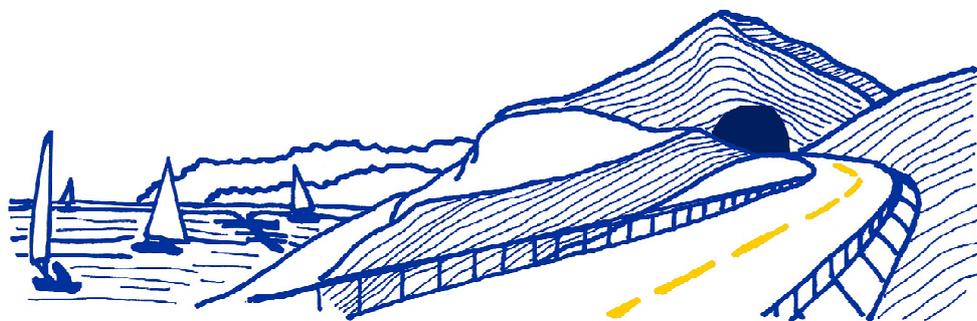


**VARIANTE ALLA S.S.1 AURELIA (AURELIA BIS)
VIABILITA' DI ACCESSO ALL' HUB PORTUALE DI LA SPEZIA
INTERCONNESSIONE TRA I CASELLI DELLA A-12 E IL PORTO DI LA SPEZIA
3° LOTTO TRA FELETTINO E IL RACCORDO AUTOSTRADALE**

PROGETTO ESECUTIVO DI STRALCIO E COMPLETAMENTO C - 3° TRATTO

PROGETTO ESECUTIVO

GE265



VISTO: IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO

RESPONSABILE
DELL'INTEGRAZIONE DELLE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

PROGETTISTA SPECIALISTA

IL COORDINATORE DELLA
SICUREZZA IN FASE DI
PROGETTAZIONE

Ing. Fabrizio CARDONE

Ing. Alessandro RODINO

Ing. Alessandro RODINO

Dott. Domenico TRIMBOLI

**PARTE GENERALE
RELAZIONE TECNICA GENERALE**

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

DPGE0265 E 20

NOME FILE

0000_T00EG00GENRE0E_B

CODICE
ELAB.

T00EG00GENRE02

REVISIONE

B

SCALA:

VARIE

B	REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS	Ottobre 2021	E. Giraudò	M. Barale	A. Rodino
A	EMISSIONE	Marzo 2021	E. Giraudò	M. Barale	A. Rodino
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE	Pag.
1. PREMESSA	1
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
3. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'OPERA.....	6
4. ORGANIZZAZIONE DELLA SEDE STRADALE.....	10
5. VELOCITÀ DI PROGETTO	13
6. GEOMETRIA DEL TRACCIATO.....	14
7. INTERSEZIONI E SVINCOLI.....	16
8. SEZIONI TIPO DELLE RAMPE	16
9. GEOMETRIA DELLE RAMPE	16
10. SVINCOLO DI MELARA.....	17
11. OPERE D'ARTE MAGGIORI	25
11.1 Galleria Naturale GN03 Felettino III.....	25
11.2 Galleria Naturale GN04 Fornaci I.....	26
11.3 Galleria Naturale GN05 Fornaci III.....	28
11.4 Galleria Naturale GN06 Fornaci IV	29
11.5 Galleria artificiale GA02 Felettino II.....	31
11.6 Galleria artificiale GA03 Fornaci II.....	32
11.7 Viadotto VII1 San Venerio II.....	34
11.8 Viadotti svincolo Melara.....	36
12. OPERE MINORI.....	40
12.1 Opere di sostegno.....	40
12.2 Opere di attraversamento idraulico	41

1. Premessa

La presente Relazione Tecnica Generale viene redatta nell'ambito del Contratto applicativo per la progettazione esecutiva dell'intervento S.S. 1 "Lavori di costruzione della variante alla S.S. 1 Aurelia (Aurelia bis), viabilità di accesso all'HUB portuale di La Spezia, interconnessione tra i caselli della A 12 e il porto di La Spezia – 3° lotto tra Felettino ed il raccordo autostradale - Progetto Esecutivo di Stralcio e completamento C – 3° tratto".

L'infrastruttura è in avanzata fase realizzativa, nel seguito, dopo una generale descrizione dell'infrastruttura, verranno descritte le opere oggetto del Progetto di completamento.

Nella progettazione dell'infrastruttura da realizzare, non si sono potuti apportare modifiche sostanziali alle opere, realizzate in una parte significativa, così come precedentemente autorizzate in sede di approvazione della Progettazione Definitiva e successivamente progettate nella sede della Progettazione Esecutiva e Costruttiva.

Non sono stati pertanto variati i tracciati stradali, le caratteristiche stradali della Variante nonché i dati di tracciamento delle opere, sia per l'asta principale che per gli svincoli.

Lo stato di avanzamento dei lavori è stato desunto dalla documentazione di As-Built trasmessaci.

Con riferimento al quadro normativo di riferimento progettuale per le strutture, si evidenzia che, per le opere progettate secondo le norme tecniche di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008, il D.M. 17/01/2018 "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»", prevede, all'Art. 2 "Ambito di applicazione e disposizioni transitorie", che "per le opere pubbliche o di pubblica utilità in corso di esecuzione, per i contratti pubblici di lavori già affidati, nonché per i progetti definitivi o esecutivi già affidati prima della data di entrata in vigore delle norme tecniche per le costruzioni, si possono continuare ad applicare le previgenti norme tecniche per le costruzioni fino all'ultimazione dei lavori ed al collaudo statico degli stessi".

Pertanto, essendo l'attività da svolgere relativa alla progettazione del completamento di opere già parzialmente realizzate ed essendo rimaste in corso di esecuzione le attività di Direzione Lavori, con sorveglianza e manutenzione delle aree di cantiere, nonché la gestione delle stesse aree, il riferimento normativo di riferimento rimangono le Norme tecniche per le costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008.

Le indagini geognostiche e le relative risultanze sulle quali si basa l'attuale Progetto di completamento, fanno riferimento al complesso delle indagini programmate, svolte ed analizzate nella sede progettuale costruttiva precedente.

Per quanto riguarda gli Impianti tecnologici in genere (meccanici ed elettrici), il progetto è stato redatto con riferimento alle attuali normative vigenti e progettato in funzione anche

dell'interfaccia e della continuazione degli impianti esistenti e di quelli previsti per gli Stralci stradali precedenti.

Nell'attuale Progetto di Completamento sono stati talvolta riportati, al fine di garantire la completezza e migliorare la comprensione del progetto, elaborati di As-Built relativi alle parti d'opera già realizzate trasmessi dalla Stazione appaltante.

2. Normative di riferimento

Il quadro normativo principale di riferimento per la progettazione stradale e per il progetto delle strutture è il seguente:

- Norma CNR 78-1980 - Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extra urbane.
- D.M. 05/11/01 n. 6792 – “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 22/04/04 – Modifica del decreto 5 novembre 2001 n. 6792 recante “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.Lgs. 30/04/92 n. 285 e successive modificazioni - “Nuovo codice della strada”;
- D.P.R. 16/12/1992 n.495 e ss.mm.ii. “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada”;
- D.M. LL.PP. 19/04/06 – “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- Circolare LL.PP. n. 7938/99 “Sicurezza della circolazione nelle gallerie stradali con particolare riferimento ai veicoli che trasportano merci pericolose”;
- D.M. n. 223 del 18/02/1992 e ss.mm.ii. (D.M. 03.06.1998, D.M. 11.06.1999 e D.M. 21.06.2004) “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”.
- Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008. “Nuove norme tecniche per le costruzioni”.
- Circolari 02/02/2009 n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni".
- Circolare 11/12/2009. Entrata in vigore delle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.
- Circolare 05/08/2009 - Ulteriori considerazioni esplicative.
- Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9/03/2011 "Condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione";
- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica;
- Circolare Ministero dei Lavori pubblici 14 febbraio 1974, n.11951 – Applicazione delle norme sul cemento armato;
- Legge 5 febbraio 1974, n. 64 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- Eurocodici UNI EN 1990:2006; UNI EN 1991; UNI EN 1992; UNI EN 1993; UNI

EN 1994; UNI EN 1997; UNI EN 1998;

- Calcestruzzo - specificazione, prestazione, produzione e conformità (UNI EN 206-1:2006);
- UNI EN 1992-1-1:2005 - EC 2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo;
- Direttiva 2004/54/CE 29.04.04 del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea;
- D.M. LL.PP. 05.06.01 – “Sicurezza nelle gallerie stradali”;
- “Linee guida A.N.A.S. per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali” - edizione 2009.

È da evidenziare che alla data della redazione del progetto definitivo, la Norma che definiva le caratteristiche geometriche della strada in progetto era la CNR 78/1980.

Pertanto, la definizione degli standard progettuali della Variante alla S.S.1 Aurelia si è svolta in una fase di “transizione” del riferimento normativo, con il risultato che il criterio seguito è stato quello di utilizzo delle Norme CNR 80 (riferimento normativo alla data di redazione del progetto definitivo), tenendo comunque conto delle indicazioni di cui al D.M. 05/11/2001.

In sede di Progettazione Esecutiva tale problematica normativa era stata superata effettuando, ovunque possibile, gli approfondimenti e le verifiche della geometria stradale mediante i criteri del D.M. 05/11/2001. Per memoria si ricorda che tale normativa ha introdotto, rispetto alla CNR 80, tutta una serie di novità, quali modifiche agli intervalli della velocità di progetto VP (l'intervallo adottato per il dimensionamento degli elementi geometrici del tracciato è $60 \leq VP \leq 100$ Km/h, mentre in precedenza era $80 \leq VP \leq 100$ Km/h), una più rigida impostazione della geometria dell'asse stradale (introduzione del concetto di lunghezza minima dei rettifili, diverse limitazioni nelle relazioni tra rettifili interposti tra due curve, etc...), criteri di inserimento e verifica delle curve di transizione ecc.

Si evidenzia inoltre, che lo sviluppo della Progettazione Esecutiva, sulla base della quale sono realizzate le opere, ha tenuto conto delle altre principali normative stradali di riferimento, e in particolare (Norme già evidenziate in precedenza):

- D.L. 30/04/1992 n. 285 e successive modifiche: “Nuovo codice della strada”;
- Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada”;
- D.M. 05/11/2001: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 22/04/2004 “Modifiche al Decreto 5 novembre 2001”;
- D.M. 223/1992 “Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego

delle barriere di sicurezza stradale”;

- D.M. n. 2367 del 21 giugno 2004 “Istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- D.M. 19/04/2006: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”.

Norme in materia ambientale

- D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152 “Norme in materia ambientale”;
- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante “Norme in materia ambientale”;
- D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 “Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive;
- D.P.R. 13 giugno 2017, n.120 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo”.

3. Inquadramento generale dell'opera

Il tracciato del Lotto III, nel suo complesso, completa la tratta della variante relativa alla creazione della Viabilità di accesso all'Hub portuale di La Spezia.

Ha origine dall'imbocco galleria "Castelletti" (km. 0+047,11) che era in precedenza stata realizzata nell'ambito del Lotto II e termina collegando il Raccordo autostradale

La sezione stradale è tipo C1 con larghezza della piattaforma 10,50 m, larghezza delle corsie (una per senso di marcia) 3,75 m e larghezza delle banchine 1,50 m.

L'asse principale ha uno sviluppo complessivo di 3.933,23 m oltre ai 4 svincoli e si sviluppa per il 64% in galleria.

Immediatamente dopo l'inizio della Variante (Lato ponente), si innesta lo svincolo di "Via del Forno"; il tracciato, dopo aver sovrappassato la valle del Torrente Dorgia con il viadotto "Via del Forno" (L = 120 m), aggira il borgo di "Felettino" dove è prevista la galleria naturale "Pellizzarda" (L=927.54 m), che termina poco prima dello svincolo del "Buonviaggio", tratto nel quale è inserito il viadotto "Buonviaggio" (L=250 m). Nel Tratto successivo è presente la galleria naturale "Felettino I" (L=777.28 m), che termina nella zona dello svincolo di "San Venerio".

Da questo punto inizia la parte di tracciato denominato "Stralcio C" che sarà oggetto del Contratto attuativo da formalizzare.

Nel tratto iniziale è presente il viadotto "San Venerio II" (L=114m) e lo svincolo di San Venerio.

Il tracciato prosegue poi con tre gallerie, intervallate da due brevi tratti in sede naturale: la galleria artificiale "Felettino II" (L=191,30 m), la galleria naturale "Felettino III" (L=245 m) e la galleria naturale "Fornaci I" (L=447.34 m).

Successivamente, nel tratto terminale, sono previste le rampe dello svincolo "Melara" di collegamento col "Raccordo autostradale". Delle rampe che si dipartono dalla galleria artificiale "Fornaci II", due proseguono in galleria naturale: galleria naturale "Fornaci III" (L=86.50 m) e "Fornaci IV" (L=165 m). Successivamente le rampe si innalzano per portarsi alla quota del viadotto autostradale esistente, al quale si vanno ad affiancare con viadotti che realizzano le corsie di entrata ed uscita al Raccordo autostradale.

Lo "Stralcio C" inizia appena prima della spalla Nord del Viadotto "San Venerio II", indicativamente alla Progressiva km 2+780 (ex Sez. N. 140), fino a tutto lo Svincolo Melara.

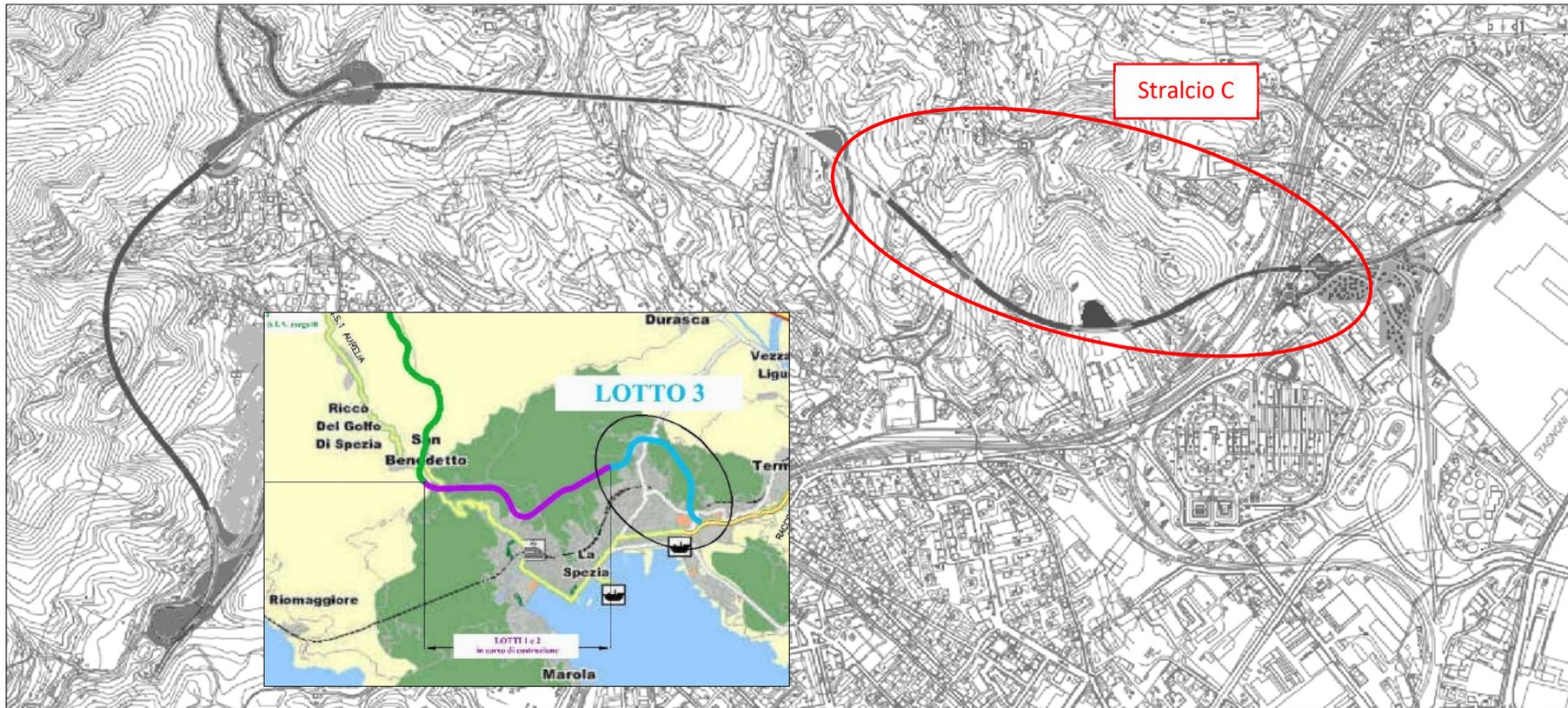


Figura 1 – Schema planimetrico Viabilità di accesso all'Hub portuale di La Spezia - 3° Lotto



Figura 2 – Schema planimetrico dello Stralcio “C” oggetto del progetto di completamento

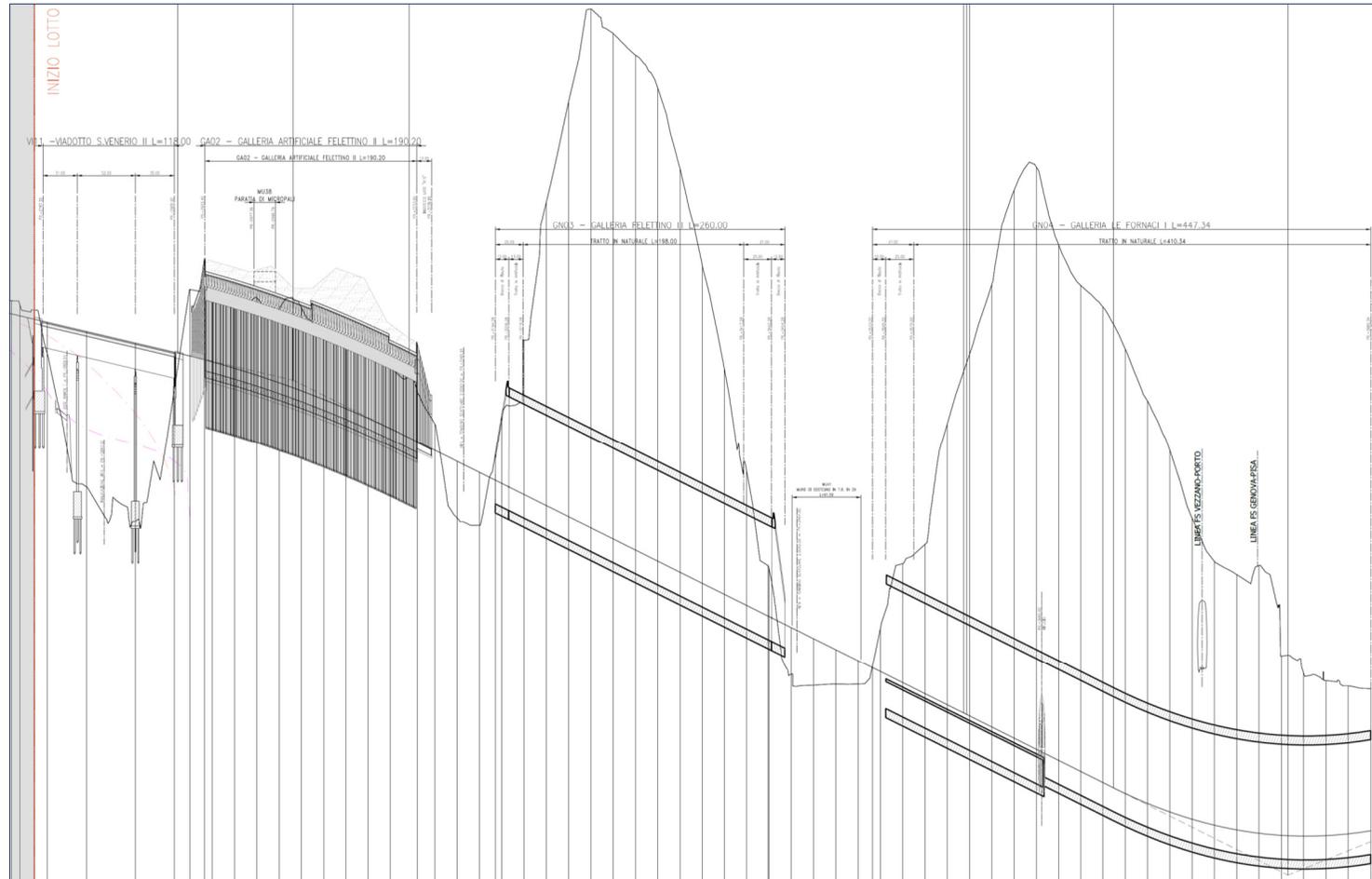
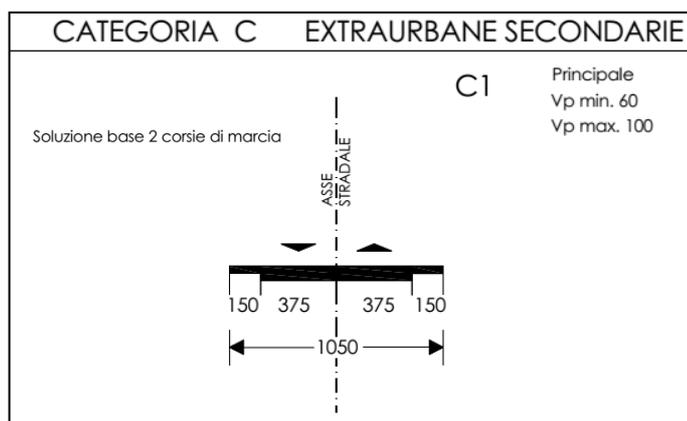


Figura 3 – Profilo longitudinale dello Stralcio “C” oggetto del progetto di completamento

4. Organizzazione della sede stradale

La sede stradale – sezione tipo piattaforma

Conformemente a quanto previsto D.M. 05/11/2001: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, l’asse stradale di progetto è classificato come “Strada extraurbana secondaria” e la sezione tipo prevista è di categoria C1.



Per una strada di categoria C1, le Norme Funzionali e Geometriche prevedono i seguenti parametri:

N. carreggiate	1
Larghezza complessiva carreggiata	10.5
N. corsie di marcia	2
Larghezza singola corsia	3.75
N. banchine laterali	2
Larghezza banchina	1.5
Velocità di progetto minima	60
Velocità di progetto massima	100
Raggio di curvatura planimetrico minimo (R_{min})	118
Raggio planimetrico limite pendenza 2.50% (R2.5)	2187
Raggio planimetrico limite in “contropendenza” (R')	5250
Pendenza trasversale massima	7
Pendenza trasversale minima	2.5
Pendenza longitudinale massima	7

Nelle zone di svincolo si presentano sezioni maggiori a causa dalla presenza delle corsie di accelerazione/decelerazione, o di entrambe.

L’organizzazione della piattaforma, nei diversi tratti, è riportata nelle seguenti figure:

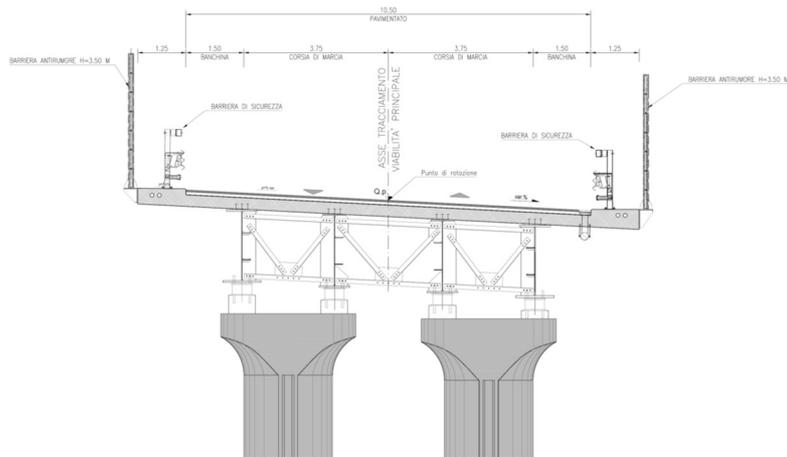


Figura 4 – Sezione tipo in viadotto

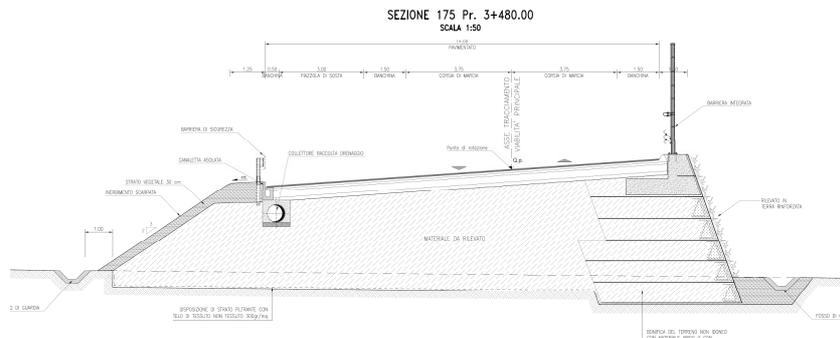


Figura 5 – Sezione tipo in rilevato

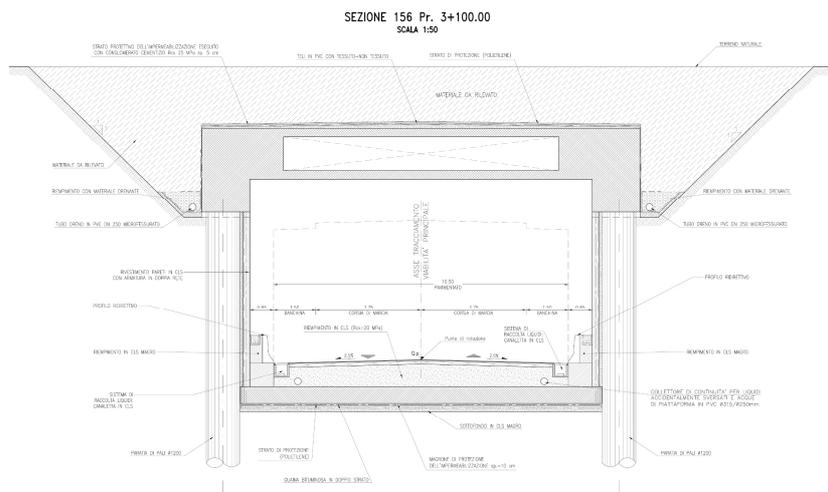


Figura 6 – Sezione tipo galleria artificiale

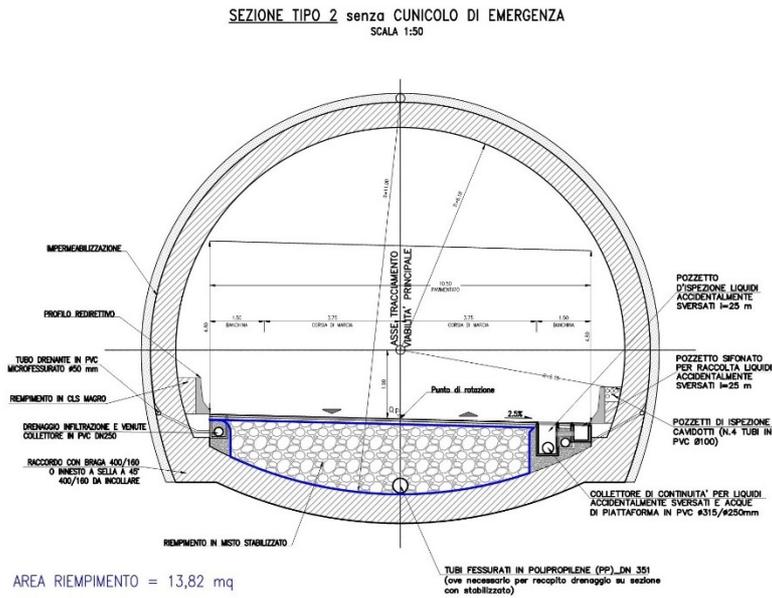


Figura 7 – Sezione tipo galleria naturale

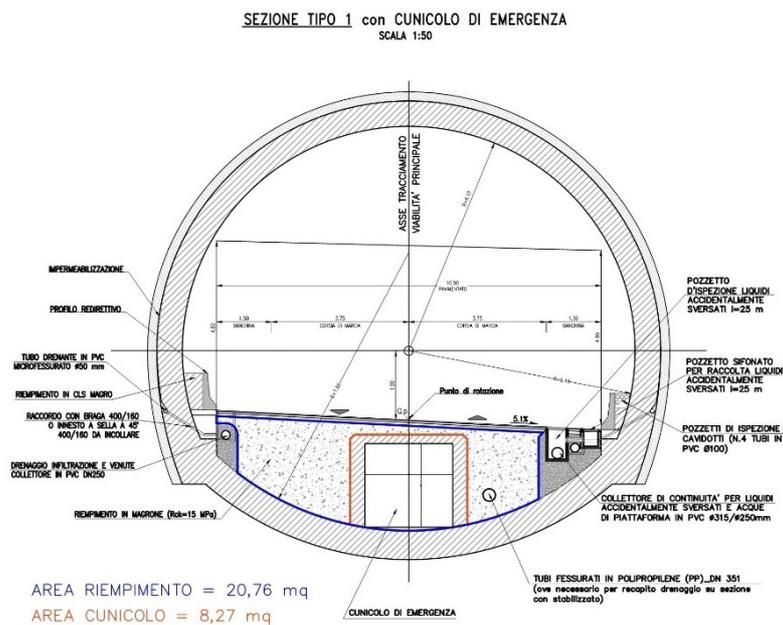


Figura 8 – Sezione tipo galleria naturale con cunicolo di emergenza

La composizione della piattaforma è costituita, in sede naturale, da una carreggiata bidirezionale a due corsie di 3.75 m di larghezza, con banchine da 1.50 m, per una larghezza complessiva di 10.50 m.

In rilevato, gli elementi marginali sono costituiti da arginelli, che alloggianno le barriere di sicurezza, delimitati a bordo piattaforma da cordolo in conglomerato bituminoso. In

conformità a quanto previsto dalla Normativa vigente, la dimensione degli arginelli è ricavata dalla somma delle dimensioni relative ai suoi elementi costitutivi. In particolare, i valori forniti dalle norme per strade di categoria C sono i seguenti: $cr > 0,75$ m e $d = 1,00$ m.

La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, ha una pendenza strutturale massima del 2/3 con banca di 1.50 m per altezze del rilevato superiori a 5.00. Tuttavia, ove possibile, tale conformazione potrà essere modellata a pendenza variabile per migliorare l'inserimento paesaggistico ed il raccordo del manufatto stradale alla morfologia del territorio.

In trincea, l'elemento marginale è costituito da una cunetta ad L con sottostante collettore di drenaggio (ove necessario); la scarpata avrà pendenza congruente con le condizioni di stabilità degli scavi con banca di 1.00 m per altezze dello scavo superiori a 3.00 m.

La trincea è protetta al ciglio di un fosso di guardia. Nell'eventualità di muri di controripa, essi saranno posti al di là della cunetta e saranno rivestiti in pietra locale.

Per le sezioni in viadotto, nella sezione tipo è mantenuta la stessa larghezza della piattaforma della sede stradale (10,50 m), con due marciapiedi laterali di servizio, esterni alle banchine, da 1,25 m (larghezza netta interna 0,75 m).

In galleria naturale e artificiale, si è adottata una sezione che prevede una banchina a raso di 1,50 m. Sono previsti ai lati profili ridirettivi e a tergo decorrono gli impianti.

5. Velocità di progetto

L'intervallo di velocità di progetto della categoria C1 (Strade Extraurbane Secondarie) è stato adottato per il dimensionamento/verifica degli elementi geometrici del tracciato.

A causa dei vincoli morfologici e ambientali presenti nel territorio attraversato, oltre alla presenza dei quattro svincoli, l'asse stradale presenta una geometria estremamente articolata e variabile, con riflessi sulla sicurezza, che risultano difficilmente compatibili con il limite superiore della $VP = 100$ km/h, come d'altronde mostra il diagramma di visibilità (Vedasi elaborato relativo). Inoltre, la brevità del tracciato e la sua importanza all'interno della rete viaria del Comune e dell'area metropolitana in cui essa si sviluppa, hanno fatto orientare verso una velocità di progetto costante lungo tutto il tracciato, pari a $VP = 80$ Km/h, anche se taluni elementi geometrici avrebbero consentito una VP maggiore. Nel progetto esecutivo, inoltre, erano già state verificate ed ottimizzate le soluzioni plano-altimetriche, con particolare attenzione alla visibilità, alla percezione dei punti di svincolo ed alla funzionalità complessiva, avendo come riferimento quanto previsto nel DM 05/11/2001.

6. Geometria del tracciato

Il tracciato si articola planimetricamente in una serie di rettifili raccordati da curve circolari di raggio compreso tra 260 e 600 m, con interposte clotoidi di parametro adeguato ai valori minimi imposti da normativa.

La seguente tabella riporta i parametri caratteristici di ciascun elemento del tracciato (rettifilo, curva, clotoide):

Elemento	Progr. Inizio (m)	Progr. Fine (m)	Lunghezza (m)	Parametro A/Raggio R
clotoide	2758,28	2921,91	163,64	300
rettifilo	2921,91	3128,23	206,31	
clotoide	3128,23	3306,80	178,57	250
curva	3306,80	3566,70	259,89	350
clotoide	3566,70	3658,27	91,57	179,02
rettifilo	3658,27	3820,91	162,64	
clotoide	3820,91	3887,94	67,02	149,84
curva	3887,94	3944,55	56,61	335
clotoide	3944,55	3978,57	34,02	106,75
rettifilo	3978,57	3980,34	1,77	

In generale risultano soddisfatte le diverse verifiche prescritte dal D.M. 05/11/2001. I pochi casi di parziale non conformità sono dovuti alla conformazione estremamente articolata e variabile dell'asse stradale, che ha dovuto adattarsi alla viabilità esistente ed alla particolare orografia del territorio connotata da forti vincoli ambientali, in uno con la circostanza che, alla data della redazione del Progetto Definitivo, da cui sono conseguite tutte le considerazioni e le scelte progettuali che hanno portato all'elaborazione del presente progetto, la Norma che ha definito le caratteristiche geometriche della strada in è la CNR 78/1980. Per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

L'andamento altimetrico dell'asse principale di progetto è costituito dalle seguenti livellette:

n°	Progressiva	Quota (m.s.l.m.)	i (%)	Dislivello (m)	Lunghezza (m)
7	2481,72	53,61	-3,29	-23,61	717,89
8	3012,87	41,24	-2,33	-12,38	531,29
9	3620,00	11,31	-4,93	-29,93	607,87
10	3906,04	-2,82	-4,94	-14,13	286,39
11	4105,72	5,17	4,00	7,99	199,84
12	4260,88	15,22	6,48	10,05	155,48
13	4389,42	14,28	-0,73	-0,94	128,55

Facendo riferimento alla Normativa vigente, si osserva come tutte le pendenze delle livellette abbiano valori inferiori alla pendenza massima pari al prescritto 7% per strade di categoria C.

Queste livellette sono collegate dai seguenti raccordi verticali:

n°	Tipo	Raggio Verticale (m)	Di [%]	Sviluppo (m)	Progressiva Iniziale (m)	Progressiva Finale (m)
8	Circ	8000,00	-2,60	207,71	2909,0313	3116,6035
9	Circ	50000,00	-0,01	4,55	3617,7263	3622,2736
10	Circ	3500,00	8,94	312,65	3749,7992	4062,3463
11	Circ	2000,00	2,48	49,46	4081,0101	4130,4028
12	Circ	900,00	-7,21	64,81	4228,5271	4293,2948

I valori di tutti i raggi sono tali da garantire adeguate condizioni di sicurezza, conformemente a quanto prescritto dalla normativa vigente. Per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

7. Intersezioni e svincoli

Il numero e la tipologia degli svincoli previsti sono stati il risultato di un difficile compromesso tra disposizioni prestazionali minime della normativa stradale, contesto ambientale, esigenze di minimizzazione degli strappi alla continuità paesaggistica, vincoli d'inserimento e morfologia del territorio esistente.

8. Sezioni tipo delle rampe

In conformità a quanto previsto dalla Norma CNR 78-1980, le rampe di svincolo utilizzate per raccordare l'asse principale alla viabilità autostradale (unico svincolo dello Stralcio "C" è lo svincolo Melara) sono organizzate come di seguito descritto:

Rampe monodirezionali: una piattaforma da 6,50 m, composta da una corsia da 4,00 con banchina in sx da 1,00 m e banchina in dx da 1,50 m. Tale dimensione di piattaforma viene mantenuta in tutte le situazioni, cioè anche in galleria e su viadotto.

Rampe bidirezionali: una piattaforma da 9,00 m, composta da due corsie da 4,00 m più due banchine laterali da 0,50 m.

9. Geometria delle rampe

I raggi planimetrici minimi adottati non sono scesi al di sotto dei 35m, come indicato dalle norme CNR. Nel caso dello svincolo di Melara, si è cercato di mantenere i raggi planimetrici al di sopra dei 70 m, visto che lo stesso svincolo è di collegamento con il raccordo autostradale. A causa della conformazione estremamente articolata e variabile del territorio, connotato da forti vincoli ambientali, non sempre è stato possibile rispettare tutto quanto previsto circa le verifiche dinamiche. Tuttavia, giova ricordare che anche per le rampe di svincolo ci si è confrontati con parametri di normativa non cogenti all'atto della stesura del progetto definitivo.

Le livellette, nonostante gli stringenti vincoli morfologici, sono in generale inferiori all'8%. Nei pochi tratti in cui la pendenza supera tale valore, lo sviluppo della livelletta è molto breve, e quindi accettabile. I raggi dei raccordi verticali rientrano nei limiti di 800 m per quelli convessi e 400m per quelli concavi. Nel caso dello svincolo di Melara, si è cercato di utilizzare raccordi verticali di raggio più ampio, visto che lo stesso svincolo è di collegamento con il raccordo autostradale.

10. Svincolo di Melara

Rappresenta il collegamento al Raccordo Autostradale esistente. La sua estensione comprende, oltre al complesso delle quattro rampe di collegamento, anche la galleria artificiale Le Fornaci II. Il collegamento avviene a ridosso di un quartiere periferico che si sviluppa lungo Via Melara.

L'intero svincolo è il risultato di uno studio mirato a ridurre l'impatto visivo, producendo un inserimento il più armonico possibile. A tal fine è stata rimodulata la viabilità locale, con la realizzazione di una nuova strada (Via Melara Nuova) di collegamento con Via Sarzana, che si sviluppa parallelamente a Via Melara, la quale avrà la funzione di servizio per gli abitati.

Rispetto al progetto definitivo lo svincolo Melara: ha subito diverse modifiche ed ottimizzazioni, la principale delle quali è stata la variante in corrispondenza dello stabilimento Oto Melara, richiesta da ANAS su sollecitazione della Oto Melara S.p.A. In particolare, rispetto al progetto definitivo approvato, è stata invertita la posizione planimetrica della Rampa N con la Rampa J (strada privata Oto), con quest'ultima ora interamente prevista a quota terreno, rendendo inoltre superflua la realizzazione della prevista galleria artificiale. Anche la Rampa P, adiacente alle rampe N e J, è stata leggermente rimodellata. La variante è stata richiesta ed eseguita per ottimizzare la viabilità locale in corrispondenza dello stabilimento, garantire gli accessi allo stabilimento e la fruibilità degli spazi liberi antistanti, ed offrire un sufficiente franco libero davanti agli edifici adiacenti lo stabilimento stesso.

Una seconda ottimizzazione plano-altimetrica delle quattro rampe dello svincolo (N, P, S e W) si è resa necessaria a seguito delle modifiche al tracciato principale nella galleria Fornaci I e della richiesta ANAS di modificare le larghezze dei nuovi viadotti in affiancamento al viadotto esistente SALT rispetto al progetto definitivo, con conseguente modifica dei tratti in accostamento al viadotto stesso. In questo contesto è stato inoltre accorciato di una campata il viadotto della rampa W, in quanto è stata constatata l'estrema difficoltà realizzativa della spalla in uscita dalla galleria naturale, così come previsto del progetto definitivo. La campata è stata quindi sostituita da un corrispondente tratto di corpo stradale, compreso tra un muro di sostegno in sx ed una paratia tirantata in dx, quest'ultima in prosecuzione di quella d'imbocco.

Con riferimento alla configurazione di progetto dello svincolo, le rampe sono denominate rispettivamente N, P, S e W.

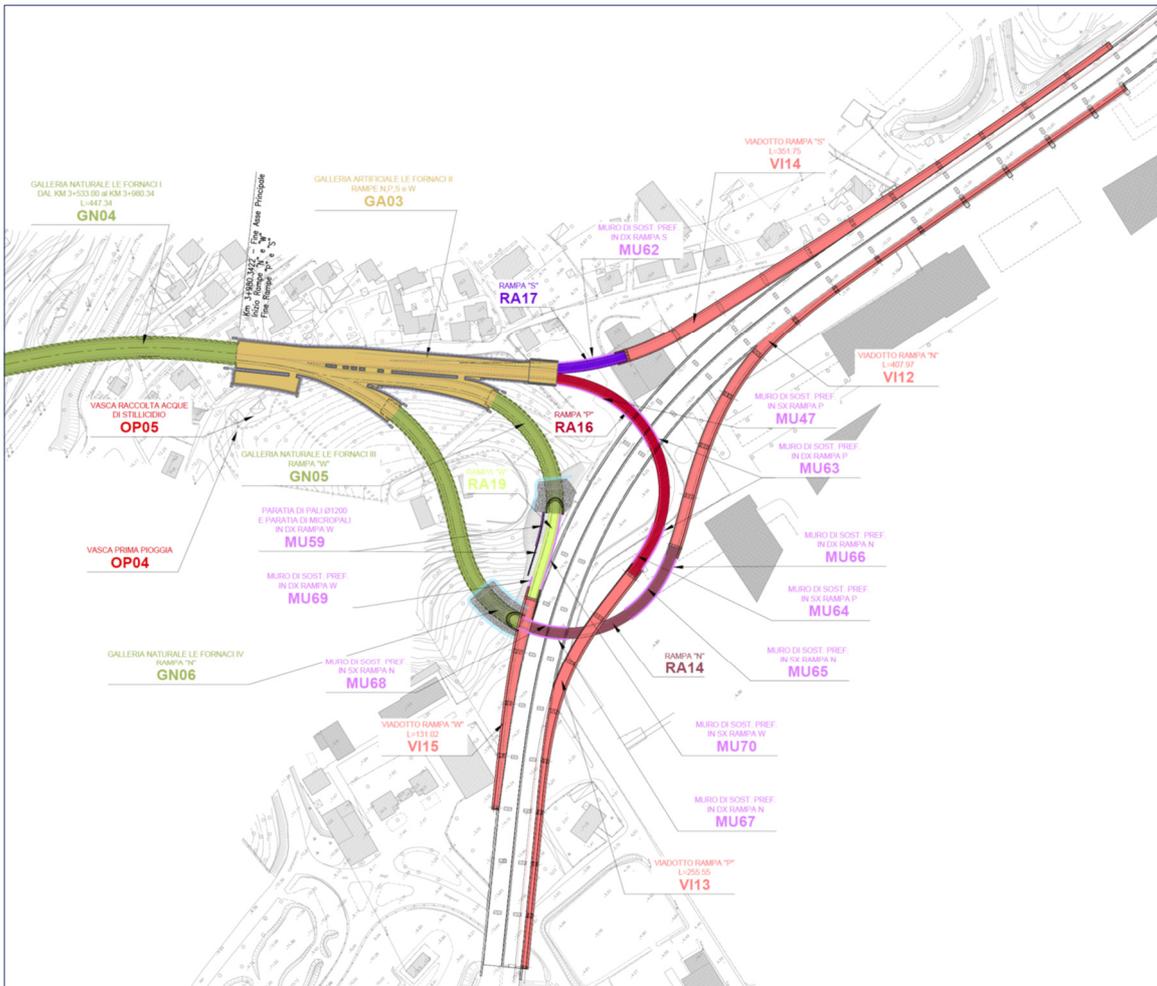


Figura 9 – schema planimetrico svincolo Melara con WBS

La seguente tabella riporta i parametri caratteristici di ciascun elemento planimetrico del tracciato per ognuna delle rampe:

RAMPA N				
Elemento	Progr. Inizio (m)	Progr. Fine (m)	Lunghezza (m)	Parametro A/Raggio R
rettifilo	0,00	0,65	0,65	
clotoide	0,65	30,04	29,39	69,63
curva	30,04	76,92	46,88	165,00
clotoide	76,92	119,38	42,46	97,51
curva	119,38	154,52	35,14	95,00
clotoide	154,52	184,07	29,55	52,98
clotoide	184,07	213,17	29,10	44,15
curva	213,17	349,72	136,55	67,00
clotoide	349,72	405,43	55,71	61,09
clotoide	405,43	464,17	58,74	101,82
curva	464,17	513,20	49,03	176,50
clotoide	513,20	603,65	90,45	126,34
rettifilo	603,65	745,57	141,92	
clotoide	745,57	849,17	103,60	226,30
curva	849,17	865,00	15,83	494,35

RAMPA P				
Elemento	Progr. Inizio (m)	Progr. Fine (m)	Lunghezza (m)	Parametro A/Raggio R
rettifilo	0,00	102,13	102,13	
clotoide	102,13	188,08	85,95	115,41
curva	188,08	209,06	20,98	155,00
clotoide	209,06	255,66	46,60	84,98
clotoide	255,66	304,73	49,07	58,61
curva	304,73	407,72	102,99	70,00
clotoide	407,72	456,01	48,29	58,13
rettifilo	456,01	549,50	93,49	
clotoide	549,50	579,50	30,00	189,73
curva	579,50	601,36	21,86	1200,00
clotoide	601,36	631,36	30,00	189,73
rettifilo	631,36	631,83	0,47	

RAMPA S				
Elemento	Progr. Inizio (m)	Progr. Fine (m)	Lunghezza (m)	Parametro A/Raggio R
curva	0,00	24,54	24,54	500,12
clotoide	24,54	109,62	85,08	206,27
rettifilo	109,62	116,34	6,72	
clotoide	116,34	166,34	50,00	316,22
curva	166,34	214,93	48,59	2000,00
clotoide	214,93	264,93	50,00	316,22
rettifilo	264,93	331,19	66,26	
clotoide	331,19	381,19	50,00	95,26
curva	381,19	434,71	53,52	181,50
clotoide	434,71	484,71	50,00	95,26
rettifilo	484,71	588,01	103,30	
clotoide	588,01	613,01	25,00	96,17
curva	613,01	625,66	12,65	370,00
clotoide	625,66	650,66	25,00	96,17
rettifilo	650,66	651,70	1,04	

RAMPA W				
Elemento	Progr. Inizio (m)	Progr. Fine (m)	Lunghezza (m)	Parametro A/Raggio R
rettifilo	0,00	9,35	9,35	
clotoide	9,35	24,35	15,00	54,77
curva	24,35	38,11	13,76	200,00
clotoide	38,11	43,54	5,43	32,96
clotoide	43,54	54,86	11,32	41,20
curva	54,86	66,48	11,62	150,00
clotoide	66,48	77,79	11,31	41,18
rettifilo	77,79	108,58	30,79	
clotoide	108,58	153,16	44,58	55,86
curva	153,16	239,00	85,84	70,00
clotoide	239,00	272,86	33,86	48,68
clotoide	272,86	305,49	32,63	108,18
curva	305,49	312,84	7,35	358,66
clotoide	312,84	406,60	93,76	183,38
rettifilo	406,60	490,53	83,93	

L'andamento altimetrico delle rampe è invece sintetizzato nelle seguenti tabelle:

RAMPA N					
n°	Progressiva (m)	Quota (m)	i [%]	Dislivello (m)	Lunghezza (m)
0	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00
1	47,05	1,66	1,65	0,78	47,05
2	128,75	4,93	4,00	3,27	81,77
3	331,43	5,19	0,13	0,27	202,68
4	453,16	13,72	7,00	8,52	122,03
5	555,55	14,72	0,98	1,00	102,40
6	607,58	15,00	0,55	0,29	52,03
7	639,54	15,08	0,23	0,07	31,96
8	699,87	15,33	0,42	0,25	60,33
9	817,04	16,25	0,78	0,92	117,17

n°	Tipo	Raggio Verticale (m)	Di [%]	Sviluppo (m)	Progressiva Iniziale (m)	Progressiva Finale (m)
1	Circ	3500,00	2,35	82,04	6,03	88,03
2	Circ	2000,00	-3,87	77,33	90,11	167,42
3	Circ	1400,00	6,87	96,00	283,41	379,34
4	Circ	2000,00	-6,02	120,18	393,20	513,27
5	Circ	15000,00	-0,43	64,35	523,38	587,73
6	Circ	10000,00	-0,32	31,93	591,62	623,55
7	Circ	15000,00	0,19	27,79	625,65	653,43
8	Circ	15000,00	0,36	54,73	672,50	727,23

RAMPA P					
n°	Progressiva (m)	Quota (m)	i [%]	Dislivello (m)	Lunghezza (m)
0	0,00	13,48	0,00	0,00	0,00
1	42,05	13,53	0,11	0,05	42,05
2	105,97	13,59	0,09	0,06	63,92
3	160,82	13,61	0,03	0,01	54,85
4	235,06	12,92	-0,93	-0,69	74,25
5	329,48	6,31	-7,00	-6,61	94,64
6	492,40	5,49	-0,50	-0,81	162,93
7	584,79	1,80	-4,00	-3,70	92,46
8	631,89	1,02	-1,65	-0,78	47,10

n°	Tipo	Raggio Verticale (m)	Di [%]	Sviluppo (m)	Progressiva Iniziale (m)	Progressiva Finale (m)
1	Circ	10000,00	-0,02	2,15	40,98	43,13
2	Circ	10000,00	-0,07	6,72	102,61	109,33
3	Circ	5000,00	-0,95	47,74	136,95	184,68
4	Circ	1600,00	-6,07	96,96	186,57	283,44
5	Circ	1250,00	6,50	81,11	289,01	370,04
6	Circ	2500,00	-3,50	87,45	448,67	536,09
7	Circ	3500,00	2,35	82,04	543,80	625,81

RAMPA S					
n°	Progressiva (m)	Quota (m)	i [%]	Dislivello (m)	Lunghezza (m)
0	44,68	15,63	0,00	0,00	0,00
1	325,63	14,97	-0,23	-0,66	280,95
2	443,79	5,52	-8,00	-9,45	118,54
3	512,42	5,18	-0,50	-0,34	68,63
4	604,81	1,48	-4,00	-3,70	92,46
5	651,90	0,70	-1,65	-0,78	47,10

n°	Tipo	Raggio Verticale (m)	Di [%]	Sviluppo (m)	Progressiva Iniziale (m)	Progressiva Finale (m)
1	Circ	1500,00	-7,77	116,23	267,49	383,59
2	Circ	1100,00	7,50	82,31	402,75	484,97
3	Circ	1500,00	-3,50	52,47	486,18	538,63
4	Circ	3500,00	2,35	82,04	563,82	645,82

RAMPA W					
n°	Progressiva (m)	Quota (m)	i [%]	Dislivello (m)	Lunghezza (m)
0	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00
1	47,05	1,80	1,65	0,78	47,05
2	125,59	4,94	4,00	3,14	78,61
3	278,25	14,83	6,48	9,89	152,98
4	362,46	14,28	-0,65	-0,55	84,21
5	395,02	14,02	-0,80	-0,26	32,55
6	438,33	13,76	-0,60	-0,26	43,32

n°	Tipo	Raggio Verticale (m)	Di [%]	Sviluppo (m)	Progressiva Iniziale (m)	Progressiva Finale (m)
1	Circ	3500,00	2,35	82,04	6,03	88,03
2	Circ	2000,00	2,48	49,46	100,88	150,27
3	Circ	900,00	-7,13	64,13	246,24	310,33
4	Circ	10000,00	-0,14	14,29	355,32	369,61
5	Circ	10000,00	0,20	20,28	384,88	405,16

Per quanto concerne l'interferenza dello svincolo con la viabilità locale, le strade locali interrotte dalla galleria artificiale le Fornaci II. vengono ripristinate. La loro posizione plano-altimetrica è il risultato delle esigenze legate agli accessi ed alla riconnessione con la rete stradale cittadina con i vincoli imposti dalla galleria artificiale Fornaci II. Ciò ha comportato che qualche tratto di strada abbia livellette con pendenze piuttosto elevate, ma sufficientemente contenute in sviluppo ed accettabili per la tipologia di strada. Gli assi viari esistenti ripristinati sono i seguenti:

- Rampa J
- Rampa O
- Rampa V
- Rampa X
- Rampa Z

Nell'ambito del progetto esecutivo delle suddette sistemazioni superficiali è stata eseguita l'ottimizzazione della rotatoria a cinque bracci prevista all'intersezione tra via Sarzana e via del Camposanto, sulla quale si attesta anche via Melara Nuova. All'uopo è stato eseguito il disassamento ed il ridimensionamento dell'isola centrale, per aumentare la deflessione delle traiettorie, nonché l'eliminazione di due "by-pass", che hanno consentito la realizzazione di una rotatoria più funzionale, compatta ed in linea con la normativa vigente.

È stata, inoltre, modificata la rampa X, per ovviare alle criticità altimetriche riscontrate in ambito di interconnessione e di accessibilità con le abitazioni più vicine al tratto fuori terra della galleria artificiale Fornaci II. In questa nuova configurazione sono stati individuati due tratti distinti: il primo tronco (tratto X1) ha un andamento plano-altimetrico coincidente con la viabilità esistente di via Melara, è a senso unico come nel Progetto Definitivo e termina in corrispondenza dell'intersezione con via Monte Gottero, che si connette a sua volta con via Sarzana e consente quindi gli accessi carrabili alle proprietà private esistenti senza pregiudicarne la funzionalità. Il secondo tronco (tratto X2) si riconnette brevemente con un tratto esistente di viabilità direttamente collegata a via Sarzana e consente l'accesso alle restanti proprietà private. La riconnessione avverrà, quindi, senza interferire con la rampa Z, visto il carattere eminentemente locale di questo collegamento. A ciò aggiungasi la maggiore sicurezza della circolazione per chi circola sulla rampa Z ed il fatto che i proprietari dei suddetti accessi potranno comunque dirigersi in ogni direzione utilizzando la prevista rotatoria su via Sarzana.

I due tratti non sono tra loro collegati, poiché terminano entrambi in corrispondenza del tratto di via Melara che subirà i maggiori restringimenti per la realizzazione del tratto fuori terra della GA Fornaci II. Tutte le modifiche apportate consentiranno l'effettuazione delle manovre previste, senza alcuna penalizzazione per gli abitanti, e risolveranno altresì le residue interferenze (soprattutto altimetriche) non risolte nel PD, che avrebbero di fatto inibito la funzionalità degli accessi esistenti, soprattutto all'incrocio tra via Melara e via Monte Gottero, a causa di alcuni muri necessari per consentire alla rampa X di "salire" sopra la copertura della galleria artificiale.

11. Opere d'arte maggiori

Nel seguito vengono sinteticamente descritte le opere d'arte maggiori relative allo "Stralcio C", della Variante alla SS1 3° Lotto, oggetto del presente Progetto di Completamento, evidenziando altresì lo stato di avanzamento dei lavori.

11.1 Galleria Naturale GN03 Felettino III

Lo stato di avanzamento lavori attuale, come da As-Buil, è il seguente.

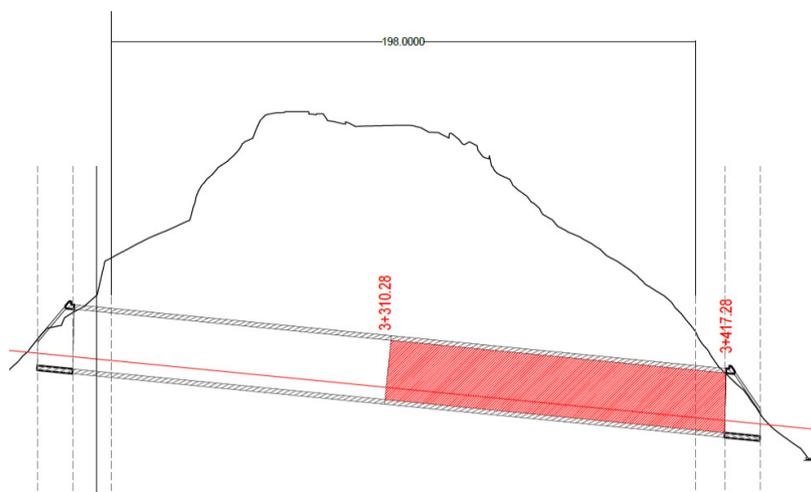


Figura 10 – Galleria Naturale Felettino III - Stato avanzamento dello scavo

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Imbocco Nord, paratia dl Imbocco eseguito: tutti i micropali, parte del cordolo di coronamento, il primo ordine di tiranti, sul secondo ordine risultano realizzati i tiranti privi di relativa tesatura;
- Galleria Naturale, Imbocco Nord: eseguito parte del consolidamento in VTR in zona coronella;
- Imbocco Sud eseguito: paratia provvisoria, dima, arco rovescio della galleria artificiale;
- Galleria Naturale, Imbocco Sud eseguito: scavo da Dm 3+417.28 a Dm 3+311.9; arco rovescio da Dm 3+417.28 a Dm 3+316; calotta e piedritti da Dm 3+417.28 a 3+390 e da Dm 3+366.4 a Dm 3+328, impermeabilizzazione da Dm 3+417.28 a Dm 3+323.4.

Lo scavo è stato interrotto a seguito dell'evoluzione di una situazione di dissesto, che ha coinvolto le strutture di rivestimento di prima fase avendo ripercussioni in superficie, arrivando ad interessare l'edificio, proprietà Lerici/Galassi, e sue pertinenze.

L'impresa ha attuato un Piano di Monitoraggio, per il monitoraggio degli scavi in sotterraneo e della superficie esterna. Sono state eseguite misure dei cedimenti superficiali e misure inclinometriche.

Le misure di convergenza e i risultati dei monitoraggi sono aggiornati a ottobre 2016 ed è di fondamentale importanza la ripresa delle misure, per valutare, nel periodo ulteriormente trascorso l'evoluzione del dissesto.

11.2 Galleria Naturale GN04 Fornaci I

Lo stato di avanzamento lavori attuale, come da As-Buil, è il seguente.

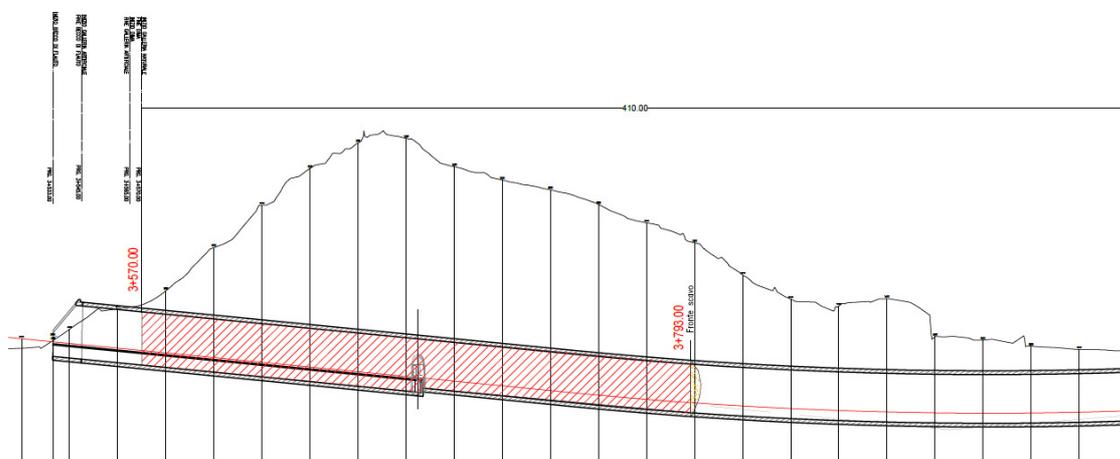


Figura 11 – Galleria Naturale Fornaci I - Stato avanzamento dello scavo

La galleria Naturale Le Fornaci I allo stato attuale è scavata, dall'imbocco Nord (Pk 3+570.00), fino al Pk 3+793.44, per un tratto di lunghezza pari a 223,44 m.

Come risulta dagli atti, le operazioni di scavo sono iniziate il 22/06/12 e sono state poi interrotte in data 23/10/12 alla Pk 3+648 con 78 m scavati.

Le operazioni sono poi riprese in data 16/01/13 arrivando a scavare fino al Pk 3+702 (26/04/13). Successivamente l'Appaltatore (Coestra S.p.A.) ha interrotto le lavorazioni che furono riprese solamente nel 2015 con il subentro dell'impresa di costruzioni TOTO S.p.A..

Lo scavo è poi proseguito in un ammasso roccioso (Verrucano) nella facies di qualità geomeccanica discreta, fino alla Pk 3+793.44.

Raggiunta predetta progressiva la galleria è entrata nella zona di interferenza con la soprastante Galleria Ferroviaria “Vorticosa” e i lavori di avanzamento sono stati formalmente sospesi (18/01/16) per l’effettuazione di indagini mirate a definire nel dettaglio le condizioni dell’ammasso roccioso nel successivo tratto di interferenza con le infrastrutture ferroviarie, e per analizzare le condizioni attuali delle strutture di rivestimento della galleria ferroviaria.

Lo stato di avanzamento lavori attuale, come risulta dagli elaborati di As-Built, è pertanto il seguente:

- Imbocco Nord, eseguito: paratia provvisoria, dima, galleria artificiale, becco di flauto;
- Galleria Naturale, da imbocco Nord: scavo da Pk 3+570 a Pk 3+793.44;
- Arco rovescio eseguito da Pk 3+570 a Pk 3+780.2;
- Rivestimento di calotta e piedritti da Pk 3+570 a Pk 3+769; impermeabilizzazione da Pk 3+570 a Pk 3+770.8.
- Uscita di emergenza scavata, da completare con strutture definitive.

11.3 Galleria Naturale GN05 Fornaci III



Figura 12 – Galleria Naturale Fornaci III – Ubicazione planimetrica

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Imbocco Sud, eseguito: paratia provvisoria, dima, arco rovescio della galleria artificiale;
- Galleria Naturale, Imbocco Sud, eseguito: scavo da Dm 0+227 a Dm 175+30; arco rovescio da Dm 0+227 a Dm 177.19; calotta e piedritti da Dm 0+227 a Dm 182+56; impermeabilizzazione da Dm 0+227 a Dm 177+48.

Lo stato di avanzamento lavori attuale, come da As-Buil, è il seguente.

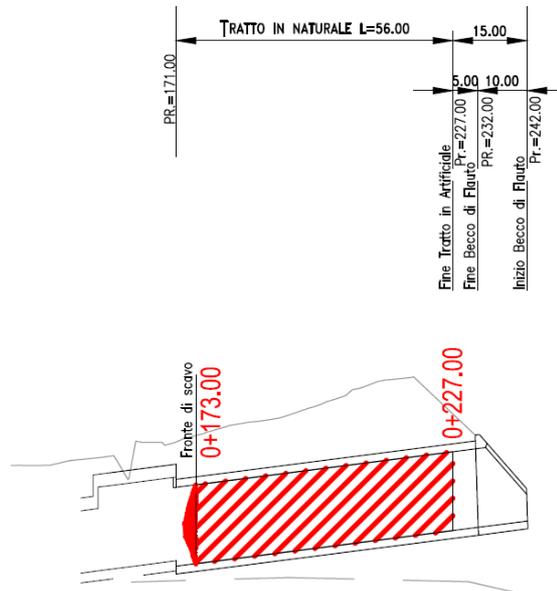


Figura 13 – Galleria Naturale Fornaci III – Stato avanzamento dello scavo

11.4 Galleria Naturale GN06 Fornaci IV



Figura 14 – Galleria Naturale Fornaci IV – Ubicazione planimetrica

11.5 Galleria artificiale GA02 Felettino II

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Paratia in sx: eseguiti tutti i Pali Diametro 1200 mm e il cordolo di coronamento;
- Paratia In dx: eseguiti tutti i Pali Diametro 1200 mm e il cordolo di coronamento;
- Copertura: posate tutte le travi in CAP e gettata la soletta di completamento, eseguita quasi completamente l'impermeabilizzazione manca ultimo tratto in corrispondenza dell'imbocco nord, inoltre mancano da realizzare i due paraghiaia in corrispondenza degli imbocchi, la copertura è stata ritombata per circa 2/3.

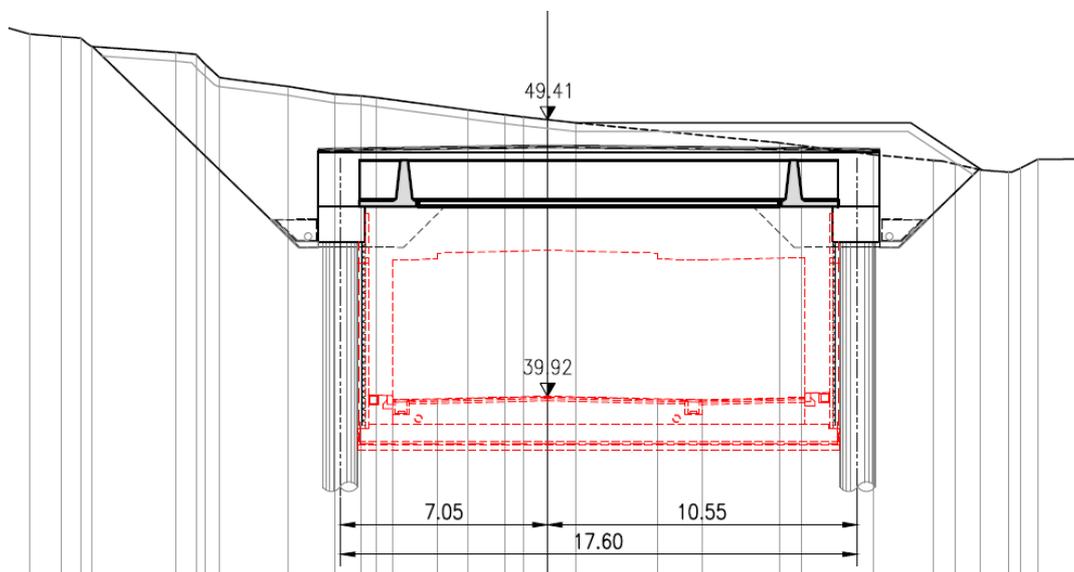


Figura 15 – Galleria artificiale Felettino II – Sezione tipo

11.6 Galleria artificiale GA03 Fornaci II

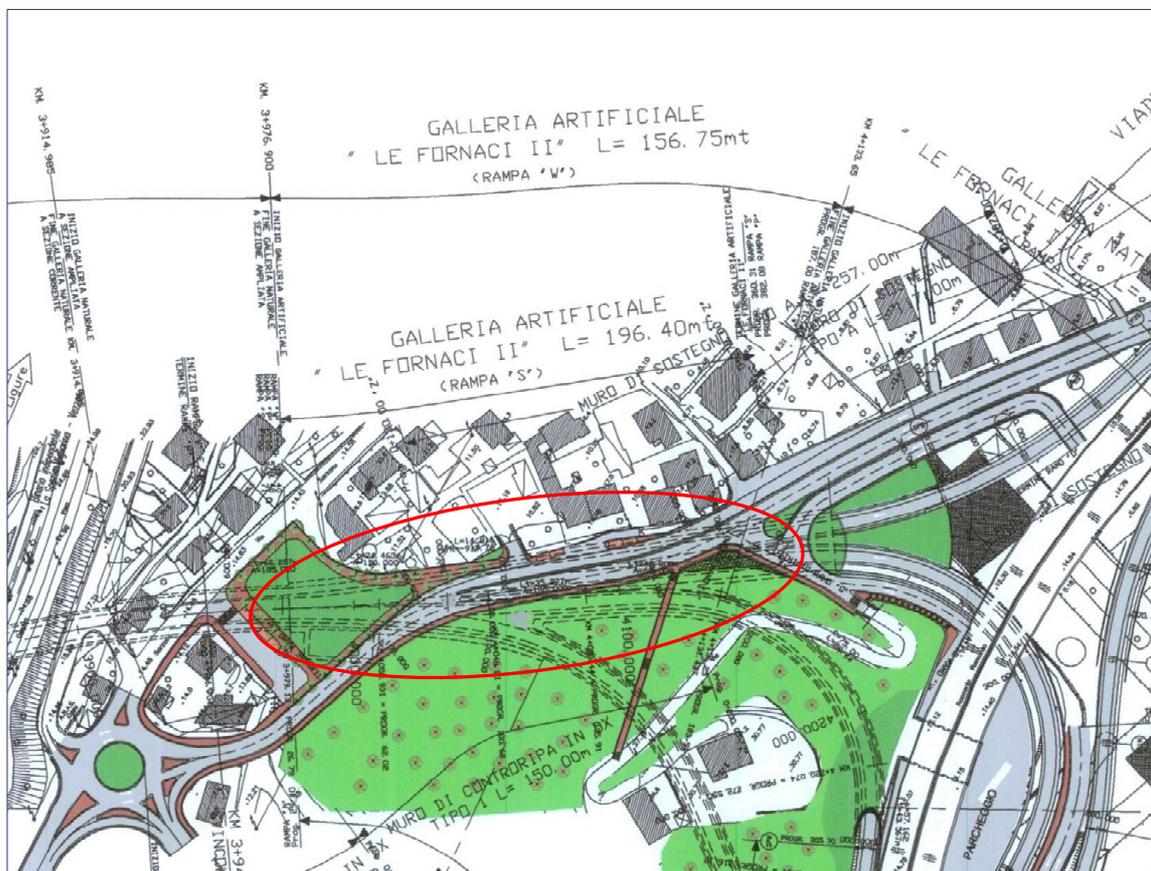


Figura 16 – Galleria artificiale Fornaci II – Ubicazione planimetrica

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Galleria artificiale: eseguiti 190 diaframmi su 238 previsti di cui 167 armati con barre in acciaio e 23 con barre in vtr;
- Jet -grouting eseguito: jet-grouting tappi di fondo sotto lo scatolare di imbocco, jet-grouting colonne paratie sul lato di imbocco e sul lato via Melara dello scatolare in cls, parte dei jet-grouting tappi di fondo vasca 4.

Come riportato nel Certificato di idoneità statica non è stato possibile realizzare le prove integrative per i pannelli dei diaframmi: P045 e P047.

Su questi in sede esecutiva sono previste indagini strutturali suppletive

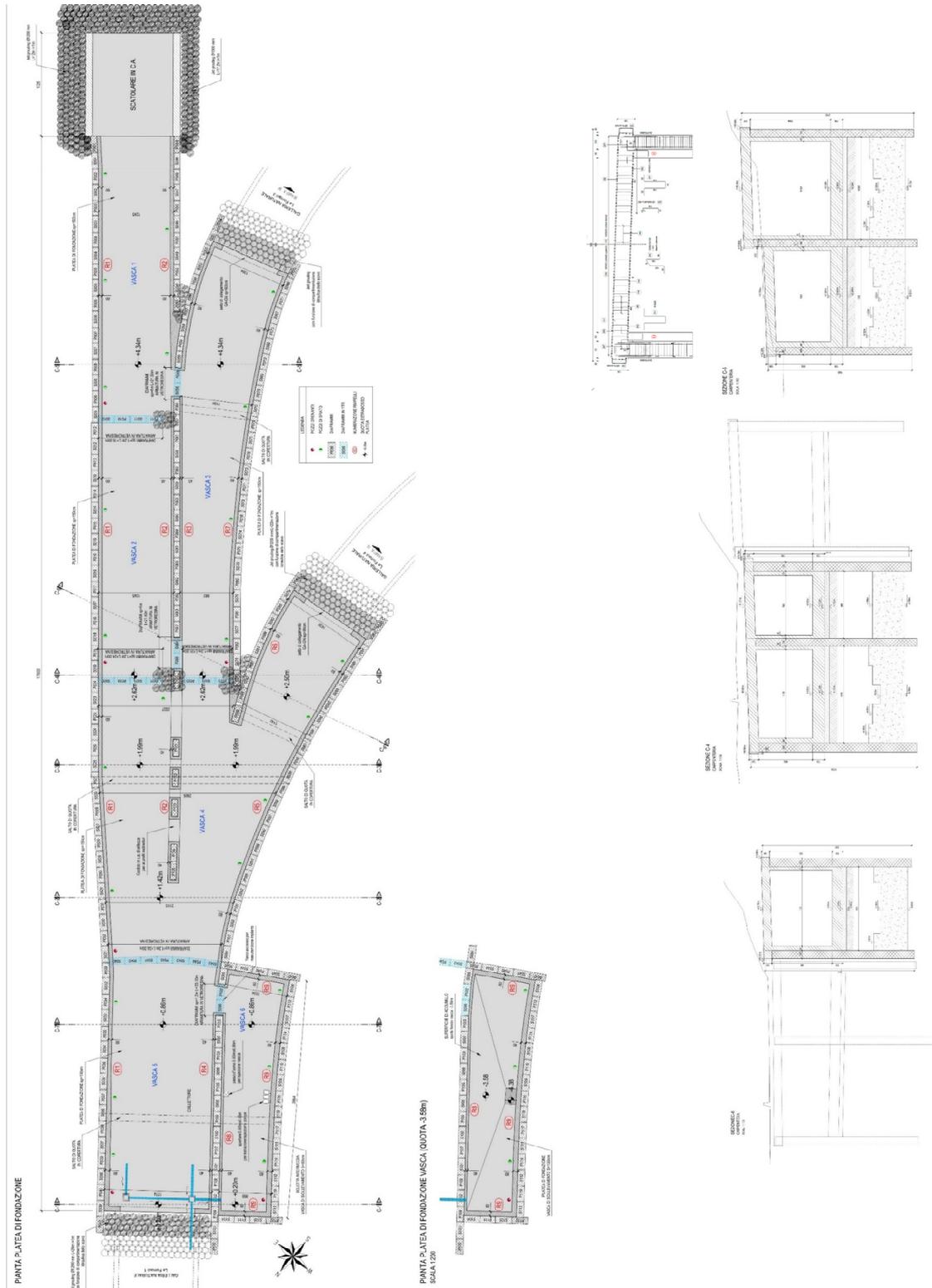


Figura 17 – Galleria artificiale Fornaci II – Planimetria e sezioni

11.7 Viadotto VI11 San Venerio II

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Spalla A: eseguito: paratia provvisoria, sottofondazione, fondazione, elevazione, baggioli, apparecchi di appoggio. Mancano cordoli laterali;
- Pila 01: eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione, baggioli, apparecchi di appoggio;
- Pila 02: eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione, baggioli, apparecchi di appoggio;
- Spalla B: eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione, baggioli, apparecchi di appoggio. Mancano cordoli laterali;
- Impalcato: completato (l'impalcato con travi in acciaio CORTEN); eseguita parzialmente la soletta manca completamento laterale e barriere di sicurezza e fonoassorbenti.

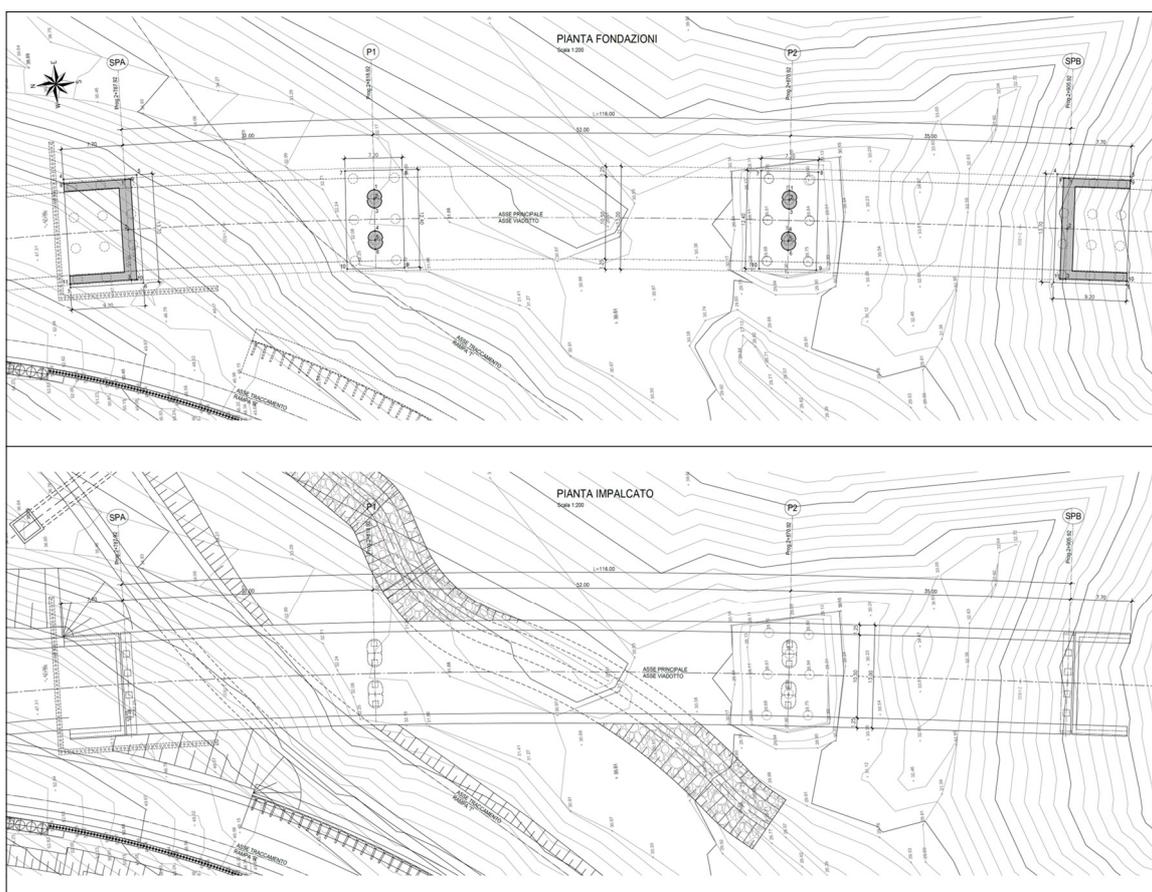


Figura 18 – Viadotto San Venerio II – Schemi planimetrici

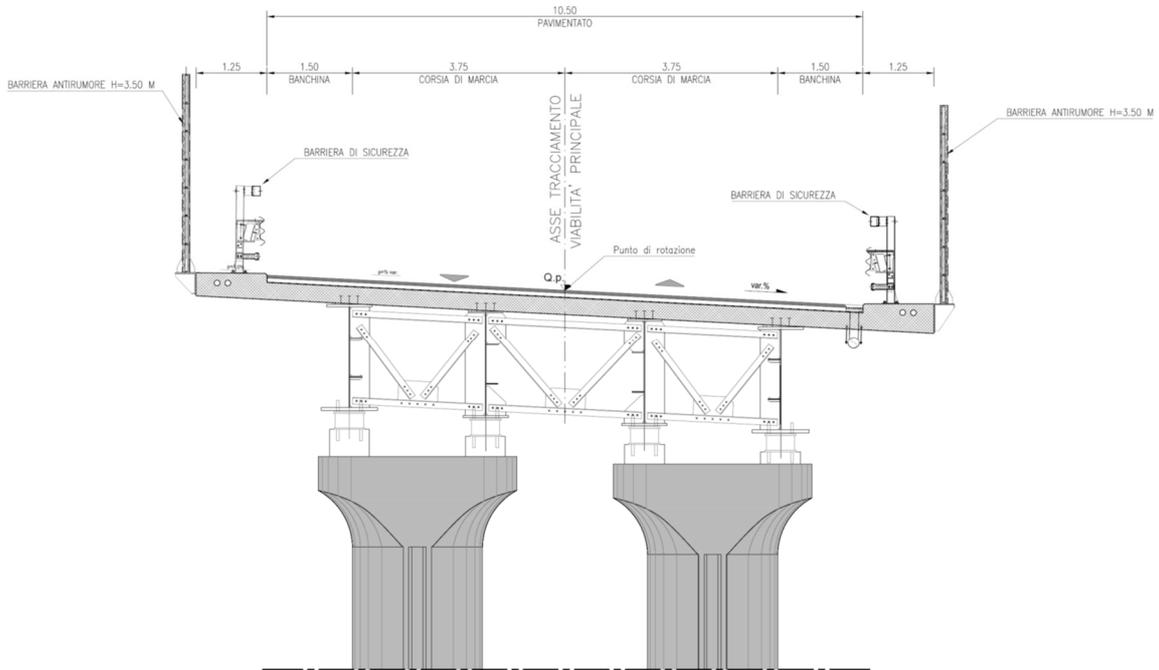


Figura 19 – Viadotto San Venerio II – Sezione tipo

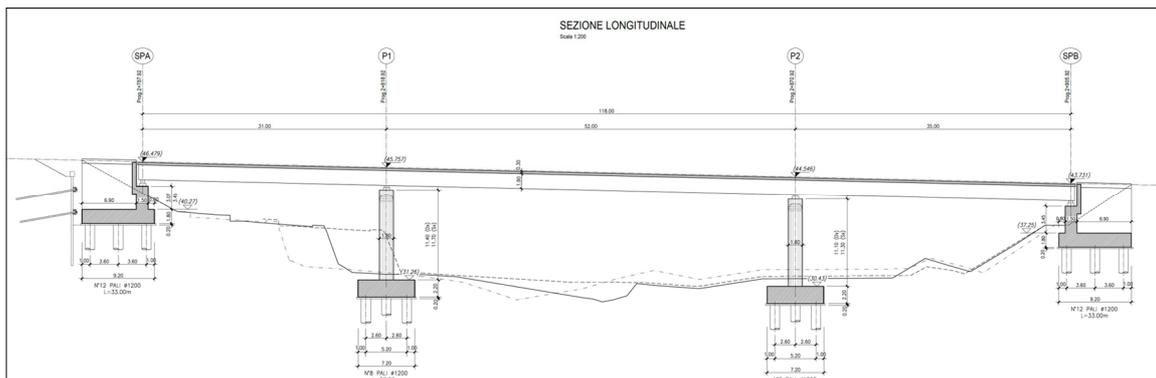


Figura 20 – Viadotto San Venerio II – Profilo in asse

11.8 Viadotti svincolo Melara

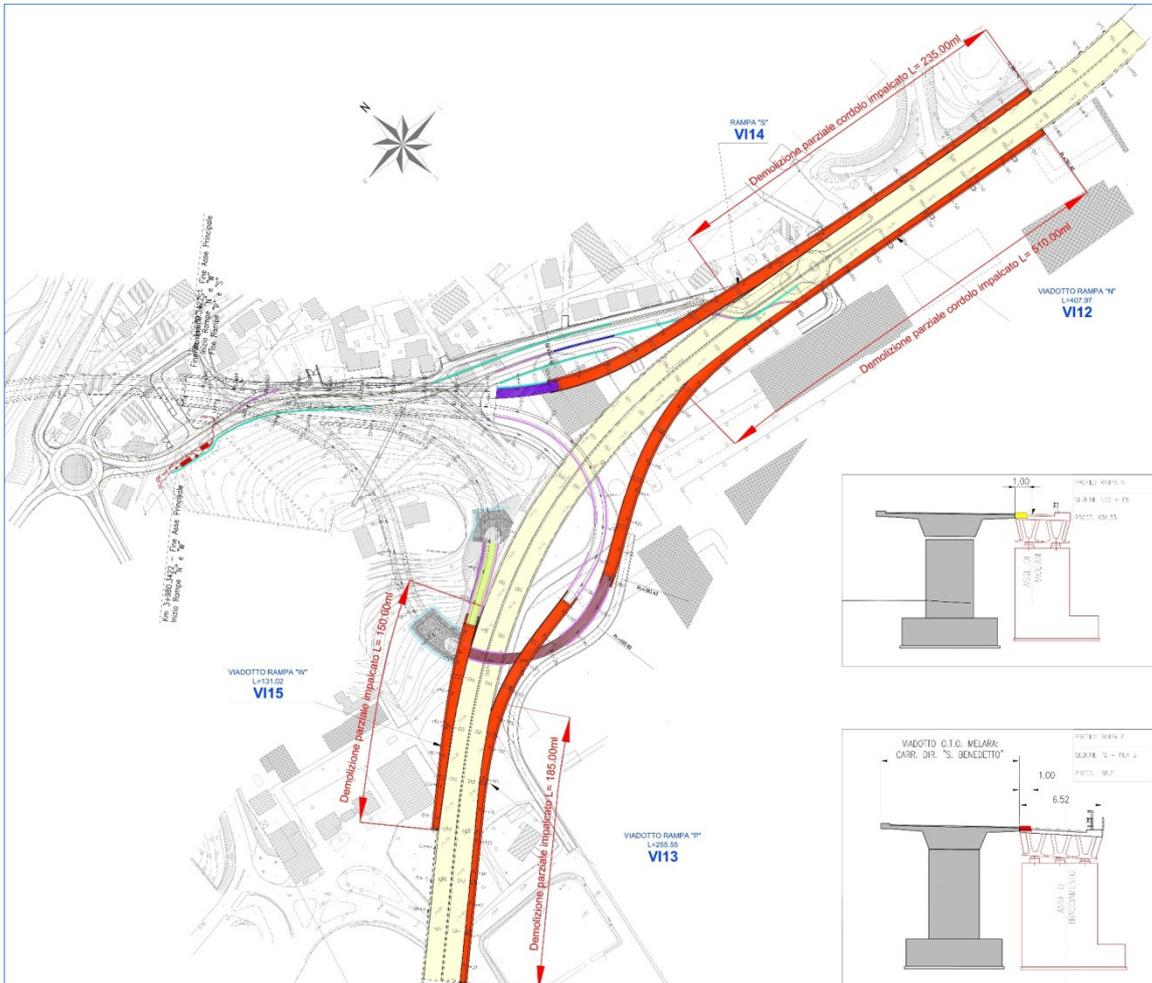


Figura 21 – Viadotti Svincolo Melara – Stralcio planimetrico

Viadotto VI12 Rampa N

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Spalla A: eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 01, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 02, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 03, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 04, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 05, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 06, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 07, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 08, a cavalletto: eseguiti solo i micropali di sottofondazione sul lato viadotto Salt, eseguito sottofondazione e fondazione trapezoidale sul lato Oto Melara;
- Pila 09, a cavalletto eseguito: sottofondazione, fondazione trapezoidale e posati i ferri cii armatura dell'elevazione senza l'esecuzione del getto di cls sul lato viadotto Salt, eseguito sottofondazione, fondazione trapezoidale e posati i ferri di armatura dell'elevazione senza l'esecuzione del getto di cls sul lato Oto Melara;
- Pila 10, a cavalletto eseguito: sottofondazione, fondazione trapezoidale e posati i ferri di armatura dell'elevazione senza l'esecuzione del getto di cls sul lato viadotto Salt, eseguito sottofondazione, fondazione trapezoidale, posati i ferri di armatura dell'elevazione con la relativa casseratura senza l'esecuzione del getto di cls sul lato Oto Melara;
- Pila 11 a cavalletto, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione, soletta;
- Pila 12 a cavalletto, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione, soletta;
- Pila 13 a cavalletto, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione, soletta.

Viadotto VI13 Rampa P

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Spalla A, eseguito: paratia provvisoria, sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 01, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 02, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 03, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 04, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione, un solo baggiolo completo di apparecchio di appoggio su quattro previsti;
- Pila 05, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione, baggioli, apparecchi di appoggio;
- Pila 06, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione, baggioli, apparecchi di appoggio;
- Pila 07, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione, baggioli, apparecchi di appoggio;
- Spalla B, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione, baggioli, apparecchi di appoggio.

Viadotto VI14 Rampa S

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Spalla A, eseguito: sottofondazione, fondazione, posati parte dei ferri di armatura dell'elevazione attualmente immersi in acqua per allagamento dello scavo;
- Pila 01, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 02, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 03, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 04, eseguito: paratia provvisoria, sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 05, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 06, eseguito: paratia provvisoria, sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 07, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 08, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 09, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 10, eseguito: paratia provvisoria, sottofondazione, fondazione, elevazione;
- Pila 11, eseguito: paratia provvisoria, sottofondazione, fondazione, elevazione.

Viadotto VI15 Rampa W

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Spalla A, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione, baggioli, apparecchi di appoggio, posati i ferri di armatura del paraghiaia ma non eseguito il getto di cls;
- Pila 01, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione, baggioli, apparecchi di appoggio;
- Pila 02, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione, baggioli, apparecchi di appoggio;
- Pila 03, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione, baggioli, apparecchi di appoggio;
- Pila 04, eseguito: sottofondazione, fondazione, elevazione, baggioli, apparecchi di appoggio.

12. Opere minori

Nel seguito si evidenzia lo stato dei lavori delle opere minori, maggiormente rilevanti.

12.1 Opere di sostegno

MU59 PARATIA DI MICROPALI IN DX RAMPA “W”

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Paratia in micropali: eseguiti i micropali, il cordolo di coronamento, tutti gli ordini di tiranti.

MU69 PARATIA DI MICROPALI IN DX RAMPA “W”

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Paratia in micropali: eseguiti i micropali, il cordolo di coronamento, tutti gli ordini di tiranti.

MU51 MURO DI SOSTEGNO IN SX RAMPA “Z”

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Muro di sostegno: eseguito parte del muro di sostegno gettato in opera.

GA03 PARATIA DI MICROPALI OPERA PROVVISORIALE 1

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Paratia in micropali: eseguiti i micropali e il cordolo di coronamento.

GA03 PARATIA DI MICROPALI OPERA PROVVISORIALE 2

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Paratia in micropali: eseguiti i micropali, il cordolo di coronamento e tutti gli ordini di tiranti.

GA03 PARATIA DI MICROPALI OPERA PROVVISORIALE 3

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Paratia in micropali: eseguiti i micropali, il cordolo di coronamento e tutti gli ordini di tiranti.

GA03 PARATIA DI MICROPALI OPERA PROVVISIONALE 4°

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Paratia in micropali: eseguiti i micropali verticali, parte dei micropali inclinati e il cordolo di coronamento.

GA03 PARATIA DI MICROPALI OPERA PROVVISIONALE 4b

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Paratia in micropali: eseguiti i micropali, il cordolo di coronamento e 2 ordini di tiranti.

12.2 Opere di attraversamento idraulico

AI15 TOMBINO SCATOLARE 2x2

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Tombino: realizzato tombino scatolare in c.a..

AI16 TOMBINO SCATOLARE

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Tombino: eseguito tombino scatolare in cls;

Nella progettazione dello Stralcio C, è stato necessario l'allungamento della galleria artificiale (versante in condizioni di dissesto), l'attuale tombino deve pertanto essere demolito e ricostruito in altra posizione.