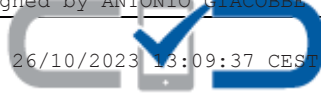


**STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE"
LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO
DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412
SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.**

PROGETTO DEFINITIVO

AREA GESTIONE RETE CAGLIARI

Signed by ANTONIO GIACOBBE



on 26/10/2023 13:09:37 CEST

PROGETTISTA

Ing. Antonio Giacobbe
Ordine degli ingegneri di Cagliari n.iscr. 6108

ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE



COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE

Ing. Andrea Frau

MANDATARIA

Ing. D. BONADIES
Ing. P. LOSPENNATO
Ing. S. PELLEGRINI
Ing. M. PROCACCI

Ing. R. CERQUIGLINI
Ing. M. CARAFFINI
Geom. M. BINAGLIA

IL COORDINATORE IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Alessandro Mancosu

IL GEOLOGO

Geol. Andrea Carcangiu



MANDANTE



VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Edoardo Antonio Quattrone



Vistato da Edoardo Antonio Quattrone
il 26/10/2023 alle 17:40:00 CEST

VISTO: IL RESPONSABILE DEL AGR CAGLIARI

Ing. Nicola Russo

PROTOCOLLO

DATA:

MANDANTE

Ing. A. POLLI
Ing. M. MARELLI
Ing. A. LUCIA

**INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO
RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA**

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	PAG.
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00_EG00_GEN_RE01_A		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	CODICE ELAB. T 0 0 E G 0 0 G E N R E 0 1	<input type="text" value="A"/>	1 di 58
D					
C					
B					
A	PRIMA EMISSIONE		SETT. 2023	BINAGLIA	BONADIES
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.do c</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 2 di 58</p>
---	---

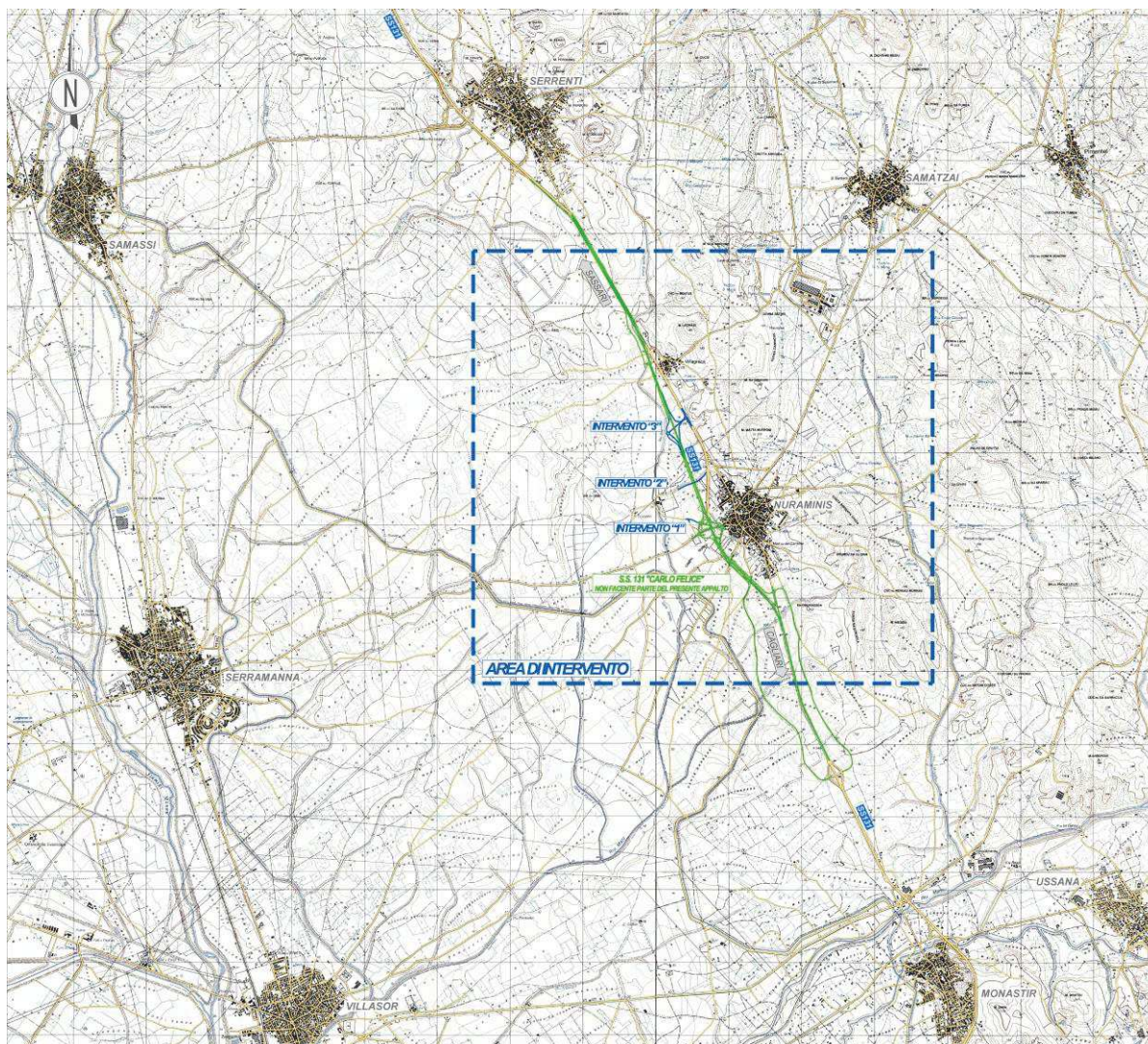
SOMMARIO

1. PREMESSA	3
2. ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI	6
2.1 <i>Inquadramento geologico</i>	6
2.2 <i>Inquadramento geomorfologico</i>	6
2.3 <i>Inquadramento idrogeologico</i>	7
2.4 <i>Inquadramento geotecnico</i>	8
2.5 <i>Indagini eseguite</i>	9
3. ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI	10
3.1 <i>Idrologia</i>	10
3.1.1 <i>Curve di possibilità pluviometrica</i>	11
3.2 <i>Studio di compatibilità idraulica</i>	12
3.2.1 <i>Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI 2006)</i>	13
3.3 <i>Sistema di drenaggio le acque di piattaforma</i>	19
3.4 <i>Quota falda svincolo "Villagreca"</i>	26
4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	30
4.1 <i>Intervento 1</i>	31
4.2 <i>Intervento 2</i>	31
4.3 <i>Intervento 3</i>	34
4.4 <i>La sezione stradale</i>	36
5. LE OPERE D'ARTE	44
6. LE INTERFERENZE	48
7. GLI IMPIANTI	51
8. ASPETTI AMBIENTALI	53
8.1 <i>Impatti di carattere generale</i>	54
8.2 <i>Valutazione degli impatti paesaggistici</i>	54
8.3 <i>Le azioni di prevenzione e mitigazione</i>	55
8.4 <i>Misure di prevenzione</i>	55
8.5 <i>Scelta delle specie per gli interventi di rinaturalizzazione</i>	58

1. PREMESSA

La presente relazione illustra le caratteristiche dei lavori di completamento del progetto già in corso di realizzazione «Lavori di ammodernamento e adeguamento della S.S. 131 "Carlo Felice" del tronco compreso tra il km 23+885.00 e il km 32+412.00».

Il progetto si articola in tre interventi differenti lungo la S.S. 131 "Carlo Felice": il primo in corrispondenza dello svincolo con la SP Nuraminis – Serramanna, al km 27+600.00 circa, il secondo in corrispondenza del sovrappasso in località Muracesus al km 27+690.00 e il terzo in corrispondenza del km 28+470.00 in località Villa Greca.



Planimetria dell'intervento

ANAS S.p.A.

STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE"
LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO
DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412
SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.

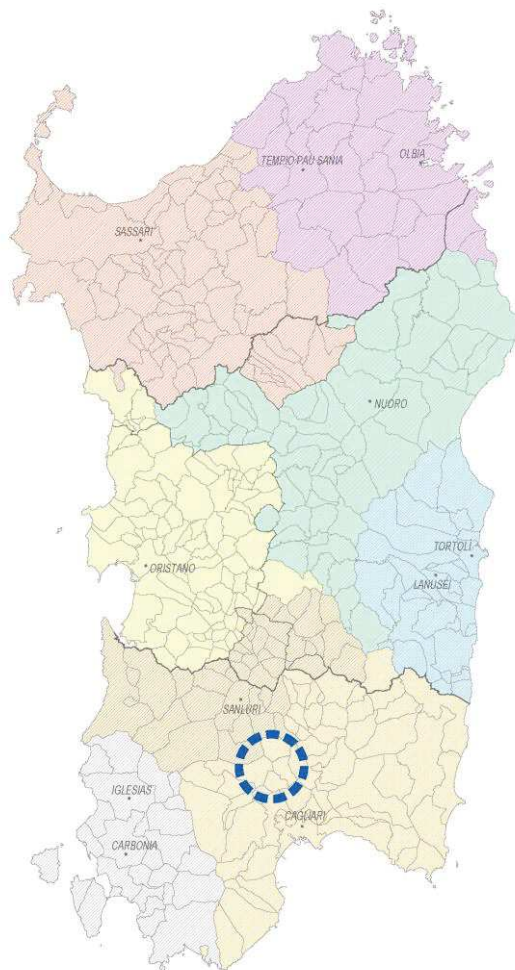
Relazione Generale Illustrativa

File:

T00_EG00_GEN_RE01_A.do
c

Data: Settembre 2023

Pag. 4 di 58



Inquadramento dell'intervento

Il progetto generale, in corso di realizzazione, è stato impostato secondo le indicazioni contenute nelle "Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane" di cui al B.U. CNR 78/1980.

Ai fini della sezione trasversale, l'asse principale è inquadrato funzionalmente come strada di Tipo III°. La piattaforma stradale presenta una larghezza pari a 19.50 m e risulta costituita da una corsia di marcia, pari a 3.75 m, una corsia di sorpasso, pari a 3.75 m, ed una banchina in destra pari a 1.75 m con spartitraffico centrale pari a 2.00 m.

Ad una strada di Tipo III° le Norme CNR 78/80 associano l'intervallo di velocità di progetto $V_p = (80 \div 100)$ km/h. Tuttavia, allo scopo di elevare, in futuro, il limite di

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 5 di 58</p>
---	--

velocità a 110 km/h (previo aumento delle dimensioni delle corsie da 3.50 m a 3.75 m), le caratteristiche geometriche plano-altimetriche sono state definite assumendo un intervallo di velocità di progetto $V_p = (90 \div 120)$ km/h. In particolare, le pendenze trasversali associate alle curve planimetriche corrispondono al criterio della diagonale per tale l'intervallo di velocità di progetto.

Le viabilità complanari sono inquadrate funzionalmente come strade di Tipo B a cui risulta associata una velocità di progetto $V_p \leq 40$ km/h. La sezione trasversale impiegata è costituita da un'unica carreggiata con due corsie, ciascuna per verso di marcia, di larghezza pari a 2.75 m e banchine laterali pari a 0.75 m per una larghezza della piattaforma stradale pari a 7.00 m.

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 6 di 58</p>
---	--

2. ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI

2.1 Inquadramento geologico

Il tracciato stradale in esame si sviluppa al margine orientale della fossa tettonica del Campidano, di età terziaria, facente parte della più grande "fossa sarda" compresa tra il golfo dell'Asinara e quello di Cagliari.

Per la maggior parte della sua lunghezza il tracciato poggia su depositi di copertura, costituiti da terreni alluvionali ed eluvio-colluviali (depositi quaternari) di modesto spessore, variabile da pochi decimetri ad alcuni metri (incisioni di fondo valle). Tali terreni sono costituiti da alternanze di livelli sabbioso-limosi, limosi e ghiaiosi in una matrice più o meno argillosa.

Nelle aree topograficamente più elevate affiora la "Formazione delle Marne di Gesturi"; si tratta di un'alternanza di marne, marne arenacee, arenarie fini e grossolane e conglomerati con livelli di calcareniti a litotamni. Nella parte sommitale l'unità si presenta talvolta alterata.

Si riscontrano anche isolati affioramenti di formazioni mesozoiche e paleozoiche, come la "Formazione del Cixerri" (costituita da un'alternanza di arenarie quarzose felspatiche, arenarie siltose e argillose con frequenti livelli di conglomerati a matrice arenaceo-siltosa o conglomeratica, affiorante da inizio tracciato circa fino all'abitato di Nuraminis) e la "Formazione delle Arenarie di San Vito" (paleozoico, costituito da metarenarie quarzose felspatiche micacee, metasiltiti e metargilliti quarzose felspatiche più o meno micacee).

2.2 Inquadramento geomorfologico

Il tracciato stradale si sviluppa su aree pianeggianti e sub-pianeggianti. In particolare, a sud di Nuraminis, si evidenziano rilievi collinari, mentre a nord di Nuraminis si ha un'ampia area sub-pianeggiante dalla quale emergono, talora modesti rilievi collinari. Tra gli abitati di Nuraminis e Serrenti è presente una fascia caratterizzata dai rilievi più

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 7 di 58</p>
---	--

elevati dell'area. Alla base delle cui scarpate si rinvengono detriti di frana e di versante. In generale il tracciato stradale è fiancheggiato da rilievi collinari con versanti a debole pendenza.

L'assetto idrografico è scarsamente sviluppato, costituito da corsi d'acqua stagionali a carattere prevalentemente torrentizio, il cui andamento è stato in alcuni casi rettificato entro argini o canali artificiali.

Al km 30+600 circa si incontra il Rio Suesus che attualmente è totalmente regimato e vincolato a scorrere lungo un alveo canalizzato, così come le tre incisioni del Rio San Pietro e la Gora S. Barbara.

Lungo il tracciato non sono presenti aree di instabilità in atto o potenziale.

2.3 Inquadramento idrogeologico

Nell'area in studio si rinvengono prevalentemente terreni a medio-bassa permeabilità. In particolare, si possono distinguere i seguenti gruppi geolitologici in base alla permeabilità:

- Complessi a media permeabilità per porosità, comprendenti le alluvioni Quaternarie. Localmente si rinvengono valori di permeabilità medio-alta nei livelli a matrice più grossolana.
- Complessi a permeabilità medio-bassa per porosità e fratturazione costituiti da marne, arenarie marnose, siltiti e calcari marnosi, del Miocene. Questi depositi sono talora resi impermeabili dalla presenza di quantità generalmente da medie ad alte di componente argillosa. Localmente si rinvengono valori di permeabilità medio-alta, per porosità, nei termini sabbioso-arenacei e, per fessurazione, nelle facies carbonatiche.
- Complessi a permeabilità medio-bassa per fessurazione, dati da rocce vulcaniche di età oligo-miocenica. La permeabilità diviene più alta nei termini con sistemi di fratturazione marcati (espandimenti ignimbrici e lavici) mentre è più bassa in quelli meno fratturati (cupole di ristagno) e nei livelli piroclastici ed epiclastici.

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 8 di 58</p>
---	--

Per quanto riguarda l'andamento piezometrico, l'assetto litologico dei depositi consente, nei materiali alluvionali, l'instaurarsi di falde superficiali effimere e poco produttive, alimentate da apporti idrici diretti e quindi a carattere stagionale.

2.4 Inquadramento geotecnico

Per poter ricostruire l'andamento stratigrafico delle formazioni presenti ed allo scopo di valutare la natura e le proprietà fisico-meccaniche dei litotipi di interesse progettuale, si sono susseguite, nel corso delle successive fasi progettuali, due campagne di indagine: una campagna di indagini condotta in seno alla progettazione definitiva aggiornata al 2003 ed una campagna di indagine a supporto della corrente fase di progettazione (campagna 2007-2008).

L'insieme delle informazioni disponibili ricavate dalle indagini, adeguatamente ordinate ed interpretate, ha permesso la ricostruzione geologico-geotecnica del sottosuolo, la valutazione dei parametri geotecnici e la definizione di una stratigrafia lungo il tracciato. In particolare, è emerso che superficialmente lungo il tracciato sono presenti da sedimenti recenti, in prevalenza limoso-argillosi, di svariata natura, sia di origine alluvionale-colluviale che provenienti da una progressiva alterazione del substrato, con spessori che variano tra i 2 ed i 10 m circa. Il substrato riscontrato dai sondaggi è costituito prevalentemente da marne e marne argillose, da compatto a semilitoide in profondità, spesso nei primi 5÷10 m si presenta molto alterato, friabile ed argillificato. Tra il substrato ed i depositi superficiali è possibile incontrare una formazione di argille consistenti con spessori fino a 7 m e lenti ghiaioso-sabbiose con spessori in genere dell'ordine di 1÷2 m.

La falda si riscontra in genere a profondità che variano tra i 2 e i 5 m da p.c., con abbattimenti locali che possono giungere fino a 10÷13 m da p.c.

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 9 di 58</p>
---	--

2.5 Indagini eseguite

Le indagini eseguite in occasione delle varie fasi progettuali delle opere già in corso di realizzazione sono:

- Campagna di indagine di Progetto Definitivo (2003);
- Campagna di indagine geognostica di Progetto Esecutivo (2007-2008).

Da questa campagna di indagini, sono state estrapolate quelle utilizzate nell'ambito di questa progettazione riguardante le opere di completamento precedentemente descritte.

In particolare, si è fatto riferimento alle indagini della campagna in occasione del Progetto Esecutivo (2007-2008) in quanto sono in corrispondenza degli interventi oggetto di questa progettazione.

La campagna di indagine è stata svolta nel periodo di ottobre 2007 - gennaio 2008 ed è consistita in:

- n. 14 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, denominati E1÷E14, di profondità compresa tra 10.0 e 20.0 m;
- n. 20 pozzetti esplorativi, denominati P1÷P20, spinti fino a profondità variabile da 1.6 a 3.4 m;
- esecuzione di n. 30 prove penetrometriche SPT (Standard Penetration Test) in foro di sondaggio;
- rilievo del livello di falda nei fori di sondaggio a 24-48 ore dal termine della perforazione;
- esecuzione di n. 5 prove di carico su piastra in corrispondenza dei pozzetti;
- prelievo di n. 4 campioni indisturbati (campionatore tipo Shelby) nei fori di sondaggio e di n. 3 campioni indisturbati (campionatore tipo Shelby) nei pozzetti, sottoposti a prove di laboratorio;
- prelievo di n. 8 campioni rimaneggiati nei fori di sondaggio e n. 21 campioni rimaneggiati nei pozzetti, sottoposti a prove di laboratorio.

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 10 di 58</p>
---	---

3. ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI

3.1 Idrologia

Nell'ambito della progettazione stradale degli interventi di completamento del progetto già in corso di realizzazione «Lavori di ammodernamento e adeguamento della S.S 131 "Carlo Felice" del tronco compreso tra il km 23+885.00 e il km 32+412.00», si è reso necessario studiare e risolvere le interferenze del tracciato stradale con i vincoli idraulici di piano, nonché definire il sistema di raccolta, smaltimento e recapito delle acque di piattaforma.

A tal fine è stato sviluppato il presente studio idrologico, teso da un lato all'individuazione delle interferenze con i vincoli di piano e dall'altro alla determinazione delle Linee segnalatrici di possibilità pluviometrica con durata infraoraria utili al dimensionamento delle opere di regimazione idraulica a servizio dei nuovi interventi.

Per la verifica dei fossi di guardia è stato adottato un tempo di ritorno pari a 50 anni, mentre per il sistema di drenaggio delle acque di piattaforma pari a 25 anni.

La stima delle precipitazioni è stata considerando che negli ultimi anni sono stati osservati nell'isola fenomeni alluvionali assai intensi, si è ritenuto opportuno elaborare un aggiornamento delle valutazioni idrologiche.

Per quantificare comunque i possibili incrementi negli eventi estremi, in via cautelativa, sono stati assunti i seguenti orientamenti:

- L'analisi idrologica è stata condotta sulla scorta dell'approccio di regionalizzazione basato sull'analisi statistica TCEV e fatta propria dal PAI della regione Sardegna;
- A conforto di tali risultati è stato considerato un altro approccio: lo studio di aggiornamento delle CPP per la regione Sardegna redatto dal professor Roberto Deidda (2016).

ANAS S.p.A. STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS. Relazione Generale Illustrativa	File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc c Data: Settembre 2023 Pag. 11 di 58
--	--

3.1.1 Curve di possibilità pluviometrica

Nella valutazione delle piogge di progetto è stato assunto il modello probabilistico GEV geostatistico, in quanto elaborato sulla base di una serie di dati pluviometrici più recente del metodo TCEV, e che fornisce dati più cautelativi.

Di seguito si riportano le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica per l'area in esame.

GEV
con approccio
geostatistico

CPP
TR>10 anni

Parametri calcolo

md [mm] 47

Kd 0.19

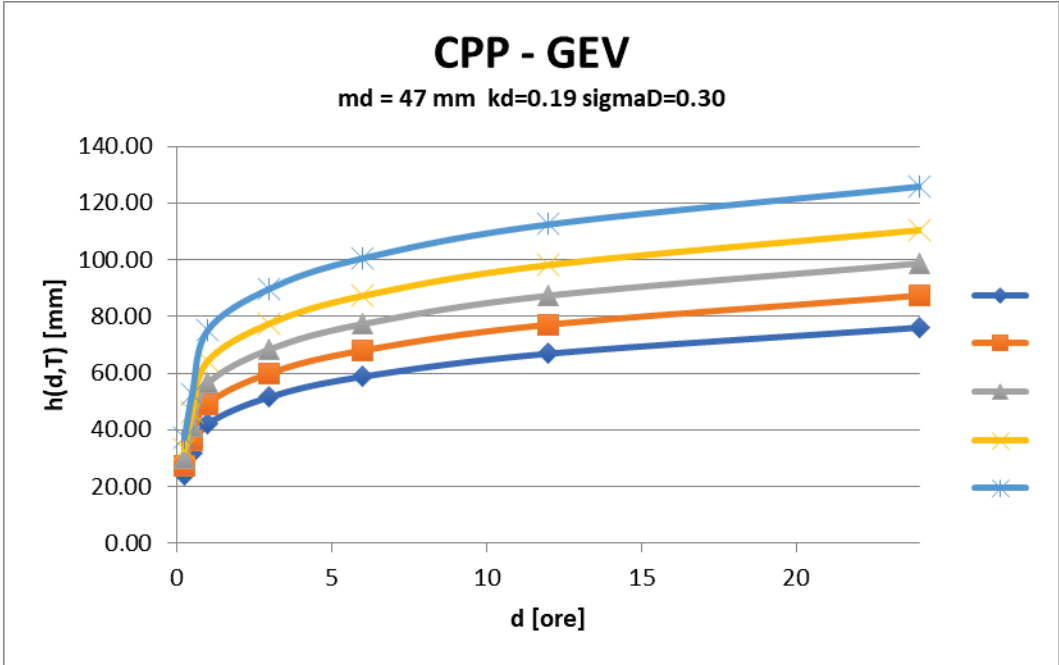
Sigma D 0.30

h(d,T)	CPP			
	T [anni] / d [ore]	a	n1	n2
25		42.03	0.40	0.19
50		49.01	0.43	0.18
100		56.49	0.45	0.18
200		64.36	0.48	0.17
500		75.09	0.51	0.16

h(d,T)	CPP									
	T [anni] / d [ore]	0.08	0.17	0.25	0.5	1	3	6	12	24
25		15.44	20.58	24.04	31.78	42.03	51.62	58.76	66.89	76.15
50		16.92	22.96	27.08	36.43	49.01	59.83	67.84	76.93	87.24
100		18.33	25.32	30.15	41.27	56.49	68.53	77.41	87.45	98.78
200		19.63	27.60	33.18	46.21	64.36	77.59	87.31	98.24	110.54
500		21.11	30.38	36.99	52.70	75.09	89.80	100.53	112.54	125.98

Tabella - CCP Modello GEV con approccio geostatistico

La successiva riporta graficamente i risultati relativi alle CPP corrispondenti ai diversi Tempi di ritorno.



CCP Modello GEV con approccio geostatistico

3.2 Studio di compatibilità idraulica

Lo studio di compatibilità idraulica è redatto ai sensi di quanto richiesto dalle Norme Tecniche di Attuazione del Piano stralcio di Assetto Idrogeologico.

È necessario tenere in considerazione gli ambiti in cui è richiesto uno studio di compatibilità idraulica, ai sensi dell'articolo 23, comma 6, delle stesse Norme Tecniche di Attuazione: "gli interventi, le opere e le attività ammissibili nelle aree di pericolosità idrogeologica molto elevata, elevata e media sono effettivamente realizzabili soltanto: se conformi agli strumenti urbanistici vigenti e forniti di tutti i provvedimenti di assenso richiesti dalla legge; subordinatamente alla presentazione, alla valutazione positiva e all'approvazione dello studio di compatibilità idraulica o geologica e geotecnica.

Di seguito viene descritto ed inquadrato l'intervento nell'ambito della pianificazione di settore PAI e l'evoluzione del progetto all'interno della pianificazione stessa.

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 13 di 58</p>
---	---

3.2.1 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI 2006)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n.180/1998, e approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006, rappresenta un importantissimo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo ai fini della pianificazione e programmazione delle azioni e delle norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico individuato sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio regionale.

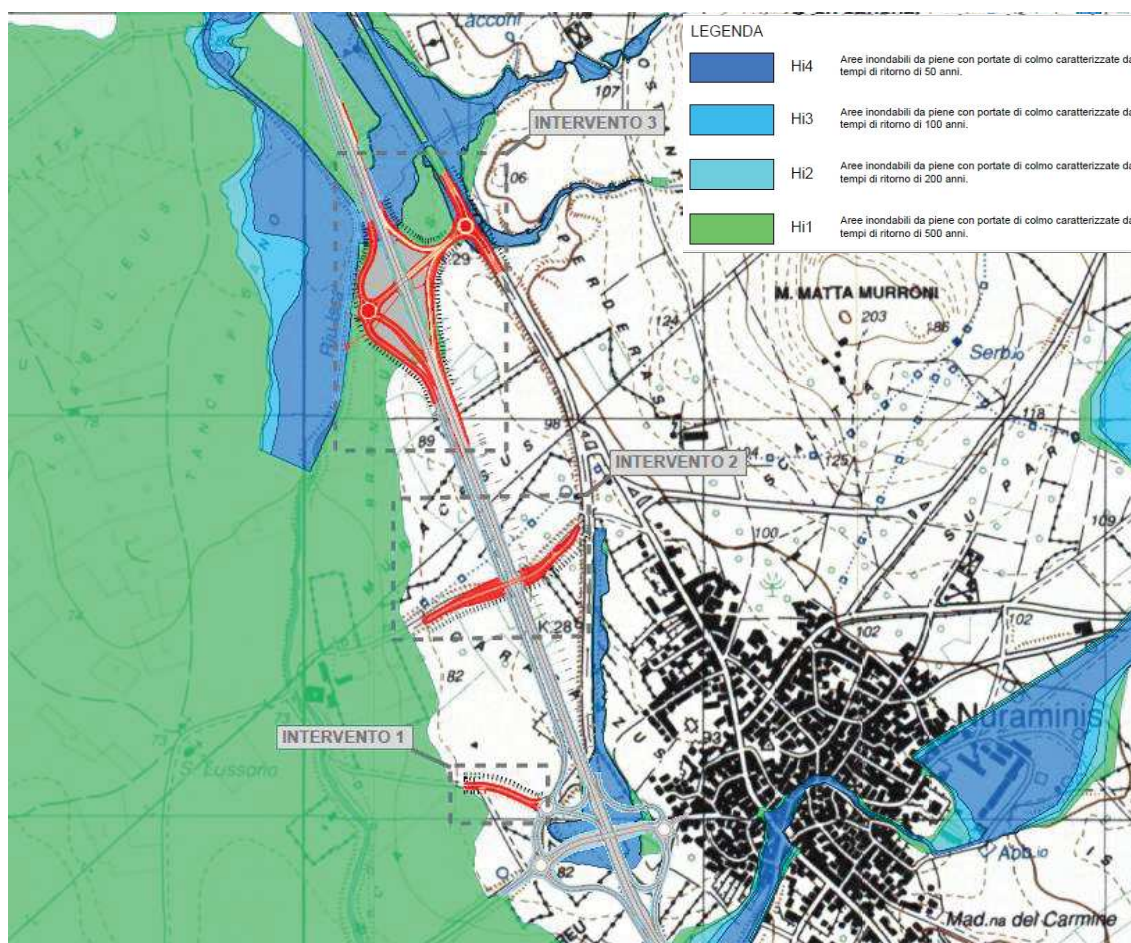
Le perimetrazioni individuate nell'ambito del P.A.I. delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano. Queste ultime si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di compatibilità geologica-geotecnica e idraulica, predisposti ai sensi dell'art.8 comma 2 delle suddette Norme di Attuazione, e rappresentate su strati informativi specifici.

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) nasce allo scopo di individuare le aree a rischio per fenomeni di piena e di frana, secondo quanto previsto dalla Legge 267/98.

Nel PAI sono state perimetrate le aree a pericolosità idraulica per ciascuna delle classi previste nel D.P.C.M. 29/09/1998 e recepite nelle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Sardegna. In particolare, sono rappresentati:

- il perimetro delle aree di esondazione con tempo di ritorno minore o uguale a 50 anni (pericolosità idraulica molto elevata – Hi4);
- la fascia di elevata pericolosità idraulica, relativa ad esondazioni aventi tempi di ritorno compresi tra 50 anni e 100 anni (Hi3);
- la fascia di media pericolosità idraulica, relativa ad esondazioni aventi tempi di ritorno compresi tra 100 anni e 200 anni (Hi2);
- la fascia di media pericolosità idraulica, relativa ad esondazioni aventi tempi di ritorno compresi tra 200 anni e 500 anni (Hi1).

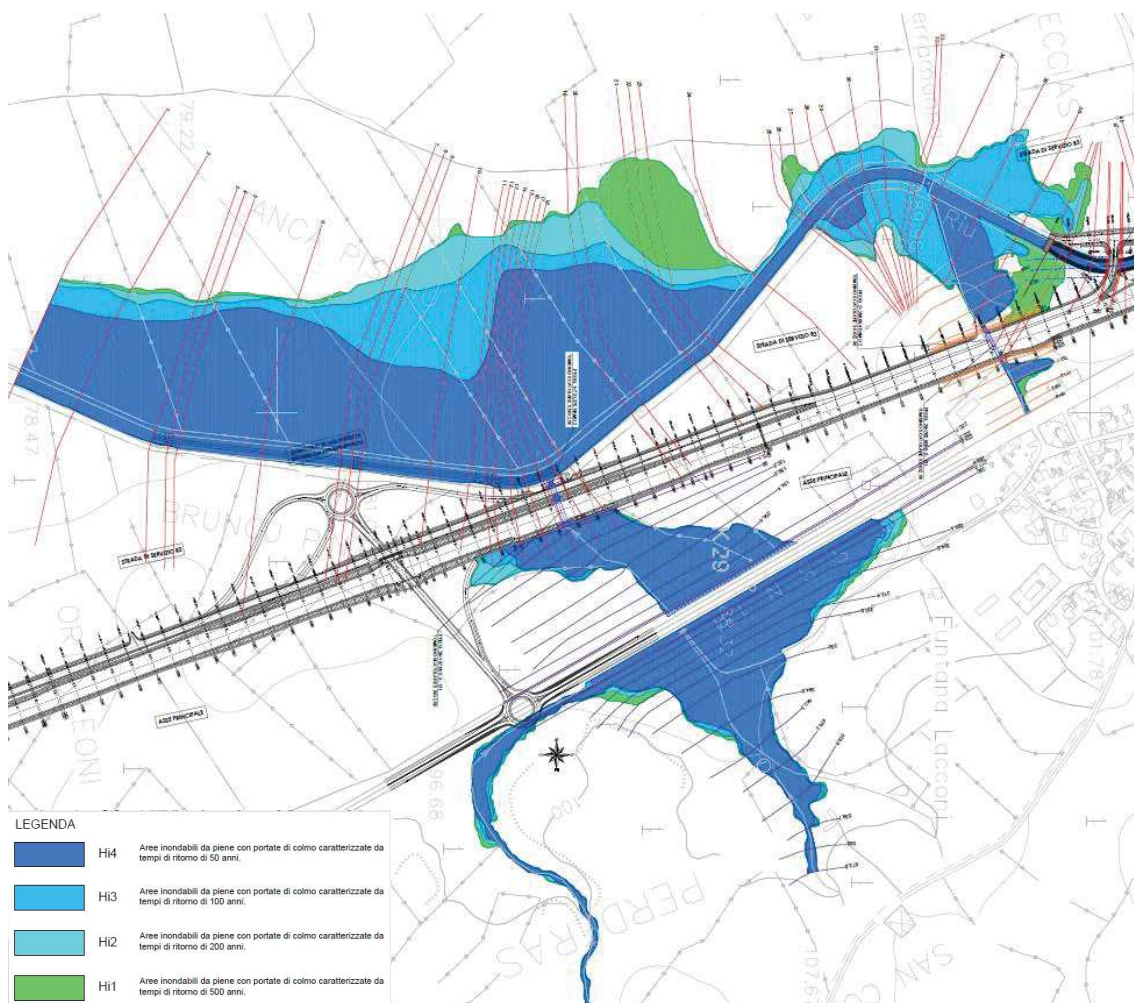
Dall'analisi delle zone di pericolosità definite dal PAI, si osserva come l'intervento di progetto "Intervento 3", di realizzazione dello svincolo di Villagreca, interferisca con le aree di pericolosità idraulica Hi1, Hi2, Hi2 e Hi4 da "Molto elevata" a "Bassa".



Sovrapposizione interventi di progetto con fasce di pericolosità PAI

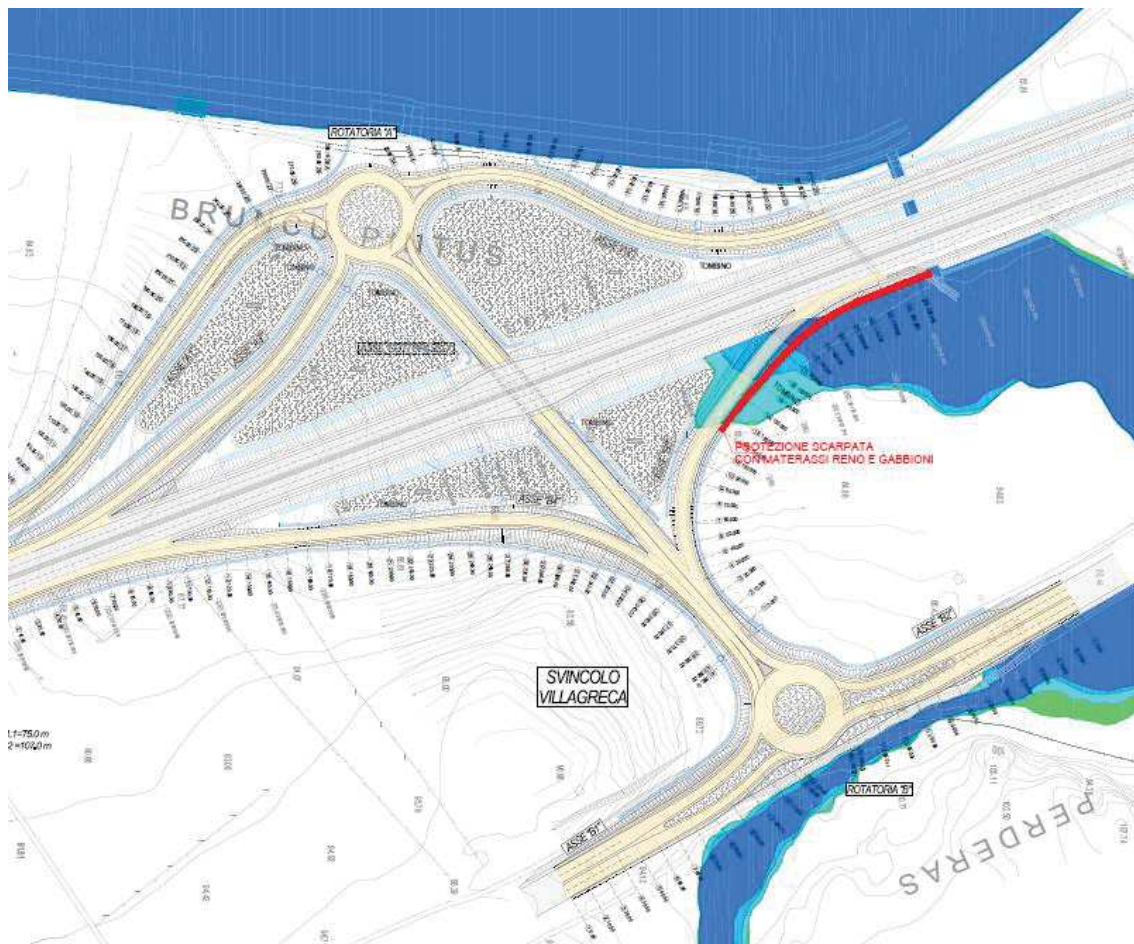
Nel corso delle varie fasi progettuali di cui alla progettazione e realizzazione dell'intervento "SS. 131 Carlo Felice – Lavori di ammodernamento e di adeguamento del tratto compreso tra il Km. 23+885 ed il Km. 32+412 – Opere di completamento" in data 17/07/2019, la Regione Sardegna ha deliberato l'**aggiornamento delle aree di pericolosità idrauliche** a seguito dello studio di compatibilità predisposto nell'ambito del progetto "Opere di attraversamento idraulico del lotto CA 10/14 S.S. 131 "Carlo

Felice” – Lavori di ammodernamento e di adeguamento nel tratto compreso tra il km 23+885 e il km 32+412 - Intervento di completamento” (Deliberazione n°8 del 17/07/2019)



Stralcio planimetria di aggiornamento delle aree di pericolosità idraulica (Deliberazione n°8 del 17/07/2019 – Regione Sardegna)

Sovrapponendo “l'intervento 3” con le aree di pericolosità aggiornate si osserva che la rampa “Asse B3” interferisce con le aree di pericolosità idraulica Hi1, Hi2, Hi2 e Hi4 da “Molto elevata” a “Bassa”.



*Interferenza della rampa "Intervento 3 - Asse B3" con le aree di pericolosità PAI
idraulica aggiornate.*

L'intervento di realizzazione dello Svincolo Villagrega – "Intervento 3" rientra tra gli **interventi ammessi** dalle NTA del PAI per quanto previsto dall' **Art. 23 comma 6.a** del Capo I Titolo III e dall' **Art. 27 comma 3.e** Capo 2 Titolo III

Titolo III – Capo I - Art. 23 comma 6.a

"Gli interventi, le opere e le attività ammissibili nelle aree di pericolosità idrogeologica molto elevata, elevata e media sono effettivamente realizzabili soltanto:

- a) *se conformi agli strumenti urbanistici vigenti e forniti di tutti i provvedimenti di assenso richiesti dalla legge*

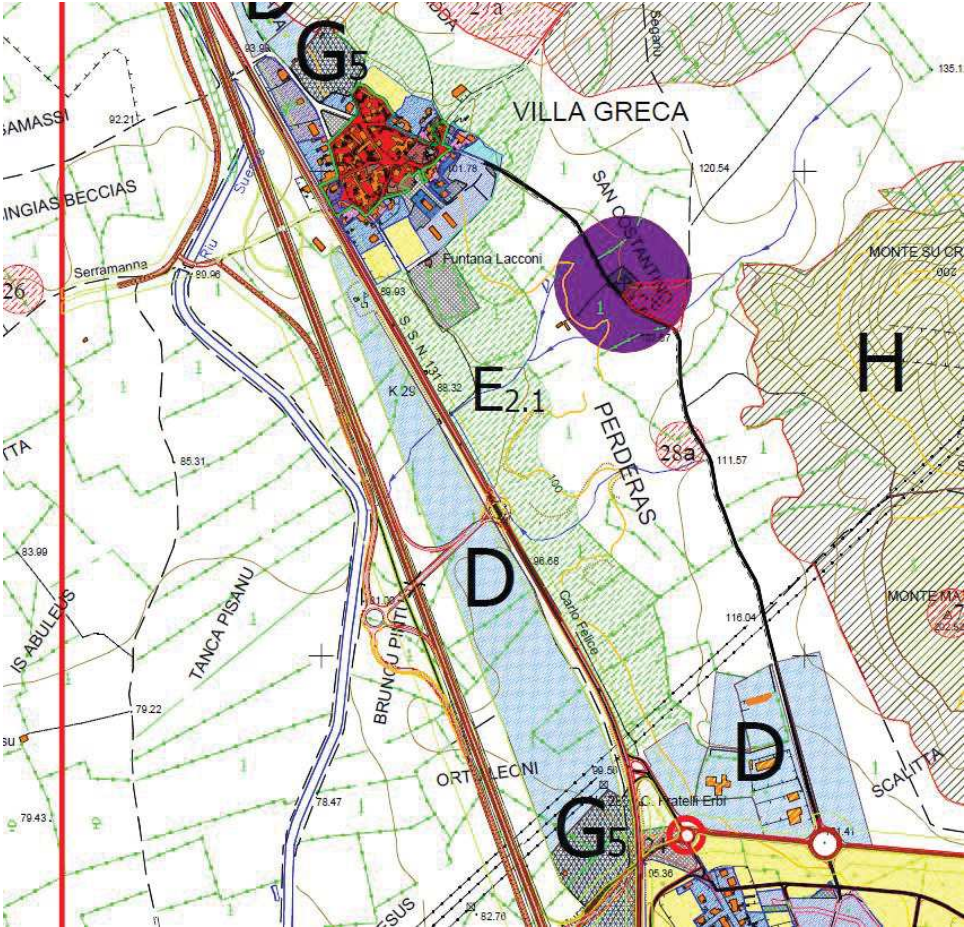
<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 17 di 58</p>
---	---

Titolo III – Capo II - Art. 27 comma 3.e

In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, comprese le opere provvisorie temporanee funzionali agli interventi, nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:

- e) gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di infrastrutture a rete e puntuali riferite a servizi pubblici essenziali non delocalizzabili, che siano privi di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili e siano dichiarati essenziali;*

L'intervento di realizzazione dello Svincolo Villagreca – "Intervento 3" è previsto all'interno del PUC del Comune di Nuraminis e risulta essere il completamento del progetto "SS. 131 Carlo Felice – Lavori di ammodernamento e di adeguamento del tratto compreso tra il Km. 23+885 ed il Km. 32+412".

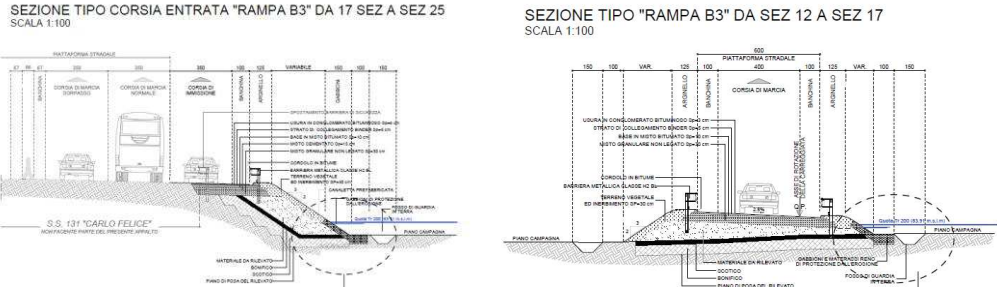


Stralcio PUC del Comune di Nuraminis.

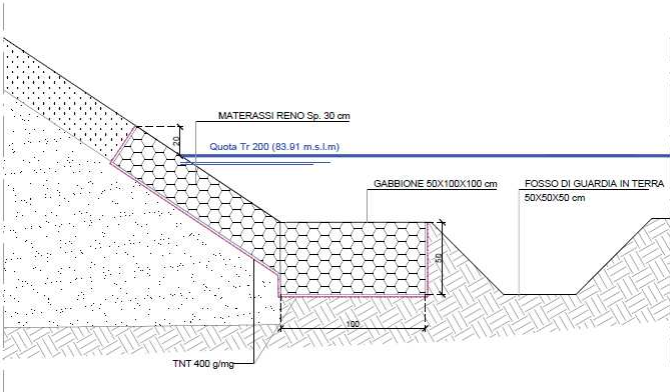
In conformità a quanto già previsto negli elaborati consegnati per *“l’Approvazione dello studio di compatibilità idraulica rilasciata con determina n° 5138 del 07/06/2019 ricevuta dall’ANS con protocollo CDG-0339521-A del 11/06/2019”* nel tratto di rampa B3 che interferisce con l’area di pericolosità idraulica, è prevista la protezione del rilevato da possibili fenomeni erosivi dovuti all’area di esondazione, con gabbioni metallici di dimensione 1x1x1 m e materassi reno sp. 30 cm che si estendono lungo il versante.

La protezione si dovrà estendere lungo la scarpata garantendo un franco di almeno 20 cm rispetto al livello idrico con TR 200 anni pari a 83.91 m.s.l.m.

La protezione si deve estendere dalla sezione 12 della Rampa “B3” fino al tombino scatolare di attraversamento dell’asse principale.



PARTICOLARE PROTEZIONE RILEVATO STRADALE CON GABBIONI E MATERASSI RENO
SCALA 1:20



Opere di protezione del rilevato Rampa B3 – Sezioni tipo e particolare.

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 19 di 58</p>
---	---

3.3 Sistema di drenaggio le acque di piattaforma

Gli elementi deputati al drenaggio della superficie viaria sono principalmente fossi di guardia, embrici, cunette alla francese e collettori di diametro variabile che fanno parte di un sistema di raccolta di tipo "aperto".

Nei tratti di strada in cui le acque provenienti dalla piattaforma stradale o dai versanti laterali vengono raccolte dalla cunetta disposta a margine strada, le acque saranno raccolte in una sottostante tubazione di diametro variabile, a seconda della portata prevista, e quindi convogliate nel reticolo idrografico naturale.

Nel seguito della trattazione vengono indicate, descritte e dimensionate le soluzioni tecniche seguite nel progettare le opere di scolo della sede stradale e le canalizzazioni disposte per intercettare, convogliare ed avviare ai recapiti finali le relative portate originatesi dal complesso delle superfici drenanti.

Nel calcolo del drenaggio delle acque di piattaforma, si assume una sollecitazione meteorica alla base del progetto corrispondente a determinati valori del tempo di ritorno; per essa si dovrà verificare che tutti gli elementi idraulici del sistema raggiungano un grado di riempimento massimo compatibile con la funzione svolta.

Nel calcolo di dimensionamento e verifica delle opere deputate alla raccolta e trasporto delle acque sono stati adottati i valori di precipitazione descritti nella relazione idrologica e determinate tramite l'applicazione del metodo GEV geostatistico proposto dal Prof. Roberto Deidda dell'Università di Cagliari nel 2016.

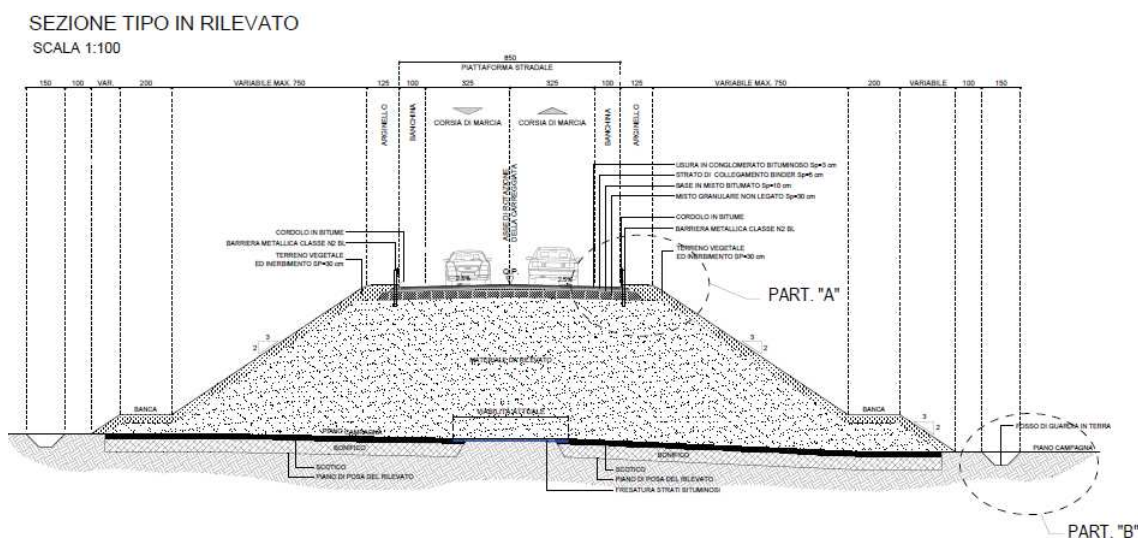
Le opere di allontanamento delle acque dalla piattaforma stradale sono le seguenti:

Sezioni in rilevato

Nei tratti in rilevato il drenaggio della superficie viaria avviene ai lati della carreggiata dove è presente un cordolo nel quale, ad intervalli regolari non superiori a 10 m , sono previste aperture seguite da una canale embriciato tale da recapitare l'acqua nel sottostante fosso di guardia.

Lungo i tratti in curva la raccolta delle portate avviene solamente nella semicarreggiata interna.

Anche le acque che gravano sulle scarpate artificiali vengono raccolte dai fossi di guardia rivestiti in terra collocati ai piedi dei rilevati o delle scarpate, da entrambi i lati della strada se necessario. La geometria dei fossi è di tipo trapezoidale, con larghezza di base ed altezza pari a 50.0 cm e pendenza delle sponde 1/1.



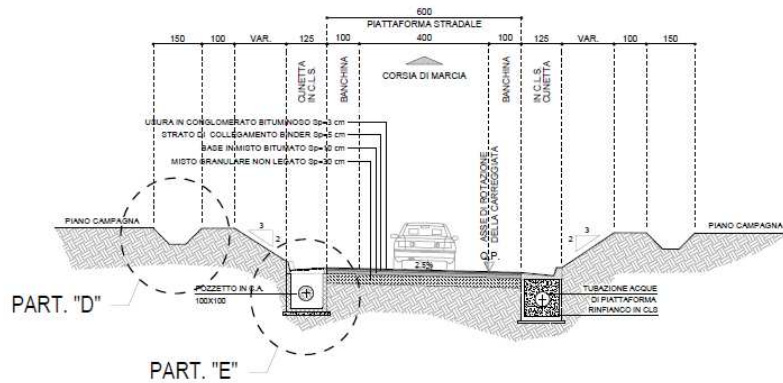
Sezione tipo in rilevato

Sezioni in trincea

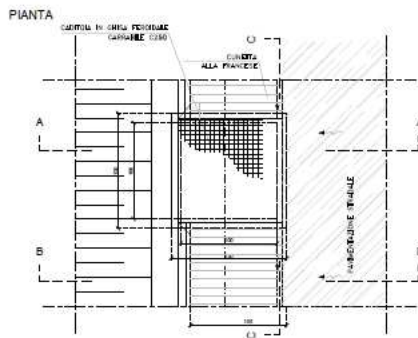
Nei tratti in trincea delle rampe dello Svincolo Villagrega (Intervento 3) l'acqua della carreggiata viene raccolta da cunette alla francese in cls e convogliata nell'apposito tubo sottostante per mezzo di caditoie munite di griglie carrabili in ghisa sferoidale. Le acque poi vengono recapitate direttamente ad un collettore in c.a.v. che scarica a recettore finale, rappresentato dal Rio Suesus.

Per quanto riguarda i tratti in trincea degli altri tratti di completamento (Intervento 1 e Intervento 2) l'acqua della carreggiata viene raccolta dalle cunette alla francese in cls e vengono direttamente recapitate ai fossi di guardia.

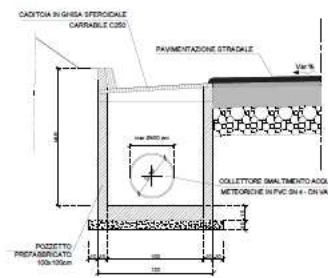
Lungo il ciglio delle scarpate artificiali, per il drenaggio delle acque provenienti dai versanti naturali ed afferenti al sistema di scarico delle acque di piattaforma, vengono predisposti fossi di guardia a sezione trapezoidale con larghezza di base ed altezza pari a 50.0 e pendenza delle sponde 1/1.



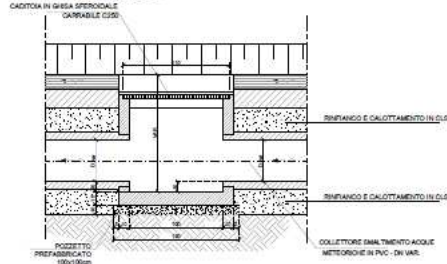
PARTICOLARE "E"
ZANELLA IN CLS CON COLLETTORE
SCALA 1:20



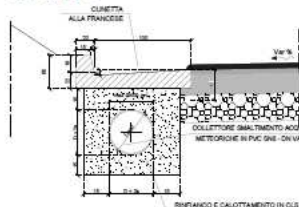
SEZIONE A - A



SEZIONE C - C



SEZIONE B - B



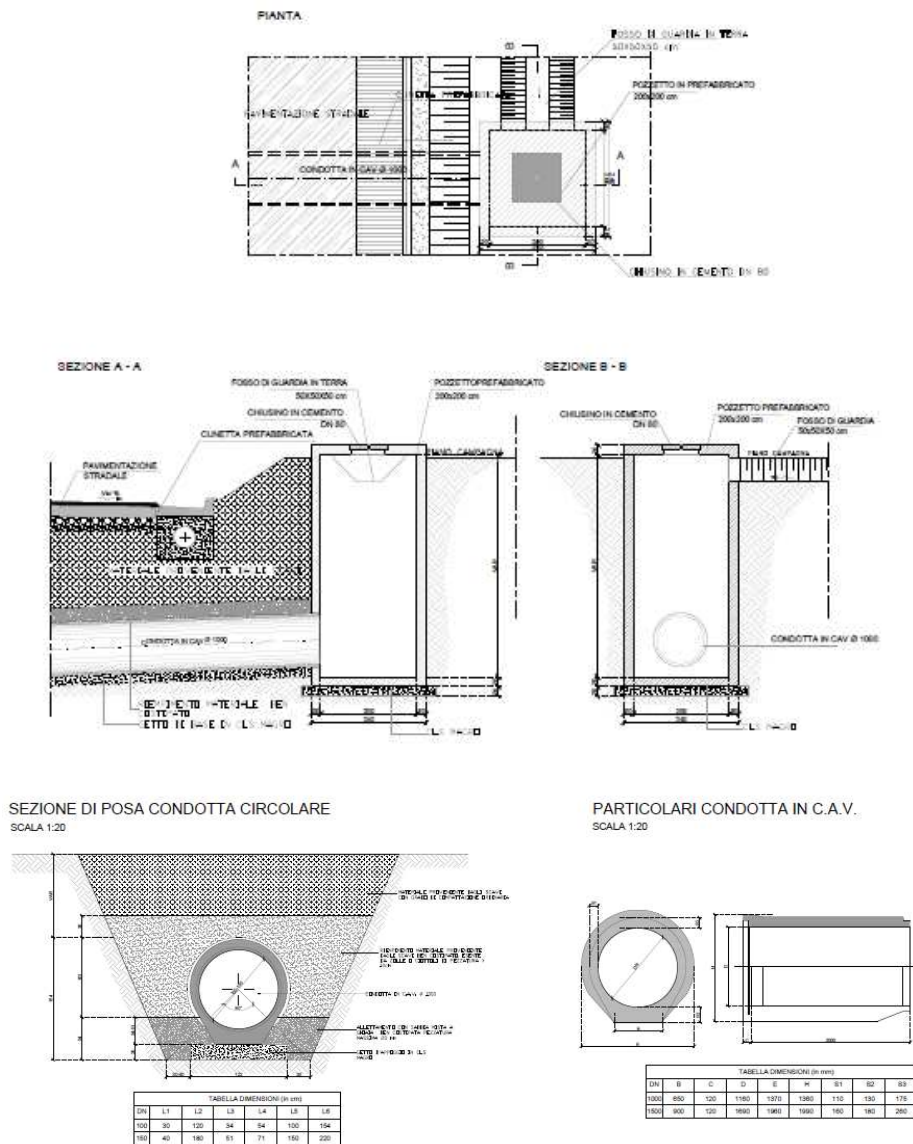
sezione tipo in trincea

Collettore di scarico acque di piattaforma al Rio Suesus

Le rampe di svincolo di Villagrecia (Intervento 3) ad est dell'asse principale recapitano le acque di piattaforma e di versante ad un collettore c.a.v. di diametro variabile, DN 1000 e DN 1500, che attraversa l'asse principale e confluisce nel Rio Suesus ad ovest. La rete di collettamento è costituita da due rami, il primo che parte ad est della rampa "ASSE B4" in corrispondenza della sezione 22 e il secondo che parte in corrispondenza della sezione 244 dell'asse principale e attraversa la rampa

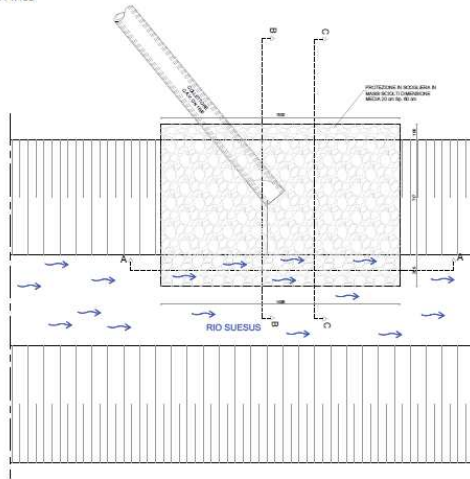
Sottopasso. Entrambi i rami confluiscono nel pozzetto Pb06, ad est dell'asse principale, con un collettore in c.a.v. DN1000 che poi continua, attraversando l'asse principale, con un collettore c.a.v. DN 1500 fino allo sbocco nel Rio Suesus. I pozzetti di snodo, in cls prefabbricati 200x200 cm, fungono anche da recettori delle acque di piattaforma provenienti dai diversi fossi di guardia.

Lo sbocco nel Rio Suesus è protetto con un rivestimento in scogliera in massi sciolti lungo la sponda in sinistra idraulica del canale del Rio Suesus.

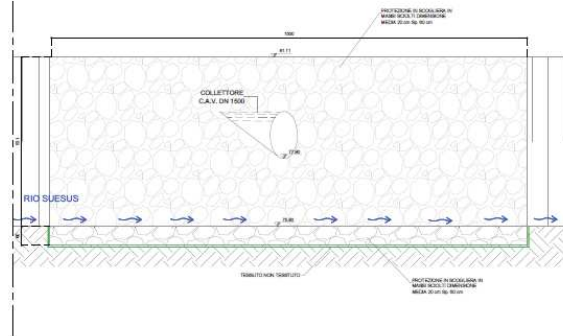


Sezioni tipo collettore c.a.v.

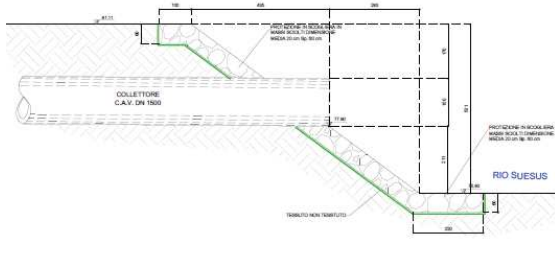
PLANIMETRIA
SCALA 1:100



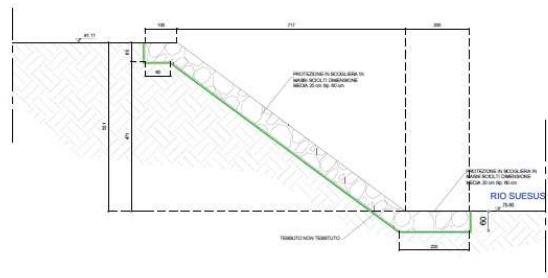
SEZIONE A-A
SCALA 1:50



SEZIONE B-B
SCALA 1:50



SEZIONE C-C
SCALA 1:50



Sbocco collettore c.a.v. DN 1500 su Rio Suesus

Raccordi tra fossi di guardia

Per realizzare le connessioni all'interno della rete dei fossi di guardia che drenano le acque di versante e di piattaforma e consentire l'attraversamento della sede stradale, si predispongono tombini in lamiera ondulata tipo ARMCO a sezione circolare aventi diametro nominale di 1000 mm; in corrispondenza dell'ingresso e dell'uscita degli stessi vengono realizzati pozzetti in cls aventi funzione di raccordo ed interconnessione tra i diversi rami confluenti nei punti di minima quota. Tali pozzetti sono caratterizzati o da una pianta quadrata di dimensioni 150 x 150 cm e muniti di griglia carrabile in ghisa sferoidale oppure di manufatti in cls sagomati secondo il profilo della scarpata di lunghezza 330 cm e larghezza 150 cm.

I tombini di raccordo dei fossi che attraversano gli accessi alle viabilità laterali sono realizzati con tombini in lamiera ondulata tipo ARMCO aventi diametro nominale di

ANAS S.p.A.

STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE"
LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO
DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412
SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.

Relazione Generale Illustrativa

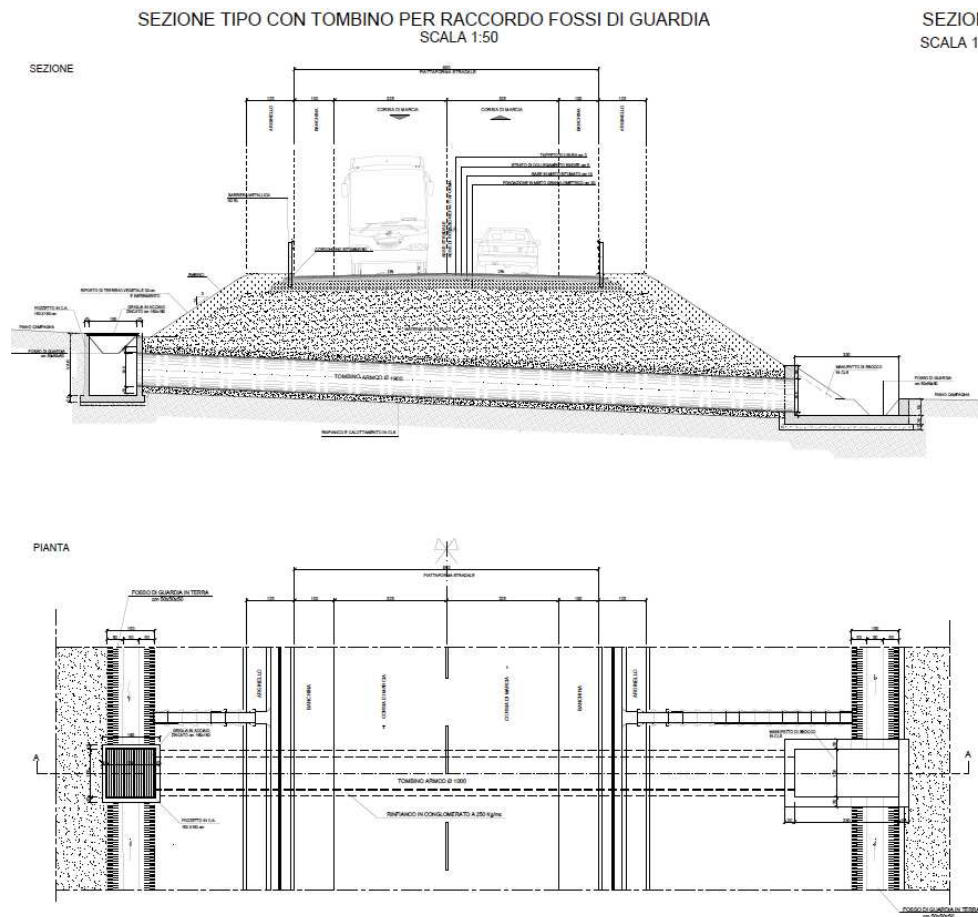
File:

T00_EG00_GEN_RE01_A.do
c

Data: Settembre 2023

Pag. 24 di 58

1000 mm; questi tombini sono presenti in corrispondenza dell' intervento 1 e intervento 2.



ANAS S.p.A.

STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE"
LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO
DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412
SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.

Relazione Generale Illustrativa

File:

T00_EG00_GEN_RE01_A.do

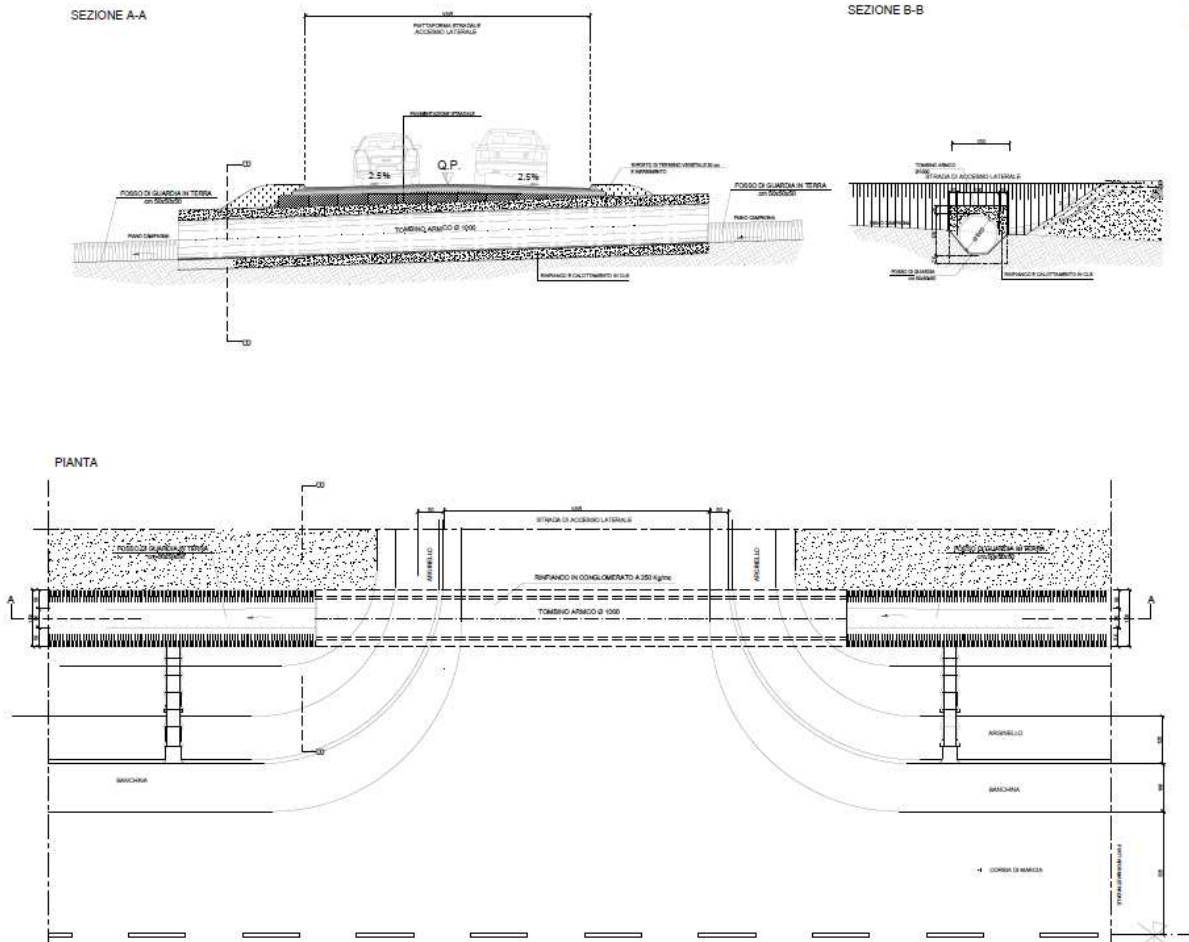
c

Data: Settembre 2023

Pag. 25 di 58

SEZIONE TIPO CON TOMBINO PER RACCORDO FOSSI DI GUARDIA
SCALA 1:50

SEZIONE I
SCALA 1:20



Sezione tipo tombino di raccordo fossi di guardia su accessi secondari

ANAS S.p.A. STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS. Relazione Generale Illustrativa	File: T00_EG00_GEN_RE01_A.do c Data: Settembre 2023 Pag. 26 di 58
--	---

3.4 Quota falda svincolo "Villagrega"

La quota di falda dello svincolo "Villagrega" è circa 78 m s.l.m. Le quote di posa delle condotte interrato sono tutte superiori a tale quota e quindi non interferenti con la falda

 Anas SpA RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE	STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE"													
	PROGETTO	LIV. PROG.	MA. PROG.	MACRO OPERA	AMBITO	DECLINA	TIPOLOGIA	REV						
L O P L S M	E	0 5 0 1	T 0 0	G E 0 0	G E T	R E 0 1	A	Pag. 12 di 1						

8. MISURAZIONI DELLA FALDA

Sono state effettuate misurazioni della falda idrica in corrispondenza dei sondaggi a 24-48 ore dal termine della perforazione.

risultati ottenuti sono riepilogati nella seguente tabella e nelle stratigrafie allegate.

Sondaggio	Profondità della falda (m dal p.c.)
E1	Assente
E2	13,2
E3	10,3
E4	4,4
E5	9,8
E6	2,4
E7	2,3
E8	2,8
E9	3,0
E10	4,1
E11	4,2
E12	4,6
E13	1,7
E14	4,1

**Tabella profondità falda – Relazione sulle indagini geotecniche -
L0PLSM_E_0501_T00_GE00_GET_RE01_A**

ANAS S.p.A.

STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE"
LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO
DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412
SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.

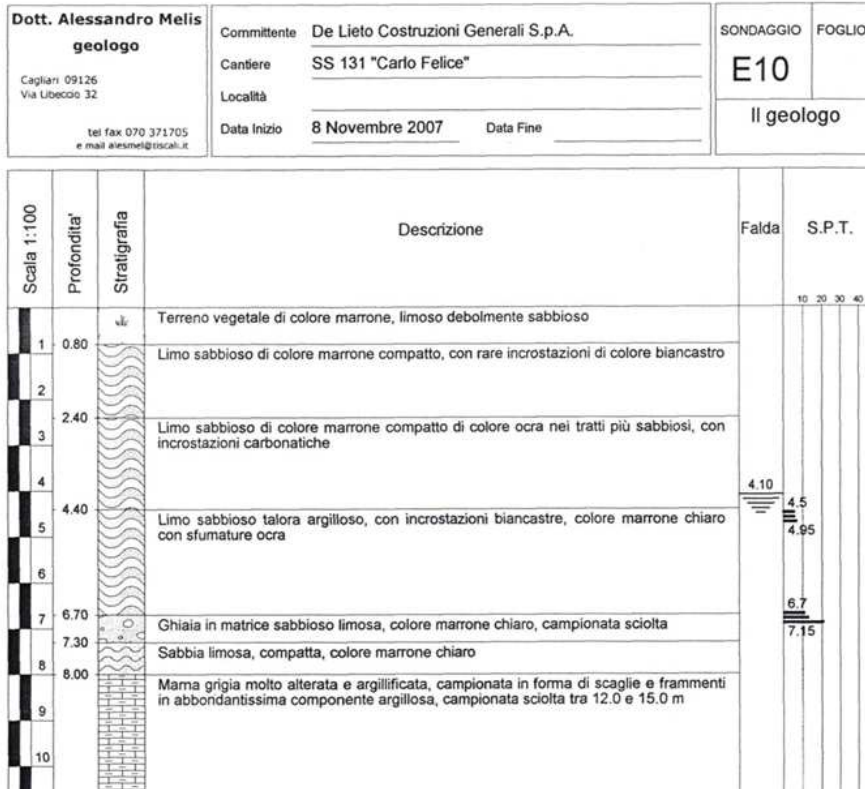
Relazione Generale Illustrativa

File:

T00_EG00_GEN_RE01_A.do
c

Data: Settembre 2023

Pag. 27 di 58



Stratigrafia sondaggio E10 - L0PLSM_E_0501_T00_GE01_GET_SC01_A

ANAS S.p.A.

STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE"
LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO
DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412
SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.

Relazione Generale Illustrativa

File:

T00_EG00_GEN_RE01_A.do

c

Data: Settembre 2023

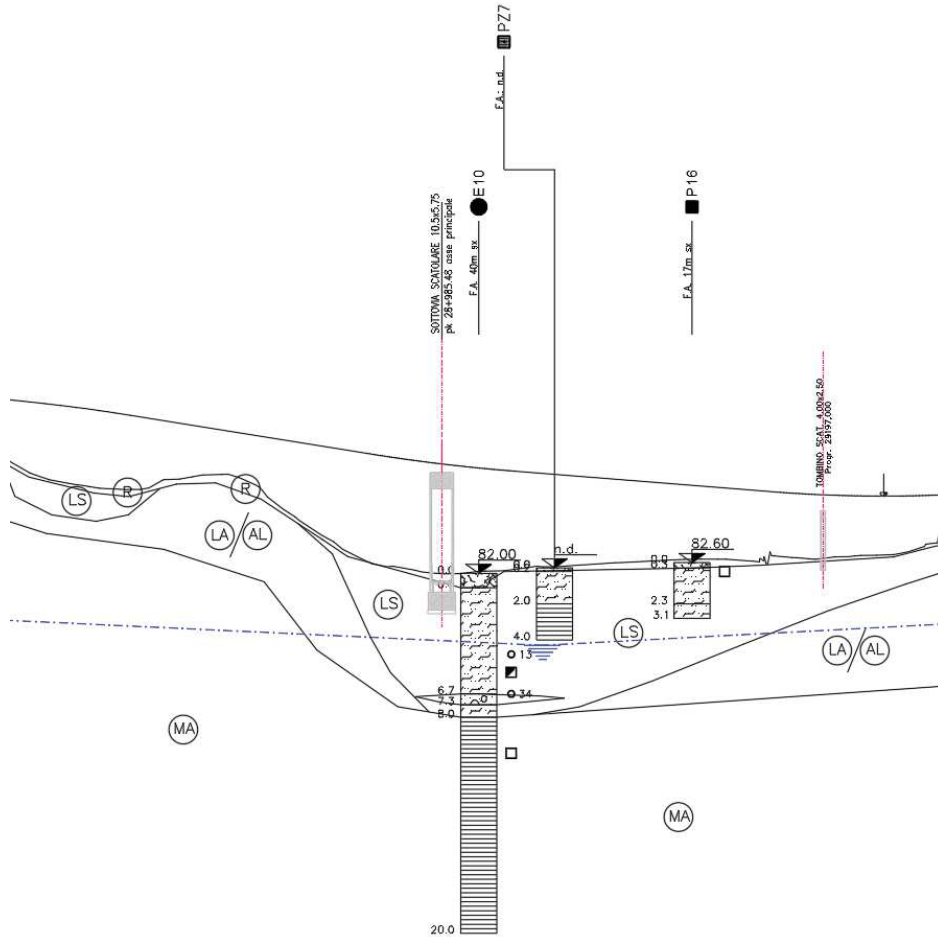
Pag. 28 di 58



Estratto planimetria ubicazioni indagini in sito –
LOPLSM_E_0501_TOO_GE00_GET_PU04_B



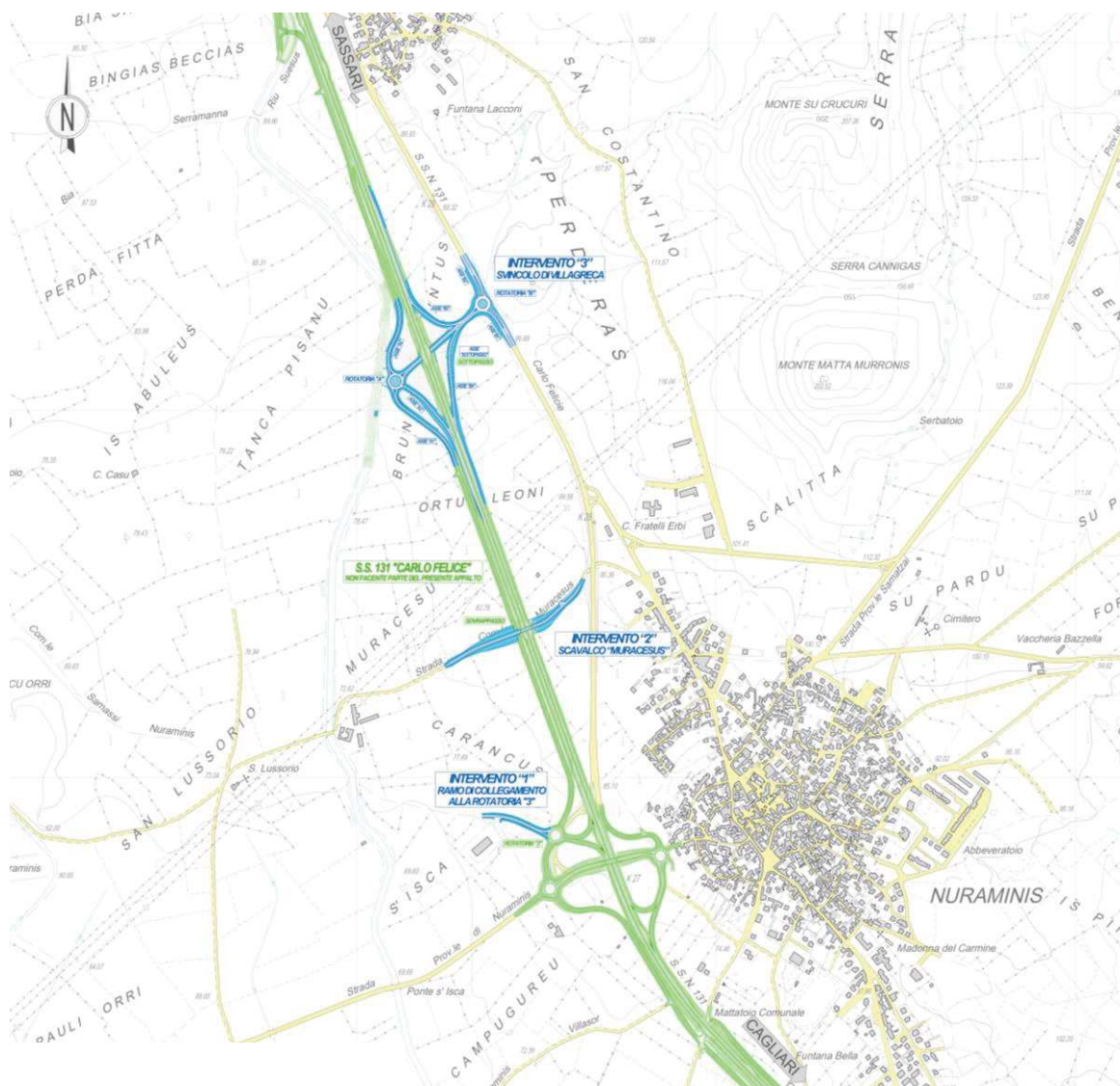
Posizione sondaggio E10 su planimetria aggiornata



Estratto profilo geologico tecnico di progetto
LOPLSM_E_0501_TOO_GE00_GEO_FG04_A

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

I tre interventi da realizzare prevedono un collegamento con il progetto principale S.S. 131 "Carlo Felice" (non facente parte del presente appalto), in corso di esecuzione, in tre punti differenti, il primo in corrispondenza dello svincolo SP Nuraminis. Serramana, il secondo in località Muracesus, in prossimità di Parco Nuracesus, e il terzo all'altezza di località Villa Greca, come mostrato nella figura che segue:

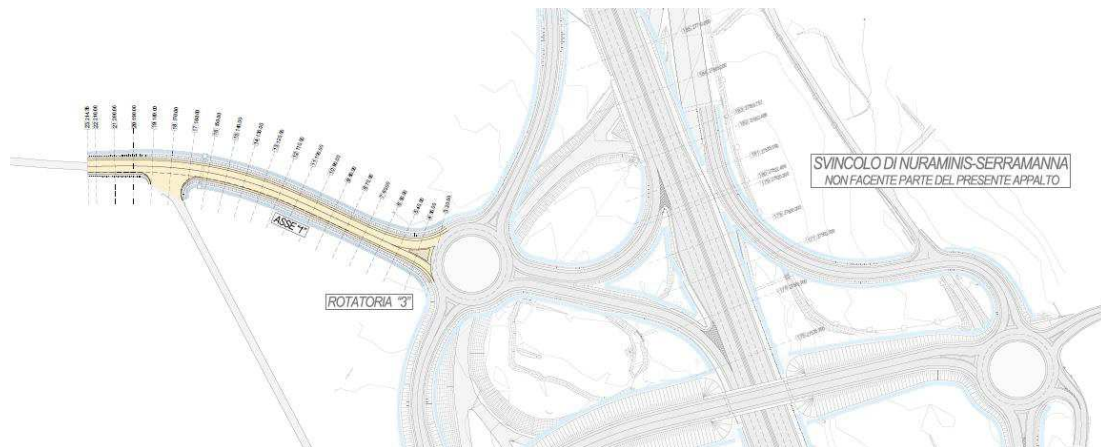


Planimetria dei tre interventi

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 31 di 58</p>
---	---

4.1 Intervento 1

L'intervento 1 riguarda la realizzazione del ramo (denominato "Asse 1") di collegamento alla "Rotatoria 3" facente parte del nuovo Svincolo di Nuraminis Serramanna (escluso dal seguente appalto) necessario per un collegamento diretto con la viabilità secondaria che porta a San Lussorio. Il tracciato ha uno sviluppo complessivo di 214.35 km costituito dal corpo stradale in rilevato a partire dalla suddetta rotatoria fino al collegamento con la viabilità locale.



Planimetria intervento "1"

4.2 Intervento 2

L'intervento 2 prevede la realizzazione della viabilità di scavalco alla nuova S.S.131 (non facente parte del seguente appalto) in località Muracesus, nelle vicinanze della Piscina Comunale Nuraminis.

ANAS S.p.A.

STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE"
LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO
DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412
SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.

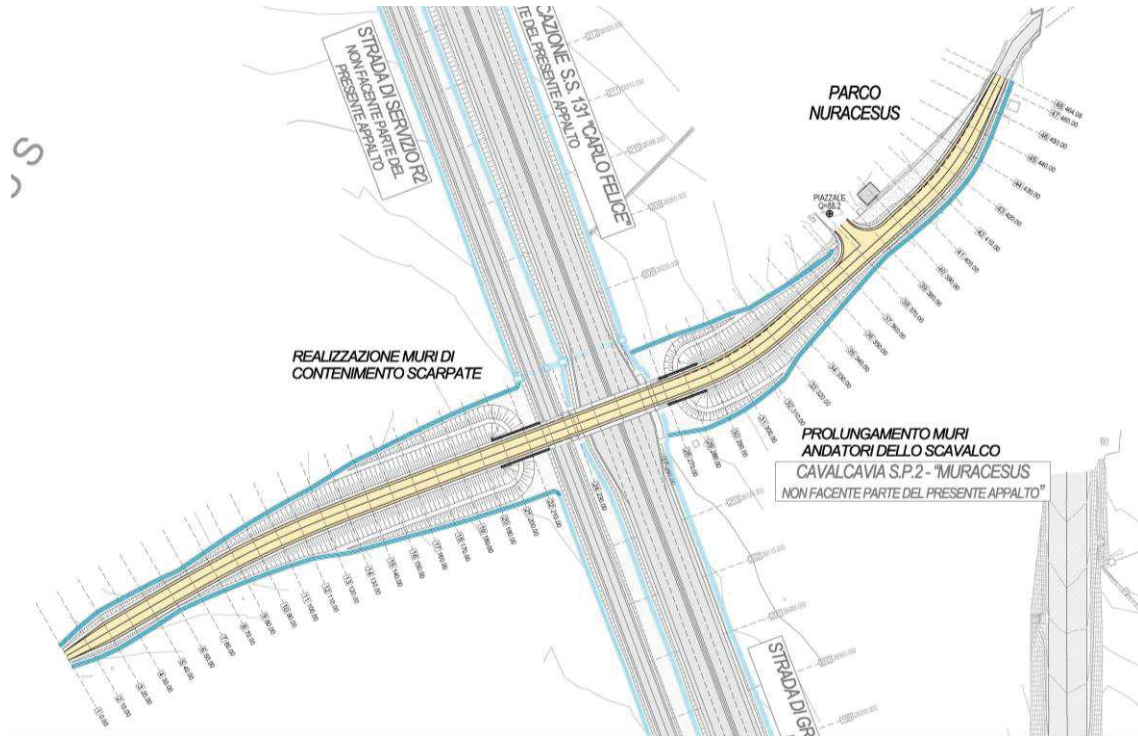
Relazione Generale Illustrativa

File:

T00_EG00_GEN_RE01_A.do
c

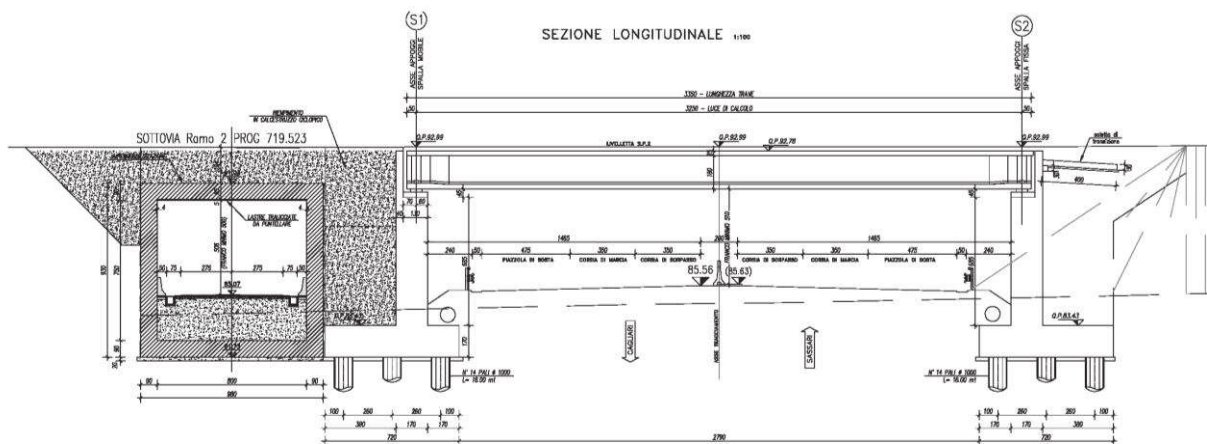
Data: Settembre 2023

Pag. 32 di 58



Planimetria intervento "2"

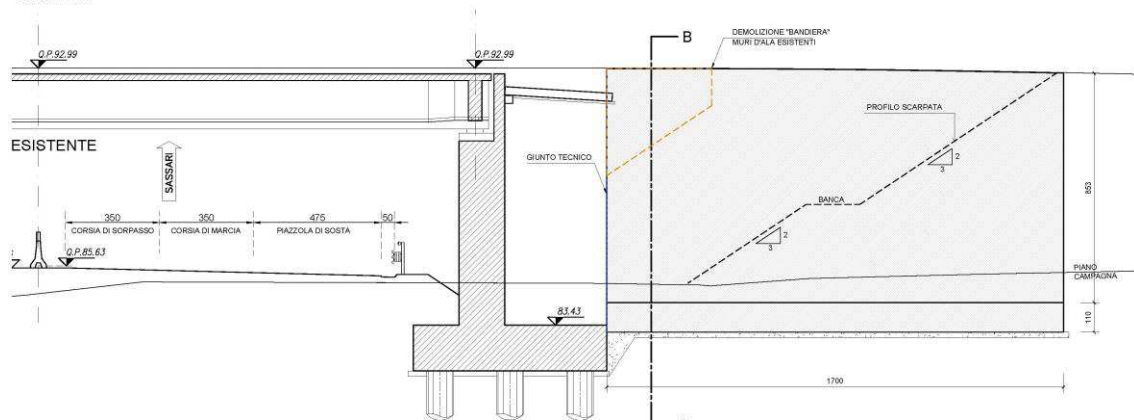
Il tracciato ha uno sviluppo complessivo di 464.08 km e costituisce il corpo stradale di approccio allo scavalco costituito da un sovrappasso (già realizzato) alla nuova S.S. 131; oltre il sovrappasso è già previsto uno scatolare in c.a. a servizio della complanare di servizio prevista a lato dell'asse principale.



Sezione longitudinale delle opere realizzate

L'intervento prevede, oltre i rilevati stradali, la realizzazione di muri di sostegno per il contenimento degli stessi in prosecuzione della spalla del viadotto e in prosecuzione dello scatolare già realizzato (lato est).

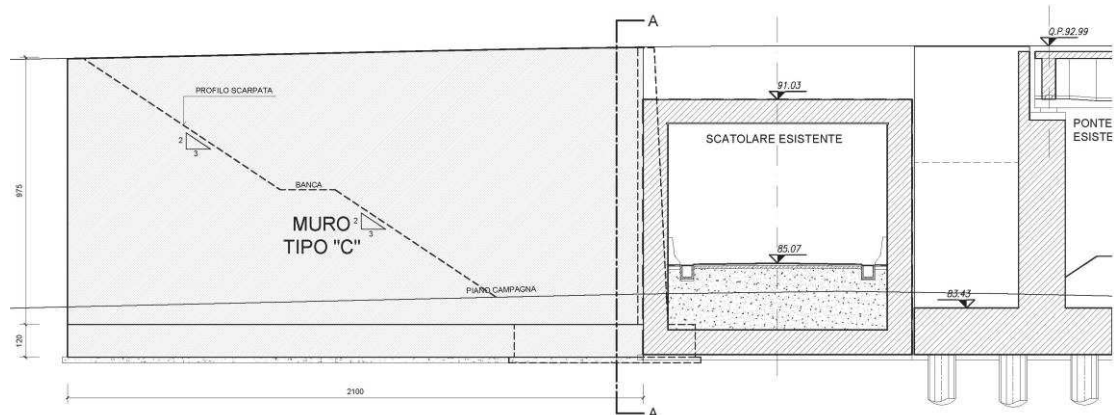
SEZIONE LONGITUDINALE
scala 1:100



Prospetto dei muri di progetto lato est

Dal lato est, il progetto del sovrappasso prevedeva la realizzazione di parte dei muri con una parte finale a "bandiera" che dovrà essere demolita.

Dall'altro lato, ovest, in prosecuzione dello scatolare esistente si rende necessario realizzare dei muri, in similitudine con l'altro lato, per il contenimento dei rilevati in adiacenza al manufatto scatolare già realizzato.



Prospetto dei muri di progetto lato ovest

ANAS S.p.A.

STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE"
LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO
DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412
SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.

Relazione Generale Illustrativa

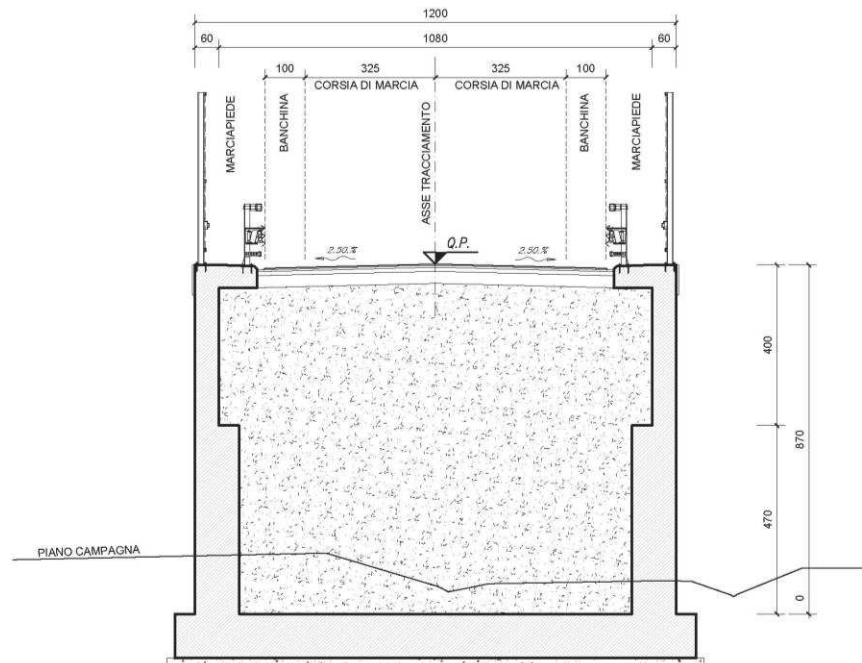
File:

T00_EG00_GEN_RE01_A.do

c

Data: Settembre 2023

Pag. 34 di 58



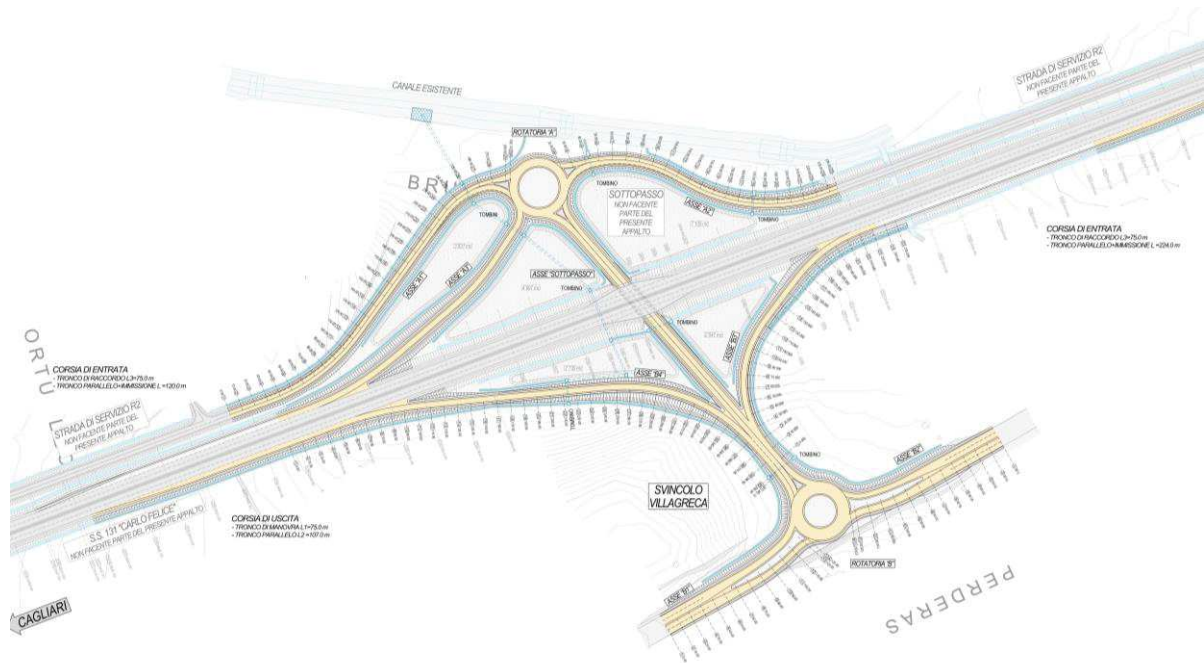
Sezione trasversale dei muri di progetto

4.3 Intervento 3

L'intervento 3 riguarda la realizzazione dello svincolo in località Villa Greca previsto dal progetto della S.S. 131 solo in maniera schematica (quindi non previsto negli elaborati progettuali); incluso nel progetto la realizzazione del sottopasso come predisposizione allo svincolo.

A partire dallo schema sopra menzionato, è stato ridefinito il nuovo layout planimetrico che prevede necessariamente la interruzione e deviazione della strada di servizio in affiancamento alla Statale e la ricucitura della stessa attraverso la rotatoria posta ad ovest rispetto l'asse principale di progetto (rotatoria "A"), mediante gli assi denominati "A1" e "A2", di lunghezza complessiva rispettivamente 283.10 km e 236.60 km. Dalla rotatoria "A" ha origine anche la rampa di ingresso alla nuova S.S. 131 in direzione Cagliari, denominata asse "A3" e l'asse "sottopasso" che termina alla rotatoria "B" posta ad est del tracciato principale.

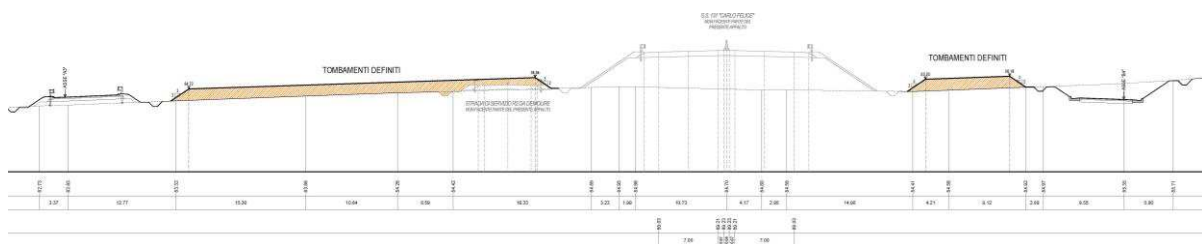
Alla rotatoria "B" convergono anche le rampe di uscita e ingresso alla nuova S.S. 131.



Planimetria intervento "3"

Sono previste dal progetto le rampe in uscita ed entrata in direzione Sassari che si collegano alla rotatoria B inserita lungo l'attuale S.S. 131. In figura sopra riportata la planimetria di intervento "3" dove si evincono i tratti in progetto definiti in giallo.

Al fine di ottimizzare la gestione delle materie e ridurre al minimo il trasporto dei materiali in esubero, si prevede un riutilizzo in sito dei materiali di scavo definiti dal calcolo dei movimenti terra; all'interno delle aree intercluse dalle nuove rampe di svincolo si prevede una rimodellazione del piano campagna mediante dei ritombamenti definitivi per uno spessore di circa 1,0-1.35 m.



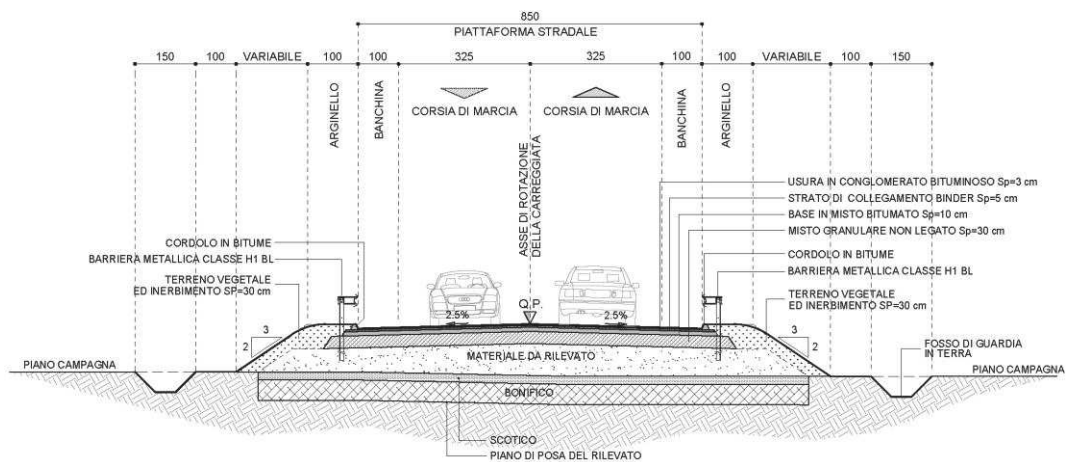
Sezione di ritombamento definitivo

4.4 La sezione stradale

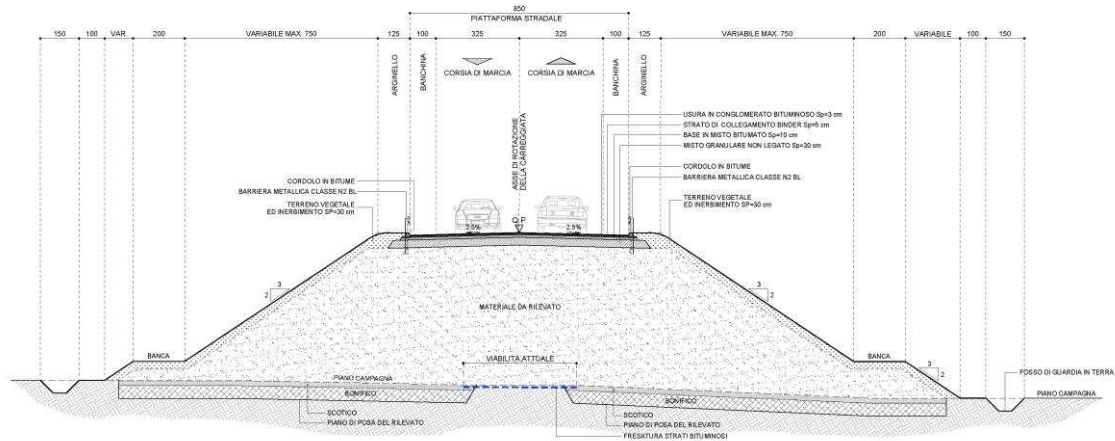
Le strade di progetto secondo il codice della strada appartengono a categorie differenti, con caratteristiche geometriche diverse tra loro a seconda dell'intervento da eseguire. Per ciascun intervento le scarpate sia dei rilevati che delle trincee sono state realizzate secondo un rapporto tra larghezza e altezza di 3 su 2.

Interventi "1" e "2"

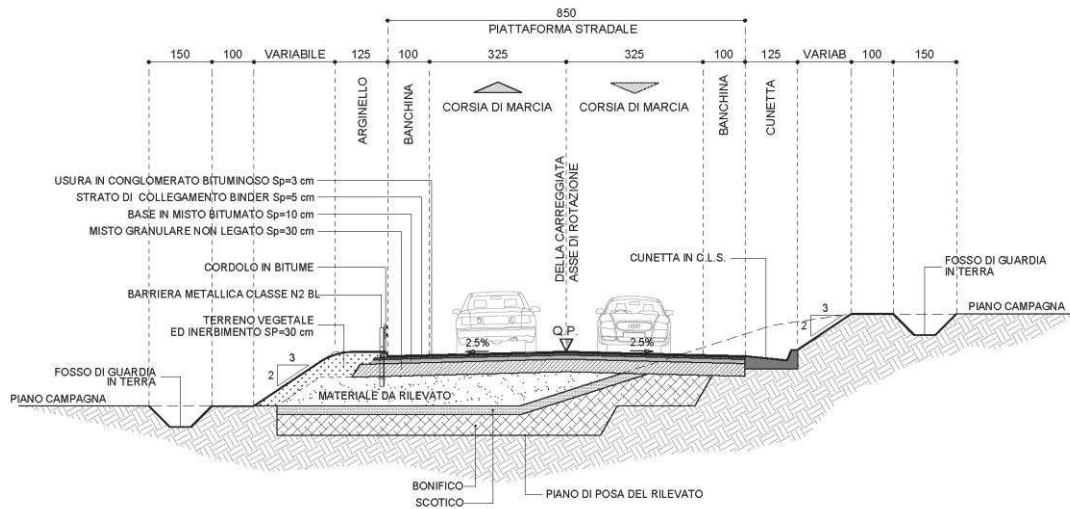
Per quanto concerne gli interventi "1" e "2", si assume una piattaforma appartenente alla categoria F2: è composta da un'unica carreggiata formata da due corsie, una per senso di marcia, di 3,25 m ciascuna; ogni corsia è fiancheggiata da una banchina di 1,00 m di larghezza, per una larghezza complessiva della piattaforma stradale pari a 8,50 m.



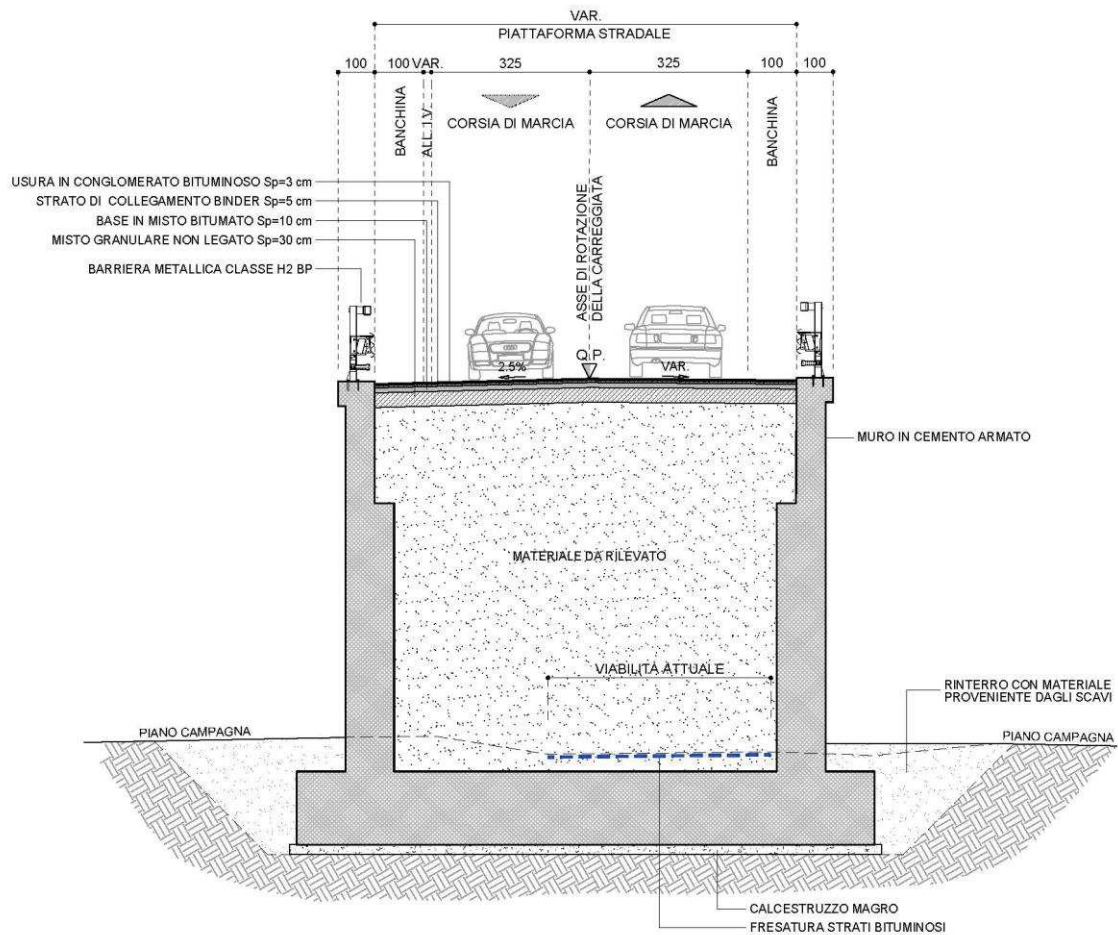
Sezione tipo intervento "1"



Sezione tipo intervento "2" in rilevato



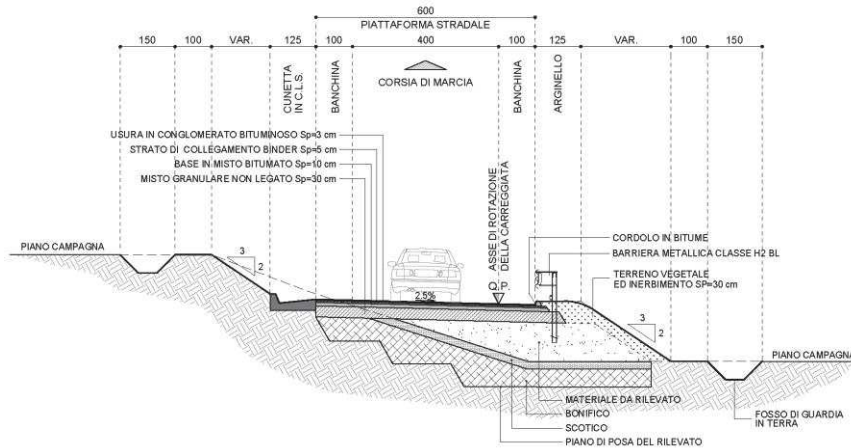
Sezione tipo intervento "2" mezzacosta



Sezione tipo intervento "2" su muri

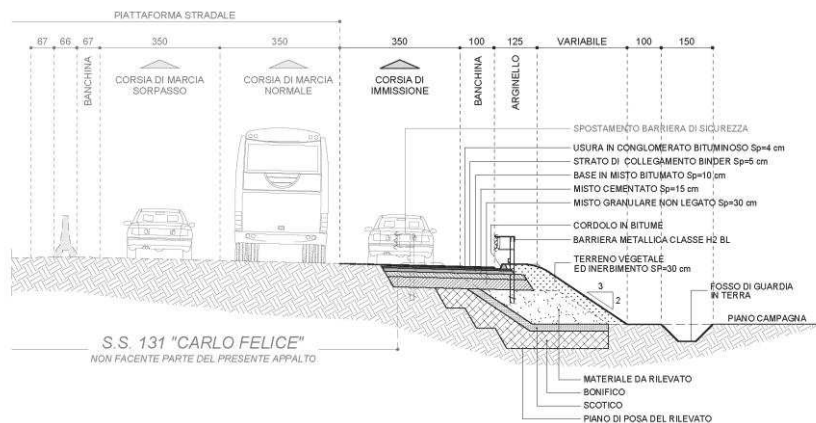
Intervento "3"

Le rampe di svincolo a senso unico hanno una sezione complessiva larga 6,00 m con una corsia da 4,00 m e due banchine laterali da 1.00 m.



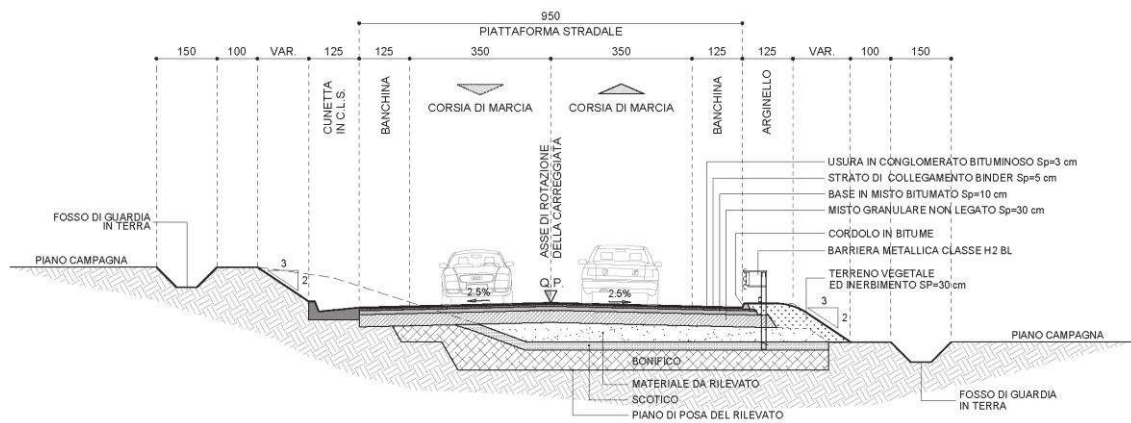
Sezione tipo intervento "3" - rampe

Le corsie di entrata/uscita hanno una sezione da 3,50 m e una banchina laterale da 1,00 m, in linea con gli svincoli del progetto lavori di ammodernamento e di adeguamento del tronco compreso tra il Km 23+885 e il Km 32+412 della Strada di Grande Comunicazione S.S. 131 "Carlo Felice" (non facente parte del presente appalto).

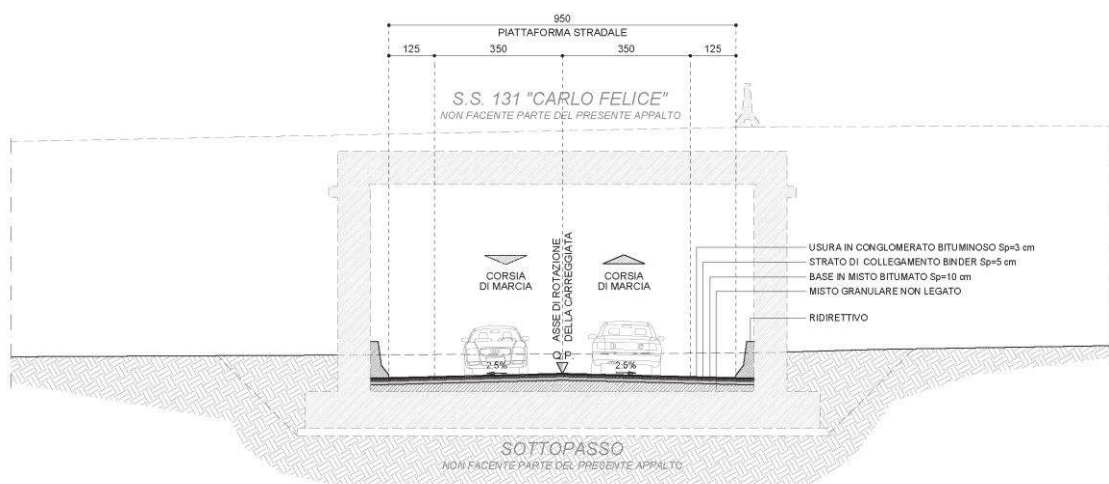


Sezione tipo intervento "3" - corsie entrata/uscita

Per l'asse del sottopasso, la sezione adottata è della categoria C2 - extraurbana secondaria: è composta da un'unica carreggiata formata da due corsie, una per senso di marcia, di m. 3,50 ciascuna; ogni corsia è fiancheggiata da una banchina di m. 1,25 di larghezza, per una larghezza complessiva della piattaforma stradale pari a 9,50 m. La scelta della categoria è stata obbligata dalle dimensioni del sottopasso già dimensionato nel progetto principale (escluso dal presente appalto).



Sezione tipo Asse "Sottopasso"



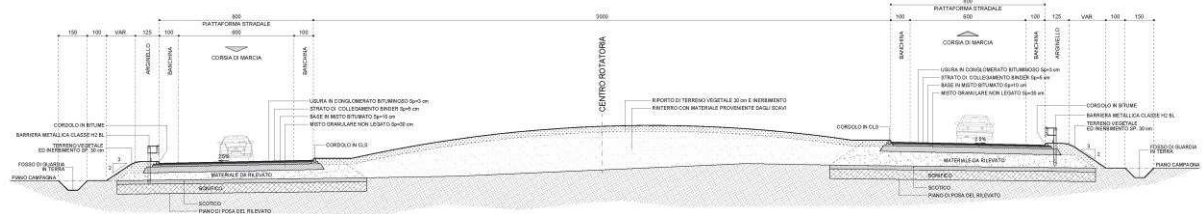
Sezione tipo Asse "Sottopasso" in corrispondenza del sottovia

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 41 di 58</p>
---	---

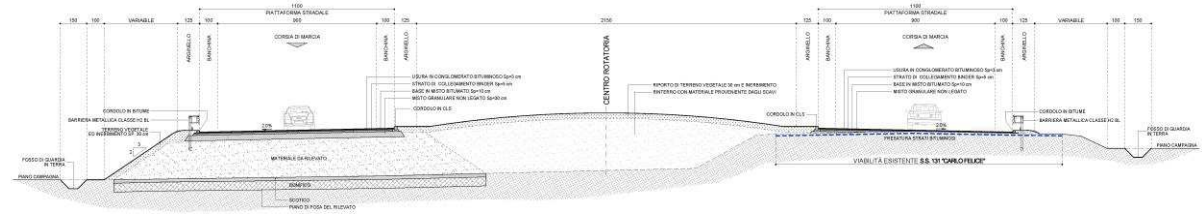
Le rotatorie sono state progettate secondo le indicazioni del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti: Decreto 19 aprile 2006 – “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”, secondo le seguenti caratteristiche:

Nodo	Tipologia	Diametro Esterno (m)	Banchina Interna (m)	Larghezza Corsia (m)	Banchina Esterna (m)
“A”	Convenzionale	44,0	1,00	6,00	1,00
“B”	Convenzionale	44,0	1,00	6,00	1,00

Gli elementi modulari, oltre la corona giratoria, sono definiti dalle larghezze dei bracci di ingresso ed uscita; è stata utilizzata una larghezza per i bracci in entrata pari a 3,50 metri e per i bracci in uscita pari a 4,50 metri.



Sezione tipo Rotatoria “A”



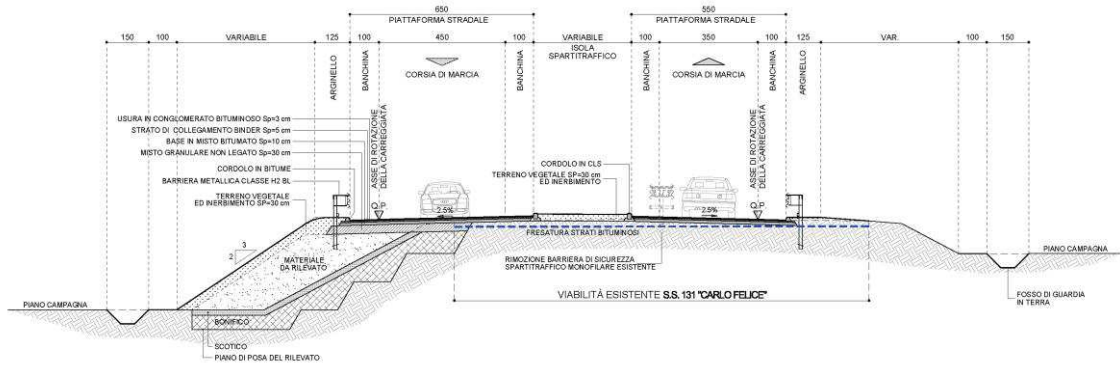
Sezione tipo Rotatoria “B”

Ciascun ramo è stato approcciato alla rotatoria mediante raccordo bicentrico ed isola triangolare tra corsie di entrata ed uscita; sulle allegate tavole di tracciamento sono riportati i valori geometrici per ciascun ramo.

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.do c</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 42 di 58</p>
---	--

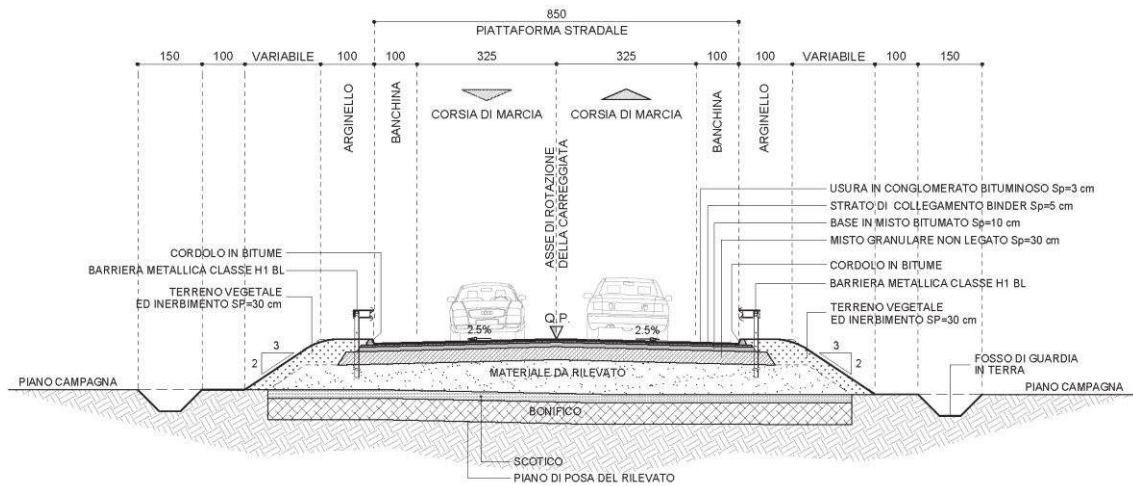
La pendenza trasversale della corsia giratoria corrisponde al 2% verso l'esterno; altimetricamente, la livelleta della rotatoria risulta comunque in pendenza (pendenza minima dello 0,5 %) al fine di evitare ristagni d'acqua in piattaforma.

I rami di attacco alla rotatoria "B" (Assi "B1A" - "B1B" - "B2A" - "B2B") rappresentano il prosieguo dell'asse S.S. 131 "Carlo Felice", caratterizzata da due corsie per senso di marcia, che viene ridotta ad una corsia per senso di marcia in prossimità della rotatoria per mitigare la velocità di percorrenza, garantendo quindi una maggior sicurezza: i rami presentano una corsia in ingresso da 3,50 m e in uscita da 4,50 m, entrambe fiancheggiate da una banchina da 1,00 m.

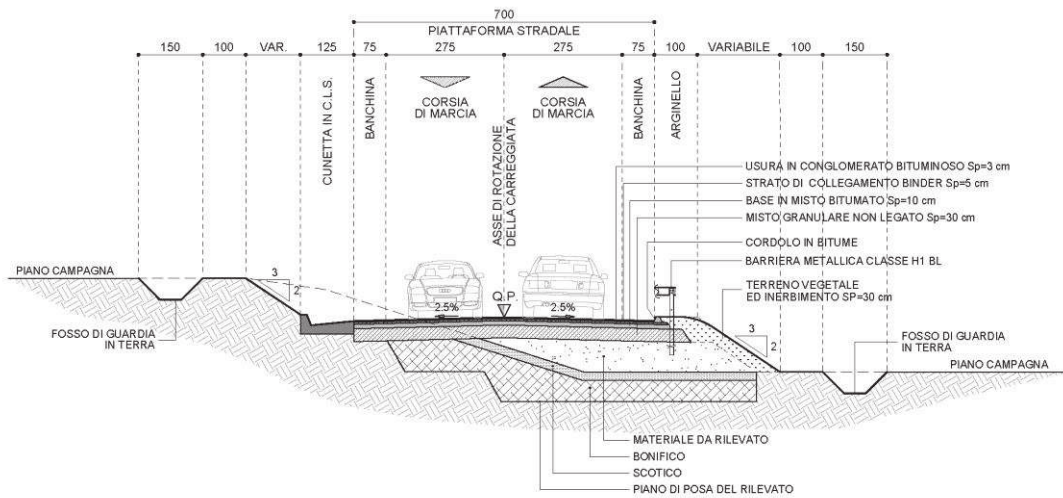


Sezione tipo rami di attacco alla Rotatoria "B"

La deviazione della strada di servizio "R2" (non facente parte del presente appalto) alla rotatoria "A" è caratterizzata da un'unica carreggiata formata da due corsie, una per senso di marcia, di 2,75 m ciascuna; ogni corsia è fiancheggiata da una banchina di 0,75 m di larghezza, per una larghezza complessiva della piattaforma stradale pari a 7,00 m.



Sezione tipo strada di servizio R2 in rilevato



Sezione tipo strada di servizio R2 mezzacosta

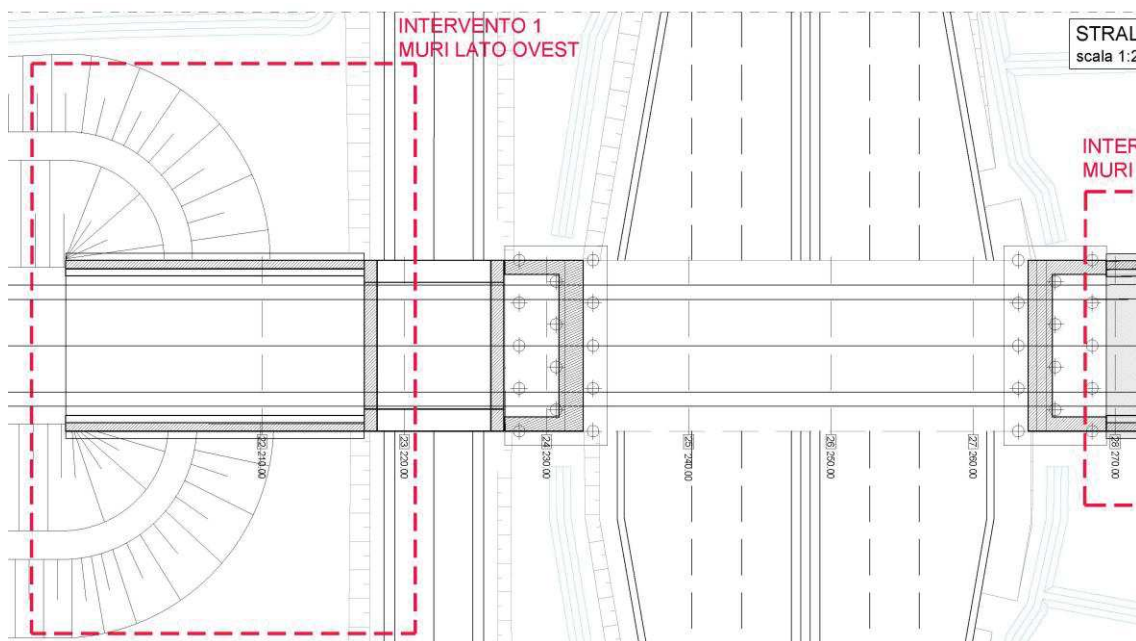
<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.do c</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 44 di 58</p>
---	--

5. LE OPERE D'ARTE

Per quanto riguarda le opere d'arte, sono previste opere minori solo in corrispondenza dell'Intervento 2".

In progetto sono previste opere riconducibili a muri a contenimento ad U del rilevato a monte di uno scatolare esistente lungo la strada di servizio R2 ed un manufatto con sempre a sezione ad U in prosecuzione ai muri andatori della spalla Est del Cavalcavia S.P.2 – "Muracesus".

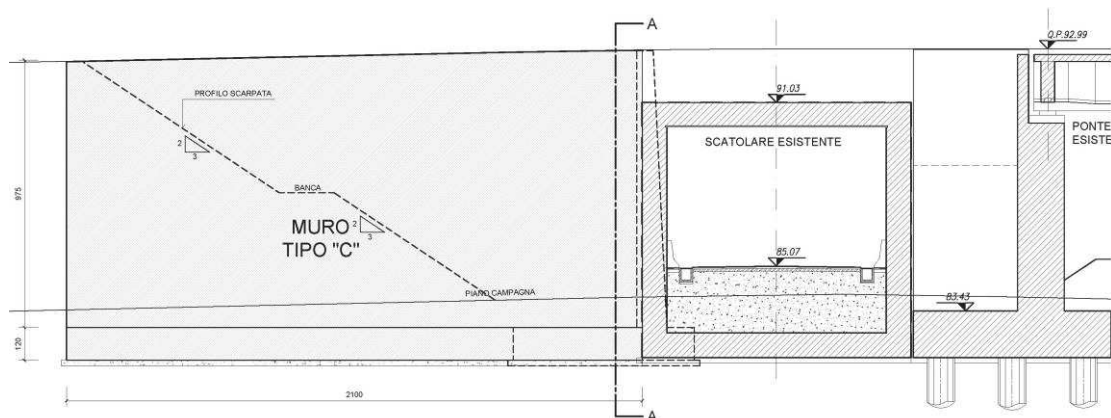
Il muro in prosecuzione della spalla Ovest del sottopasso sarà realizzato giuntato allo stesso e presenterà una sezione ad "U" con paramenti a gradoni che presenteranno uno spessore in testa di 60 cm per un'altezza di 4.00 m ed alla base di 110 cm per un'altezza di 6.08 m.



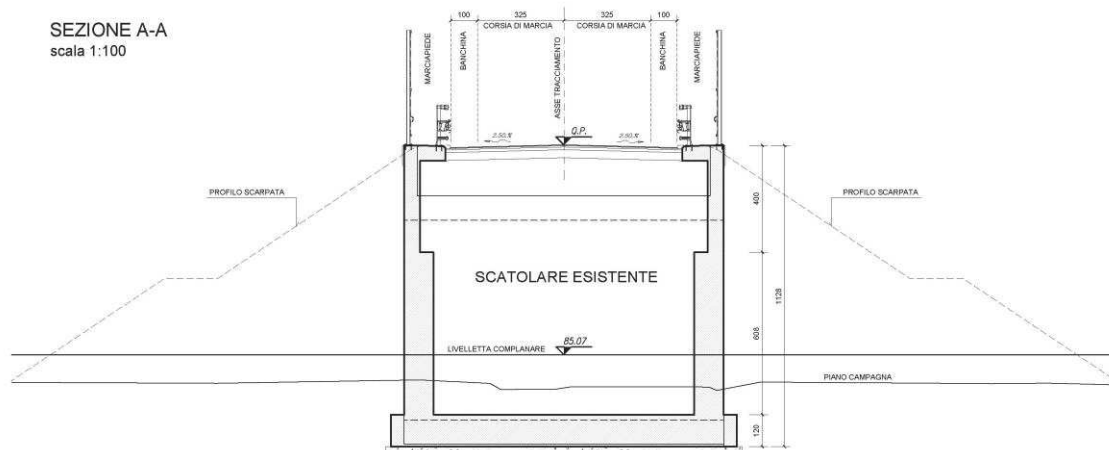
Stralcio planimetrico – muri a ovest

La fondazione sarà realizzata mediante una soletta di collegamento di spessore 110 cm con una larghezza di 13.00 m complessiva.

In testa ai paramenti saranno realizzati due mensole di larghezza 155 cm e spessore 60 cm necessari all'alloggiamento delle barriere di sicurezza.

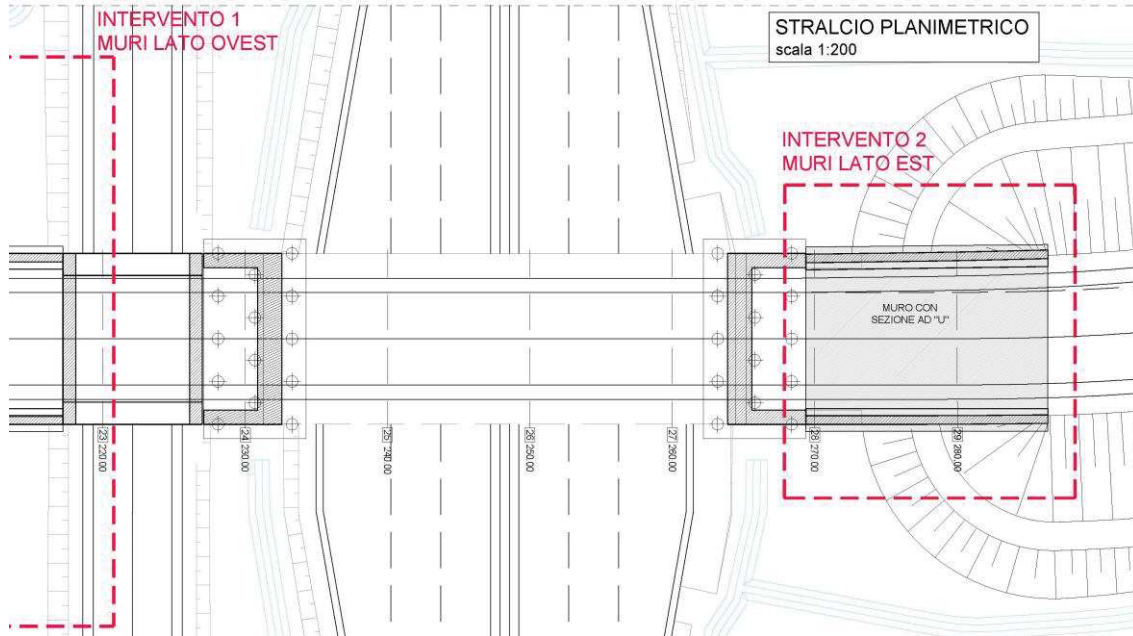


Sezione longitudinale

SEZIONE A-A
scala 1:100

Sezione trasversale

Il muro in prosecuzione della spalla Est del cavalcavia sarà realizzato sempre giuntato alla stessa e presenterà anch'esso una sezione ad "U" con paramenti a gradoni che presenteranno uno spessore in testa di 60 cm per un'altezza di 4.00 m ed alla base di 110 cm per un'altezza di 4.70 m.

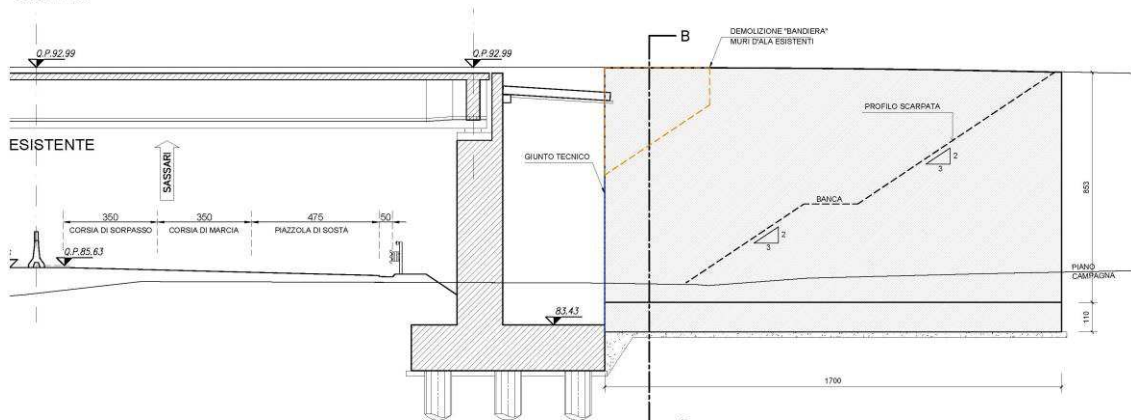


Stralcio planimetrico – muri a est

La fondazione sarà realizzata mediante una soletta di collegamento di spessore 110 cm con una larghezza di 13.00 m complessiva.

In testa ai paramenti saranno realizzati due mensole di larghezza 155 cm e spessore 60 cm necessari all'alloggiamento delle barriere di sicurezza.

SEZIONE LONGITUDINALE
scala 1:100



Sezione longitudinale

ANAS S.p.A.

STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE"
LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO
DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412
SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.

Relazione Generale Illustrativa

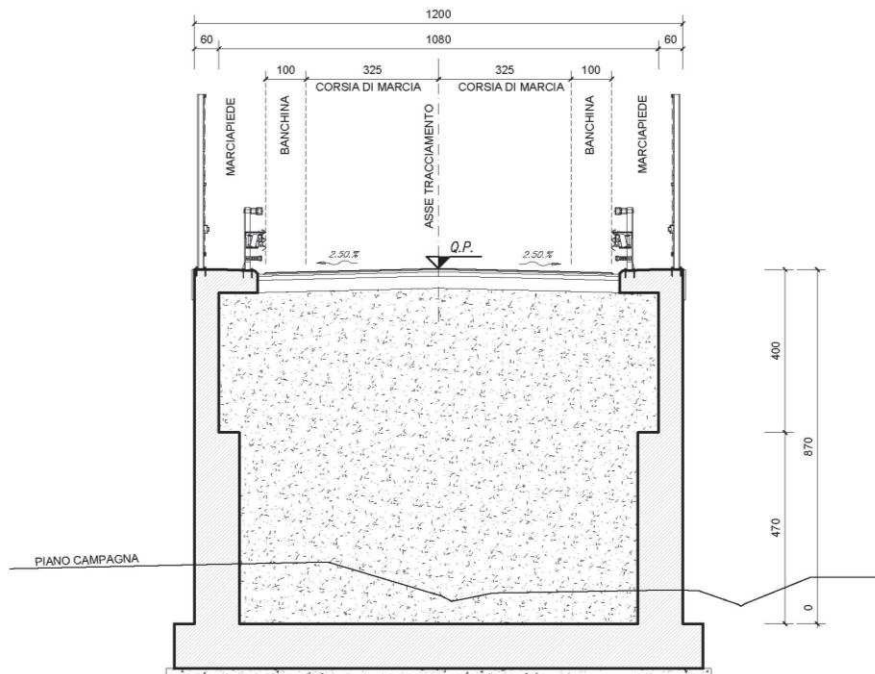
File:

T00_EG00_GEN_RE01_A.do

c

Data: Settembre 2023

Pag. 47 di 58



Sezione trasversale

Il fondo scavo sarà realizzato ad una profondità di circa 2.50 m rispetto al p.c. così da raggiungere lo strato di terreno fondale superando lo strato di riporto.

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.do c</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 48 di 58</p>
---	--

6. LE INTERFERENZE

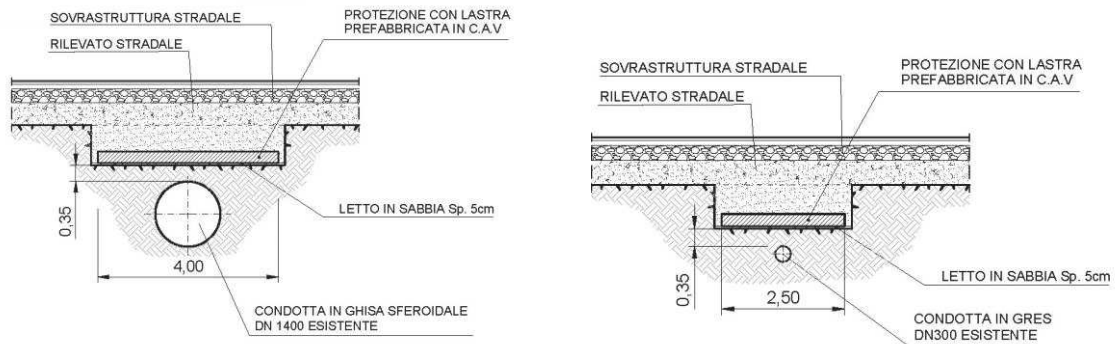
Le interferenze rilevate che sono state oggetto di variante sono essenzialmente relative alle condotte di adduzione dell'acqua appartenenti ai vari Distretti irrigui.

Per ciascun intervento si provvederà a deviare e a realizzare tratti di nuova costruzione al fine di ricucire in maniera funzionale i vari sistemi di distribuzione dell'acqua

Relativamente all'Intervento 1", non si prevedono deviazioni delle condotte esistenti bensì la protezione delle stesse in occasione della realizzazione del rilevato stradale per la costruzione della nuova rampa stradale.

A protezione della linea DN1400 del Ripartitore Serrenti B e della condotta acque reflue Cisa Dn300, si prevedono, in corrispondenza dell'attraversamento stradale, delle protezioni alle tubazioni mediante la posa di lastre prefabbricate in C.A.V al fine di ripartire uniformemente i carichi generati dal corpo stradale.

Le lastre verranno posate su letto in sabbia garantendo uno spessore minimo sopra la tubazione non inferiore a 35 cm circa.



Protezione delle tubazioni

In corrispondenza dell'Intervento 2" sono previste rettifiche delle condotte per essere spostate fuori dall'impronta dei nuovi rilevati e la realizzazione di nuovi attraversamenti idraulici previsti per le tubazioni dotati di opportuno contro tubo a protezione delle stesse.

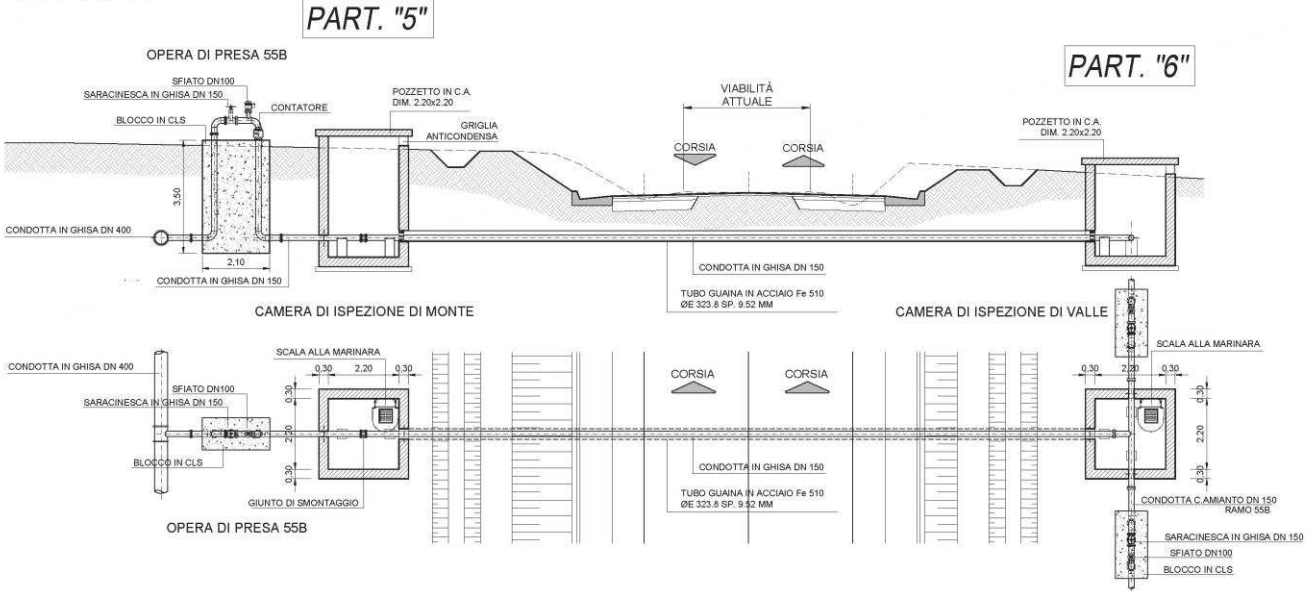
<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.do c</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 49 di 58</p>
--	--

Gli attraversamenti prevedono la realizzazione di manufatti a monte e valle degli attraversamenti costituiti da pozzetti in c.a. di opportune dimensioni per l'ispezione dotati di scale alla marinara per l'accesso del personale addetto.

In corrispondenza delle camere di ispezione di monte sono da realizzare manufatti di sfiato con idonee saracinesche e l'installazione di contatori per la gestione del sistema.

In occasione delle camere di ispezione di valle, sono previsti altrettanti manufatti di sfiato dove è prevista una ulteriore diramazione del sistema di adduzione idrica.

SCALA 1:100



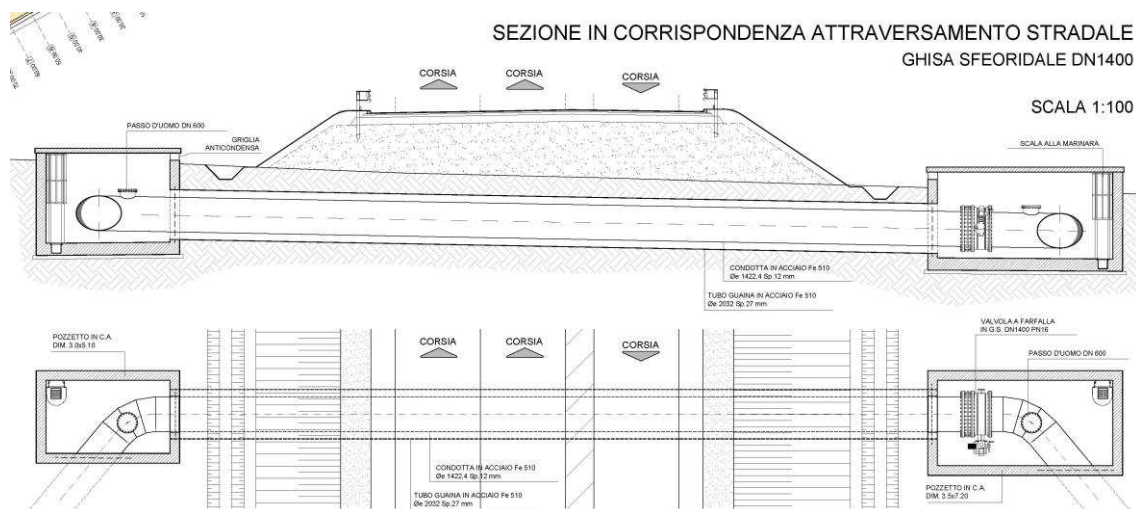
Attraversamento tipologico con camere di ispezione

Per quanto riguarda l'“Intervento 3”, vista l'impronta del nuovo svincolo di progetto, si rende necessario la deviazione di alcuni rami che interferiscono con i rilevati stradali e la rimozione di tratte che sottendono le viabilità in progetto; in corrispondenza dell'allaccio del nuovo svincolo con la viabilità esistente (in prossimità della Rotatoria B) si rileva l'interferenza della rotatoria con il Ripartitore Serrenti B in ghisa Dn 1400. Per tale ragione si interviene mediante deviazione della condotta stessa per consentire un attraversamento del rilevato stradale su un tratto più breve mediante la realizzazione di camere di ispezione, prima e dopo, realizzate con pozzetti in c.a.

sempre dotati di scala alla marinara per l'accesso e l'ispezione da parte del personale addetto.

Oltre al necessario tubo guaina da prevedere a protezione della condotta, all'interno delle camere di ispezione saranno previsti sulla condotta degli accessi "passo d'uomo" per l'eventuale accesso in tubazione.

A valle dell'attraversamento, sempre all'interno della camera di ispezione, si prevede l'installazione di valvola a farfalla; entrambi i pozzetti in c.a. sono dotati di griglia di areazione anticondensa.

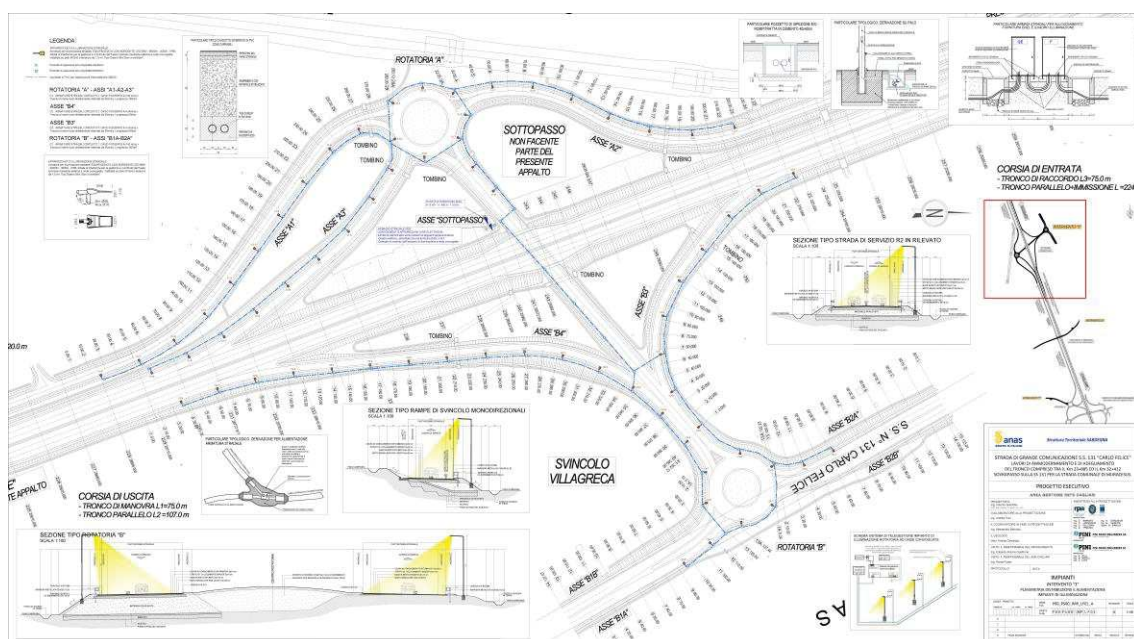


Sezione longitudinale attraversamento stradale condotta Dn 1400

7. GLI IMPIANTI

Per quanto riguardano gli impianti, si rende necessario prevedere un impianto di illuminazione dell'intervento "3" che consiste nel nuovo svincolo Villagrega.

Sono oggetto di illuminazione le rotatorie e le rampe di svincolo.



Planimetria illuminazione svincolo

Nella realizzazione dell'impianto sono state ottemperate le prescrizioni del regolamento emanato dalla Regione Sardegna per la riduzione dell'inquinamento luminoso e relativo consumo energetico ed in particolare:

- gli apparecchi illuminanti, nella loro posizione di installazione, devono avere una distribuzione dell'intensità luminosa massima per angoli $\gamma \geq 90^\circ$ pari a 0 candele per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso, con un'approssimazione massima a 0,49 candele per 1000 lumen. Gli apparecchi di illuminazione di progetto sono conformi a questa prescrizione;
- le lampade devono avere un'efficienza luminosa non inferiore a 90 lm/watt. Le lampade previste in progetto sono LED con efficienza maggiore di 90 lm/watt.

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>c</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 52 di 58</p>
---	--

- c) Gli impianti di illuminazione devono essere muniti di appositi dispositivi che, agendo puntualmente su ciascuna lampada o sull'intero impianto, siano in grado di controllare il flusso luminoso, consentendo una riduzione complessiva dello stesso non inferiore al trenta per cento rispetto al pieno regime di operatività. L'impianto di progetto è dotato di sistema di regolazione del flusso puntuale ad onde convogliate.

Gli apparecchi di illuminazione previsti rispettano anche i seguenti **Criteri Ambientali Minimi** per l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica come di seguito indicato:

- Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico [lm/W] ≥ 95 ;
- Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico [lm/W] ≥ 110 ;
- Fattore di mantenimento del flusso luminoso: L80 per 60.000 h di funzionamento;
- Tasso di guasto (%): B10 per 60.000 h di funzionamento.

Gli alimentatori per moduli LED hanno un rendimento maggiore dell'88%.

Gli impianti di illuminazione sono costituiti da armature stradali con lampada LED montate su palo in lamiera in acciaio s235 tronco conico a sezione circolare lunghezza 8,80 m, altezza fuori terra 8,00 m, spessore 4mm. Il palo è completo di sbraccio di lunghezza pari a 1,5 m.

Le armature sono a tecnologia LED con corpo e telaio in alluminio pressofuso, attacco palo in alluminio pressofuso, sistema a ottiche combinate realizzate in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV. Il diffusore è in vetro sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti. La lampada LED 9926lm-4000K-700mA-CRI 70 68W. L'armatura ha grado di protezione IP66.

Le armature stradali sono provviste di modulo controllo onde convogliate per il controllo, comando dimmerazione e segnalazione dei parametri dei punti luce.

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 53 di 58</p>
---	---

8. ASPETTI AMBIENTALI

La progettazione degli interventi ha tenuto conto dei risultati delle analisi preliminari aventi come oggetto l'assetto paesaggistico, naturalistico ed ecologico del territorio in cui si inseriscono le opere.

In fase di redazione del progetto sono state affrontate le problematiche attinenti a una serie di elementi che determinano la fattibilità tecnica dell'opera ed in particolare:

- La tipologia degli interventi proposti, tempi di attuazione, caratteristiche fisiche del progetto e natura dei materiali impiegati;
- La descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle tecniche esecutive che garantiscono migliori risultati a costi non eccessivi e compatibili con le risorse messe a disposizione;
- La conformità delle opere e degli interventi alle previsioni in materia urbanistica, ambientale e paesaggistica;
- I possibili effetti ambientali in fase di attuazione e di gestione.

Va ricordato che nella fase di cantiere sono attesi effetti transitori, prevalentemente circoscritti al sito, mentre risultano praticamente nulli al di fuori dell'area di intervento, a meno delle interferenze viabilistiche nelle aree esterne, a carattere temporaneo e che comunque potranno essere gestite compatibilmente con l'attività in essere. L'utilizzo delle attuali infrastrutture sarà comunque garantito limitando l'accesso solo alle aree direttamente soggette alle lavorazioni.

In fase di esercizio non sono attesi effetti di alcun tipo sull'ambiente circostante, né locale né generale. Non si prevedono effetti negativi per la salute dei cittadini, sia in fase di costruzione, che in fase di mantenimento ed esercizio. Saranno adottate tutte le procedure di sicurezza necessarie per la corretta conservazione e gestione delle componenti del cantiere, nel rispetto delle normative di settore.

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 54 di 58</p>
---	---

8.1 Impatti di carattere generale

Data la giacitura spaziale dell'intervento, gli impatti generali possono essere definiti trascurabili. Tanto più considerando che i ricettori di tipo residenziale risultano abbastanza distanti e gli effetti prevedibili possono manifestarsi esclusivamente nelle immediate vicinanze dell'intervento.

L'opera in progetto è da ritenersi scarsamente invasiva, in quanto insiste su un'area già infrastrutturata caratterizzata da un corridoio infrastrutturale importante (S.S. 131). Sotto l'aspetto ambientale è possibile asserire che non si determineranno impatti sulla componente naturalistica di contesto.

8.2 Valutazione degli impatti paesaggistici

La struttura percettiva del territorio si compone in un'unità visiva di estensione variabile, conformata dalle aree agricole, delimitate non diffusamente da filari, siepi e strutture vegetali più complesse e dense, in vicinanza degli insediamenti ed infrastrutture.

Proprio per l'andamento pianeggiante dell'area di interesse visuale, dai centri abitati di Nuraminis e Villagrecia l'area di intervento risulta per nulla e/o scarsamente visibile. L'area di intervento si inserisce in un contesto percettivo poco visibile, visivamente inserita all'interno dei sistemi agricoli. L'intervento risulta apprezzabile esclusivamente dalle immediate vicinanze dello stesso o dalla sommità delle piccole colline. Queste ultime non costituiscono punti di vista privilegiati in quanto non edificate e non raggiungibili attraverso viabilità. Non sono presenti, quindi, punti di visuale apprezzabili da cui l'intervento possa costituire importante "variabile" paesaggistica allo stato di fatto. Da considerare, inoltre, che l'intervento specifico si inserisce all'interno del progetto generale di potenziamento infrastrutturale in atto relativo alla S.S. 131.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte si ritiene che l'intervento proposto risulti determinare moderati impatti sulle condizioni ambientali e paesaggistiche del contesto

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 55 di 58</p>
---	---

territoriale in cui l'intervento andrà ad inserirsi. Tali impatti possono essere opportunamente mitigati attraverso la previsione di opere di mitigazione paesaggistica.

8.3 Le azioni di prevenzione e mitigazione

Secondo quanto definito dal D.Lgs 152/06 così come integrato dal D.Lgs. 104/17, è quindi possibile effettuare una gerarchia dei principi legati alla tutela dell'ambiente ed è possibile schematizzare questi in ordine gerarchico:

1. Prevenzione dall'interferenza ambientale: obiettivo di un'accorta progettazione e gestione dell'opera in progetto deve essere quello di prevenire l'insorgere di possibili interferenze agendo in maniera preventiva ed attraverso delle misure, gestionali e costruttive, atte a garantire il perseguimento di tale obiettivo;
2. Mitigazione dell'interferenza ambientale: laddove si dovesse esplicitare, anche in maniera potenziale, un'interferenza tra l'infrastruttura ed il progetto si devono mettere in pratica tutte le misure, anche in questo caso gestionali e costruttive, atte a ridurre l'interferenza stessa entro livelli accettabili;
3. Compensazione dell'interferenza ambientale: laddove non sia possibile né prevenire né mitigare l'interferenza, occorre compensarla attraverso delle misure che possano bilanciare l'interferenza stessa.

8.4 Misure di prevenzione

Date le caratteristiche morfologiche del territorio, nell'iter progettuale è stata fondamentale la continua ricerca dell'ottimizzazione della livelletta stradale al fine di rendere l'opera quanto più possibile compatibile con l'andamento pianeggiante. Si sono sviluppate le opere prevedendo quanto più possibile altezze contenute, cercando l'equilibrio tra le imprescindibili esigenze funzionali, trasportistiche ed economiche e le altrettanto imprescindibili esigenze di ordine paesaggistico che il territorio di progetto richiede. Lo svincolo sarà realizzato quasi esclusivamente su rilevati di altezze contenute. Non sono previste opere di scavalco. Il necessario attraversamento della futura S.S. 131 avverrà in sottopasso, evitando la realizzazione di opere di scavalco

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 56 di 58</p>
---	---

che, per dimensioni e sviluppo, avrebbero comportato intromissioni paesaggistiche nell'area a vincolo.

Tema fondamentale della qualità paesaggistica e naturalistica delle aree è la salvaguardia e la tutela delle componenti vegetali. Le prescrizioni degli strumenti normativi e di pianificazione di settore insistono sull'obbligo, in sede di trasformazione del territorio, di ripristinare le associazioni naturali, realizzando nuovi impianti che possano inserirsi coerentemente all'interno degli stadi di successione dinamica della vegetazione potenziale dei luoghi.

Le strutture vegetali devono essere potenziate e opportunamente reinserite nei contesti di intervento. Lo scopo degli interventi di rinaturalizzazione deve essere anche quello di ricreare habitat ecologici.

Seppur gli ambiti di intervento risultano principalmente di tipo agricolo, per la realizzazione degli interventi è prevedibile perdita di vegetazione arbustiva ed arborea, seppur di lieve entità.

Anche per tale motivo risulterà indispensabile l'impianto di nuova vegetazione coerente con il corredo vegetazionale di tipo autoctono. Tale vegetazione avrà fini principalmente di ripristino e miglioramento "paesaggistico" ma concorrerà anche alla stabilizzazione dei terreni.

Le opere di sistemazione a verde si realizzano attraverso l'utilizzazione di tipologie di sistemazione differenziate per criteri di impianto, scelta e disposizione delle essenze vegetali.

Le opere di mitigazione ambientale con impianto di vegetazione previste hanno lo scopo di:

- evitare l'ingressione di essenze vegetali potenzialmente infestanti che possano comportare degrado della composizione floristica delle aree di intervento, attraverso l'uso di componenti vegetali, nelle sistemazioni a verde, di provenienza autoctona;
- difendere le associazioni arboree e arbustive naturali dall'azione degli agenti inquinanti connessi all'utilizzazione e alla realizzazione dell'opera stradale, associazioni maggiormente esposte a tale impatto in seguito alla perdita del

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 57 di 58</p>
---	---

materiale vegetale di primo piano al margine dell'infrastruttura, asportato in fase di realizzazione;

- ripristinare, ovunque possibile, la connessione ecologica con gli ambienti di margine e favorire la ricostituzione delle naturali serie vegetazionali, attraverso l'impianto di vegetazione pioniera o comunque che possa favorire il naturale processo evolutivo verso serie mature, coerenti con il contesto dei luoghi attraversati;
- mitigare l'effetto di frammentazione o definitiva parzializzazione rispetto al tessuto ecologico di margine delle aree rimaste prive di connessione ecologica, in particolar modo di quelle intercluse tra la viabilità di progetto e quella secondaria;

In riferimento alle componenti del sistema paesaggistico, gli interventi paesaggistico-ambientali hanno perseguito inoltre i seguenti obiettivi:

- ripristinare lo stato e, dunque, gli elementi ed i sistemi dei luoghi, che determinano la struttura paesaggistica dei territori attraversati, in relazione soprattutto alla destinazione d'uso prevalente degli stessi;
- favorire il corretto inserimento paesaggistico di elementi estranei al contesto all'interno del sistema percettivo del territorio,
- ristabilire la continuità visuale e l'omogeneità dei sistemi paesaggistici di margine alle opere con quelli ripristinati o oggetto di sistemazione, attraverso l'uso di elementi e sistemi arborei ed arbustivi coerenti con le strutture verdi dei territori attraversati;
- raccordare alla struttura morfologica, propria dei luoghi attraversati, le aree di margine dell'infrastruttura.

I criteri di intervento sono stati mutuati dalle indicazioni emergenti dall'analisi programmatica svolta ed al fine dell'organico inserimento delle opere nel sistema paesaggistico in coerenza con le prescrizioni e le disposizioni d'uso indicate negli strumenti di pianificazione territoriale, riferite agli specifici contesti paesaggistici interessati.

In questo senso e con queste premesse è stato predisposto il progetto delle sistemazioni paesaggistico - ambientali, che si compone di opere specifiche di

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>STRADA DI GRANDE COMUNICAZIONE S.S. 131 "CARLO FELICE" LAVORI DI AMMODERNAMENTO E DI ADEGUAMENTO DEL TRONCO COMPRESO TRA IL Km 23+885 ED IL Km 32+412 SOVRAPPASSO SULLA SS 131 PER LA STRADA COMUNALE DI MURACESUS.</p> <p>Relazione Generale Illustrativa</p>	<p>File: T00_EG00_GEN_RE01_A.doc</p> <p>Data: Settembre 2023</p> <p>Pag. 58 di 58</p>
---	---

rinaturalizzazione dei luoghi realizzate utilizzando vegetazione autoctona, inserita opportunamente, sulla base delle analisi condotte sulla distribuzione e localizzazione della vegetazione reale e potenziale dei luoghi.

L'impianto di vegetazione avrà il compito di mitigare la presenza delle opere e consentire una lettura percettiva d'insieme per quanto possibile scevra di detrattori di origine artificiale.

Per la definizione degli interventi paesaggistico - ambientali si è tenuto conto della vegetazione e del paesaggio in cui si inserisce l'opera in progetto, nonché dei principali riferimenti normativi (Nuovo codice della strada artt.16, 17 – Regolamento del C.d.S. artt. 26, 27 – Codice civile artt. 892, 893) al fine di determinare la localizzazione effettiva delle alberature, ad una distanza idonea dalla strada, nonché dalle proprietà stradali.

In merito agli Interventi n.2 e n.3 sono stati redatti elaborati grafici inerenti alle sistemazioni a verde.

In merito all'intervento n.1 sono riportati gli elaborati grafici già redatti e positivamente valutati in sede di precedente autorizzazione paesaggistica. L'intervento 1 riguarda la sola realizzazione del ramo (denominato "Asse 1") dello svincolo. Su tale ramo di svincolo, data l'esiguità della superficie dei rilevati, non è prevista la messa in opera di vegetazione ad esclusione del solo inerbimento dei rilevati stessi.

8.5 Scelta delle specie per gli interventi di rinaturalizzazione

La vegetazione di nuovo impianto è strutturata in tipologie di sistemazioni a verde differenti per composizione in specie e schemi di impianto.

Le tipologie di sistemazioni a verde proposte sono prevalentemente costituite da associazioni vegetali naturaliformi, con composizione in specie tale da riprodurre, le associazioni di origine naturale riconducibili a quelle proprie delle serie dinamiche di appartenenza.

A questo scopo sono stati opportunamente studiati gli schemi di impianto delle diverse tipologie di sistemazione a verde, differenziati per densità di impianto e caratterizzazione delle specie.