





## **RELAZIONE GENERALE**

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>2. INDIRIZZI PROGETTO PRELIMINARE.....</b>	<b>1</b>
<b>3. SCELTE PROGETTUALI PROGETTO DEFINITIVO .....</b>	<b>2</b>
<b>4. PROGETTO ESECUTIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>5. CARATTERISTICHE TECNICHE GEOMETRICHE .....</b>	<b>5</b>
5.1 PIATTAFORMA STRADALE E ROTATORIE.....	5
5.2 TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO.....	8
5.3 SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	8
<b>6. SISTEMAZIONI ESTERNE.....</b>	<b>9</b>
6.1 SISTEMAZIONI ESTERNE ROTATORIA VIA CAIROLI .....	9
6.2 SISTEMAZIONI ESTERNE ROTATORIA VIALE REPUBBLICA – PALESTRA SA RODIA .....	9
6.3 SISTEMAZIONI ESTERNE ROTATORIA VIA MOROSINI – CENTRO DI AGGREGAZIONE GIOVANILE.....	10
<b>7. ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI.....</b>	<b>10</b>
7.1 BONIFICHE.....	11
<b>8. IDROLOGIA E IDRAULICA.....</b>	<b>11</b>
8.1 CONSIDERAZIONI GENERALI.....	11
8.2 INQUADRAMENTO PAI .....	11
8.3 SCELTA DEL SISTEMA FOGNARIO E RECETTORI FINALI.....	12
8.4 FOSSI DI GUARDIA .....	17
<b>9. FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>17</b>
<b>10. VERIFICHE ARCHEOLOGICHE.....</b>	<b>18</b>
<b>11. RELAZIONE SULLE GESTIONE DELLE MATERIE.....</b>	<b>19</b>
<b>12. CAVE E DISCARICHE.....</b>	<b>20</b>
<b>13. DISPONIBILITÀ DELLE AREE .....</b>	<b>22</b>
<b>14. IMPIANTI PREVISTI IN PROGETTO .....</b>	<b>23</b>
<b>15. INTERFERENZE CON I PUBBLICI SERVIZI.....</b>	<b>23</b>
15.1 INTERFERENZE LINEE ELETTRICHE.....	23
15.1.1 Interferenze Rotatoria Via degli Artigiani – Via Campanelli .....	23
15.1.2 Interferenze Rotatoria Via Cairolì .....	24
15.1.3 Interferenze Rotatoria Viale Repubblica.....	25
15.1.4 Interferenze rotatoria Via Morosini .....	26
15.1.5 Interferenze rotatoria tratto 4 fronte Istituto Tecnico Sergio Atzeni.....	26
15.1.6 Interferenze rotatoria Via Lussu .....	27
15.2 INTERFERENZE RETI IRRIGUE CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE .....	28
15.3 INTERFERENZE FOGNATURE ACQUE BIANCHE E NERE .....	29
15.4 INTERFERENZE TELECOM .....	29
<b>16. CALCOLO ESTIMATIVO GIUSTIFICATIVO DELLA SPESA .....</b>	<b>30</b>



## **1.PREMESSA**

Con Determinazione del Dirigente del Settore Lavori pubblici e manutenzioni del Comune di Oristano, N° 2268 del 14/07/2014, è stato affidato al Raggruppamento Temporaneo d'Imprese costituito dalla Società Dolmen S.r.l. e dalla società SAB S.r.l. l'incarico della redazione del progetto definitivo ed esecutivo, della direzione lavori, misura e contabilità relativamente ai lavori di realizzazione della "Circonvallazione Comune di Oristano".

Il presente documento rappresenta la Relazione generale, in accordo con l'art. 34 del D.P.R. n. 207 del 05/10/2010 – Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo n. 163 del 12/04/2006, recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture”– e s.m.i.

## **2.INDIRIZZI PROGETTO PRELIMINARE**

Nell'ambito dello Studio di Fattibilità e del progetto preliminare propedeutici alla fase progettuale definitiva, erano state analizzate due alternative di tracciato. Il primo, individuato con Deliberazione della Giunta Comunale N.15 del 28/01/2014 si sviluppava dall'ingresso nord della città in corrispondenza del realizzando svincolo da parte della Provincia subito a valle del viadotto sul Tirso sino alla via Morosini. Da qui l'ipotesi di tracciato, con una svolta verso ovest in ambito extraurbano, prevedeva di seguire una delle viabilità rurali che lambisce “Pesaria” per poi riallacciarsi alla viabilità urbana nei pressi del Viale Cimitero in prossimità dell'accesso ai parcheggi dell'Ospedale “San Martino”. Il secondo tracciato prevedeva il medesimo primo tratto sino alla via Morosini ma da questo punto la strada rimaneva più aderente alla cinta urbana passando davanti ed in aderenza alla recinzione est dell'Istituto Tecnico Commerciale Sergio Atzeni, sino a giungere, per il tramite della Via Emilio Lussu fino al Viale Cimitero.



**Figura 1 – Proposte progetto preliminare**



La soluzione sviluppata nel progetto preliminare sulla base delle scelte dell'Amministrazione Comunale è stata quella che prevedeva il tracciato più esterno. In quel momento si è ritenuto che l'alternativa interna presentasse delle problematiche d'inserimento urbanistico per l'interferenza con la lottizzazione approvata "Su forru de Madeddu" presso la via Lussu.

### **3. SCELTE PROGETTUALI PROGETTO DEFINITIVO**

Durante lo sviluppo della fase progettuale definitiva è emerso che il supposto svincolo a Nord della città non si sarebbe più realizzato almeno nei termini inizialmente ipotizzati ed in ogni caso i tempi di realizzazione di quell'opera sono stati stimati di gran lunga successivi a quelli di realizzazione della "circonvallazione". Di conseguenza è mancata ogni possibilità di collegamento tra l'ultimo tratto della "circonvallazione" verso Nord e la viabilità in uscita Nord di Oristano. Per quanto sopra, in accordo con l'organo tecnico e politico di Oristano, si è deciso di far partire la circonvallazione dall'incrocio tra la via Campanelli e la via degli Artigiani dove si andrà a realizzare una prima rotatoria.

Dovendo risviluppare il progetto preliminare si sono elaborate dapprima 2 ipotesi distinte di tracciato sotto rappresentate che sono state consegnate alla Stazione Appaltante:



Assieme a tali due ipotesi di tracciato, giacché il finanziamento a disposizione non consentiva di realizzare in maniera completa l'intero percorso, venivano sviluppati 4 computi metrici distinti ciascuno inerente uno stralcio esecutivo o di parte del tracciato o dell'intero percorso.

Le prime 2 ipotesi riguardavano uno stralcio dell'intero tracciato sino alla via Lussu (mancava l'ultimo tratto sino ai parcheggi dell'Ospedale). La differenza tra le due stava esclusivamente nel

fatto che nell'ipotesi n° 1 la necessaria bonifica del terreno di sedime veniva eseguita con metodo classico e cioè con sostituzione di uno strato di terreno previa posa di tessuto non tessuto con funzioni anticontaminanti. Nel secondo caso la bonifica veniva eseguita con calce mediante stabilizzazione in situ del terreno di sedime. In ambedue i casi l'opera sarebbe stata completa in ogni sua parte ma nel primo caso il finanziamento a disposizione si è rivelato insufficiente.

A seguito dell'approfondimento degli studi geologici fatti eseguire dalla Stazione Appaltante si è appurato che non era possibile optare per le bonifiche a calce in quanto, essenzialmente, i tenori d'argilla dei terreni di sedime avrebbero richiesto elevati tenori di calce (superiori al 12% in peso contro il 3% standard per quel tipo d'intervento) per cui tale modalità di bonifica risultava antieconomico. L'amministrazione Comunale, inoltre, riteneva indispensabile aprire tutto il tracciato dall'ingresso Nord sino alla zona Ospedale/Cimitero.

Venne così elaborato un altro computo metrico estimativo di dettaglio in cui si determinò che per eseguire tutta l'opera occorreavano circa € 2.970.000,00 (escluso oneri sicurezza). Ovviamente l'importo a disposizione non consentiva l'esecuzione di tutto l'intervento.

Inoltre la Stazione Appaltante rendeva noto per le vie brevi che, a margine del cantiere, aveva a disposizione delle aree in cui recapitare i materiali di risulta (essenzialmente provenienti dalle bonifiche). Tale disponibilità ha consentito di "risparmiare" i costi per il trasporto ed il conferimento a discarica dei materiali di risulta. Di conseguenza si è rielaborato un ulteriore computo metrico estimativo che vedeva l'importo dei soli lavori ridursi sino a € 2.732.187,33.

Nel frattempo alcuni cittadini riunitisi nel "Comitato di cittadini Sa Rodia", il giorno 29 aprile 2015, hanno presentato al pubblico una proposta alternativa di tracciato che sfruttava in parte, come "circonvallazione" dall'ingresso Nord della città, la nuova strada in fase di realizzazione da parte della Provincia sull'argine sinistro del Tirso. Il nuovo tratto che sarebbe dovuto essere realizzato dal comune avrebbe dovuto deviare dalla strada provinciale in realizzazione verso sud-est, nella zona di Pesaria, poco a sud del Ponte Brabau per raggiungere i parcheggi posteriori dell'Ospedale San Martino seguendo un percorso esterno preesistente come viabilità rurale per uno sviluppo di 2886 metri.

In relazione ai fatti sopra esposti la Giunta, con deliberazione n. 161 del 10.09.2015, ha deciso di richiedere ai progettisti incaricati della progettazione definitiva-esecutiva, nell'ambito dell'incarico già conferito, la predisposizione di uno studio sulla fattibilità delle due ipotesi (quella prevista dall'Amministrazione e quella proposta dal Comitato) con specifico riferimento alle risorse economiche necessarie per ciascuna di esse.

Questo studio è stato redatto dai progettisti incaricati e presentato dalla Giunta e, tecnicamente dai medesimi progettisti, in un'assemblea pubblica che si è tenuta nell'aula consiliare del Comune di Oristano il giorno 5 ottobre 2015.

Dopo gli studi preliminari esposti come sopra, assodato che la proposta del cosiddetto "Comitato" non poteva essere presa in considerazione per il semplice fatto che risultava incompatibile con il finanziamento a disposizione e ciò senza nemmeno entrare nel merito della bontà tecnica della proposta con delibera di Consiglio Comunale del 5/11/2015 è stata scelta l'ipotesi B delle ultime proposte, ossia il tracciato interno che si sviluppa partendo dall'intersezione tra via Campanelli e via degli Artigiani fino ad arrivare ai parcheggi posteriori dell'Ospedale San Martino attraversando, tra le altre, Via Cairoli, Viale Repubblica, Via Morosini e Via Lussu con sola predisposizione dell'impianto d'illuminazione.

Il progetto definitivo è stato approvato con delibera comunale in data 08/02/2017.



#### **4. PROGETTO ESECUTIVO**

La progettazione ha risolto le interferenze con le nuove lottizzazioni approvate e approvande. L'asse stradale relativo al tratto 1 è stato leggermente spostato rispetto al progetto definitivo verso est per consentire di rispettare la distanza minima dai fabbricati previsti nella lottizzazione che ricadrà a ovest della strada in progetto all'altezza della via Cairoli.

La strada nasce con l'obiettivo generale di realizzare un itinerario stradale di circonvallazione periferico al nucleo abitato di Oristano, a servizio delle relazioni extraurbane e interquartiere che si sviluppano sul fronte occidentale, lungo l'asse Nord- Sud.

L'itinerario individuato in fase definitiva è alternativo sia alla viabilità principale (Via Cagliari/Viale Diaz) sia alla viabilità secondaria (Viale Fondazione Rockefeller, Via Mattei, Via Carpaccio, Viale Repubblica, Via Toniolo, Via Fratelli Cairoli, Via Campanelli, Via degli Artigiani, ecc.) che attualmente viene impropriamente utilizzata per soddisfare la domanda di mobilità che si genera in ingresso e in uscita.

L'infrastruttura viaria, soprattutto per quanto riguarda le relazioni extraurbane, può inoltre garantire un'agevole accessibilità all'Ospedale Civile San Martino posto sulla via Rockefeller e agli altri servizi di scala provinciale (Prefettura, Questura, Uffici finanziari, Inps, Inail, Istituti scolastici di ogni ordine e grado, Clinica privata, laboratori di analisi, luoghi di culto, cimitero, campo di calcio e palestra Tharros, poliambulatori, area attrezzata per campers, Uffici Asl, Camera di Commercio, Uffici della Amministrazione Provinciale di Oristano, ecc.) localizzati in un brevissimo raggio rispetto alla localizzazione dello stesso Ospedale.

Da un esame delle analisi dei flussi veicolari simulati e in particolare analizzando il flussogramma delle differenze di volumi di traffico (soprattutto nell'ora di punta) tra lo stato di fatto e lo scenario progettuale si evince che la nuova arteria permetterà di ridurre notevolmente i volumi di traffico gravanti sulla viabilità cittadina principale interna (Via Cagliari e Viale Diaz) e secondaria lato ovest.

Il tracciato proposto soddisfa ulteriori e altrettanto importanti obiettivi, quali per esempio:

- la riduzione del carico veicolare, e in particolare di quello di attraversamento, della rete viaria principale e secondaria del centro abitato di Oristano;
- la riduzione dei tempi d'accesso al Pronto Soccorso;
- l'incremento dell'accessibilità al comparto commerciale di Via Cagliari Nord, per le relazioni con il territorio Occidentale e Meridionale;
- lo sviluppo della mobilità ciclistica urbana;
- la riduzione dei tempi per il raggiungimento della pressoché totalità dei servizi offerti dalla città capoluogo;
- l'incremento dell'accessibilità, urbana e extraurbana, al comparto dei servizi sportivi di Sa Rodia, il cui valore è notevolmente aumentato con la realizzazione del centro regionale FIGC, la prossima realizzazione del nuovo palazzetto, la prossima riapertura della piscina intercomunale, il centro di aggregazione giovanile, il centro culturale, il parco cittadino, la zona podistica e l'area fitness frequentata quotidianamente da un considerevole numero di utenti.

Il tratto da Via degli Artigiani a Via Lussu sarà realizzato con una sezione stradale di tipo urbano Cat. E con due corsie aventi larghezza di 3,50 m, banchine da 0,50 m, corsia ciclabile da 2,5 m con adiacente marciapiede da 2 m.

La pista ciclabile sarà separata dalla corsia di marcia dei veicoli da un'aiuola di larghezza pari a 70 cm delimitata da cordoli.

Il marciapiede sarà realizzato su un solo lato della strada, sull'altro lato si realizzerà un arginello in terra. In questo tratto la viabilità sarà dotata di sola predisposizione dell'impianto di illuminazione pubblica e di impianto di smaltimento delle acque meteoriche (fossi di guardia ai piedi del rilevato e condotte fognarie acque di piattaforma con caditoie).

Nel tratto di Viale Cimitero si adotterà una sezione urbana con corsie da 3,50 m e banchine da 0,50 m, non verranno realizzati in questo tratto marciapiedi e pista ciclabile per mancanza di risorse economiche. Verranno realizzati i fossi di guardia ai margini della nuova viabilità per la captazione delle acque e il convogliamento verso la rete esistente di canali di dreno.

Da un punto di vista altimetrico il tracciato conserva le quote delle strade attuali lungo le quali l'itinerario si sviluppa; nei tratti di nuova formazione il profilo si mantiene leggermente superiore al piano di campagna attuale, realizzando così un piccolo rilevato all'interno del quale sarà inserito il pacchetto stradale.

L'intervento in progetto è stato suddiviso in cinque tratti come riportato di seguito:

- **1 tratto** – da prevista rotatoria di Via Campanelli/Via degli Artigiani (Rotatoria n. 1) alla prevista rotatoria di via Cairoli (Rotatoria n. 2);
- **2 tratto** – dalla prevista rotatoria in via Cairoli (Rotatoria n. 3) alla prevista rotatoria di Viale Repubblica (Rotatoria n. 3);
- **3 tratto** – dalla prevista rotatoria di Viale Repubblica (Rotatoria n. 3) alla prevista rotatoria di Via Morosini (Rotatoria n. 4);
- **4 tratto** – dalla prevista rotatoria di Via Morosini (Rotatoria n. 4) alla prevista rotatoria in Via Lussu (Rotatoria n. 5);
- **5 tratto** – dal tratto già eseguito terminale sud di Via Lussu sino a Viale Cimitero fronte parcheggi ospedale.

Come sopradetto si prevede la realizzazione di **5 rotatorie**:

- 1. Via degli Artigiani.**
- 2. Via Cairoli.**
- 3. Viale Repubblica.**
- 4. Via Morosini.**
- 5. Via Lussu.**

Oltre alle intersezioni regolate con rotatorie sopra elencate si prevedono due immissioni a raso con obbligo di svolta a destra per la Via Leone XIII (tratto 2) e la Via Mattei (tratto 4 fronte scuola Sergio Atzeni). La scelta di regolare tali incroci consentendo la sola svolta a destra è coerente con la necessità di evitare interferenze sulle direttrici dei flussi di traffico che farebbero diminuire lo standard di sicurezza. La presenza delle rotatorie garantisce la possibilità di effettuare ogni inversione di marcia ad intervalli regolari e ridotti.

## **5. CARATTERISTICHE TECNICHE GEOMETRICHE**

### **5.1 PIATTAFORMA STRADALE E ROTATORIE**

Le caratteristiche geometriche della sezione stradale sono quelle relative alle strade di quartiere urbane categoria E di cui al D.M. 5 novembre 2001 relativamente ai tratti 1, 2, 3 e 4 (ambito urbano).

Il tratto 5 che si sviluppa a partire dal tratto sud già eseguito di Via Lussu sino al Viale Cimitero fronte parcheggi ospedale, manterrà sempre una sezione stradale di categoria E ma in questo caso non verranno eseguiti né il marciapiede né la pista ciclabile.

Per quanto riguarda i primi quattro tratti, fino alla Via Lussu, viene adottata quindi una soluzione che prevede la realizzazione di: due corsie di marcia (una per verso di marcia) di larghezza di 3,5 m; due banchine in destra di 0,50 m; una fascia ciclopedonale di larghezza di 4,5 m (di cui 2,5 m destinati alla circolazione a doppio senso di marcia dei velocipedi e 2,00 per i pedoni); un'aiuola di separazione tra la fascia ciclopedonale e la carreggiata di larghezza di 0,7 m, dove trovano collocazione alcuni servizi di modesto impegno e il verde. La larghezza totale della sezione tipo risulterà quindi di 13,2 m laddove è prevista la fascia ciclopedonale, mentre nel tratto 5 sarà pari a 8 m.

Completano la sede stradale i fossi di guardia a sezione trapezoidale per lo smaltimento delle acque.

Le rotatorie sono del tipo compatte con diametri esterni compresi tra 25 e 33 metri secondo il DM. 19 aprile 2006 contenente "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali.

Per quanto riguarda le isole centrali di ciascuna rotatoria queste sono state studiate, compatibilmente con lo stato dei luoghi in modo tale che tutti gli assi dei rami abbiano una posizione radiale rispetto alle stesse isole centrali. In questo modo verranno garantite velocità ridotte nelle fasi di entrata, di attraversamento e di uscita. Inoltre l'allineamento radiale renderà le isole centrali maggiormente predisposte all'avvicinamento da parte dei conducenti.

L'isola centrale sarà rialzata mediante la posa in opera di terreno vegetale al fine di renderla meglio percepibile dai guidatori e più gradevole da un punto di vista ambientale. Al fine della percepibilità basterà ottenere un'altezza al centro di ogni isola di circa 1 metro.

Di seguito si riportano le caratteristiche geometriche delle rotatorie previste in progetto:

**1. Via degli Artigiani – Via Campanelli**

Diametro esterno pari a 33 m (esclusa banchina transitabile da 0,5 m)

Larghezza corona rotatoria pari a 7 m più banchina interna pavimentata da 0,5 m ed esterna pavimentata da 0,5 m.

**2. Via Cairoli**

Diametro esterno pari a 25 m (esclusa banchina transitabile da 0,5 m)

Larghezza corona rotatoria pari a 7 m più banchina interna pavimentata da 0,5 m ed esterna pavimentata da 0,5 m.

**3. Viale Repubblica**

Diametro esterno pari a 32 m (esclusa banchina transitabile da 0,5 m)

Larghezza corona rotatoria pari a 7 m più banchina interna pavimentata da 0,5 m ed esterna pavimentata da 0,5 m.

**4. Via Morosini**

Diametro esterno pari a 32 m (esclusa banchina transitabile da 0,5 m)

Larghezza corona rotatoria pari a 7 m più banchina interna pavimentata da 0,5 m ed esterna pavimentata da 0,5 m.

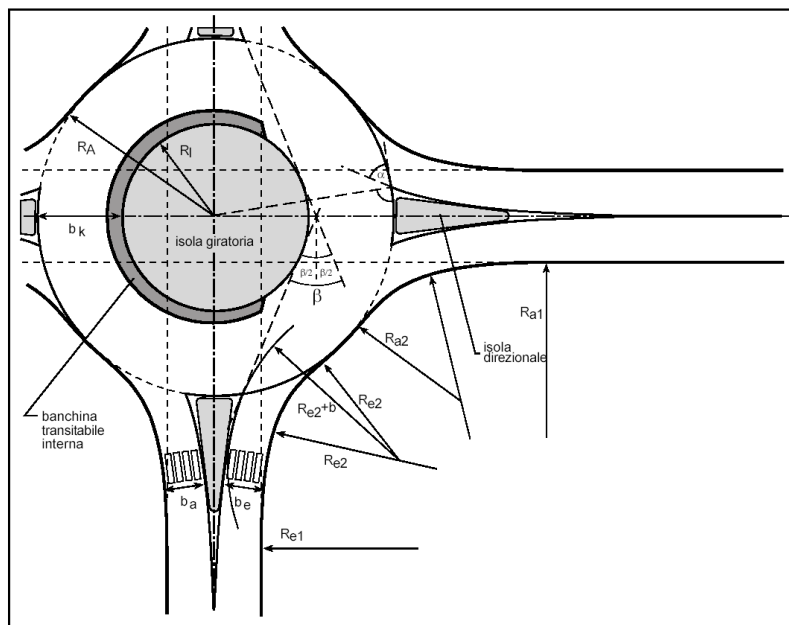
**5. Via Lussu**

Diametro esterno pari a 30 m (esclusa banchina transitabile da 0,5 m)

Larghezza corona rotatoria pari a 7 m più banchina interna pavimentata da 0,5 m ed esterna pavimentata da 0,5 m.

Il diametri della corona adottati sono tali da garantire una adeguata deflessione al fine di consentire a tutti i veicoli di affrontare l'incrocio alla velocità compatibile con un buon grado di sicurezza.

La larghezza delle corsie in ingresso sarà pari a 3,50 m secondo quanto raccomandato per le corsie di ingresso dal succitato Decreto Ministeriale. Le corsie in uscita presentano larghezze pari a 4,50 m.



Il DM. 19 aprile 2006 contenente “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali” al punto 4.5.3 tratta degli angoli di deviazione e dei raggi di curvatura dei rami in entrata ed in uscita. Per quanto riguarda il raggio di curvatura in entrata la figura a fianco estratta dalle summenzionate norme indica chiaramente che la curva del ramo in entrata nella rotatoria deve essere a raggio variabile composto dai raggi Re1 e Re2 Il progetto esecutivo è stato quindi condotto in riferimento a questo aspetto secondo i più corretti criteri di progettazione estraibili dalla letteratura sull'argomento. In particolare sono consigliati valori minimi di Re2 e corretto rapporto tra Re1 e Re2

La stessa questione deve essere posta per i raggi in uscita Ra1 e Ra2.

I raggi minimi ed i rapporti consigliati sono riassunti nelle due tabelle a seguire:

Ambito urbano		Ambito extraurbano	
$R_{e,2}$ [m]	10,00	$R_{e,2}$ [m]	12,00
$R_{e,1}$ [m]	$5 \cdot R_{e,2}$	$R_{e,1}$ [m]	$5 \cdot R_{e,2}$

Tabella 2. 4 Valore del raggio di entrata

Ambito urbano		Ambito extraurbano	
$R_{a,2}$ [m]	12,00	$R_{a,2}$ [m]	14,00
$R_{a,1}$ [m]	$4 \cdot R_{a,2}$	$R_{a,1}$ [m]	$4 \cdot R_{a,2}$

Tabella 2. 5 Valore del raggio d'uscita

L'impostazione progettuale ha tenuto conto dei raggi minimi e dei corretti rapporti tra i due raggi in entrata ed in uscita come si evince dalle tavole progettuali riguardanti le caratteristiche geometriche delle rotatorie.

## 5.2 TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO

L'intervento può configurarsi come "adeguamento di strade esistenti" ai sensi dell'art. 1 del decreto 22 Aprile 2004 "modifica del decreto 5 novembre 2001 recante <<Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade>>". Quest'ultimo decreto dovrà pertanto essere di riferimento nella progettazione, ferma restando l'esigenza di garantire la sicurezza della circolazione nonché l'innalzamento del livello di sicurezza rispetto alla situazione preesistente. Il progetto prevede una sezione tipo E "urbana di quartiere" con corsie da 3,50 m per favorire il transito dei mezzi pubblici avente intervallo di velocità di progetto 40-60 km/h.

Il raggio planimetrico minimo è risultato pari a 45 m (tratto 4), superiore al minimo previsto dalla Norma pari a 51 m, il raggio massimo previsto è invece pari a 250 m (tratto 1).

Lo sviluppo complessivo del tracciato di tipo E a partire dalla rotatoria tra la via Campanelli e la Via Artigiani (tratti 1,2,3 e 4) fino alla via Lussu con pista ciclabile e marciapiede è pari a 1.310 m circa.

Lo sviluppo del tratto 5 sempre di tipo E dalla Via Lussu fino a Viale Cimitero senza pista ciclabile e marciapiede è pari a 439 m.

Dal punto di vista altimetrico i primi quattro tratti si sviluppano praticamente in piano con una pendenza minima pari allo 0,051% e massima pari al 2,00%. Nel tratto terminale 5 la pendenza massima è pari al 4,36% e la minima pari a 0,728%.

Il raggio di curvatura altimetrico minimo è pari a 1000 m per i raccordi concavi e pari a 1000 m per i raccordi convessi.

La distanza di visibilità per l'arresto, pari a circa 40 m per una velocità di 40 km/h ed una pendenza longitudinale prossima a 0, è garantita lungo tutto il tracciato.

La geometria dell'asse stradale risulta conforme alle prescrizioni previste dal richiamato D.M. 5/11/2001, con il rispetto delle distanze di visibilità, l'armonizzazione degli elementi planimetrici e altimetrici del tracciato nonché il loro corretto coordinamento plano-altimetrico. In particolare si prevedono gli allargamenti della carreggiata nei tratti in curva come prescritto dalla normativa e l'inserimento delle clotoidi di transizione.

Le intersezioni sono progettate nel rispetto del D.M. 18/04/2006, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

## 5.3 SOVRASTRUTTURA STRADALE

La sovrastruttura della nuova viabilità in progetto sarà di tipo flessibile e realizzata con il seguente pacchetto:

- Strato di usura spessore cm 3
- Strato di collegamento binder spessore 5 cm
- Strato di base bitumato spessore 8 cm
- Strato di fondazione in misto granulare non legato spessore 30 cm

Nelle zone di raccordo con la viabilità esistente, dove le quote di progetto sono prossime a quelle delle strade esistenti, si prevede la fresatura della pavimentazione esistente e il rifacimento del solo strato di usura e se necessario dello strato di binder.

In queste zone si prevede inoltre il riposizionamento in quota dei pozzetti esistenti.

## **6. SISTEMAZIONI ESTERNE**

### **6.1 SISTEMAZIONI ESTERNE ROTATORIA VIA CAIROLI**

Per realizzare la nuova rotatoria di via Cairoli sarà necessario demolire una porzione di fabbricato esistente nel quadrante nord-ovest dell'attuale intersezione. Tale fabbricato costruito in blocchi di cls con copertura in lastre di cemento amianto presenta una larghezza di circa 6 m, un'altezza di circa 2 m e uno sviluppo complessivo di circa 28 m. Nell'ambito dell'intervento è stata prevista la demolizione della sola porzione interferente per uno sviluppo di circa 7 m.



**Figura 2 – fabbricato da demolire parzialmente – rotatoria n. 2 via Cairoli**

### **6.2 SISTEMAZIONI ESTERNE ROTATORIA VIALE REPUBBLICA – PALESTRA SA RODIA**

L'esecuzione della prevista rotatoria in Viale Repubblica comporterà l'acquisizione di una fascia del cortile della palestra Sa Rodia. Nell'ambito di questo intervento sarà necessario demolire circa 100 m della recinzione esterna lato est (in giallo nell'immagine seguente), in pratica dal cancello di accesso fino alla zona dei campi da tennis. La nuova recinzione sarà posizionata più internamente (in blu nell'immagine seguente) in modo tale da ottenere uno spazio sufficiente ad accogliere la nuova sede stradale comprensiva di marciapiede e pista ciclabile.

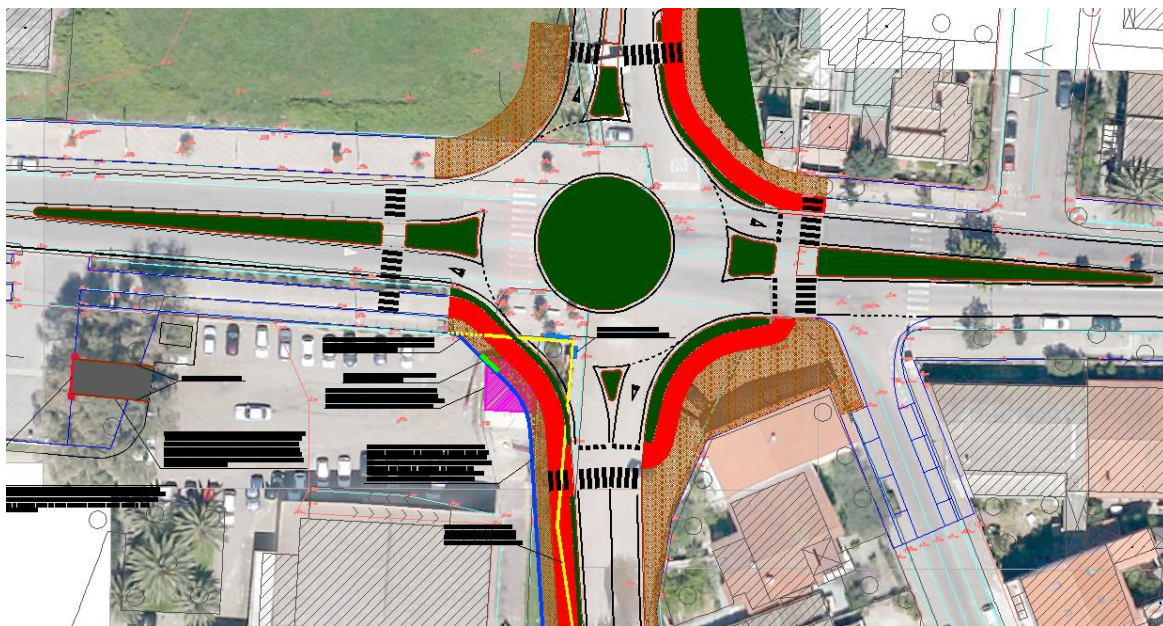
La nuova recinzione sarà realizzata uguale a quella esistente con muretto in ca. basso e sovrastanti pannelli in grigliato elettroforgiato e zincato recuperati dalla recinzione da demolire. Occorrerà integrare esclusivamente i montanti di sostegno che difficilmente potranno essere recuperati in quanto ammorsati nel muretto in ca.

L'attuale accesso alla palestra non potrà essere mantenuto in quanto risulterebbe in mezzo alla rotatoria. Si prevede quindi la demolizione del cancello esistente e lo spostamento dell'ingresso nel lato Ovest dell'attuale recinzione zona parcheggi a lato di Viale Repubblica. Il nuovo cancello sarà realizzato recuperando la struttura metallica di quello precedentemente rimosso. Verranno solo ricostruiti i pilastri di sostegno e un tratto di viabilità di circa 10 m per superare una fascia verde.

All'interno del cortile della palestra, in prossimità dell'attuale accesso, è presente un fabbricato in legno di circa 40 mq poggiato su una piastra in ca. Poiché tale struttura ricade in buona parte



sull'area di impronta della nuova viabilità, se ne prevede lo spostamento all'interno del cortile in un'area indicata dall'Amministrazione non interferente con i lavori.



**Figura 3 – Nuova rotatoria Viale Repubblica**



**Figura 4 – Palestra Sa Rodia**

In Viale Repubblica sono presenti due piste ciclabili una a doppio senso di marcia in arrivo dalla periferia ovest e l'altra dall'interno dell'abitato. Queste piste saranno entrambe connesse alla nuova viabilità ciclo-pedonale prevista in progetto.

### 6.3 SISTEMAZIONI ESTERNE ROTATORIA VIA MOROSINI – CENTRO DI AGGREGAZIONE GIOVANILE

Si prevede nell'ambito dei lavori di realizzazione della rotatoria sulla via Morosini l'occupazione di una piccola porzione del cortile del centro di aggregazione giovanile. Occorrerà demolire un tratto di recinzione di circa 28 m e ricostruirne circa 18 m.

## **7. ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI**

L'area in esame è costituita da depositi alluvionali plio-pleistocenici. Il corridoio interessato dal tracciato, caratterizzato da una morfologia sub-pianeggiante, si presenta nel complesso stabile.

Con determinazione del Dirigente del Settore LL.PP. e Manutenzioni n. 1232 del 14.04.2015, veniva affidato al dott. Giovanni Mele l'incarico per la redazione della relazione geologica, idrogeologica preliminare, ubicazione pozzetti geognostici, direzione cavo pozzetti geognostici e prelevamento campioni, analisi dei risultati di laboratorio e proposte operative, relazione geologico-tecnica conclusiva preordinata alla progettazione definitiva ed esecutiva.

Le indagini delle stratigrafie hanno confermato che il sottosuolo è caratterizzato dall'alternarsi di strati più o meno potenti, talora lentiformi, di ghiaie ciottoloso-sabbiose, di argille, argille limose e sabbie argillo-limose. Localmente sono presenti anche dei livelli torbosi. I singoli orizzonti, spesso lentiformi, presentano spessori molto variabili da luogo a luogo, rendendo difficili le correlazioni stratigrafiche.

Le analisi eseguite hanno permesso di definire la capacità portante dei terreni nei diversi tratti e la profondità delle bonifiche da effettuare.

## 7.1 BONIFICHE

Dalle risultanze delle indagini suddette si è potuto riscontrare che i terreni interessati dal tracciato sono di limitata qualità geotecnica, sarà quindi necessario eseguire una bonifica dei piani di posa dei rilevati per uno spessore di almeno 50 cm con asportazione del terreno esistente e sostituzione con materiale in misto arido di cava o riciclato conformi alle prescrizioni di capitolato. Prima della posa del materiale arido dovrà essere posto in opera un telo geotessile di protezione.

## 8. IDROLOGIA E IDRAULICA

### 8.1 CONSIDERAZIONI GENERALI

La nuova viabilità in progetto ricade nel territorio a ovest di Oristano il quale risulta attraversato dal Canale di San Giovanni in corrispondenza del tratto terminale del fiume Tirso. La circolazione idrica superficiale nella zona di interesse è regolata dalla presenza di numerosi canali di scolo appartenenti alla rete irrigua del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese.

Le acque sono drenate attraverso questa rete di canali e in parte attraverso gli stessi terreni che hanno mantenuto l'originaria permeabilità.

Il sistema di tali canali è stato realizzato per convogliare le acque verso il canale di San Giovanni, che a sua volta versa nello stagno di Santa Giusta per poi giungere al mare. L'area in esame è caratterizzata dalla presenza di terreni alluvionali con variazioni di permeabilità legate essenzialmente alla percentuale dei materiali fini che variano da argilloso-limosi a sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi. La falda acquifera si osserva già a profondità di alcuni metri, dai -1.00 m dal piano di campagna nelle aree più lontane dal centro dell'abitato, a profondità di circa -4.00m nella zona industriale.

### 8.2 INQUADRAMENTO PAI

La viabilità in progetto a nord di Viale Repubblica ricade nelle aree di pericolosità idraulica moderata Tronco critico B2TC006 delimitate dal PAI della Regione Sardegna.

Tali aree sono quelle inondabili dal fiume Tirso per tempi di ritorno di 500 anni. Nell'immagine sotto l'inquadramento dell'intervento nella cartografia PAI.





**Figura 5 – Inquadramento PAI**

Secondo l'art. 30 delle Norme di Attuazione del PAI, *fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 24, nelle aree di pericolosità idraulica moderata come il caso in esame, compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi.*

Si evidenzia, facendo seguito a quanto sopra premesso, che la stessa relazione generale del PUC afferma che il Piano Urbanistico Comunale, redatto in adeguamento al PAI, è coerente con le limitazioni d'uso prescritte negli ambiti soggetti a rischio idrogeologico.

L'intervento in progetto rispetta le prescrizioni di cui all'art. 23 comma 9 delle Norme di Attuazione del PAI.

In particolare l'opera non peggiora le condizioni di funzionalità del regime idraulico del reticolo principale e secondario, non aumentando il rischio di inondazione a valle; non aumenta il pericolo idraulico con nuovi ostacoli al normale deflusso delle acque o con riduzioni significative delle capacità di invasamento delle aree interessate; non interferire con gli interventi previsti dagli strumenti di programmazione e pianificazione di protezione civile; non incrementare le condizioni di rischio specifico idraulico degli elementi vulnerabili interessati ad eccezione dell'eventuale incremento sostenibile connesso all'intervento espressamente assentito.

### 8.3 SCELTA DEL SISTEMA FOGNARIO E RECETTORI FINALI

Il presente progetto prevede la realizzazione di una rete per consentire la raccolta delle acque pluviali di piattaforma del tratto di viabilità oggetto d'intervento.

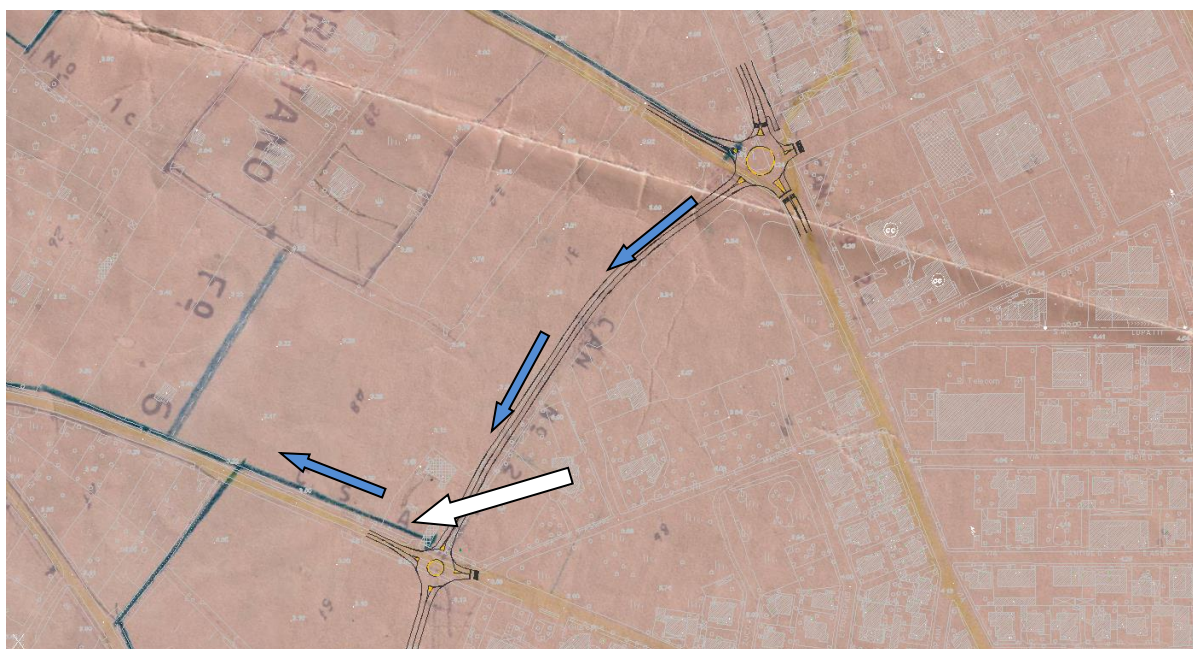
La rete è stata divisa nei seguenti tronchi.

1. TRATTO 1
2. TRATTO 2

3. TRATTO 3
4. TRATTO 4

I ricettori finali delle acque pluviali di piattaforma sono stati individuati nell'esistente rete di drenaggio costituente il sistema di infrastrutturazione irrigua del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese.

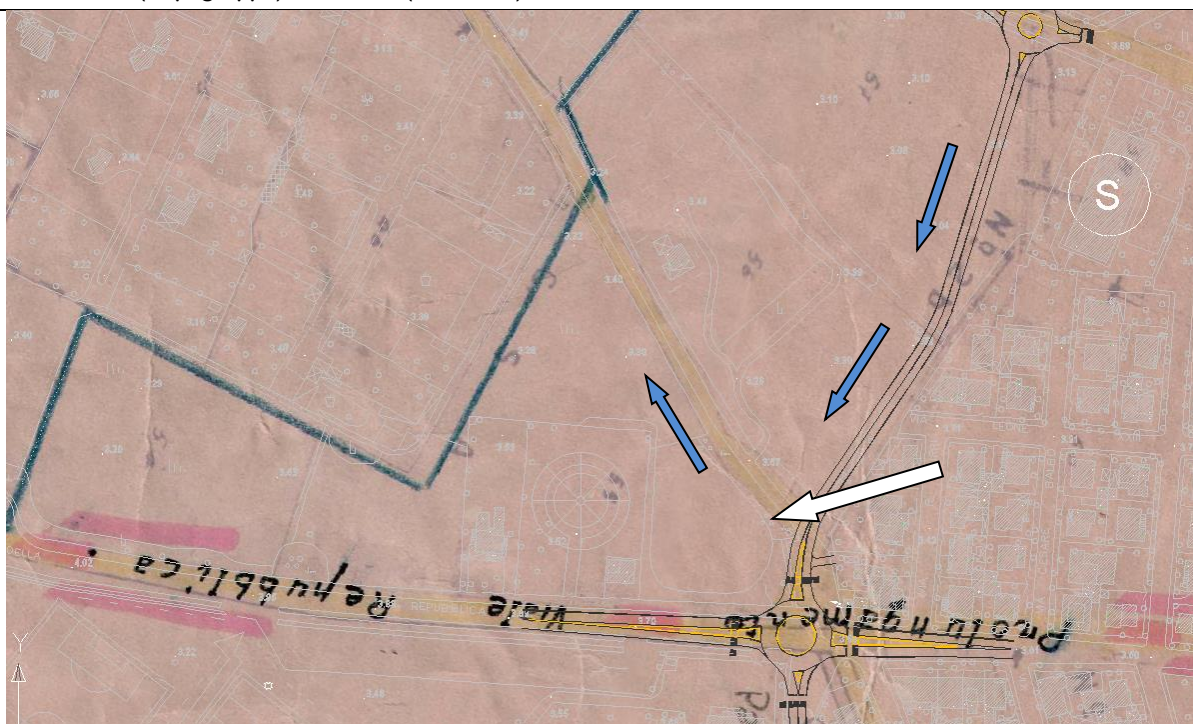
In particolare l'acqua drenata dal **tratto 1** verrà convogliata nel canale C. S. A. del Consorzio di Bonifica come illustrato nell'immagine sotto. La freccia bianca indica il punto di recapito, le frecce blu i flussi idrici.



**Figura 6 – Recettore finale tratto 1**

L'acqua del **tratto 2** verrà indirizzata nel canale del consorzio di Bonifica che insiste lungo una strada sterrata in prossimità di Viale Repubblica come indicato nell'immagine sotto.





**Figura 7 – Recettore finale tratto 2**

Il **tratto 3** e il **tratto 4** conferiscono le acque drenanti nel canale di scolo del Consorzio di Bonifica che insiste lungo il lato nord della recinzione della scuola come evidenziato nell'immagine sotto.





**Figura 8 - Recettore finale tratto 3 e 4**

Poiché il tratto di canale che fiancheggia la recinzione nord dell'istituto Sergio Atzeni risulta allo stato attuale dismesso e ricoperto da detriti sarà necessaria la realizzazione di un nuovo canale a sezione trapezoidale che si colleghi al canale di scolo esistente che si sviluppa a partire dallo spigolo nord-ovest della recinzione dell'istituto tecnico. In giallo nell'immagine sotto riportata si evidenzia il nuovo canale da realizzare che avrà uno sviluppo complessivo di circa 132 m.



**Figura 9 – Nuovo canale lato nord istituto tecnico Sergio Atzeni**

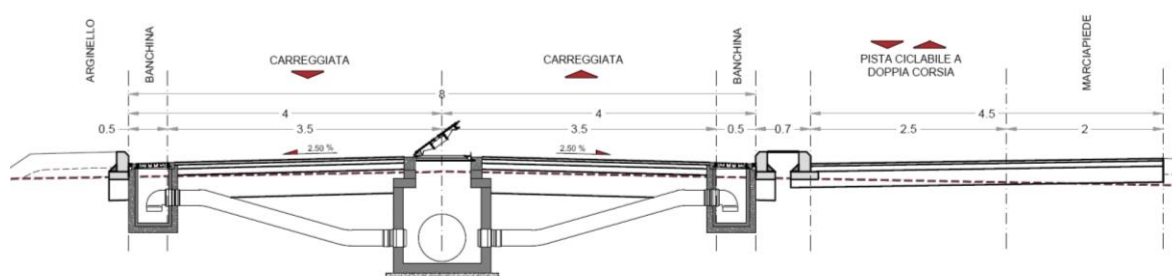


La larghezza utile della piattaforma stradale compreso marciapiede e pista ciclabile utilizzata per i calcoli di dimensionamento idraulico è stata presa pari a 13,5 m.

Solo per la parte del tratto 4 antistante la scuola si è considerata una larghezza pari a 15,5 metri per tenere conto dello spartitraffico centrale.

I collettori principali verranno posizionati al centro della carreggiata. Si rimanda per ulteriori dettagli alle specifiche tavole di progetto.

Nell'immagine sotto la sezione stradale prevista in progetto con posizionamento delle tubazioni per la raccolta delle acque di piattaforma, i pozzetti d'ispezione e le caditoie stradali.



**Figura 10 – Sezione tipo con opere di smaltimento acque di piattaforma**

I diametri esterni delle tubazioni impiegati nella rete progettata sono i seguenti: **DN 500, 630 mm**. Le tubazioni saranno in **PVC SN8**. Per i raccordi tra caditoie e collettori principali si utilizzeranno tubazioni in **PVC DN 200 SN8**.

Per poter provvedere alla pulizia e all'ispezione dei collettori è stato necessario disporre lungo i collettori dei pozzetti di linea che permettano l'accesso in fogna.

Il loro posizionamento è stato effettuato dopo aver precedentemente individuato l'ubicazione di quelli di confluenza, in modo da evitare che ci fossero tratti di fognatura più lunghi di **20 m** privi di ispezione.

Il deflusso è stato verificato sia con riferimento al massimo tirante idrico pari nel caso in esame all'altezza del marciapiede, sia rispetto alla massima larghezza in sommità della sezione bagnata al fine di evitare allagamenti che interessino ampie porzioni di corsia stradale.

È stata calcolata prima la portata per metro lineare di strada quindi la portata massima che può defluire in cunetta.

Le caditoie sono costituite da una luce d'intercettazione, da un pozzetto sottostante e da una condotta trasversale alla strada che le collega al più vicino canale di fognatura.

Nella fase di dimensionamento si è determinato:

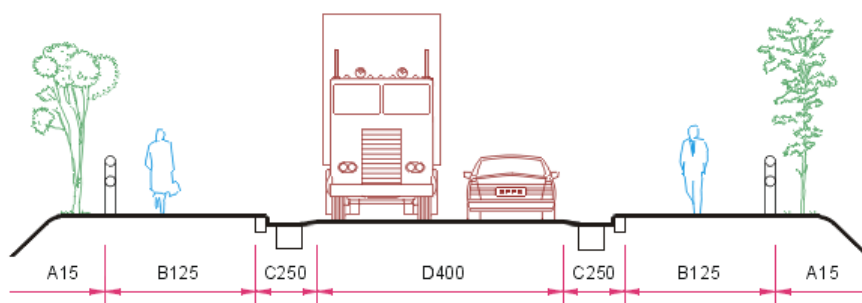
- a quale interasse disporre le caditoie considerando anche le portate by-passate (non trattenu- te);
- quali dimensioni geometriche dare alle luci d'intercettazione.

Si è verificato che il tirante idrico collocando le **caditoie con passo di 20 m** ha un valore accettabile poiché variabile da circa 2,5 cm in prossimità del cordolo del marciapiede sino a 0 cm a distanza di circa 1 m da esso.

Il calcolo è stato eseguito considerando le portate d'acqua by-passate dalle caditoie condotto considerano l'efficienza di smaltimento per ogni singola caditoia.

Le caditoie avranno dimensioni 50x50 cm e i chiusini saranno di classe C250: carico di rottura KN 250. Questi chiusini devono essere adottati, secondo la norma UNI EN 124, ai bordi delle

strade che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi - banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti. Si veda la figura sotto.



**Figura 11 – Classificazione chiusini secondo normativa**

## 8.4 FOSSI DI GUARDIA

I rilevati saranno protetti da fossi drenanti che intercetteranno le acque superficiali e sub-superficiali impedendo in questo modo l'imbibimento del corpo del rilevato. I fossi di guardia previsti in progetto permetteranno di creare un sistema di regimazione e smaltimento delle acque superficiali tale da eliminare il notevole ristagno subsuperficiale delle acque meteoriche nei terreni attraversati dalla nuova viabilità.

La strada in progetto insiste lungo terreni agricoli pressoché pianeggianti che conservano l'originario grado di permeabilità. Si è ritenuto necessario per garantire il regolare deflusso delle acque ricadenti in queste aree eseguire dei fossi di guardia ai piedi del rilevato stradale.

Tali fossi di guardia hanno come ricettori finali i canali esistenti di scolo del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese. I ricettori dove confluiranno le acque dei fossi di guardia previsti in progetto sono gli stessi individuati per il deflusso delle acque di piattaforma per cui si rimanda a quanto già discusso nei paragrafi precedenti circa la loro ubicazione.

Poiché i terreni che fiancheggiano la nuova viabilità sono pressoché pianeggianti e in parte urbanizzati, non è stato possibile individuare in maniera puntuale la geometria di tali bacini. Inoltre lungo tutta l'area insistono diversi canali di scolo che rendono difficile ipotizzare precise aree di drenaggio.

L'estensione dei bacini per il dimensionamento dei fossi di guardia è stata ricavata considerando una fascia parallela alla viabilità di larghezza tale da garantire una stima cautelativa dei diversi bacini afferenti i fossi di guardia in progetto.

## 9. FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

L'analisi degli strumenti vigenti di pianificazione urbanistica, territoriale e di tutela ambientale e paesaggistica non ha evidenziato la presenza di vincoli ambientali, storici, archeologici e paesaggistici interferenti sulle aree interessate dall'intervento.

Sulla base delle analisi svolte si può asserire che la realizzazione del collegamento viario "Circonvallazione Comune di Oristano" è pienamente fattibile sia per quanto attiene agli aspetti tecnici sia per quanto attiene agli aspetti ambientali.

Inoltre, la verifica di compatibilità con gli strumenti pianificatori vigenti, ha evidenziato una totale compatibilità con lo strumento urbanistico attuativo vigente adottato in adeguamento al P.P.R. ed al P.A.I. con deliberazione del C.C. n. 45 del 13.05.2010 e entrato in vigore il 18.11.2010.

Lo studio di fattibilità ha permesso di valutare sostanzialmente limitati gli effetti sulla salute dei cittadini prodotti dalla realizzazione della nuova strada, sia per quanto riguarda la fase di cantiere sia durante l'esercizio, e le interferenze rispetto alle attività al contorno.

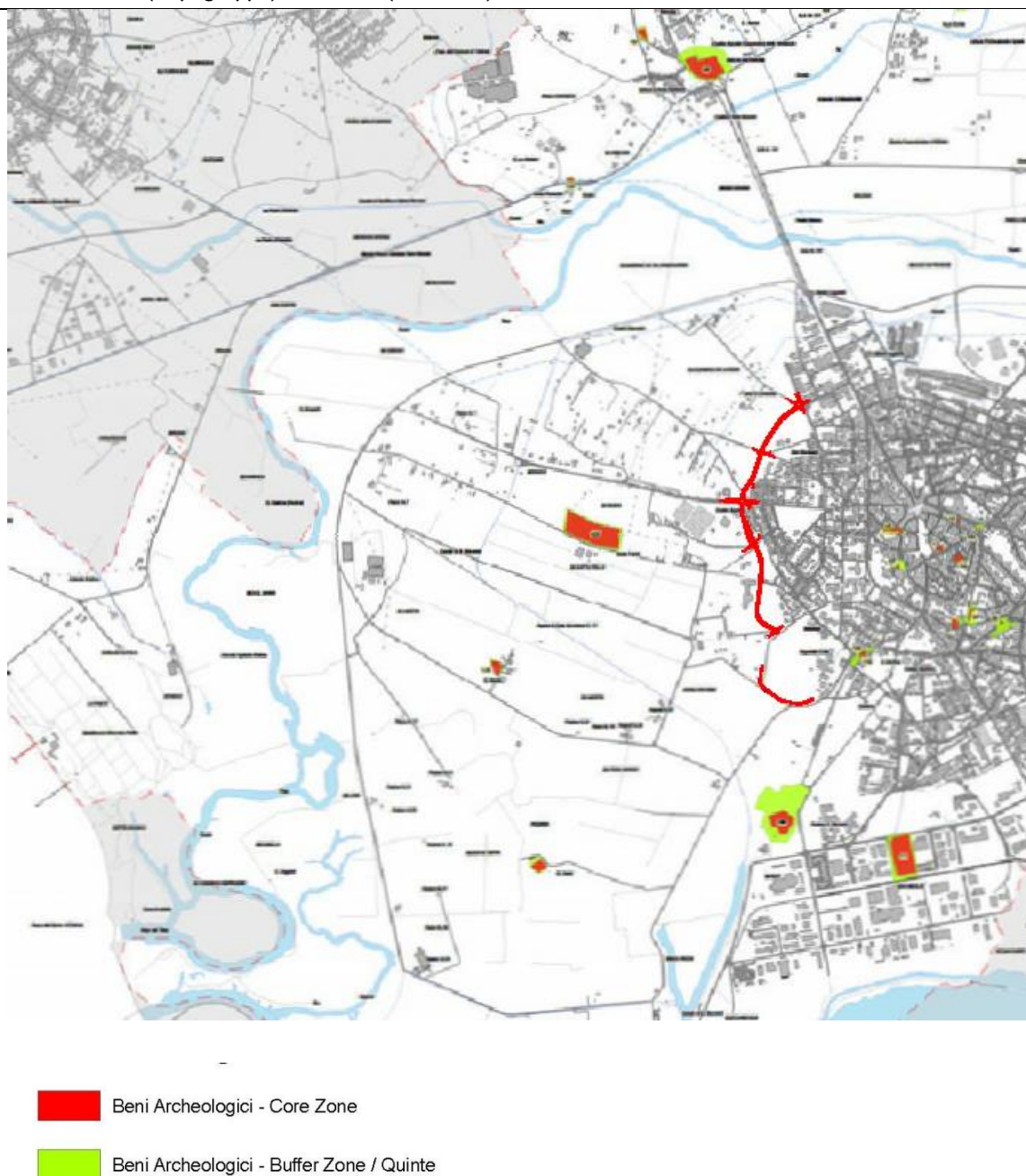
L'area oggetto dell'intervento, infatti, risulta periferica rispetto al centro abitato di Oristano e il tracciato attraversa ambiti scarsamente abitati.

I principali impatti saranno relativi alle emissioni in atmosfera e al rumore. Tuttavia, poiché la nuova strada si propone come tracciato alternativo per gli spostamenti di media distanza più periferico rispetto a quelli attuali che interessano la viabilità locale, non si prevede che la generazione di nuovi flussi di traffico, ma lo spostamento dei flussi dalla viabilità esistente e interna all'abitato a quella di progetto più periferica. Per questo motivo, pur non potendosi considerare una variazione dei flussi veicolari complessivi, gli impatti attesi dall'infrastruttura possono considerarsi positivi poiché andranno a scaricare aree maggiormente antropizzate e più densamente popolate, sgravando la viabilità locale e fluidificando il traffico.

Ulteriori effetti positivi saranno dovuti alla riduzione di velocità dovuto alla realizzazione delle rotatorie, alla guida meno aggressiva che non richiede brusche frenate o improvvise accelerazioni o decelerazioni, alla riduzione dei consumi di carburanti dovuta all'eliminazione degli attuali incroci a controllo semaforico.

## **10. VERIFICHE ARCHEOLOGICHE**

I risultati delle indagini, documentarie e ricognitive, effettuate in fase di progettazione preliminare vengono confermate in questa fase di progettazione esecutiva dove la verifica ha riguardato anche il tratto che dalla Via Morosini arriva fino alla Via Lussu, per cui si può asserire che nell'area interessata dal tracciato stradale non sono presenti evidenze archeologiche come si evince dalla tavola estratta dal PUC di seguito riportata che evidenzia i beni storici culturali archeologici. In questa tavola è stato inserito il tracciato stradale in progetto in rosso.



**Figura 12 - Stralcio carta dei beni storici culturali archeologici (fonte PUC Oristano) con inserimento viabilità in progetto.**

## **11. RELAZIONE SULLE GESTIONE DELLE MATERIE**

Il bilancio di materia riguardanti scavi e rilevati al netto dei rinterri ha messo in evidenza un'eccedenza di materiale scavato per cui tutti i fabbisogni di materiale necessario alla formazione di rilevati potrà essere soddisfatto da quelli provenienti dagli scavi con eventuale correzione in modo tale da ottenere un prodotto conforme alle prescrizioni di capitolato.

Sarà onere dell'impresa la caratterizzazione dei terreni finalizzata a un loro reimpiego per la formazione dei rilevati come specificato nel disciplinare tecnico.

Nel bilancio di materia (vedere specifica relazione) non sono state dedotte le quantità da riutilizzare per i rilevati in modo tale da stimare in maniera cautelativa le eccedenze di materiale nell'ipotesi di non riutilizzo di quelli scavati per la formazione dei rilevati in virtù di scadenti caratteristiche geo-meccaniche che dovessero emergere dalla caratterizzazione delle terre.

L'eccedenza dei volumi scavati così stimati, al netto dei soli rinterri, è pari a circa 24500 mc. Questi materiali potranno essere trasportati in aree indicate dall'Amministrazione e potranno essere utilizzati per bonifiche ambientali o per altre esigenze dell'ente appaltante.

Per questi volumi è stato previsto in computo un costo di trasporto entro un raggio di 20 Km e un costo di sistemazione finale nelle aree messe a disposizione.

Nell'ambito dell'intervento si prevede inoltre la demolizione di pavimentazioni stradali, marciapiedi, muri di recinzione in ca (palestra Sa Rodia e Centro di aggregazione giovani), canalette in ca dismesse (tratti 1 e 5), di un fabbricato in blocchi di cls con copertura in cemento-amianto in corrispondenza della prevista rotatoria n. 2 in via Cairoli, di un piccolo ponticello in ca nel tratto 5 sez. 8 e infine la rimozione di canne presenti principalmente nel primo tratto.

Dalla stima riguardante queste demolizioni si evince che i volumi complessivi da conferire a discarica autorizzata sono pari a circa 1160 mc.

A questi vanno aggiunti circa 200 mc di materiali derivanti dalla fresatura delle pavimentazioni stradali esistenti che saranno interamente riutilizzati per i confezionamenti degli asfalti.

Il secondo bilancio riguarda i materiali derivanti dallo scotico superficiale e il terreno vegetale utilizzato per il rivestimento delle aiuole tra pista ciclabile e strada, per le rotatorie e per il risanamento delle aree intercluse. In questo caso si nota che i materiali provenienti dallo scotico (5971.41 mc) sono sufficienti a garantire le quantità necessarie di terreno vegetale (412.80 mc) da impiegare per l'esecuzione delle lavorazioni anzidette. Risulta un'eccedenza di materiale derivante dallo scotico di 5558.61 mc.

Sarà necessario inoltre fornire da cave di prestito circa 6000 mc per la ricarica dei piani di posa dopo l'asportazione dei primi 20 cm di coltre superficiale, circa 9000 mc per le bonifiche, circa 8000 mc per la formazione dello strato di fondazione e 185 mc di sabbia per i letti di posa delle tubazioni.

Dalle risultanze delle indagini suddette si è potuto riscontrare che i terreni interessati dal tracciato sono di limitata qualità geotecnica, sarà quindi necessario eseguire una bonifica dei piani di posa dei rilevati per uno spessore totale di 50 cm con asportazione del terreno esistente e sostituzione con materiale in misto arido di cava o riciclato conformi alle prescrizioni di capitolato. Prima della posa del materiale arido dovrà essere posto in opera un telo geotessile di protezione.

La lavorazione proposta prevede l'esecuzione di uno scotico superficiale per una profondità di 20 cm da cui si potrà ricavare il terreno vegetale per le sistemazioni a verde, inoltre ci sarà un approfondimento della bonifica di ulteriori 30 cm, per un totale quindi di 50 cm, con esecuzione di uno scavo di sbancamento e sostituzione dei terreni con materiali in misto arido di idonea pezzatura secondo le prescrizioni di capitolato.

I volumi di terreno bonificato sono pari a 14912.82 mc di cui 5971.41 mc derivanti dallo scotico (spessore 20 cm) e 8941.41 mc derivanti dalle bonifiche profonde (ulteriori 30 cm).

## **12. CAVE E DISCARICHE**

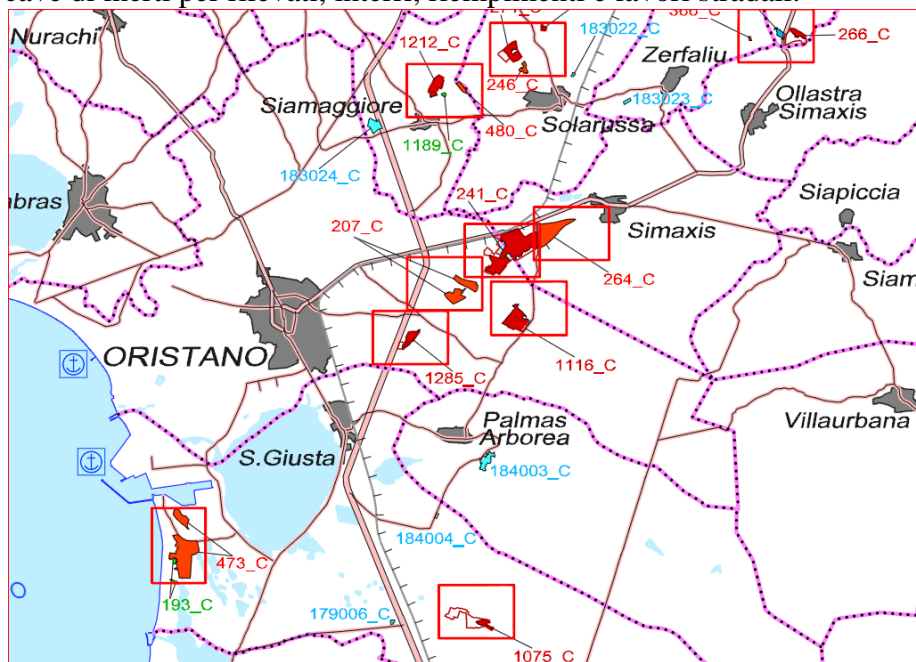
Per la realizzazione delle opere in oggetto i materiali necessari potranno essere prelevati dai siti di cava attivi presenti nelle vicinanze di Oristano.

La ricerca bibliografica e la consultazione del PRAE ha permesso di individuare le attività di cava in esercizio presenti nei settori più prossimi all'area di cantiere.

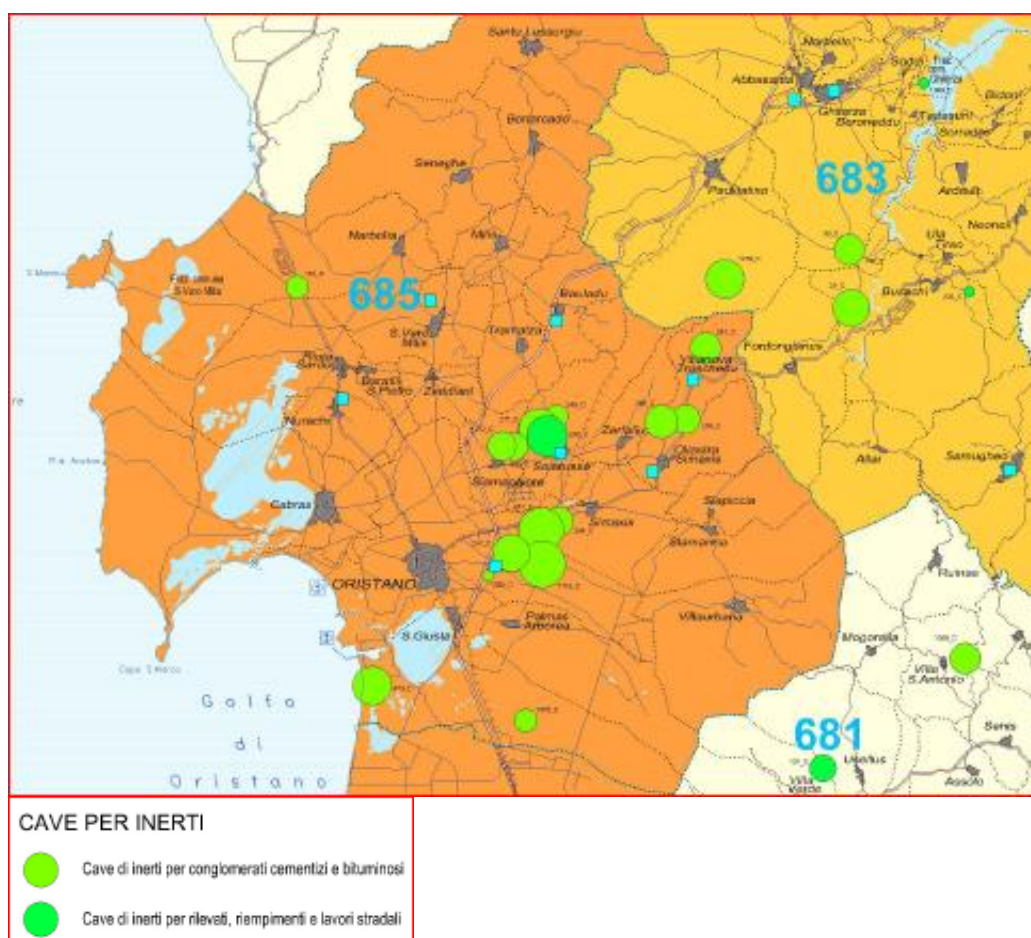
Di seguito è riportato l'inquadramento delle attività estrattive ricadenti nell'Oristanese, estratto dal PRAE.



Nella Figura 8 è riportata la distribuzione, nell'area d'interesse delle cave per inerti, mentre nella Fig. 9 le cave stesse sono suddivise in cave di inerti per conglomerati cementizi e bituminosi e in cave di inerti per rilevati, interri, riempimenti e lavori stradali.



**Figura 13 Mappa - stralcio della cartografia PRAE dell'area d'interesse (Fonte PRAE)**



**Figura 14 Mappa – distribuzione cave di inerti per conglomerati cementizi e bituminosi e in cave di inerti per rilevati, interri, riempimenti e lavori stradali (Fonte PRAE)**



In relazione all'ottimizzazione dei costi di percorrenza cantiere - cava e cantiere - discarica, sono state selezionate le cave di seguito riportate:

- 473\_C – Cirras – Sabbia – Comune di Santa Giusta
- 1285\_C – Fenosu – inerti per conglomerati – Comune di Oristano
- 1116\_C – Punto e Cixiri-Tanca Molino – Inerti per conglomerati – Comune di Oristano
- 207\_C – Perdalada – Inerti per conglomerati – Comune di Oristano
- 241\_C – Sa Tanca Soreri – Inerti per conglomerati – Comune di Simaxis
- 245\_C – Mizza Sisinni Soi – Inerti per conglomerati – Comune di Solarussa
- 246\_C – Pauli de Bois – Inerti per conglomerati – Comune di Solarussa
- 271\_C – Sa Bia de Tramatzza – Inerti per conglomerati – Comune di Solarussa
- 1212\_C – Su Barroccu – Inerti per conglomerati – Comune di Siamaggiore
- 480\_C – San Vito – Inerti per conglomerati – Comune di Siamaggiore

Fra le cave identificate quelle più prossime all'area di Cantiere sono quelle ricadenti in agro di Oristano ed esattamente:

- 1285\_C – Fenosu – inerti per conglomerati – Comune di Oristano
- 1116\_C – Punto e Cixiri-Tanca Molino – Inerti per conglomerati – Comune di Oristano
- 207\_C – Perdalada – Inerti per conglomerati – Comune di Oristano

Queste cave ricadono tutte ad una distanza di circa 15 km dall'area dove è prevista la realizzazione dell'area di cantiere della strada in progetto e, secondo il catasto cave della Sardegna, forniscono inerti e materiali per conglomerati cementizi e bituminosi.

Mentre le cave:

- 246\_C Pauli de Bois – Inerti per conglomerati – Comune di Solarussa
- 271\_C Sa Bia de Tramatzza – Inerti per conglomerati – Comune di Solarussa

ubicate ad una distanza di circa 18 km dall'area di cantiere, forniscono inerti per rilevati, interri, riempimenti e lavori stradali.

La discarica per rifiuti non pericolosi inerti è invece ubicata nella Località Prunu e Cixiri Tanca Molino – Silì dove peraltro risulta anche una cava.

### **13.DISPONIBILITÀ DELLE AREE**

Il Piano particellare esecutivo ha permesso di individuare le aree interessate dalla realizzazione dell'opera. In particolare, si è evidenziato che solo una piccola parte delle aree necessarie sono nelle disponibilità dell'Amministrazione comunale e pertanto le altre aree dovranno essere acquisite attraverso acquisizioni dirette, espropri, permuta e cessioni, anche in ottemperanza ad obblighi scaturenti da convenzioni di Piani di lottizzazione.

Ai fini della determinazione dell'onere complessivo per l'acquisizione delle aree, in accordo con l'Amministrazione comunale, l'indennità di esproprio è stata contabilizzata limitatamente alle aree ricadenti nelle zone territoriali omogenee (ai sensi dell'Art. 3 del Decreto dell'Assessore Regionale all'Urbanistica n. 2266/U dei 20.12.1983 e delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale) E–Agricole e G–Zone per Servizi generali intestate a soggetti privati e per le quali non vi siano già in corso negoziazioni per la loro acquisizione.

Le altre aree, ricadenti nelle zone territoriali omogenee B-Completamento residenziale, C-Espansione residenziale e D-Industriali, artigianali e commerciali, nonché appartenenti a Demanio dello Stato, Enti territoriali o Aziende pubbliche o già soggette a negoziazione, dovranno essere acquisite in maniera diretta da parte dell'Amministrazione comunale (cessioni, permuta, ecc.) e non attraverso procedura espropriativa.

Le indennità relative alle aree soggette ad esproprio sono state calcolate riferendosi al valore venale delle zone territoriali omogenee stabilito con Deliberazione della Giunta Comunale n. 119 del 31/07/13 avente per oggetto: determinazione dei valori delle aree fabbricabili ai soli fini di accertamento dell'imposta municipale propria (IMU) – Art. 8 regolamento applicazione IMU.

#### **14. IMPIANTI PREVISTI IN PROGETTO**

Si prevedono lungo il tracciato in progetto i seguenti impianti:

- Impianto di smaltimento acque meteoriche dalla prevista rotatoria di Via Campanelli-Via Artigiani fino alla prevista rotatoria in Via Lussu. (tratti 1,2,3 e 4). Per ulteriori dettagli si rimanda a quanto già discusso nei paragrafi precedenti e alla specifica relazione idraulica.
- Sola predisposizione di impianto di illuminazione pubblica dalla prevista rotatoria di Via Campanelli-Via Artigiani fino alla prevista rotatoria in Via Lussu. (tratti 1,2,3 e 4)

I lavori di predisposizione dell'impianto di illuminamento prevedono la posa di un tubo corrugato, dei pozzetti di linea e dei plinti dei pali.

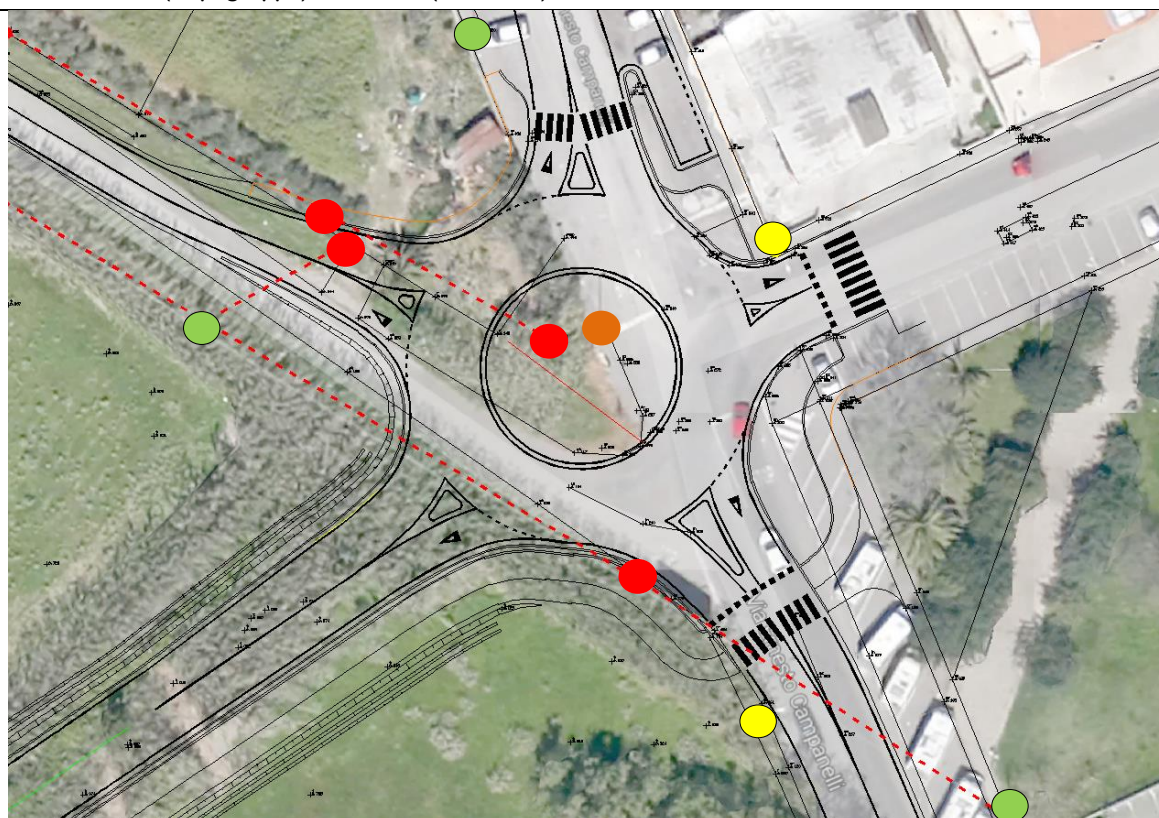
#### **15. INTERFERENZE CON I PUBBLICI SERVIZI**

##### **15.1 INTERFERENZE LINEE ELETTRICHE**

Le interferenze riscontrate riguardano principalmente alcune linee elettriche aeree in BT per le quali risulta necessario lo spostamento di alcuni sostegni e in alcuni casi l'interramento della linea. La presenza di fognatura urbana in alcuni tratti di connessione con le strade esistenti non costituisce interferenza in quanto le quote di progetto rispetto a quelle esistenti nelle zone di raccordo con la viabilità esistente sono uguali per cui al massimo si dovrà spostare qualche caditoia e riposizionare in quota i pozzetti ricadenti nelle zone in cui si poseranno i nuovi asfalti. Tutte le interferenze rilevate risultano comunque risolvibili con opportuni interventi e opere e non costituiscono pertanto un vincolo ostativo alla realizzazione della strada.

##### **15.1.1 INTERFERENZE ROTATORIA VIA DEGLI ARTIGIANI – VIA CAMPANELLI**

L'area oggetto di intervento risulta attraversata da due linee elettriche aeree di bassa tensione evidenziate nell'immagine sottostante in rosso tratteggiato. Sarà necessario spostare quattro pali evidenziati con un cerchio rosso. Inoltre occorre spostare un palo di illuminazione che ricade all'interno della rotatoria (cerchio colore arancio). Considerando che la linea aerea passa sopra la rotatoria si potrà valutare l'ipotesi insieme all'ente gestore di interrare la linea in tale tratto.



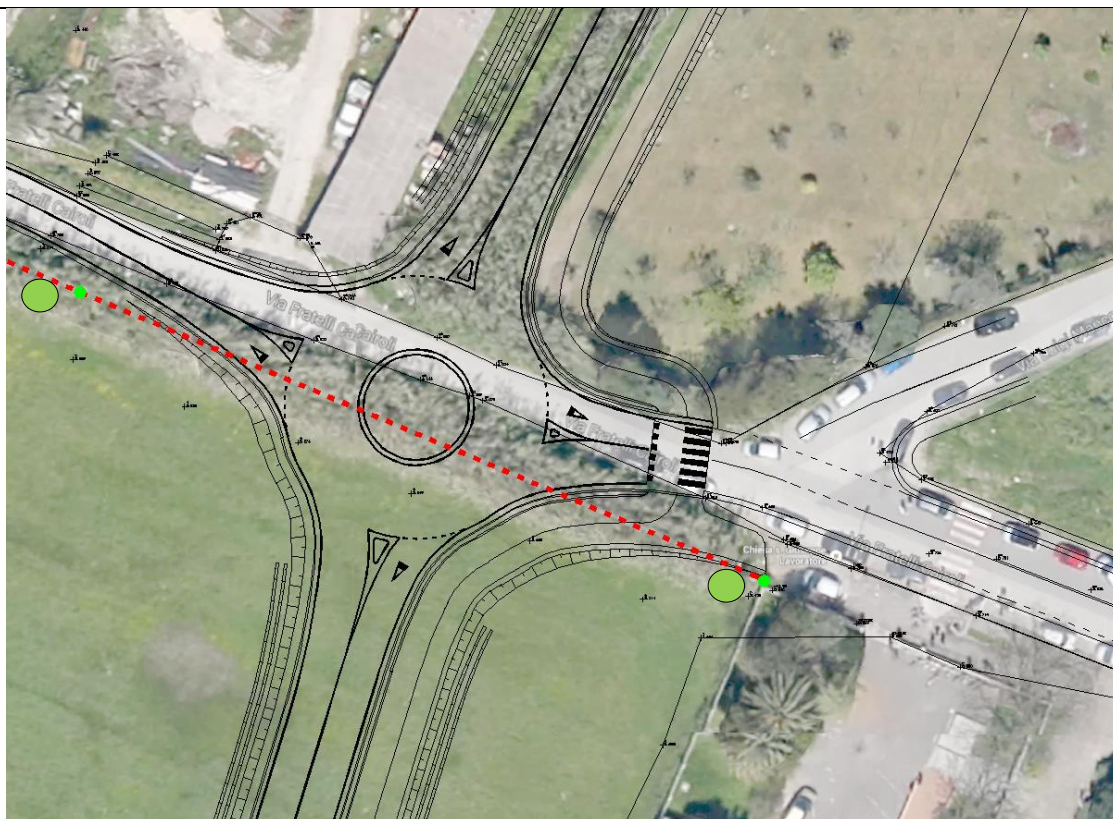
**Figura 15 – Interferenze linee elettriche aeree rotatoria Via Campanelli – Via Artigiani**

### **Legenda**

- **Pali linea elettrica aerea da spostare**
- **Pali luce da spostare**
- **Pali linea elettrica aerea non interferenti**
- **Pali luce non interferenti**

#### **15.1.2 INTERFERENZE ROTATORIA VIA CAIROLI**

Nel tratto di nuova viabilità riguardante la rotatoria di via Cairolì si segnala la presenza di una linea elettrica di bassa tensione non interferente tuttavia con i lavori in progetto in quanto i pali più vicini all'area interessata dai lavori sono comunque esterni alla nuova strada. Considerando che la linea aerea passa sopra la rotatoria si potrà valutare insieme all'ente gestore l'ipotesi di interrare la linea in tale tratto.



**Figura 16 - Interferenze linee elettriche aeree rotatoria Via Cairoli**

#### **Legenda**

- **Pali linea elettrica aerea da spostare**
- **Pali luce da spostare**
- **Pali linea elettrica aerea non interferenti**
- **Pali luce non interferenti**

#### **15.1.3 INTERFERENZE ROTATORIA VIALE REPUBBLICA**

In questa zona d'intervento si riscontra la presenza di una linea elettrica aerea di bassa tensione che attraversa il ramo nord della rotatoria all'inizio della prevista isola divisionale con palo di sostegno che ricade all'interno della viabilità. Tale palo andrà spostato o, eventualmente in accordo con l'ente gestore, si potrà interrare la linea in tale tratto che si sviluppa a partire dalla cabina di trasformazione presente in Viale Repubblica all'angolo nord-est dell'incrocio in questione.

Andranno rimossi inoltre due pali di illuminazione pubblica, come evidenziato nell'immagine che segue, in quanto interferenti con la nuova viabilità veicolare e ciclopeditone. La linea interrata di alimentazione dell'impianto di pubblica illuminazione essendo interrata non interferisce con i lavori in progetto. Naturalmente in occasione degli scavi si dovrà procedere con molta cautela per non danneggiare tale linea.

Inoltre si segnala la presenza di diversi armadi con quadri Enel e contatori dell'acqua nello spigolo nord-est della recinzione della palestra sa Rodia. Poiché tale tratto di recinzione andrà demolito e ricostruito più internamente per dare spazio alla prevista rotatoria, anche questi quadri e contatori andranno rimossi e riposizionati lungo la nuova recinzione.



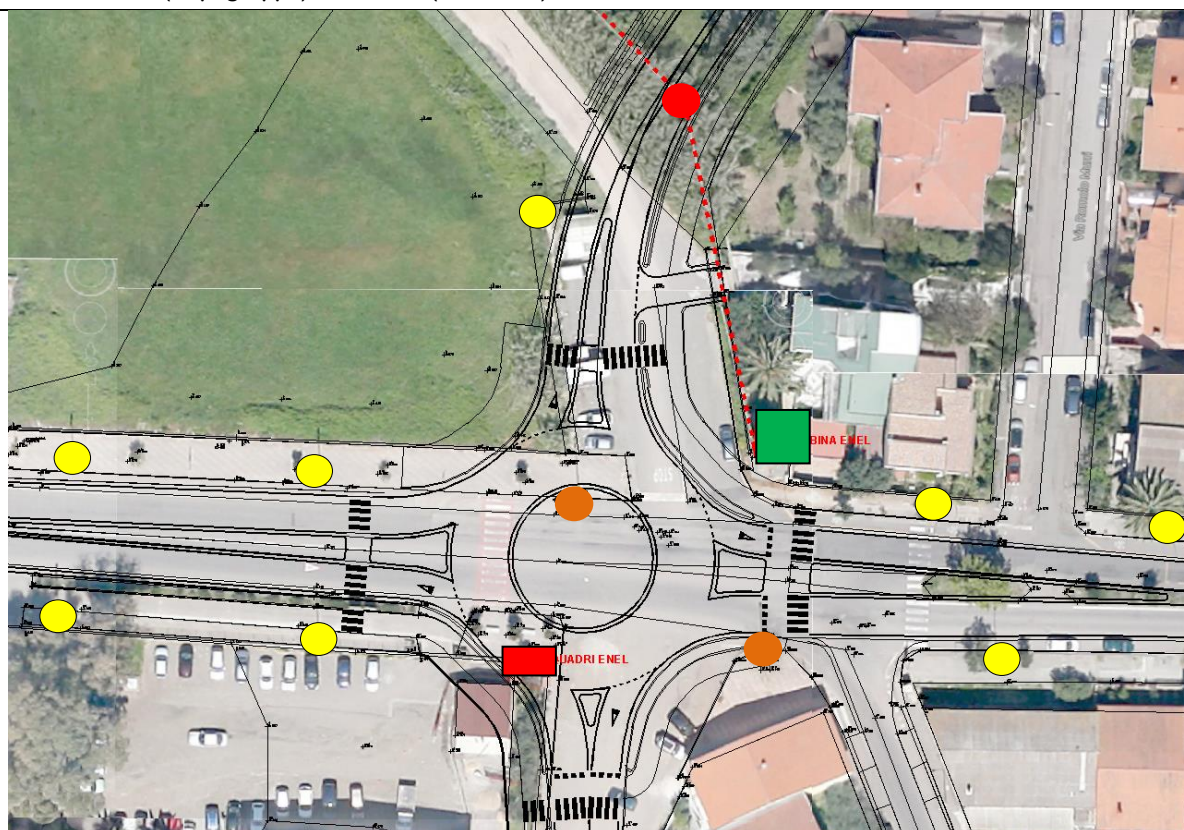


Figura 17 – Planimetria interferenze elettriche rotatoria viale Repubblica.

#### Legenda

- Pali linea elettrica aerea da spostare
- Pali luce da spostare
- Pali linea elettrica aerea non interferenti
- Pali luce non interferenti
- Cabina Enel non interferente
- Armadi quadri Enel interferenti da riposizionare bordo nuova recinzione

#### 15.1.4 INTERFERENZE ROTATORIA VIA MOROSINI

Non sono state rilevate interferenze relative a linee elettriche in quest'area.

#### 15.1.5 INTERFERENZE ROTATORIA TRATTO 4 FRONTE ISTITUTO TECNICO SERGIO ATZENI

Nel tratto di nuova viabilità che si sviluppa dall'ingresso nord dell'Istituto Tecnico Commerciale Sergio Atzeni in corrispondenza della Via Mattei fino ad arrivare alla nuova rotatoria con la Via Lussu, insiste una linea elettrica aerea di bassa tensione avente uno sviluppo di circa 338



Figura 18 – Linea elettrica aerea interferente – foto e planimetria



m. Poiché tale linea interferisce con i lavori in oggetto si prevede l'interramento della stessa all'interno di apposito tubo corrugato da far passare sotto la nuova strada. Andrà rimossa la linea esistente compresi gli otto pali di sostegno (cerchi rossi) come evidenziato nelle immagini a lato e sotto riportate.

#### 15.1.6 INTERFERENZE ROTATORIA VIA LUSSU

Nell'area dove dovrà essere realizzata la nuova rotatoria in Via Lussu si segnala la presenza di due linee elettriche aeree di bassa tensione evidenziate in rosso tratteggiato nell'immagine seguente. Occorrerà spostare due pali di sostegno. In alternativa, in accordo con l'ente gestore, si potrebbe prevedere l'interramento di queste linee in appositi tubi corrugati da far passare sotto la nuova strada.

Si segnala la necessità di spostare due pali di illuminazione interferenti con la nuova viabilità come si evince dall'immagine sotto riportata. Per quanto riguarda la linea elettrica di alimentazione dell'impianto di pubblica illuminazione, poiché questa risulta interrata ed essendo la nuova viabilità impostata su una quota uguale a quella della viabilità esistente, non ci dovrebbero essere problemi di interferenze con questo sottoservizio, fatta salva la necessità di prestare attenzione in fase di esecuzione dei lavori per non danneggiare la linea.

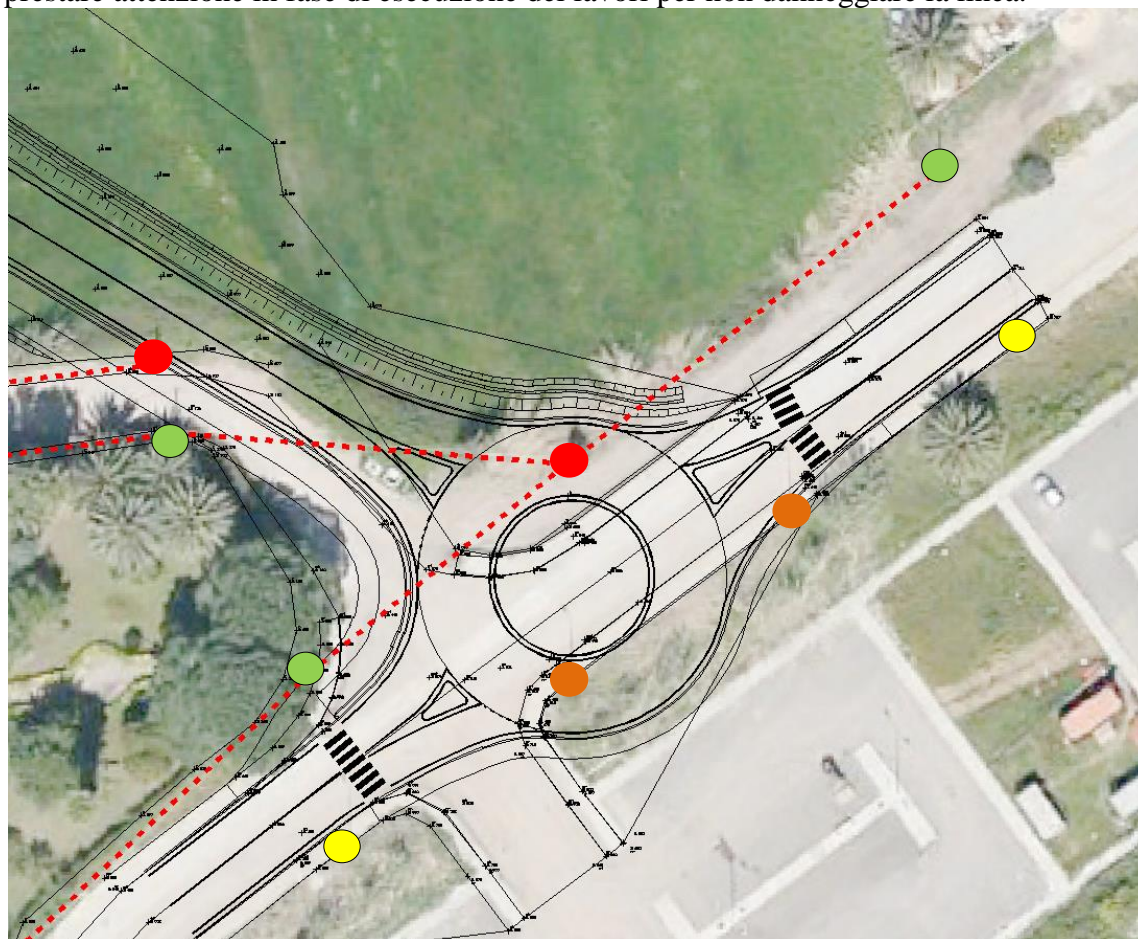


Figura 19 – Planimetria interferenze elettriche rotatoria Via Lussu

#### Legenda

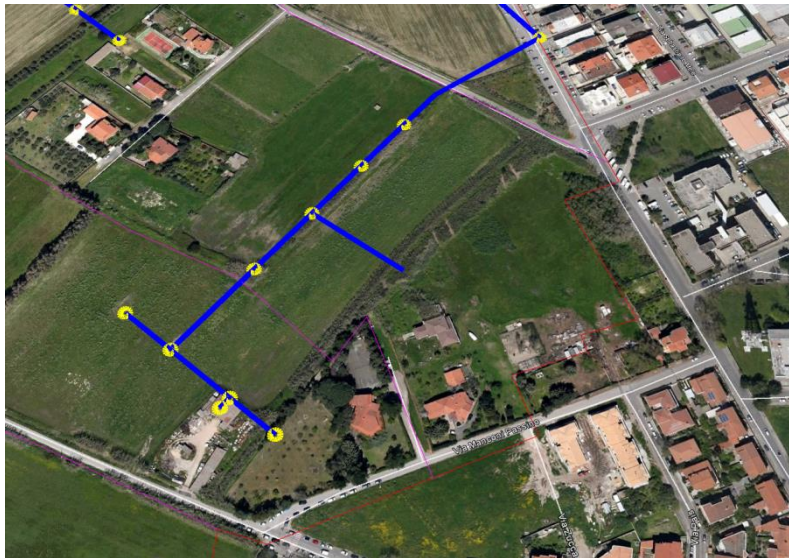
- Pali linea elettrica aerea da spostare
- Pali luce da spostare
- Pali linea elettrica aerea non interferenti
- Pali luce non interferenti



**15.2 INTERFERENZE RETI IRRIGUE CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE**

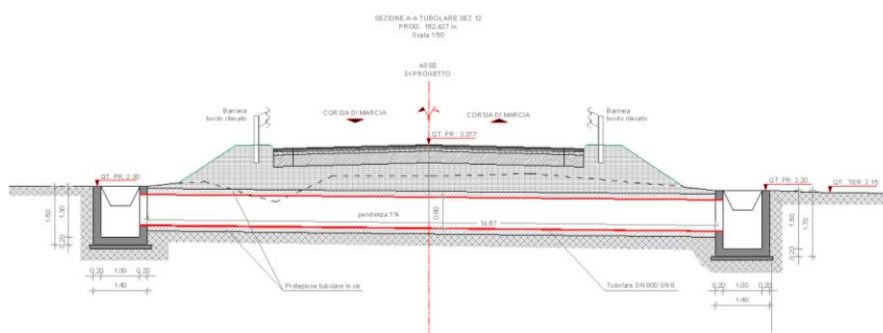
Nel tratto 1 in prossimità delle sezioni 7 e 12 si evidenzia la presenza di due condotte di irrigazione DN 150 del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese. Tali condotte sono ormai inutilizzate e dismesse, come indicato durante un incontro tra progettisti ed ente gestore avvenuto presso la sede del Consorzio in data 15/12/2015 finalizzato all'individuazione e alla risoluzione delle interferenze relative a condotte irrigue e opere gestite dall'Ente suddetto, per cui non sarà necessario prevedere interventi di protezione e salvaguardia di tali reti.

Sempre nel tratto 1 si evidenzia la presenza di una canaletta fuori terra in ca (canale n. 2) sempre del consorzio di Bonifica ormai dismessa che insiste parallela al nuovo tracciato. Tale opera sarà demolita e conferita a discarica autorizzata.



**Figura 20 – Rete irrigua consorzio di Bonifica in corrispondenza del tratto 1**

Nel tratto 5 si osservano sul lato destro (sezz. 7-13) delle canalette di irrigazione con un tombino di attraversamento idraulico (sez. 9). Le canalette verranno preservate mentre si prevede il rifacimento del tombino in quanto la nuova sede stradale risulta più larga di quella esistente. Tale attraversamento idraulico verrà eseguito con un tubolare DN 800 in PVC SN 8 con pozzetti a valle e a monte per raccolta delle acque provenienti dai fossi di guardia laterali. Figura sotto.



**Figura 21 – Tombino di attraversamento idraulico tratto 5 sez. 12**

Sempre in questo tratto in corrispondenza della sez. 8 si prevede la demolizione di un vecchio ponte in ca ormai dismesso in quanto le acque provenienti da monte in arrivo dall'abitato di Oristano sono state regimate all'interno di uno scatolare in ca che sfocia più a valle poco prima del canale di San Giovanni in corrispondenza della stazione di sollevamento verso l'impianto di depurazione presente nell'area industriale.



**Figura 22 – Vecchio ponte da demolire nel tratto 5 sez. 8**



**Figura 23 – Scatolare in ca tombato (linea gialla) acque bianche e nere provenienti dall'abitato di Oristano**

### **15.3 INTERFERENZE FOGNATURE ACQUE BIANCHE E NERE**

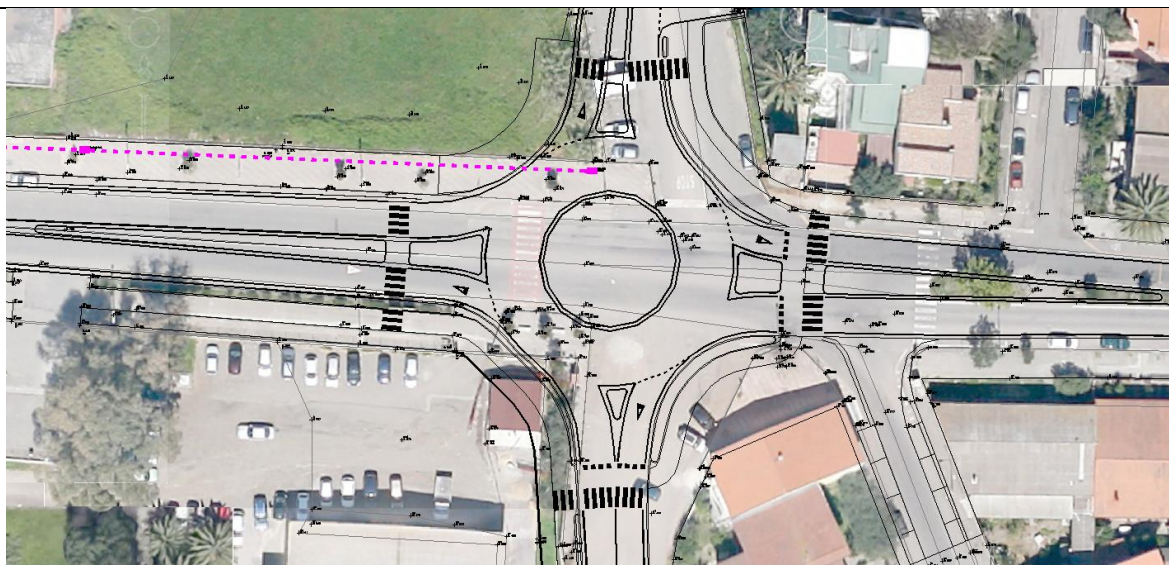
Si rilevano reti fognarie di acque bianche e nere nella viabilità esistente dove dovranno essere realizzate la rotatoria n. 1 (Via Artigiani), la rotatoria n. 3 (Viale Repubblica) e n. 5 (Via Lussu). L'individuazione dei pozzetti di linea e delle caditoie di raccolta delle acque di piattaforma è stata effettuata in fase di rilievo topografico. Nelle specifiche tavole progettuali riguardanti le interferenze sono riportati mediante apposita simbologia la posizione di pozzetti e condotte.

In linea generale queste reti interrato non interferiscono con i lavori di che trattasi in quanto la nuova viabilità presenta un andamento altimetrico pressoché uguale alla viabilità esistente sulla quale ci si connette. Occorrerà riposizionare in quota i pozzetti per evitare fastidiosi dislivelli con il nuovo piano stradale. Inoltre durante i lavori occorrerà eseguire gli scavi con molta cautela in prossimità delle condotte per evitare possibili danneggiamenti.

### **15.4 INTERFERENZE TELECOM**

Lungo il marciapiede nord di Viale repubblica è stata rilevata una linea telecom. Dall'immagine seguente (linea tratteggiata magenta) si osserva che tale linea ricade all'interno della nuova rotatoria: sarà necessario riposizionare il pozzetto che ricade all'interno della corsia giratoria della rotatoria.





**Figura 24 – Interferenze Telecom in Viale Repubblica**

## **16.CALCOLO ESTIMATIVO GIUSTIFICATIVO DELLA SPESA**

Per ciascuna opera omogenea si è proceduto alla determinazione della stima unitaria con riferimento al prezzario regionale dei lavori pubblici della Regione Sardegna nonché ad analisi dei prezzi supportate da indagini di mercato.