPOLOGIA | Prog. | COMUNE | OPERE DI RIFERIMENTO | SUPERFICE (mq) |
| Campo Base | | | | | |
| CB 01 | Campo Base | 0+060 | Servigliano | Intero tracciato | 5.910 |
| Aree di deposito provvisorio | | | | | |
| ADP 01 | Area di deposito provvisorio | 0+680 | Servigliano | Tratto Nord tracciato | 14.635 |
| ADP 02 | Area di deposito provvisorio | 0+920 | Servigliano | Tratto Nord tracciato | 5.121 |
| ADP 03 | Area di deposito provvisorio | 4+020 | Servigliano | Tratto Sud tracciato | 4.560 |
| ADP 04 | Area di deposito provvisorio | 4320 | Servigliano | Tratto Sud tracciato | 5.080 |
| Aree tecniche | | | | | |
| AT 01 | Area Tecnica | 0+680 | Servigliano | Viadotto V01 | 9.980 |
| AT 01a | Area Tecnica | 0+260 | Servigliano | Viadotto V01 – Spalla A – paratia OS08 | 1.230 |
| AT 01b | Area Tecnica | 0+920 | Servigliano | Viadotto V01 – Spalla B – Muro OS.01 | 1490 |
| AT 02 | Area Tecnica | 1+680 | Servigliano | Muro OS02, Paratia OS03, Sottovia ST01, Tombino TM01 | 2.480 |
| AT 03 | Area Tecnica | 2+220 | Servigliano | Tombini TM02, TM03 e TM04, Paratia OS04 | 1.270 |
| AT 04 | Area Tecnica | 2+610 | Servigliano | Tombini TM05 e TM06, Sottovia ST02 | 1.680 |
| AT 05 | Area Tecnica | 3+640 | Servigliano | Tombini TM07 e TM08 e muro OS05 | 1.320 |
| AT 06 | Area Tecnica | 3+960 | Servigliano | Tombino TM09 e Muri OS06 e OS07 | 1.260 |
| AT 07 | Area Tecnica | 4+380 | Servigliano | Tombini TM10 e TM11 | 1.550 |
| AT 08 | Area Tecnica | 4+640 | S. Vittoria in Matenano | Tombini TM12 e TM13 | 4.341 |

Il campo base CB01, il cantiere operativo CO01 e l'area di deposito ADP01 mantengono la loro ubicazione per tutta la durata dei lavori, le Aree Tecniche e le altre aree dei depositi, possono essere dismesse rispettivamente appena vengono completate le opere di pertinenza o appena si alloca il materiale stoccato. Di seguito si riporta l'inquadramento delle aree individuate.

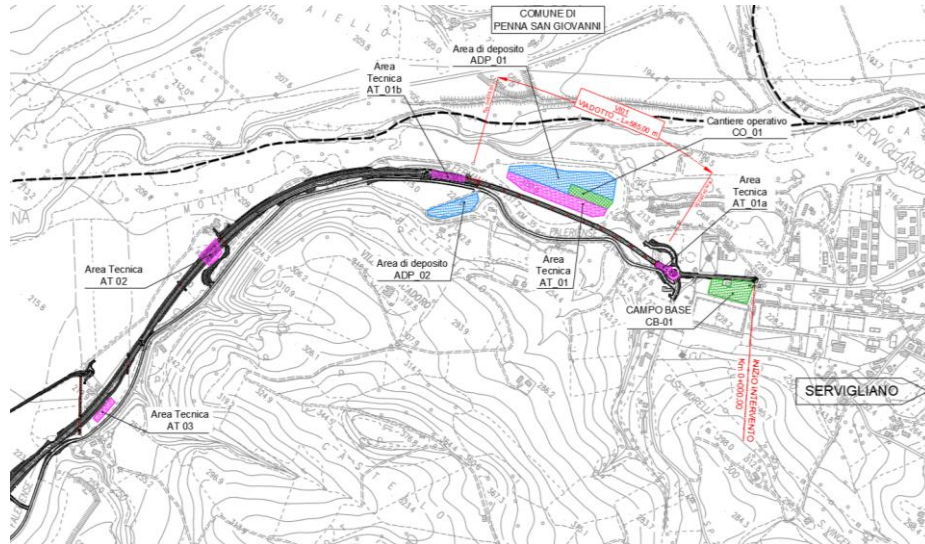


Figura 50: Corografia Aree di cantiere da Km 0+000 a Km 2+500

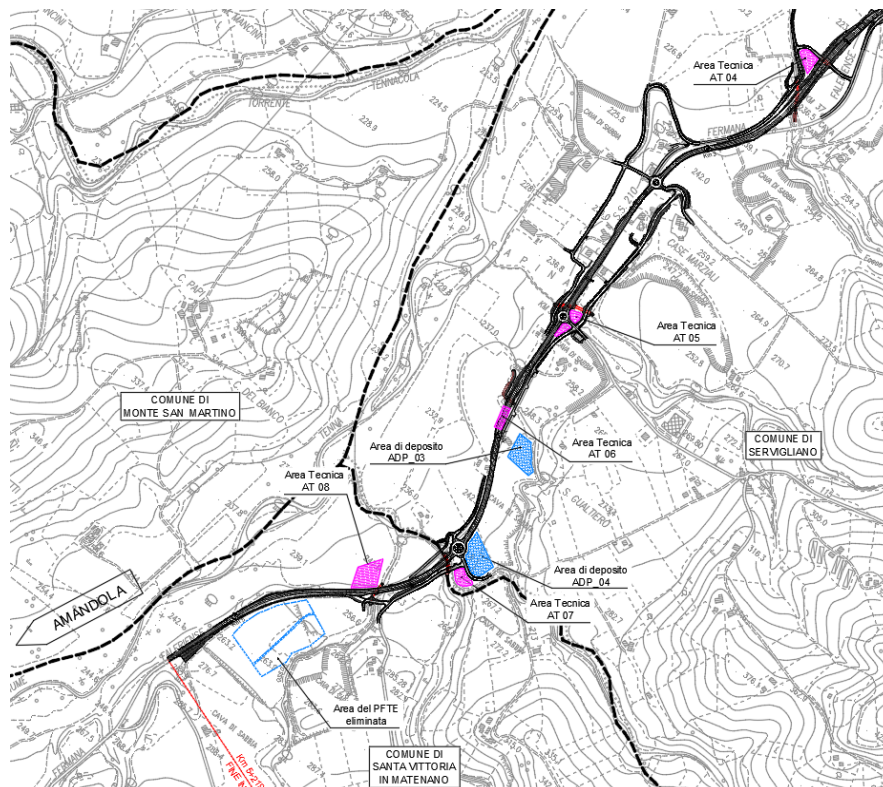


Figura 51: Corografia Aree di cantiere da Km 2+500 a Km 5+200

16.2 LOCALIZZAZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEL CAMPO BASE

Il Campo Base è posizionato in corrispondenza dell'inizio del tracciato lungo la S.S.210 ed al limite estremo dell'abitato di Servigliano. L'area che ha una superficie di 5.900 mq ed è accessibile direttamente dalla statale è ubicata in una zona pianeggiante.

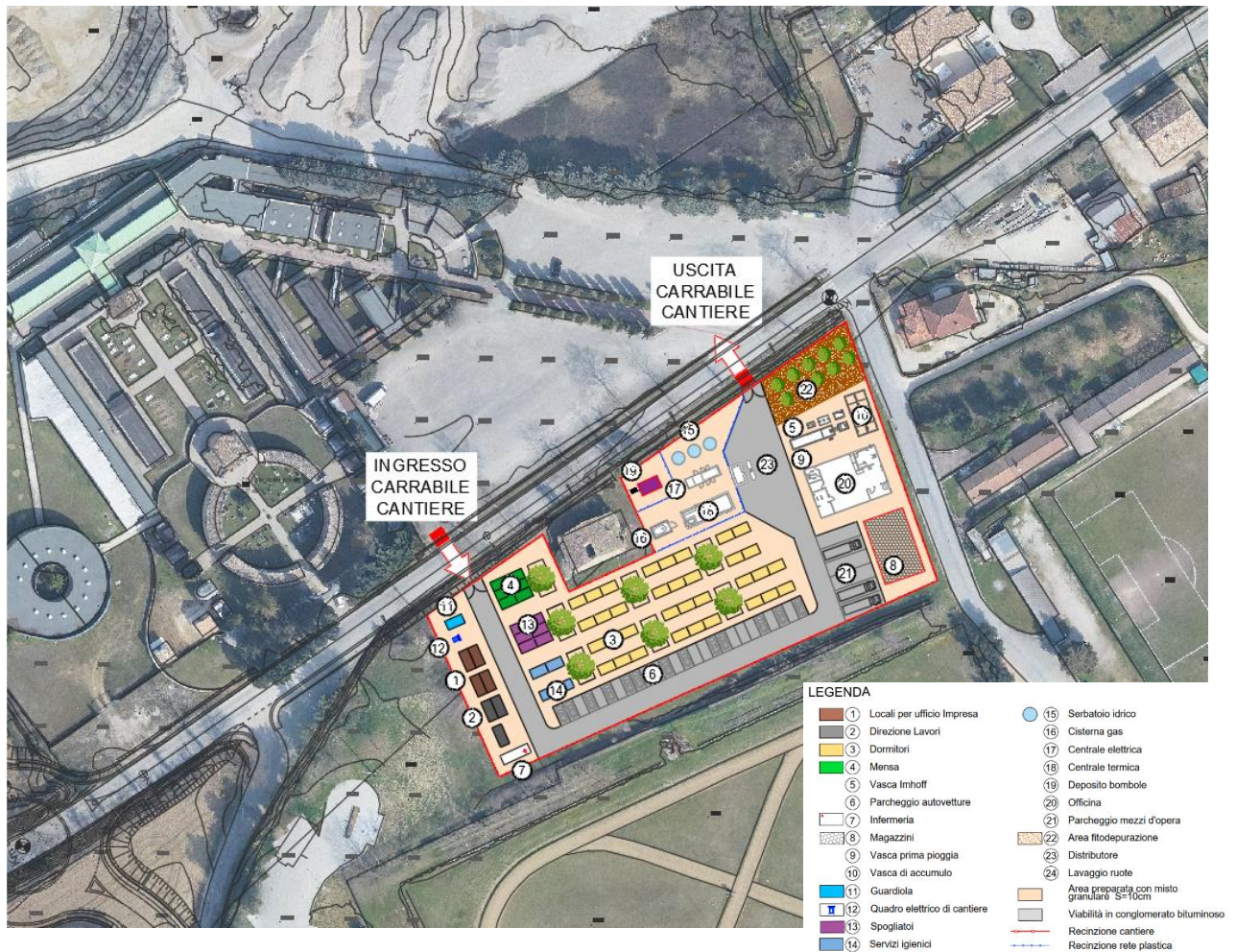


Figura 52: Area Campo Base CB01

Pertanto, nell'ambito del cantiere è prevista esclusivamente la localizzazione degli allestimenti logistici destinati ai servizi per il personale addetto all'esecuzione dei lavori (dormitori, mensa, infermeria, servizi igienici, ecc.), ed in via subordinata la logistica per le manutenzioni degli autocarri. Per quanto concerne i baraccamenti, questi saranno prevalentemente di tipo prefabbricato, con pannellature sia in legno che metalliche componibili o, in alcuni casi, con struttura portante

modulare (box singoli o accostabili). Gli edifici devono inoltre essere dotati di impianto antincendio, consistente in estintori a polvere. Qualora non vi sia la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica per lo scarico delle acque nere, il Cantiere Base dovrà essere dotato di impianto proprio per il trattamento delle proprie acque reflue nere. È inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna. Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico di acqua potabile, il Campo Base sarà allacciato agli acquedotti esistenti; ove ciò non risulta possibile, si dovrà prevedere il ricorso a fonti alternative.

16.3 PRINCIPALI LAVORAZIONI PREVISTE IN FASE DI CANTIERIZZAZIONE

Le principali lavorazioni previste lungo il tracciato stradali riguardano la realizzazione di:
demolizioni

- corpo stradale;
- viadotto;
- sottovia;
- tombini scatolari;
- opere di sostegno;
- pavimentazioni in conglomerato bituminoso e "bianche";
- opere inerenti la sicurezza (barriere, segnaletica, etc);
- impianti di illuminazione.

16.4 RIPRISTINO AREE DI CANTIERE

Al termine della fase di costruzione, si prevede di ripristinare le aree di cantiere allo stato ante-operam mediante la rimozione delle eventuali coperture superficiali, la demolizione delle eventuali massicciate e la successiva ristrutturazione di terreno fertile. Tali interventi sono riferibili al campo base, aree tecniche, siti di stoccaggio e cantieri operativi di linea. In fase di ripristino dell'area :

- dovrà essere eseguito un ripristino morfologico dell'area, effettuando una ricucitura coerente con l'orografia preesistente, al fine di eliminare eventuali dislivelli antropici (creati in seguito alla cantierizzazione) e garantire una piena ed armonica continuità del territorio
- dovrà essere ripristinata la condizione idrografica ante-operam, al fine di garantire la direzione di deflusso e di ruscellamento presente precedentemente alla cantierizzazione

Dopo la ripulitura delle superfici da qualsiasi rifiuto e/o materiale estraneo, si procederà con la lavorazione del terreno in profondità, per arieggiarlo in modo da evitare la formazione di una soletta compatta in grado di rallentare la penetrazione delle radici.

Successivamente sarà ripristinata la coltre vegetale inizialmente accantonata e stoccata in dune perimetrali o nelle arre di deposito del cantiere. Si prevede inoltre una opportuna ricarica di circa 10 cm proveniente dai volumi di scotico in esubero del cantiere.

Si effettuerà, poi, lo spandimento di sostanze ammendanti sul terreno vegetale di copertura, proseguendo poi con una lavorazione di finitura superficiale, mediante attrezzi a denti, fino alla completa preparazione per l'inerbimento a spaglio e la piantumazione delle essenze.

Tutte le aree in argomento sono caratterizzate dall'essere o incolte o ad uso agrario e pertanto si provvederà al ripristino con semina erbacea o con sementi riferibili allo stato preesistente.

16.5 VIABILITA' UTILIZZATA DAL CANTIERE

Un aspetto del progetto di cantierizzazione consiste nello studio della viabilità che sarà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita da piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione nelle aree di lavoro e dalla rete stradale esistente. Si prevede di utilizzare la rete stradale esistente per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione ed il trasporto dei materiali scavati.

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi in aree residenziali o lungo viabilità con elementi di criticità (strettoie, semafori, passaggi a livello, ecc.);
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra il cantiere/area di lavoro e la viabilità a lunga percorrenza.

In tal senso si sono individuate le arterie principali a

Le aree dei lavori saranno raggiungibili in ciascuna fase attraverso:

- la S.S.210 e le altre viabilità statali e/o provinciali ad essa collegate;
- le viabilità comunali e anche poderali di progetto e/o esistenti
- i tratti di viabilità realizzati e non ancora aperte al traffico ordinario
- piste di cantiere ricavate sui sedimi di esproprio
- piste di cantiere ricavate sul sedime di occupazione temporanea

16.6 PISTE DI CANTIERE E VIABILITA' ESISTENTE DA ADEGUARE

I percorsi dei mezzi di cantiere, oltre che sulle Strade Statali, Provinciali e locali esistenti limitrofe e di attraversamento dell'area di cantiere, saranno di due tipologie:

- Strade esistenti, eventualmente da adeguare (strade bianche e/o bitumate), quando si riutilizzeranno percorsi esistenti di cui si prevede un ampliamento o un rifacimento del fondo

- Piste di nuova realizzazione, quando non ricalcano percorsi esistenti

Nella fase di pianificazione del processo di cantierizzazione dell'opera, lo studio dei tragitti dei veicoli per il carico e lo scarico merci e la movimentazione delle materie assume un'importanza fondamentale sia in merito all'organizzazione logistica dei lavori che di ordine ambientale.

A tal riguardo si precisa altresì che nella pianificazione dei percorsi è stata posta particolare attenzione per evitare il più possibile il transito dei veicoli pesanti all'interno delle aree urbanizzate. Laddove ciò risulta inevitabile dovranno essere rispettati precisi orari e limitazioni di velocità al fine di ridurre al minimo gli impatti indotti.

Lo studio della distribuzione dei flussi di traffico sulla rete viaria dovrà essere valutato considerando, in generale, il transito dei mezzi di cantiere sulla S.S.210 stessa e sulle viabilità locali.

I quantitativi da movimentare, che generano il principale l'impatto in termini di viaggi/giorno, sono addebitabili soprattutto ai volumi di scavo/ rinterri. Inoltre, incidono sensibilmente anche i cis e i volumi di bitumi ed inerti per la realizzazione delle piattaforme stradali.

La principale fonte di produzione di terre è lo scavo delle trincee, mentre il principale fabbisogno deriva dalla formazione dei rilevati stradali.

La stima dei flussi in approvvigionamento e in smaltimento è stata condotta con riferimento al programma dei lavori e alle quantità di materiale computate e sono stati considerati i volumi di materiale da movimentare separato per tipo (calcestruzzi, acciaio, materiale vario).

Per massimizzare l'efficacia funzionale delle piste di cantiere, è necessario prevederne la realizzazione propedeutica all'avviamento dei cantieri di movimento terre.

Solo in tal modo potrà essere configurato uno scenario di mobilità stabile su tutto l'arco temporale di realizzazione delle opere, con il minimo impatto sulla rete stradale esistente.

Per quanto riguarda la durata dei lavori, si è fatto riferimento al cronoprogramma al netto delle attività di incantieramento. Oltre ai flussi di traffico stimati per la movimentazione delle terre, la viabilità di cantiere e le strade esistenti di collegamento con i cantieri esterni, saranno interessate dalle seguenti componenti di traffico:

- Veicoli addetti al trasporto del misto bitumato proveniente da impianti presenti sul territorio;
- Veicoli addetti al trasporto del cls proveniente da impianti presenti sul territorio;
- Veicoli addetti al trasporto di altri materiali (acciaio carpenteria e per c.a.).

I flussi di traffico generati dal cantiere sono di due tipologie:

- esterni all'area di cantiere e che coinvolgono la viabilità ordinaria per l'approvvigionamento dei materiali per il cantiere (calcestruzzi, semilavorati, acciaio, conglomerati bituminoso,

prefabbricati , semilavorati, etc) ovvero la smaltimento dei materiali demoliti e gli esuberanti degli scavi.

- interni alle aree di cantiere, principalmente legati alla movimentazione dei volumi di scavo da reimpiegare nell'ambito del cantiere, e che coinvolgono localmente l'estesa della S.S.210 oggetto di adeguamento, le viabilità secondarie esistenti e/o di progetto e le piste per i collegamenti al sistema cantiere (Cantiere operativo, aree tecniche, aree di deposito e aree di cantiere di tratta).

16.7 FASI DI REALIZZAZIONE E DURATA DEI LAVORI

Come detto in precedenza l'opera, sotto il profilo della cantierizzazione, è stata suddivisa in due macro tratte in ragione del tracciato di progetto e della presenza del Viadotto VI01 Castellano.

Entrambe le macro tratte sono state suddivise a loro volta nelle seguenti tratte elementari distinte a seconda se si tratta di tratte in variante o di totale/parziale ampliamento in sede.

| Macro tratta | ID (tratto) | da Prg (circa) | a Prg (circa) | L (ml) | TIPOLOGIA | ESERCIZIO DEL TRAFFICO DELLA SS 210 IN FASE DI COSTRUZIONE |
|--------------|-------------|----------------|---------------|--------|---|---|
| A | TRATTO 01 | 0+000 | 0+206 | 206 | Ampliamento in sede | Imposizione senso unico alternato |
| | TRATTO 02 | 0+206 | 0+265 | 59 | Ampliamento in sede | Deviazioni locali con microfasi |
| | TRATTO 03 | 0+265 | 0+860 | 595 | Variante | Regolare su sede esistente |
| | TRATTO 04 | 0+860 | 1+120 | 260 | Ampliamento in sede | Su deviazione di progetto della sede attuale |
| | TRATTO 05 | 1+120 | 3+139 | 2.019 | Variante | Regolare su sede esistente (con puntuali retifiche del tracciato della S.S.210 esistente) |
| | TRATTO 10b | 4+940 | 5+219 | 279 | Ampliamento in sede | Imposizione senso unico alternato |
| B | TRATTO 06 | 3+139 | 3+780 | 641 | Ampliamento in sede | Deviato su viabilità secondaria VS10 e VS11b realizzata prioritariamente |
| | TRATTO 07 | 3+780 | 4+020 | 240 | Ampliamento in variante | Regolare su sede esistente |
| | TRATTO 08 | 4+020 | 4+200 | 180 | Ampliamento in sede | Imposizione senso unico alternato |
| | TRATTO 09 | 4+200 | 4+520 | 320 | Ampliamento in variante | Regolare su sede esistente |
| | TRATTO 10 | 4+520 | 4+800 | 280 | Ampliamento in sede e raccordo con sede esistente | Imposizione senso unico alternato |
| | TRATTO 10b | 4+800 | 5+219 | 419 | Ampliamento in sede e raccordo con sede esistente | |

Il tratto finale 10b, sarà anticipato insieme ai lavori della prima macro tratta al fine di gestire gli scavi del tratto in trincea per la realizzazione dei rilevati del tratto 5.

16.8 FASI DI REALIZZAZIONE

Nello studio delle fasi di realizzazione l'obiettivo principale è stato quello di garantire sempre l'esercizio del traffico lungo la statale S.S.210, anche se a carreggiata ridotta, durante tutte le fasi di realizzazione delle opere.

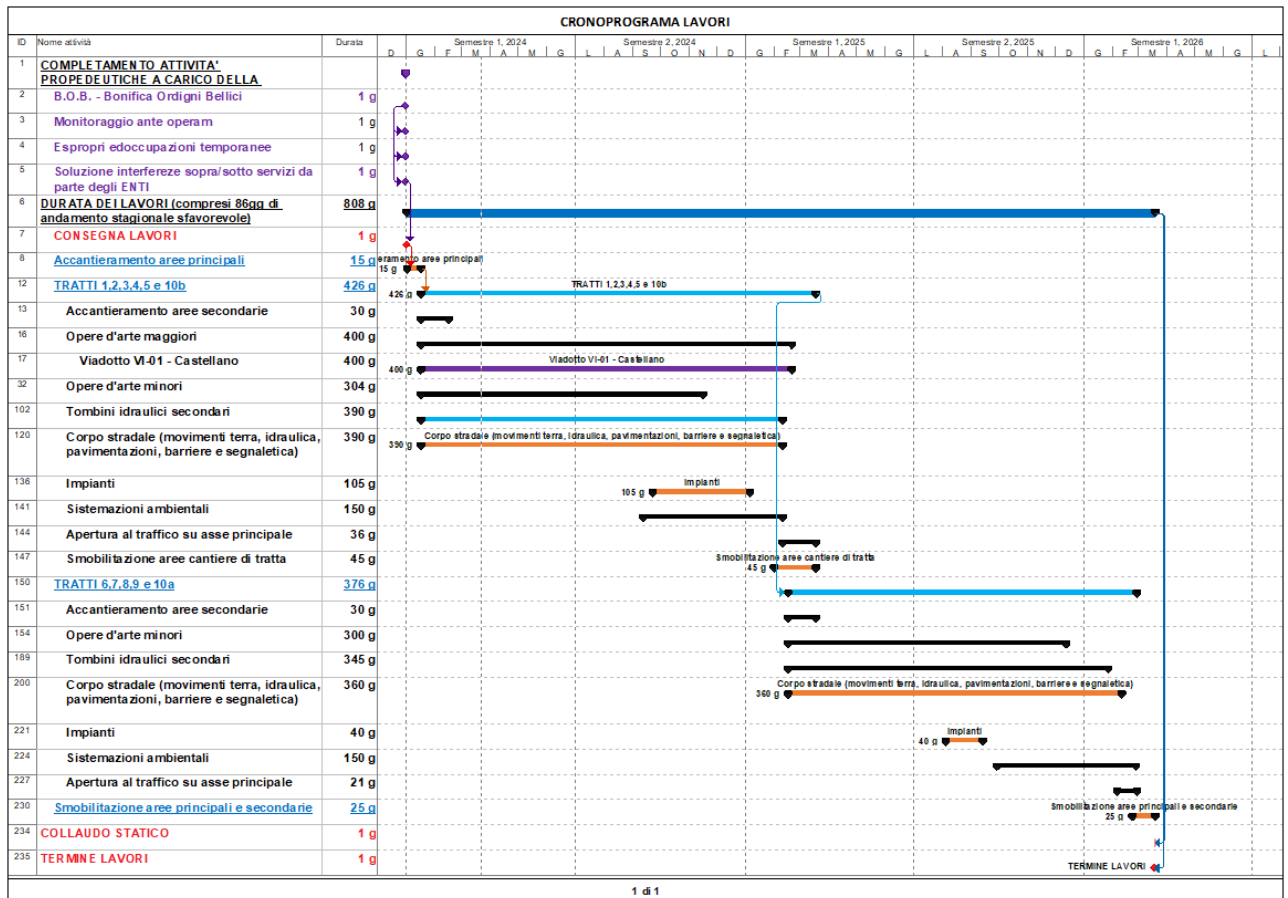
- Il piano di cantierizzazione prevede pertanto approcci diversi a seconda della tipologia di intervento:
- realizzazione dei tratti in adeguamento in sovrapposizione parziale e/o totale con la sede esistente;
- realizzazione dei tratti in variante.

Comuni ad entrambe le tipologie sono la realizzazione prioritaria:

- delle aree e delle piste di cantiere;
- delle viabilità secondarie ed il ripristino degli accessi privati

16.9 CRONOGRAMMA E DURATA DEI LAVORI

La durata stimata dell'intero intervento è pari a 808 giorni naturali comprensivi dei tempi per andamento stagionale sfavorevole pari a 86gg. Si rimanda all'elaborato T03_CA00_CAN_CR01 per il dettaglio delle varie fasi di lavoro.



La logica con cui è stato sviluppato il programma dei lavori è stata quella di:

- realizzare prioritariamente il viadotto che rappresenta una delle opere sul percorso critico;
- procedere in successione con l'apertura al traffico delle tratte realizzate;
- anticipare la realizzazione delle viabilità secondarie su cui deviare provvisoriamente il traffico in esercizio e poter realizzare le opere di attraversamento ed i tratti in sovrapposizione al sedime esistente;
- anticipare la realizzazione dei tratti in trincea al fine di garantire la massimizzazione del reimpiego del materiale di scavo nell'ambito del cantiere.

E' questo il caso del tratto finale 10b di adeguamento in sede che sarà anticipato insieme ai lavori della prima macro tratta al fine di gestire gli scavi del tratto in trincea per la realizzazione dei rilevati del tratto 5.

Propedeutici all'avvio dei lavori dovranno essere le attività a carico della Stazione Appaltante:

- risoluzione delle interferenze con i sottoservizi;

- bonifica degli ordigni bellici;
- monitoraggio ambientale ante operam.

Nelle fasi iniziali dei lavori sono previste tutte le attività di incantieramento e di predisposizione delle viabilità di collegamento:

- la delimitazione delle aree oggetto di intervento;
- la realizzazione delle opportune deviazioni provvisorie della viabilità secondaria per consentire e garantire durante i lavori l'esercizio del traffico e l'accesso ai fondi privati;
- l'allestimento dei cantieri base e dei cantieri operativi;
- l'esecuzione delle piste e l'adeguamento delle viabilità esistenti a servizio del cantiere;

Il corpo stradale sarà realizzato contemporaneamente ed in coerenza con le opere d'arte maggiori e minori, insieme agli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale. Sarà data priorità in ogni caso alla realizzazione di tutte le viabilità secondarie di progetto che sono funzionali alla viabilità di cantiere ovvero che garantiscono la continuità della viabilità interferita.

In ultimo, prima dell'apertura a traffico, sarà posta in opera la pavimentazione stradale dell'asse principale e delle rotatorie insieme a tutti i dispositivi di sicurezza (barriere, attenuatori, etc.) e la segnaletica orizzontale e verticale definitiva.

Al termine della macrofase A tutto il tratto compreso tra l'inizio del tracciato e la rotatoria 2 sarà aperto al traffico in modalità definitiva, mentre per la macrofase 2 si prevede una apertura in successione dei sub tratti di volta in volta realizzati.

16.10 IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI COSTRUZIONE DELL'OPERA

Di seguito vengono riportati gli interventi di mitigazione previsti per limitare gli impatti generati dall'attività di realizzazione dell'infrastruttura sull'ambiente circostante in fase di cantiere. Con riferimento alle singole componenti ambientali è possibile sintetizzare una lista delle principali potenziali problematiche indotte dalla fase di cantierizzazione, tenendo conto che l'alterazione di un singolo parametro conseguente al concatenarsi delle attività lavorative può avere ricadute anche sulle altre componenti.

| COMPONENTI | POTENZIALI EFFETTI |
|-----------------|--|
| Atmosfera | Alterazioni delle condizioni di qualità dell'aria Produzione di polveri |
| Rumore | Disturbo derivante dalla movimentazione dei mezzi e da lavorazioni |
| Ambiente idrico | Modifica del regime idrico |

| | |
|---------------------|---|
| | Alterazione della qualità delle acque |
| Suolo e sottosuolo | Modifica assetto pedologico e rischio di inquinamento |
| Vegetazione e fauna | Danno alla vegetazione per produzione di polveri |

16.10.1.1 Atmosfera

Come evidenziato nello *Studio Ambientale Preliminare* non sono attese criticità a carico della componente ambientale in fase di cantiere come in fase di esercizio, dove peraltro sono attesi flussi di traffico assimilabili a quelli attuali.

Nella fase di cantiere alcuni contenuti effetti possono rilevarsi a carico dei ricettori prossimi all'area di cantiere fisso stabilito a nord del tracciato dove l'attività dei mezzi d'opera può dare luogo ad un locale incremento delle concentrazioni di PM₁₀ e NO_x comunque non superiori ai limiti fissati dalla normativa.

Gli impatti sull'atmosfera connessi alla presenza dei cantieri sono collegati in generale alle lavorazioni relative alle attività di scavo, alla movimentazione ed al transito dei mezzi pesanti e di servizio (rete viaria), che in determinate circostanze possono causare il sollevamento di polvere (originata dalle suddette attività) oltre a determinare l'emissione di gas di scarico nell'aria.

Le azioni di lavorazione maggiormente responsabili delle emissioni sono:

- o operazioni di scavo delle aree di cantiere;
- o formazione dei piazzali e della viabilità di servizio ai cantieri;
- o formazione del corpo del rilevato;
- o trattamenti di stabilizzazione a calce/cemento dei materiali;
- o movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere;
- o attività dei mezzi d'opera nelle aree di stoccaggio.

Dalla rete viaria, dalla realizzazione ed esercizio delle piste e della viabilità di cantiere derivano altre tipologie d'interazione tra l'opera e l'ambiente:

- o dispersione e deposizione al suolo di polveri in fase di costruzione;
- o dispersione e deposizione al suolo di frazioni del carico di materiali incoerenti trasportati dai mezzi pesanti;
- o risollevarsi delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle medesime.

Si ritiene opportuno sottolineare che la rete viaria, oltre che per la movimentazione del materiale di smarino, viene utilizzata anche per gli approvvigionamenti dei cantieri e del fronte di avanzamento dei lavori.

La mitigazione degli impatti causati da tali attività si può sostanzialmente ricondurre a procedure di cantiere e interventi finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di polvere.

La produzione di polveri generata dai mezzi pesanti su gomma e dalle lavorazioni durante la fase di realizzazione dell'infrastruttura stradale è mitigata preventivamente attraverso i seguenti accorgimenti progettuali:

- o recinzione delle aree di cantiere con tipologici aventi funzione di abbattimento delle polveri e schermatura visiva, di opportuna altezza, definita in base ai ricettori presenti intorno all'area interessata, in grado di limitare all'interno del cantiere le aree di sedimentazione delle polveri e di trattenere, almeno parzialmente, le polveri aerodisperse;
- o pulizia ad umido dei pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, con l'utilizzo di vasche d'acqua, che potrà inoltre consentire di ridurre lo sporco della viabilità esterna utilizzata; in ogni accesso cantiere/area di deposito/area di lavorazione è prevista una zona apposita per la pulizia ad umido dei pneumatici;
- o irrigazioni periodiche di acqua finemente nebulizzata su tutta l'area interessata dalle lavorazioni, con cadenza e durata regolate in funzione della stagione e delle condizioni meteorologiche;
- o adozione e manutenzione in cantiere di protocolli operativo-gestionali di pulizia dei percorsi stradali utilizzati dai mezzi di lavorazione; inoltre periodiche bagnature delle aree di cantiere non pavimentate e degli eventuali stoccaggi di materiali inerti polverulenti per evitare il sollevamento di polveri;
- o predisposizione di impianti a pioggia per le aree destinate al deposito temporaneo di inerti;
- o asfaltatura della via di accesso al cantiere e riducendo comunque al minimo le superfici non asfaltate;
- o programmazione di sistematiche operazioni di inaffiamento delle viabilità percorse dai mezzi d'opera, mediante l'utilizzo di autobotti;
- o copertura dei carichi che possono essere dispersi nella fase di trasporto dei materiali; i veicoli utilizzati per la movimentazione degli inerti dovranno essere dotati di apposito sistema di copertura del carico durante la fase di trasporto, al fine di garantire l'assenza di fuoriuscite di materiale polveroso o particellare.

16.10.1.2 *Trattamenti di stabilizzazione (calce)*

Per il miglioramento delle caratteristiche geotecniche del materiale da stabilizzare è previsto l'utilizzo di calce per il trattamento.

Gli impatti principali che possono verificarsi per tale componente sono principalmente legati alla dispersione di calce in atmosfera. Al fine di limitare impatti sull'ambiente circostante, verranno adottate le metodologie operative di seguito riportate:

- Il fine di scongiurare dispersione di calce in atmosfera, è prevista la simultaneità delle operazioni di spandimento della calce e successiva miscelazione con il materiale, evitando di superare i 15 minuti di latenza;
- in giornate particolarmente ventose non verranno intraprese le attività di uso della calce, particolarmente in aree sensibili, quali: distanza inferiore a 100 m da edifici residenziali; centri industriali con presenza permanente di persone; strade di media e grande importanza; zone di orti, giardini e frutteti nei periodi di fioritura; zone di pascolo con presenza di mandrie; zone di parcheggi o, più in generale, zone con manufatti sensibili agli attacchi di sostanze alcaline;
- in caso di repentino aumento della velocità del vento a lavorazioni avviate, limitatamente alle operazioni di spandimento o di prima fresatura di miscelazione, si procederà all'immediata miscelazione rapida tramite fresa dei primi 10 cm di rilevato, al fine di evitare eventuale spolvero; le operazioni di stesa della calce, così come le attività di successiva fresatura (prima, seconda e terza fresatura), verranno riprese solo al ripristino di condizioni di vento ordinarie;
- attività di stesa della calce in caso di pioggia intensa non verranno eseguite, ciò al fine di evitare fenomeni di dilavamento del materiale;
- una volta iniziate le lavorazioni di spandimento o di prima fresatura di miscelazione, in caso di pioggia improvvisa e intensa i lavori di stesa verranno sospesi immediatamente e si procederà alla rapida miscelazione tramite fresa dei primi 10 cm di rilevato non ancora miscelato, oltreché alla rapida compattazione tramite rullo di tutto il misto terra-calce, al fine di garantire l'impermeabilità dello strato evitando il dilavamento delle aree interessate dalle lavorazioni. Le operazioni di stesa della calce, così come le attività di successiva fresatura, verranno riprese solo alla cessazione dei fenomeni di pioggia intensa;
- nel caso sopraggiunga pioggia improvvisa e intensa durante la seconda e terza fresatura si procederà alla rapida compattazione tramite rullo di tutto il rilevato precedentemente miscelato;
- quale ulteriore misura di abbattimento del potenziale rischio connesso al dilavamento delle scarpate, al termine della prima fresatura si procederà a rimuovere eventuali accumuli laterali detti "riccioli" (quantitativi di calce non legata e quindi oggetto di potenziale dilavamento in caso di pioggia intensa) tramite escavatore, portandoli al centro del rilevato e lavorandoli nuovamente;

- oltre all'indicazione precedente, al termine di ogni giornata lavorativa verrà effettuata una nebulizzazione con acqua della parte di rilevato lavorato durante la giornata, allo scopo di fissare l'eventuale calce non reagita col materiale;
- le eventuali sospensioni delle lavorazioni determinate dalle avverse condizioni meteorologiche verranno registrate in opportuna documentazione di cantiere;
- nel caso l'attività debba essere svolta in prossimità di recettori (posti a distanze inferiori a 50 m), verranno attivati nebulizzatori di acqua e posizionate barriere di protezione dei recettori stessi.

Per la valutazione della ventosità, al fine di modulare le misure di mitigazione, i cantieri dovranno essere dotati di opportuna strumentazione anemometrica con registrazione automatica dell'intensità del vento, posizionati in maniera tale da evitare la copertura di edifici e di altri ostacoli al flusso del vento. Si ritiene che, la soglia pari a 40 km/h (11 m/s) misurata ad una quota di 1 m dal suolo (altezza alla quale si svolgono le lavorazioni) è da considerare il "Livello di allarme" per fermare le operazioni. Dato un periodo di osservazione di 15' ed una frequenza di campionamento dei dati anemologici di almeno 1 valore ogni 10s, la sospensione della lavorazione potenzialmente impattante dovrà avvenire ogni qual volta il valore medio su 15' della velocità del vento risulti superiore a 11 m/s (condizioni anemologiche caratterizzate da vento superiore alla soglia di intervento). La ripresa della lavorazione interrotta potrà avvenire al ripristino delle condizioni anemologiche ordinarie, vale a dire a seguito di un intervallo osservazionale pari a 15' nel quale si verificasse un valore della media della velocità del vento nuovamente inferiore alla soglia sopra indicata (11 m/s). Le eventuali sospensioni delle lavorazioni determinate dalle avverse condizioni meteorologiche dovranno essere registrate in opportuna documentazione.

16.10.1.3 Rumore

Lo studio acustico ha consentito di valutare l'impatto complessivo dell'intervento sul clima acustico dell'area circostante i tratti in lavorazione, nonché di individuare le situazioni che richiedono interventi di mitigazione.

Per quanto riguarda il rumore prodotto dal cantiere, l'adozione di barriere (eventualmente del tipo mobile da cantiere) in corrispondenza di alcuni recettori particolarmente esposti consente di limitare entro i limiti di legge le emissioni del cantiere presso i recettori maggiormente esposti e a ridurre significativamente la rumorosità nell'area circostante. È peraltro necessario che l'Impresa esecutrice dei lavori, una volta definito nel dettaglio il piano di cantierizzazione, proceda con una valutazione specifica di impatto acustico che determini le effettive situazioni di criticità, ed in ogni

caso proceda cautelativamente con le opportune richieste in deroga in corrispondenza dei tratti prossimi a recettori.

Le attività rumorose associate alla realizzazione dell'intervento possono essere ricondotte essenzialmente a tre tipologie di sorgenti:

- i cantieri fissi;
- i cantieri lungo tratta, ossia le lavorazioni lungo il nuovo tracciato;
- il traffico indotto.

Sebbene le aree limitrofe ai cantieri operativi presentino per la quasi totalità un livello di antropizzazione sostanzialmente nullo. Nelle aree di cantiere fisse le tipologie delle installazioni cantieristiche riguardano i servizi logistici alle maestranze e allestimenti di natura più operativa, quali officine, depositi ecc poiché i cantieri operativi contengono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.

Le emissioni di rumore possono distinguersi in due tipologie:

- a carattere continuo, generate da impianti fissi e lavorazioni continue,
- a carattere discontinuo, generate dal movimento di mezzi di trasporto e lavorazioni di tipo discontinuo.

Le potenziali fonti di rumore si riscontrano dunque all'interno delle aree tecniche di cantiere di linea per la realizzazione delle opere e lungo la viabilità di servizio.

In generale le sorgenti sonore significative in fase di costruzione possono identificarsi in quelle di seguito riportate:

- macchine di scavo;
- vibrofinitrici;
- automezzi (autocarri, betoniere, ecc.);
- generatori elettrici mobili;
- perforatrici;
- utensili vari (smerigliatrici, trapani, ecc.);
- segnalazioni acustiche all'interno delle aree.

L'impresa dovrà pertanto attuare una specifica metodologia operativa che consenta, all'interno di tutte le fasi di organizzazione del cantiere, assegnazione dei lavori e realizzazione, di eliminare o ridurre al minimo tutte le possibili fonti rumorose.

A tale scopo si provvederà a:

- effettuare per le fasi ritenute più significative e rumorose una valutazione previsionale di impatto acustico, in prossimità di ricettori, con la valutazione delle possibili emissioni rumorose nell'arco dell'intera giornata lavorativa;

- pianificare la gestione del cantiere e le modalità di controllo dei livelli di emissione attraverso il monitoraggio acustico - misurazioni fonometriche - dell'area, per la verifica del rispetto dei limiti stimati in fase progettuale;
- verificare il rispetto da parte delle ditte subappaltatrici degli obblighi di legge.

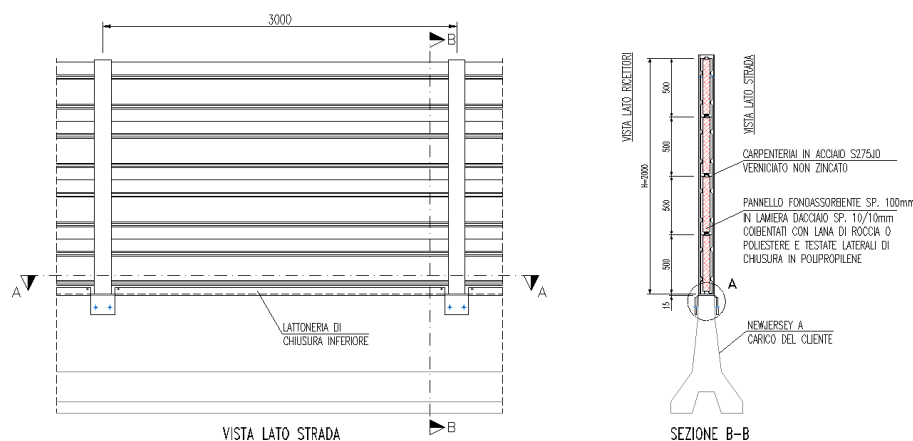
Gli interventi che possono essere messi in atto sono:

- **Interventi attivi**

- macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali; l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate; l'installazione di silenziatori sugli scarichi; l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione
- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature;
- corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere.
- l'obbligo, ai conducenti, di spegnere i mezzi nei periodi di mancato utilizzo degli stessi;
- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- Installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- Utilizzo di impianti fissi schermati;
- Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.
- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:
- Eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- Sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- Controllo e serraggio delle giunzioni;
- Bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- Verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.
- Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:
- Orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori);
- Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;

- Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6-8 e 20-22);
- Imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati, ecc.);
- Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.
- **Interventi passivi**

Gli interventi "passivi" consistono sostanzialmente nell'interposizione tra sorgente e ricettore di opportune schermature in grado di contenere l'impatto sul clima acustico circostante. Laddove ritenute necessarie potranno essere impiegate puntualmente barriere antirumore amovibili.



Queste sono realizzate con pannelli in acciaio fono assorbenti montati, con una struttura portante in acciaio (montanti HE140), su barriere new jersey (Hmin=1.00).

I dispositivi saranno utilizzati in ragione delle varie fasi di lavoro e ribucati di volta in volta nelle aree individuate.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione Acustica del presente progetto definitivo.

16.10.1.4 Ambiente idrico

La tutela dell'ambiente idrico riveste particolare importanza e necessita di particolare attenzione soprattutto in prossimità delle aree di cantiere in cui gli alloggi, le lavorazioni e il movimento continuo degli automezzi rappresentano una possibile fonte di inquinamento in termini di consumo delle risorse idriche e di modifica del regime idrico (superficiale e sotterraneo). Particolare

importanza, per l'inquinamento della risorsa stessa, riveste il controllo delle acque di scarico principalmente nelle aree di cantiere posizionate in prossimità degli alvei dei corsi d'acqua.

I possibili impatti sull'ambiente idrico sono, principalmente, dovuti a due tipologie di sversamenti:

- industriali, intesi come quelli relativi alle lavorazioni e ai macchinari;
- civili, intesi come quelli provenienti dalle baracche, dai servizi igienici e dagli afflussi meteorici.

Lo scavo dei pali potrà, in funzione delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni attraversati e della presenza della falda, richiedere l'utilizzo di apposito tubo forma per il sostegno delle pareti del foro. Il tubo forma è sostanzialmente necessario per superare solo i depositi alluvionali superficiali/terrazzati nel range di circa 5-8 metri di spessore per poi entrare nella formazione marnosa o arenacea dove non sussistono criticità legate alla falda ed alla stabilità del foro.

Pertanto, l'eventualità di contaminazione delle falde idriche ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive.

Per quanto riguarda i possibili impatti dovuti agli sversamenti di tipo industriale, l'impresa esecutrice redigerà delle procedure finalizzate alla gestione delle sostanze e dei preparati pericolosi come definiti dalla Direttiva 67/548/CEE ("Classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose").

In particolare, le procedure riguarderanno le attività di stoccaggio e movimentazione delle suddette sostanze. L'impresa predisporrà inoltre delle procedure in cui si definiranno gli interventi da adottare in situazioni di emergenza relativamente ad eventi di elevato impatto ambientale quali sversamento diretto in corpo idrico e/o sversamento su suolo.

Verranno realizzate inoltre reti di captazione, drenaggio e impermeabilizzazioni temporanee finalizzate a prevenire fenomeni di inquinamento diffuso.

Compatibilmente con le esigenze del cantiere saranno alternativamente realizzati per l'impermeabilizzazione:

- costipazione di materiale argilloso e successiva apposizione di materiale terroso compatto;
- apposizione di guaina impermeabile e di materiale terroso compatto;
- realizzazione di strato di asfalto.

Queste procedure di mitigazione sono particolarmente importanti nei punti di deposito carburanti o di stoccaggio di sostanze inquinanti, per prevenire episodi di contaminazione nel caso di sversamenti accidentali.

Lo smaltimento delle acque reflue civili avverrà tramite:

- stoccaggio in serbatoi;
- allaccio temporaneo a fognatura oppure, se non c'è fognatura, vasche Imhoff,
- trattamento di depurazione prima di immissione.

Lo smaltimento delle acque meteoriche si distinguerà a seconda che provengano da aree "sicure" o a rischi di sversamenti.

- nel primo caso verranno esclusivamente raccolte da fossi/cunette di guardia e destinate ai recettori esistenti.
- nel secondo, i piazzali di lavoro saranno dotati di reti di collettamento che destineranno le acque agli impianti di trattamento prefabbricati.

Nel corso della fase di cantiere si svolgeranno le operazioni finalizzate alla manutenzione e stazionamento dei mezzi d'opera durante le quali si potrebbero verificare sversamenti accidentali di sostanze inquinanti. Per questo potrà essere previsto apposito intervento di impermeabilizzazione di aree specifiche come ad esempio quelle destinate alla manutenzione ed allo stoccaggio di materiali pericolosi (officine, carburanti, oli, etc.).

L'intervento prevede l'impermeabilizzazione delle superfici individuate all'interno delle aree di cantiere realizzando una pavimentazione in conglomerato bituminoso ovvero un pacchetto specifico al disotto del piano finito.

Infine, per mitigare l'effetto di possibili sversamenti in cantiere è prevista anche l'installazione, nei pressi delle aree di deposito olii, kit anti-sversamento di pronto intervento.

Il trattamento che deve essere riservato alle acque derivanti dal lavaggio dei mezzi di trasporto e macchine operatrici, prevede una sedimentazione delle particelle grossolane in una vasca a calma idraulica e una disoleatura per le particelle grasse e oli convogliati in un pozzetto di raccolta, per essere poi inviati a trattamento e recupero o a smaltimento.

Anche le acque derivanti dal lavaggio degli aggregati e dalla produzione dei conglomerati saranno trattate per sedimentazione in vasche opportunamente dimensionate e con tempi di residenza idraulica tali da ottenere la precipitazione delle sostanze sospese, poi inviate a riutilizzo o smaltimento

16.10.1.5 Suolo

Il progetto, pur sottraendo Suolo Agricolo Utilizzabile non di qualità, di superficie decisamente minimale rispetto alla produzione agricola a seminativo dell'intero territorio comunale, prevede la

riqualificazione e rigenerazione della qualità del suolo, come descritto nei paragrafi precedenti. Il consumo di suolo netto (mq impermeabilizzati) è nettamente inferiore al suolo rinaturalizzato. Il rapporto al "saldo zero" richiesto dalla Comunità Europea è stato ampiamente rispettato. Si ritiene pertanto l'opera ambientalmente compatibile per quanto concerne componenti esaminate.

16.10.1.6 *Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi*

Le cause di impatto nella fase di costruzione dell'opera sono state individuate sulla base delle indagini e per le componenti in esame sono sintetizzabili come segue:

- circolazione e funzionamento dei mezzi di cantiere;
- spostamento di masse di terra;
- apertura delle piste di servizio.

I tipi di impatto rilevabili sono i seguenti:

- inquinamento da gas di scarico, polveri, rumore e vibrazioni;
- calpestio del territorio, spostamento di masse di terra;
- sottrazione e frammentazione temporanea di habitat;
- intorbidamento delle acque;
- disturbo alla fauna selvatica presente.

In generale gli impatti sono differenziabili per la fase di allestimento dei cantieri e per la fase di esecuzione dei lavori.

In fase di realizzazione delle nuove opere e di installazione dei cantieri, la prima attività finalizzata alla ricostituzione di suolo agrario o vegetale consiste nell'accantonamento stesso del suolo. Gli strati fertili di coltura esistenti sulle aree di cantiere ed in corrispondenza delle nuove opere dovranno essere infatti preservati ed accantonati, per essere riutilizzati in un secondo tempo.

L'asportazione dello strato di terreno vegetale e la sua messa in deposito dovrà essere effettuata prendendo le precauzioni necessarie per evitare di modificarne la struttura, la compattazione, la contaminazione con materiali estranei o con strati più profondi di composizione chimico-fisica differente. Il terreno vegetale deve comunque essere esente dalla presenza di corpi estranei quali pietre, rami e radici.

Al fine di ricostituire al meglio la situazione ante operam si procederà in modo da ottimizzare il taglio degli individui allo stato arboreo ed arbustivo presenti nelle aree di cantiere.

Gli esemplari, la cui presenza non interferirà con le lavorazioni del cantiere verranno mantenuti in sito e protetti dai possibili danneggiamenti.

17 INTERFERENZE

Nell'ambito del Progetto sono stati intercettati, grazie a sopralluoghi effettuati, contatti con gli enti mediante PEC ed informazioni assunte a vario titolo i possibili ed individuabili sottoservizi presenti nelle aree interessate dall'intervento in oggetto. Nei relativi elaborati specialistici sono descritti i sottoservizi intercettati, le comunicazioni con gli enti gestori, la loro eventuale risoluzione e la stima dei costi necessari per la risoluzione.

Di seguito si riporta l'elenco dei sottoservizi censiti e comunicati dai diversi enti gestori:

I sottoservizi censiti consistono in:

- Linee elettriche di alta tensione;
- Linee elettriche a bassa e media tensione;
- Linee telefoniche,
- Rete idriche,
- Condotte di trasporto e distribuzione di gas naturale;

I sottoservizi sopra descritti risultano interferenti con la costruzione della nuova viabilità, sono stati censiti e riportati negli appositi elaborati planimetrici (T03_IN00_INT_PL01-03_) con la proposta di risoluzione degli stessi.

Nella seguente tabella si elencano tutti i sottoservizi interferenti descrivendone la tipologia e specificando l'ente gestore e l'ubicazione.

| NOME | VIABILITA' | PROGRESSIVA | RISOLUZIONE |
|---|-----------------|---------------------------|--|
| LINEE ELETTRICHE PER LA PUBBLICA ILLUMINAZIONE | | | |
| IL01 | Asse principale | da km 0 a km 0+130 | smantellamento in favore dell'impianto di progetto |
| IL02 | VS08-B | km 0+107 | |
| IL03 | Asse principale | da km 3+200 a km km 3+455 | smantellamento in favore dell'impianto di progetto |
| LINEE ELETTRICHE A BASSA TENSIONE | | | |
| BT00 | CAMPO BASE | 1 | |
| BT01 | Asse principale | km 0+175 | |
| BT02 | VS01-A | km 0+033 | spostamento sostegno BT |
| BT02 | VS01-A accesso | km 0+010 | |
| BT03 | Asse principale | km 1+632 | spostamento sostegno BT lungo la stessa fascia di asservimento |
| BT04 | Asse principale | km 1+970 | spostamento sostegno BT lungo la stessa fascia di asservimento |
| BT05 | Asse principale | km 2+270 | spostamento sostegno BT lungo la stessa fascia di asservimento |
| BT05 | inalveazione | TM03 | spostamento sostegni BT lungo la stessa fascia di asservimento |

| NOME | VIABILITA' | PROGRESSIVA | RISOLUZIONE |
|---|-----------------|------------------------|--|
| BT05 bis | VS05 | km 0+087 | |
| BT06 | VS05 | km 1+015 | |
| BT06 bis | VS08-B | km 0+104 | |
| BT07 | VS05 | km 1+435 | |
| BT08 | VS08 | km 0+149 | spostamento sostegni BT |
| BT09 | VS10a | km 0+050 | spostamento sostegno BT lungo la stessa fascia di asservimento |
| BT09 | Asse principale | km 3+200 | |
| BT09 | VS09a | km 0+009 | |
| BT10 | Asse principale | km 3+330 | |
| BT10 | VS09a | 0+106 | |
| BT10 | VS10a | km 0+224 | |
| BT11 | Asse principale | da km 3+277 a km 3+350 | spostamento sostegno BT |
| BT12 | VS09a | da km 0+340 a km 0+552 | spostamento linea BT |
| BT12 | Asse principale | km 3+700 | spostamento linea BT |
| BT13 | AREA DEPOSITO | 3 | |
| BT13 | Asse principale | km 4+060 | |
| LINEE DI DISTRIBUZIONE DI ACQUA POTABILE | | | |
| ID01 | Asse principale | da km 0 a km 0+145 | |
| ID02 | Asse principale | km 1+945 | |
| ID03 | Asse principale | km 2+259 | spostamento condotta interrata |
| ID04 | Asse principale | da km 3+240 a km 3+625 | spostamento condotta interrata |
| ID05 | VS11-A | da km 0+015 a km 0+090 | |
| ID06 | Asse principale | km 4+070 | |
| ID06 | AREA DEPOSITO | 3 | |
| LINEE DI TELECOMUNICAZIONE | | | |
| LT01 | AREA DEPOSITO | 2 | spostamento linea telecom aerea |
| LT01 | Asse principale | da km 1+140 a km 1+860 | spostamento linea telecom aerea |
| LT01 | AREA TECNICA | 2 | spostamento linea telecom aerea |
| LT02 | Asse principale | km 2+264 | |
| LT02 | VS05 | km 0+080 | |
| LT03 | VS05 | da km 0+090 a km 0+400 | spostamento linea telecom aerea |
| LT04 | VS08a | km 0+091 | |
| LT05 | VS10a | km 0+097 | |
| LT05bis | Asse principale | da km 3+290 a km 3+350 | spostamento linea telecom aerea |
| LT06 | Asse principale | km 3+445 | spostamento sostegno |
| LT07 | VS09-A | da km 0+330 a km 0+450 | spostamento linea telecom aerea |
| LT08 | Asse principale | km 3+715 | |
| LT09 | Asse principale | da km 3+720 a km 4+010 | spostamento linea telecom aerea |
| LINEE ELETTRICHE A MEDIA TENSIONE | | | |
| MT01 | Asse principale | km 2+314 | spostamento sostegno MT |
| MT01 | VS05 | km 0+347 | |
| MT01 | VS05 | km 1+150 | spostamento sostegno MT |

Laddove all'interno della colonna risoluzione non è stata data alcuna indicazione sta a significare la non interferenza dell'ente con le opere in progetto. Per i sottoservizi interferenti è stata altresì predisposta una ipotesi di risoluzione che viene riportata negli appositi elaborati planimetrici (T03_IN00_INT_PL04 -05 -06).

18 BONIFICA ORDIGNI BELLICI

Tutte le aree di sedime del tracciato dovranno essere sottoposte alla bonifica da ordigni bellici prima dell'inizio dei lavori. Le operazioni di bonifica si effettueranno là dove verranno realizzate opere aventi carattere sia permanente sia provvisorio, compresi cantieri e viabilità di cantiere e tutte le aree dove è previsto ci sarà transito delle macchine operatrici. Non è stata riscontrata la necessità di eseguire la bonifica in acqua.

La metodologia e le prescrizioni per l'esecuzione della bonifica saranno quelle dettate dalla "[Direttiva Tecnica Bonifica Bellica Sistemata Terrestre](#)" Ed.2020 del [MINISTERO della DIFESA](#) (art. 4 - comma 2 D.M. 28 Febbraio 2017) che si deve intendere inclusa negli elaborati di progetto.

In considerazione delle opere previste e nel rispetto delle prescrizioni rilasciate e di tutte le normative di riferimento, sono state individuate le seguenti diverse tipologie di bonifica:

- Bonifica di superficie, da ordigni residuati bellici, fino a mt 1,00 di profondità dal piano campagna, delle aree interessate dai lavori di ogni tipo, comprese quelle di cantiere e di piste di servizio;
- Bonifica profonda effettuata mediante trivellazioni spinte fino a mt 3.00/7.00 di profondità dal piano campagna con garanzia di mt 1.00 oltre tali profondità;
- Bonifica in acqua, nei periodi invernali la quota della falda può raggiungere il piano campagna e quindi sarà necessario prevedere la bonifica in presenza di acqua (*battenti compresi tra i 5 e i 60 cm*) e la bonifica subacquea (*fondali lacustri o alvei di fiume con pelo libero delle acque superiore a 60 cm*).

Tutta la vegetazione erbacea ed arbustiva che dovesse ostacolare la corretta esecuzione della bonifica dovrà essere rimossa contestualmente alle operazioni di bonifica superficiale.

19 PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA

Il documento è stato redatto, nell'ambito del Progetto Definitivo, nel rispetto di quanto richiesto dal D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro" e s.m.i., che stabilisce la necessità della redazione, in sede di Progetto Definitivo, di un documento individuato come "Prime indicazioni e disposizioni per la stesura del Piano di Sicurezza", i cui contenuti minimi sono i seguenti:

- a) identificazione e la descrizione dell'opera;
- b) scelte progettuali e organizzative, le procedure e le misure preventive e protettive, in riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione del cantiere e alle lavorazioni;
- c) stima sommaria dei costi della sicurezza, determinata in relazione all'opera da realizzare.

Inoltre, essendo prevista la possibilità che partecipino più imprese all'esecuzione dei lavori, e nel contempo comportando i lavori in oggetto rischi particolari (ascrivibili tra quelli elencati nell'allegato XI del D. Lgs. 106/09 e s.m.i.), in questa fase di progettazione si è ritenuto necessario redigere il presente documento che costituisce una linea guida per la successiva stesura del P.S.C. ed effettuare, già in questa fase, la prima stima dei costi per la sicurezza.

Questa relazione rappresenta quindi un documento di indirizzo generale, riguardante le misure di sicurezza da rispettare in cantiere, che dovranno essere recepite dalle differenti figure interessate alla progettazione e successiva esecuzione, ciascuno per le proprie competenze (rappresentanti delle P.A., C.S.E. e Impresa Appaltatrice), rispettando gli obblighi in materia di sicurezza richiesti dalla vigente normativa.

Per la descrizione degli interventi si fa riferimento, per gli aspetti tecnici ed esecutivi, agli elaborati allegati al presente Progetto Definitivo.