



**Comune di Campi Bisenzio**  
(Città metropolitana di Firenze)



**OPERE DI ADEGUAMENTO  
INTERSEZIONE ROTATORIA  
VIA ALLENDE – VIA EINSTEIN**  
*PROGETTO ESECUTIVO*

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

**A**

VERSIONE	DATA	SCALA
<b>2.0</b>	<b>Luglio 2023</b>	-

VERSIONE	DATA	AUTORE
1.0	28/10/2020	A.Debernardi, I.Abate Daga, L.Mastropasqua
2.0	28/07/2023	A.Debernardi, I.Abate Daga, L.Mastropasqua



**META**  
mobilità  
economia  
territorio  
ambiente

**META s.r.l**  
SEDE OPERATIVA  
via Magenta, 15  
20900 MONZA  
tel. 039-945.12.49  
p.iva 09685100969  
www.metaplanning.it

*DIRETTORI TECNICI*  
**ing. Andrea Debernardi**  
ord. ingegneri Lecco (n°571)  
**ing. Gabriele Filippini**  
ord.ingegneri Varese (n°A3737)

*COLLABORATORI*  
dott.pt. Emanuele Ferrara  
ing. Gabriele Filippini  
dott.ssa Silvia Ornaghi  
ing. Francesca Traina Melega  
ing. Riccardo Fasani

arch. Ilario Abate Daga  
ing. Chiara Taiariol  
arch. Lorena Mastropasqua  
dott. Fabrizio Vecchiotti  
dott.ssa Arianna Travagliani





**Comune di Campi Bisenzio**  
*(Città metropolitana di Firenze)*

**OPERE DI ADEGUAMENTO  
INTERSEZIONE ROTATORIA  
VIALE ALLENDE – VIA EINSTEIN**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**– Relazione illustrativa –**

**GRUPPO DI LAVORO**

ing. Andrea Debernardi  
*(responsabile del progetto)*  
arch.Lorena Mastropasqua  
arch.Illario Abate Daga  
dott.ssa Arianna Travaglini

La proprietà intellettuale di questo documento è riservata a META (Mobilità-Economia-Territorio-Ambiente) srl. Esso non può pertanto essere comunicato a terzi, riprodotto od utilizzato per alcuno scopo eccetto quello per il quale è stato realizzato e fornito senza l'autorizzazione scritta della stessa società, che tutelerà i propri diritti a norma di legge. Le valutazioni, le proposte e le indicazioni contenute nel documento non impegnano in alcun modo il committente e restano di totale responsabilità del responsabile del progetto, che se ne assume la piena titolarità.

VERSIONE	DATA	AUTORE	N.PAGINE	N.TAVOLE	N.ALLEGATI	NOME FILE
1.0	14.10.2020	A.Debernardi, I.Abate Daga, L.Mastropasqua	35	=	=	Relazione_v10.pdf
2.0	28.07.2023	A.Debernardi, I.Abate Daga, L.Mastropasqua	35			

**META s.r.l.**  
SEDE OPERATIVA  
via Magenta, 15  
20900 MONZA  
tel. 039-945.12.49  
p.iva 09685100969  
www.metaplanning.it

**DIRETTORI TECNICI**  
ing. Andrea Debernardi  
ord. ingegneri Lecco (n°571)  
  
ing.Gabriele Filippini  
ord. ingegneri Varese (n°A3737)

Comune di Campi Bisenzio

**OPERE DI ADEGUAMENTO INTERSEZIONE  
ROTATORIA VIALE ALLENDE – VIA EINSTEIN**

Relazione illustrativa



## - INDICE -

### **1 Premessa7**

- 1.1 Oggetto dell'incarico7
- 1.2 Riferimenti normativi8
- 1.3 Generalità9

### **2 Descrizione dello stato di fatto11**

- 2.1 Localizzazione11
- 2.2 Configurazione geometrica12
- 2.3 Sopralluogo14
- 2.4 Rapporti con la viabilità di accesso al nuovo insediamento produttivo18

### **3 Quadro programmatico19**

- 3.1 Strumenti urbanistici vigenti19
- 3.2 Piano strutturale in itinere20
- 3.3 Sezioni stradali di riferimento23

### **4 Descrizione dell'intervento24**

- 4.1 Obiettivi generali24
- 4.2 Configurazione geometrica24
- 4.3 Impianto di illuminazione26
- 4.4 Percorso ciclopedonale sul lato Ovest26
- 4.5 Rapporti con il fosso Tomerello sul lato Est26

### **5 Le principali lavorazioni27**

- 5.1 Rimozioni e demolizioni27
- 5.2 Scavi e scarifiche27
- 5.3 Sottofondazioni e fondazioni27
- 5.4 Sottoservizi27

### **6 I materiali28**

- 6.1 Sovrastrutture e pavimentazioni28
- 6.2 Cordonature30
- 6.3 Barriera stradale30
- 6.4 Segnaletica33

### **7 Piano particellare di esproprio34**

### **8 Stima dei costi36**

- 8.1 Riferimenti generali36
- 8.2 Stima dei costi36



# 1 Premessa

## 1.1 Oggetto dell'incarico

La presente relazione illustra i contenuti del progetto definitivo delle opere di adeguamento della rotatoria tra viale Allende e via Einstein, in territorio comunale di Campi Bisenzio, redatto a seguito dell'incarico conferito dalla società Frigo Gel srl di Calenzano per tramite dell'arch. Marco Valentini di Prato<sup>1</sup>.

Tale progetto, che si pone a complemento delle opere relative alla realizzazione del nuovo insediamento logistico Frigo Gel già individuato.



**Fig. 1.1.1 – Inquadramento dell'area di studio** (evidenziata dal contorno rosso):

Individuazione delle previsioni e proposta preliminare di perimetrazione del territorio urbanizzato. Individuazione Area B2: Previsioni di carattere produttivo e direzionale interessata dall'intervento Frigo Gel Srl. L'individuazione della previsione di mobilità dolce che interessa l'area di intervento è da intendersi superata da una nuova soluzione di maggiore rilievo qualitativo Area B2: Previsioni di carattere produttivo e direzionale

Fonte: Comune di Campi Bisenzio

L'intervento di adeguamento dell'intersezione in rotatoria tra viale Allende e via Einstein ha il fine di adeguare le geometrie del nodo alle esigenze di deflusso esistenti ed attese lungo il viale Allende, in relazione al suo ruolo di asse primario di accesso al centro abitato di Campi e di distribuzione verso l'ampio comparto produttivo di Capalle, statuito dal nuovo Piano Strutturale adottato dall'Amministrazione Comunale con del.C.C.n.101 del 16 giugno 2020.

<sup>1</sup> Lettera d'incarico del 7 luglio 2020.

## 1.2 Riferimenti normativi

Tutti gli sviluppi progettuali presentati in relazione sono stati verificati alla luce della normativa vigente, ed in particolare:

- al Codice della Strada (D.Lgs 285/92) e al corrispondente Regolamento d'Esecuzione (D.P.R. 495/92);
- alle norme tecniche per la costruzione delle strade (D.M.5 Novembre 2001) e delle intersezioni stradali (D.M.19 Aprile 2006)
- alla legge quadro sui contratti pubblici (D.Lgs 50/2016) ed al corrispondente Regolamento d'Attuazione;

facendo riferimento alla Classificazione funzionale della rete stradale definita dal citato Piano Strutturale.

Dal punto di vista dei vincoli l'area è interessata dalla presenza della Rete elettrica a media tensione a cui si è posta adeguata attenzione, mentre non risulta critica la distanza dalle sorgenti dei campi elettromagnetici (DM 29/05/2008) definita di prima approssimazione (DPA).



**Fig. 1.2.2 – Inquadramento dell'area di studio** (evidenziata dal contorno rosso):

Progetto urbanistico: tav. V.02 – Aree di rispetto, vincoli e tutele

Date le caratteristiche generali del territorio campigiano, e più specificamente la presenza, a margine dell'area di intervento, del fosso Tomerello, particolare attenzione è stata dedicata agli aspetti idraulici.

In particolare la Legge regionale 24 luglio 2018, n. 41 *Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni)*. Modifiche alla l.r. 80/2015 e alla l.r. 65/2014 prevede all'articolo 3 *Tutela dei corsi d'acqua* al comma 1 che *Non sono consentiti nuove costruzioni, nuovi manufatti di qualsiasi natura o trasformazioni morfologiche negli alvei, nelle golene, sugli argini e nelle aree comprendenti le due fasce di larghezza di dieci metri dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua del reticolo idrografico di cui all'articolo 22, comma 2, lettera e), della legge regionale 27*

dicembre 2012, n. 79 (Nuova disciplina in materia di consorzi di bonifica. Modifiche alla l.r. 69/2008 e alla l.r. 91/1998 . Abrogazione della l.r. 34/1994 ), fatto salvo quanto previsto ai commi 2, 3 e 4.

Al comma 4 si specifica la possibilità di intervenire nella specie in oggetto *Nelle aree comprendenti le due fasce di larghezza di dieci metri dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua del reticolo idrografico di cui all'articolo 22, comma 2, lettera e), della l.r. 79/2012 , nel rispetto della normativa statale e regionale di riferimento nonché delle condizioni di cui al comma 5, **sulle infrastrutture a sviluppo lineare esistenti e loro pertinenze, sui parcheggi pubblici e privati, legittimamente realizzati sotto il profilo edilizio e con autorizzazione idraulica oppure senza autorizzazione idraulica in quanto non richiesta dalla normativa vigente al momento della realizzazione dell'intervento, sono consentiti interventi di adeguamento e ampliamento per la messa in sicurezza delle infrastrutture ai sensi della normativa tecnica di riferimento.***

In fase di progetto definitivo si è pertanto garantito il rispetto delle condizioni di cui al comma 5 al fine della verifica della compatibilità idraulica ai fini del rilascio dell'autorizzazione di cui al medesimo comma 5.

### **1.3 Generalità**

La presente relazione illustra i contenuti del progetto esecutivo in oggetto.

Come stabilito dal D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, il progetto esecutivo contiene in sé tutti gli elementi tesi ad assicurare:

- a) il soddisfacimento dei fabbisogni della collettività;
- b) la qualità architettonica e tecnico funzionale e di relazione nel contesto dell'opera;
- c) la conformità alle norme ambientali, urbanistiche e di tutela dei beni culturali e paesaggistici, nonché il rispetto di quanto previsto dalla normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza;
- d) un limitato consumo del suolo;
- e) il rispetto dei vincoli idro-geologici, sismici e forestali nonché degli altri vincoli esistenti;
- f) il risparmio, l'efficientamento e il recupero energetico nella realizzazione e nella successiva vita dell'opera nonché la valutazione del ciclo di vita e della manutenibilità delle opere;
- i) la compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica dell'opera;
- l) accessibilità e adattabilità secondo quanto previsto dalle disposizioni vigenti in materia di barriere architettoniche.

In particolare il progetto che si espone:

- individua compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dalla stazione appaltante,
- contiene, tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni, nonché la quantificazione definitiva del limite di spesa per la realizzazione e del relativo cronoprogramma,
- determina in ogni dettaglio i lavori da realizzare, il relativo costo previsto, il cronoprogramma,
- contiene i dettagli costruttivi di ogni componente dell'intervento, identificata in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo.

Esso è redatto sulla base degli studi e delle indagini compiuti nelle fasi precedenti e degli ulteriori studi e indagini, di dettaglio o di verifica delle ipotesi progettuali, che sono risultati necessari e sulla base di rilievi plano-altimetrici e di misurazioni.

Ai sensi del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, il progetto esecutivo è composto, oltre che dalla presente relazione, dai seguenti documenti, da considerare parti sostanziali e integranti del progetto:

- a) relazione generale;
- b) relazioni specialistiche;
- c) elaborati grafici comprensivi anche di quelli delle strutture, degli impianti e di ripristino e miglioramento ambientale;
- d) calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti;
- e) piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- f) piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, e quadro di incidenza della manodopera;
- g) computo metrico estimativo e quadro economico;
- h) cronoprogramma;
- i) elenco dei prezzi unitari e eventuali analisi;
- l) schema di contratto e capitolato speciale di appalto;
- m) piano particellare di esproprio.

In ultimo si ricorda che, in ossequio al Decreto legislativo 15 marzo 2011, n. 35, si sono valutate attentamente le condizioni di applicabilità dei criteri per l'incremento della sicurezza nella fase della progettazione, specificamente riguardo a:

- a. l'analisi della situazione geografica;
- b. l'analisi e verifica della funzionalità dell'infrastruttura all'interno della rete;
- c. l'analisi delle condizioni plano-altimetriche della nuova infrastruttura (geometria dell'asse, numero e tipo di corsie, tipi di intersezioni e/o svincoli, verifica visuale libera, etc);
- d. la tipologia del traffico ammesso nella nuova infrastruttura;
- e. l'analisi e verifica del tracciato;
- f. l'armonizzazione della segnaletica verticale e orizzontale (coordinamento segnaletico);
- g. l'illuminazione dell'infrastruttura (asse e intersezioni);
- h. la valutazione del contesto ai margini dell'infrastruttura (vegetazione, ostacoli fissi ai margini della strada);
- i. l'analisi delle pertinenze di servizio (aree di sosta e di parcheggio);
- j. l'analisi di sistemi stradali di contenimento con particolare riferimento all'individuazione degli elementi atti a ridurre la lesività degli utenti vulnerabili;
- k. l'analisi delle condizioni della pavimentazione stradale;
- l. il criterio applicabile nella prima fase di funzionamento: valutazione della sicurezza stradale alla luce dell'effettivo comportamento degli utenti.

## 2 Descrizione dello stato di fatto

### 2.1 Localizzazione

L'intersezione oggetto dell'intervento si colloca lungo l'asse di viale Allende, che costituisce il principale collegamento tra il centro abitato di Campi e la rete autostradale (casello di Calenzano), all'altezza dell'innesto di via Einstein, che, sviluppandosi con andamento subparallelo alla Mezzana-Perfetti-Ricasoli (viale Leonardo da Vinci), costituisce un asse di distribuzione interno all'ampio comparto produttivo/commerciale di Capalle.

Sul nodo convergono inoltre due assi minori, entrambi a fondo cieco: ad Est la viabilità di accesso all'Hotel 500 Firenze, ed a Nord-Ovest quella di connessione con il fabbricato dismesso, posto in fregio all'argine del torrente Chiosina, qui sovrappassato dalla via Einstein.

Dal punto di vista urbanistico, il nodo presenta caratteristiche differenti a seconda che lo si esamini sul lato Ovest o su quello Est. Nel primo caso, il margine di viale Allende è interessato da fabbricati logistico-produttivi esistenti (a Sud di via Einstein) o di prevista realizzazione (a Nord di via Einstein), mentre sul lato Est l'asse stradale si accompagna al fosso Tomerello, qui deviato in corrispondenza dell'anello rotatorio.



**Fig. 2.1.3 – Immagine satellitare del nodo**

Fonte: Google Maps ©

## 2.2 Configurazione geometrica

La rotatoria, a cinque rami irregolarmente disposti, presenta un diametro esterno pari a circa 51,50 m, con isola interna circolare del diametro di 36 m. Conseguentemente, l'anello circolatorio presenta una larghezza dell'ordine degli 8 m che, come reso evidente anche dalle traiettorie veicolari visibili nella Fig. 2.2.4, non gli consentono di funzionare a doppia corsia. Ciò determina una sensibile perdita di capacità rispetto alle caratteristiche di viale Allende, che presenta invece due corsie per senso di marcia.

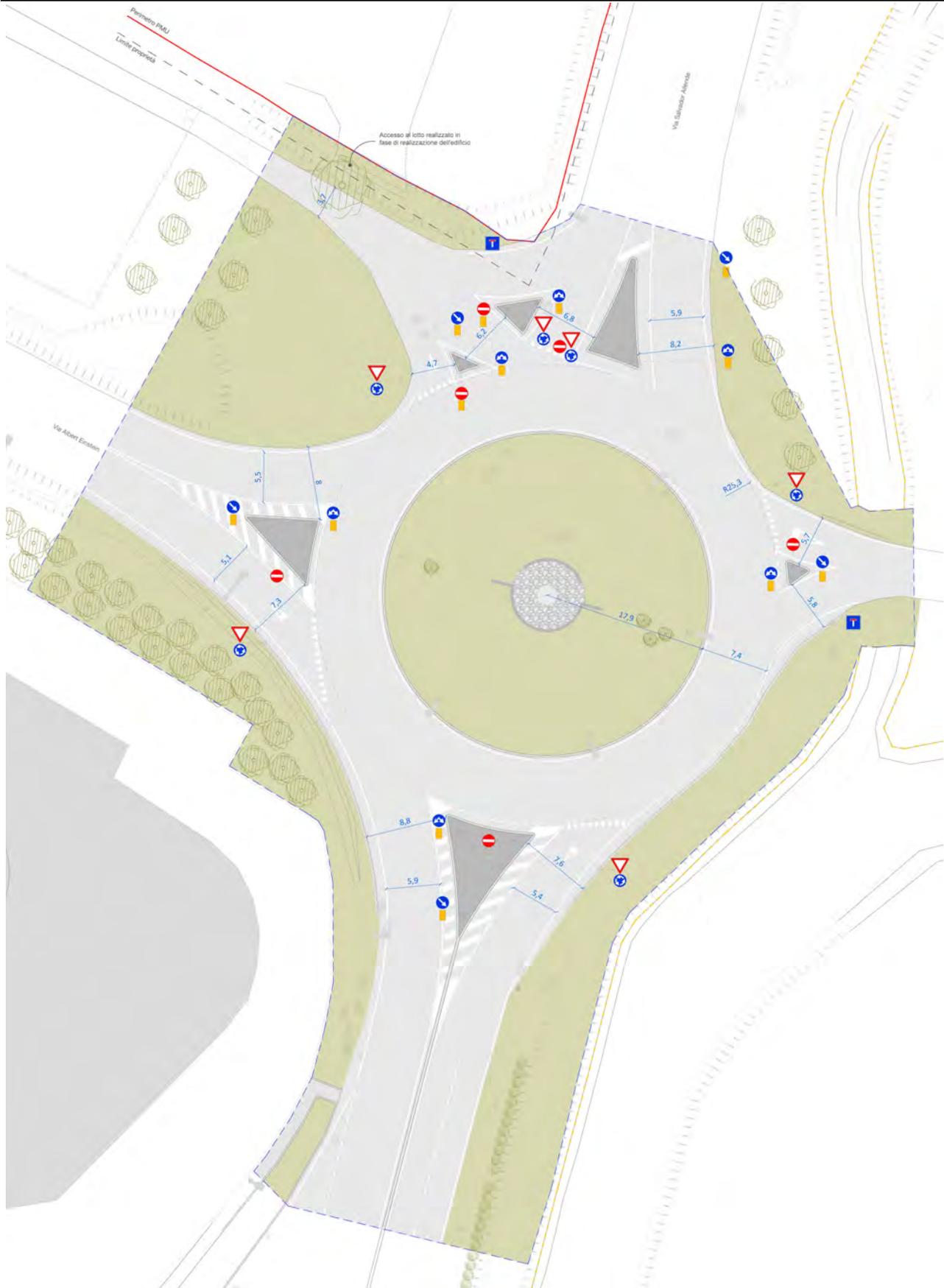


**Fig. 2.2.4 – Immagine satellitare del nodo**

Fonte: Google Maps ©

I rami incidenti si innestano sul nodo con geometrie differenti: quelle di viale Allende e via Einstein risultano abbastanza regolari: si segnala comunque che l'innesto di via Einstein si raccorda direttamente con l'uscita del ramo Allende Sud, senza raggiungere la tangenza con l'anello circolatorio, in contrasto con le norme tecniche vigenti in tema di rotatorie.

Per contro, gli assi secondari presentano angoli d'incidenza non ottimali, determinando, soprattutto a Nord-Ovest, una configurazione ibrida con raccordi di geometria inadeguata, da ritenersi non accettabili in presenza di flussi veicolari di qualche consistenza.



**Fig. 2.2.5 Planimetria stato di fatto**  
Elaborazione META

### 2.3 Sopralluogo

Il sopralluogo, effettuato in data 6 luglio 2020, ha evidenziato una condizione molto articolata, con elementi caratterizzati da buona qualità e funzionalità, coesistenti con fattori di criticità non trascurabili.

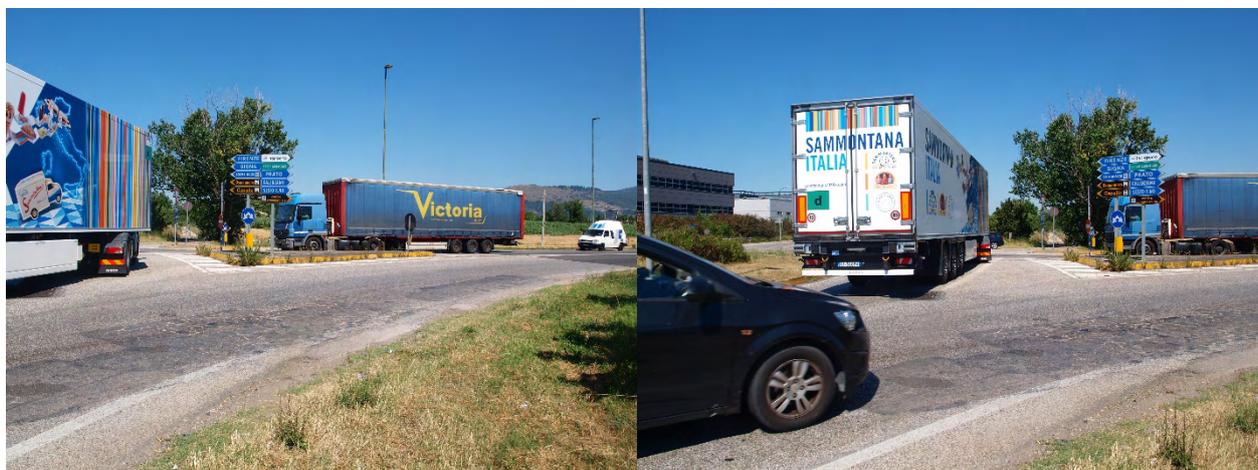
L'**isola circolatoria interna**, sistemata a verde presenta una sistemazione a verde di buon impatto visuale, specie per i veicoli provenienti da via Allende. Essa ospita anche l'impianto di illuminazione pubblica, costituito da quattro pali irregolarmente disposti lungo la circonferenza e non coordinati con la sistemazione interna.



**Fig. 2.3.6 – Sistemazione a verde dell'isola interna**

Rilievo diretto META

Per contro, l'**anello circolatorio**, interessato da un intenso traffico pesante, presenta un'ampiezza non costante e comunque insufficiente a garantire l'affiancamento di due veicoli, con riduzione della capacità complessivamente offerta dal nodo



**Fig. 2.3.7 – Traffico pesante sull'anello circolatorio**

Rilievo diretto META

Caratteristiche non ottimali dal punto di vista qualitativo si riscontrano anche agli innesti di viale Allende e via Einstein, assi di grande capacità, concepiti secondo una configurazione prettamente extraurbana, nonostante il ruolo dell'asse e la presenza di un certo numero di accessi laterali.



**Fig. 2.3.8 – Asse di viale Allende**

Rilievo diretto META

Sostanzialmente inadeguate, e tali da generare importanti problematiche di sicurezza in presenza di flussi veicolari maggiori di quelli odierni, risultano le geometrie dell'innesto dell'asse secondario di Nord-Ovest.



**Fig. 2.3.9 – Innesso asse secondario**

Rilievo diretto META

Le condizioni del fondo stradale appaiono sotto il profilo della manutenzione abbastanza critiche, con presenza di numerosi interventi di ripristino parziale del manto d'usura, associati a locali cedimenti che interessano presumibilmente anche gli strati superiori del sottofondo.



**Fig. 2.3.10 – Ammaloramento del fondo stradale**

Rilievo diretto META

La lunetta sud-occidentale della rotatoria si accosta all'insediamento produttivo esistente, mantenendo comunque un margine nel quale è attualmente presente una cunetta di solo delle acque.



**Fig. 2.3.11 – Lunetta Sud-Ovest**

Rilievo diretto META

Il lato contrapposto è invece contraddistinto dalla presenza del fosso Tomerello, che proprio in presenza della rotonda ha subito una deviazione in direzione Est, tale da mantenere un distacco dal margine della piattaforma stradale dell'ordine dei 7÷8 m.



**Fig. 2.3.12 – Fosso Tomerello**

Rilievo diretto META

## 2.4 Rapporti con la viabilità di accesso al nuovo insediamento produttivo

Nella situazione descritta, l'esame dello stato *ex ante* rispetto alle opere di rimodulazione della rotatoria deve tener conto anche della prevista realizzazione della viabilità di uscita dal nuovo stabilimento logistico-produttivo collocato al margine Nord-Ovest del nodo. E' infatti evidente la necessità di garantire la funzionalità di tale connessione sia prima che dopo l'intervento compreso nel presente progetto. Tale obiettivo dovrebbe essere inoltre conseguito evitando, per quanto possibile, false spese.

A tale proposito, si è ipotizzato che la realizzazione della suddetta viabilità avvenga secondo due distinti lotti funzionali, così configurati:

- 1) tratto compreso tra viabilità vicinale esistente, realizzato nel contesto delle opere edilizie del nuovo insediamento (dunque esternamente al limite del presente intervento), in modo da garantire la possibilità d'uscita a tutte le tipologie di mezzi. A tal fine, dalle verifiche d'ingombro dinamico effettuate (cfr. la figura seguente) si segnala la necessità di demolire l'isola spartitraffico presente in rotatoria, che si accompagna all'evidente opportunità di regolare a senso unico in uscita il corrispondente ramo.



**Fig. 2.4.13 – Verifica ingombri dinamici autoarticolato in uscita**

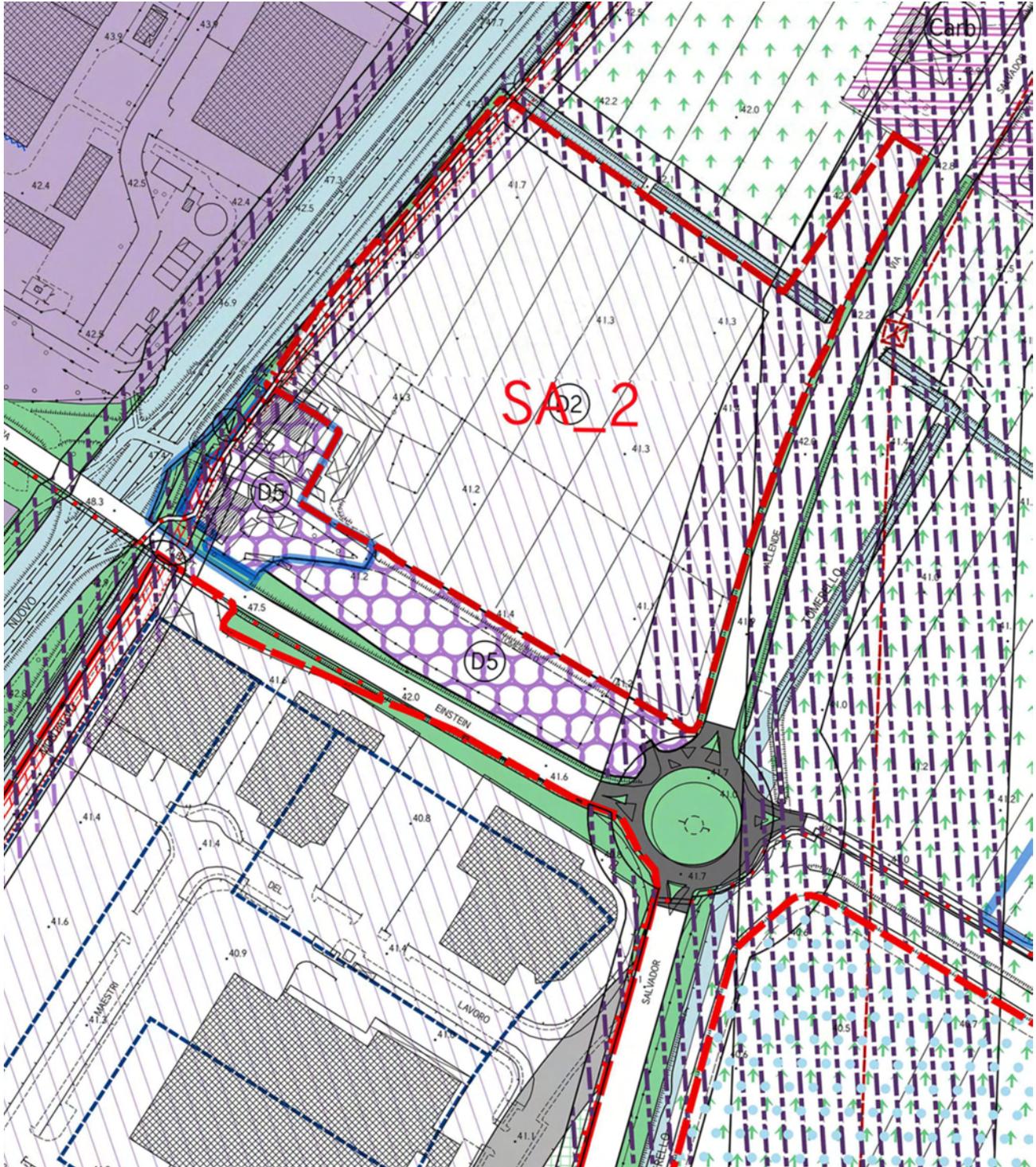
Elaborazione META

- 2) raccordo con l'anello circolatorio, da realizzarsi nell'ambito delle opere di adeguamento geometrico della rotatoria, avendo cura di salvaguardare le possibilità di accesso alla viabilità vicinale interessata dal nuovo collegamento (vedi capitolo 4).

### 3 Quadro programmatico

#### 3.1 Strumenti urbanistici vigenti

Il Regolamento Urbanistico Comunale vigente, adottato nel 2004, è stato redatto in periodo antecedente alla realizzazione della rotonda, che anzi vi compare come previsione di intervento, volta ad adeguare il nodo viario tra viale Allende e via Einstein.

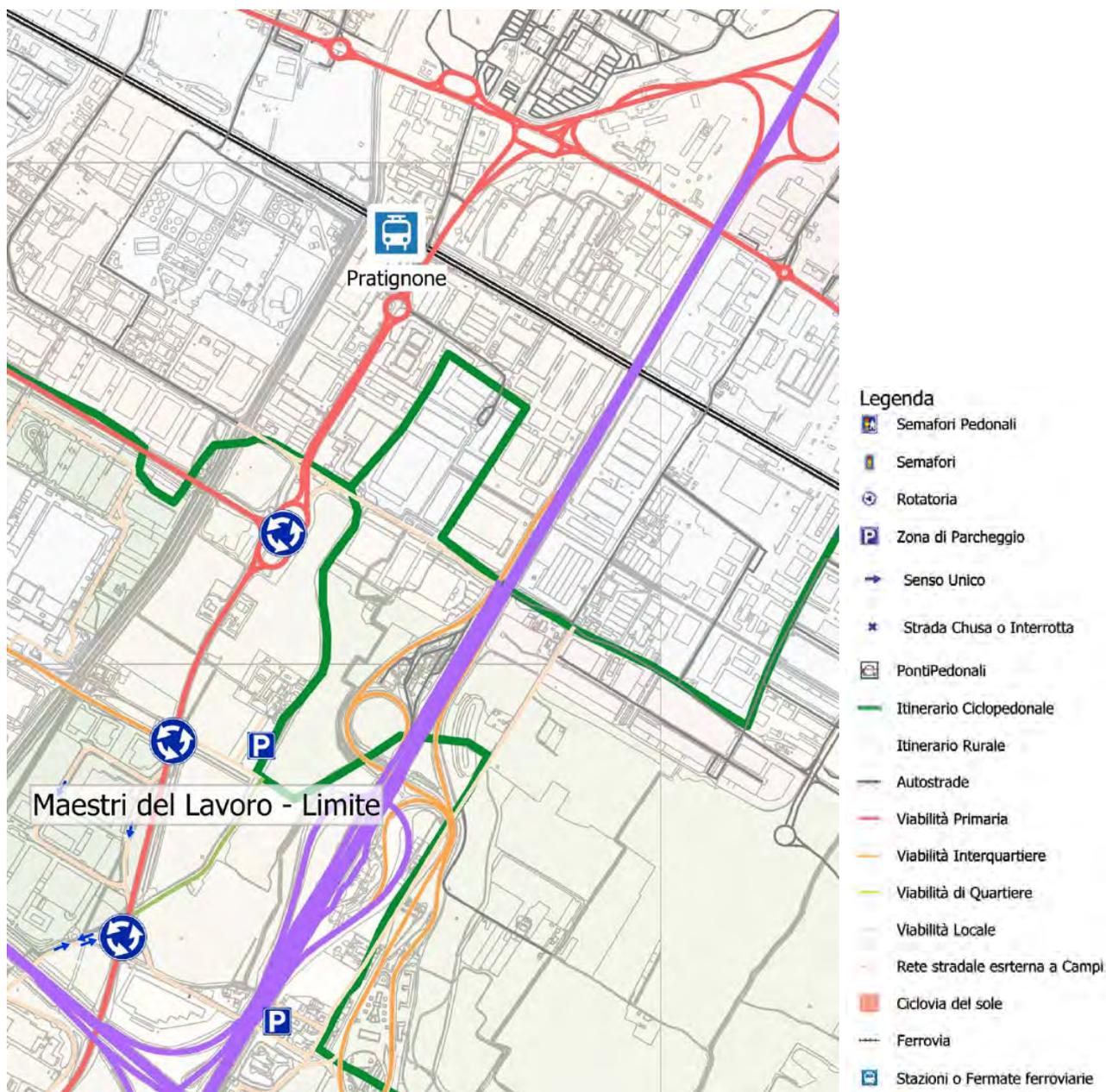


**Fig. 3.1.14 – Estratto del Regolamento Urbanistico Comunale**

Fonte: Comune di Campi Bisenzio

### 3.2 Piano strutturale in itinere

Il Piano Strutturale recentemente adottato attribuisce alla via Allende la classificazione di asse stradale primario di collegamento tra Campi, la stazione di Pratignone e lo svincolo autostradale di Calenzano. Per contro, via Einstein è classificata come asse stradale interquartiere. Entrambi gli assi stradali sono interni al perimetro del centro abitato, e sono pertanto da considerarsi urbani.



**Fig. 3.2.15 – Estratto dallo Studio sulla mobilità ed il traffico e supporto del nuovo Piano Strutturale**

La rotatoria si colloca sulla viabilità primaria

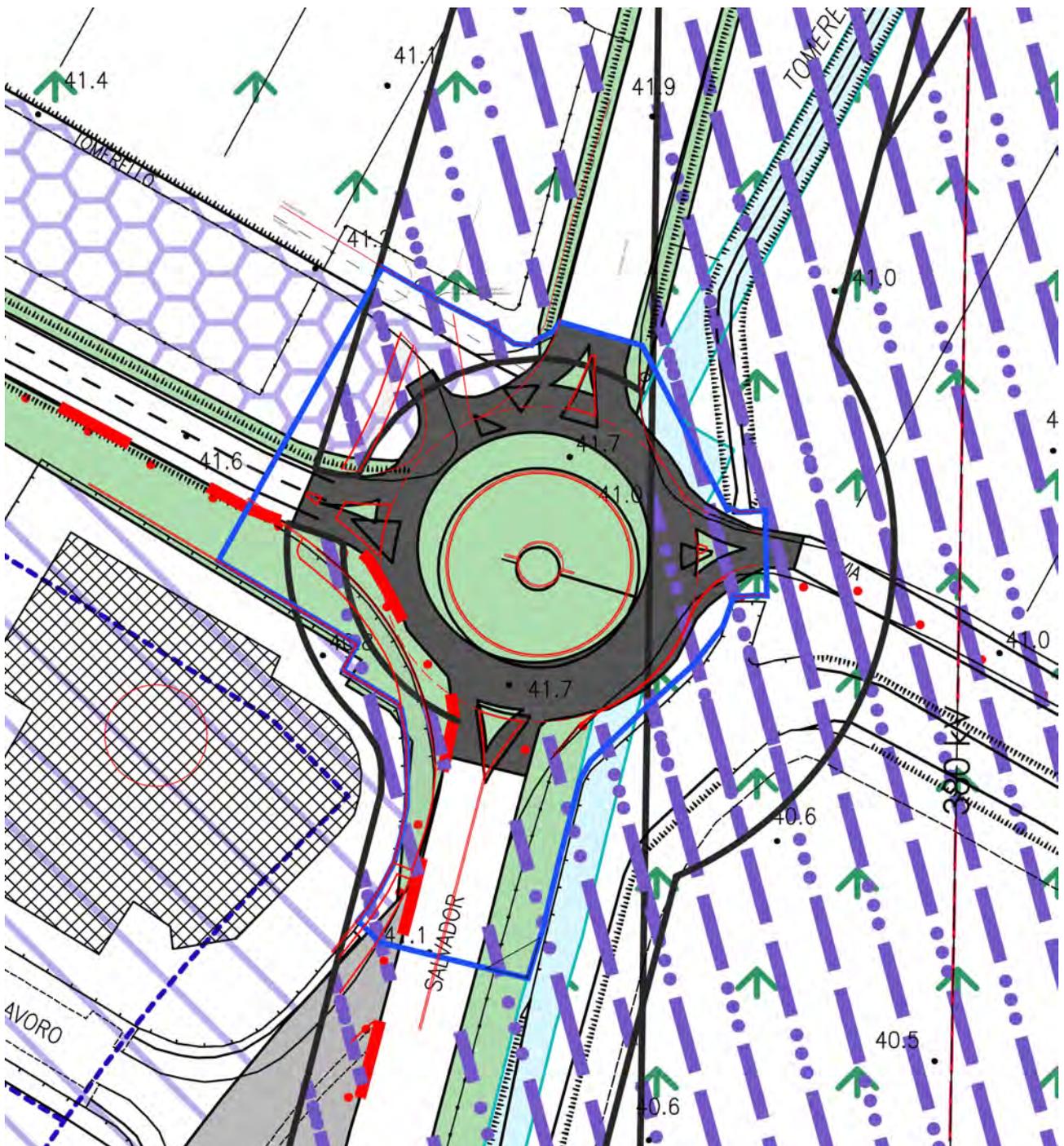
Fonte: Comune di Campi Bisenzio



**Fig. 3.2.16 – Estratto del Nuovo Piano Strutturale – quadro conoscitivo (tav.QC.06 – mobilità e servizi pubblici)**  
Fonte: Comune di Campi Bisenzio



**Fig. 3.2.17 – Estratto del Nuovo Piano Strutturale – quadro conoscitivo (tav.QC.06 – proprietà pubbliche)**  
In verde le proprietà comunali, in arancione le altre proprietà pubbliche  
Fonte: Comune di Campi Bisenzio



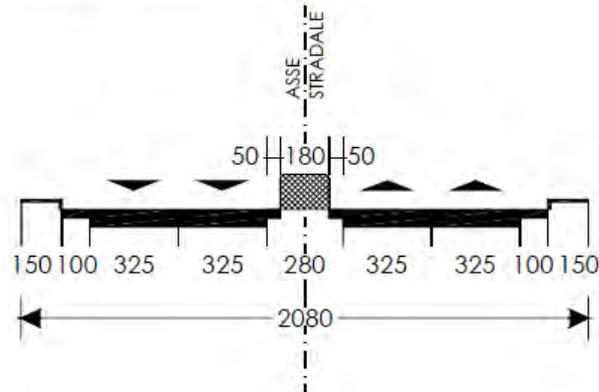
**Fig. 3.2.18 – Sovrapposizione tra estratto RUC (tavola 9 “Definizione dell’uso della struttura fisica del territorio”) e progetto (in rosso)**

Fonte: Comune di Campi Bisenzio

### 3.3 Sezioni stradali di riferimento

In ragione della classificazione del nuovo Piano Strutturale, l'asse di viale Allende può essere assimilato alla categoria D del Codice della Strada (*strada urbana di scorrimento*), per la quale il D.M.5 novembre 2001 identifica la sezione minima indicata in Fig. 3.3.19. Come si osserva, tale sezione, di ampiezza pari a 20,80 m (17,80 escludendo i marciapiedi), richiede necessariamente un separatore in mezzzeria di larghezza minima pari ad 1,80 m. In ragione della particolari caratteristiche urbanistiche dell'asse, la protezione dei pedoni sul lato Ovest può ottenersi anche mediante una pista ciclopedonale separata dalla piattaforma stradale.

Soluzione base a 2+2 corsie di marcia

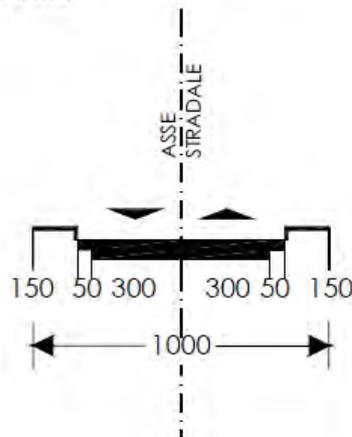


**Fig. 3.3.19 – Sezione minima per strade urbane di scorrimento (tipo D)**

Fonte: D.M.5 novembre 2001

Per quanto concerne invece via Einstein, essa può essere invece assimilata alla categoria E del Codice della Strada (*strada urbana di quartiere*), caratterizzata dalla sezione minima illustrata in Fig. 3.3.20. Le caratteristiche geometriche attuali di questo asse sono già conformi a tale sezione.

Soluzione base a 1+1 corsie di marcia



**Fig. 3.3.20 – Sezione minima per strade urbane di quartiere (tipo ED)**

Fonte: D.M.5 novembre 2001

## 4 Descrizione dell'intervento

### 4.1 Obiettivi generali

L'intervento sulla rotatoria in esame è finalizzato al contempo ad adeguarne la capacità rispetto alla classificazione di viale Allende, a rivedere le geometrie degli innesti in modo da garantire la sicurezza della circolazione, a proteggere il transito pedonale ed eventualmente ciclabile sul lato Ovest, nonché a riportare il fondo stradale in corretto stato manutentivo.

L'intervento fa inoltre salva la sistemazione a verde dell'isola centrale, limitandosi a rivedere l'assetto dell'impianto di illuminazione secondo una configurazione più coerente con le geometrie del nodo e con le sistemazioni stesse.

### 4.2 Configurazione geometrica

L'adeguamento della capacità di deflusso si ottiene ampliando l'anello circolatorio da 7,4 m a 11,5 m, in modo da consentire l'affiancamento veicolare. Tale ampliamento è ottenuto:

- ✓ in parte incrementando il diametro esterno, che passa da 50,6 m a 56 m – misura sufficiente a consentire la realizzazione dei raccordi su strade urbane di scorrimento;
- ✓ in parte restringendo il diametro interno, che passa da 35,8 m a 32 m – con un arretramento di circa 2 m, tale da non pregiudicare la sistemazione dell'isola centrale.

L'isola centrale della rotatoria è interessata, oltre all'intervento di arretramento, dall'inserimento di un cordolo tipo provincia di Prato, in sostituzione dell'attuale cordolo in calcestruzzo a sezione rettangolare (presente e mantenuto nelle isole spartitraffico). Il cordolo tipo provincia consente una maggiore sicurezza per automobilisti e soprattutto per motociclisti, in quanto non presenta spigolo vivo e attenua la gravità di un eventuale incidente stradale attenuando la caduta del motociclista e salvaguardando l'autovettura in caso di accidentale invasione dell'isola centrale.

Il restringimento dell'isola centrale comporta una limitata revisione della rete di raccolta delle acque meteoriche, con riposizionamento delle caditoie al margine interno. In linea di principio, non si prevede che tale misura comporti alcuna altra modifica dei sottoservizi.

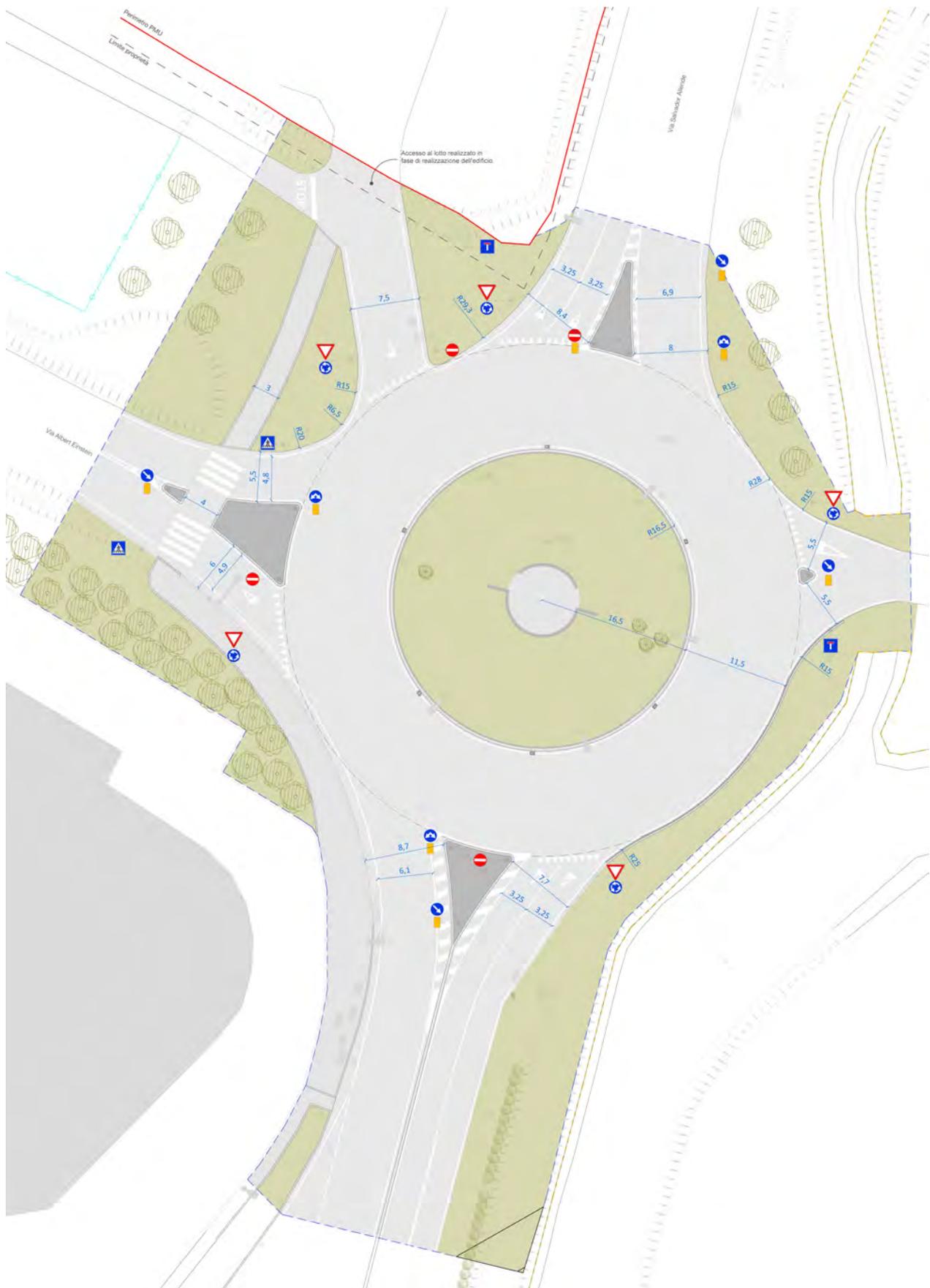
La rimodulazione dell'anello circolatorio si accompagna alla revisione dei raggi di raccordo dei rami entranti ed uscenti, che vengono realizzati con valore minimo di 25 m lungo viale Allende, di 20 m lungo via Einstein e di 6,5 m lungo gli assi secondari.

Essa comporta anche la revisione geometrica delle isole spartitraffico, che lungo viale Allende vengono predisposte al futuro inserimento del separatore centrale, reso necessario dalla nuova classificazione come strada urbana di scorrimento.

I raggi di raccordo sono stati adeguati a futuro ampliamento della piattaforma di viale Allende, garantendo comunque la continuità dei margini con la piattaforma attuale.

Per quanto concerne il ramo secondario Nord-Ovest, esso viene completamente ridimensionato secondo il progetto del nuovo insediamento Frigo Gel, che ne prevede la regolazione a senso unico in ingresso nella rotatoria, a tutto vantaggio della sicurezza della circolazione.

L'assetto previsto è completato dalla realizzazione di un percorso ciclopedonali continuo sul lato Ovest, con attraversamento di via Einstein protetto da una nuova isola spartitraffico, e da opere di consolidamento sul lato Est, volto a minimizzare le interferenze con il fosso Tomerello, che comunque resta esterno al limite di intervento mantenendo la sua configurazione odierna.



**Fig. 4.2.21 Planimetria stato di progetto**

Elaborazione META

### **4.3 Impianto di illuminazione**

Il restringimento dell'isola centrale comporta la rimozione degli attuali pali di illuminazione pubblica. Si ipotizza il ripristino dell'impianto retrocedendo i punti luce in corrispondenza della loro attuale configurazione, in coerenza con la sistemazione a verde esistente, in modo tale da non interferire con i sottoservizi esistenti. Retrocedono di conseguenza i pozzetti relativi all'impianto esistenti.

### **4.4 Percorso ciclopedonale sul lato Ovest**

Per quanto concerne il percorso ciclopedonale sul lato Ovest, esso viene realizzato raccordando i marciapiedi previsti nel nuovo piazzale Frigo Gel con quelli esistenti sul ramo Sud di viale Allende.

A tal fine, si interessano sia la lunetta inerbita collocata a nord di via Einstein, sia la fascia marginale posta verso gli insediamenti produttivi esistenti. Nel primo caso, l'intervento si accompagna a sistemazioni a verde, finalizzate a schermare ed ombreggiare il percorso, mentre nel secondo si rende necessario tombinare il fosso esistente in modo da poter sfruttare l'intera larghezza della fascia ed evitare l'abbattimento delle alberature presenti lungo il margine privato sottostante, che fungono da filtro con la viabilità esistente.

Il nuovo percorso ciclopedonale sarà realizzato in pavimentazione in autobloccanti, in continuità con quanto attualmente esistente.

### **4.5 Rapporti con il fosso Tomerello sul lato Est**

Per quanto concerne il fosso Tomerello, esso risulta esterno ai limiti dell'intervento e mantiene la sua configurazione odierna; il distacco dalla piattaforma stradale dalla scarpata del fosso passa dai 5,2 m odierni a 3,3 m nel punto più stretto. Tale misura risulta compatibile con il dettato della L.R.79 / 2012, in quanto dai vincoli di inedificabilità prescritti nella fascia di rispetto di 10 m sono esplicitamente escluse le strade pubbliche.

Al fine di minimizzare l'impatto sul fosso, la stabilità della scarpata, di altezza minima (< 0,50 cm), potrà essere assicurata mediante opere di ingegneria naturalistica (terra armata).

## 5 Le principali lavorazioni

### 5.1 Rimozioni e demolizioni

La rotatoria esistente vede la parziale demolizione della sua corona centrale (rimozione cordolo in cls per restringimento della stessa) con conseguente ricollocamento degli impianti, e la parziale o totale demolizione degli spartitraffico esistenti ai rami, in parte interessati da un intervento di demolizione e scavo e rimozione dei cordoli, compreso sottofondo e rinfiacco in calcestruzzo.

È prevista la parziale rimozione delle barriere stradali (guard rail) con conseguente demolizione del muro in calcestruzzo armato a sostegno delle stesse (e del dislivello esistente).

Parte della segnaletica stradale verticale necessita di essere rimossa per una successiva posa.

### 5.2 Scavi e scarifiche

Sono previsti scavi per l'apertura di alcune porzioni di cassonetti stradali. Le profondità di scavo sono variabili a seconda dell'esigenza legata alla tipologia di pavimentazione superficiale. Il dettaglio dell'entità delle profondità di scavo è riportato negli elaborati grafici del progetto e nel computo metrico estimativo: lo spessore medio di scavo è di circa 50 cm. L'operazione di scavo contempla il carico e il deposito del materiale di risulta in cantiere per un suo riutilizzo oppure il trasporto e il conferimento alle discariche dei rifiuti inerti.

Sono previsti scavi anche in corrispondenza di aree verdi per una profondità variabile di 50 o 30 cm. La sede stradale esistente della rotatoria e i rami in entrata/uscita sono interessati da una scarifica completa del bitumato esistente e in parte ammalorato, da effettuare in seguito al taglio della pavimentazione. Il taglio, da eseguirsi con fresa a disco, è previsto per una profondità di circa 10 cm (cioè, in modo da intercettare almeno gli strati più superficiali della pavimentazione stradale). Laddove viene eseguito il taglio, la pavimentazione stradale viene scarificata con fresatura a freddo ovunque per una profondità media di 10 cm, in modo da rimuovere per tutta la superficie oggetto di intervento il manto d'usura esistente.

### 5.3 Sottofondazioni e fondazioni

A seguito delle operazioni di demolizione e scavo, si procede dapprima a un reinterro degli strati scavati con materiale presente in cantiere, per uno spessore variabile in base agli strati superiori e alle finiture superficiali che si intende realizzare. Quindi, si esegue la cilindatura con rullo di peso adeguato, fino a completo assestamento. Su queste superfici, nelle parti destinate ai percorsi carrabili, si realizzano stratigrafie idonee alla creazione delle fondazioni (strati aridi a diversa granulometria), per procedere con gli strati bituminosi (tout-venant bitumato, binder e strato d'usura); per le parti pedonali e le isole spartitraffico si eseguono i getti per i massetti in calcestruzzo del tipo ex-Rck 15 N/mm<sup>2</sup>, di spessore variabile 10 -15 cm, dotati di doppia rete di acciaio elettrosaldato, del peso di 3,5 kg/mq per ciascuno strato ed acciaio di qualità B450C.

### 5.4 Sottoservizi

L'intervento non prevede la modifica dei sottoservizi. Laddove vi siano interferenze tra i chiusini esistenti e la nuova pavimentazione prevista si procederà con la variazione di quota di chiusini e caditoie esistenti associata ad uno spostamento degli stessi: ciò implica una demolizione dei pozzetti esistenti ed il rifacimento di nuovi pozzetti in cemento prefabbricato, per lo scarico delle acque piovane. In tal caso, per le reti di fognatura è da prevedersi la posa in opera di nuove tubazioni in PVC rigido di raccordo con i tubi di sottoservizi esistenti.

Per la pubblica illuminazione (per la quale sono previsti esclusivamente interventi di ricollocamento dell'illuminazione esistente) si prevede la fornitura e posa di tubazioni per cavidotti flessibili corrugati in polietilene (De 90 - Di 75), a doppia parete, corrugata esterna e liscia interna, con manicotto di giunzione, dotato di tirafilo incorporato, in conformità alle norme CEI EN 50086-1-2-4; nel lavoro sono inclusi i piani d'appoggio e i rinfiacchi in calcestruzzo.

## 6 I materiali

### 6.1 Sovrastrutture e pavimentazioni

#### *Rifacimento muro di contenimento lato sud-est*

Come affermato in precedenza, sul lato sud-est è necessario un intervento di demolizione e ricostruzione del muro di contenimento sopra al quale è posato il guard rail. Per consentire tale operazione il muro dovrà essere demolito soltanto in parte, e in particolare fino alla fondazione stradale (i primi dieci centimetri dal piano strada) in modo da garantire la tenuta della struttura stradale durante la realizzazione dei lavori.

Il muro esistente rimarrà dunque nella posizione attuale per essere successivamente coperto, una volta realizzata la fondazione stradale relativa all'ampliamento della rotatoria, da binder e tappetino bituminoso.

Per la realizzazione del nuovo muro di contenimento a margine della nuova rotatoria si rimanda al calcolo strutturale del muro di contenimento, ove sono definiti tipologia di calcestruzzo, spessore delle armature e passo delle staffe da utilizzare.

#### *Pavimentazioni*

Le superfici di calpestio sono realizzate quasi totalmente in asfalto (strato d'usura) posizionato su idonei spessori di collegamento (binder) e tout venant bitumato. L'intervento prevede sinteticamente le opere e lavorazioni necessarie al risanamento degli ammaloramenti e alla risoluzione delle cause relative; in generale, quindi si eseguiranno:

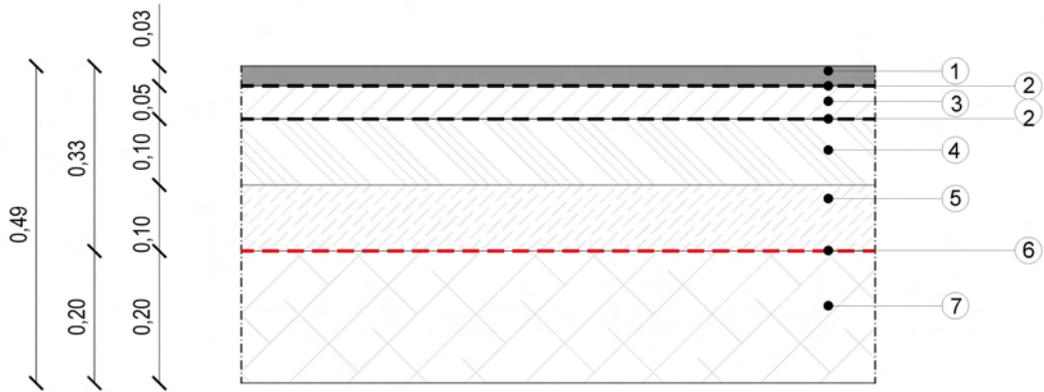
- scarifica con fresatura a freddo del piano viabile in conglomerato bituminoso fino a uno spessore di cm. 10 per ripristino pendenze per scolo acque e ingressi pedonali e carrai e dove il manto esistente lo permette;
- pulizia o lavaggio della sede stradale già pavimentata eseguita parte a mano e parte con attrezzatura adeguata, con carico e trasporto del materiale di risulta alle discariche pubbliche;
- strato di base in conglomerato bituminoso costituito da inerti sabbio-ghiaiosi (tout-venant), diam. max 20 mm, impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, con spessore compreso di circa 10 cm;
- risagomature e intasamenti delle falde stradali esistenti, mediante stesa e cilindatura di conglomerato bituminoso a caldo (binder) eseguito parte con vibrofinitrice e parte a mano;
- messa in quota dei chiusini e delle caditoie esistenti, comprese le opere murarie necessarie;
- strato di usura a elevate prestazioni a tessitura ottimizzata in conglomerato bituminoso; le attività comprendono la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa modificata al 60% in ragione di 0,60-0,80 kg/m<sup>2</sup>, la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso; la miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Lo spessore medio compattato è pari a 30 mm.

Per quanto riguarda il nuovo percorso ciclopedonale, a proseguimento dell'esistente, la finitura utilizzata è il medesimo massello autobloccante prefabbricato in calcestruzzo presente in loco, posato a secco su riporto di sabbia di 3-6 cm.



È infine previsto l'ampliamento di alcune aiuole verdi, con l'inserimento di terra di coltivo e formazione di prato.

**5.1** Sede stradale su sedime privo di fondazione



**5.2** Ripristino di sede stradale esistente in conglomerato bituminoso

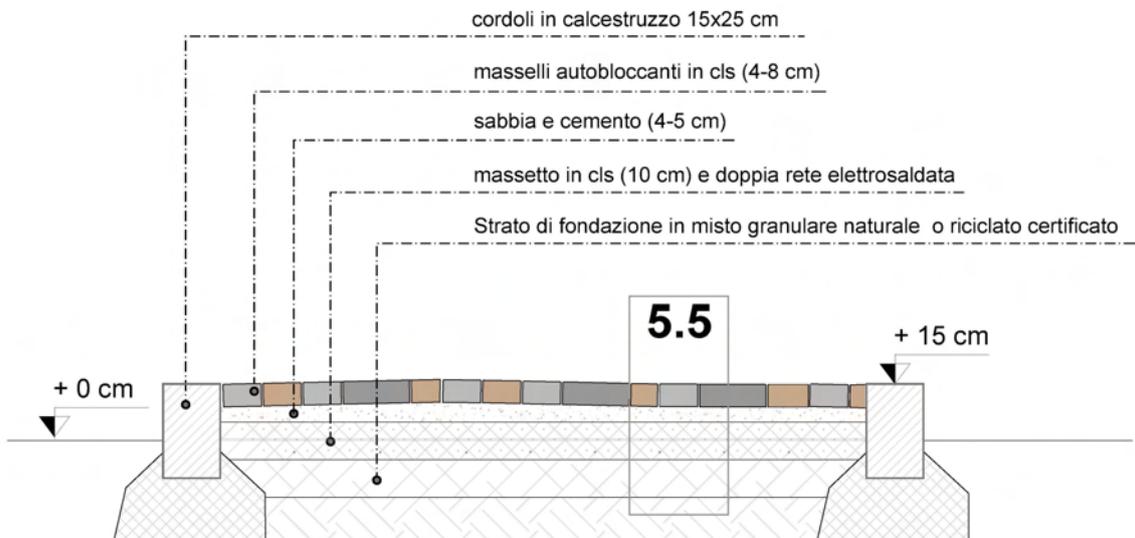


**5.3** Ripristino tappetino bituminoso



- ① Tappetino di usura in conglomerato bituminoso
- ② Emulsione bituminosa
- ③ Strato di base in conglomerato bituminoso Binder
- ④ Fondazione in misto cementato
- ⑤ Misto inerte stabilizzato per sottofondi stradali
- ⑥ Geogriglia bi-orientata in PP
- ⑦ Strato di fondazione in misto granulare naturale o riciclato certificato (spessore variabile a seconda del piano di posa)

Fig. 6.22 – Dettaglio costruttivo sede stradale (vedi tav. 17)



**Fig. 6.23** – Dettaglio costruttivo percorso ciclopedonale in masselli autobloccanti

## 6.2 Cordonature

Si prevede principalmente l'utilizzo di cordoni in calcestruzzo, data la loro presenza in loco, retti e curvi, delle dimensioni di 15x25 o 20x25 (in base all'esistente) da posare su opportuno sottofondo di calcestruzzo.

Per la corona centrale della rotatoria sono invece previsti cordoli in calcestruzzo vibrato denominato anche "tipo provincia"; La particolare forma di questo cordolo rende l'isola spartitraffico più sicura in quanto non presenta spigoli vivi; la forma trapezoidale addolcisce il margine dell'isola e la rende sormontabile. In caso di incidente di un motociclista o ciclista inoltre, l'assenza di spigolo vivo riduce il rischio di gravi ferite.



## 6.3 Barriera stradale

L'ampliamento della rotatoria comporta la rimozione dell'attuale guard rail presente sul lato est dell'intervento, e la sua ricollocazione con sostituzione delle parti ammalorate, su nuovo muro in calcestruzzo armato.



**Fig. 6.24** – Guard Rail bi-onda esistente sul lato est della rotatoria

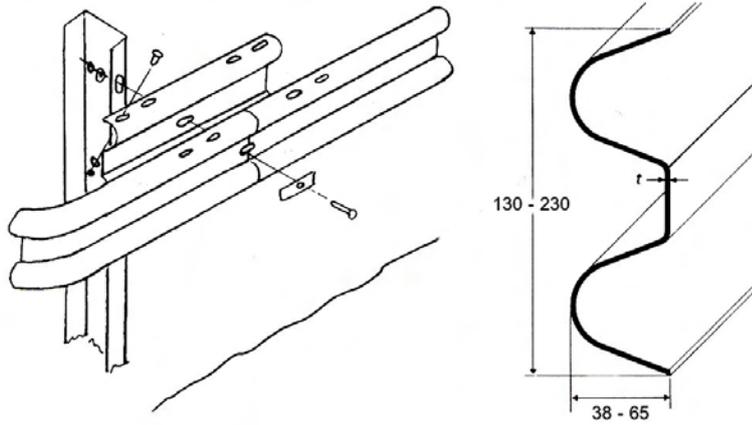
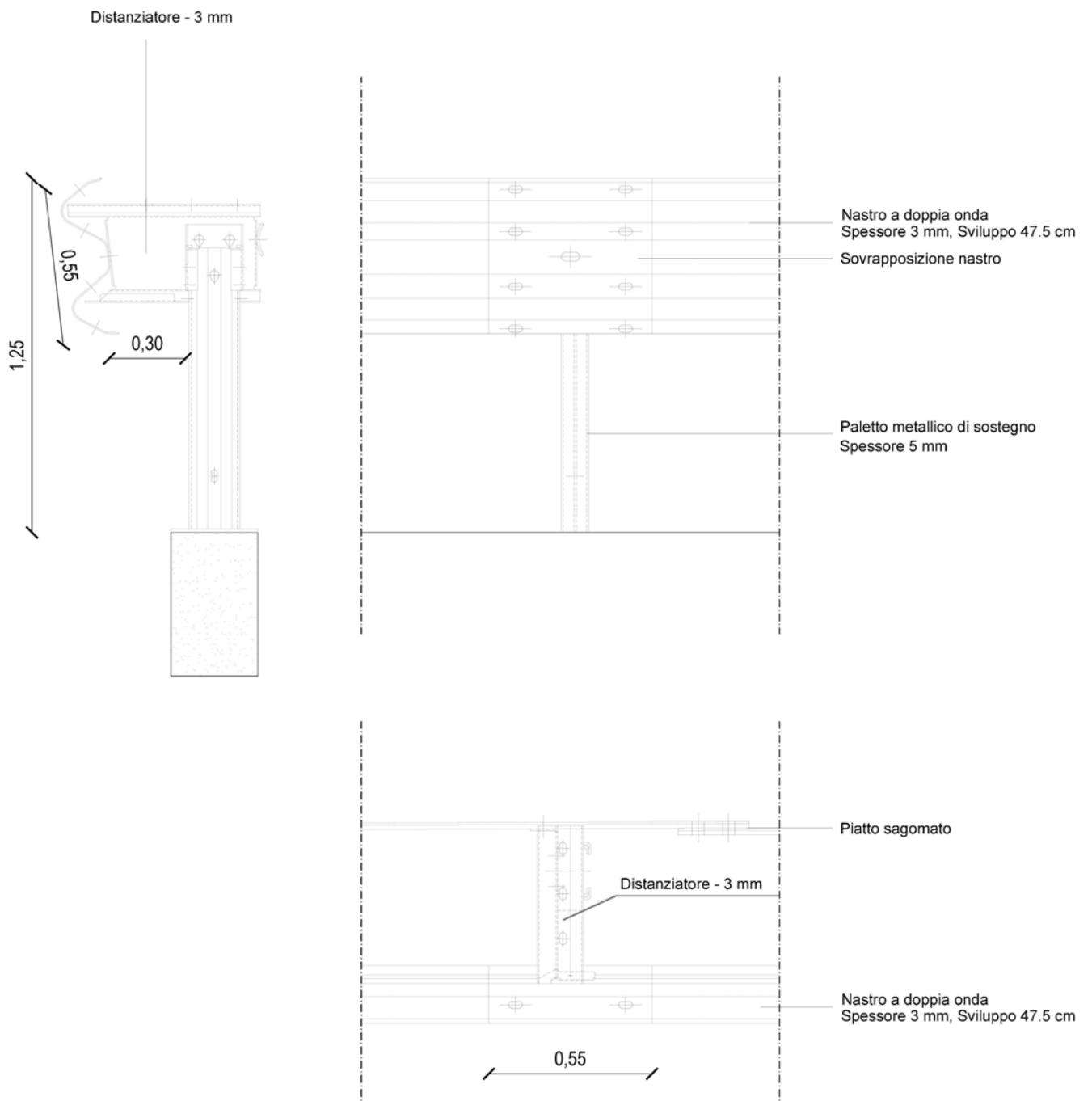


Fig. 6.25 – Guard rail bi-onda



**Fig. 6.26** – *Guard rail bi-onda* – dettaglio tecnico

## 6.4 Segnaletica

Gli interventi di segnaletica verticale e orizzontale prevedono principalmente il ripristino della situazione esistente e l'inserimento di un nuovo passaggio pedonale in vernice spartitraffico rifrangente, con apposita segnaletica verticale.

I pali situati in corrispondenza dell'ampliamento della rotatoria devono essere interamente rimossi, conservando in cantiere i medesimi cartelli (a meno che siano particolarmente ammalorati e inutilizzabili). Verranno successivamente predisposti nuovi pali ove previsto da progetto per poter apporre i cartelli esistenti.

La segnaletica da ripristinare in seguito alla realizzazione delle opere comprende:

- il segnale "passaggio obbligatorio a destra/sinistra" (Fig. II.82/a,b, art. 122 DPR 495/92) con delineatore di ostacolo giallo.
- il segnale "passaggi consentiti" (Fig. II.83 art. 122 DPR 495/92)
- il segnale "senso vietato" (Fig. II.47 art. 116 e art. 122 DPR 495/92)
- il segnale "rotatoria" (Fig. II.84 art. 122 DPR 495/92)
- il segnale "strada chiusa" (Fig. II.309, art. 135 DPR 495/92)
- il segnale "dare precedenza" (Fig. II.36, art. 106 DPR 495/92)
- i diversi segnali di indicazione presenti in corrispondenza degli spartitraffico di via Allende e via Einstein (vedi immagini sottostanti).



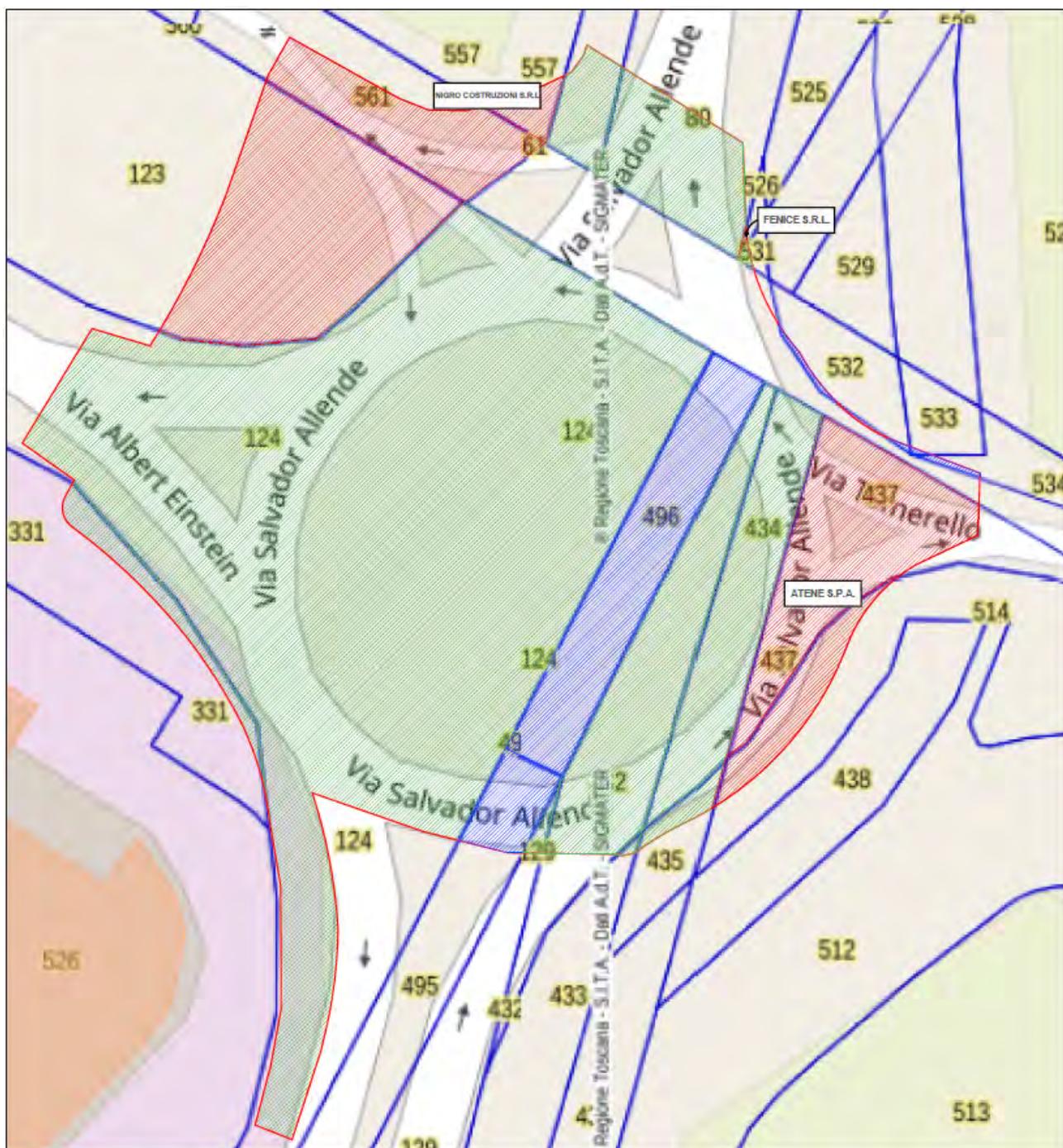
La nuova segnaletica verticale prevede:

- il segnale "attraversamento pedonale" (Fig. II.303, art. 135 DPR 495/92).

## 7 Piano particellare di esproprio

Analizzando il catasto relativo all'area di intervento, si evince come la maggior parte delle particelle siano attualmente di proprietà del comune di Campi Bisenzio (particelle evidenziate in colore verde), o di demanio pubblico (particelle a partita speciale, relitti di strada pubblica o relitti di acque, evidenziate in colore blu).

Le particelle di proprietà privata (evidenziate in colore rosso) appartengono alla società Atene s.p.a., alla società Nigro & C. Costruzioni s.r.l. e in piccolissima parte alla società Fenice s.r.l.



**Fig. 7.27 – Piano particellare di esproprio**

Fonte: Estratto catastale da Opencatasto.it; Fogli 0004 - 0008

## COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)

Codice catastale B507 Estratto catastale da Opencatasto.it; Fogli 0004 - 0008



Limite intervento previsto



Aree di proprietà del Comune di Campi Bisenzio

Foglio	Mappale	Sup. Catastale	Sup. dell'opera oggetto di acquisizione
4	78	920,00 mq	45,97 mq
4	80	2.770,00 mq	128,66 mq
4	531	4,00 mq	1,50 mq
8	124	2.840,00 mq	2010,47 mq
8	129	3.340,00 mq	6,16 mq
8	432	225,00 mq	231,23 mq
8	433	315,00 mq	2,03 mq
8	434	205,00 mq	183,92 mq
8	435	75,00 mq	17,23 mq
8	331	704,00 mq	42,56 mq
<b>TOT 2.669,72 mq</b>			



Aree demaniali (partita speciale)

Foglio	Mappale	Sup. Catastale	Sup. dell'opera oggetto di acquisizione
4	532	85,00 mq	3,56 mq
4	533	46,00 mq	0,60 mq
4	534	90,00 mq	2,74 mq
8	496	217,00 mq	217,02 mq
8	495	420,00 mq	48,34 mq
<b>TOT 272,26 mq</b>			



Aree private

Foglio	Mappale	Sup. Catastale	Sup. dell'opera oggetto di acquisizione
4	557	1.854,00 mq	17,92 mq
4	561	254,00 mq	129,45 mq
8	123	1.760,00 mq	338,32 mq
4	526	4,00 mq	0,74 mq
8	437	235,00 mq	231,35 mq
8	514	714,00 mq	63,02 mq

**TOT aree da acquisire 780,80 mq****Fig. 7.28 – Piano particellare di esproprio - tabella**

Nella tabella sono riportate le particelle interessate dall'intervento, con relative superfici catastali e superfici interessate dall'intervento in oggetto.

Pur essendo le particelle di proprietà pubblica si potrebbe cogliere l'occasione del progetto in oggetto per rivedere l'accatastamento dell'area, ad oggi molto parcellizzata.

## 8 Stima dei costi

### 8.1 Riferimenti generali

La stima dei costi di realizzazione delle opere è stata effettuata sulla base del prezziario ufficiale della Città metropolitana di Firenze, integrato mediante informazioni contenute nel prezziario delle opere edili pubblicato dalla Camera di Commercio, Industria, Artigianato ed Agricoltura di Milano, od anche dagli elenchi prezzi ufficiali delle Regioni Piemonte e Lombardia.

Il prezziario di Firenze (datato anno 2020 e caratterizzato dal prefisso TOS\_20) è stato scelto come prezziario principale per procedere con il computo metrico estimativo delle opere; non è stato tuttavia sufficiente a soddisfare tutte le voci presenti, motivo per il quale sono stati consultati gli altri prezziari.

Il prezziario delle opere edili della Camera di Commercio di Milano consultato è relativo all'anno 2017; tale prezziario presenta prezzi in media superiori al prezziario precedentemente citato, ed è infatti stato usato in minima parte (viene identificato nel documento con il prefisso cciaa).

I due prezziari relativi alle opere pubbliche delle regioni Lombardia e Piemonte sono stati ampiamente utilizzati in quanto ampiamente diversificati nelle varie voci e dunque molto vasti. Il prezziario della regione Lombardia è datato 2011 e viene identificato con il prefisso BURL, il prezziario della regione Piemonte è relativo all'anno 2019 e viene identificato con il prefisso BURP.

Le voci contrassegnate invece dalla sigla NP (Nuovo Prezzo) sono voci assenti nei listini precedentemente nominati e valutate sulla base di esperienze pregresse.

La stima include, all'adeguamento della geometria della rotatoria, considerata in senso stretto, ed al ripristino dei corrispondenti elementi funzionali (isole spartitraffico, barriere di sicurezza):

- Il completamento della viabilità di uscita dal nuovo insediamento Frigo Gel, secondo quanto specificato nel paragrafo 2.4;
- la realizzazione del percorso ciclopedonale in fregio Ovest;
- le opere di consolidamento previste in fregio Est, a tutela del fosso Tomerello (esterno al limite dell'intervento);
- la revisione dell'impianto di illuminazione e della rete di smaltimento acque meteoriche;
- la realizzazione del nuovo raccordo ciclopedonale con via Martiri della Liberazione;
- il rifacimento della pavimentazione sull'intera superficie carrabile.

### 8.2 Stima dei costi

Nel complesso, l'importo dei lavori a base d'asta è stimato in 144.803,19 euro, oltre a 5.264,74 euro relativi a spese per la sicurezza (circa il 4%), per un totale di **150.067,93 euro**.

A tale importo si debbono poi aggiungere le somme che includono l'IVA lavori (10%) e le spese tecniche. Al lordo di queste voci e degli imprevisti (4%), le risorse totali lorde previste per la realizzazione dell'intervento ammontano a **197.464,38 euro** (vedi *Elaborato C, Quadro Tecnico Economico*).

Il progettista

ing. Andrea Debernardi

