COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

ALTA SORVEGLIANZA:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

GENERAL CONTRACTOR:

Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI
PROGETTO ESECUTIVO

SOTTOPASSO FERROVIARIO BRETELLA A7/A26 KM 44+191.450

Relazione di confronto progetto Definitivo/Progetto Esecutivo

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	
Consorzio **Cociv** Ing.P.P.Marcheselli		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 2	E	C V	R M	G A 1 N 0 X	0 0 1	B

Progettazione:

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima Emissione	D. Fanti	12/07/2013	S.Fuoco	16/07/2013	A. Palomba	18/07/2013	Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

	n.Elab.:	File:IG51-02-E-CV-RM-GA1N-0-X-001-B00.DOCX

CUP: F81H92000000008

INDICE

INDICE.....3
1. INTRODUZIONE.....5
2. ASPETTO STRADALE E FASIZZAZIONE DELLE OPERE.....6
3. ASPETTO INTERFERENZE.....10
4. ASPETTO STRUTTURALE E GEOTECNICO.....11

1. INTRODUZIONE

Il sottoviaautostradaleinteressail tratto compreso fra le progressive Km 44+135 e 44+209 ed è costituito da unoscatolare di dimensioni interne pari a 11.00 m x 8.35 m con uno sviluppo longitudinale di circa 76 m. I piedrittisonocostituiti da berlinesi di pali Φ 1200 mentreilsolettoneinferiore è spesso 120 cm e quellosuperiore 140 cm. La quota di estradosso del solettone di coperturasitrovaadunaprofonditàvariabiletra 2.65 e 3.00 m dal piano autostradale.

Ilpresentedocumentoriporta la descrizionedellesoluzioniprogettualiadottatefraprogettodefinitivoedilpresenteprogettoesecutivo, evidenziandoglisviluppideterminati dal normaleapprofondimento del processoprogettuale e le modificheapportate a seguito di richieste esterne ovvero da modificazionidellecondizioni al contorno.

La WBS in esame risultacaratterizzatadaiseguentielementiprincipali:

- risulta un sottopasso di unabretellaautostradalechedetermina la necessitàdellospostamento del tracciatostradaledell'autostrada (aspettostradale e fasizzazione);
- l'ambito di attivitàsiesplica in unazonaantropizzata, lungouna fascia dove sono presenti infrastruttureferroviarie (lineastorica) e viabilità stradali principali e secondarie (aspettointerferenze);
- l'operapropriamentedettacheoperativamenterisultarealizzata per fasi e consta di unastruttura di contenimento delle terre in pali di grandediametrocontrastati da orizzontamenti (aspettostrutturale e geotecnico).

Il proseguo del documento svilupperà gli aspetti sopra citati, seguendo il percorso logico che ha portato alle eventuali necessità di modifiche progettuali.

2. ASPETTO STRADALE E FASIZZAZIONE DELLE OPERE

La soluzione progettuale di progetto definitivo e confermata in progetto esecutivo prevede la realizzazione del nuovo sottoattraversamento della bretella autostradale mediante la fasizzazione degli scavi che necessita di un doppio spostamento del tracciato sui due lati opposti della struttura, determinando la necessità di realizzare un incremento della larghezza del rilevato autostradale su di un lato (lato sud).

La soluzione di progetto definitivo ha previsto nell'area una deviazione stradale per la prima fase caratterizzata da un tracciato realizzato da una successione di elementi geometrici costituiti da archi di cerchio a raggio costante.

La soluzione di progetto esecutivo prevede l'introduzione per il tracciato delle deviazioni degli elementi clotoide. L'attuale planimetria d'asse stradale si compone di rettifili (elementi geometrici a curvatura nulla), di curve (elementi geometrici a curvatura finita e costante) e di clotoidi (elementi geometrici a curvatura variabile).

Una clotoide è un raccordo progressivo, inserito come elemento di transizione tra un rettifilo (elemento rettilineo del tracciato stradale) ed il successivo arco di cerchio, o tra due archi di cerchio (raccordo di continuità).

Le clotoidi appartengono alla famiglia delle spirali generalizzate ed, in particolare, sono del secondo ordine e sono caratterizzate da un parametro A che le determina.

Nell'ingegneria ferroviaria, la clotoide è utilizzata nel progetto di curve a raggio variabile, utili per evitare il brusco passaggio da una curvatura nulla (rettifilo con raggio infinito) ad una curvatura data (arco di cerchio con raggio assegnato) e, quindi, l'insorgere di un contraccolpo che determina una variazione istantanea dell'accelerazione centripeta, dannosa per i cerchioni a contatto con le rotaie ed i passeggeri nei vagoni.

Nell'ingegneria stradale il problema non è dovuto al contraccolpo, ma a una dispersione delle traiettorie dei veicoli che affrontano la curva.

La variazione istantanea di curvatura, infatti, in caso di curva senza raggio di raccordo, dovrebbe essere affrontata con una sterzata istantanea (e ciò è ovviamente impossibile, poiché per ogni movimento è indispensabile un certo tempo ed, inoltre, il conducente non può rendersi conto del tipo di geometria stradale che sta per affrontare).

Per il teorema dell'impulso il veicolo sarebbe sottoposto ad una forza che istantaneamente tende a spingerlo verso l'esterno. Risulta necessaria, pertanto, la compensazione dell'accelerazione trasversale.

In tal modo vengono rispettate le norme relative alla sicurezza stradale previste dalla normativa di riferimento, a sottolineare una maggiore sensibilità relativamente alla limitazione dei rischi connessi alla deviazione stradale.

I vantaggi suddetti determinano tuttavia alcune variazioni relativamente ai seguenti aspetti:

- la necessità di variare la dimensione del rilevato temporaneo (incremento);
- una modifica della lunghezza della zona di deviazione stradale (riduzione);
- la necessità di spostamento della palificata temporanea e della modifica della sua geometria;
- la necessità di garantire il passaggio alla viabilità locale in corrispondenza dello scatolare esistente che sottopassa l'autostrada.

La figura seguente evidenzia tali modifiche.

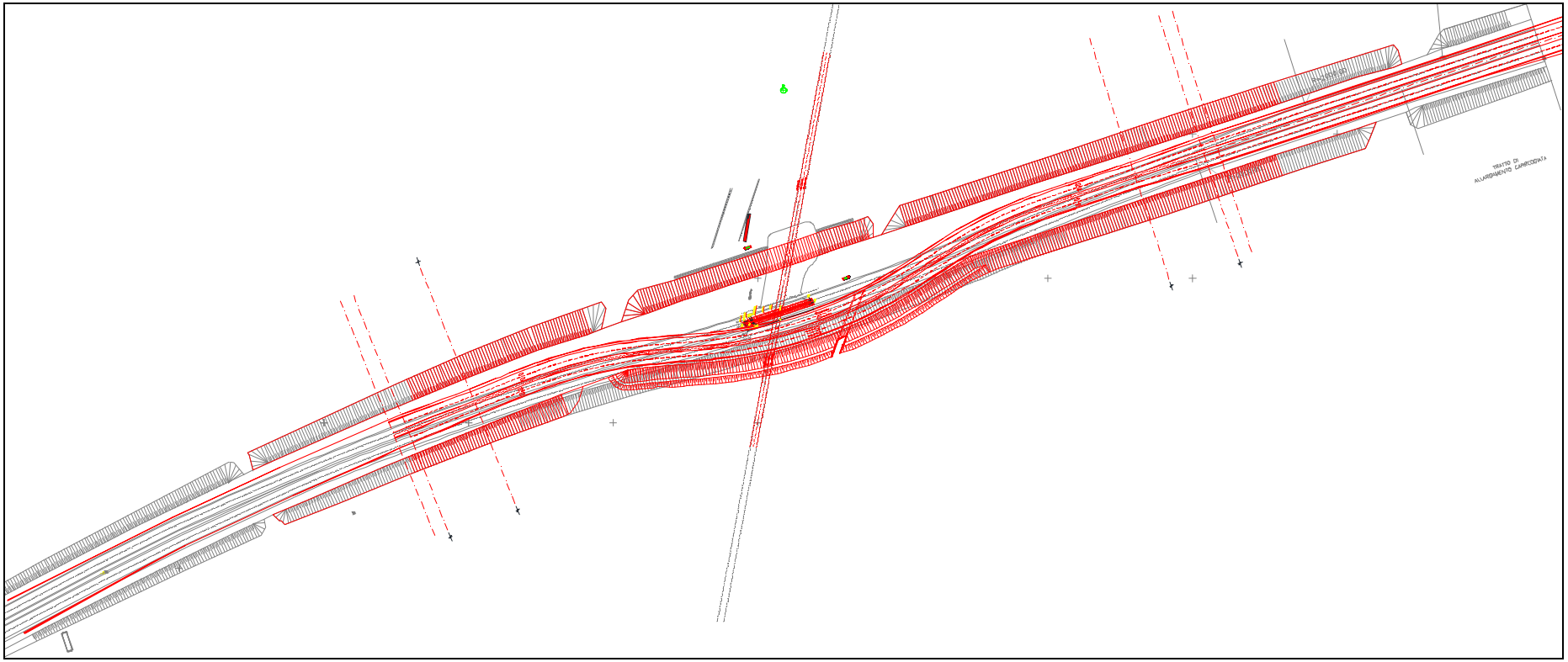

Figura 1. Variazione del tracciato deviazione autostradale ed effetti derivanti. Planimetria di confronto fra PD (grigio) e PE (rosso)

3. ASPETTO INTERFERENZE

Il progetto della deviazione stradale n grado di soddisfare i requisiti di normativa determina la nascita di un interferenza con la linea ferroviaria esistente.

L'obiettivo progettuale risulta la minimizzazione delle interferenze, valutando anche gli aspetti legati alle ricadute economiche e sociali in caso di problematiche od allungamento delle tempistiche realizzative.

Per tale motivo, la soluzione progettuale di progetto esecutivo ha privilegiato la minimizzazione dell'interferenza con la linea ferroviaria esistente, a scapito della viabilità secondaria locale (strada sterrata), per la quale viene prevista l'esecuzione di una struttura di protezione in corrispondenza dell'area in cui la strada sarebbe interessata dall'impronta del nuovo rilevato in allargamento dell'esistente.

Il progetto esecutivo presentato, quindi, mostra la presenza di tale elemento strutturale.

Da un punto di vista idraulico, la realizzazione del rilevato temporaneo determina una modifica locale delle canalizzazioni (fossi) presenti attualmente alla base del rilevato autostradale.

Nella zona dello scatolare della viabilità secondaria, al termine dei lavori la situazione delle opere risulterà ripristinata.

In corrispondenza della nuova opera, essendo questa in scavo rispetto al piano campagna attuale, il sistema di smaltimento superficiale autostradale su fossi perdenti risulterà localmente interrotto, con deviazioni di tali elementi lungo il nuovo percorso all'esterno della recinzione che limita l'opera in progetto.

Da un punto di vista idrogeologico e di interferenza con la falda, i dati a disposizione mostrano come la falda sia localizzata al di sotto della quota di scavo del sottopasso, con falda di progetto che va a lambire la quota di scavo.

4. ASPETTO STRUTTURALE E GEOTECNICO

Da un punto di vista generale dell'organizzazione degli scavi e degli schemi strutturali delle opere strutturali, non sono state apportate modifiche rispetto al progetto definitivo.

L'approfondimento progettuale da un punto di vista è stato condotto relativamente:

- all'analisi della richiesta di sostituzione della palificata temporanea in pali con una berlinese in micropali, che ha fornito una risposta negativa in quanto la deformazione indotta sull'autostrada sarebbe risultata non accettabile;
- al comportamento statico degli scavi sulla base di una condizione geotecnica maggiormente sfavorevole: la campagna di indagine di PD e quella integrativa 2005 non hanno interessato il corpo del rilevato. Risulta ragionevole ipotizzare che sia stata condotta una scarifica e bonifica del terreno al di sotto di tale elemento, ma in mancanza di informazioni specifiche è stato analizzato altresì lo scenario in cui l'orizzonte a scarse caratteristiche geotecnica risultasse invece presente;
- alle caratteristiche geometriche degli scavi e sbancamenti in funzione della modificata (come trattato in precedenza) geometria del tracciato delle deviazioni;
- alle caratteristiche geometriche dell'opera definitiva in funzione della modificata (come trattato in precedenza) geometria del tracciato delle deviazioni;
- alla definizione delle tipologie e geometrie di impermeabilizzazione delle opere in progetto;
- la definizione delle nuove opere connesse alla modifica del rilevato temporaneo in corrispondenza del sottopasso stradale della viabilità secondaria.

Come precedentemente anticipato, la minimizzazione del rischio progettuale ha portato alla definizione di un rilevato con geometria interferente con a viabilità secondaria. Per tale ragione è dunque previsto l'allungamento di tale opera mediante la realizzazione di uno scatolare in calcestruzzo. Il dettaglio della giunzione fra le due componenti è stato studiato in modo tale da non determinare problemi nella fase di demolizione della nuova struttura temporanea gettata in opera.

Nel dettaglio, le modifiche apportate nella corrente fase di progettazione esecutiva in rapporto a quanto previsto in progetto definitivo risultano:

- leggero accorciamento planimetrico della struttura definitiva, con:

  la lunghezza fra gli interasse dei pali estremi passa da 49.40m a 46.80m (riduzione di 4 pali complessivi);

  la lunghezza laterale della struttura scatolare complessiva da 50.77m a 48.99m;

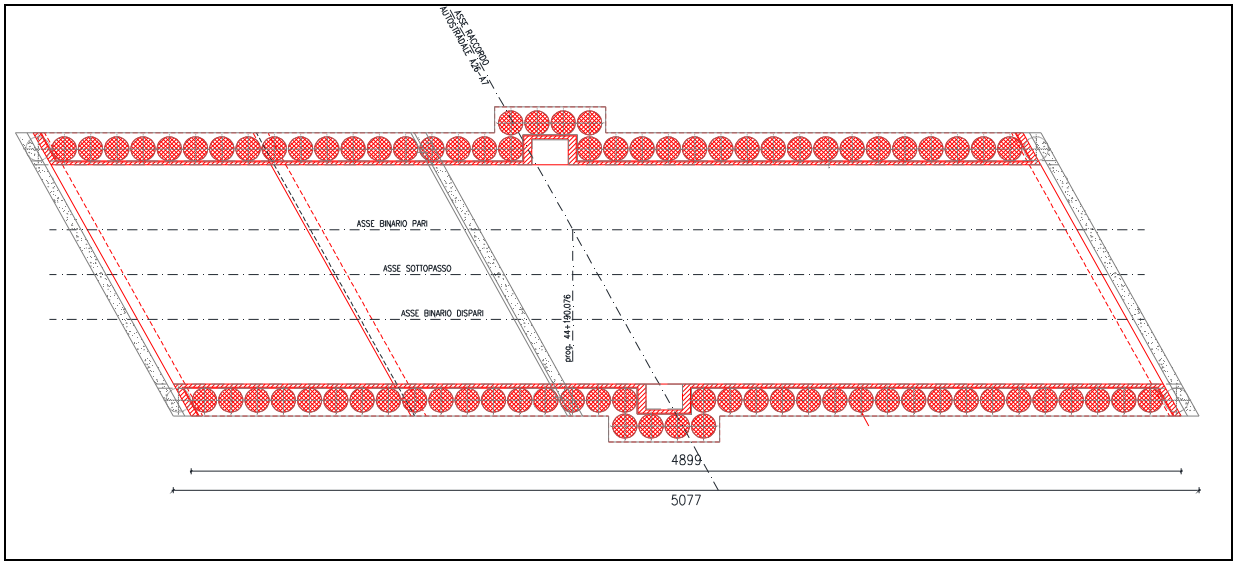

Figura 2. Variazione dimensionale del sottopasso. Planimetria di confronto fra PD (grigio) e PE (rosso)

- spostamento posizione palificata temporanea ed allungamento di tale elemento, con lunghezza complessiva sulla trave di coronamento che passa da 31.36m a 47.00m, al fine di garantire le pendenze di progetto nella configurazione attuale delle opere;

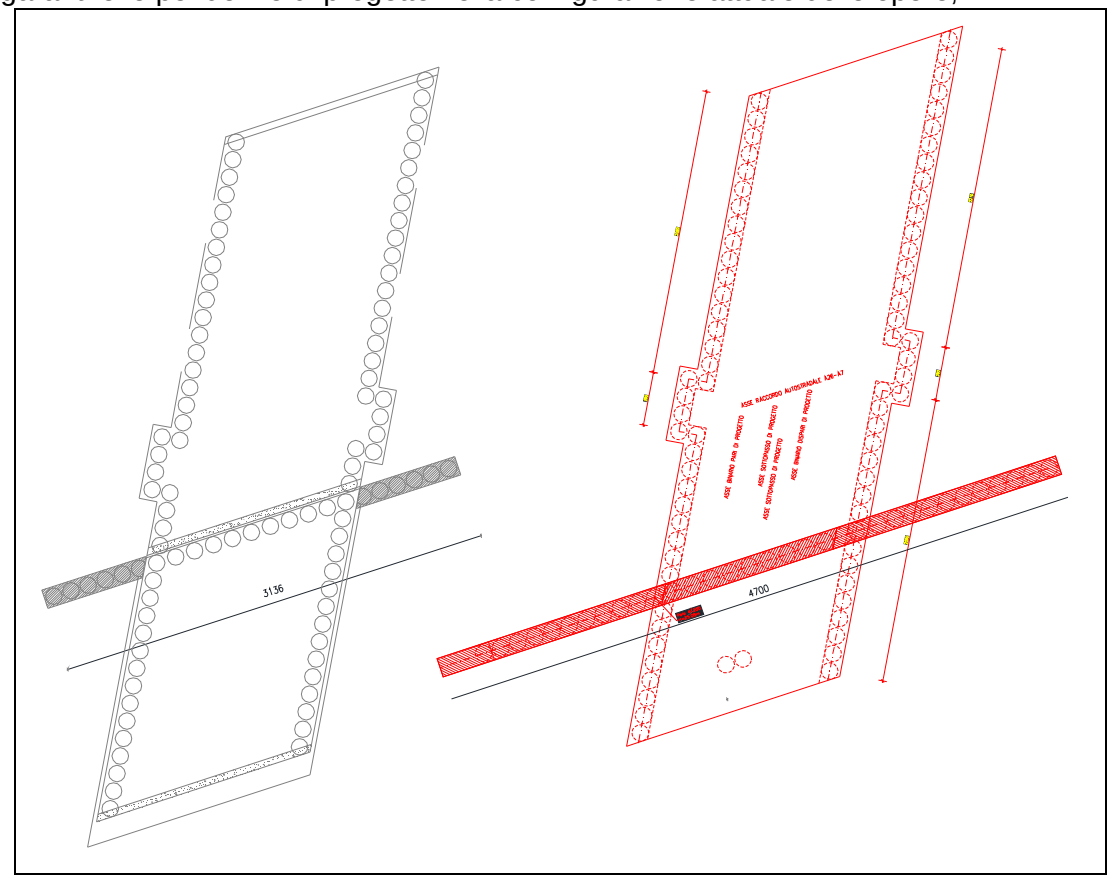

Figura 3. Variazione dimensionale della palificata temporanea. Planimetria di confronto fra PD (grigio) e PE (rosso)

- in ragione della forma della struttura, ai fini realizzativi si è tenuto conto della necessità di ordire la copertura mediante un'armatura inclinata rispetto all'asse della struttura, seguendone quindi la forma degli estremi. Secondo il presente schema, la luce di calcolo viene quindi ad incrementarsi, da cui un incremento di armatura rispetto al P.D.;
-
- spostamento posizione del giunto fra le due porzioni di scatolare realizzate in successione, a causa delle variazioni connesse alla variazione del tracciato stradale delle deviazioni come in precedenza descritto;
- adeguamento dei materiali strutturali in accordo all'evoluzione derivante dal progresso tecnologico (ed anche normativa);
- inserimento struttura scatolare per allungamento sottopasso autostradale esistente in corrispondenza della viabilità secondaria, della lunghezza complessiva di 45.5m circa, che nella fase finale verrà abbattuto insieme con la rimozione del nuovo rilevato affiancato all'esistente.

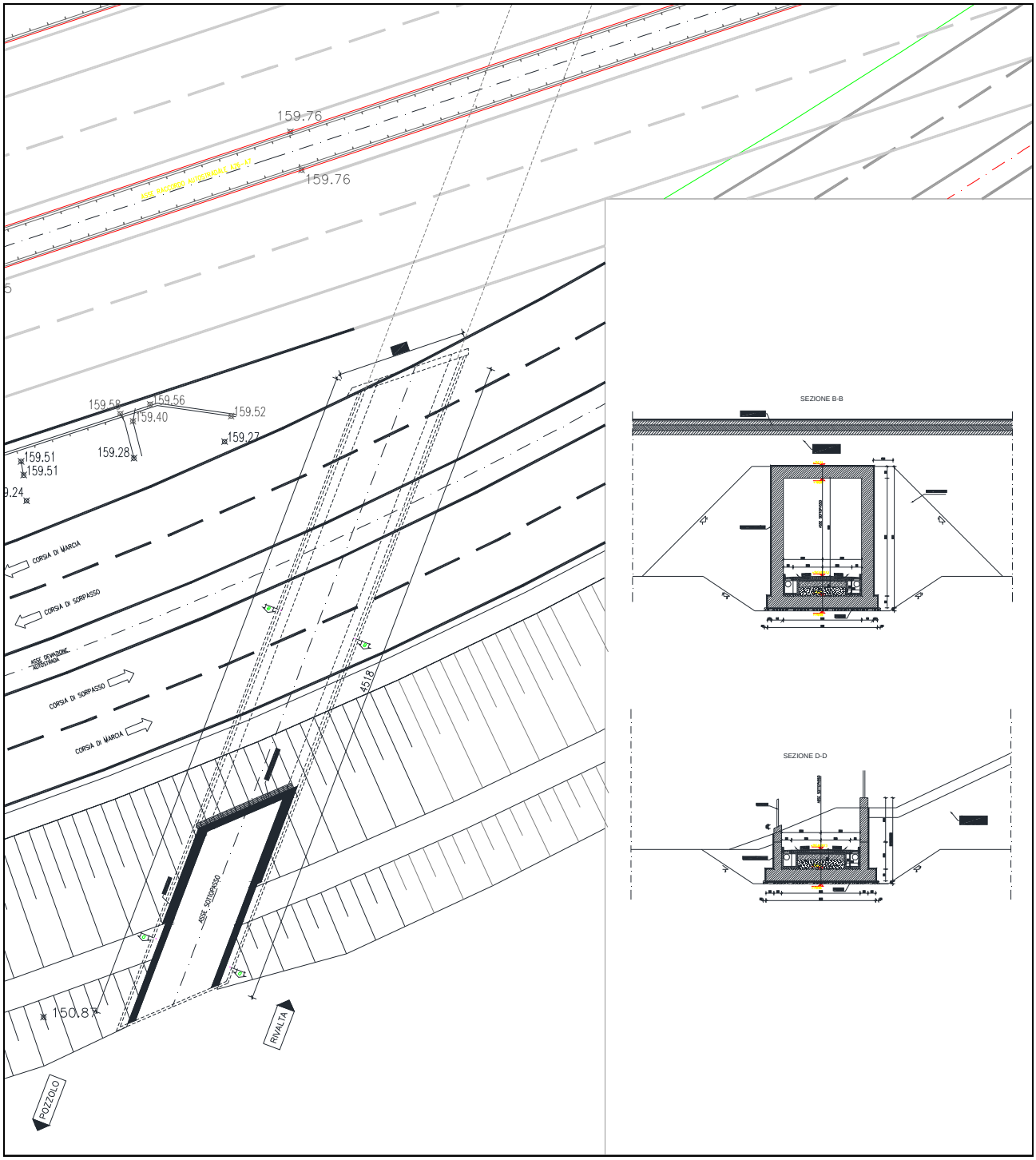

Figura 4. Nuovo tombino per viabilità secondaria

Risultano invariate rispetto alla fase di progetto definitivo:

- lafasizzazione generale dell'opera;
- le caratteristiche geometriche dei singoli elementi strutturali (diametro, lunghezza ed interasse dei pali; spessori degli elementi orizzontali);
- le caratteristiche geometriche in sezione trasversale della struttura scatolare.