



Anas SpA

anas  
GRUPPO FS ITALIANE

Coordinamento Territoriale Sardegna

LAVORI DI REALIZZAZIONE NUOVA VIABILITA' E RECUPERO  
DI CAVALCAVIA E CAVALCAFERROVIA SUL TRACCIATO  
DELLA EX S.S. 131 ALL'ALTEZZA DELLO SVINCOLO DI  
ORISTANO-SUD SILI' E  
RINATURALIZZAZIONE RELIQUATI EX S.S. 131

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE: ANAS - COORDINAMENTO TERRITORIALE SARDEGNA

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO  
Ing. Enrico Atzeni

GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS

Ing. Marco Murgia

Ing. Manuela Massessi

VISTO: IL RESP. AREA COMPARTIMENTALE CAGLIARI

Ing. Enrico Atzeni

PROGETTO N° 8629

DATA 01 AGOSTO 2017

TAV. 1

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

CODICE PROGETTO		NOME FILE			REVISIONE	SCALA:	
CA	8629	E	0817	CODICE ELAB.	P00PS00TAMRE01	A	—
C							
B							
A	Emissione			Febbraio 2019			
REV.	DESCRIZIONE			DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

**OGGETTO: Lavori di realizzazione di una nuova viabilità e recupero del Cavalcavia e Cavalcaferrovia sul tracciato della ex S.S. 131 "Carlo Felice" in corrispondenza dello Svincolo di Oristano-Sud - Sili e rinaturalizzazione reliquati stradali ex SS 131.**

## RELAZIONE TECNICO- ILLUSTRATIVA

### 1. PREMESSA

Nell'ambito dei lavori di adeguamento e ammodernamento della nuova S.S. 131 "Carlo Felice" dal km 93+400 al km 99+500, realizzati tra il 2004 ed il 2010, si è resa necessaria, da parte di RFI, la soppressione dell'esistente P.L. al km 97+900 della linea ferroviaria Cagliari-Golfo Aranci, parallelamente alla S.S. 388, a causa dell'incompatibilità dei flussi di traffico con la nuova configurazione dello svincolo di Oristano-Sud.

Da tale soppressione, di fatto formalizzata con una convenzione fra ANAS/Comune di Oristano ed RFI, è emersa la necessità di adeguare la percorribilità delle strade sterrate comunali di collegamento al P.L. sopra citato, a Sud della S.S. 388, al fine di consentire agli utilizzatori (Ditte e società agricole) lo utilizzavano abitualmente, il transito attraverso gli altri P.L. attigui, senza subire eccessive penalizzazioni.

Successivamente a tale fatto, il Comune di Oristano, con propria nota prot. n°5124 del 03/03/2008 (assunta al prot. Anas con il n°CCA-8997-P del 04/03/2008), considerata l'interruzione di tale P.L., che di fatto ulteriormente diviso due porzioni di territorio già separate dalla S.S. 388 e dalla linea ferroviaria, ha richiesto la realizzazione di una viabilità alternativa, mantenendo in essere il cavalcavia ed il cavalcaferrovia sulla S.S. 388 (oggetto di demolizione in base al progetto originario), sfruttando il reliquato stradale rimanente fuori dai lavori di ammodernamento della S.S. 131 tra il km 93+500 ed il km 94+000 presso Oristano-Sili.

Con Convenzione stipulata in data 03/09/2014 tra ANAS, RFI e Comune di Oristano (**Convenzione 1**) è stato ceduto allo stesso Comune di Oristano il viadotto a due campate (cavalcavia sulla S.S. 388 e Cavalcaferrovia al km 97+900 della linea ferroviaria Cagliari-Golfo Aranci), con la condizione che, *"contestualmente alla realizzazione delle opere di raccordo viario, ANAS provveda alla manutenzione straordinaria dell'opera consistente tra l'altro in: rimozione delle parti in cls instabili, trattamento dell'acciaio con idonei prodotti che blocchino la corrosione, ripresa del calcestruzzo ammalorato, verifica e messa in sicurezza delle reti di protezione al di sopra della sede ferroviaria.*

#### **Coordinamento Territoriale Sardegna**

Via G. Biasi, 27 - 09131 Cagliari T [+39] 070 52971 - F [+39] 070 5297268  
Pec ct.sardegna@postacert.stradeanas.it - www.stradeanas.it

#### **Anas S.p.A. - Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane**

**Società con socio unico soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A. e concessionaria ai sensi del D.L. 138/2002 (convertito con L. 178/2002)**

Sede Legale: Via Monzambano, 10 - 00185 Roma T [+39] 06 44461 - F [+39] 06 4456224

Pec anas@postacert.stradeanas.it

Cap. Soc. Euro 2.269.892.000,00 Iscr. R.E.A. 1024951 P.IVA 02133681003 C.F. 80208450587



*I suddetti interventi, per la parte direttamente od indirettamente interferente con le aree ferroviarie, saranno preceduti da accordi con RFI sui tempi e sulle modalità esecutive”.*

Con apposita Convenzione stipulata in data 03/09/2014 tra ANAS e Comune di Oristano (**Convenzione 2**), è stata formalizzato l'accordo per la realizzazione di una nuova viabilità alternativa sul “reliquato” della ex S.S. 131, a seguito della redazione di un progetto esecutivo da parte dell'ANAS e successiva cessione al Comune di Oristano.

Sulla base di quest'ultima convenzione è stato predisposto uno specifico progetto da parte di ANAS, suddiviso in n° 4 interventi distinti che prevede, oltre ai due interventi compresi nelle 2 convenzioni di cui sopra, anche la rinaturalizzazione dei reliquati ex SS 131 nella zona svincolo Oristano Sud-Silì e nella zona Oristano Nord, così come previsto nelle prescrizioni del VIA prot. DEC/VIA/2857 (**ALL. 1**) rilasciato dal Ministro dell'Ambiente in data 01/08/1997.

Gli interventi, progettualmente, sono stati nominati come segue:

- Intervento n°1 – Realizzazione viabilità alternativa per l'abitato di Silì;
- Intervento n°2 –Risanamento cavalcaferrovia e cavalcavia sulla S.S. 388 e verifica idoneità statica (verifica di sicurezza).
- Intervento n°3 – Rinaturalizzazione reliquati Oristano Sud-Silì
- Intervento n°4 – Rinaturalizzazione reliquati Oristano Nord.

## **2. IL PROGETTO**

### **2.1 Intervento n° 1 - Realizzazione viabilità alternativa per l'abitato di Silì**

A seguito della soppressione del P.L. al Km 97+900 della sopraccitata linea ferroviaria, oltre ai P.L. attigui posizionati oltre 1 km da quest'ultimo, l'unico collegamento utile risulta essere il cavalcavia e cavalcaferrovia della ex-S.S. 131 che, dopo i lavori di adeguamento e ammodernamento della nuova S.S. 131, risulta (unitamente al rilevato adiacente) un “reliquato” stradale.

L'opera da realizzarsi nasce dall'esigenza di collegare due porzioni di territorio nei pressi dello Svincolo di Oristano-Silì, (zona Nord e zona Sud) attualmente separate dal tracciato della S.S. 388 e dalla linea ferroviaria Cagliari-Golfo Aranci.

Alla luce di quanto sopra, l'intervento in oggetto si propone di creare una viabilità alternativa di collegamento, sfruttando l'attuale “reliquato” della S.S. 131 (che comprende il cavalcavia e cavalcaferrovia per il quale è necessario acquisire una nuova preventiva idoneità statica), con la creazione di due nuove rampe bitumate, da tratti di nuova viabilità sterrata (su misto stabilizzato), alla viabilità comunale esistente.

La nuova viabilità prevede l'utilizzo della strada bitumata all'interno dello Svincolo di Oristano-Silì (già realizzata nell'ambito dei lavori di ammodernamento alla S.S. 131 dal km 93+400 al km 99+500, appaltato all'A.T.I. De Sanctis-Saiseb), la creazione di una nuova rampa bitumata (denominata “strada di servizio “A”), in adiacenza a quella esistente (Cagliari – Simaxis), la bitumanuta della carreggiata Nord della ex S.S. 131 (a causa delle pessime condizioni in cui si

trova il piano viabile, nonostante tale fatto non sia presente nella convenzione), la creazione di una seconda rampa bitumata (denominata "strada di servizio "B") che, successivamente, si sdoppia in due diverse viabilità sterrate sotto i viadotti (Sdoppiamento destro e sinistro) e fra i rilevati (Sdoppiamento destro e reliquato), per riconnettersi alla viabilità comunale.

Queste ultime viabilità sono denominate strada di servizio "C" e prolungamento strada di servizio "B".

Le denominazioni e le caratteristiche tecnico-geometriche relative alla nuova viabilità saranno, come indicato nella Convenzione:

- strada esistente sullo Svincolo di Oristano-Silì (già realizzata nel precedente appalto): larghezza carreggiata pari a 4,00 ml e circolazione a senso unico alternato;
- strada di servizio "A": larghezza carreggiata pari a 5,00 ml e circolazione a senso unico alternato. Tale rampa sarà ammorsata a quella esistente dello svincolo con apposite gradonature.
- reliquato ex S.S. 131: larghezza carreggiata pari a 7,00 ml e circolazione a doppio senso;
- strada di servizio "B": larghezza carreggiata pari a 6,00 ml e circolazione a doppio senso (sia bitumata che sterrata);
- strada di servizio "C": larghezza carreggiata pari a 5,00 ml e circolazione a senso unico alternato.

## **2.2 Criteri di progettazione e Normativa**

Considerata la natura dell'opera (strada locale di collegamento fra due porzioni di territorio), la sua funzionalità e finalità, quale strada comunale a penetrazione agraria, i volumi di traffico estremamente ridotti, nonché le condizioni al contorno che vincolano il tracciato (la presenza del vecchio reliquato stradale, la viabilità esistente locale già realizzata), il presente progetto viene redatto secondo l'art. 4 del D.M. n° 6792 del 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" secondo il quale *"Ove si proceda ad interventi riguardanti la rettifica di strade esistenti per tratti di estesa limitata, il rispetto delle presenti norme, previa idonea sistemazione delle zone di transizione, è condizionato alla circostanza che detto adeguamento non determini pericolose ed inopportune discontinuità"*.

Dovendo "sfruttare" la viabilità esistente e dovendosi adattare necessariamente allo spazio disponibile, ne deriva un tracciato con sezioni trasversali diverse, così come indicato nel punto precedente.

La sezione stradale che più si avvicina è quella della "strada tipo C" -strada locale- delle Norme C.N.R. n° 78, con velocità di progetto  $\leq 40$  km/h.

Tale tipologia, visto il ridottissimo traffico locale, viene utilizzata in regime di strada a senso unico alternato, con adeguati slarghi per consentire l'incrocio di veicoli, che secondo tale Normativa non devono essere oltre i 500 m.

La velocità, massima da mantenere risulta, comunque, pari a 30 km/h.

### **2.3 Caratteristiche tecniche dell'intervento**

#### **Bonifiche e scavi**

Vista la natura dei terreni esistenti, valutate le prove effettuate per il presente progetto, ma tenuto conto di quanto già realizzato nell'appalto principale (nuove rampe dello Svincolo di Silì sulle rampe dello stesso svincolo di Silì), si prevede la bonifica dei piani di posa per circa 0,50 m di profondità comprendente: scavo di bonifica, fornitura e posa tnt, fornitura e posa materiale anticapillare, secondo le specifiche dell'E.P. e delle Norme Tecniche.

Sarà cura dell'Impresa appaltatrice, attraverso ulteriori ed opportune prove di laboratorio ed in situ, eseguite da Laboratori qualificati e certificati, verificare quanto indicato nelle previsioni progettuali.

Una volta eseguite le bonifiche, verrà realizzato il rilevato stradale, ammorsato con adeguate gradonature a quello esistente, secondo i disegni di progetto e per strati successivi da 50 cm, così come prescritto dal CSA- Norme Tecniche.

#### **Sovrastruttura stradale**

La Sovrastruttura stradale sarà costituita, per la strada "A" e parte della "B" da:

- misto granulare stabilizzato: cm 30
- strato di base: cm 10
- strato di collegamento (binder) cm 4
- usura cm 3

La strada "C" e parte della "B" rimarrà sterrata su misto stabilizzato.

#### **Barriere stradali**

Riguardo le barriere stradali, considerato che la velocità massima consentita è pari a 30 km/h, non ricadendo nei casi previsti dalla Normativa vigente sulle barriere (D.M. 223/92 e D.M. 21/04/2004), non risulta necessaria apposita Relazione sulle protezioni passive (barriere stradali).

Nonostante nella Convenzione tra ANAS e Comune di Oristano fosse indicato il recupero delle barriere esistenti e che *"le barriere stradali rimarranno così come si trovano"*, visto il lasso di tempo trascorso e dello stato di completo abbandono in cui versa la zona dello svincolo OR Sud-Silì e del reliquato stradale, considerata altresì la difficoltà oggettiva di "risistemare" le attuali barriere sia centrali che laterali, attraverso l'ipotizzato rimontaggio delle barriere esistenti nel verso corretto oppure con la sostituzione e l'integrazione di elementi (quali pali, distanziatori, bulloni, passaruota, etc.), a causa anche dei furti di elementi di barriera, che si sono verificati negli anni intercorrenti dall'appalto principale (2009) fino ad oggi, nel presente progetto si prevede, la rimozione delle barriere esistenti ed il riposizionamento di nuove barriere, la cui classe e tipologia è sotto indicata. Alla luce del fatto che nel presente progetto è previsto il risanamento di uno scavalco ferroviario, si richiama quanto indicato nel **Manuale di Progettazione delle opere civili – Parte II – sezione 2 – ponti e strutture (codifica RFI DTC SI PS MA IFS 001 B)** secondo il quale si prevede che: *"La piattaforma stradale delle opere sovrappassanti la sede ferroviaria dovrà essere progettata in accordo*

*con il D.M. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 5.11.2001 e s.m.i. e deve sempre essere corredata di barriere di sicurezza situate ai margini della banchina. Le barriere debbano essere del tipo "bordo ponte" di classe H4 con livello di contenimento LC= 724,6KJ (ai sensi della Norma EN 1317). Lo sviluppo longitudinale della barriera dovrà essere esteso al di là delle campate di scavalco ferroviarie per una lunghezza non inferiore a 20 m per lato e comunque l'estesa complessiva della stessa non dovrà essere inferiore a quella utilizzata nelle prove di omologazione. La soletta d'impalcato dovrà essere tale da contenere tutta la larghezza operativa (W) di funzionamento della barriera di sicurezza adottata, garantendo nel contempo, la non interferenza con il parapetto e/o le reti di protezione di bordo. Per lunghezza operativa (W) si intende la distanza tra il lato rivolto verso il traffico prima dell'urto della barriera di sicurezza e la massima posizione laterale dinamica dopo l'urto di una qualunque parte principale del sistema barriera+ veicolo".*

*Gli impalcati dovranno essere muniti di parapetti con reti di protezione, con analogo sviluppo longitudinale previsto per le barriere di sicurezza. I parapetti dovranno essere di tipo cieco per l'altezza di 1,00 m e sormontati dalle necessarie reti di protezione fino all'altezza di m 2,00 m dal piano di calpestio. Nei cavalcavia sovrappassanti linee ferroviarie con velocità superiore a 200 km/h, i parapetti dovranno essere di tipo cieco per l'altezza di 1,00 m, sormontati da una rete verticale di altezza pari a 1,00 m e completati con un risvolto a 45 gradi di lunghezza pari a 0,80 m aggettante verso la sede stradale.*

Pertanto, come indicato negli elaborati progettuali, le tipologie di barriere e le zone ove saranno installate, saranno:

- barriera di sicurezza tipo "H1" Bordo Laterale: da installare sulla nuova strada di servizio "A", sulla tratta della strada "B" (reliquato ex SS 131 lato dx e sx);
- barriera di sicurezza tipo "H2" Bordo Ponte: da installare, previa rimozione di quelle esistenti, su entrambi i lati del sottovia comunale. Tale barriera prevede la ricostruzione di adeguato cordolo in c.a. sul quale tassellare la barriera in oggetto;
- barriera di sicurezza tipo "H2" Bordo Laterale: da installare in approccio alla barriera "H2" Bordo Ponte, su entrambi i lati del sottovia comunale.
- barriera di sicurezza tipo "H4" Monofilare New-Jersey: da installare, previa rimozione di quelle esistenti, su entrambi i lati e sulla parte centrale del cavalcaferrovia- cavalcavia. Tale barriera monofilare verrà utilizzata come bordo-ponte, così come effettuato nel viadotto Tirso esistente (doppiamento Destro sulla direttrice Cagliari-Sassari), eseguito nel precedente appalto.

Verranno, inoltre, rimosse le esistenti reti antiproiezione su entrambi i lati del cavalcaferrovia-cavalcavia e sul sottopasso alla strada comunale del "reliquato".

Sul cavalcaferrovia verrà posata una nuova rete di protezione antisasso di H min=2,00 m a con la parte inferiore "cieca" come prescritto da RFI.

### **Segnaletica stradale**

Come indicato negli elaborati progettuali, la segnaletica sarà quella occorrente secondo il C.d.S. con limitazione di velocità a 30 km/h. Le aree cedute al Comune e confinanti con quelle ANAS non

saranno recintate in quanto servitù di passaggio, ad eccezione della nuova rampa adiacente al manufatto sullo Svincolo di Sili.

#### Rifiuti

In corrispondenza dell'area dello svincolo di Oristano-Sili, si prevede di rimuovere e smaltire secondo le Norme vigenti in adeguata discarica, la tettoia in cemento-amianto presente sul lato dell'immobile ubicati sul ramo di svincolo, espropriato con i lavori di ammodernamento della S.S. 131 ed oggi di proprietà Anas.

Per la gestione delle materie si rimanda al documento specifico del presente progetto (Tav. 16).

Gli ulteriori rifiuti derivanti dalle lavorazioni previste in progetto (barriere, reti, etc..), dovranno essere conferite e smaltite in adeguati centri di recupero e/o smaltimento.

#### **2.4 Intervento n°2 - Lavori di risanamento Cavalcaferrovia-Cavalcavia e idoneità statica**

Come previsto dalla Convenzione ANAS/COMUNE/FF.SS. (convenzione n° 1) sulla parte a sbalzo dell'impalcato del Cavalcaferrovia/Cavalcavia e su parte della struttura, contestualmente alla realizzazione delle opere di raccordo viario al cavalcaferrovia, si realizzeranno le seguenti opere di manutenzione straordinaria:

- smontaggio e rimozione rete di protezione al di sopra della sede ferroviaria e smontaggio barriere stradali esistenti sul Cavalcaferrovia/Cavalcavia;
- rimozione delle parti in cls instabili (calcestruzzo ammalorato);
- lavori di idrodemolizione e asportazione corticale del calcestruzzo sulla parte a sbalzo dell'impalcato (marciapiede), all'intradosso nella parte orizzontale e sulla part verticale, sia lato Oristano che lato Simaxis, sulla parte alta della spalla Nord che della spalla Sud, sui due fianchi e sul fronte lato destro del pulvino della pila centrale;
- trattamento chimico dell'acciaio con idonei prodotti che arrestino la corrosione (passivazione ferri d'armatura);
- inghisaggi di ganci e/o barre d'acciaio sulle strutture esistenti in cls per l'ancoraggio di nuovi getti;
- pretrattamento superfici di cls per contatto tra nuovi e vecchi getti;
- fornitura e posa di rete elettrosaldata in fili d'acciaio, rispondente alle caratteristiche di cui alle Normativa vigente, per armature di intonaco, gunite e recupero di strutture portanti esistenti;
- realizzazione di intonaco di risanamento e ripristino;
- trattamento protettivo cls e pitturazione.
- Fresatura usura esistente;
- Rifacimento nuova usura;
- Posizionamento barriera H4 New-Jersey sui 2 lati dell'opera d'arte.

Al termine dei lavori dovranno essere eseguite tutte le necessarie prove finalizzate alla certificazione di idoneità statica, nel rispetto della Normativa Vigente NTC 2008 (come stabilito

dalla convenzione), sia del calvalcavia/cavalcaviaferrovia, che del sottovia della strada comunale. Tali manufatti sono così descritti:

1. calvalcavia /cavalcaviaferrovia: costituito da un ponte a due campate uguali, ciascuna di luce netta pari a 26,85 ml, sorretto da n° 2 spalle (con adiacenti muri d'ala) ed n°1 pila (costituita da n° 4 colonne circolari) ,tutti poggianti su fondazione diretta. L'impalcato è costituito da n° 7 travi prefabbricate in cemento armato precompresso, alte 160 cm e larghe 60 cm, poste ad interasse di 240 cm. Le travi anzidette sono collegate da trasversi di base pari a 25 cm ed altezza pari a 150 cm, posti ad interasse di 7,00 ml. La soletta è costituita da lastre prefabbricate, mentre gli apparecchi d'appoggio sono costituiti da piastre e rulli. Relativamente al calvalcavia/cavalcaviaferrovia viene fornita la documentazione tecnica allegata al progetto.
2. sottovia strada comunale: costituito da due spalle con muri d'ala ed impalcato composto da 24 travi e due traversi.

La "certificazione idoneità statica", deve essere condotta così come previsto dal Cap. 8 delle NTC 08 e relativa Circolare esplicativa del 2009 – "valutazione della sicurezza", relativamente a ponti esistenti, e dovrà:

- stabilire se una struttura esistente, con la configurazione finale, è in grado o meno di resistere alle combinazioni delle azioni di progetto, contenute nelle NTC, oppure
- determinare l'entità massima delle azioni, considerate nelle combinazioni di progetto previste, che la struttura è capace di sostenere con i margini di sicurezza richiesti dalle NTC, definiti dai coefficienti di sicurezza parziali sulle azioni e sui materiali.

Le n° 2 strutture sopra indicate, dovranno essere preventivamente calcolate e verificate con la nuova configurazione geometrica del traffico (sovraccarichi accidentali) e dei carichi permanenti costituiti dalle delle barriere New-Jersey, rete, parapetti, etc..

I relativi risultati dovranno trovare rispondenza con la prova di collaudo finale.

Le attività da svolgere comprenderanno:

- il rilievo geometrico strutturale dell'opera nel suo stato attuale, ovvero con individuazione di tutti gli elementi strutturali, comprese le fondazioni e la disposizione e quantità delle armature resistenti;
- la caratterizzazione meccanica dei materiali con verifiche puntuali sull'acciaio e sul calcestruzzo con un numero di saggi sulle strutture che consenta la determinazione delle armature presenti in un numero di sezioni sufficiente per costruire un modello strutturale adeguato al tipo di analisi e alle successive verifiche;
- la valutazione delle proprietà meccaniche dei materiali (calcestruzzo ed acciaio) da sottoporre a prove sperimentali di laboratorio (distruttive e non distruttive);
- livelli di conoscenza e fattori di confidenza;
- le analisi strutturali lineare o non lineare;
- le azioni e loro combinazioni da considerare nel calcolo;
- le prove di carico statiche sugli impalcato secondo lo schema da produrre a cura del progettista.

- Le verifiche di calcolo strutturale con riferimento alla normativa vigente (NTC08) con la configurazione dei carichi (permanenti ed accidentali),
- certificazione di idoneità statica a cura di professionista abilitato.

Sulla base delle informazioni disponibili il programma di indagini *in situ* e delle prove di laboratorio dovrà prevedere, in via esemplificativa ma non esaustiva:

- prelievo di campioni di cls con carotatrice in numero sufficiente da valutare e conoscere la resistenza della struttura;
- prove di resistenza a compressione di su carote cilindriche;
- valutazione dello spessore di cls carbonatato;
- prove di pull-out con inserti post-inseriti;
- prove sclerometriche;
- determinazione della velocità di propagazione degli ultrasuoni;
- correlazione sclerometro-ultrasuoni;
- rilievo magnetico delle barre d'armatura con "pacometro";
- prelievo di campioni di barra d'armatura in numero significativo;
- prova di trazione, piegamento e raddrizzamento sulle barre prelevate;
- eventuali analisi chimiche;
- prove di carico statiche sugli impalcati, secondo la Normativa vigente, con tutte le configurazioni di carico che valuterà il tecnico incaricato dall'Impresa e finalizzate alla certificazione di idoneità statica dei due manufatti.
- esecuzione prove sul cavalcaferrovia/cavalcavia e sul sottovia strada comunale, in corrispondenza del km 93+930, finalizzate al rilascio della certificazione di idoneità statica (verifica di sicurezza) delle opere nel rispetto della Normativa Vigente NTC 2008 (capitolo 8) e così come stabilito dalla convenzione ANAS-COMUNE DI ORISTANO.

Lavori da realizzare sopra la linea ferroviaria

**Gli interventi interferenti con la linea ferroviaria dovranno essere preceduti da accordi scritti tra Impresa ed RFI sui tempi e sulle modalità di esecuzione delle opere.**

L'Impresa, prima di iniziare i lavori, dovrà sottoporre all'approvazione del competente Ufficio dell'Amministrazione Ferroviaria il progetto esecutivo cantierabile relativo alle opere che interferiscono con la linee ferroviarie, quali i lavori di risanamento del Cavalcavia al km 97+900.

Solo dopo il benestare da parte dell'Amministrazione Ferroviaria, l'Impresa potrà dare inizio al lavoro.

L'impresa dovrà attenersi a quanto richiesto dall'Amministrazione Ferroviaria (in relazione alle modalità d'intervento, ai tempi ed agli orari) ed introdurre le modifiche che le saranno prescritte.

In particolare, i lavori dovranno essere eseguiti negli intervalli di tempo tra i passaggi dei treni anche di notte, tra le 22:00 e le 5:00.

In ogni caso l'Amministrazione Ferroviaria avrà diritto ad impartire tutte quelle cautele, limitazioni, prescrizioni di ogni genere che essa riterrà opportune nell'interesse della regolarità del traffico ferroviario ed alle quali l'impresa dovrà rigorosamente attenersi senza poter accampare pretese

di indennità, compensi, di qualsiasi natura e specie, essendo tutto ciò previsto e compensato nei prezzi offerti.

L'impresa dovrà sottostare a tutte quelle limitazioni, interruzioni di lavoro, nonché prescrizioni di qualsiasi genere che l'Amministrazione Ferroviaria intenderà adottare, nell'interesse del servizio ferroviario, in relazione alla esecuzione del lavoro.

Si conviene che, nei prezzi unitari offerti, è compreso qualunque onere a carico dell'impresa per dover sottostare a tutte quelle limitazioni, interruzioni di lavoro, nonché prescrizioni di qualsiasi genere che l'Amministrazione Ferroviaria intenderà adottare, nell'interesse del servizio ferroviario, in relazione alla esecuzione del lavoro.

Al riguardo si precisa che, soltanto il rimborso richiesto dall'Amministrazione Ferroviaria per gli oneri conseguenti al rallentamento e al pilotaggio dei treni, ivi compresa l'assistenza speciale per i lavori da eseguire con soggiorno sulla linea ferroviaria, resta esclusa dagli oneri a carico dell'Appaltatore.

Resta inteso, però, che la parte dei lavori da effettuarsi con soggezione della linea ferroviaria, dovrà essere eseguita nei termini previsti dal progetto esecutivo e definiti con l'Amministrazione Ferroviaria.

Oltre a tale termine, qualunque sia il motivo dell'eventuale ritardo, saranno poste a carico dell'Appaltatore le spese pretese dall'Amministrazione Ferroviaria per rallentamenti, pilotaggio, guardiania, assistenza, etc.

L'Appaltatore rimane unico e solo responsabile della realizzazione delle opere e della loro buona riuscita.

L'approvazione da parte dell'Amministrazione Ferroviaria non solleva sotto tale riguardo l'Appaltatore.

L'Appaltatore sarà inoltre obbligato a garantire, contro eventuali danni prodotti da terzi, le opere eseguite, restando a suo carico le spese occorrenti per riparare i guasti avvenuti prima dell'apertura al transito, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa come previsto per Legge.

#### Lavori da realizzare sopra la S.S. 388

Per realizzare i lavori di risanamento del cavalcavia, l'Impresa dovrà presentare la propria proposta operativa prevedendo una parzializzazione del traffico della S.S. 388, secondo gli schemi segnaletici previsti dal D.M. 2002 e dal C.d.S., da sottoporre all'approvazione del D.L. a proprio insindacabile giudizio.

L'Appaltatore dovrà provvedere, senza alcun compenso aggiuntivo rispetto a quello previsto in appalto, ad allestire tutte le opere di restringimento, sbarramenti, segnalazioni in corrispondenza dei lavori, di interruzioni o di ingombri, sia in sede stradale che fuori, da attuarsi con i dispositivi prescritti dal "Nuovo Codice della Strada" approvato con Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 (S.O. alla G.U. n. 114 del 18/5/1992) e dal relativo Regolamento.

L'Appaltatore non avrà mai diritto a compensi addizionali ai prezzi di contratto qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori, né potrà valere titolo di compenso ed indennizzo per non concessa chiusura di una strada o tratto di strada al passaggio dei veicoli, restando riservata alla Direzione Lavori la facoltà di apprezzamento sulla necessità di chiusura.

Nel caso che Province, Comuni od altri Enti, a causa dell'aumentato transito in dipendenza della

esecuzione dei lavori, dovessero richiedere contributi per manutenzione di strade di loro pertinenza, tali oneri saranno a carico dell'Appaltatore.

Sarà obbligo dell'Appaltatore di adottare nella esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessari per garantire l'incolumità dei lavoratori e dei terzi (secondo quanto prescritto dalla normativa vigente in materia di sicurezza sul lavoro D.Lgs 81/08), nonché per evitare danni a beni pubblici e privati.

Resta convenuto che, qualora dovessero verificarsi danni alle persone od alle cose, per mancanza, insufficienza od inadeguatezza di segnalazioni nei lavori, in relazione alle prescrizioni del "Nuovo Codice della Strada" e del relativo Regolamento di esecuzione, che interessano o limitano la zona riservata al traffico dei veicoli e dei pedoni, l'Appaltatore terrà sollevata ed indenne l'ANAS S.p.A. ed il personale da essa dipendente da qualsiasi pretesa o molestia, anche giudiziaria, che potesse provenirle da terzi e provvederà, a suo carico, al completo risarcimento dei danni che si fossero verificati.

## **2.5 Intervento n°3 – Rinaturalizzazione reliquati ex SS 131 Oristano Sud-Sili**

Come stabilito nelle prescrizioni riportate ai **punto e)** e **j)** del Decreto **V.I.A. n° 2857** rilasciato dal Ministro dell'Ambiente in **data 01/08/1997 (ALL. 1)**, si dovrà prevedere alla "rinaturalizzazione" dei reliquati stradali "tagliati fuori" dal nuovo tracciato della S.S. 131, in particolare:

- tra il km 93+500 e 94+000 (nei pressi dello svincolo di Oristano Sud) **(Fig. 1 e 2)**
- tra il km 98+500 e 99+500 (nei pressi dello svincolo di Oristano Nord) **(Fig. 3)**



Per tali aree (oggi reliquati) il precedente 'appalto principale, non ha previsto alcun lavoro/attività, mentre il Decreto V.I.A. prevedeva, che:

- -punto e) *"deve essere dismessa e rinaturalizzata l'attuale sede stradale che, in seguito alla costruzione della nuova strada risulterà in esubero, fatta salva la percorribilità locale nei tratti compresi fra i km 98+500 e 99+500 e fra i km 93+500 e 94+000";*
- punto j) *"gli interventi di rivegetazione e riambientazione in genere, non devono riguardare solo le scarpate in rilevato e trincea e le aree di pertinenza stradale, ma devono comprendere anche altre aree (aree di cantiere, aree dismesse, aree intercluse, aree di particolare vocazione, etc..) da destinare ad interventi di compensazione, necessariamente collegati con la strada; per gli interventi di cui sopra vanno presentate sezioni tipo di intervento con indicazioni relative al terreno vegetale, specie da impiegare e tecniche di ingegneria naturalistica adottate"*

Sulla base di quanto sopra si è prevista la rinaturalizzazione delle parti di ex viabilità risultanti in esubero (reliquati) a seguito della costruzione della nuova S.S. 131, salvaguardando la percorribilità della viabilità locale, mediante la realizzazione delle seguenti attività:

- fresatura e/o demolizione degli strati di pavimentazione stradale (conglomerato bituminoso) dei reliquati stradali per uno spessore medio di cm 30, compreso il carico e trasporto in deposito autorizzato allo stoccaggio e/o in discarica autorizzata. Nello specifico verrà sottoposta a fresatura la - carreggiata sx (dir. SS-CA) della Zona 3 mentre la dx (dir. CA-SS) verrà utilizzata come viabilità locale da cedere al Comune di Oristano; le restanti parti di pavimentazione denominate Zona 1 e Zona 2 saranno invece sottoposte a demolizione;
- scavo per riprofilatura delle scarpate rilevati dei reliquati stradali;
- fornitura posa in opera di terreno vegetale per uno spessore di 30 cm sulle superfici dei reliquati stradali già sottoposti a fresatura e/o demolizione di pavimentazione stradale;
- piantumazione delle aree ricaricate con terreno vegetale, mediante fornitura e messa a dimora di essenze locali ed autoctone, quali *"Nerium Oleander", Ginestre, Macchia mediterranea e "Quercus ilex"*, essenze queste già utilizzate per il riverdimento delle scarpate del lavoro principale di ammodernamento della S.S. 131, dal km 93+400 al km 99+500, precedente appaltato e realizzato dall'A.T.I. De Sanctis S.p.A. – Saiseb S.r.l.

## **2.6 Intervento n° 4 – Rinaturalizzazione reliquati ex SS 131 Oristano Nord**

In ottemperanza a quanto stabilito nelle prescrizioni riportate sul sopra indicato al **punto e)** del Decreto V.I.A. n°2857, si procederà alla rinaturalizzazione delle parti di ex viabilità risultate in esubero (reliquati), tra i km 98+500 e 99+500 c/ lo svincolo di Oristano Nord (**fig. 3**) in seguito alla costruzione della nuova S.S. 131, salvaguardando la viabilità locale di accesso ai terreni privati.



Fig. 3 - Reliquato tra il tra il km 98+500 e 99+500 della S.S. 131 nei pressi di Oristano-Nord

Con il presente progetto non si demolirà il vecchio Cavalcavia di Zeddiani, una parte del quale sostiene l'esistente rilevato stradale. Lo stesso verrà, eventualmente, demolito in futuro con altri fondi.

L'intervento n° 4 prevede la realizzazione delle seguenti attività:

- Fresatura degli strati di pavimentazione stradale di una carreggiata del reliquato compreso il carico e trasporto in deposito autorizzato allo stoccaggio e/o in discarica autorizzata: nello specifico la carreggiata interessata sarà la carreggiata dx (dir. CA-SS) mentre la sx verrà utilizzata, come detto, come viabilità locale per consentire l'accesso ad alcuni fondi agricoli confinanti;
- realizzazione di cordonata in cls di contenimento della terra vegetale;
- fornitura e posa in opera di terreno vegetale sulle superfici dei reliquati stradali già sottoposti all'asportazione del conglomerato bituminoso;
- così come già realizzato per l'intervento n° 3, piantumazione delle aree ricaricate con terreno vegetale, mettendo a dimora le essenze vegetali già utilizzate nel precedente

appalto, sia come sesto d'impianto che come tipologia, quali "*Nerium Oleander*", *Ginestre*, *Macchia mediterranea* e "*Quercus ilex*";

- fornitura e posa in opera di parapetto metallico e pannello griglia sul vecchio cavalcavia di Zeddiani sul lato prospiciente la SS 131.

Come sopra indicato, verrà mantenuta metà della carreggiata esistente per:

- assicurare l'accesso ai terreni privati (in via principale);
- soddisfare la richiesta da parte dell'RSPP (confermata anche dal RAC area Cagliari), di mantenere due corsie del reliquato stradale della ex SS. 131, da destinare a campo prove per la formazione del personale d'esercizio ai sensi del Decreto Interministeriale (in via subordinata)

### **Protezione punti singolari sulla S.S. 131**

Nell'apposito allegato alla presente relazione sono indicate attività necessarie per la protezione dei "punti singolari" sulla S.S. 131 dal km 93+400 al km 99+500.

### **3. PRESA IN CARICO**

Una volta completati i lavori il Comune di Oristano avrà:

- in totale carico in termini di gestione e manutenzione le aree piantumate in seguito alla rinaturalizzazione dei "reliquati" ex S.S. 131;
- in uso la nuova viabilità realizzata, sia bitumata che sterrata, compresa tra i due viadotti (viadotto "Oristano" e viadotto "Tirso") ed all'interno dell'area di Svincolo;
- in uso l'area all'interno dello Svincolo lato Silì.

### **4. PREZZIARIO DI RIFERIMENTO**

I lavori di cui trattasi vengono appaltati con il Prezziario Unico dell'anno 2018 (NC-MO 2018 rev.0 e MO 2018 rev.0), vigente presso il Coordinamento Territoriale Sardegna, e con n.2 prezzi relativi al prezziario della Regione Sardegna per l'anno 2018.

### **5. NUOVI PREZZI**

Per il presente progetto sono stati formulati n° 2 Nuovi prezzi, la cui autorizzazione è stata richiesta alla DG Anas – Direzione Ingegnerie e Verifiche con nota compartimentale prot. CDG-463524-I del 15/09/2017.

Con nota prot. CDG-490652-I del 29/09/2017 la DG Anas – Direzione Ingegneria e Verifiche, esaminata la documentazione, ha precisato che l'NP 1, a corpo, si configura come computo metrico composto da voci di lavorazione finita dell'Elenco Prezzi Anas, con valori unitari attinti dal medesimo E.P.

Pertanto, non è un NP, e né tantomeno è assoggettabile alla procedura Anas PA.CDGT.15. L'NP 2 è stato ritenuto congruo, ma è stato ritenuto necessario dare allo stesso maggiore dettaglio.

## **6. ESPROPRI**

Per i lavori in oggetto non risulta necessario effettuare alcuna espropriazione in quanto trattasi di aree di proprietà dell'ANAS.

## **7. CANTIERIZZAZIONE**

Il progetto in esame si sviluppa nel territorio di Oristano - Sili (OR) e verrà realizzato utilizzando, quale viabilità a servizio del cantiere per l'intervento 1, 2 e 3 OR – SUD, oltre all'asse principale della S.S. 131, la S.S. 388 e la viabilità comunale di Sili, mentre per l'intervento 4 OR-NORD, oltre all'asse principale della S.S. 131, la SS 292. Nell'ambito delle attività di cantiere è previsto il trasporto presso impianto di stoccaggio dei rifiuti e la fornitura di materiale da cava di prestito, per le quali verranno interessate oltre alle suindicate strade anche la SP 70, la SP 57 e la SP 67.

Il piano della cantierizzazione prevede il posizionamento del cantiere principale presso lo svincolo di Sili (al km 94 circa della S.S. 131).

Il cantiere individuato si trova su aree di proprietà ANAS e ha l'accesso direttamente dalla viabilità comunale di Sili, a fianco alla SS 388.

Si indica nelle figure seguenti l'ubicazione del cantiere individuato.

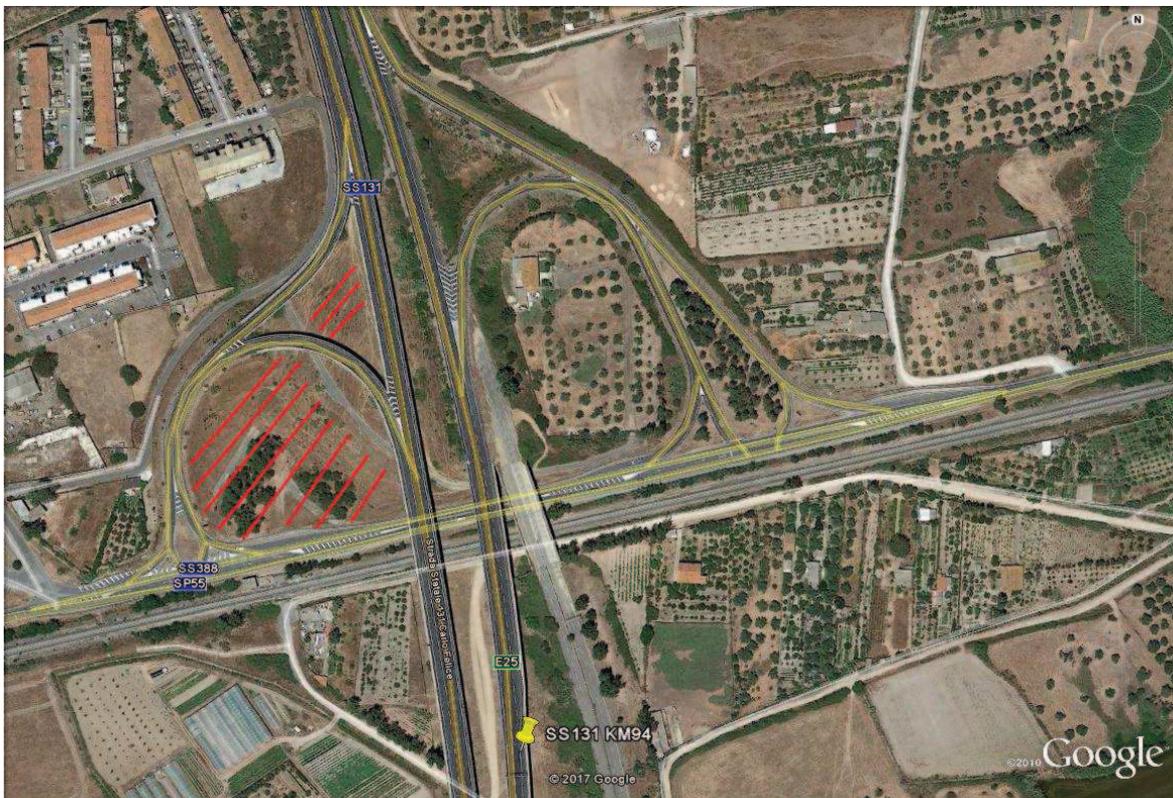


Fig. 1 -Planimetria aerofotogrammetrica dell'area di cantiere nei pressi di Sili

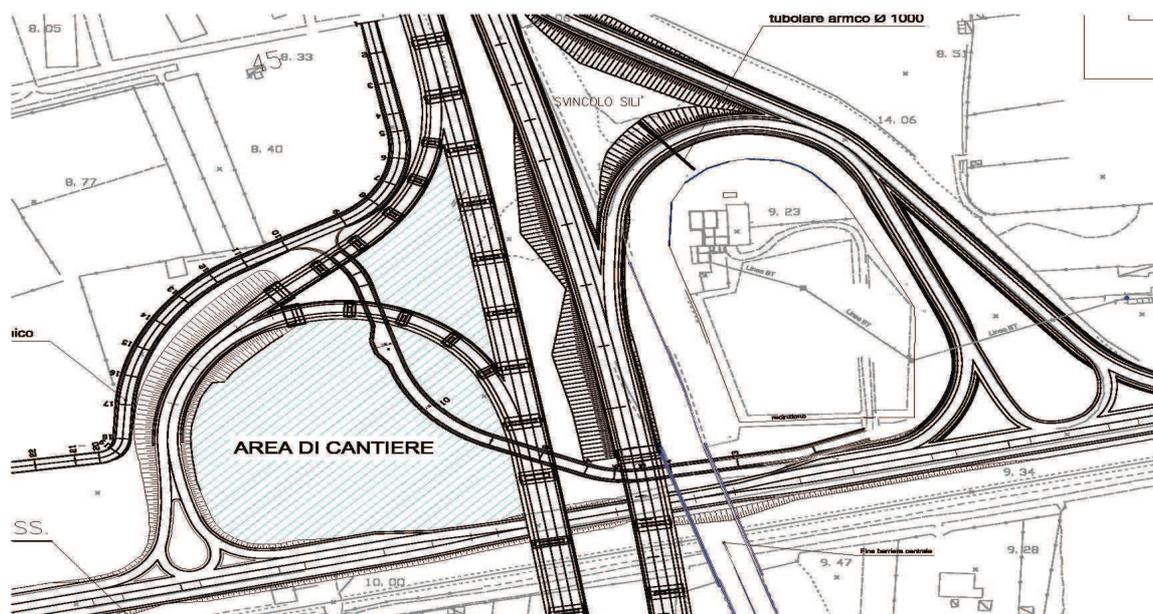


Fig. 2 -Planimetria area di cantiere nei pressi dello svincolo di Sili

## 8-LAVORI E CATEGORIE

Il Quadro Economico del Lavoro risulta il seguente:

L2- Lavori in economia:	€ <b>1.367.187,97</b>
L7 –spese tecniche	€ 45.977,92
LB – incentivo	€ 170.965,66
LD – Prove sui materiali	€ 62.780,82
LH – Pubblicità	€ 20.500,00

### Importo dei lavori e categorie

L'importo stimato dei lavori è pari ad € 1.312.872,03 secondo il seguente quadro:

Importo Lavori intervento 1:	€ 659.189,53
Importo Lavori intervento 2:	€ 165.149,30
Importo Lavori intervento 3:	€ 221.795,06
Importo Lavori intervento 4:	€ <u>266.738,14</u>
TOTALE LAVORI:	€ 1.312.872,03
Oneri sicurezza:	€ <u>54.315,94</u>
<b>TOTALE:</b>	<b>€ 1.367.187,97</b>

I fondi vengono attinti dalla voce L2 "Lavori in economia" dell'Appalto "S.S.131 dal km 93+400 al km 99+500 – 3° Lotto – 2° Stralcio" avente codice S.I.L. CA131OR392

Tali lavori, da eseguire a misura, ricadono nelle seguenti Categorie SOA:

- OG 3 Opere stradali	€ 1.055.433,20 pari al 80,39 %
- OS 12 Barriere e protezioni stradali	€ 124.889,02 pari al 9,51 %
- OS 24 opere a verde	€ 118.338,04 pari al 9,01 %
- OS 10 Segnaletica stradale non luminosa	€ 14.211,77 pari al 1,08 %

Quest'ultima categoria viene inglobata nella prevalente.

RIPILOGO:

CATEGORIE	%
OG 3 Opere stradali	81,47%
OS 12 Barriere e protezioni stradali	9,51%
OS 24 opere a verde	9,01%
TOTALE	100,00%

## 9-TEMPI

La durata dei lavori è di giorni **210 (duecentodieci)**. Si prevedono n° **30** giorni ad andamento stagionale sfavorevole.



# *Il Ministro dell'Ambiente*

## **DI CONCERTO CON IL MINISTRO PER I BENI CULTURALI ED AMBIENTALI**

**VISTO** il comma 2 ed i seguenti dell'art. 6 della legge 8 luglio 1986 n.349;

**VISTO** il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 agosto 1988, n.377;

**VISTO** il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 dicembre 1988, concernente "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 agosto 1988, n. 377";

**VISTO** l'art. 18, comma 5, della legge 11 marzo 1988, n. 67; il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 2 febbraio 1989 costitutivo della Commissione per le valutazioni dell'impatto ambientale e successive modifiche ed integrazioni; il decreto del Ministro dell'ambiente del 13 aprile 1989 concernente l'organizzazione ed il funzionamento della predetta Commissione; il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 25 marzo 1997 GAB/97/560/DEC in corso di registrazione per il rinnovo della composizione della Commissione per le valutazioni dell'impatto ambientale;

**VISTA** la domanda di pronuncia di compatibilità ambientale concernente il progetto di adeguamento della strada di grande comunicazione S.S. 131 "Carlo Felice" dal Km 23+300 al Km 109+500 da realizzarsi nei Comuni di Sanluri, Sardara, Uras, e Oristano presentata dall' ANAS Compartimento di Cagliari con sede in via Alighieri 48, in data 25 febbraio 1997;

➔ **VISTA** la nota del 14 maggio con cui l'ANAS chiede di sospendere il giudizio sul tratto di strada che si estende dal km 23+300 sino al km 47+000, in quanto il tracciato interessa un area gravata da vincolo militare;

**VISTI** i chiarimenti pervenuti in data 15 e 17 maggio 1997;

**VISTO** il parere formulato in data 27 maggio 1997 dalla Commissione per le valutazioni dell'impatto ambientale a seguito dell'istruttoria sul progetto presentato dall' ANAS Compartimento di Cagliari;

**CONSIDERATO** che in detto parere la Commissione ha:

preso atto che la documentazione tecnica trasmessa consiste in un progetto riguardante:

- l'adeguamento della piattaforma stradale al tipo III modificato, dalle norme CNR con le seguenti caratteristiche: spartitraffico centrale m 2,00; corsie 3,50 m, banchina 1,75 m in rettilineo e m 3,00 in viadotto; il progetto è articolato nei seguenti lotti:

- dal km 47+000 al km 58+000: il lotto è caratterizzato dal discostamento dell'attuale S.S. 131 in corrispondenza del complesso degli svincoli di Sardara per la presenza continua al margine della strada di strutture residenziali, industriali e del cimitero. Tale variante comporta lo spostamento dell'asse stradale verso valle;
- dal Km 58+000 al Km 65+200: il lotto ha una lunghezza di circa 6,5 km ed il tracciato ricalca sostanzialmente l'andamento della attuale S.S. 131. Il discostamento dall'asse avviene solo in corrispondenza delle curve circolari, di raggio inadeguato per i nuovi parametri progettuali; in questo tratto di strada confluiscono numerose strade di penetrazione agraria (ben 18 innesti, di cui 10 a destra e 8 a sinistra), nel progetto è prevista la realizzazione di uno svincolo a semiquadrifoglio a quadrati opposti al km 62,300 (Mogoro) e di due sovrappassi che consentono l'inversione di marcia;
- dal Km 65+200 al Km 69+500: anche in questo tratto si registrano numerosi innesti con strade di penetrazione agraria (ben 11 innesti, di cui 7 a destra e 4 a sinistra), 2 innesti con strade asfaltate sul lato sinistro e 1 intersezione con piazzale di scambio (Uras centro); nel progetto è prevista la realizzazione di 1 svincolo (semiquadrifoglio) al km 66.900 (Uras Centro); in aggiunta a tale svincolo vengono proposti tre sovrappassi che tendono a conservare la viabilità minore di supporto alla prevalente economia agro-pastorale. Il tracciato ricalca sostanzialmente l'andamento dell'attuale S.S. 131, tranne in corrispondenza delle curve circolari in cui è prevista una variante del tracciato dell'estensione di circa 1.5 km. In tale tratto il nuovo tracciato abbandona completamente l'attuale asse stradale; in modo da permettere la realizzazione delle curve previste con raggi compatibili con la velocità di progetto;
- dal Km 69+500 al Km 109+500: il tronco in oggetto è compreso tra le progressive 69+500, presso Uras, e 109+500 dopo Bauladu, per una lunghezza complessiva di 40.000 metri. Il tronco in oggetto ha inizio nella parte centrale del Campidano, zona decisamente pianeggiante, per cui il tracciato planimetrico scorre con andamento quasi perfettamente rettilineo. L'andamento altimetrico è pressoché orizzontale o con limitatissime pendenze fino allo svincolo per gli abitati di Bauladu e di Milis; tra le opere d'arte principali che si riscontrano in tale tratto si segnala:
  - la circonvallazione di Oristano (dallo svincolo di S. Giusta allo svincolo Zeddiani);
  - l'approfondimento progettuale delle 4 soluzioni studiate (allargamento rilevato, raddoppio rilevato, viadotto, variante est) ha portato a scegliere, anche per i vincoli planoaltimetrici, una soluzione mista tra il raddoppio del rilevato, per buona parte della circonvallazione, e la realizzazione di un viadotto prima dell'attraversamento del Tirso. In particolare si prevede:
    - la costruzione di un nuovo viadotto di luce pari a 1660 m a sinistra dell'attuale viadotto sul Tirso, che verrebbe mantenuto in esercizio come carreggiata monodirezionale;
    - la realizzazione, nell'altro senso di marcia, di un'opera di lunghezza pari a 476 m che scavalca la S.S. 388 e la linea ferroviaria;
    - l'adeguamento dei due svincoli intermedi nella circonvallazione (Fenosu e Oristano-Sili) allo sdoppiamento dell'asse ed agli standards progettuali;
- la costruzione di nuovi svincoli localizzati a Villanovafornu, Sardara, Mogoro ed Uras, di un nuovo viadotto sul fiume Tirso (a sinistra di quello attuale di lunghezza di circa 1660 m) e di alcuni tratti in variante, rispetto all'attuale tracciato;
- l'opera è finanziata nell'ambito del Quadro Comunitario di Sostegno (Q.C.S. obiettivo 1);

GB  
MNV



# Il Ministro dell'Ambiente

## osservato che:

- il Piano generale dei trasporti (PGT) classifica la S.S. 131 come arteria di comunicazione che rientra tra gli obiettivi di potenziamento dei 6 corridoi plurimodali principali, nella fattispecie corridoio Sardegna-Continente;
- l'aggiornamento del 1990 del Piano Regionale dei Trasporti (PRT), classifica la rete stradale Sarda in tre categorie di strade: la rete fondamentale, la rete regionale di primo livello, la rete regionale di secondo livello, ponendo fra gli obiettivi il miglioramento del livello di servizio, della sicurezza e della fruibilità in generale. La S.S. 131 appartiene alla rete fondamentale o autostradale;
- il successivo aggiornamento del Piano Regionale dei Trasporti (1995) individua la S.S.131 come il collegamento principale fra i centri urbani, con l'obiettivo di creare un sistema di rete di città, ove il ruolo dei centri maggiori sarebbe quello di costituire l'aggancio alle reti urbane nazionali ed europee;
- le analisi del traffico hanno evidenziato che i maggiori flussi di traffico sull'attuale arteria si registrano in corrispondenza dei centri urbani più importanti. Nell'area di Cagliari ad esempio, nell'orario 7,30-9,30 si registrano verso la città flussi pari a 4200 v/h (leggeri) e 871 v/h (pesanti);
- i lavori di adeguamento e ammodernamento della S.S. 131 Carlo Felice sono rivolti principalmente al perseguimento:
  - del miglioramento della sicurezza e del comfort di viaggio;
  - del potenziamento dell'accessibilità dei sistemi urbani;
  - della diminuzione dei tempi di viaggio;
  - dell'aumento della velocità commerciale;

## valutato che:

- la gran parte del tratto stradale insiste su terreni miocenici arenacei e marnosi, caratterizzati dalla presenza di suoli di buona qualità, ed interessa di conseguenza aree occupate da colture di tipo estensivo e talvolta vitivinicolo ed ortivo, anche di pieno campo. In alcuni tratti si riscontra la presenza di alberi di alto fusto;
- il corridoio stradale è situato quasi completamente nell'area del Campidano il cui clima è generalmente semi-arido ed a elevato deficit idrico estivo. Il periodo invernale, non particolarmente rigido, raramente supera i due mesi. La temperatura media annua è di 15/16 °C, con escursione termica contenuta tra il giorno e la notte;
- il quadro anemologico è determinato da venti che soffiano prevalentemente da nord e nord-ovest (maestrale); non si registra mai calma di vento, con la predominanza dei venti che spirano con velocità superiore ai 12 nodi. Per quanto concerne le caratteristiche generali dell'atmosfera, la situazione può considerarsi normale, con buone capacità dispersive;
- per quanto riguarda gli aspetti idrologici, molti sono i corsi d'acqua che intersecano il tracciato stradale. Non risulta tuttavia dal 1918, sulla scorta dell'analisi svolta, nel 1992, per il C.N.R. Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche, per conto del Ministero della Protezione Civile, dalla Geostudi snc, che eventi di particolare portata abbiano demolito o reso inutilizzabili manufatti posti lungo il tracciato della S.S. 131. Conseguentemente si può dedurre che le portate verificatesi nel corso degli eventi estremi avutisi nell'arco di tempo in oggetto sono congrue con le sezioni libere relative ai manufatti posti negli attraversamenti esistenti;
- si rilevano lungo il percorso alcune presenze archeologiche di un certo rilievo lungo il tracciato fra cui un ponte romano di rilievo monumentale (nel tratto dal km 69+500 al km 109+500) che

risulterebbe vicino alla strada laterale e alla variante dello svincolo Tramatzia-Solarussa, e alcune preesistenze archeologiche, soprattutto una tomba megalitica localizzata a pochi metri dall'infrastruttura, situata nell'immediata adiacenza dello svincolo e del raccordo per Uras nel tratto compreso tra Km 65+200 e il km 69+500:

- trattandosi di ammodernamento di una infrastruttura esistente, determinati fattori ambientali non vengono coinvolti in maniera significativa dalle nuove soluzioni progettuali ed in particolare:
  - il regime delle acque non viene modificato ed esso è sufficientemente stabile e regimentato per cui da un punto di vista idrologico non si prevedono impatti;
  - i terreni attraversati sono geologicamente consolidati e solo per ciò che riguarda il prelievo da cava e i movimenti di terra si possono prevedere impatti;
- per quanto riguarda l'inquinamento da traffico viste le condizioni meteorologiche, non si verificheranno elevati livelli di inquinamento atmosferico. In alcuni casi, visto che il tracciato si discosta dalle poche abitazioni attualmente lambite dall'attuale S.S. 131, in ragione della maggiore fluidità del flusso veicolare, gli impatti miglioreranno;
- per quanto riguarda il rumore provocato dal flusso veicolare, peraltro attualmente attestato su valori moderati, la situazione post-operam non potrà che migliorare, in quanto nei pochi siti in cui sono presenti insediamenti residenziali (Serrenti, Sardara e Oristano), i progetti per la nuova infrastruttura prevedono varianti di tracciato, per cui la strada si discosta dalle abitazioni presenti, allontanando la fonte del rumore e dell'inquinamento. Gli impatti acustici di un certo rilievo, sono mitigati ed attenuati mediante l'impiego di barriere antirumore di tipo artificiale o naturale a seconda dei casi, già previste nel progetto;
- gli impatti più rilevanti sono quelli legati all'escavazione ed ai movimenti di terra: in tutto il tronco è stata stimata una necessità di circa mc 5.700.000, poichè la maggior parte dei materiali di risulta non è compatibile per la costruzione dei rilevati in progetto (infatti solo il 20% di tali materiali potrà essere utilizzato); il materiale inutilizzato, costituito da terra di bonifica (tipo humus), potrà essere impiegato, per gli usi agricoli nei terreni adiacenti al tracciato. Si potrà, ridurre così il numero di spostamenti di mezzi pesanti per il trasporto a discarica;
- per la terra necessaria alla costruzione dei manufatti sono state individuate un certo numero di cave di prestito, disponibili entro una distanza massima di 20/25 km;
- impatti si verificheranno sull'uso attuale del suolo, sia lungo tutto il tracciato, per la sottrazione di circa 100 ha di terreno, sia in corrispondenza delle aree intercluse dagli svincoli o dalle varianti;
- in alcuni tratti la strada si svilupperà a danno di aree arborate o dove sono comunque ubicati alberi di alto fusto;
- alcuni disagi potranno verificarsi per le poche attività commerciali e artigianali che attualmente sono ubicate nella fascia di adeguamento della sezione stradale;
- non sono infine dovutamente studiate nello studio d'impatto ambientale le misure di contenimento dei possibili impatti connessi allo sversamento accidentale di sostanze inquinanti in relazione alla prevedibile gravità delle conseguenze di rischio ambientale e sanitario;
- le carenze riscontrate nello studio d'impatto ambientale riguardano:
  - la valutazione delle caratteristiche pedologiche dei suoli sacrificati che, in un'area quale il Campidano, rappresentano uno degli elementi di maggior pregio ambientale;
  - la sicurezza dagli sversamenti accidentali di sostanze tossiche;
  - l'individuazione delle preesistenze archeologiche e la loro salvaguardia;
  - la pianificazione dei movimenti terra;



# Il Ministro dell' Ambiente

- la sicurezza stradale;

**CONSIDERATO** che in conclusione la Commissione per le valutazioni dell'impatto ambientale ha espresso parere positivo in merito alla compatibilità ambientale dell'opera proposta;

**ATTESO** che la Regione Autonoma della Sardegna con nota del 23 maggio, pervenuta in data 3 giugno 1997, ha espresso parere favorevole per la realizzazione dei lavori di ammodernamento della S.S. 131;

**VISTI** i pareri del Ministero dei beni culturali e ambientali del 20 maggio 1997 e del 4 giugno 1997, con cui si esprime parere favorevole alla richiesta di valutazione di impatto ambientale, a condizione che si ottemperi alle seguenti prescrizioni:

per quanto attiene il tratto compreso tra lo svincolo di Uras e Tramatzà:

- adottare tutte quelle opere compensative atte ad armonizzare l'infrastruttura viaria con le caratteristiche del sito archeologico su cui andrà ad insistere, da verificare con opportuni progetti esecutivi in corso d'opera;
- prevedere mediante progetto esecutivo, da verificare in corso d'opera, che le opere di sostegno dello svincolo non siano costituite da una massa continua ma che prevedano la possibilità di poter mettere in diretta comunicazione tutte le zone del sito nuragico;
- tutti gli interventi, inerenti le predette prescrizioni, dovranno essere effettuati previa approvazione e sotto il costante e diretto controllo delle Soprintendenze competenti;
- dovranno essere raccordate con il rilevato tutte le spalle dei ponti e le stesse dovranno essere trattate con opportuna piantumazione di essenze arboree autoctone, e ciò in particolare per il viadotto sul fiume Tirso;

per gli altri tratti:

- nel tratto in sdoppiamento, subito dopo il viadotto sul Tirso, nello spazio libero fra le due strade dovranno essere messe a dimora opportune barriere di verde;
- lungo i bordi del tracciato stradale dovranno essere conservate tutte le maestose essenze vegetali quali pini, cipressi, eucaliptus ecc. che caratterizzano in maniera positiva l'intera strada;
- su tutto il tracciato dovrà essere intrapreso un programma che veda come momento qualificante la messa a dimora di essenze vegetali, alle opportune distanze, lungo i bordi della strada;
- tutti gli interventi, compresi quelli delle rielaborazioni progettuali, inerenti le prescrizioni dovranno essere effettuati sotto il costante e diretto controllo delle Soprintendenze competenti;

preso atto che non sono pervenute istanze, osservazioni o pareri da parte di cittadini, ai sensi dell'art. 6 della L. 349/86, per la richiesta di pronuncia sulla compatibilità ambientale dell'opera indicata;

**RITENUTO** di dover provvedere ai sensi e per gli effetti del comma quarto dell'art. 6 della legge 349/86, alla pronuncia di compatibilità ambientale dell'opera sopraindicata;

## ESPRIME

giudizio positivo circa la compatibilità ambientale del progetto relativo alla S.S. 131 "Carlo Felice" da realizzarsi nei Comuni di Sanluri, Sardara, Uras e Oristano, presentato dall'ANAS Compartimento di Cagliari a condizione che

si ottemperi alle seguenti prescrizioni:

- a) devono essere eliminati o ridotti di sezione i tratti di complanare in esubero rispetto alle necessità di servizio all'utenza locale o quelli in cui possa essere utilizzata la viabilità secondaria esistente;
- b) al fine di migliorare ulteriormente la sicurezza, dato il prevedibile aumento di rischi d'incidenti in conseguenza dell'aumento della velocità media di percorrenza, il progetto esecutivo deve essere adeguato attraverso la previsione di elementi in grado di aumentare la sicurezza, tra cui la previsione di piazzole di sosta almeno ogni 500 m, opportunamente inserite nell'ambiente circostante;
- c) per quanto riguarda gli svincoli, considerata la sensibilità di alcuni dei siti coinvolti, la più generale esigenza di tutela dei suoli agricoli nonché l'esiguità dei flussi di traffico tra loro incidenti, si invita a verificare e documentare i criteri di dimensionamento e selezione della tipologia progettuale di ogni intersezione, approfondendo la possibilità di ricorrere a soluzioni tipologiche più compatte e meno ingombranti (es. diamante, rotoatorie con direttrice principale in trincea ecc.);
- d) deve essere redatto un programma delle attività di cantiere relative ai movimenti delle terre con il fine di ottimizzare il bilancio delle stesse;
- e) deve essere dismissa e rinaturalizzata l'attuale sede stradale, che in seguito alla costruzione della nuova strada risulterà in esubero, fatta salva la percorribilità locale, nei tratti compresi tra i km:
  - 98+500 e 99+500 in corrispondenza dello svincolo Zeddiani;
  - 93+500 e 94+000 in corrispondenza dello svincolo Oristano-Sili;
  - 65+200 e 69+500 in corrispondenza dello svincolo di Uras;
  - 47+000 e 58+500 in corrispondenza dello svincolo Sardara;
  - 69+500 (progressiva 00);
- f) devono essere bonificate al termine dei lavori le aree di cantiere;
- g) deve essere predisposto un piano per il monitoraggio del rumore prodotto dal traffico, al fine di verificare la qualità ed efficacia degli accorgimenti di mitigazione del disturbo acustico messi in atto, nel rispetto dei limiti posti dalla normativa vigente (DPCM 1 marzo 1991, legge 447/95 e successivi regolamenti);
- h) devono essere adottati sistemi fissi di contenimento (vasche di raccolta, diaframmi impermeabili, trincee drenanti) necessari alla prevenzione di sversamenti incidentali di inquinanti (ed alle operazioni di bonifica conseguenti) connessi alla circolazione dei veicoli in fase di esercizio. Gli interventi di bonifica devono essere previsti in un apposito "manuale operativo";
- i) negli interventi di rivegetazione deve essere fatto uso esclusivo di specie autoctone arbustive, suffrutuose ed arboree dei più idonei stadi delle serie dinamiche potenziali di riferimento e ne deve essere prodotto l'elenco verificando e stimolando la reale disponibilità vivaistica;



# Il Ministro dell'Ambiente

- j) gli interventi di rivegetazione e riambientazione in genere, non devono riguardare solo le scarpate in rilevato e trincea e le aree di pertinenza stradale, ma devono comprendere anche altre aree (aree di cantiere, aree dismesse, aree intercluse, aree a particolare vocazione ecc) da destinare ad interventi di compensazione, necessariamente collegati con la strada; per gli interventi di cui sopra vanno presentate sezioni tipo di intervento con indicazioni relative al terreno vegetale, specie da impiegare e tecniche di ingegneria naturalistica adottate;
- k) data l'eccedenza di terreno agrario derivante dagli scotici (circa 1200 m<sup>3</sup> in esubero) e la preziosità di tale materiale, altrove in genere carente come qualità o completamente assente, si deve:
- redigere una carta della capacità d'uso secondo la classificazione USDA, corredata da schede di analisi dei suoli in numero rappresentativo;
  - stimare le quantità dei suoli appartenenti alle varie classi;
  - redigere un piano per lo scotico, stoccaggio, conservazione e reutilizzo degli stessi;
  - pianificare la destinazione e il riutilizzo, escludendo la messa a discarica e prevedendo se del caso l'accumulo di lunga durata;
- l) i terreni con verificate carenze di natura fisico-chimica od organica vanno sottoposti ad ammendamento prima del loro reutilizzo per la copertura delle scarpate; in base alle schede di analisi di progetto vanno individuati gli opportuni ammendanti per il miglioramento delle caratteristiche fisico idrologiche, chimiche ed organiche; vanno stanziati somme a corpo per tale operazione di miglioramento dei suoli che dovrà essere riverificata in sede esecutiva in base alle reali caratteristiche dei suoli materialmente disponibili;
- m) ove possibile vanno recuperate, durante le operazioni di scotico gli arbusti, con particolare riferimento a quelli di macchia, per essere messi a vivaio transitorio e ripiantati sulle scarpate;
- n) sulle scarpate in rilevato va effettuato un riporto di terreno vegetale ammendato. E' consigliabile la tirata unica, senza berme, per evitare geometrismi e risolvendo i problemi di ruscigliamento con tecniche di ingegneria naturalistica (interventi stabilizzanti ed antierosivi); Nella stagione più idonea successiva ai riporti di terreno vanno effettuati gli interventi di semina e piantagione, con sesto di impianto, disposizione e differenziazione delle specie, atti ad innescare la ricostituzione nel tempo di una formazione vegetale tendente a quella potenziale naturale (anche se non presente allo stato attuale);
- o) per le scarpate in trincea valgono le prescrizioni di cui sopra ed inoltre:
- ove possibile le scarpate in scavo debbono essere realizzate con pendenza non superiore ai 35°, e con cambio di pendenza in testa di scarpa (anche quando la litologia consentirebbe pendenze maggiori) in modo da poter effettuare riporti di terreno vegetale, che sono premessa indispensabile per la rivegetazione;
  - qualora vincoli al contorno o problemi di esproprio non consentano l'abbattimento della pendenza, essa non dovrà comunque superare i 45° e in tal caso le superfici dovranno essere ricoperte con rivestimenti sostenuti che consentano il riporto stabile di terreno vegetale ammendato, condizione indispensabile per la rivegetazione efficace delle scarpate stesse;
- p) i consolidamenti spondali e gli interventi in alveo legati ad opere di attraversamento o di recapito vanno realizzati ove tecnicamente possibile con opere di ingegneria naturalistica, fatti salvi i parametri idraulici;
- q) vanno realizzate opere di compensazione mediante interventi di rivegetazione, o in alternativa, opere per la fruizione di aree ricavate da ex aree di cantiere o da altre superfici di esproprio in terreni di basso valore o di particolare vocazione;

- r) a lato strada vanno realizzate siepi con specie arbustive autoctone per la loro importante funzione ecotonale nei confronti della fauna e l'effetto paesaggistico;
- s) vanno tutelati i pini secolari della vecchia "Carlo Felice", ricavando ove possibile l'ampliamento della strada dal lato opposto, vanno inoltre tutelati gli esemplari d'alto fusto di sughera eventualmente ricadenti negli ampliamenti e ripristinati, i biotopi fluviali e le aree a pascolo arborato e sughera, quali emergenze naturalistiche da riproporre negli interventi di compensazione;
- t) considerata l'importanza internazionale della Sardegna dal punto di vista della biodiversità e la necessità di garantire una maggiore continuità ecologica rispetto a quanto previsto dal progetto pervenuto, il progetto esecutivo da presentare per le verifiche di ottemperanza dovrà prevedere a distanze reciproche non superiori a 3 chilometri, soluzioni di permeabilità ecosistemica (tra cui anche sottopassi scatolari), che consentano gli spostamenti per la piccola fauna;
- u) devono essere ottemperate le prescrizioni del Ministero per i beni culturali ed ambientali ove non ricomprese in quelle sopraindicate;
- v) il progetto esecutivo adeguato secondo le prescrizioni del presente decreto nonché il piano di monitoraggio devono essere inviati al Ministero ambiente, Servizio Valutazione per l'Impatto Ambientale, per le verifiche di ottemperanza, prima dell'avvio dei lavori;

### DISPONE

che il presente provvedimento sia comunicato all'ANAS Compartimento di Cagliari, all'ANAS Direzione Centrale, al Ministero dei lavori pubblici Direzione Generale Coordinamento Territoriale, al Ministero dei lavori pubblici Ufficio di gabinetto, al Ministero per i beni culturali ed ambientali Ufficio Centrale beni paesaggistici, al Ministero per i beni culturali ed ambientali Ufficio di gabinetto e alla Regione Sardegna, la quale provvederà a depositarlo presso l'Ufficio istituito ai sensi dell'art. 5, comma terzo, del D.P.C.M. 377 del 10 agosto 1988 ed a portarlo a conoscenza delle altre amministrazioni eventualmente interessate.

Roma li 21 AGO. 1997

*Elisabetta*  
IL MINISTRO DELL'AMBIENTE

*Vai Vanni*  
IL MINISTRO PER I BENI  
CULTURALI ED AMBIENTALI



*Augelli*  
4-8-97  
H  
una copia fotocopia composta  
fogli e conforme al

ALLEGATO 2 ALLA RELAZIONE DESCRITTIVA  
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

INTERVENTO 1 – REALIZZAZIONE VIABILITÀ ALTERNATIVA PER L'ABITATO DI SILÌ



Foto n° 1.1 – Viabilità esistente c/o svincolo di Silì - cavalcavia



Foto n° 2.1 – Viabilità esistente c/o spalla Nord cavalcavia Silì (muretto in c.a. per protezione strada, posa in opera embrici per smaltimento acqua di piattaforma)

**Coordinamento Territoriale Sardegna**

Via G. Biasi, 27 - 09131 Cagliari T [+39] 070 52971 - F [+39] 070 5297268  
Pec ct.sardegna@postacert.stradeanas.it - www.stradeanas.it

**Anas S.p.A. - Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane**

Società con socio unico soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A. e concessionaria ai sensi del D.L. 138/2002 (convertito con L. 178/2002)

Sede Legale: Via Monzambano, 10 - 00185 Roma T [+39] 06 44461 - F [+39] 06 4456224  
Pec anas@postacert.stradeanas.it

Cap. Soc. Euro 2.269.892.000,00 Iscr. R.E.A. 1024951 P.IVA 02133681003 C.F. 80208450587



Foto n° 3.1 – Area di svincolo Oristano-Silì fianco rampa / strada A (ammorsamento scarpata, realizzazione rilevato, allungamento tubolare  $\phi 1000$ )



Foto n° 4.1 – Immobile acquisto da ANAS c/o area di svincolo Oristano-Silì fianco rampa / strada A (ammorsamento scarpata, realizzazione rilevato, allungamento tubolare  $\phi 1000$ )



Foto n° 5.1 – Attacco Rampa Strada A con cavalcavia e reliquato ex SS 131 (smontaggio barriera esistente)



Foto n° 6.1 – Attacco Rampa Strada A con cavalcavia e reliquato ex SS 131 (smontaggio barriere bordo ponte, taglio paletti di sostegno, smontaggio rete parasassi)



Foto n° 7.1 – Cavalcavia reliquato ex SS 131 (smontaggio barriera bordo ponte, taglio paletti non recuperabili, smontaggio rete parasassi, cancellazione segnaletica provvisoria)



Foto n° 8.1 – Cavalcavia reliquato ex SS 131 (smontaggio barriera bordo ponte, taglio paletti non recuperabili, smontaggio rete parasassi, smontaggio/rimontaggio barriera centrale, smontaggio frangiluce)



Foto n° 9.1 – Cavalcavia reliquato ex SS 131 (smontaggio barriera bordo ponte, taglio paletti non recuperabili, smontaggio rete parasassi e paletti)



Foto n° 10.1 – Cavalcavia reliquato ex SS 131 (smontaggio barriera bordo ponte, taglio paletti non recuperabili, smontaggio rete parasassi e paletti, cancellazione segnaletica esistente e zebratura )



Foto n° 11.1 – Cavalcavia reliquato ex SS 131 (smontaggio barriera bordo ponte, taglio paletti non recuperabili, smontaggio rete parasassi e paletti, cancellazione segnaletica e zebraura)



Foto n° 12.1 – Cavalcavia reliquato ex SS 131 (smontaggio barriera bordo ponte, taglio paletti non recuperabili, smontaggio rete parasassi e paletti, cancellazione zebraura e segnaletica, smontaggio/montaggio barriera centrale, sfalcio erba, smontaggio frangiluce)



Foto n° 13.1 – Reliquato ex SS 131 (smontaggio barriera bordo laterale, ripasso segnaletica, smontaggio/montaggio barriera centrale, pulizia e sfalcio erba, smontaggio frangiluce)



Foto n° 14.1 – Reliquato ex SS 131 pressi sottopasso (smontaggio barriera bordo laterale, smontaggio rete parasassi e paletti, cancellazione segnaletica, smontaggio/montaggio barriera centrale, sfalcio erba, smontaggio frangiluce, riparazione buche pavimentazione)



Foto n° 15.1 – Reliquato ex SS 131 pressi sottopasso (smontaggio barriera bordo laterale, smontaggio rete parasassi e paletti, cancellazione segnaletica, smontaggio/montaggio barriera centrale, sfalcio erba, smontaggio frangiluce, riparazione buche pavimentazione)



Foto n° 16.1 – Reliquato ex SS 131 pressi sottopasso ( cancellazione segnaletica, smontaggio/montaggio barriera centrale, sfalcio erba, smontaggio frangiluce, riparazione buche pavimentazione)



Foto n° 17.1 – Reliquato ex SS 131 pressi sottopasso (smontaggio barriera bordo laterale, smontaggio rete parasassi e paletti, fresatura pavimentazione lato sx (int.3))



Foto n° 18.1 – Reliquato ex SS 131 pressi sottopasso (smontaggio barriera bordo laterale, smontaggio rete parasassi e paletti, cancellazione segnaletica, smontaggio/montaggio barriera centrale, sfalcio erba, smontaggio frangiluce, riparazione buche pavimentazione)



Foto n° 19.1 – Viabilità esistente da sistemare (Strada B) fra viadotto “Tirso” e Viadotto “Oristano” (bonifica, fondazione in misto stabilizzato, cunette)



Foto n° 20.1 – Viabilità esistente c/o svincolo di Sili sotto rampa Sassari- Oristano



Foto n° 21.1 – Viabilità esistente da sistemare (Strada B) fra viadotto “Tirso” e Viadotto “Oristano”  
(bonifica, fondazione in misto stabilizzato, cunette)



Foto n° 22.1 – Incrocio tra Viabilità da sistemare (Strada B) e viabilità comunale esistente  
(bonifica, fondazione in misto stabilizzato, cunette)



Foto n° 23.1 – Incrocio tra Viabilità da sistemare (Strada B) e viabilità comunale esistente (bonifica, fondazione in misto stabilizzato, cunette)



Foto n° 24.1 – Viabilità esistente da sistemare (Strada B) fra viadotto "Tirso" e Viadotto "Oristano" (bonifica, fondazione in misto stabilizzato, cunette)



Foto n° 25.1 – Incrocio tra Strada B, ex reliquato SS 131 e Strada C (bonifica, fondazione in misto stabilizzato, cunette, scavo reliquato Zona 2)



Foto n° 26.1 – Incrocio tra Strada B, ex reliquato SS 131 e Strada C (demolizione pavimentazione e scavo reliquato zona 2, bonifica, fondazione misto stabilizzato)



Foto n° 27.1 –Strada C, reliquato ex SS 131 (a dx) e rilevato SS 131 (a sx) (bonifica, fondazione misto stabilizzato, cunette, scavo reliquato zona 2 )



Foto n° 28.1 –Strada C, reliquato ex SS 131 (a dx) e rilevato SS 131 (a sx) (bonifica, fondazione misto stabilizzato, cunette, scavo reliquato zona 2 )



Foto n° 29.1 –Strada C, rilevato SS 131 (a sx) (bonifica, fondazione misto stabilizzato, cunette )



Foto n° 30.1 –Strada C e rilevato SS 131 (a dx) (bonifica, fondazione misto stabilizzato, cunette )

INTERVENTO 2 – RISANAMENTO CAVALCAFERROVIA/CAVALCAVIA SILÌ SULLA  
S.S. 388 E VERIFICA DI SICUREZZA (IDONEITÀ STATICA)



Foto n° 1.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente (lato Oristano). Risanamento pulvino pila centrale, impalcato e cordolo soletta previa asportazione corticale superficie.

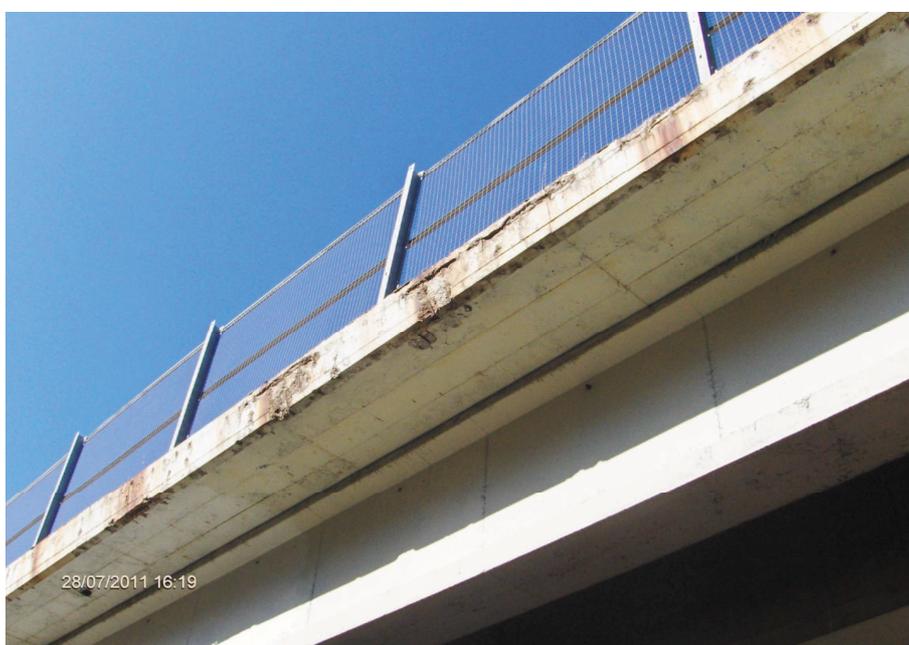


Foto n° 2.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente (lato Oristano). Risanamento cordolo e intradosso impalcato previa asportazione corticale superficie.



Foto n° 3.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente (lato Oristano).  
Risanamento cordolo e intradosso impalcato, pulvino pila centrale, superficie da risanare previa asportazione corticale e passivazione ferri.



Foto n° 4.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente (lato Oristano).  
Risanamento cordolo e intradosso impalcato, pulvino pila centrale, superficie da risanare previa asportazione corticale e passivazione ferri.



Foto n° 5.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente (lato Oristano).  
Smontaggio rete parasassi , paletti e barriera bordo ponte, risanamento cordolo e intradosso  
impalcato, previa asportazione corticale e passivazione dei ferri (Int. 1)

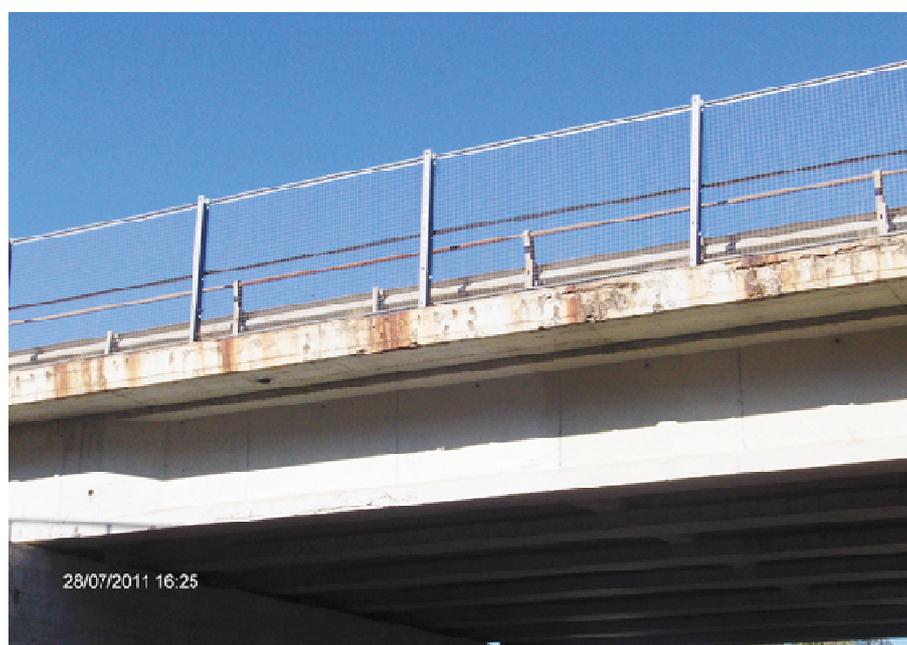


Foto n° 6.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente (lato Oristano)  
Smontaggio rete parasassi , paletti e barriera bordo ponte, risanamento cordolo e intradosso  
impalcato, previa asportazione corticale e passivazione dei ferri (Int. 1)



Foto n° 7.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente (lato Oristano)  
Smontaggio rete parasassi , paletti e barriera bordo ponte, risanamento cordolo e intradosso  
impalcato, previa asportazione corticale e passivazione dei ferri (Int. 1)



Foto n° 8.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente in secondo piano lato Oristano)  
Spalla Nord e pulvino pila centrale



Foto n° 9.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente (lato Oristano). Spalla Nord, cordolo e intradosso impalcato, superficie da risanare previa asportazione corticale e passivazione ferri, smontaggio rete parasassi e barriera bordo ponte (Int.1)



Foto n° 10.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente (lato Oristano). Cordolo e intradosso impalcato, pulvino pila centrale, superficie da risanare previa asportazione corticale e passivazione ferri, smontaggio rete parasassi, paletti e barriera bordo ponte (Int. 1)



Foto n° 11.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente (lato Oristano).  
Smontaggio rete parasassi, paletti e barriera bordo ponte (Int. 1). Risanamento cordolo e pulvino  
pila centrale, previa asportazione corticale e passivazione ferri.



Foto n° 12.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente (lato Oristano).  
Smontaggio rete parasassi, paletti e barriera bordo ponte (Int. 1). Risanamento cordolo impalcato  
previa asportazione corticale e passivazione ferri.



Foto n° 13.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente (lato Simaxis) spalla Nord.  
Risanamento superficie spalla previa asportazione corticale e passivazione ferri, smontaggio canaletta metallica)

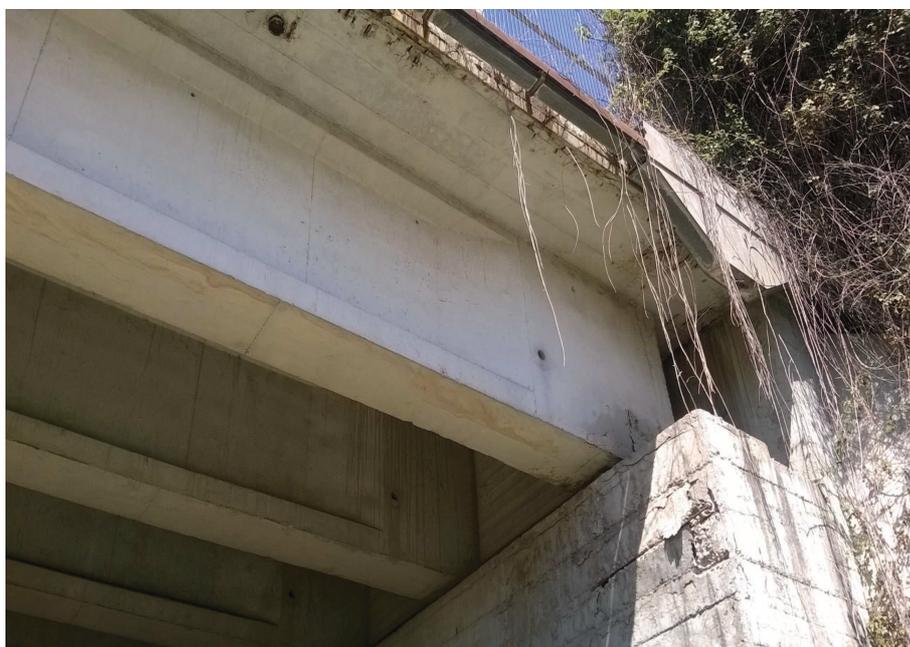


Foto n° 14.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente (lato Simaxis) spalla Nord.  
Risanamento superficie spalla e intradosso impalcato previa asportazione corticale e passivazione ferri, smontaggio canaletta metallica)



Foto n° 15.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente (lato Simaxis).  
Smontaggio canaletta metallica, rete parasassi, paletti e barriera bordo ponte (Int.1).  
Risanamento intradosso impalcato previa asportazione corticale e passivazione ferri.



Foto n° 16.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente (lato Simaxis).  
Smontaggio canaletta metallica, rete parasassi, paletti e barriera bordo ponte (Int.1).  
Risanamento intradosso impalcato previa asportazione corticale e passivazione ferri.



Foto n° 17.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente (lato Simaxis). Smontaggio canaletta metallica, Smontaggio canaletta metallica, rete parasassi, paletti e barriera bordo ponte (Int.1). Risanamento intradosso impalcato previa asportazione corticale e passivazione ferri.

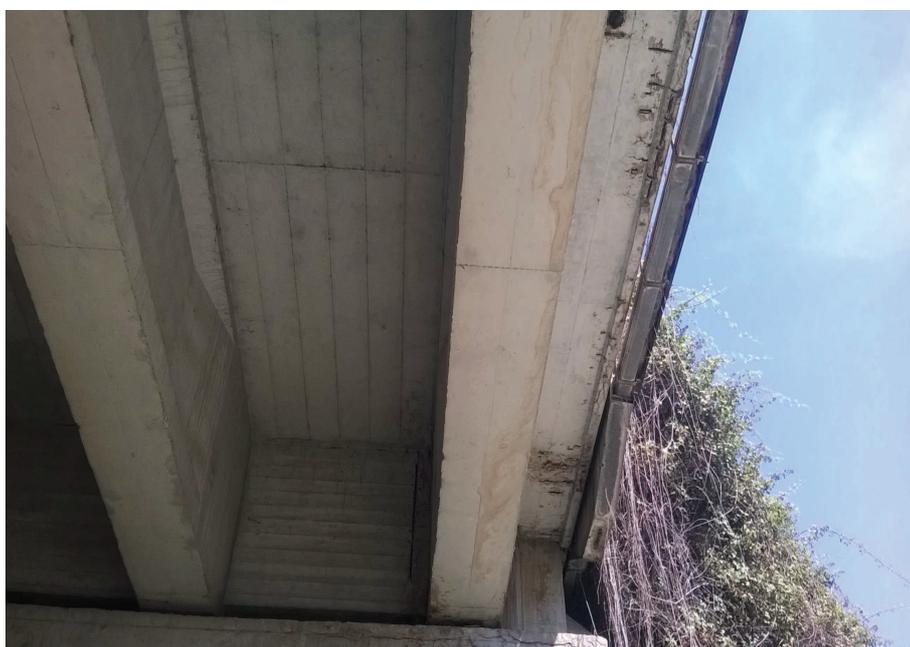


Foto n° 18.2 – Cavalcavia/ Cavalcaferrovia esistente (lato Simaxis). Smontaggio canaletta metallica, rete parasassi, paletti e barriera bordo ponte (Int.1).

INTERVENTO 3 – RINATURALIZZAZIONE RELIQUATI EX SS 131 ORISTANO SUD



Foto n° 1.3 – Reliquato ex S.S. 131 e viadotto "Oristano" (demolizione e fresatura pavimentazione stradale, posa in opera terreno vegetale)



Foto n° 2.3 – Reliquato ex S.S. 131 (zona 2)  
(demolizione pavimentazione stradale e scavo sbancamento)



Foto n° 3.3 – Reliquato ex S.S. 131 (Zona 1) (fresatura pavimentazione stradale , posa in opera terreno vegetale e piantumazione)



Foto n° 4.3 – Reliquato ex S.S. 131 (Zona 1) (fresatura pavimentazione stradale, posa in opera terreno vegetale e piantumazione)



Foto n° 5.3 – Reliquato ex S.S. 131 (Zona 1)  
(fresatura pavimentazione stradale, posa in opera terreno vegetale e piantumazione, rimozione barriere (Int.1))



Foto n° 6.3 – Reliquato ex S.S. 131 (Zona 3) (fresatura pavimentazione stradale , posa in opera terreno vegetale e piantumazione)



Foto n° 7.3 – Reliquato ex S.S. 131 su cavalcaferrovia ( rimozione barriere, paletti e rete antisasso)



Foto n° 8.3 – Reliquato ex S.S. 131 su cavalcaferrovia e viadotto "Oristano" ( rimozione barriere, paletti e rete antisasso)



Foto n° 9.3 – Reliquato ex S.S. 131 (Zona 3) (rimozione barriere, fresatura pavimentazione stradale, posa di terra vegetale e piantumazione, profilatura scarpata, smontaggio rimontaggio barriera centrale e smontaggio frangiluce)



Foto n° 10.3 – Reliquato ex S.S. 131 (Zona 3) ( fresatura pavimentazione stradale, posa di terra vegetale e piantumazione, profilatura scarpata, rimozione barriere, paletti e rete antisasso)



Foto n° 11.3 – Reliquato ex S.S. 131 (Zona 3) (rimozione barriere, fresatura pavimentazione stradale, posa di terra vegetale e piantumazione, profilatura scarpata, smontaggio rimontaggio barriera centrale e smontaggio frangiluce (Int.1) )



Foto n° 12.3 – Reliquato ex S.S. 131 (Zona 3) (rimozione barriere, fresatura pavimentazione stradale, posa di terra vegetale e piantumazione, profilatura scarpata, smontaggio rimontaggio barriera centrale e smontaggio frangiluce (Int.1) )



Foto n° 13.3 – Reliquato ex S.S. 131 (Zona 3) ( fresatura pavimentazione stradale, posa di terra vegetale e piantumazione, profilatura scarpata, rimozione barriere, paletti e rete antisasso (Int.1))



Foto n° 14.3 – Reliquato ex S.S. 131 (Zona 3) ( fresatura pavimentazione stradale, posa di terra vegetale e piantumazione, profilatura scarpata, rimozione barriere, paletti e rete antisasso (Int.1))



Foto n° 15.3 – Reliquato ex S.S. 131 (Zona 3) ( fresatura pavimentazione stradale, posa di terra vegetale e piantumazione, profilatura scarpata, smontaggio/rimontaggio barriera centrale e smontaggio frangiluce (Int.1))



Foto n° 16.3 – Reliquato ex S.S. 131 (Zona 3 e 2) ( fresatura e demolizione pavimentazione stradale, posa di terra vegetale e piantumazione, profilatura scarpata, smontaggio/rimontaggio barriera centrale e smontaggio frangiluce (Int.1))



Foto n° 17.3 – Reliquato ex S.S. 131 (Zona 3 e 2) ( fresatura e demolizione pavimentazione stradale, posa di terra vegetale e piantumazione, profilatura scarpata)

INT. 4 – RINATURALIZZAZIONE RELIQUATI EX SS 131 ORISTANO NORD



Foto n° 1.4 – Reliquato ex S.S. 131 "Oristano Nord" (fresatura pavimentazione stradale, cordona stradale, posa di terra vegetale e piantumazione)



Foto n° 2.4 – Reliquato ex S.S. 131 "Oristano Nord" (fresatura pavimentazione stradale, cordona stradale, posa di terra vegetale e piantumazione)



Foto n° 3.4 – Reliquato ex S.S. 131 "Oristano Nord" (fresatura pavimentazione stradale, cordona stradale, posa di terra vegetale e piantumazione)

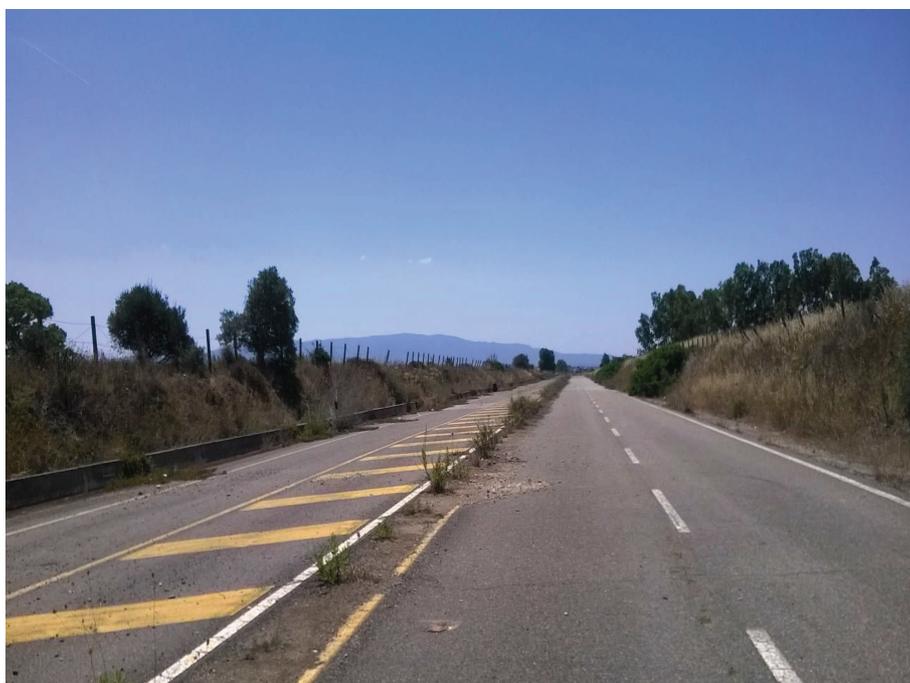


Foto n° 4.4 – Reliquato ex S.S. 131 "Oristano Nord" (fresatura pavimentazione stradale, cordona stradale, posa di terra vegetale e piantumazione)



Foto n° 5.4 – Reliquato ex S.S. 131 “Oristano Nord” (fresatura pavimentazione stradale, cordona stradale, posa di terra vegetale e piantumazione)



Foto n° 6.4 – Reliquato ex S.S. 131 “Oristano Nord” (posa recinzione metallica per chiusura cavalcavia dismesso)



Foto n° 7.4 - Reliquato ex S.S. 131 "Oristano Nord" (posa recinzione metallica per chiusura cavalcavia dismesso)



Foto n° 8.4 - Reliquato ex S.S. 131 "Oristano Nord" (posa recinzione metallica per chiusura cavalcavia dismesso)



Foto n° 9.4 – Reliquato ex S.S. 131 “Oristano Nord” (posa recinzione metallica per chiusura cavalcavia dismesso)



Foto n° 10.4 – S.S. 131 “Oristano Nord” (muretto in c.a. su cunetta alla francese)

## ALLEGATO 3

**OGGETTO: PROTEZIONE DEI PUNTI SINGOLARI PRESENTI SUL TRACCIATO DELLA S.S. 131 DAL KM 93+400 AL KM 99+500.**

### RELAZIONE TECNICA

La presente relazione riguarda le scelte progettuali e le modalità di protezione dei punti singoli posti in vicinanza della carreggiata stradale della S.S. 131 dal km 93+400 al km 99+500.

I punti singoli presenti all'interno del lotto stradale in oggetto sono:

1. Il ritto del portale a bandiera sull'asse principale della S.S. 131 in direzione Cagliari- Sassari al km 98+486 **(Foto n° 1)**;
2. Lo spigolo spalla cavalcavia di Oristano-Nord in direzione Cagliari- Sassari al km 98+486 **(Foto n° 2)**;
3. Il ritto del portale monopalo sull'asse principale della S.S. 131 in direzione Sassari – Cagliari al km 99+335 **(Foto n° 3)**;
4. Il ritto del portale a bandiera sull'asse principale della S.S. 131 in direzione Cagliari- Sassari al km 99+121 **(Foto n° 4)**;
5. Lo spigolo spalla cavalcavia di Oristano-Nord in direzione Sassari – Cagliari al km 98+486 **(Foto n° 5)**;

Si allegano le relative foto:



Foto n° 1 - ritto portale a bandiera S.S. 131 in di rezione Cagliari- Sassari al km 98+486



Foto n°2 - Spigolo spalla cavalc. Oristano-Nord in direzione CA- SS al km 98+486



Foto n°3 – Ritto portale monopalo S.S. 131 in direzione Sassari – Cagliari al km 99+335

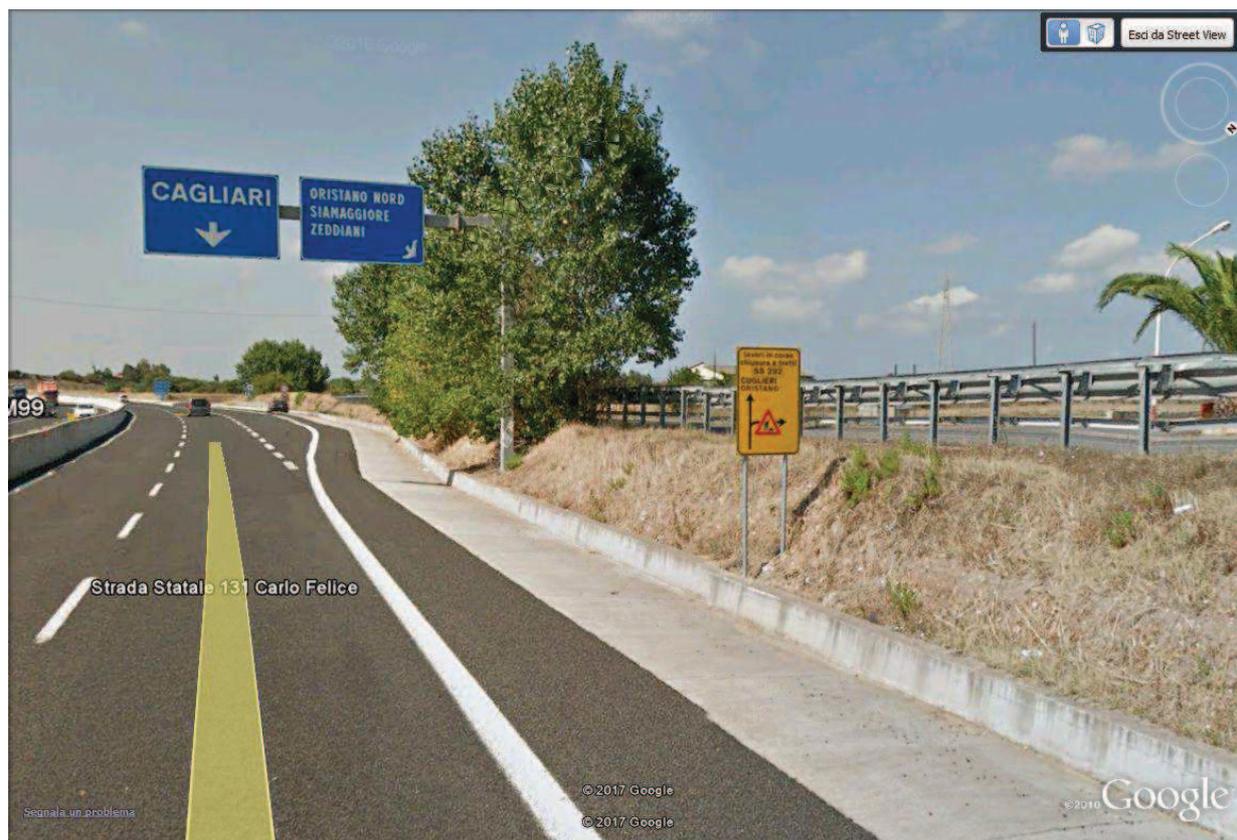


Foto n°4 - ritto portale a bandiera S.S. 131 in direzione Sassari –Cagliari al km 99+121



Ai sensi delle Norme Vigenti (D.M. 21/06/2004 e relativa Circolare esplicativa del 2010) i punti singolari sopra citati risultano un ostacoli fissi e vanno adeguatamente protetti dall'eventuale possibile impatto con la corrente veicolare.

Infatti in base all'art. 3 del sopra citato D.M. 21/06/2004 "le zone da proteggere per le finalità di cui all'art.2, definite, come previsto dal D.M. 18 febbraio 1992, n.223, e successivi aggiornamenti e modifiche, dal progettista della sistemazione dei dispositivi di ritenuta, devono riguardare almeno...."*gli ostacoli fissi (frontali o laterali) che potrebbero costituire un pericolo per gli utenti della strada in caso di urto, quali pile di ponti, rocce affioranti, opere di drenaggio non attraversabili, alberature, pali di illuminazione e supporti per segnaletica non cedevoli, corsi d'acqua, ecc, ed i manufatti, quali edifici pubblici o privati, scuole, ospedali, ecc., che in caso di fuoriuscita o urto dei veicoli potrebbero subire danni comportando quindi pericolo anche per i non utenti della strada*".

*Occorre proteggere i suddetti ostacoli e manufatti nel caso in cui non sia possibile o conveniente la loro rimozione e si trovino ad una distanza dal ciglio esterno della carreggiata, inferiore ad una opportuna distanza di sicurezza; tale distanza varia, tenendo anche conto dei criteri generali indicati nell'art. 6, in funzione dei seguenti parametri: velocità di progetto, volume di traffico, raggio di curvatura dell'asse stradale, pendenza della scarpata, pericolosità dell'ostacolo.*

*Le protezioni dovranno in ogni caso essere effettuate per una estensione almeno pari a quella indicata nel certificato di omologazione, ponendone circa due terzi prima dell'ostacolo, integrando lo stesso dispositivo con eventuali ancoraggi e con i terminali semplici indicati nel certificato di omologazione, salvo diversa prescrizione del progettista secondo i criteri indicati nell'art. 6.; in particolare, ove possibile, per le protezioni isolate di ostacoli fissi, all'inizio dei tratti del dispositivo di sicurezza, potranno essere utilizzate integrazioni di terminali speciali appositamente testati.*

Premesso che:

- Il lavoro in oggetto strada in esame riguarda l'allargamento e l'ammodernamento in sede della S.S. 131 e, pertanto, vige art. 6 del D.M. 21/06/2004 , per il quale si prevede la collocazione dei dispositivi con uno spazio di lavoro (inteso come larghezza del supporto a tergo della barriera) necessario per la deformazione più probabile negli incidenti abituali della strada da proteggere;
- Ai sensi del sopracitato art. 6 del D.M. 21/06/2004, si individua quale incidente abituale (incidente "più probabile") quello derivante dall'urto del veicolo TB11 ai sensi delle norme UN-1317-parte 1 e 2;

i punti singolari (ritti portali, spigoli spalle) si trova in un tratte in trincea, sul fianco di una cunetta alla francese realizzata nel precedente appalto dall' A.T.I. De Sanctis-Saiseb;

Sulla base di quanto sopra, la soluzione più immediata sarebbe l'utilizzo della barriera metallica a nastro e paletti, di classe H2 (dai calcoli del TGM e dalla % di veicoli pesanti) o H3 (classe quest'ultima utilizzata in tutto il lotto stradale in oggetto).

Tuttavia, non si condivide l'utilizzo di barriera metallica a nastro e paletti a tergo della cunetta alla francese, per i seguenti motivi:

1. la tratta da utilizzare deve essere pari alla lunghezza di funzionamento da crash-test (lunghezza L pari a circa 90 m) ed essere posizionata nei confronti

dell'ostacolo a 2/3 di L e 1/3 di L. Tale fatto fa sì che la barriera, nei punti dove non serve, è comunque un ostacolo;

2. se si posiziona la barriera H2 B.L. dietro l'elemento verticale della cunetta alla francese, alto 40 cm, la stessa barriera non funziona come da crash-test, in quanto, non sia ha una superficie piana e libera all'urto. Il cordolo verticale è un elemento rigido che ne varia il funzionamento;
3. se si posiziona tra cunetta ed asfalto drenante, si crea un restringimento della sezione stradale, perché si riduce la sezione trasversale;
4. se si installa la barriera H2 B.L. sul piano in cls della cunetta alla francese, si ha un supporto differente da quello utilizzato nel crash-test. Se, invece, utilizzo una tipologia per bordo ponte, sia ha un supporto non idoneo (l'Rck deve essere almeno 40 Mpa) e la cunetta sarebbe da demolire e ricostruire molto più massiccia ed armata di ferro. Inoltre con la barriera H2 B.P. si dovrebbe cambiare morfologia della cunetta, in quanto, per come sono realizzate tutte le cunette della S.S. 131, stata realizzata non è idonea per tassellare i tirafondi della H2.B.P.;
5. se uso sempre la barriera a bordo ponte e la tassello al cordolo verticale, la stessa barriera risulta troppo alta è pericolosa;
6. anche posizionandola sulla cunetta alla francese, che è una cunetta idraulica, non riuscirei a pulirla dai detriti per la necessaria manutenzione;
7. ho il problema dell'avvio (terminale), della manutenzione in caso d'incidente, dell'uro nei confronti degli utenti deboli (motociclisti).

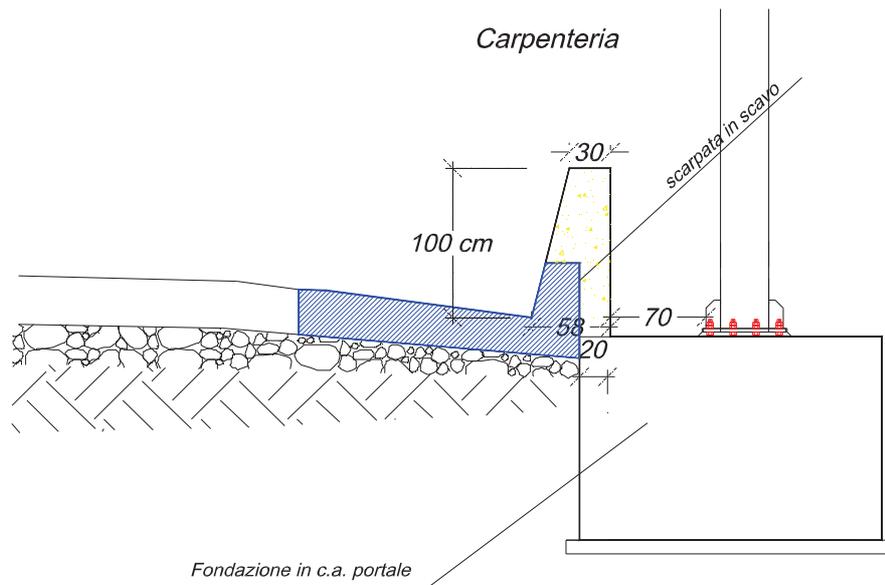
Per le motivazioni sopra esposte, si è valutata la possibilità di realizzare la "falsa trincea" per la protezione degli ostacoli fissi (punti singolari) sui quali gli urti possono causare conseguenze gravi per gli urtanti e/o per gli altri veicoli, come previsto dalle Linee Guida ANAS Ed. 2013 "Istruzioni progettuali per le protezioni di sicurezza passive".

Tale soluzione prevede la realizzazione in corrispondenza dell'ostacolo di un muretto rigido di sottoscarpa che riduce le zone da proteggere in quanto le trincee non hanno bisogno di barriere (D.M. Novembre 2011 sulla geometria delle strade) ed evita tutte le problematiche che si avrebbero con la barriera a nastro e paletti.

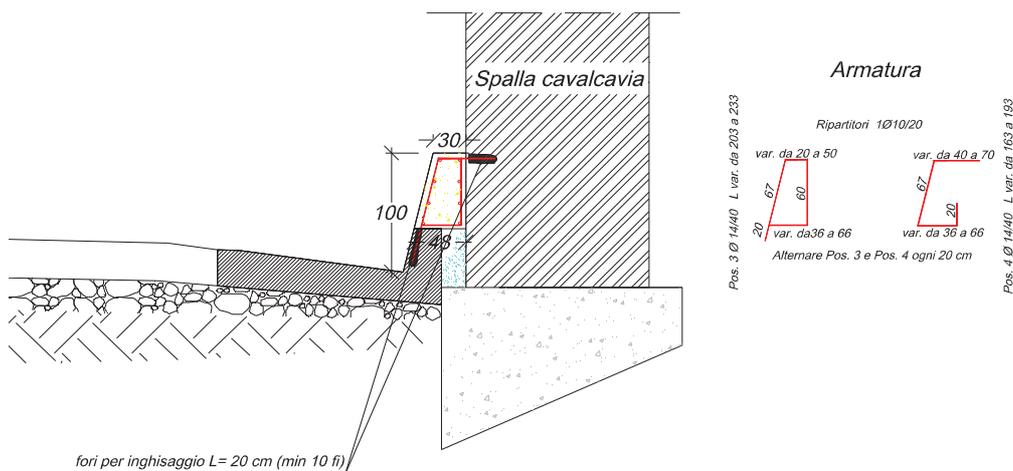
I vantaggi sono:

- salvaguarda degli ostacoli senza il problema per il gestore della strada;
- eliminazione di possibili contenziosi legali per la non conformità delle attuali soluzioni che sulla rete esistente potrebbero non disporre degli spazi necessari per il funzionamento rilevati nelle prove di certificazione CE;
- eliminazione della pericolosità per gli utenti deboli (motociclisti).

Tale muretto di protezione (indicato nelle figure sottostanti), ha un'altezza di 1,00 m, non richiede crash-test, ed ha uno sviluppo tale da proteggere in caso di svio dall'urto sul portale, prevedendo tutte le possibili traiettorie di un'auto anche con angoli molto piccoli.



### Tratto in corrispondenza della spalla cavalcavia



Si richiama in questa sede la pubblicazione nel giornale “Strade e Autostrade” n° 3 /2016 (allegata alla presente) dell’ing. G. Camomilla Consulente Anas per le barriere di sicurezza e terotecnologo, nella quale viene descritta e testata la soluzione della “falsa trincea” (trincea artificiale) con la verifica e modellazione ai micro-elementi finiti, considerando 6 soluzioni diverse con muretto alto 1,00 ml.

Le verifiche sono state condotte nella ricerca ANAS DCRNT, con 18 crash virtuali ai microelementi finiti ad alta definizione, nell’ambito di una più vasta valutazione sui modus operandi sulle protezioni passive in uso in Italia negli ultimi dieci anni.

La soluzione che interessa il Ns. Caso è la soluzione C (sottostante): parete verticale con muretto.



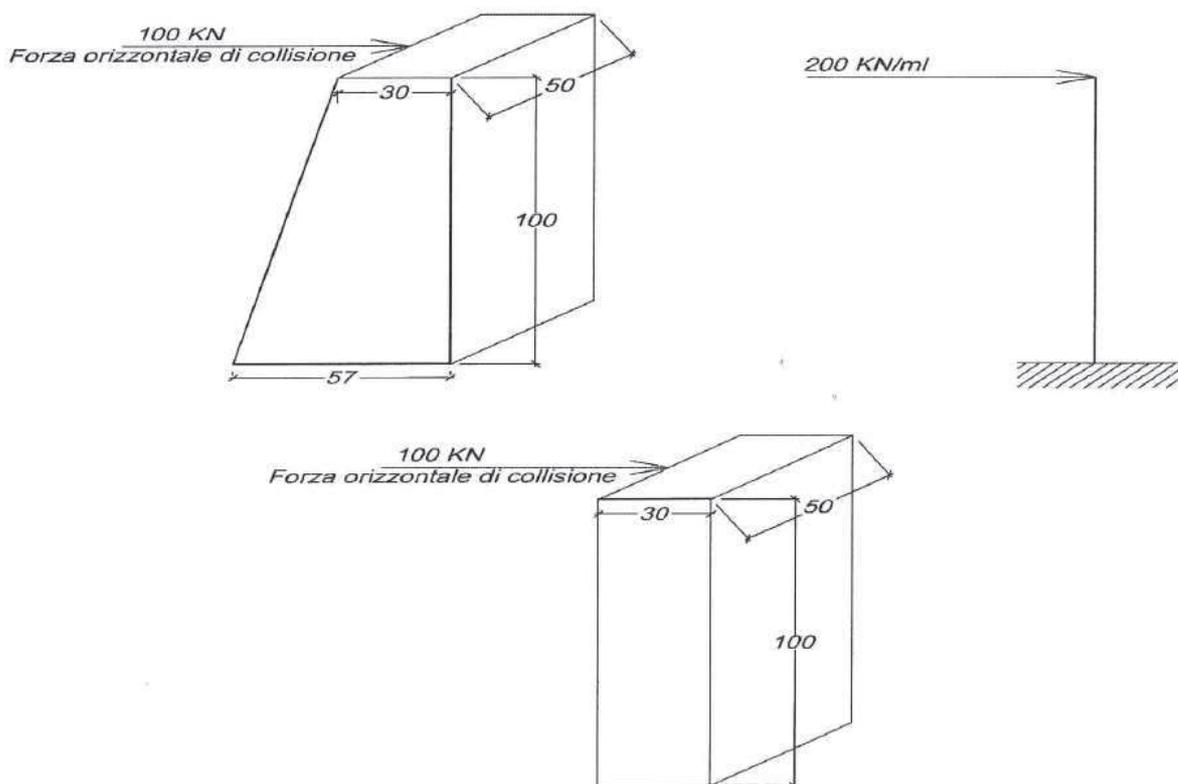
## VERIFICA SEZIONE MURETTO IN C.A. ALLO S.L.U.

Si assimila, a favore di sicurezza, la sezione esistente (trapezoidale), ad una di forma rettangolare (30 x100 cm).

In ottemperanza al par. 3.6.3.3.2 (Traffico veicolare sopra i ponti) delle NTC 2008 (D.M. 14/01/2008), in assenza di specifiche prescrizioni, nel progetto strutturale dei ponti si può tener conto delle forze causate da collisioni accidentali sugli elementi di sicurezza attraverso una forza orizzontale equivalente di collisione di 100 kN.

Essa deve essere considerata agente trasversalmente ed orizzontalmente 100 mm sotto la sommità dell'elemento o 1,0 m sopra il livello del piano di marcia, a seconda di quale valore sia più piccolo. Questa forza deve essere applicata su una linea lunga 0,5 m.

Pertanto, si applicherà una forza orizzontale pari a 100 kN su 50 cm di estensione (pari a 200 kN/ ml) al fine di simularne l'urto di un autoveicolo in svio, secondo lo schema sottoriporato:



**DATI DI IMPUT:**

Base:	30	cm
Altezza:	100	cm
Copriferro:	5	cm
n, ferri superiori:	5	
$\Phi_{\text{superiori}}$ :	14	mm
n, ferri inferiori:	5	
$\Phi_{\text{inferiori}}$ :	14	mm
n, ferri laterali:	5	
$\Phi_{\text{laterali}}$ :	10	mm
Classe CLS:	C 25/30	
Momento:	Mx	
N:	200	kN
M:	200	kN m

**Verifica:**

	Sezione verificata
n, iterazioni:	10
$\epsilon_{c,inf}$ :	-0.000365
$\sigma_{c,inf}$ :	5.63
$\epsilon_{c,sup}$ :	0.001551
$\sigma_{c,sup}$ :	0
$\epsilon_{t,inf}$ :	-0.000269
$\sigma_{t,inf}$ :	-55.56
$\epsilon_{t,sup}$ :	0.001455
$\sigma_{t,sup}$ :	299.36
$N_{inf}$ :	200
$M_{inf}$ :	200