

## S.S.14 "DELLA VENEZIA GIULIA"

Lavori di realizzazione di una rotatoria in corrispondenza dell'intersezione a raso con via Paliaga al km 10+500 della S.S. 14 "della Venezia Giulia"

### PROGETTO DEFINITIVO

**IL PROGETTISTA ANAS:**

Dott. Ing. Antonino Gallo  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Venezia

**IL GEOLOGO:**

Dott. Geol. Vittorio Federici  
Ordine dei Geologi della Regione Lazio n. 784

**VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

Dott. Ing. Umberto Vassallo  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Venezia

**IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:**

Dott. Ing. Pietro Luciani  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Roma n° 23008

**IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE ESTERNA:**

**CODING**  
GENERAL ENGINEERING & PLANNING

Dott. Ing. F. Coppa  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Roma n° A8176

### RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA

CODICE PROGETTO SIL/PPM		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
CODICE LAVORO		T00-EG01-GEN-RE01-B			
N E M S V E 0 0 5 2 0		T 0 0 E G 0 1 G E N R E 0 1		B	-
B	REVISIONE PER COMMENTI VERBALE DI VERIFICA Mod.PR0.1-6b	DIC. 2022	M.Biciocchi	P. Luciani	F. Coppa
A	Emissione	APR. 2022	B.FIMIANI	P. Luciani	F. Coppa
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## INDICE

1	PREMESSA .....	2
2	LOCALIZZAZIONE .....	2
3	STATO DI FATTO .....	3
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	7
5	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....	8
6	SEZIONI TIPO .....	12
7	BARRIERE DI SICUREZZA .....	14
8	ILLUMINAZIONE .....	16
8.1	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE .....	16
1.1	Sostegni .....	17
1.2	Apparecchi illuminanti .....	17
8.1.1	Linee di alimentazione .....	18
8.1.2	Impianto di terra .....	18
8.1.3	Quadri elettrici .....	18
8.2	ANALISI ILLUMINOTECNICA .....	19

## 1 PREMESSA

La presente relazione contiene la descrizione degli interventi previsti per i **“Lavori di realizzazione della rotatoria in corrispondenza dell'intersezione a raso con via Paliaga al km 10+500 della S.S. 14 ”**

Il presente progetto si inserisce all'interno del più esteso contesto di riconfigurazione delle intersezioni finalizzato all'incremento del livello di sicurezza nei tratti gestiti dal Compartimento.

Il progetto si propone di migliorare la viabilità e la fruibilità del traffico veicolare e pedonale dell'area.

## 2 LOCALIZZAZIONE

L'intervento in studio è ubicato nel Comune di Venezia, in località Ca Noghera, in prossimità dell'aeroporto Marco Polo a Tessera, in corrispondenza dell'incrocio tra Via Paliaga e la SS 14 “della Venezia Giulia”.

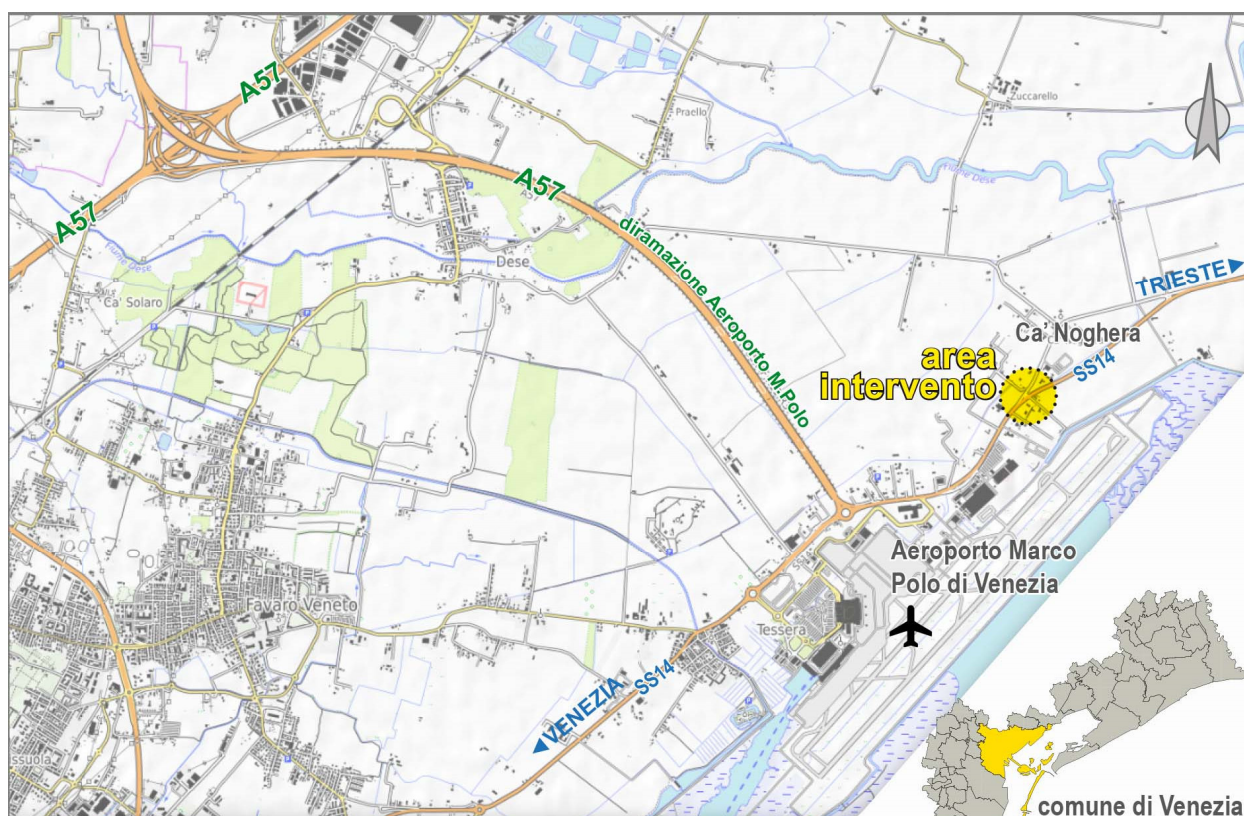


Figura 2-1 – Inquadramento area di intervento

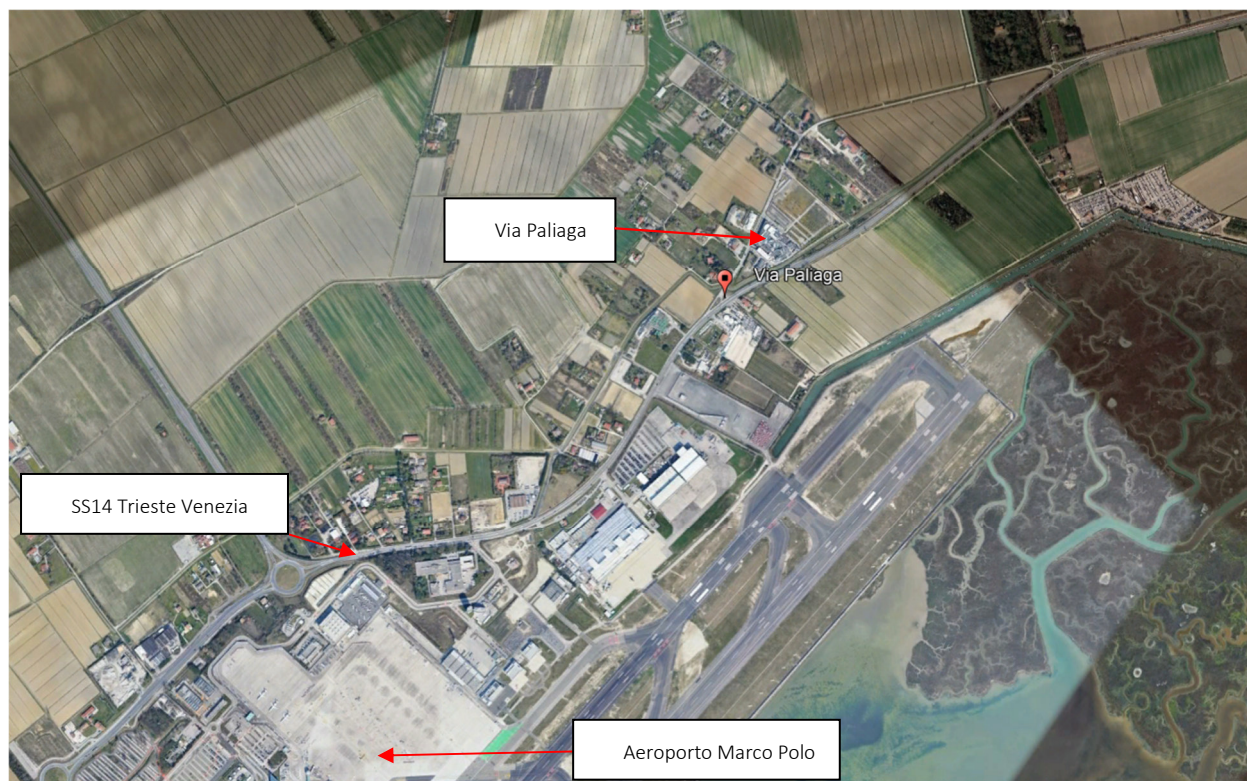


Figura-2 – Inquadramento Territoriale – Comune di Venezia – Località Ca Noghera

### 3 STATO DI FATTO

L'intersezione esistente a T tra la SS14 km 10+500 e via Paliaga, rappresenta l'accesso a sud per la località Cà Noghera ovvero per chi proviene da Venezia, mentre al km 11+800 ricade l'accesso nord dalla SS14 per chi proviene da Jesolo-Trieste.

L'innesto della viabilità locale con la SS14 è caratterizzato da un angolo di circa 20° tra gli assi costituenti l'intersezione, non ottimale rispetto al range di 70 - 90 gradi indicato del DM2006, inoltre sono consentite solo le manovre da/per Venezia ed è esclusa la svolta in direzione Jesolo-Trieste.

L'andamento planimetrico della S.S. 14 in corrispondenza dell'intersezione è rappresentato da una curva di ampio raggio, circa  $R=650m$ , e da una piattaforma pavimentata larga circa 15-16 metri. La carreggiata è suddivisa in due corsie per senso di marcia, divise da doppia striscia continua, ma in corrispondenza dell'intersezione le corsie vengono portate ad una per senso di marcia e d è materializzata al centro una corsia di accumulo per la svolta verso via Paliaga, Figura 3-1. L'andamento altimetrico è caratterizzato da una livelletta di modesta pendenza.

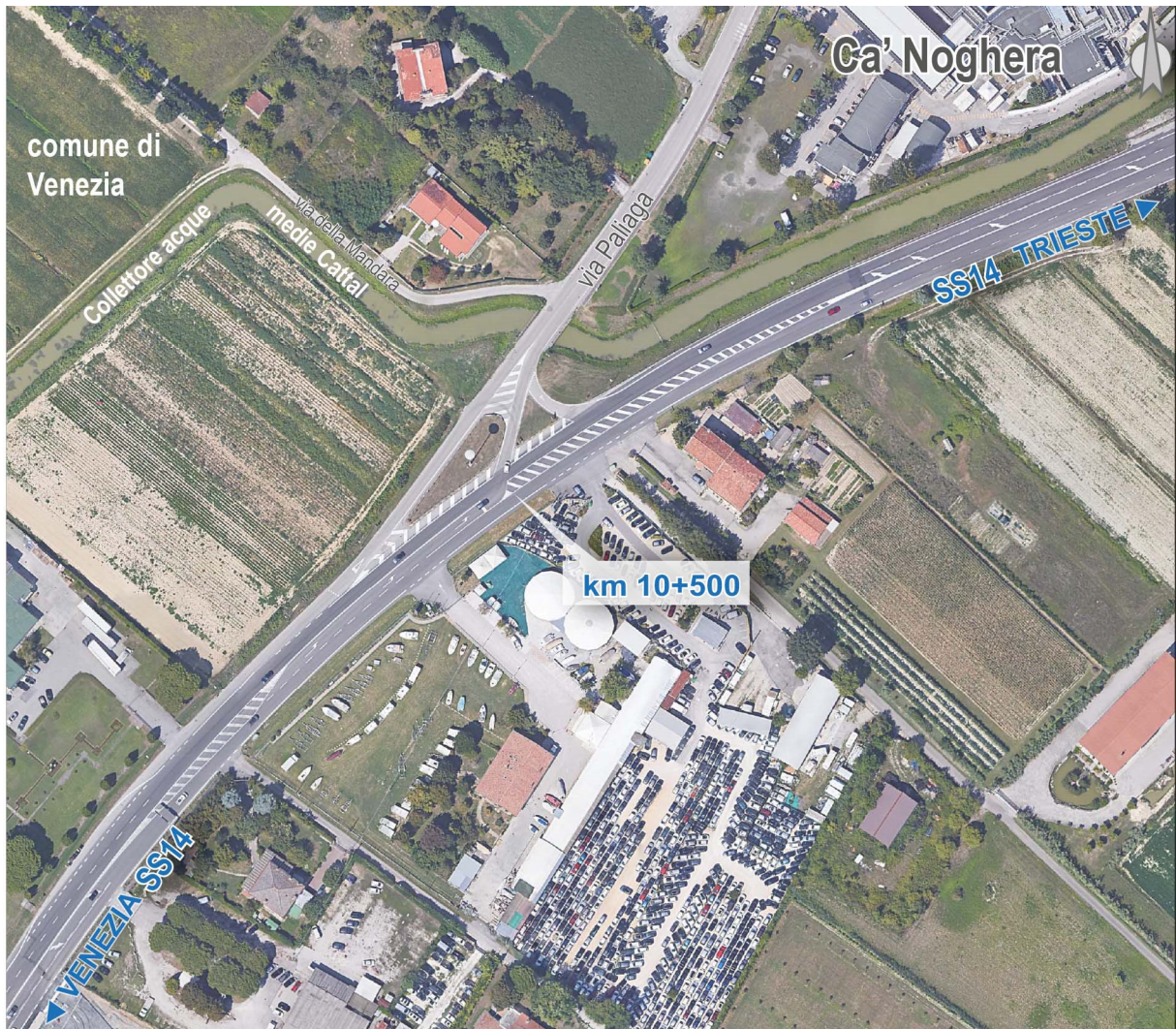


Figura 3-1 – planimetria stato attuale

L'elemento di margine è costituito da un arginello, largo circa 70 cm, in terra direttamente collegato ad un fosso in terra che si trova al piede del rilevato di modesta altezza, tale sistemazione è simile per le due carreggiate, Figura 3-2.



Figura 3-2 – margine carreggiata

La carreggiata direzione Venezia nel tratto in avvicinamento all'intersezione presenta una barriera di sicurezza, acciaio per bordo laterale, per proteggere il traffico dal vicino Canale 'Collettore Acque Medie Cattal', Figura 3-3.



Figura 3-3 – margine carreggiata lato Collettore Acque Medie

Nel tratto oggetto d'intervento lungo la carreggiata direzione Venezia, oltre all'innesto di via Paliaga vi è un tratto di territorio a destinazione agricola per poi incontrare un opificio con innesto diretto sulla SS14. La carreggiata opposta è caratterizzata da una serie di accessi, senza soluzione di continuità, sia ad abitazioni private che ad attività commerciali, tutti direttamente collegati alla statale, Figura 3-4.



Figura 3-4 – vista, da carreggiata per Venezia, degli accessi esistenti lungo la carreggiata per Trieste

L'ultimo elemento caratterizzante l'intersezione è l'accesso per via Paliaga, Figura 3-5, costituito dal braccio di innesto proveniente dalla corsia di accumulo e da un braccio diretto di svolta in destra per chi proviene da Nord. La piattaforma della viabilità di accesso misura circa 10 metri, ed è caratterizzata da un ponticello di scavalco del Collettore Acque Medie ed è interdetto il transito ai veicoli di massa a pieno carico superiore a 3,5 t (art. 117 figura II.60/a del D.P.R. n.495 del 1992).



Figura 3-5 – vista dell'accesso per via Paliaga dalla SS14 al km 10+500

## **4** **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Si richiamano di seguito le principali norme cui si è fatto riferimento nel corso della progettazione degli interventi:

- D.Lgs 30.04.1992 n.285 e s.m.i. - "Nuovo codice della strada" e successive modifiche ed integrazioni
- D.P.R. 16.12.1992 n.495 e s.m.i. - "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada"
- D.M. Infrastrutture 5.11.2001 n.6792 - "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"
- Decreto 22/04/2004 n. 147 - Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»
- Norme UNI EN 1317 - "Barriere di sicurezza stradali"
- D.M. 18 febbraio 1992, n. 223. (G:U: n. 63 del 16.03.92) – "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza"
- D.M. Infrastrutture 21.06.2004 (G.U. n. 182 del 05.08.04) - "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale" e successive modifiche ed integrazioni
- Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Prot. 3065 del 25.08.2004. - "Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali"
- DM 28.06.2011 (Gun. 233 del 06.10.2011) - "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale"
- DECRETO 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali
- Norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti" (bozza al 25.04.2005)
- Norme sull'arredo funzionale delle strade urbane - Bollettino Ufficiale del CNR (n. 150 del 1992)
- D.M. 17 gennaio 2018 (G.U. 20 febbraio 2018) - Norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare 21 gennaio 2019 n.7 (G.U. 11 febbraio 2019 n. 35) - Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.
- D.M. LL.PP. 3 giugno 1998 "Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione.
- Circolare LL.PP. n. 2357 del 16/05/1996 "Barriere di sicurezza"
- Circolare LL.PP. n. 4622 del 15/10/1996 "Barriere di sicurezza" (Aggiornamento del D.M. LL.PP. 18/02/1992 n. 223
- Circolare A.N.A.S. n. 17600 del 05/12/1997 "Barriere di sicurezza"
- Circolare A.N.A.S. n. 6477 del 27/05/1998 "Barriere di sicurezza";
- D.M. LL.PP. del 11/06/1999 "Barriere di sicurezza"



## **5 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI**

Il progetto in esame consiste nell'adeguamento di una intersezione esistente a raso che assumerà una configurazione a rotatoria all'intersezione con via Paliaga al km 10+500 della S.S. 14 "della Venezia Giulia"

L'intersezione oggetto d'intervento si presenta ad oggi secondo la configurazione a raso (canalizzata), il cui nodo connette la strada Statale S.S. 14 e Via Paliaga; l'analisi del piano Urbano del traffico denota come in corrispondenza dell'intersezione esistente si verificano, oltre che code e rallentamenti del flusso di transito, anche un numero elevato di incidenti. Le criticità maggiori riscontrate sull'intersezione a raso esistente sono relative allo stop in prossimità dello svincolo sulla SS14 verso Venezia per l'accesso a via Paliaga, il quale determina un accumulo di vetture allo stop e la pericolosità dell'attraversamento. Inoltre l'impianto attuale non permette la svolta per chi arriva da via Paliaga in entrambe le direzioni ma solamente in direzione Venezia; essendo a raso la condizione attuale vede oltretutto il verificarsi di diverse infrazioni per inversione del senso di marcia.

Per la risoluzione del nodo si prevede la costruzione di un'ampia rotatoria (D=40 m), di raccordo alla viabilità esistente nelle direzioni sud est- nord ovest; l'inserimento della rotatoria infatti, prevede la risoluzione delle criticità apportando inoltre i seguenti miglioramenti:

- Riduzione dei punti di conflitto; ciò comporta una riduzione dell'incidentalità superiore al 50% (in genere l'obbligo di dare la precedenza ai veicoli che hanno già impegnato la rotatoria ha un effetto di controllo sulla velocità dei veicoli in transito);
- Maggiore capacità di smaltire il traffico con conseguente snellimento della circolazione;
- Riduzione dei tempi di attesa mediamente del 70 % specialmente dei tempi morti indotti normalmente in un'intersezione regolata dalla segnaletica orizzontale e verticale,
- Minore inquinamento acustico e chimico, conseguentemente alla riduzione dei tempi di sosta degli autoveicoli;
- La rotatoria rende possibile imboccare un ramo diverso da quello scelto in origine, qualora nel percorrerla si decidesse di cambiare destinazione e l'inversione senza pregiudizio alcuno alla normale circolazione;
- La geometria e le modalità di percorrenza di una rotatoria inducono una maggiore fluidificazione del traffico veicolare riducendo gli ingorghi in quanto la velocità di percorrenza, pur bassa, rimane piuttosto costante e non presenta i tempi di attesa di cui sopra;
- Riduzione della velocità di percorrenza in quanto la geometria stessa della rotatoria obbliga il conducente a rallentare indipendentemente dalla segnaletica o da eventuali impianti semaforici;



Figura 6: Inquadramento dell'intervento

Il progetto prevede la realizzazione di una rotonda, traslata sul lato nord-ovest dell'attuale SS14, occupando parzialmente un fondo a destinazione agricola, avente le seguenti caratteristiche geometriche:

- Diametro esterno 40 m
- Larghezza pavimentata anello 10,00 m, ripartito in 9,00 m di corsia della corona rotonda e banchina esterna da 1.00 m.
- Corsie di uscita 4.50 m con banchina da 1,50 m in destra e 0,50 in sinistra;
- Corsie di ingresso a due corsie 3.00 m + 3.00 con banchine da 1,50 m e 0,50 in sinistra;
- Corsie di ingresso ad una corsia 3.50 m con banchine da 1.00 m e 0,50 in sinistra;

La pendenza trasversale della rotonda è prevista pari al 2.0% verso l'esterno.

Le pendenze longitudinali assumono valori poco significativi.

PROGETTISTA

Non sono previste opere d'arte.

Nel complesso l'intervento è costituito da una rotatoria con quattro bracci di ingresso e dal rifacimento della rampa di collegamento diretto tra SS14 e via Paliaga per la carreggiata direz. VE.

Lungo l'asse A, a circa 60 metri, dal ciglio della rotatoria è stata prevista la ricollocazione dell'accesso al fondo agricolo, eliminato dalla sede della nuova rotatoria di progetto.

Relativamente alle dimensioni della corsia nella corona giratoria e a quelle dei bracci di ingresso e uscita dalla rotatoria, si è fatto riferimento alla Tabella 6 delle citate "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" allegate al D.M. 19.04.2006 e qui di seguito riportata:

ELEMENTO MODULARE	DIAMETRO ESTERNO DELLA ROTATORIA (m)	LARGHEZZA CORSIE (m)
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi ad una corsia	≥ 40	6,00
	Compreso tra 25 e 40	7,00
	Compreso tra 14 e 25	7,00 – 8,00
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi a più corsie	≥ 40	9,00
	< 40	8,50 – 9,00
Bracci di ingresso (**)		3,50 per una corsia 6,00 per due corsie
Bracci di uscita (*)	< 25	4,00
	≥ 25	4,50

(\*) : deve essere organizzata sempre su una sola corsia.

(\*\*) : organizzati al massimo con due corsie.

la larghezza della corsia nella corona giratoria è pari a 9.00 m; per i rami di approccio la corsia è larga 3.00 m nel caso di ingresso a due corsie mentre per i bracci di ingresso a una sola corsia la larghezza è pari a 3.50m; per quanto riguarda invece la larghezza della corsia di uscita per tutti i rami è pari a 4.50m.

La viabilità di collegamento con la zona commerciale, asse E e la viabilità di collegamento con via Paliaghetta, asse G, sono classificate come viabilità a destinazione particolare in ambito extraurbano.

La sovrastruttura stradale, spesso complessivamente 64 cm, è così costituita:

- fondazione stradale in misto stabilizzato                      cm 20
- fondazione stradale in misto cementato                      cm 20
- strato di base con bitume hard                                      cm 15
- strato di binder con bitume hard                                    cm 5

- strato di usura SMA cm 4

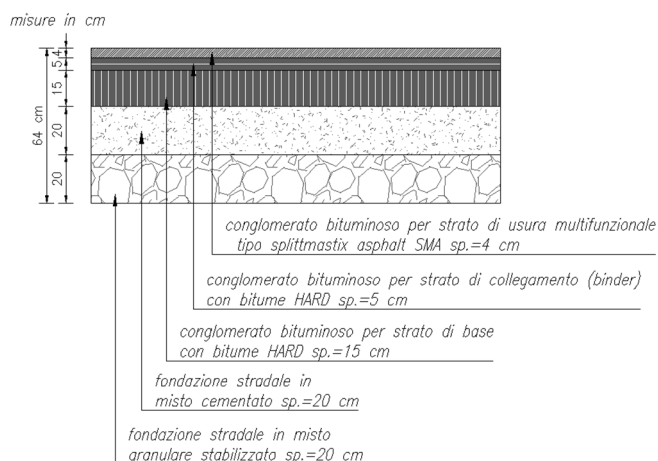
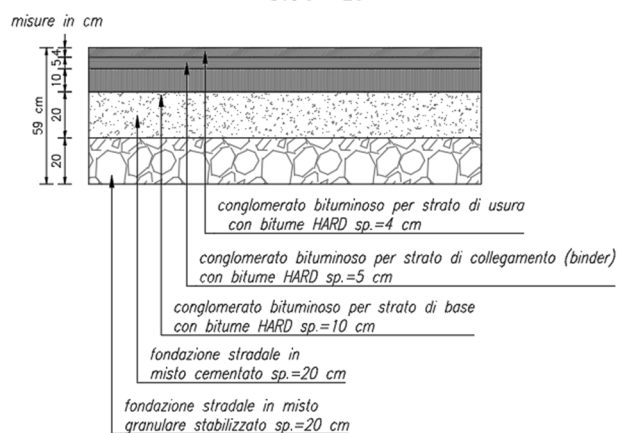


Figura 5-7 – schema sovrastruttura stradale

Per gli assi E, G vengono utilizzati altri spessori della sovrastruttura stradale, riportati di seguito.



La sovrastruttura stradale, spessa complessivamente 59 cm, è così costituita:

- fondazione stradale in misto stabilizzato cm 20
- fondazione stradale in misto cementato cm 20
- strato di base con bitume hard cm 10
- strato di binder con bitume hard cm 5
- strato di usura con bitume hard cm 4

## 6 SEZIONI TIPO

Le sezioni tipo sono definite in base al paragrafo precedente e alle caratteristiche delle sezioni esistenti e dei relativi elementi marginali.

L'anello giratorio presenta un pavimentato da 10.00 m ripartito in una corsia da 9.00 m e banchina esterna da 1.00. Competano la sezione sul lato la sistemazione dell'isola centrale a verde e sul lato esterno un arginello in terra largo 1,00m con pendenza della scarpata pari a 2v/3h generalmente protetto da barriera di sicurezza:

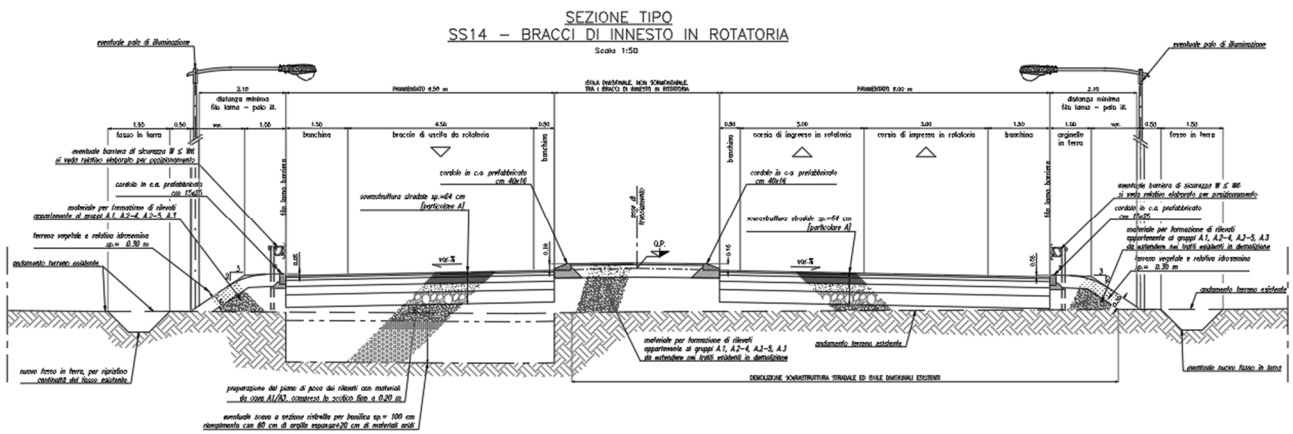


Figura 6-1 - Sezione tipo rotondina

Dall'analisi delle indagini geognostiche è emersa la qualità scadente dei materiali di fondazione dei terreni esistenti; Nel progetto il problema dei cedimenti differenziali tra il terreno esistente e quello di progetto è stato indagato e risolto mediante la bonifica con materiale stabilizzante leggero in argilla espansa, per evitare ulteriori sovrappressioni sul terreno di fondazione esistente.

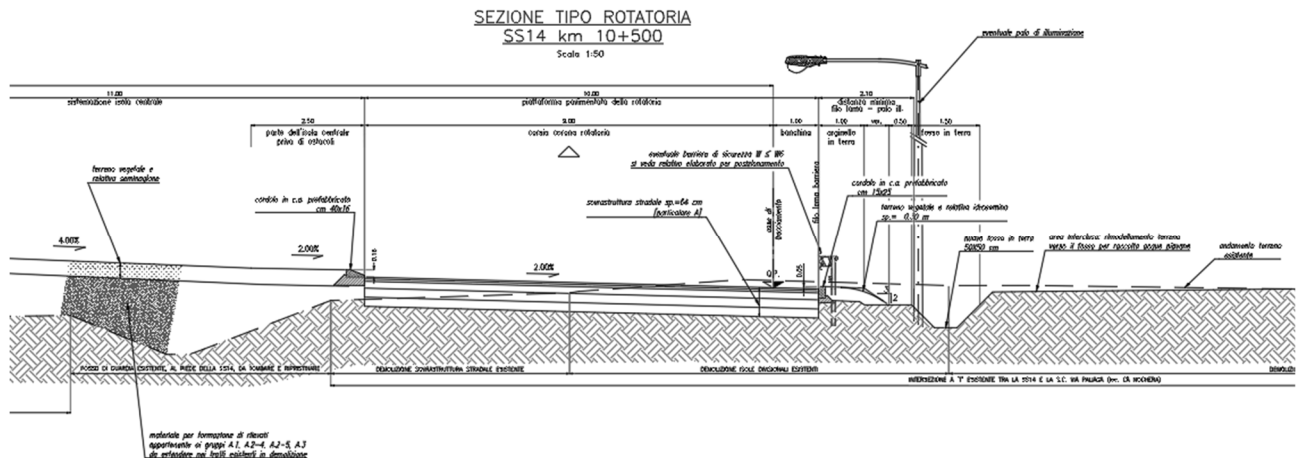


Figura 6-2 - Sezione tipo rotondina

Per la SS14 i rami in approccio, sud e nord, sono organizzati su due corsie di larghezza 3.00 e banchina in destra da 1.50:

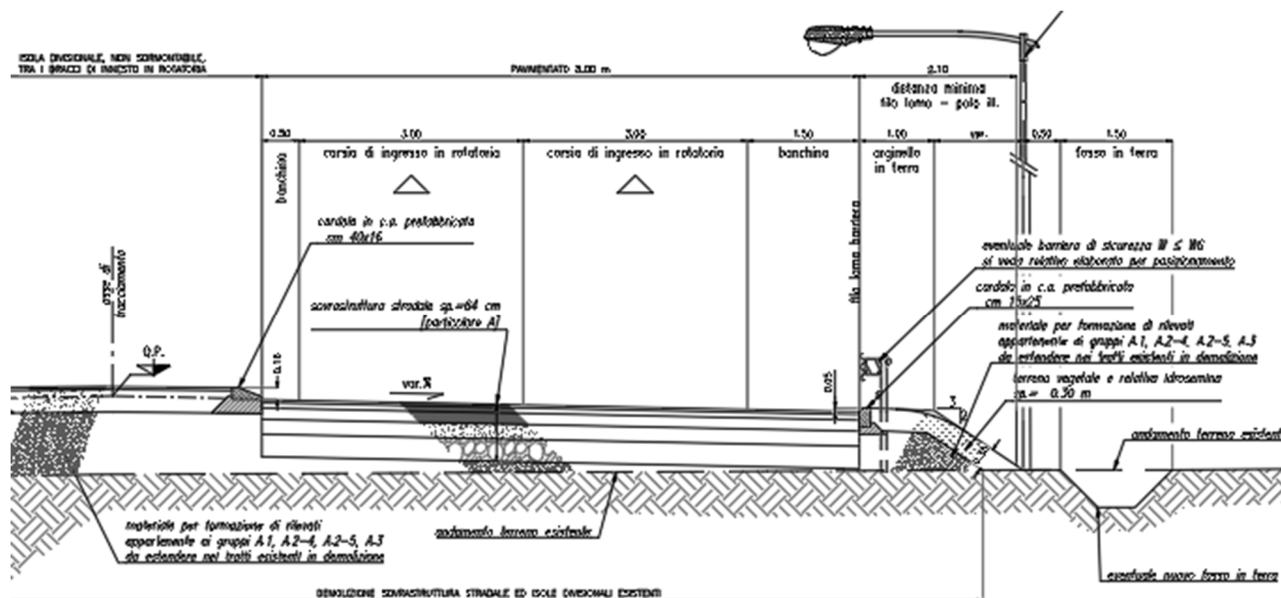


Figura 6-3 – SS14 sezione tipo bracci di innesto in rotondina

Questo capitolo inquadra l'intervento di progettazione esecutiva relativo agli impianti di illuminazione delle intersezioni stradali previsti nell'ambito dell'intervento di realizzazione di una rotondina in corrispondenza dell'intersezione a raso con via Paliaga al km 10+500 della S.S. 14 "della Venezia Giulia".

I dettagli, le metodologie di progettazione e di calcolo sono riportati nei capitoli successivi di questo documento e negli allegati richiamati.

## 7 INTERVENTO DI BONIFICA E DI RIEMPIMENTO CON ARGILLA ESPANSA.

Il progetto prevede la realizzazione della sola piattaforma con uno spessore inferiore al metro rispetto al piano campagna, si è prevista una bonifica di 1m con sostituzione del terreno esistente con 80cm argilla espansa che presenta una densità di 600Kg/mc e 20cm di materiale arido. In questo modo oltre a migliorare le caratteristiche del terreno di fondazione della nuova piattaforma si realizza una compensazione del carico trasmesso al terreno sottostante che non risente del sovraccarico trasmesso in superficie.

L'argilla espansa inoltre non si degrada nel tempo, resiste bene ad acidi e basi, non soffre il gelo e non trattiene l'umidità, potendo in questo modo garantire la stabilità della massa del rilevato nel tempo. È inoltre l'unico inerte leggero certificato per usi geotecnici secondo la norma UNI EN 15732.

Tale metodologia permette di costruire il rilevato senza aumentare - o aumentando solo minimamente - i carichi sul terreno, mantenendo così invariato lo stato di equilibrio tensionale originale. Al termine della messa in opera e dell'addensamento il rilevato leggero riduce notevolmente i cedimenti assoluti e differenziali connessi al processo di consolidazione del terreno, e grazie al peso contenuto e alle ottime caratteristiche geotecniche incrementa sensibilmente il coefficiente di sicurezza valutato con riferimento allo stato limite ultimo del rilevato.

## **8 BARRIERE DI SICUREZZA**

In congruità con il D.M. 223 del 1992 e successive modificazioni e integrazioni, si prevede l'installazione di idonei dispositivi di ritenuta.

I parametri prestazionali (classe) delle barriere da utilizzare, sono stati definiti in funzione della tipologia di strada ed il livello di traffico, in base alla tabella riportata dall'Art.6 del vigente D.M. 21/06/2004 - "Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta per le costruzioni stradali".

Sono stati utilizzati i dati del 2019 in quanto quelli del 2020 e del 2021 risultano non attendibili a causa del calo anomalo del traffico dovuto all'emergenza sanitaria Covid-19

Con i dati a disposizione si riscontra un traffico di Tipo II, poiché nell'intervento è necessario collegarsi ad una barriera bordo opera esistente, installata sul ponticello di via Paliaga per sovrappassare il Collettore Acque Medie, è pertanto necessario nel caso specifico completare l'installazione con tratti di H2 bordo laterale per raggiungere l'opportuna lunghezza di funzionamento, nel rispetto del criterio di uniformità e omogeneità dell'installazione richiamato dalla norma si è adottata la medesima classe H2 su tutto l'intervento.

Le barriere sono previste principalmente sulla direzione per Venezia, a causa dello stretto affiancamento con il canale Collettore presente, laddove non più necessari i dispositivi di ritenuta si tende a riproporre la sistemazione attuale. Sulla rampa di innesto alla rotatoria della SS14 lato sud, sono stati previsti delle barriere per proteggere, un eventuale veicolo in svio, dai sostegni del cartello di indicazione che prevede tre pali di sostegno con controventi, tale scelta si ritiene opportuna nel caso di conducenti disattenti che si avvicinano alla rotatoria senza decelerare.

Nel tratto in affiancamento tra il braccio di uscita dalla rotatoria per Trieste, asse B, e la nuova viabilità di collegamento, asse E, e successivo piazzale antistante gli accessi privati. Dato che il tratto di affiancamento è di breve lunghezza, i veicoli percorrono il braccio di uscita dalla rotatoria a velocità non elevate, sul piazzale le velocità sono ancora più basse, si adotta una barriera di classe H1 per spartitraffico in calcestruzzo, la barriera è installata su cordolo in conglomerato cementizio armato ed ha un profilo bifacciale così da proteggere entrambi i lati, nella Figura 8-1 si riporta un estratto della scheda tecnica del dispositivo tipo previsto.

**ABESCA ET75 - H1 - W5**  
**BARRIERA SPARTITRAFFICO**  
**MONOFILIARE**

Barriera stradale di altezza 0,75 m, livello di contenimento H1.

Può essere installata su cordolo in calcestruzzo o su pavimentazione in conglomerato bituminoso; in quest'ultimo caso è necessario però prevedere dei tratti nei quali andare ad ancorare gli elementi di inizio e fine tratta.



CARATTERISTICHE TECNICHE BARRIERA	ET75 - H1 - W5
BARRIERA	ET75
LUNGHEZZA	5,99 m
ALTEZZA	75 cm
BASE	30 cm
PESO	2700 kg
BARRIERA ANCORATA	X
TERMINALI ANCORATI	✓
CERTIFICAZIONE CE	✓

CRASH TEST - EN 1317	ET75 - H1 - W5
ASI	C
LIVELLO DI CONTENIMENTO	H1
LARGHEZZA DI LAVORO NORMALIZZATA	W5
DEFLESSIONE DINAMICA NORMALIZZATA	1,2 m
INTRUSIONE VEICOLO NORMALIZZATA	VI4
LUNGHEZZA TEST COMPRESI TERMINALI	72,2 m

Figura 8-1 – estratto scheda tecnica del tipo di dispositivo da adottare

Lo sviluppo e l'ubicazione delle barriere sono riportati nel relativo elaborato grafico di progetto.

L'ultimo punto che occorre descrivere concerne il tratto in affiancamento tra il braccio di entrata dalla rotatoria per Trieste, asse A innesto sud, e la nuova viabilità di collegamento con via Paliaghetta, asse G.



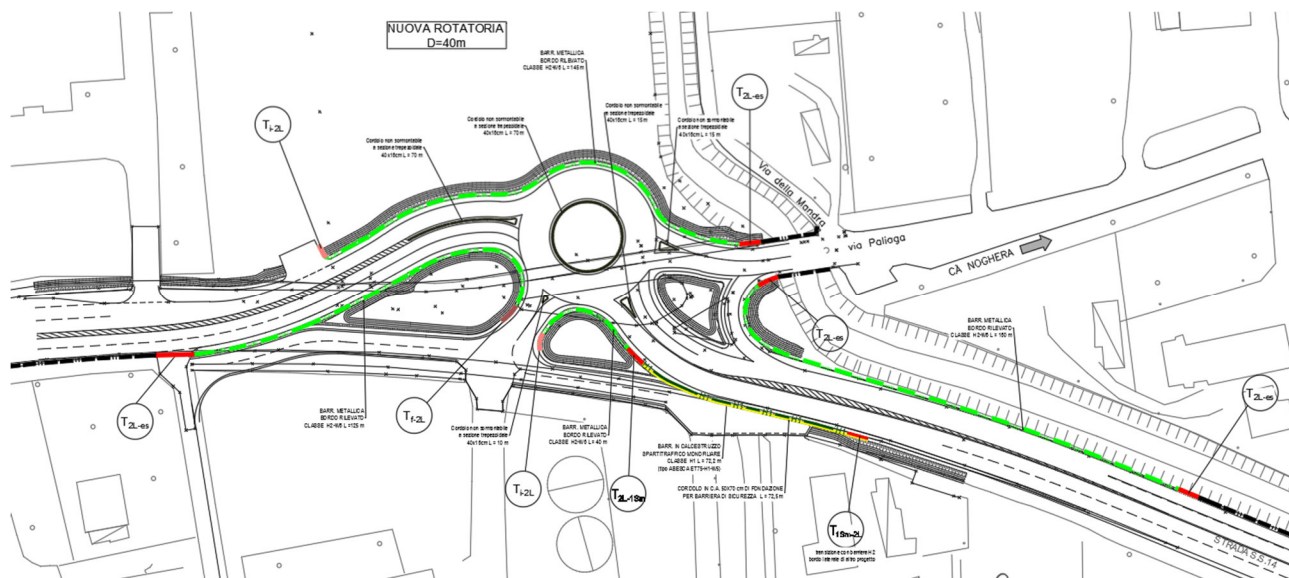


Figura 8-2 – Planimetria barriere di sicurezza di progetto

## 9 ILLUMINAZIONE

La rotatoria di progetto sarà fornita di illuminazione pubblica diffusa sui rami e su tutto l'anello, in sostituzione della torre faro precedentemente presente al centro dell'isola spartitraffico.

Per gli impianti d'illuminazione sono state individuate le tecnologie che soddisfano maggiormente i seguenti obiettivi:

- la sicurezza degli utenti stradali e degli operatori;
- facilità realizzativa;
- bassi costi per gli interventi di manutenzione;
- bassi costi di esercizio;
- risparmio energetico;
- controllo in remoto del sistema;
- rispetto degli standard aziendali.

### 9.1 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Di seguito vengono descritte le soluzioni tecniche adottate e la tipologia dei materiali utilizzati

## **1.1 Sostegni**

I pali utilizzati per il sostegno dei corpi illuminanti sono di altezza totale pari a 8,80 m (hft = 8,00 m). I pali sono completi delle seguenti lavorazioni eseguite e certificate dal costruttore:

- Asola per l'ingresso dei conduttori di alimentazione posta a circa 300 mm dal piano di interramento.
- Asola porta morsettiera (morsettiera in Classe II) completa di portello in alluminio.

I pali sono inseriti nel foro del basamento opportunamente predisposto. Lo spazio tra foro del basamento e palo è riempito, fino a circa 4 cm dal piano del basamento, con sabbia grossa debitamente bagnata e compressa fino a non lasciare nessun interstizio. La rimanente parte è riempita con malta antiritiro. La posa del palo è completata con collarino in cls con gli spigoli opportunamente smussati per favorire il rapido allontanamento delle acque.

L'ancoraggio dei pali è realizzato attraverso la posa in opera di idonei basamenti di fondazione.

I basamenti sono del tipo prefabbricato in cls vibrato con resistenza caratteristica non inferiore a  $R_{ck} = 40$  N/mm<sup>2</sup>, della dimensione di 106x78x85 cm.

Tutti i basamenti sono posti al di fuori della sede stradale. Nel plinto dovranno essere ricavati:

- Un pozzetto ispezionabile di dim. 40x40x40 cm, con fori laterali per l'innesto dei cavidotti;
- Un foro disperdente alla base;
- Fori passacavi;
- Foro per alloggiamento del palo.

La parte superiore dei basamenti di fondazione, su terreno naturale, è a giorno, ben levigata e squadrata, salvo diverse disposizioni impartite dalla direzione lavori; per le zone in rilevato, la profilatura della scarpata deve essere concordata con la direzione lavori.

I basamenti sono completi di apposito foro per la collocazione del palo e il raccordo al pozzetto di derivazione.

## **1.2 Apparecchi illuminanti**

La scelta di utilizzare apparecchi a LED è in linea con l'attuale stato dell'arte che prevede sorgenti luminose ad elevata efficienza nell'ottica di contenere il consumo energetico.

Nella progettazione illuminotecnica si è cercato, per quanto possibile, di:

- non illuminare aree non destinate alla circolazione stradale,
- non superare di molto i limiti minimi imposti dalla norma UNI. L'impianto è comandato da un quadro elettrico per il quale previsto:
  - un interruttore generale magnetotermico;
  - un sistema di regolazione ad onde convogliate

- varie linee di alimentazione (dorsali), protette da interruttore magnetotermico, dalla quale si dipartono le linee di "alimentazione della singola armatura stradale" dispiegate in campo e protette singolarmente da un fusibile posto alla base del palo.
- le linee di alimentazione (dorsali) sono sezionate da un contattore, con possibilità di bypass manuale, comandato dal sensore crepuscolare ad infrarosso.
- due linee di riserva per l'illuminazione stradale protette da magnetotermico
- una linea "ausiliari" alla quale è collegata l'alimentazione del sensore crepuscolare ad infrarosso, i dispositivi ad onde convogliate ed eventuali futuri dispositivi di misura e/o controllo protetta da magnetotermico,

Tutti i corpi illuminanti sono dotati di dispositivo per la regolazione ad onde convogliate.

E' possibile ottenere analoghi risultati illuminotecnici con modelli di armature LED effettuando una nuova verifica illuminotecnica ed eventualmente, in caso di potenze differenti, un nuovo calcolo dell'impianto elettrici.

### **9.1.1 Linee di alimentazione**

Le linee di alimentazione dorsale degli impianti di illuminazione, previste per la posa interrata ed entro pali metallici, supporti e/o sbracci, sono realizzate con cavi del tipo unipolare, flessibile, non propaganti l'incendio, tipo ARG16R16 - 0.6/1 kV (per le dorsali di alimentazione) e FG16R16 - 0.6/1 kV (per gli stacchi in derivazione al palo), rispondenti alle norme CEI.

### **9.1.2 Impianto di terra**

Gli impianti sono realizzati in classe II e pertanto non occorre prevedere la messa a terra sia degli apparecchi illuminanti che dei pali.

### **9.1.3 Quadri elettrici**

I quadri elettrici sono costruiti da componenti conformi alla norma CEI 17-13/1 e alla norma Europea EN 60439-1.

L'apparecchiatura è fornita con i dati di identificazione, i dati di targa e le istruzioni per l'installazione previsti dalle norme, nonché con lo schema elettrico.

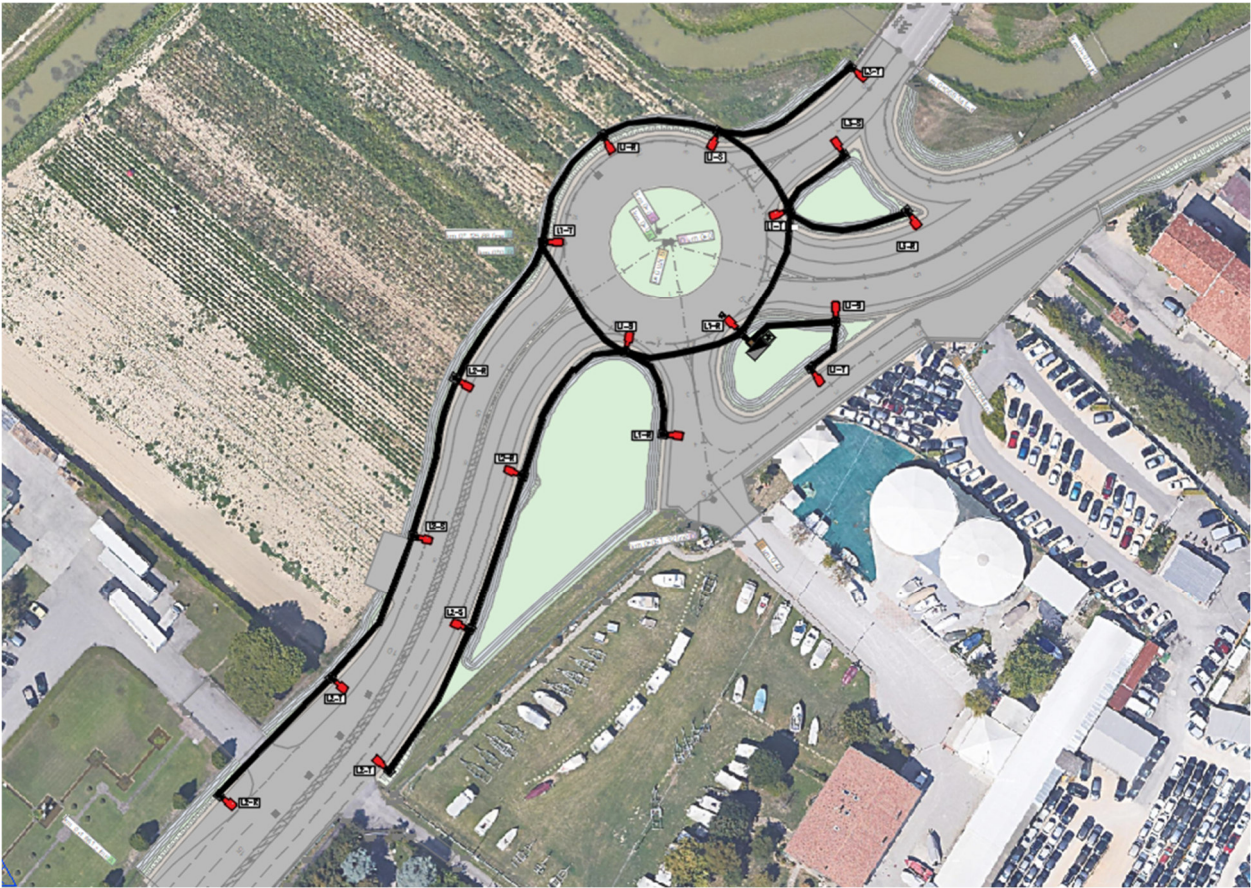


Figura 9-1 – planimetria di illuminazione pubblica

## 9.2 ANALISI ILLUMINOTECNICA

La necessità dell’impianto di illuminazione stradale in corrispondenza degli svincoli è indicata dal D.M. 19/04/2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”, il quale, al punto 6 dell’allegato, prescrive che “l’illuminazione delle intersezioni stradali deve essere sempre prevista nei seguenti casi:

- Nodi di Tipo 1: intersezioni a livelli sfalsati con eventuali manovre di scambio (svincolo)
- Nodi di Tipo 2: Intersezioni a livelli sfalsati con manovre di scambio o incroci a raso

Mentre per i Nodi di Tipo 3 (intersezioni a raso) l’illuminazione deve essere realizzata nei casi in cui si accerti la ricorrenza di particolari condizioni ambientali locali, invalidanti ai fini della corretta percezione degli ostacoli, come la presenza di nebbia o foschia.

La modalità di illuminazione degli svincoli stradali deriva dall'applicazione della norma tecnica UNI 11248:2016 "Illuminazione stradale: Selezione delle categorie illuminotecniche", preposta alla definizione delle caratteristiche prestazionali degli impianti di illuminazione stradale, insieme al resto del quadro normativo (UNI EN 13201-2-3-4).

La norma, che si basa sui contenuti scientifici del rapporto tecnico CIE 115:2010 e sui principi di valutazione dei requisiti illuminotecnici presenti nel rapporto tecnico CEN/TR 13201-1 fornisce le linee guida per determinare le condizioni di illuminazione di una data zona della strada in relazione alla categoria illuminotecnica individuata dalla norma stessa.

Lo scopo è quello di contribuire, per quanto di competenza dell'impianto di illuminazione, alla sicurezza degli utenti della strada, alla sicurezza pubblica e al buon smaltimento del traffico.

Con questi riferimenti, vengono forniti gli elementi per selezionare le zone di studio, individuare le categorie illuminotecniche e le caratteristiche per definire le procedure di calcolo e di verifica, nonché, in particolare, per fornire i criteri decisionali sull'opportunità di illuminare una strada.

L'applicazione della norma consente la configurazione di un impianto che garantisca la massima efficacia di contributo alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne e soprattutto permetta il conseguimento del risparmio energetico e la riduzione dell'impatto ambientale.

Ciò premesso, l'intervento in oggetto prevede Nodo di Tipo 3 e quindi non ricorrerebbe l'obbligo normativo dell'impianto di illuminazione dell'area. L'esigenza di illuminare però la rotatoria nasce dalla necessità di dare una continuità visiva con l'abitato che attualmente presenta viabilità dotate di impianto di illuminazione

Sarà prevista la fornitura in bassa tensione, in corrispondenza della rotatoria, con il quadro in posizione il più possibile baricentrica dal punto di vista elettrico.

Le scelte progettuali seguite nella redazione del progetto illuminotecnico degli impianti di illuminazione degli svincoli.

Ai fini illuminotecnici le intersezioni stradali possono essere divise in:

- Intersezioni lineari a raso;
- Intersezioni a livelli sfalsati;
- Intersezioni a rotatoria.

Inoltre, sempre dal punto di vista illuminotecnico, una intersezione stradale può essere considerata un insieme di zone di conflitto, identificabili come:

- Zone di intersezione o attraversamento;
- Zone di diversione o uscita;
- Zone di immissione.

I risultati dei calcoli illuminotecnici sono riportati nell'elaborato "Relazione di calcolo illuminotecnico".

Identificazione delle zone di studio

L'area oggetto di studio, comprese le intersezioni a rotatoria presenti, rientrano in questa tipologia di intersezione.

In generale, gli elementi che compongono l'intersezione lineare a raso o a livelli sfalsati, così come pure per le intersezioni a rotatoria, per le loro caratteristiche geometriche e funzionali, possono essere illuminati applicando le categorie illuminotecniche della serie C, indicate nella norma UNI EN 13201-2 del 2016.