



# CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

SETTORE MOBILITA' VIARIO

## Lavori di sistemazione e riqualificazione funzionale della ex SS 131 - Il lotto - I stralcio

CUP: J43D18000120001 CIG: 83960287D7A

### Progetto definitivo/esecutivo

Art. 24 comma d - Art. 33 comma c D.Lgs. n. 50/16

Emissione - Novembre 2022

Visto

Il progettista: \_\_\_\_\_

Il committente: \_\_\_\_\_

Il direttore tecnico \_\_\_\_\_

Direttore dei Lavori

Arch. Spano

Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione:

Ing. Iadanza

Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione:

Arch. Deiana

Coordinamento e progettazione generale:

R.T.P.

A1 Engineering s.r.l.

Capogruppo mandataria

Studio Iadanza s.r.l.

Mandante

Ing. A. Castagnozzi

Mandante



WWW.A1E.it

Elaborati testuali

### Relazione tecnica illustrativa

N:

A

Scala grafica:

-

Orientamento:

Unità di misura:

Quote altrimetri:

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
00	11 - 2022	Prima emissione	Arch. Spano	Arch. Spano	Arch. Spano
01					
02					
03					

N. commessa  
16-prov.

UNI EN ISO 9001:2008 - 2068  
ISO 14001:2004 - n. 725  
OHSAS 18001:2007 - n. 7522



A1 Engineering srl

Architectural & Engineering Solution

www.A1E.it

Administrative office  
Via Delle Felci - 07026 Olbia (OT) - Italy  
+39 0789 22706 email info@a1e.it

Registered office  
Località Geovillage - Circonvallazione Nord  
Tower 4 - 07026 Olbia (OT) - Sardinia - Italy  
+39 0789 66897 email segreteria@a1e.it

Branch office  
Via Villa Severini 54 - 00191 Roma - Italy  
email estero@a1e.it  
PI 02280950904 - num rea SS-162738

Licenze

Bentley Microstation V8i  
1765004-006-4-006-00-15-008a1.252a01  
88867653-1104-01010320-00651160000  
Autodesk Revit 2009  
346-87929677  
Autodesk AutoCad2008  
345-74323673

Autodesk Architecture2008  
346-87929678  
345-78590890  
Autodesk AutoCadLT2008  
346-41690767  
346-41690668  
Acca Primus Unico  
83011949-2072S  
Acca CertusPRO Unico  
85072462-2015N

## INDICE

1.	Premessa .....	2
2.	Ubicazione e stato attuale .....	3
3.	Inquadramento urbanistico e vincolistico .....	5
3.1	P.P.R. ....	5
3.2	P.A.I. ....	9
3.3	P.U.C. ....	11
4.	Progetto .....	12
4.1	Realizzabilità dell'opera .....	14
4.2	Tipologia stradale.....	14
4.3	Composizione del pacchetto stradale e ciclopedonale.....	15
4.4	Sistemazione idraulica .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
4.5	Impianto di illuminazione.....	15
4.6	Sottoservizi/canalizzazioni per infrastrutture tecnologiche .....	16
4.7	Arredo urbano e sistemazione delle aree a verde .....	16
4.8	Impianto di irrigazione .....	16
4.9	Movimentazioni di terre e rocce da scavo .....	17
4.10	Interferenze .....	17
4.11	Personale di cantiere.....	17
4.12	Protocollo anti Covid-19.....	17
4.13	Impegno di spesa .....	18
5.	Considerazioni conclusive .....	18
6.	Riferimenti normativi.....	18

## 1. Premessa

La presente relazione si riferisce al progetto definitivo - esecutivo dei Lavori di "sistemazione e riqualificazione funzionale della SS 131 dir - lotto II, stralcio I", da realizzare nel territorio comunale di Sestu, in continuità con il medesimo progetto già realizzato.

La Città Metropolitana di Cagliari, con l'intervento di cui in oggetto intende dare attuazione al "Patto per lo Sviluppo della Città metropolitana di Cagliari" (a seguire chiamato "Patto") con il Governo sottoscritto nel novembre del 2016 dal Sindaco della Città Metropolitana e dal Presidente del Consiglio dei ministri. Con la sottoscrizione del Patto si è assunto l'impegno di avviare e sostenere un percorso unitario di intervento sul territorio dell'Area Metropolitana di Cagliari, finalizzato allo sviluppo economico, produttivo ed occupazionale dell'area, nonché alla sostenibilità ambientale ed alla sicurezza del territorio.

Il progetto si preoccupa di sistemare e riqualificare dal punto di vista funzionale un tratto di strada della SS 131 dir al fine di eliminare i punti critici tra le diverse correnti di traffico veicolare, e al contempo di incrementare la fluidità del traffico e il livello di sicurezza per gli utenti deboli (pedoni e ciclisti). L'intervento sarà improntato all'ottenimento di elevata qualità e tecnicamente valido e funzionale, nei limiti consentiti dalle somme a disposizione e ed ai costi di manutenzione e gestione. Le aree sulle quali ricade l'infrastruttura viaria e i futuri ampliamenti sono di proprietà del Comune di Sestu, e ricadono nel NCT all'interno dei fogli 45 e 39. L'area di progetto ricade completamente all'interno della fascia di rispetto stradale già istituita e pertanto non si rende necessaria alcuna procedura espropriativa.

Il progetto Definitivo - Esecutivo è composto dai seguenti elaborati grafici e testuali:

- Relazione tecnica generale;
- Relazione geologica;
- Rilievo fotografico
- Relazione sul censimento delle interferenze e loro risoluzione;
- Relazione tecnica impianto elettrico e di illuminazione;
- Quadro economico;
- Computo metrico estimativo;
- Analisi dei prezzi;
- Elenco dei prezzi unitari;
- Quadro incidenza manodopera;
- Piano della Sicurezza e Coordinamento;
- Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- Cronoprogramma dei lavori;
- Capitolato speciale d'appalto;
- Schema di contratto;
- Planimetria di inquadramento generale;
- Planimetria di inquadramento vincolistico e urbanistico;
- Planimetria di rilievo planoaltimetrico dello stato di fatto;
- Profilo altimetrico dello stato di fatto;

- Sezioni di rilievo pianoaltimetrico dello stato di fatto;
- Planivolumetrico di progetto;
- Planimetria tecnica di progetto e tracciamento;
- Sezioni tipo di progetto e particolari costruttivi;
- Planimetria della segnaletica stradale;
- Planimetria delle acque meteoriche;
- Planimetria della rete di irrigazione;
- Planimetria delle interferenze;
- Planimetria di cantierizzazione e fasi costruttive;

## **2. Ubicazione e stato attuale**

L'area interessata dall'intervento in oggetto, si localizza nella porzione ovest dell'edificato del Comune di Sestu, in un'area densamente edificata con destinazione principalmente commerciale.

La ex SS 131 si snoda per un tratto di circa 6 Km a partire dalla diramazione SS131 dir in località Moriscau (Comune di Sestu) fino all'innesto sulla SS131 Carlo Felice in località More Corraxe.

L'infrastruttura, originariamente di competenza ANAS, è diventata di competenza del Comune di Sestu il quale, con delibera della Giunta Municipale n. 291 del 18/12/2007, ha approvato il progetto preliminare generale per i lavori di "Sistemazione e Riqualficazione funzionale della ex SS 131 dalla chilometrica 7 + 100 alla chilometrica 11 +100".

L'opera al termine dei lavori di cui in oggetto resterà di competenza del Comune di Sestu.

Attualmente il lotto oggetto della presente relazione è piuttosto disconnesso, le parti allo stato originario non si armonizzano con il tratto su cui è intervenuto il Comune di Sestu.

Dal punto di vista piano-altimetrico, come appurabile dal profilo altimetrico dello stato di fatto contenuto nella tavola 2.02, il piano stradale si presenta perlopiù pianeggiante con un leggero declivio verso nord in direzione della Città del Sole e un dislivello complessivo di 11,58 m su uno sviluppo totale di 1.220 ml. (pendenza media poco inferiore all'1 %).



Figura 1: Inquadramento dell'area di progetto da foto satellitare (Fonte: Google Earth).

I tratti rettilinei sono costituiti da due corsie per senso di marcia e sono del tutto privi di spartitraffico centrale. La presenza di tutti gli accessi alle attività commerciali a raso sulla corsia, contribuiscono a rendere la direttrice ulteriormente pericolosa.

In generale, le intersezioni a raso e in particolare quella a sud per l'inversione di marcia, progettate in anni in cui i volumi di traffico erano nettamente inferiori, comportano uno scadimento del servizio della viabilità

Nel 2008 è stata realizzata una rotonda a quattro innesti in corrispondenza della concessionaria Volkswagen al fine di snellire il traffico in un incrocio che vede confluire numerose auto in direzione di Sestu, Cagliari e Monastir. Tale soluzione ha portato degli indubbi vantaggi in termini di riduzione delle velocità di percorrenza e di congestione del traffico.

Per tali ragioni l'anello rotatorio non è oggetto di modifiche importanti se non quelle necessarie per raccordare le uscite con i tratti rettilinei in progetto.



Figura 2: Rotatoria esistente e intersezioni a raso per le attività commerciali (Fonte: Google Earth).

Inoltre, si segnala che in diversi tratti non è presente la segnaletica stradale, l'illuminazione pubblica e gli attraversamenti pedonali sono perlopiù assenti o mal segnalati. Si evidenzia infine la totale assenza di percorsi ciclabili, marciapiedi pedonali e sottoservizi elementari quali per esempio le cunette alla francese per il deflusso delle acque meteoriche. Si segnala infine, la presenza, lungo l'intero tratto, di diverse industrie insalubri ai sensi del D.M. 5 settembre 1994.

### 3. Inquadramento urbanistico e vincolistico

Dal punto di vista urbanistico, l'intervento dovrà essere compatibile e rispettare le disposizioni di legge e dei vigenti strumenti urbanistici e pianificatori locali, sovralocali e regionali.

Il quadro normativo di riferimento è costituito dai seguenti Piani di livello Territoriale e Urbano, rappresentati nell'elaborato di inquadramento territoriale.

#### 3.1 P.P.R.

Il Piano Paesaggistico Regionale della Regione Sardegna è stato adottato con Deliberazione della Giunta Regionale 25 novembre 2004 n. 87 e approvato in via definitiva con Delibera G.R. n. 36/7 del



Figura 3: Tratto in prossimità del ponte carrabile esistente (Fonte: Google Earth).



5 settembre 2006. Il Piano segue a livello normativo quanto disposto dalla L.R. n. 45/89 e disciplina i processi di trasformazione fisica e l'uso del territorio allo scopo di tutelare l'identità storico-culturale,

rendere compatibili la qualità del paesaggio, delle sue componenti strutturanti e il suo uso sociale nonché promuovere la salvaguardia e valorizzazione delle risorse naturali.

L'area oggetto dell'intervento in parola ricade all'interno del "Ambito di Paesaggio n. 1" denominato Golfo di Cagliari così come indicato dal PPR.

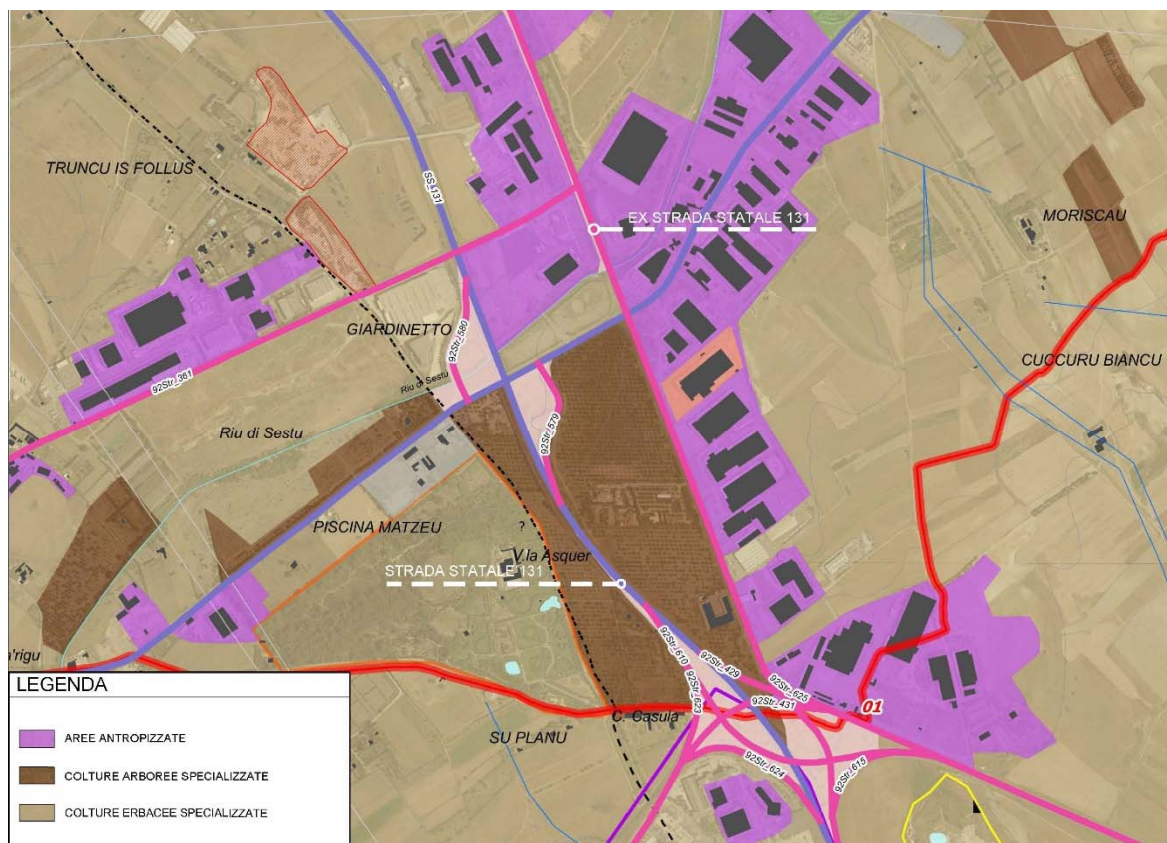


Figura 4: Stralcio del P.P.R. (Fonte: Geoportale Regione Sardegna).

Il piano individua lungo il tracciato di progetto i seguenti usi:

- aree antropizzate inquadrabili negli insediamenti produttivi a carattere industriale, artigianale e commerciale (artt.91-92-93);
- colture arboree specializzate (artt. 28-29-30);
- colture erbacee specializzate (artt. 28-29-30).

Gli insediamenti produttivi a carattere industriale, artigianale e commerciale sono rappresentati da grandi aree industriali e insediamenti produttivi minori (art. 92). Rientrano negli insediamenti produttivi minori gli insediamenti produttivi industriali, artigianali e commerciali di minori dimensioni e le attività produttive isolate o accorpate in piccoli agglomerati, generalmente non coordinate in un tessuto urbanistico strutturato.

I Comuni nell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R. si conformano ai seguenti indirizzi:

- favorire la delocalizzazione delle attività produttive causanti inquinamento acustico, atmosferico e idrico esistenti all'interno dei centri abitati, verso apposite aree attrezzate;

- consentire nei centri storici e nei nuclei degradati o in via di abbandono l'inserimento negli edifici esistenti di funzioni artigianali, commerciali compatibili con l'utilizzo residenziale e con le tipologie preesistenti, al fine di favorirne la rivitalizzazione;
- favorire la concentrazione delle attività produttive, anche con diverse specializzazioni, in aree tecnologicamente ed ecologicamente attrezzate, di iniziativa intercomunale esterne ai centri abitati;
- favorire la redazione di piani di riqualificazione ambientale, urbanistica, edilizia, e architettonica, dei complessi esistenti al fine di mitigare l'impatto territoriale e migliorare l'accessibilità delle aree e migliorare la qualità della vita negli ambienti di lavoro;
- favorire la redazione di piani bonifica, recupero, riuso, trasformazione e valorizzazione dei complessi dismessi e delle relative infrastrutture, oltre che per riconversione produttiva, anche a scopo culturale, museale, ricreativo e turistico.

Le colture arboree ed erbacee specializzate sono le aree ad utilizzazione agro-forestale per le quali il piano indica le seguenti prescrizioni (art. 29):

- vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;
- promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbane e nei terrazzamenti storici;
- preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate.

La pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi: armonizzazione e recupero, volti a:

- migliorare le produzioni e i servizi ambientali dell'attività agricola;
- riqualificare i paesaggi agrari;
- ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica;
- mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado.

Il rispetto degli indirizzi di cui al comma 1 va verificato in sede di formazione dei piani settoriali o locali, con adeguata valutazione delle alternative concretamente praticabili e particolare riguardo per le capacità di carico degli ecosistemi e delle risorse interessate.

Aldilà degli indirizzi e prescrizioni per le zone urbanistiche, le caratteristiche paesaggistiche principali dell'area sono legate alla presenza del fiume Rio di Sestu nella parte iniziale del tracciato stradale in progetto.

Nello specifico il tratto del sovrappasso ricade all'interno della definizione di *"fiumi, torrenti e corsi d'acqua tipizzati ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs 42/04 dalle cui sponde o piedi degli argini è definita una fascia di 150 m che individua il bene paesaggistico (art. 17, comma 3, lettera h)"*.



Figura 5: Fascia di rispetto di 150 m del Rio Sestu (Fonte: Geoportale Regione Sardegna).

Ne deriva che la fascia di rispetto così individuata è soggetta a conservazione e tutela finalizzata al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropica (art.18, comma 1).

Inoltre, lungo il lato ovest della infrastruttura si sviluppa l'oliveto di Villa Asquer di notevole interesse pubblico vincolata con provvedimento amministrativo dal Comitato Scientifico del PPR secondo quanto stabilito al Capo II del Codice dei Beni culturali (D. Lgs 42/2004).



Figura 6: L'oliveto di Villa Asquer (Fonte: Geoportale Regione Sardegna).

Infine, l'opera non ricade in nessuna delle aree di salvaguardia SIC, ZPS, ZSC, etc.

Alla luce di quanto sopra gli interventi dovranno rispondere ai vincoli presenti e, laddove non presenti, contribuire comunque alla riqualificazione paesaggistica dell'area oltre che rispettare le previsioni di cui alla L. R. n.8 del 25 novembre 2004.

### 3.2 P.A.I.

Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Sardegna è stato redatto con riferimento alla Legge 183/89 e alla Legge 267/98, e successivamente aggiornato con D.P.R. Sardegna n. 35 del 21 marzo 2008. Come è possibile notare dagli elaborati, il Piano definisce le aree caratterizzate da un significativo livello di pericolosità idraulica, in funzione del regime pluviometrico e delle caratteristiche del territorio, e le divide nelle seguenti classi:

- Hi 1 - Aree inondabili da piene con portate di colmo caratterizzate da tempi di ritorno di 500 anni;
- Hi 2 - Aree inondabili da piene con portate di colmo caratterizzate da tempi di ritorno di 200 anni;
- Hi 3 - Aree inondabili da piene con portate di colmo caratterizzate da tempi di ritorno di 100 anni;
- Hi 4 - Aree inondabili da piene con portate di colmo caratterizzate da tempi di ritorno di 50 anni.

Il territorio regionale è stato inoltre suddiviso in quattro fasce di pericolosità geomorfologia crescente che vanno da Hg 4 a Hg1 e in quattro classi di rischio idraulico Ri definito come entità del danno atteso correlato alla probabilità di inondazione Hi, alla vulnerabilità del territorio, al valore di esposizione al rischio.

Dalle indagini condotte tramite cartografia e le mappe digitali del portale Sardegna Mappe, si può evincere che il tratto in corrispondenza all'attraversamento del Rio di Sestu ricade in aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4).



Figura 7: Area di pericolosità molto elevata- Hi4 (Fonte: Geoportale Regione Sardegna).

Inoltre, il comune di Sestu nell'ambito dello "Studio idraulico e geomorfologico" esteso a tutto il territorio comunale redatto secondo quanto previsto dall'art. 8 del PAI, individua un'area di pericolo alluvione moderata (Hi2) sulla base di "stime geomorfologiche non dipendente dalla presenza di un corso d'acqua e non individuata come pericoloso nell'accezione de P.A.I." (Determinazione Segretario Generale di Bacino n. 37/1793 del 28.04.2010).

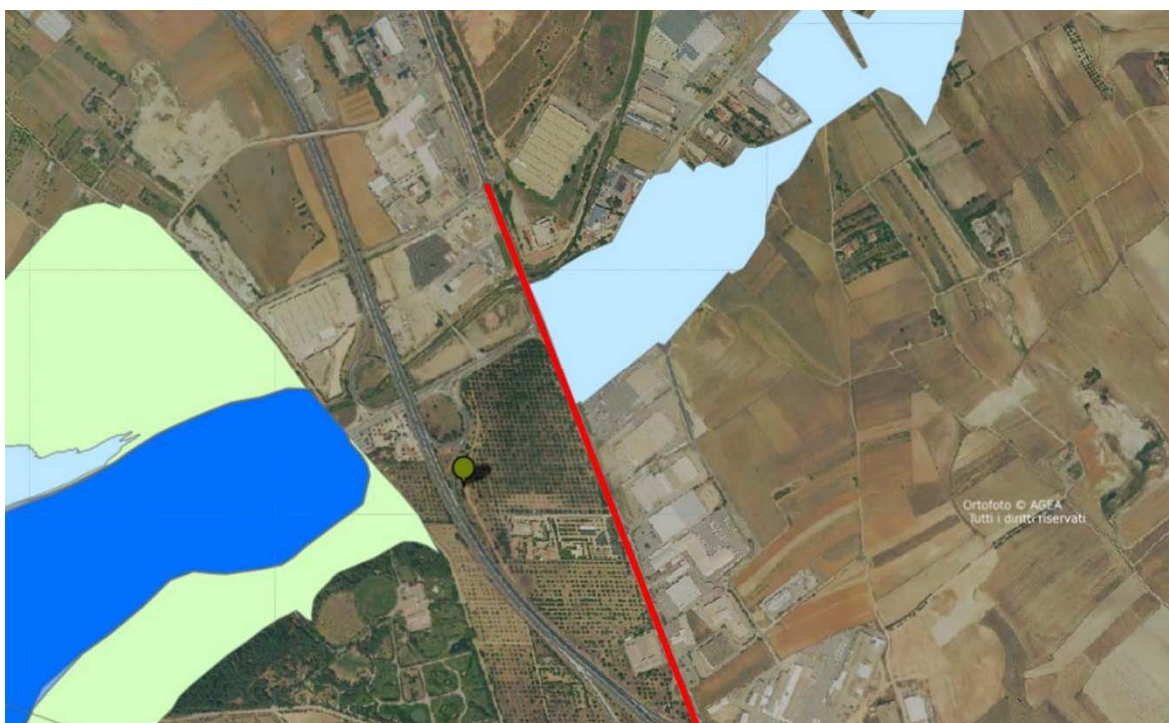


Figura 8: Aree allagabili (Fonte: PUC).

### 3.3 P.U.C.

La ex 131 è un asse mediano di un'area riconosciuta dal Piano Urbanistico Comunale (in seguito indicato come PUC) come "Zona Omogenea-Area attestata sulla SS 131" classificata (ai sensi del P.R.T. della ASL di Cagliari) di servizio con attrezzature mercantili e fasce polifunzionali con Variante del P. di F. adottata definitivamente dall'allora commissario ad acta del Comune di Sestu ed integralmente recepita dal PUC in vigore. Secondo le indicazioni e prescrizioni del PUC, le aree destinate prevalentemente al terziario e alle attività produttive sono attestata in aderenza al tracciato della ex SS 131, dove si prevede "la razionalizzazione e l'equilibrio delle funzioni, secondo uno schema ordinato, sia a scala pianificatoria comunale, sia a scala sovracomunale con funzioni specifiche a scala metropolitana".

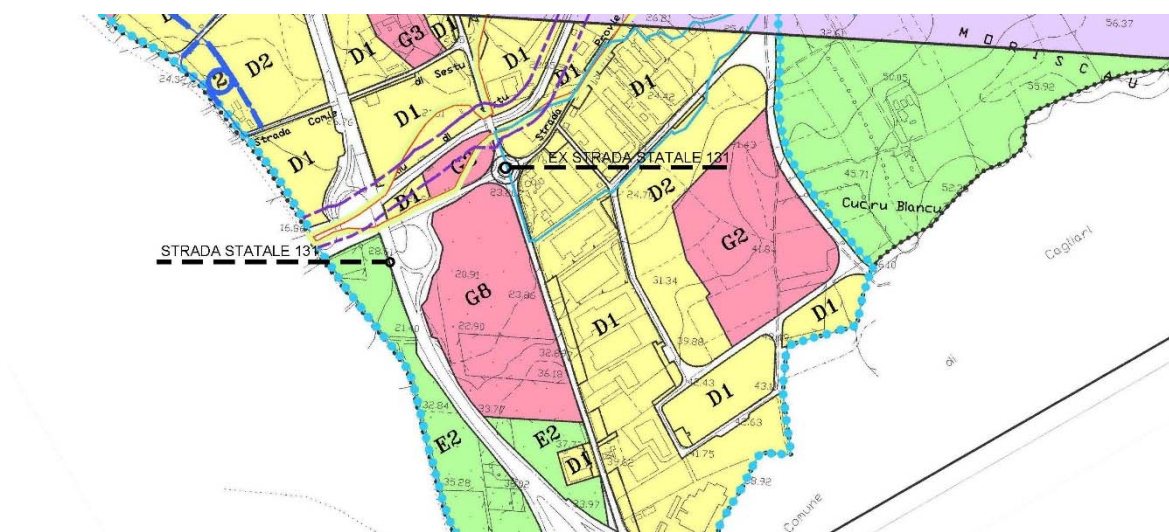


Figura 9: Stralcio del PUC del Comune di Sestu (Fonte: PUC).

A seguito di una ricognizione delle mappe digitali del portale Sardegna Mappe, si può evincere che l'area non ricade in zone di interesse archeologico e non presenta vincoli in tal senso. Così come previsto dall'art. 25 del D.Lgs. 50/2016, si attesta che "l'intervento per la sua natura e per lo stato dei luoghi attuali, non comporta scavi a quote diverse da quelle già impegnate con i manufatti esistenti".



Figura 10: Vincoli archeologici (Fonte: Vincoli in rete - Beni culturali - Ministero della cultura).

Fatto salvo quanto sopra indicato, non si evidenziano preliminarmente ulteriore vincolo diretti o indiretti sull'area di progetto.

#### 4. Progetto

Il lotto Il stralcio I oggetto della presente relazione ha una lunghezza complessiva di circa 1250 mq e assume un importante ruolo strategico per il territorio che attraversa. Con l'introduzione del nuovo prezzario regionale 2022 e con le somme a disposizione è prevista la realizzazione di un primo stralcio funzionale di circa 300 ml oltre la realizzazione di una rotatoria e della pista ciclabile.

L'intervento si localizza in un'area a forte espansione commerciale. La contestuale presenza di spazi vuoti e di grandi poli mercantili consente di ipotizzare una importante crescita commerciale e il dimensionamento della infrastruttura dovrà essere conforme alle previsioni di accrescimento. In tal senso, in previsione della nascita di nuove attività commerciali o produttive, anche la realizzazione dei sottoservizi comprendenti le reti idrica, fognaria e di smaltimento delle acque meteoriche dovranno essere correttamente dimensionate.

Fra gli obiettivi prioritari del progetto vi è il dimensionamento delle intersezioni a rotatoria al fine di rispondere alla importante esigenza di sicurezza della strada, attualmente infatti si assiste frequentemente a manovre di inversione di marcia che soprattutto nei momenti di forte affluenza mettono a rischio il normale svolgersi del traffico. Questo tipo di intersezione, oltre a soddisfare gli imprescindibili requisiti di sicurezza, consente di attuare anche una importante politica ambientale, volta alla riduzione delle emissioni nocive (dovute allo stazionamento dei veicoli) e alla riduzione del rumore dei veicoli circolanti nel tratto di strada interessato.

Il progetto di seguito descritto ha come principale finalità quella di omogeneizzare il tracciato in termini di caratteristiche prestazionali e geometriche, trasformando la attuale viabilità in una più idonea alla vocazione prevalentemente commerciale dell'area.

La proposta progettuale prevede nel primo tratto di collegamento con il tracciato già realizzato, un anello rotatorio in corrispondenza della intersezione ex SS 131 - via Piscina Matzeu. Tale intervento immagina l'adeguamento dell'attuale intersezione lineare con una rotatoria, incrementando la sicurezza stradale e le capacità di smaltimento dei bracci secondari.

L'opera è stata dimensionata sulla base dello "studio di impatto trasportistico e del sistema viario di accessibilità" redatto dallo studio di progettazione C+C04STUDIO e contenuto nella variante di assestamento al piano di lottizzazione di cui sopra.

Dal rilievo contenuto nello studio del 2018 di cui sopra emerge che il traffico orario complessivo è risultato pari a circa 2.300 veicoli/ora.

Con riferimento ai veicoli leggeri, il ramo più carico è risultato quello a sud (da Cagliari) con oltre 1.000 veicoli/ora dei quali circa il 75% diretti verso il ramo nord (direz. Città del Sole) e il 25% verso il ramo ovest (direzione Piscina Matzeu). Valori inferiori sono stati registrati in attestazione da nord (da Monastir), in questo caso le manovre di attraversamento sono state circa 600 in un'ora mentre le svolte a destra circa 100. Ancora inferiore è risultato il flusso in attestazione del ramo da Piscina Matzeu, di poco superiore ai 500 veicoli/ora. Di modesta entità i flussi veicolari in ingresso e uscita dal ramo est, circa 40 veicoli/ora in entrambi i sensi.

Alla luce di quanto sopra è stata prevista una soluzione progettuale in grado di smaltire i flussi attuali e futuri. Tale rotonda prevede un diametro esterno di 45 m, 5 bracci, con due corsie in ingresso nei bracci sud (ex 131) e ovest e con una corsia in ingresso nei bracci nord, sud-est e nord-est.

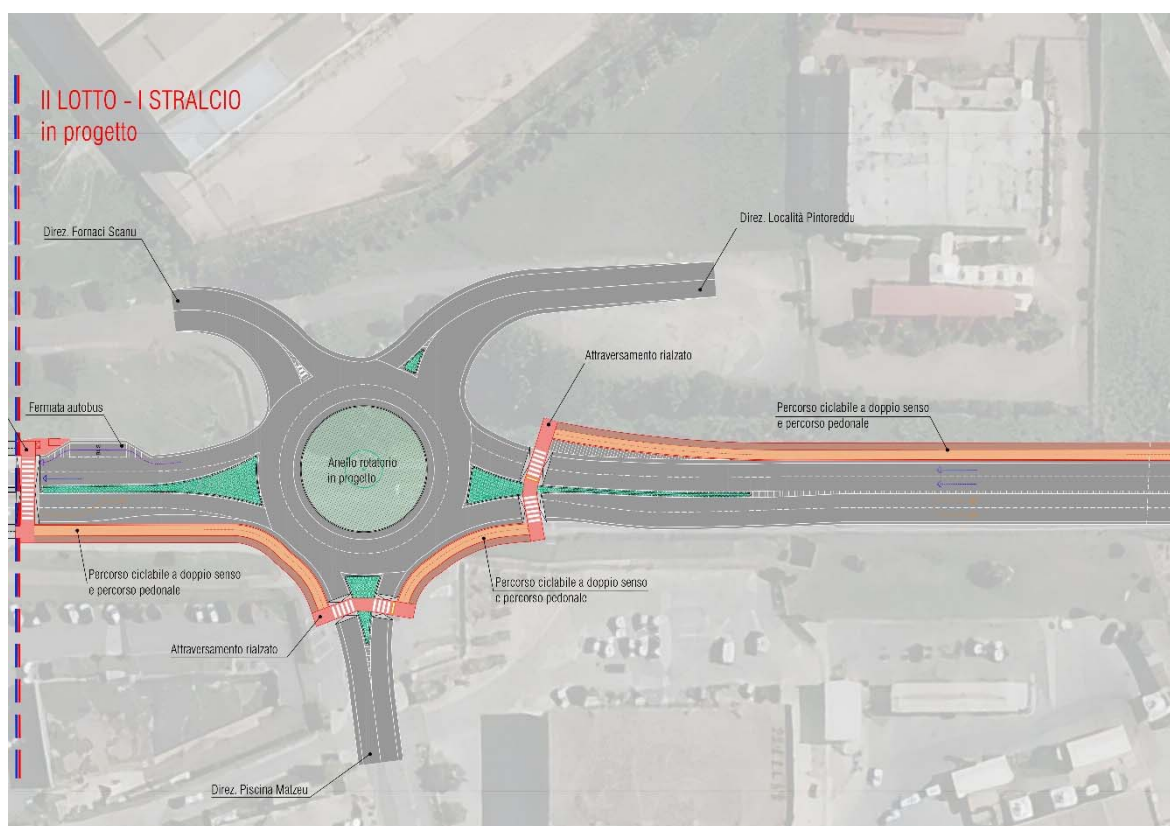


Figura 11: Primo tratto del progetto.

Parallelamente alla carreggiata e in continuità con il tratto già realizzato è ipotizzato il percorso ciclabile a doppio senso di 2,50 m e un marciapiede di 1,50 m.

Il primo tratto del progetto presenta dunque il percorso ciclopedonale solo su un lato della carreggiata al fine di ridurre i costi dell'intervento complessivo.

La sezione del ponte esistente rimane inalterata, e si prevede l'installazione di un separatore centrale delle corsie, la sostituzione del guardrail deteriorato e il ridisegno della segnaletica orizzontale e verticale.

La configurazione progettuale consente di trasformare l'infrastruttura da semplice strada extraurbana ad alta percorrenza ad un asse mediano assimilabile per tipologia alle strade urbane di quartiere secondo quanto suggerito nel DPP.

Si riporta di seguito l'immagine esemplificativa della sezione tipo.

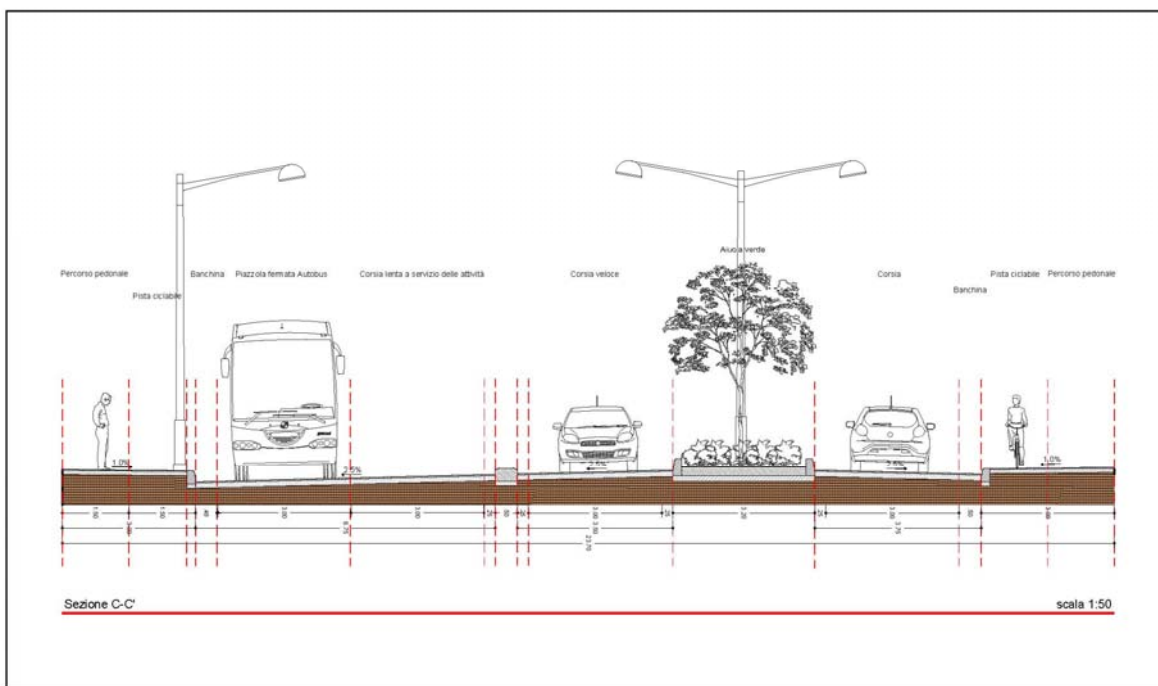


Figura 12: Sezione tipo proposta C.

<b>Punto di forza:</b>	Corsie suddivise per destinazione e velocità di traffico.
	Riduzione del conflitto tra gli attraversamenti ciclopedonali e i veicoli di transito nella corsia dedicata.
	I veicoli sono impossibilitati a sorpassare utilizzando la corsia opposta.
	I veicoli sono impossibilitati ad invertire il senso di marcia lungo il tratto rettilineo.
	I veicoli sono impossibilitati ad accedere alle attività produttive dal senso di marcia opposto.
<b>Punti di debolezza:</b>	Incremento della qualità estetica legata alla piantumazione delle alberature.
	Nel lato a est non sono presenti degli "attrattori" urbani tali da giustificare la realizzazione di un percorso ciclo-pedonale dedicato.

#### 4.1 Realizzabilità dell'opera

Le proposte di progetto sopra descritte devono essere necessariamente sviluppate in più stralci funzionali in quanto il finanziamento in essere (quadro economico di 2.690.000,00 €) non permetterebbe la realizzazione completa dell'intervento auspicato nel DPP. E' prevista quindi la realizzazione di un primo stralcio funzionale in prosecuzione all'intervento già realizzato del primo lotto, con la realizzazione di una rotatoria, il tutto meglio descritto negli elaborati di progetto.

#### 4.2 Tipologia stradale

IL progetto prevede la formazione di una sezione trasversale assimilabile al tipo "E - strade urbane di quartiere" (D.M. 05.11.2001) con velocità di progetto 40-60 Km/ora con 1 o 2 corsie per senso di marcia e percorso autobus dedicato. A giustificazione della tipologia stradale adottata si considera che la rifunzionalizzazione della tratta, anche attraverso la predisposizione del percorso ciclabile e pedonale su entrambi i lati, necessità di indurre velocità nettamente inferiori a quelle massime per strade extraurbane. Le sezioni stradali comportano velocità di progetto appropriate per indurre comportamenti e velocità consoni alla presenza di insediamenti commerciali, intersezioni ed utenze deboli in attraversamento.

#### 4.3 Composizione del pacchetto stradale e ciclopedonale

Il rifacimento di parte della stratificazione stradale comporta la scarifica della fondazione stradale esistente per realizzare un nuovo pacchetto. In via del tutto preliminare si può ipotizzare la seguente composizione del pacchetto ex novo:

- fondazione in **misto granulari stabilizzati** dello spessore di minimo cm 15;
- strato di base in **misto granulare bitumato** dello spessore di 15 cm;
- strato di collegamento (**binder**) in conglomerato bituminoso di 6 cm;
- **tappetino di usura** in conglomerato bituminoso dello spessore di cm 3.

per uno spessore totale della pavimentazione di 43 cm.

Per il marciapiede e la pista ciclopedonale si propone invece:

- fondazione in **misto granulari stabilizzati** dello spessore di cm 10;
- sottofondo in cls Rck>15 N/mm<sup>2</sup> con rete elettrosaldata dello spessore di cm 10;
- **tappetino di usura** di cm 2,5.

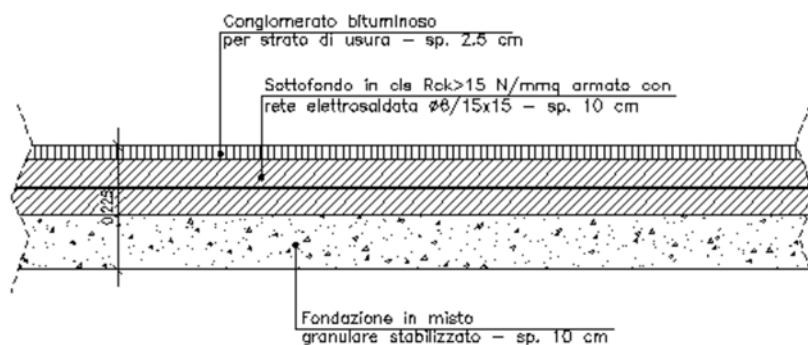


Figura 13: Esempio di pacchetto ciclopedonale.

#### 4.4 Acque meteoriche

Nell'ambito dei lavori di sistemazione e riqualificazione della viabilità, che comportano un riassetto della piattaforma stradale e degli scarichi delle acque meteoriche, è previsto un intervento di completamento ed ammodernamento della rete di scolo.

Attualmente al di sotto della sede stradale è presente una rete mista a gravità che raccoglie le acque meteoriche con caditoie disposte sui margini della sede stradale.

Il progetto è redatto sulla base della normativa di settore UNI/TS 11445 "Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione".

#### 4.5 Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione è del tipo su palo con armature stradali che consentiranno di illuminare il percorso per rendere fruibile la strada alla sera e contemporaneamente illuminarla durante le ore

notturne. I cavidotti saranno interrati, con pozzetti in prossimità di ogni singolo palo. Il quadro di comando sarà predisposto per controllare, tramite sensori crepuscolare e timer, l'accensione delle luci a LED a basso consumo energetico ed alta efficienza secondo i criteri stabiliti nel documento di CAM "Illuminazione" emendati con decreto ministeriale 23 dicembre 2013 (Supplemento ordinario nella Gazzetta Ufficiale n. 18 del 23 gennaio 2014) e s.m.i..

#### ***4.6 Sottoservizi/canalizzazioni per infrastrutture tecnologiche***

Saranno realizzate, ove necessario, canalizzazioni in cui collocare tutte le reti tecnologiche previste o in predisposizione, per una corretta gestione dello spazio nel sottosuolo (vantaggi nella gestione e nella manutenzione delle reti), prevedendo anche una sezione maggiore da destinare a futuri ampliamenti delle reti.

In particolare, sarà buona prassi predisporre dei cavidotti lungo la pista ciclopedonale in previsione di un futuro sviluppo delle reti.

#### ***4.7 Arredo urbano e sistemazione delle aree a verde***

Considerato il tipo di contesto e la collocazione della infrastruttura, non sono previsti particolari elementi di arredo anche per il rispetto del limite di spesa fissato dall'Amministrazione. L'intervento di per sé migliora decisamente le condizioni di decoro e di arredo mediante una migliore organizzazione degli spazi, con la rimozione o dislocamento di pali, segnali, cartelli e ostacoli vari ed una più ordinata e razionale distribuzione di questi elementi eliminando quelli superflui e obsoleti e soprattutto mediante la riqualificazione delle pavimentazioni attuali irregolari ed ammalorate sulla parte stradale con rimozione e rifacimento di pozzetti e caditoie varie.

Considerato il tipo di contesto e la collocazione della infrastruttura, non sono previsti particolari elementi di arredo anche per il rispetto del limite di spesa fissato dall'Amministrazione.

Inoltre, nel rispetto del limite di spesa fissato dall'amministrazione, è opportuno installare delle panchine e un pannello informativo all'interno dell'area verde a sud del percorso e la pensilina per l'attesa dell'autobus in prossimità di ogni fermata.

Infine, le aree verdi in testata sud al progetto, le aiuole spartitraffico e l'anello rotatorio saranno piantumate con specie arboree autoctone (macchia mediterranea) a bassa manutenzione e apporto idrico.

#### ***4.8 Impianto di irrigazione***

Per le aiuole verdi è stata studiata una apposita rete di irrigazione derivata dalla rete di distribuzione principale. Le tubazioni saranno in polietilene nero del tipo a saldare, mediante apposita macchina termosaldatrice, barre di varia metratura. Le tubazioni principali dei settori derivate dai collettori e quelle secondarie di collegamento degli irrigatori saranno in polietilene ad alta densità, in rotoli. Le stesse dovranno essere posate ad una profondità media di cm 40-50, su uno strato di materiale incoerente (sabbia o terra fine) e similmente ricoperte.

Inoltre, tutti gli irrigatori sia statici che dinamici dovranno essere installati su giunti flessibili per poter meglio resistere agli urti. Gli irrigatori, raggruppati idraulicamente in settori omogenei e suddivisi rispettando le destinazioni e l'esposizione delle aree interessate, devono essere disposti in modo tale da determinare, per lo stesso tipo, eguali intensità di pioggia. Per le aiuole difficilmente raggiungibili dalla rete idrica è prevista la sola irrigazione naturale.

#### **4.9 Movimentazioni di terre e rocce da scavo**

Le attività di movimento terra prevedono scavi a sezione ristretta e rinterri, necessari per la realizzazione e/o implementazione dei sottoservizi e degli impianti a servizio della strada carrabile e del percorso ciclopeditonale. Laddove occorresse asportare lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità superiore ai 50 cm, lo stesso materiale dovrà essere accantonato in cantiere per essere riutilizzato nelle opere a verde (se la quantità sarà superiore a quanto previsto, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere). Per i rinterri, deve essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al precedente punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1. Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile deve essere utilizzato almeno il 50% di materiale riciclato.

#### **4.10 Interferenze**

Le interferenze riguardano principalmente la presenza di segnaletica stradale, alberature e gli accessi privati a raso, oltre a tutte le reti di sottoservizi, risolvibili con la loro rimozione, spostamento o adeguamento.

Allo stato attuale non si segnalano sottoservizi importanti.

Personale di cantiere

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, deve essere adeguatamente formato per tali specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a: sistema di gestione ambientale; gestione delle polveri; gestione delle acque e scarichi; gestione dei rifiuti. Verifica: l'offerente deve presentare in fase di offerta, idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, etc.

#### **4.11 Protocollo anti Covid-19**

Alla luce della situazione sanitaria contingente legata alla diffusione del Covid-19, vista la reale eventualità che la attuale fase emergenziale si trasformi in una duratura e ordinaria convivenza col virus, durante la fase di cantierizzazione si prevede l'installazione di apposita idonea segnaletica orizzontale e verticale che guidi gli addetti al cantiere nelle modalità di fruizione dei locali temporanei e dei servizi igienici, in maniera tale che la realizzazione delle opere avvenga in totale sicurezza. Se ritenuto necessario, si potranno installare dei *termoscanner* per la rilevazione della temperatura corporea degli utenti.

#### 4.12 Impegno di spesa

Con quanto premesso, l'impegno totale di spesa per la realizzazione di una delle quattro proposte sopra descritte è riportato negli elaborati contabili allegati al progetto. Il costo delle lavorazioni è stato determinato in base ai Prezziari della Regione Sardegna.

### 5. Considerazioni conclusive

Il progetto è conforme agli indirizzi programmatici dei principali strumenti pianificatori territoriali e di programmazione urbanistica del comune di Sestu precedentemente elencati nella delineazione delle regole e norme tecniche da rispettare.

Tutte le proposte progettuali perseguono gli obiettivi generali del "Patto per lo sviluppo della Città Metropolitana di Cagliari" e in particolar modo prevedono:

- la sistemazione della sede stradale con mantenimento del medesimo tracciato;
- la realizzazione dei sottoservizi;
- la realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica;
- la realizzazione della barriera centrale spartitraffico;
- la realizzazione delle rotatorie.

In conclusione, il progetto costituisce un evidente miglioramento della situazione esistente, conferendo caratteristiche di omogeneità alla sezione stradale disponibile per il transito dei veicoli, garantendo percorsi pedonali e ciclabili ben definiti ed attraversamenti protetti per pedoni e ciclisti, conseguendo così un importante miglioramento della sicurezza dell'arteria stradale.

### 6. Riferimenti normativi

L'opera infrastrutturale di cui si tratta dovrà essere progettata ed attuata nel pieno rispetto di ogni prescrizione normativa e di legge ad essa riferibile e precisamente a quanto di seguito indicato:

- **L.R. 29 giugno 2016, n. 12** Disposizioni urgenti in materia di lavori pubblici;
- **D.Lgs 42/2004** Codice dei beni culturali e del paesaggio e s.m. (comprese quelle del D.lgs n.157/2006 e del Dlgs. n.63/2008);
- **D. Lgs. 16 giugno 2017, n. 104** riportante "Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114;
- **D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380** Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia e s.m., Testo Consolidato 2018;
- **D.M. Ambiente 16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- **D.P.R. 30 marzo 2004** "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447";
- **Disposizioni urgenti in materia urbanistica ed edilizia. Modifiche alla legge regionale n. 23 del 1985, alla legge regionale n. 45 del 1989, alla legge regionale n. 8 del 2015, alla legge regionale n. 28**

del 1998, alla legge regionale n. 9 del 2006, alla legge regionale n. 22 del 1984 e alla legge regionale n. 12 del 1994;

- **Legge 2 febbraio 1974 n. 64** Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- **Decreto 17 gennaio 2018**, Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni";
- **D.M. 5 novembre 2001, n. 6792** "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- **D. M. Infr. E Trasp. 22 aprile 2004** "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- **D.M. 30 novembre 1999 n.557** "Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili";
- **D.P.R. 13 febbraio 2017, n. 31**, Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata;
- **D.M. 18 febbraio 1992 n. 223** Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e successive modifiche;
- **D.M. 21 giugno 2004**, Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale;
- **Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 25 agosto 2004** Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali;
- **Circolare del Ministero dei Trasporti, Prot. n. 000104862/RU/U del 15/11/2007** "Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 21/06/2004";
- **D. Lgs. 30 aprile 1992 n.285 "Nuovo Codice della Strada"** e successive modifiche;
- **D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495**, Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada e successive modifiche;
- **Bozza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti** "Il direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione".
- **D. Lgs 3 aprile 2006, n. 152:** Norme in materia ambientale, Testo Unico Ambiente Consolidato 2018;
- **DM 23 dicembre 2013**, Criteri Ambientali Minimi;
- **D. Lgs 9 aprile 2008 n. 81** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e ss.mm.ii.;
- **D. Lgs.17 febbraio 2017, n. 42**, Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.
- **D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142** Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico.

Il tecnico