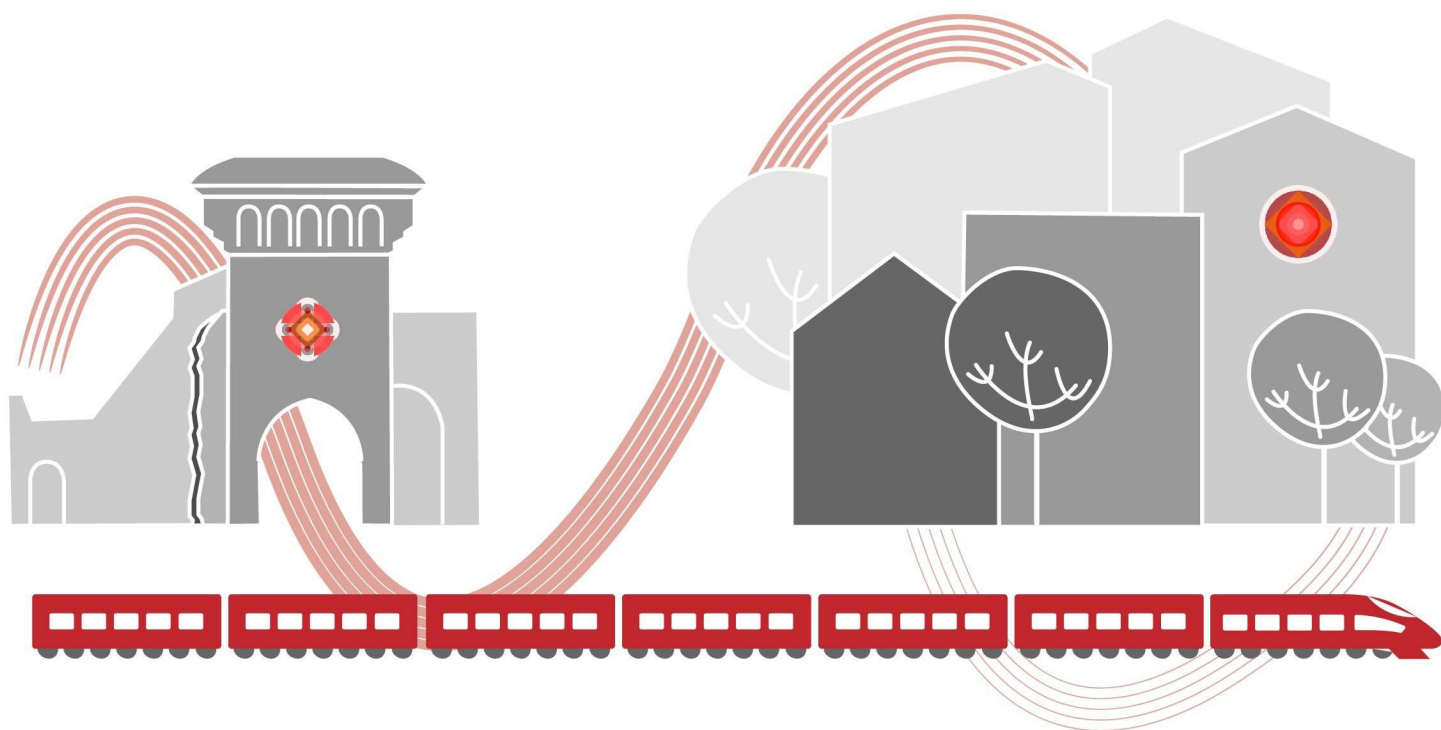




FERROVIE EMILIA ROMAGNA

Linea SFM2 Bologna-Portomaggiore: adeguamento della progettazione definitiva e coordinamento per sicurezza in fase di progettazione per la realizzazione del completamento dell'interramento della tratta urbana di Bologna della Linea SFM2 Bologna-Portomaggiore e Redazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica relativo al raddoppio del binario tra la fermata di Bologna-Via Larga e la stazione di Budrio (CIG 754332765C).

## PROGETTO DEFINITIVO



### VIABILITA' E SISTEMAZIONE URBANA

### VIABILITA' ED INQUADRAMENTO URBANISTICO

### RELAZIONE ILLUSTRATIVA

CARTELLA N° 5.1

FER\_BP\_D\_T0 URB\_GEN\_R\_001\_0

DATA	CODICE RELAZIONE		REV.
31/10/2019	FER BP D T0	URB GEN R 001	0

AGGIORNAMENTI						
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	VISTO
0	Emissione finale	31/10/19	Anna Burchi	Alessandro Frasconi	Andrea Burchi	V. Floria

<u>Responsabile del progetto e dell'integrazione fra le prestazioni specialistiche:</u>  <b>Ing. Vincenza Floria</b> Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino, n. 8042 (Firmato digitalmente)	<u>Il Progettista:</u>  <b>Ing. Andrea Burchi</b> Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bologna, n. 7927/A (Firmato digitalmente)	<u>Il Responsabile Unico del Procedimento:</u>  <b>Ing. Fabrizio Maccari</b> (Firmato digitalmente)
---	---	--

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2</b>	<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI</b> .....	<b>4</b>
1.2.1	Normativa Nazionale .....	4
1.2.2	Normativa Comunale.....	4
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DEL CONTESTO DELL'INTERVENTO</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI</b> .....	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>PASSAGGI A LIVELLO RIMOSI</b> .....	<b>6</b>
3.1.1	Via Paolo Fabbri e Via Libia (T1), Via Cellini (T2).....	6
3.1.2	Via Rimesse (T1) e Via Larga (T2).....	6
<b>4</b>	<b>TIPOLOGIA DEGLI INTERVENTI</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>NODO DI VIA RIMESSE</b> .....	<b>7</b>
<b>5.1</b>	<b>Andamento planimetrico</b> .....	<b>7</b>
<b>5.2</b>	<b>Andamento Altimetrico</b> .....	<b>9</b>
<b>5.3</b>	<b>Sezioni stradali</b> .....	<b>10</b>
5.3.1	Via Rimesse (Asse A).....	10
5.3.2	Via Anna Grassetto (Asse B).....	12
5.3.3	Via Massarenti (rampa di svolta) (Asse C).....	12
<b>6</b>	<b>NODO DI VIA LARGA</b> .....	<b>13</b>
<b>6.1</b>	<b>Andamento Planimetrico</b> .....	<b>13</b>
<b>6.2</b>	<b>Andamento Altimetrico</b> .....	<b>14</b>
<b>6.3</b>	<b>Sezioni Tipo</b> .....	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>PAVIMENTAZIONI</b> .....	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>OPERE D'ARTE</b> .....	<b>16</b>

## 1 INTRODUZIONE

Il presente progetto definitivo revisiona un precedente progetto già realizzato e concerne il proseguimento dell'interramento della linea Bologna – Portomaggiore nella tratta tra la fermata Zanolini, già interrata, e la fermata Rimesse (Tratta 01), e l'interramento della fermata via Larga (Tratta 02). Questo intervento è necessario per eliminare il passaggio a livello di via Paolo Fabbri, di Via Libia e di via Rimesse per quanto riguarda il primo tratto e quello di via Cellini per il secondo. Rispetto al progetto definitivo andato in Conferenza dei Servizi, questo ha nel punto massimo un abbassamento di 1,5 metri perché il Comune e la società HERA hanno richiesto che la condotta di Via Bentivogli non venisse spostata dalla posizione attuale. Mentre l'andamento altimetrico è stato cambiato, quello planimetrico rispetto al definitivo già esistente non è sostanzialmente variato.

### 1.1 PREMESSA

La presente documentazione viene redatta per illustrare il tipo di intervento stradale richiesto per la realizzazione del completamento dell'interramento della tratta urbana della linea SFM2 Bologna-Portomaggiore.

L'intervento, seppur non particolarmente impegnativo dal punto di vista della definizione dei parametri geometrici, ha richiesto particolare cura di alcuni dettagli legati alla presenza di fabbricati civili a ridosso di tutti gli assi stradali interessati.

### 1.2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

#### 1.2.1 Normativa Nazionale

- D.M. 5 Novembre 2001: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".
- D.M. 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzioni delle intersezioni stradali".

#### 1.2.2 Normativa Comunale

- Regolamento Viario del Comune di Bologna del 16/03/2009
- Linee guida per la progettazione di interventi su strade, piazze e infrastrutture ad esse connesse (2011)

## 2 DESCRIZIONE DEL CONTESTO DELL'INTERVENTO

La Linea Ferroviaria oggetto del progetto attraversa la zona orientale del centro della città di Bologna.

L'intervento, suddiviso nelle due tratte T1 e T2, attualmente presenta alcuni attraversamenti a raso tra la viabilità locale e quella ferroviaria, con ovvi disagi per il traffico stradale e i rischi connessi a tale tipologia di intersezione. Mediante l'interramento della linea, tutte queste situazioni di pericolo e intralcio verranno eliminate, con le conseguenti ricadute positive in termini di inquinamento acustico, ambientale e sulle velocità commerciali delle viabilità interessate, che per la tratta T1 sono le seguenti:

- Via Paolo Fabbri;
- Cavalcavia di Via Giuseppe Bentivogli;
- Via Libia;
- Via Rimesse.

Parallelamente al progetto scorre Via Giuseppe Masserenti, strada di collegamento al centro storico di Bologna.

Ad est dell'intervento sono presenti le linee storiche ferroviarie Bologna – Firenze, Bologna - Forlì – Ancona e Bologna Scalo San Donato.

Per quanto riguarda la tratta T2 sono invece da segnalare due interferenze stradali , entrambe attualmente poste a piano campagna, ubicate in Via Cellini e in Via Larga. In entrambi i casi è presente un forte flusso veicolare caratteristico delle ore di punta, motivo per cui la risoluzione dell'interferenza con la linea ferroviaria è stata necessariamente risolta con l'eliminazione dei passaggi a livello.



### 3 UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI

#### 3.1 PASSAGGI A LIVELLO RIMOSSI

##### 3.1.1 Via Paolo Fabbri e Via Libia (T1), Via Cellini (T2)

I tre passaggi a livello di Via Paolo Fabbri, Via Libia e Via Cellini, al momento con elevazione a piano campagna senza particolari andamenti altimetrici o planimetrici, verranno ripristinati nelle stesse condizioni attuali, senza sostanziali modifiche dell'andamento dei marciapiedi o sulla suddivisione delle corsie.

##### 3.1.2 Via Rimesse (T1) e Via Larga (T2)

Il nodo di Via Rimesse, che comprende, oltre alla via di attraversamento della linea ferroviaria (Via Rimesse), anche altre 2 viabilità locali ad essa afferenti (Via Anna Grassetti e Via Massarenti), rappresenta il cuore dell'intervento viabilistico legato alla tratta T1.



Via Rimesse attraversa da Sud a Nord la linea ferroviaria a piano campagna, e lungo questa via sono presenti due intersezioni con viabilità locali, una prima del passaggio a livello e una dopo. Entrambe le vie hanno il punto di intersezione molto prossimo al passaggio a livello, pertanto la risoluzione dell'interferenza ha richiesto particolare cautela, sia per quanto riguarda la tipologia di intervento, sia per le sue modalità applicative.

Su tutte le strade coinvolte nel nodo, la presenza di edifici quasi sul margine stradale comporta una notevole complicazione delle operazioni di ripristino, illustrate nel capitolo seguente

## 4 TIPOLOGIA DEGLI INTERVENTI

Per quanto riguarda le modalità di intervento sulle viabilità, come già anticipato nel capitolo 3, le vie Paolo Fabbri, Libia e Cellini non hanno dovuto sostenere particolari modificazioni plano-altimetriche del loro tracciato, essendo per queste previste un semplice ripristino delle sovrastrutture esistenti. Il completo interrimento della linea in corrispondenza di questi due incroci non comporta particolari attività di progettazione al di là della ri-sistemazione superficiale.

Per quanto riguarda invece i nodi di Via Rimesse e Via Larga, in virtù della quota ferroviaria in risalita nella direzione Portomaggiore, è necessario l'innalzamento del rilevato stradale per ripristinare le connessioni viarie.

## 5 NODO DI VIA RIMESSE

L'innalzamento del piano stradale, reso necessario da un interrimento della linea insufficiente per il ripristino alla quota attuale, e la conformazione urbanistica della zona, con edifici e muri di cinta subito a ridosso dei camminamenti pedonali, hanno richiesto l'utilizzo di muri di sostegno su entrambi i lati di tutte le carreggiate coinvolte, per ridurre al minimo l'impatto planimetrico delle strutture stradali.

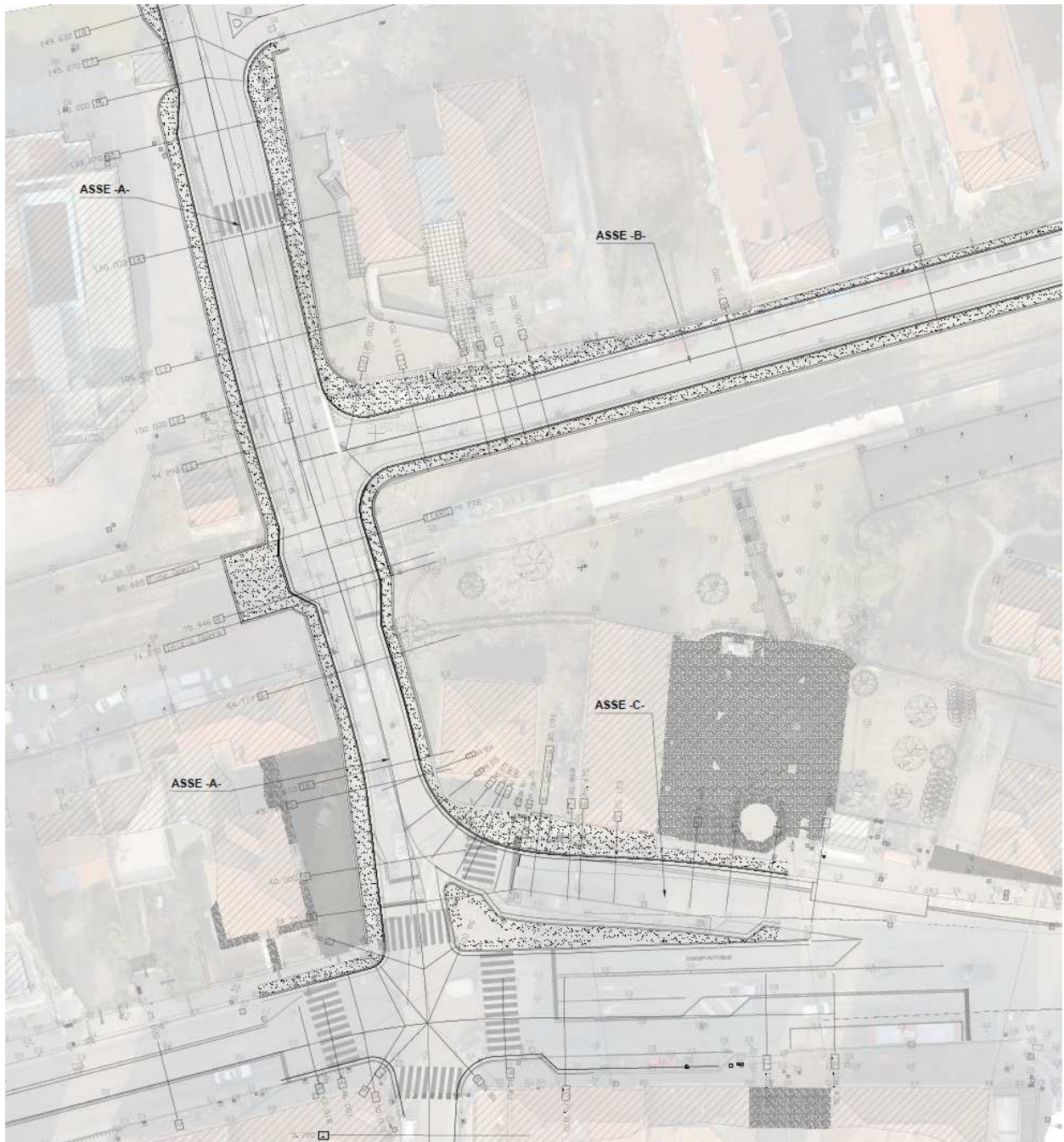
### 5.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO

Costituendo il progetto un intervento di innalzamento del piano stradale, non sono presenti particolari variazioni dell'asse stradale rispetto a quello esistente.

Il nuovo tracciato di Via Rimesse, e delle due vie ad essa afferenti e interferite dalla nuova elevazione del piano di scorrimento dei veicoli, comporta una lieve ottimizzazione planimetrica atta all'inserimento della corretta sezione stradale nei punti più critici, determinati dalla presenza contemporanea di edifici su entrambi i lati.

Per quanto riguarda Via Anna Grassetti, posta sul lato Nord della stazione Rimesse e sostanzialmente perpendicolare ad essa, la nuova sede stradale sarà sostanzialmente la stessa esistente.





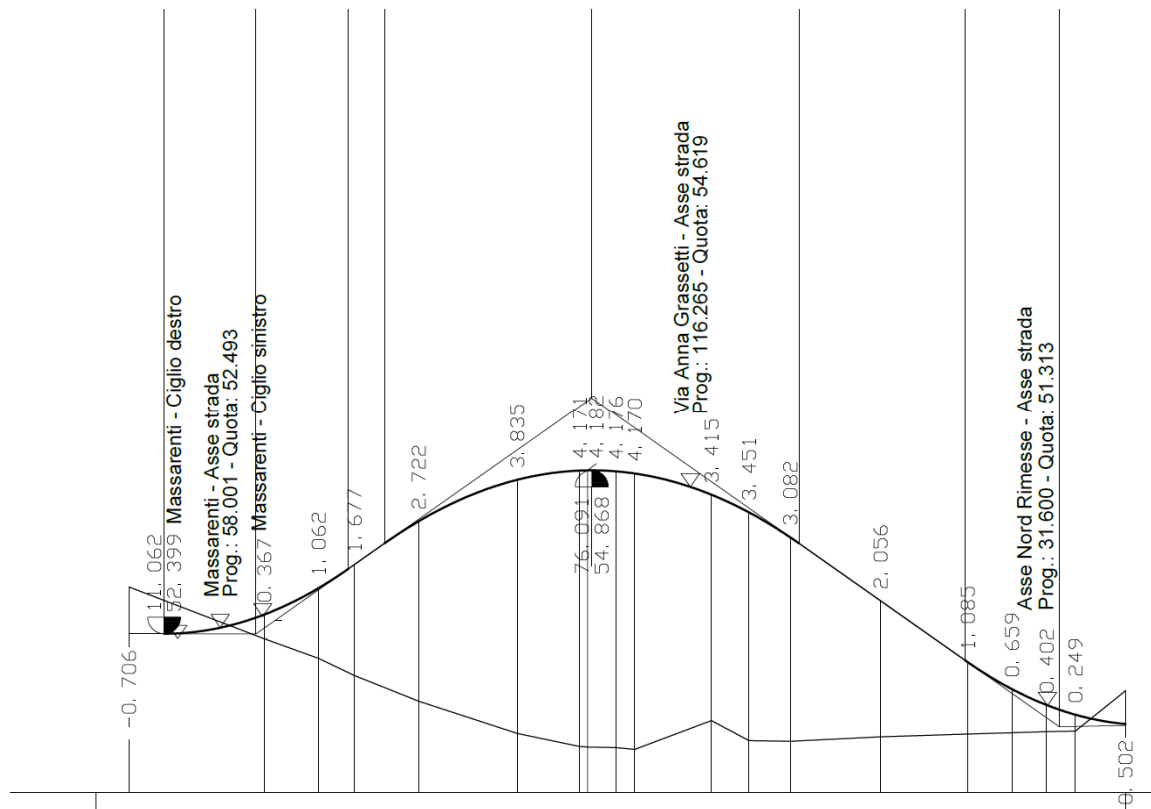
Via Massarenti incrocia Via Rimesse in due punti: la sede principale della via, in cui non sono presenti innalzamenti del piano stradale, e l'intervento è costituito da un semplice adattamento dei cordoli e da una corretta sagomazione dell'inclinazione del piano stradale.

Il secondo punto è dato da una rampa di svolta diretta che si immette sul lato Est di Via Rimesse e permette la canalizzazione degli autobus (e dei veicoli) diretti verso Nord. Su tale rampa è presente una pista ciclabile individuata sul piano stradale esistente che è stata mantenuta anche nella fase di progettazione





risalita per i carrabili e rampe di collegamento col piano stradale per quanto riguarda i passi carrabili). L'accesso previsto dal progetto definitivo per alcune aree private (carrabili, pedonali, disabili) potrà comunque essere oggetto di lievi rimodulazioni ed essere definita maggiormente nel dettaglio nelle fasi successive della progettazione (progetto esecutivo ed eventualmente fase di realizzazione)



## ANDAMENTO ALTIMETRICO DI VIA RIMESSE

### 5.3 SEZIONI STRADALI

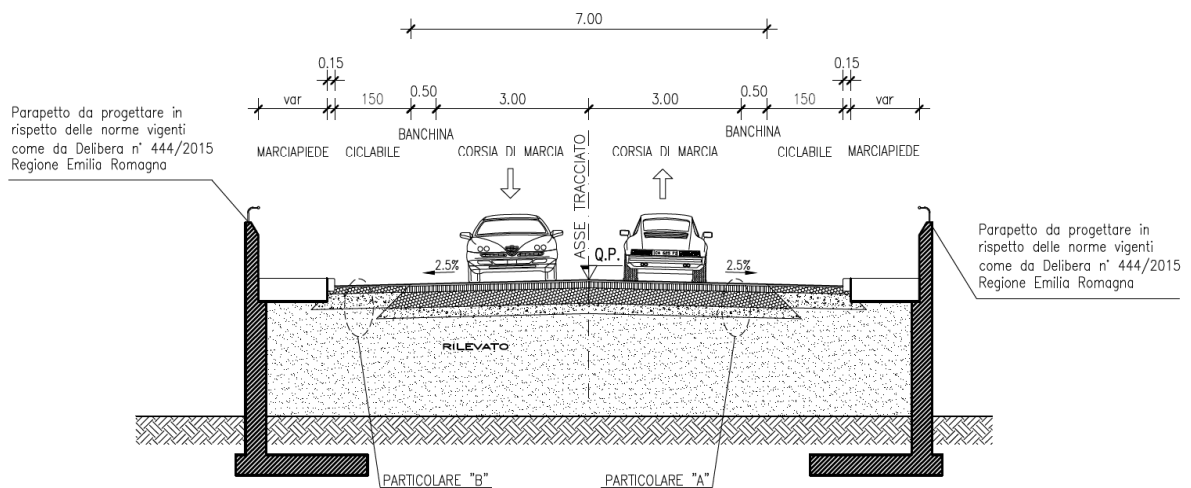
#### 5.3.1 Via Rimesse (Asse A)

Sebbene non abbia subito particolari variazioni dell'asse planimetrico, su Via Rimesse l'intervento è costituito sia nell'adattamento della piattaforma a valori costanti di corsie e banchine, ora variabili o assenti nel caso delle banchine, sia degli elementi di arredo marginale (cordoli, marciapiedi, parapetti).

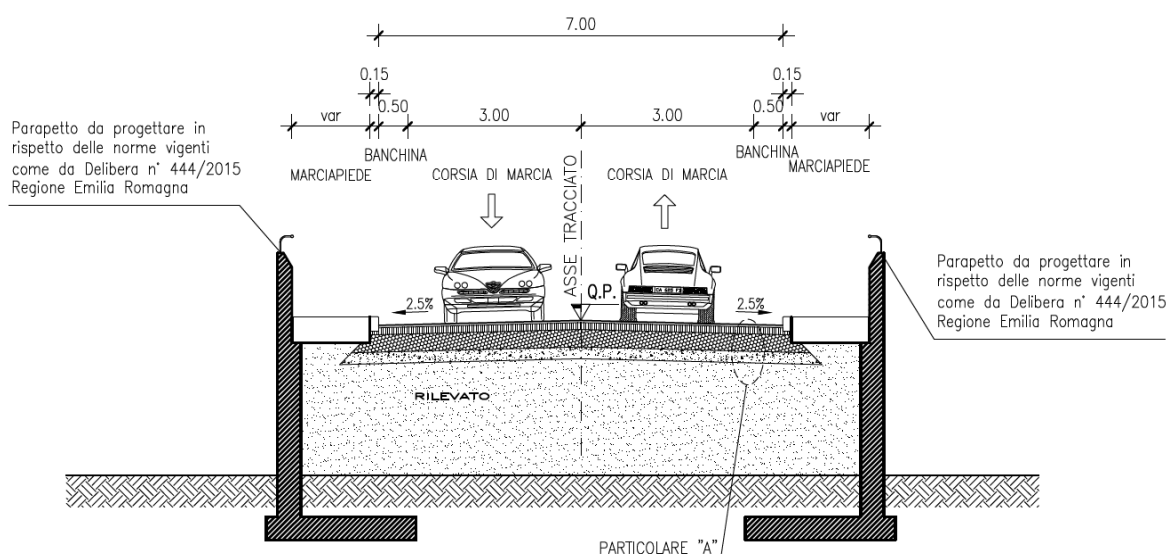
Inoltre, su richiesta del Comune di Bologna, è stata predisposta una sezione allargata sia sul cavalcavia ferroviario sia nella tratta successiva ad esso in direzione Nord per l'inserimento di una corsia ciclabile su ambo i lati della strada, posta a livello del piano di scorrimento dei veicoli e aderente ai marciapiedi. Tale modifica ha comportato un lieve arretramento dell'intersezione con Via Grassetti.

Complessivamente la sezione prevista lungo Via Rimesse è composta da  
Corsia 3,00 m – Banchina 0,50 m – (eventuale Pista Ciclabile 1,5 m) – Marciapiede 1,5 m

### SEZIONE TIPO ASSE A Via Rimesse con pista ciclabile scala 1:100



### SEZIONE TIPO ASSE A Via Rimesse con muri su entrambi i lati scala 1:100



### 5.3.2 Via Anna Grassetti (Asse B)

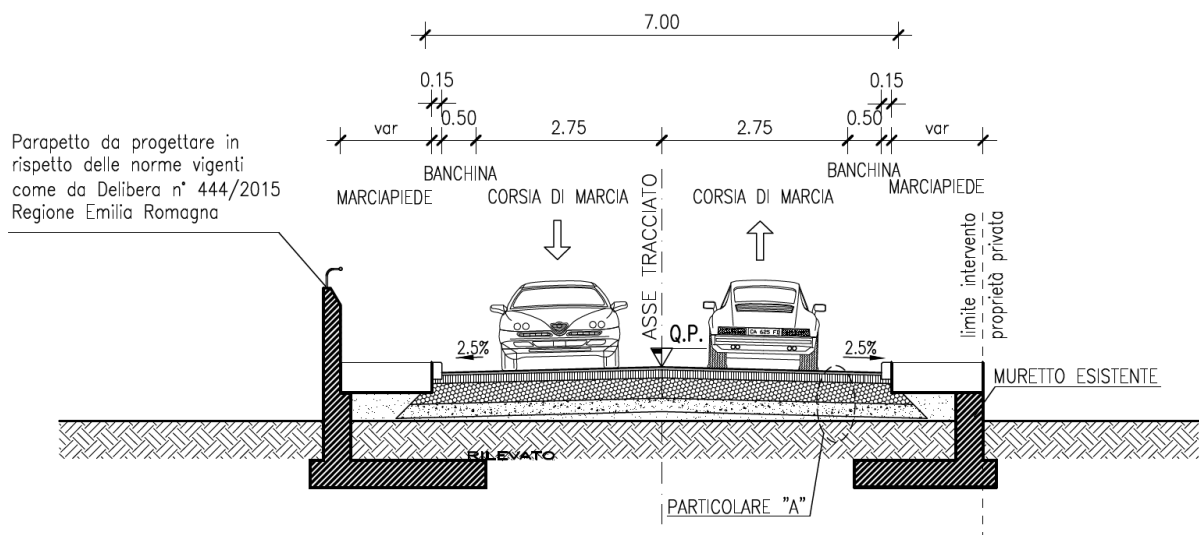
Come nel caso di Via Rimesse, per Via Grassetti l'intervento ha prediletto la creazione di una sezione stradale costante e rispettosa della norma piuttosto che il rispetto degli attuali vincoli. In particolare sul lato sud della via, essendo presente la stazione Rimesse ed avendo la disponibilità delle aree intercluse tra strada e stazione, è stata allargata la sede stradale fino ad avere complessivi 7 m di carreggiata, 1 metro in più rispetto ai 5,50 irregolarmente presenti lungo il percorso.

Su entrambi i lati sono stati previsti marciapiedi di dimensione costante ove possibile e variabile ove gli spazi non consentivano l'inserimento contestuale di due marciapiedi da 1,50 m. Rimane comunque migliorata la percorribilità della via da parte dei pedoni, che allo stato attuale dispongono unicamente di un marciapiede di dimensioni variabili tra il metro e gli 80 cm sul lato Nord.

## SEZIONE TIPO ASSE B

### Via Grassetti

scala 1:100



### 5.3.3 Via Massarenti (rampa di svolta) (Asse C)

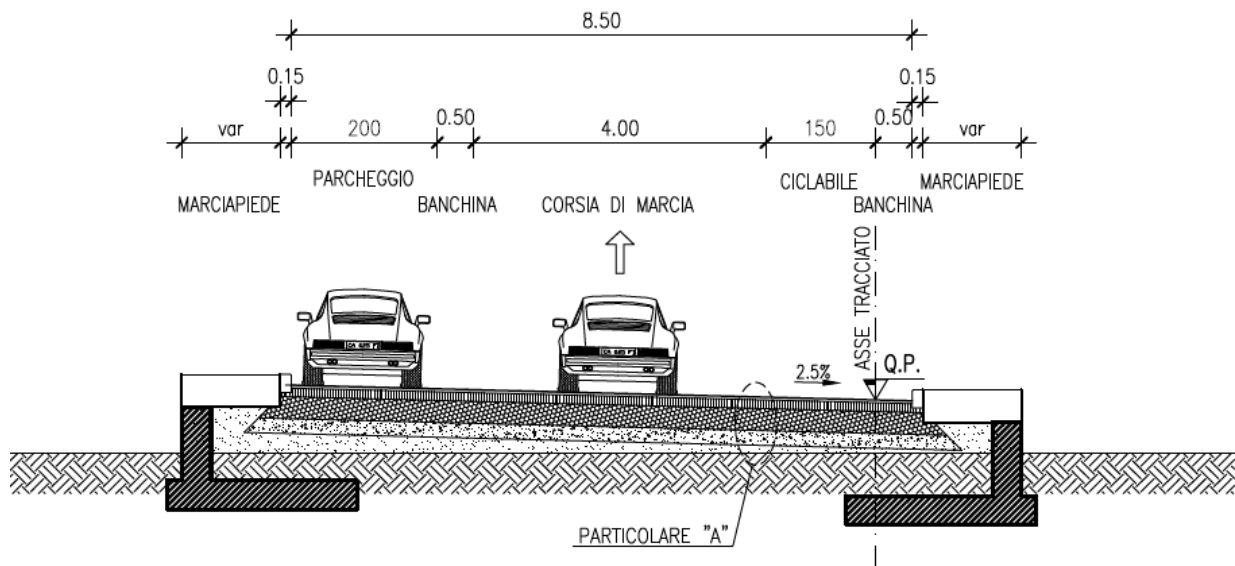
L'attuale rampa di svolta da via Massarenti a Via rimesse è costituita da una corsia a senso unico di larghezza variabile assimilabile a circa 5,50 metri. Non sono state apportate modifiche rilevanti alla sezione stradale, fatto salvo per il già citato spostamento della sede verso Sud per l'inserimento della rampa di accesso al passo carraio sito in Via Massarenti 232.



## SEZIONE TIPO ASSE C

### Braccio di raccordo con Via Massarenti

scala 1:100



## 6 NODO DI VIA LARGA

L'innalzamento richiesto per l'adattamento della viabilità di Via Larga alla nuova quota altimetrica della ferrovia è decisamente meno impattante rispetto a quello di Via Rimesse, sia per la già citata ridotta elevazione, sia per il numero di viabilità secondarie coinvolte dall'intervento

### 6.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO

Il tratto di Via Larga interessato dall'intervento consiste in un breve percorso a 2 corsie per senso di marcia che svolge la funzione di collegamento tra due rotatorie.

Rispetto al tracciato originale di Via Larga, il nuovo progetto prevede uno spostamento verso ovest del lato sud della strada, che va ad intestarsi in una posizione ruotata in senso antiorario di circa 20° rispetto all'accesso attuale.

Tale rotazione è stata resa necessaria per ottenere tre effetti positivi:

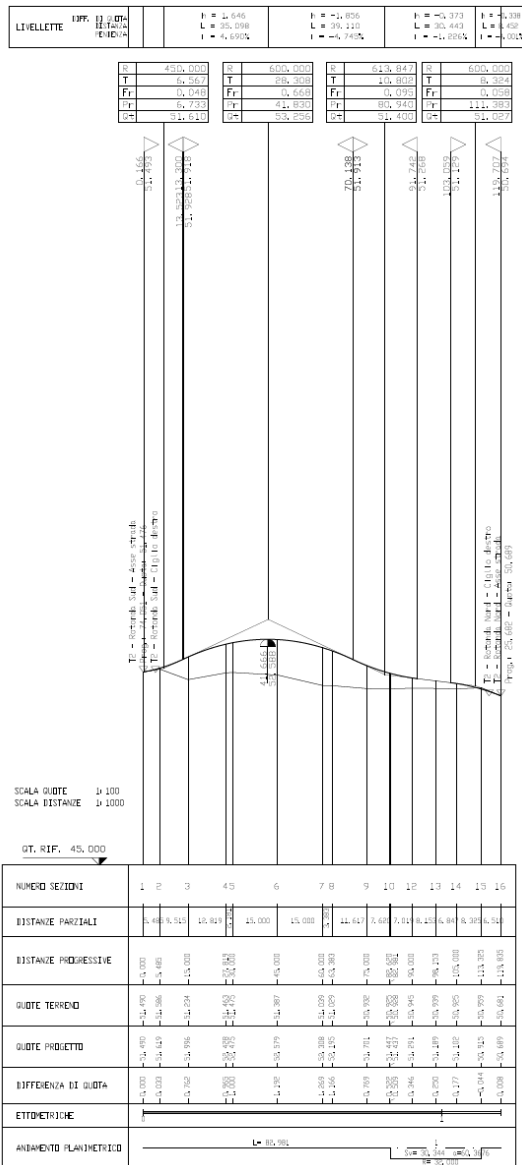
- *Quota del piano ferroviario:* dal momento che l'andamento altimetrico della linea ferroviaria prevede una livelletta in salita in direzione Ovest-Est (cioè verso la periferia della città di Bologna), lo spostamento verso Ovest della carreggiata permette di incrociare i binari ad una quota leggermente inferiore, riducendo quindi l'impatto paesaggistico ed economico dell'intervento

- **Ciclopeditoneale:** il piano viario attuale si trova a ridosso dei confini di proprietà sul lato Est, non garantendo spazi per l'inserimento di altro che un marciapiede pedonale. Con lo spostamento a Ovest si creano le condizioni per l'inserimento di una pista ciclabile a doppio senso sul lato più esterno della viabilità.
- **Accesso privato:** l'attuale inserimento in rotatoria si trova affiancato da un accesso privato che al momento permette solo due operazioni di svolta (uscita dalla rotonda verso area privata e uscita da area privata su Via Larga in direzione Nord). Lo spostamento dell'accesso della rotatoria permette di liberare sufficiente spazio sull'anello da permettere l'inserimento di un accesso privato che permette accesso e uscita dalla rotatoria senza pregiudicare alcuna direzione e senza gravare sul traffico del sistema stradale generato dalle due rotatorie e dall'asse di Via Larga.



## 6.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO

Come anticipato in precedenza, l'andamento altimetrico della nuova via prevede un innalzamento massimo inferiore a quanto utilizzato su Via Rimesse, essendo pari a soli 1,3 metri nel punto più elevato. Tutte le altre viabilità interessate dal progetto mantengono il piano stradale alla stessa quota altimetrica attuale.



### 6.3 SEZIONI TIPO

Per Via Larga è stato utilizzato lo stesso tipo di pacchetto già utilizzato per Via Rimesse. Lungo il percorso che unisce le due rotonde sono presenti due fermate per i mezzi pubblici, leggermente sfalsate nei punti di inizio e fine, ma in ogni caso sufficientemente sovrapposte da richiedere un allargamento complessivo della carreggiata di 8 metri complessivi (4 per lato).

La sezione stradale standard, con due corsie per senso di marcia e marciapiede pedonale su entrambe i lati, è di 13,50 metri di asfalti, che diventano 21,50 con la presenza degli stalli di sosta.

Sul lato destro, oltre a un marciapiede pedonale è presente anche una pista ciclabile a doppio senso di circolazione di larghezza 2,50 metri.

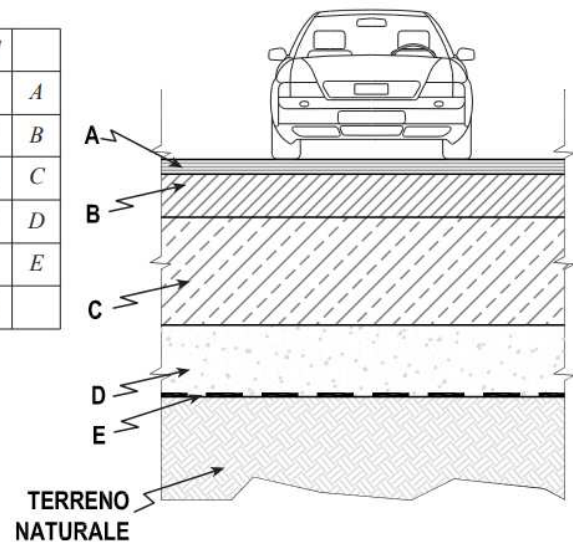
## 7 PAVIMENTAZIONI

La scelta delle pavimentazioni da utilizzare per l'intervento in oggetto è stata fatta seguendo le indicazioni del documento "Linee guida per la progettazione di interventi su strade, piazze e infrastrutture ad esse connesse" vigente nel Comune di Bologna al momento della generazione del progetto.

Per tutti i pacchetti stradali è stato utilizzato il pacchetto suggerito al capitolo A.1.2 del documento, nella fattispecie denominato "PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO", in considerazione del fatto che le opere sono collocate in un ambito di viabilità esistente

<i>PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO</i>	<i>[cm]</i>	
<i>Strato di usura in conglomerato bituminoso modificato</i>	4	A
<i>Strato di base in conglomerato bituminoso</i>	12	B
<i>Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato</i>	30	C
<i>Sottofondazione in mat. riciclato/pietrisco*</i>	20	D
<i>Geotessile</i>		E
<i>Totale</i>	66	

\* da concordare preventivamente il materiale scelto



## 8 OPERE D'ARTE

L'unica opera d'arte presente lungo il tracciato è rappresentata dal cavalcavia ferroviario posto in corrispondenza dell'intersezione della linea ferroviaria. Per la descrizione strutturale di tale opera si rimanda agli elaborati specifici.