

S.S.195 "SULCITANA"  
MESSA IN SICUREZZA DEGLI INCROCI A RASO MEDIANTE LA  
REALIZZAZIONE DI ROTATORIE  
POSTE AI KM 39+800, 41+200, 41+950

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

PROGETTISTA: Ing. ANDREA BENINCASA DI CARAVACIO

PROGETTAZIONE:

ATI

ICON INGEGNERIA SRL (MANDANTARIA)

MLAB SRL (MANDANTE)

Dott. ALESSANDRO MELIS (MANDANTE)

IL RESPONSABILE DEL CONTRATTO

Ing. ANTONIO VINCIS

IL GEOLOGO

Dott. ALESSANDRO MELIS

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

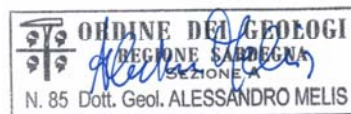
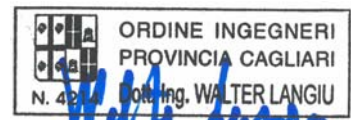
Ing. ANDREA BENINCASA DI CARAVACIO

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. LAURA CORONGIU

PROTOCOLLO

DATA



ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica-illustrativa

CODICE PROGETTO

PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

NOME FILE

CODICE ELAB. T O O E G O O G E N R E O 1

REVISIONE

SCALA:

A

—

A	Emissione	NOVEMBRE 2021	S.AIELLO	A. VINCIS	A. BENINCASA
---	-----------	---------------	----------	-----------	--------------

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
------	-------------	------	---------	------------	-----------

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**Relazione tecnica illustrativa generale**

## SOMMARIO

PREMESSA .....	2
1 RIFERIMENTI NORMATIVI .....	3
2 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO .....	4
2.1 Intersezione al km 39+800.....	4
2.2 Intersezione al km 41+200.....	6
2.3 Intersezione al km 41+950.....	7
3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO.....	9
3.1 Rotatoria al km 39+800.....	10
3.2 Rotatoria al km 41+200.....	11
3.3 Rotatoria al km 41+950.....	12
3.4 Caratteristiche geometriche.....	13
3.5 Sezioni tipo .....	13
3.6 Dispositivi di ritenuta.....	15
3.7 Pavimentazioni .....	16
3.8 Segnaletica.....	16
3.9 Impianti .....	16
3.10 Rilievi topografici e cartografia.....	17
4 IDROLOGIA E IDRAULICA .....	17
5 GEOLOGIA E GEOTECNICA.....	17
6 INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO .....	17
7 ESPROPRI .....	17
8 INTERFERENZE .....	17
9 INQUADRAMENTO SISMICO.....	17
10 COSTI DI REALIZZAZIONE.....	18

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**Relazione tecnica illustrativa generale**

## PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione tecnica illustrativa generale del Progetto di fattibilità tecnica ed economica per la messa in sicurezza degli incroci a raso mediante la realizzazione di rotonde poste ai km 39+800, 41+200, 41+950 della S.S. 195 "Sulcitana", nei comuni di Pula e Domus De Maria.

L'obiettivo dell'intervento in oggetto è garantire il continuo esercizio della strada in condizioni di sicurezza e ridurre la pericolosità indotta dalla presenza di diverse intersezioni a raso. Il traffico, soprattutto nei mesi estivi, risulta essere particolarmente elevato, a causa della presenza di numerose strutture ricettive e seconde case, ad uso prettamente turistico.

Ulteriore obiettivo dell'intervento è la maggiore fruibilità dei servizi di trasporto pubblico, prevedendo la realizzazione di alcune fermate attrezzate.



Figure 1 - Inquadramento territoriale degli interventi

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

### Relazione tecnica illustrativa generale

L'intervento è compreso tra l'intersezione con la Strada Provinciale S.P.71 a Sud di Santa Margherita di Pula e la Strada Provinciale S.P.91 a Nord della strada extraurbana secondaria, S.S. 195 "Sulcitana" – tipo C2 del DM 05/11/2001 come da schema seguente.

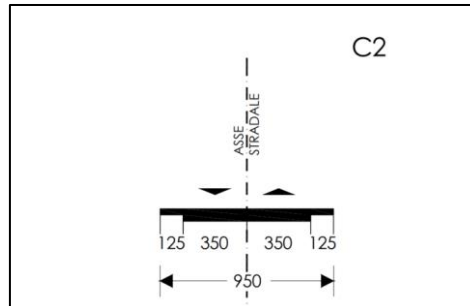


Figura 2 - Sezione Tipo C2

Al fine di migliorare la sicurezza complessiva delle intersezioni così da ridurre i punti di conflitto tra i flussi veicolari e il livello di pericolosità degli stessi, sono stati individuati dei punti nodali critici per cui l'intervento di progetto prevede la realizzazione di tre intersezioni a rotonda. In particolare, le rotonde lungo la S.S. 195 interferiscono con la viabilità locale della Frazione di Santa Margherita di Pula.

Il progetto mira inoltre a regolarizzare gli accessi lungo l'attuale asse stradale che spesso sono localizzati nelle immediate adiacenze delle intersezioni.

## 1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Per quanto riguarda gli aspetti stradali, il presente progetto è stato redatto sulla base dei seguenti riferimenti normativi:

- D.Lgs. 30-04-92, n. 285 e s.m.i.: "Nuovo Codice della Strada";
- D.P.R. 16-12-1992 n. 495 e s.m.i.: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada";
- DM 19-04-06 "Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", pubblicato sulla G.U. n. 170 del 24-07-06;
- DM 05-11-01 n. 6792 "Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle strade", pubblicato sulla G.U. n. 3 del 04-01-02, S.O. n. 5;
- DM 18-02-92, n. 223: "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza", così come aggiornato dal DM 21/06/04: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza".
- DM 28-06-2011 "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale", pubblicato sulla G.U. n. 233 del 06-10-2011;
- UNI 11248, UNI EN 13201-2, -3 e -4 (Illuminazione pubblica);
- DM 21 giugno 2004 (barriere stradali)
- DM 21 giugno 2004 (barriere stradali)
- NTC18 e relativa Circolare del 21 gennaio 2019 (Ponti e compatibilità idraulica)



## 2 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

La Strada Statale S.S. 195, denominata "Sulcitana", rappresenta l'elemento di collegamento tra la città di Cagliari, la zona del basso Sulcis e la provincia del Sud Sardegna, passando per la costa sud-occidentale, per uno sviluppo di circa 99 km. Essa si dirama dalla periferia ovest di Cagliari, superando la laguna di Santa Gilla, costeggiando il perimetro del porto canale, per poi seguire un tracciato prettamente costiero lungo il golfo di Cagliari, fino a raggiungere San Giovanni Suergiu, nei pressi di Carbonia. Lungo il suo percorso, la SS 195 attraversa numerosi comuni e frazioni costiere (Capoterra, Sarroch, Pula, Domus de Maria, Teulada) a vocazione turistica, unitamente ad essere la strada di riferimento per il polo industriale di Sarroch.

La presente relazione si riferisce al tratto tra l'intersezione con la Strada Provinciale S.P.71 a Sud di Santa Margherita di Pula e la Strada Provinciale S.P.91 a Nord, tra le chilometriche 39+800 e 41+950.

Con riferimento all'andamento planimetrico, il tratto in cui sono presenti le intersezioni è formato da rettili intervallati da curve planimetriche di raggio abbastanza ampio. L'ultima intersezione, al 41+950 invece presenta una decisa curva a destra. La visibilità è in genere buona nei rettilinei, mentre l'alberatura presente a bordo strada non facilita una buona visibilità in curva. Dal punto di vista altimetrico, il tracciato si presenta ondulato, con lievi pendenze longitudinali. Il tracciato sale di quota, partendo alla prima rotonda al km 39+800 (circa 25 m slm), arrivando alla terza al km 41+950 (circa 52 m slm).

La SS 195 si presenta a carreggiata unica con una corsia per senso di marcia e, sebbene la banchina risulti sub-standard, risulta assimilabile alla categoria C2. Le strade che si innestano nella SS 195 e che verranno regolate tramite intersezione a rotonda, sono classificabili come strade locali o strade di penetrazione agraria.

Occorre, inoltre, richiamare i notevoli squilibri stagionali generati dal traffico turistico che nel periodo estivo si riversa sulle località turistiche costiere.

Nel tratto di SS 195 in esame, le intersezioni sono a raso, organizzate con stop/precedenza a favore degli utenti della S.S. 195.

### 2.1 Intersezione al km 39+800

L'intersezione in esame risulta costituita dai seguenti quattro tronchi stradali:

- SS 195, proveniente da Cagliari-Pula, Ramo Nord-Est
- SS 195, proveniente da Domus De Maria, ramo Sud-Ovest
- Via Nuraxeddu, ramo Nord
- Accesso "La Pineta", Ramo sud

L'intersezione è allo stato attuale a raso, priva di corsie specializzate e di isole di traffico, e regolata da diritto di precedenza per gli utenti della S.S. 195 e segnale di stop per gli utenti della provenienti dalla via Nuraxeddu e dall'accesso alla località "La Pineta".

Per quanto riguarda le caratteristiche geometriche dei tronchi stradali afferenti all'intersezione, la S.S. 195 si presenta a carreggiata unica con una corsia per senso di marcia e, sebbene la banchina risulti sub-standard, risulta assimilabile alla categoria C2. La via Nuraxeddu è una strada locale di larghezza pari a 5 m circa; essa risulta bitumata esclusivamente nei pressi dell'intersezione con la SS 195. Lungo la SS 195, sul lato nord, scorre una strada complanare, non bitumata, che presenta un'intersezione a raso con la via Nuraxeddu, nei pressi dell'intersezione con la SS 195. La complanare e la SS 195 sono separate da un filare di alberi (eucalyptus)

Infine, l'accesso alla località "La Pineta" si innesta nella SS 195, in asse con la via Nuraxeddu.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**Relazione tecnica illustrativa generale**



Figura 3 - Intersezione al km 39+800

Come si può vedere in Figura 4, la SS 195 presenta una curva a destra dopo l'intersezione, in direzione Teulada, con scarsa visibilità causata dalla presenza degli alberi.



Figura 4 - Intersezione km 39+800, vista da SS 195 (direzione Teulada)

L'accesso da "la Pineta" presenta un sensibile dislivello rispetto alla SS 195, come si può notare nella figura



seguinte.



*Figura 5 - Accesso da "La Pineta" nella SS 195*

## 2.2 Intersezione al km 41+200

L'intersezione al km 41+200 è costituita dai seguenti bracci:

- SS 195, proveniente da Cagliari-Pula, Ramo Nord-Est
- SS 195, proveniente da Domus De Maria, ramo Sud-Ovest
- Accesso "Capo Blu", ramo Nord
- Accesso "Cala Marina", Ramo sud
- Via Sa Murta Bianca.

L'intersezione si presenta a raso, con segnale di stop per i veicoli provenienti dagli accessi alle località, e diritto di precedenza per gli utenti in transito nelle SS 195.

Come si può vedere in Figura 6, gli innesti sulla SS 195 (accesso da Capo Blu e Cala Marina), risultano disassati; la via Murta Bianca, grazie alla quale si accede ad un albergo e numerose abitazioni, si innesta in un vasto slargo in cui confluisce anche l'accesso al villaggio "Capo Blu", di fatto realizzando un unico accesso di dimensioni piuttosto larghe

L'area ad est dell'accesso "Capo Blu" viene utilizzata come area di sosta, così come l'area ad est dell'accesso a "Cala Marina", in cui i veicoli posteggiano in una pineta.

Per quanto riguarda le caratteristiche geometriche, la SS 195 continua a presentare una sezione assimilabile alla C2, mentre le altre strade che formano l'intersezione possono essere considerate come strade locali. La visibilità nell'intersezione risulta essere sufficientemente buona, per i veicoli in transito nella SS 195 (si veda la successiva Figura 7).





Figura 6 - Intersezione al km 41+200



Figura 7 - Intersezione al km 41+200, vista da SS 195 (direzione Teulada)

### 2.3 Intersezione al km 41+950

L'intersezione al km 41+950 + formata dai seguenti bracci



### PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

#### Relazione tecnica illustrativa generale

- SS195, proveniente da Cagliari-Pula , Ramo Est
- SS 195, proveniente da Domus De Maria, Ramo Ovest
- Accesso "Capo Blu", ramo Nord.
- Accesso "Pinus Village"

L'accesso alla località Pinus Village, pur non facendo parte dell'intersezione a tre bracci al km 41+950, rappresenta la strada di accesso ad una importante e frequentata località turistica, e pertanto si ritiene necessario includerla nella rotonda di progetto, al fine di razionalizzare gli accessi ed eliminare un ulteriore accesso a raso sulla SS 195. Le intersezioni con gli accessi a Eden Rock e Pinus Village sono a raso, con diritto di precedenza per i veicoli in transito sulla SS 195.

L'accesso "Eden Rock" si presenta con una discreta pendenza, a scendere verso la SS 195, mentre l'accesso "Pinus Village" è posizionato in curva (si veda la Figura 9).



Figura 8 - Intersezione al km 41+950



*Figura 9 - Intersezione al Km 41+950, vista da SS 195 (Direzione Cagliari-Pula)*

### 3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

Come indicato in premessa, l'intervento di progetto consiste nella messa in sicurezza degli incroci a raso sulla SS 195 mediante la realizzazione di tre rotonde poste rispettivamente al km 39+500, 41+500 e 41+950. Tutti gli interventi sono stati dimensionati nel rispetto del DM 19/04/2006 recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Ciascun intervento consiste nel ridisegno dell'intersezione con l'inserimento di una rotonda; all'intervento funzionale si aggiungono ulteriori misure volte al miglioramento della sicurezza dell'intersezione e dell'infrastruttura in generale: sono previsti infatti il ripristino e l'integrazione della segnaletica orizzontale e verticale, il rifacimento della sovrastruttura stradale, l'installazione di opportuni sistemi di illuminazione e la chiusura degli accessi a raso esistenti. Nelle zone di intervento inoltre è previsto l'adeguamento degli attraversamenti idraulici esistenti e degli elementi di raccolta e smaltimento delle acque di piattaforma e di versante. La rotonda al km 41+200 prevede l'inserimento di due fermate per i mezzi del trasporto pubblico locale.

Dal punto di vista altimetrico, le soluzioni progettuali dei tre interventi tendono il più possibile a mantenere il tracciato in quota sulla SS 195, al fine di limitare i movimenti di materia e problematiche dal punto di vista della visibilità. La pendenza trasversale del tracciato varia in funzione della tipologia del ramo della rotonda in oggetto, 2.5% - 7% nel caso di ramo appartenente alla categoria C2 e 2.5%-10% nel caso di appartenenza alla categoria F2.

Per i rami appartenenti alla S.S. 195 viene mantenuta una sezione di tipo C2, per i rami secondari relativi alla strada di viabilità esistente una sezione di tipo F2.

L'infrastruttura si sviluppa quasi interamente su sede esistente o in rilevato. Nei tratti di adeguamento della S.S. 195 l'attuale piattaforma stradale presenta una larghezza variabile non inferiore a 9,5 m circa, in linea con l'intervento previsto. Ove necessario è stato previsto un adeguamento della piattaforma e la risistemazione con arginelli di larghezza pari a 1,25 m e scarpate con pendenza 2/3.

L'intero progetto rispetta i raggi minimi altimetrici prescritti dalla normativa cogente e per buona norma realizzativa i raccordi planimetrici tendono a coincidere con i rispettivi raccordi altimetrici.



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**Relazione tecnica illustrativa generale**

**3.1 Rotatoria al km 39+800**

Nell'intersezione al km 39+800 è previsto l'inserimento di una rotonda a quattro bracci avente diametro esterno pari a 40 m. Oltre ai rami afferenti alla SS 195 (Ramo A, Nord Est e Ramo C, sud Ovest), sono stati inserite in rotonda le strade locali di accesso alla località "La Pineta" (Ramo D) e la via Nuraxeddu (Ramo B). La strada complanare alla SS 195 è stata raccordata, con una nuova intersezione a raso, sulla via Nuraxeddu.

Trattandosi di una rotonda convenzionale con ingressi ad una corsia, la larghezza della corsia rotonda è pari a 6 m, a cui si aggiungono le banchine interna ed esterna pari a 1 m. La larghezza delle corsie dei bracci di ingresso e uscita è pari, rispettivamente, a 3,5 m e 4,5 m, sulla strada SS 129.

Con riferimento al DM 05/11/2001, la sezione adottata per la SS 195 è di tipo C2 per strade extraurbane secondarie, ossia con una corsia per senso di marcia di 3,50 m e banchine esterne di 1,25 m. La via Nuraxeddu e l'accesso a "La Pineta" presentano una sezione F2 (corsie larghe 3,25 m e banchina larga 1 m)

Dal punto di vista altimetrico, la pendenza longitudinale dei rami afferenti alla SS 195 è compresa tra 1,2% e 3,6%.

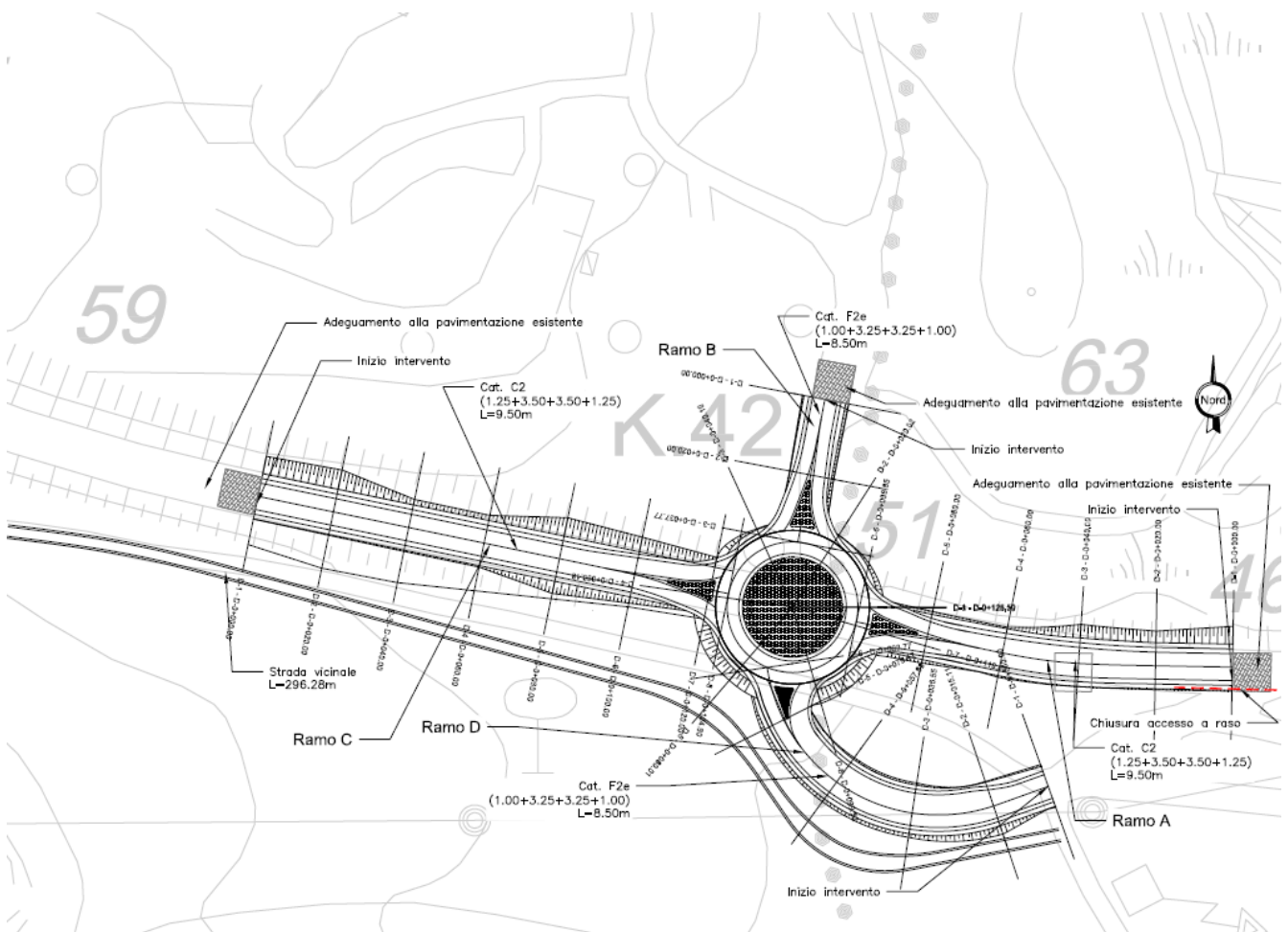


Figura 10 - Planimetria rotonda km 39+800

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**Relazione tecnica illustrativa generale**

**3.2 Rotatoria al km 41+200**

Al km 41+200 della S.S. 195, si innestano a raso due strade di viabilità locale (accessi a Eden Rock e Cala Marina) e una strada privata (Via Sa Murta Bianca). Il progetto prevede l'inserimento di una rotatoria di diametro 40 m, con corsia rotatoria pari a 6 m, banchine da 1 m. I due rami ( A ed E) della SS 195 presenta una sezione tipo C2, mentre i due accessi a Eden Rock (Ramo B) e Cala Marina (ramo D) sono caratterizzati da una sezione Tipo F2. La Strada locale (Via Sa Murta Bianca, ramo E), a causa dell'impossibilità di essere direttamente raccordata in rotatoria, viene raccordata all' "Accesso Eden Rock" tramite una nuova strada che si snoda lungo il perimetro di un lotto in cui è presente una struttura ricettiva.

Lungo il ramo A (SS 195 Est) sono state inoltre previste due fermate del trasporto pubblico, capaci di accogliere mezzi snodati lunghi 18 m.

Dal punto di vista altimetrico, la pendenza longitudinale dei rami afferenti alla SS 195 è compresa tra 3% e 6,311%.

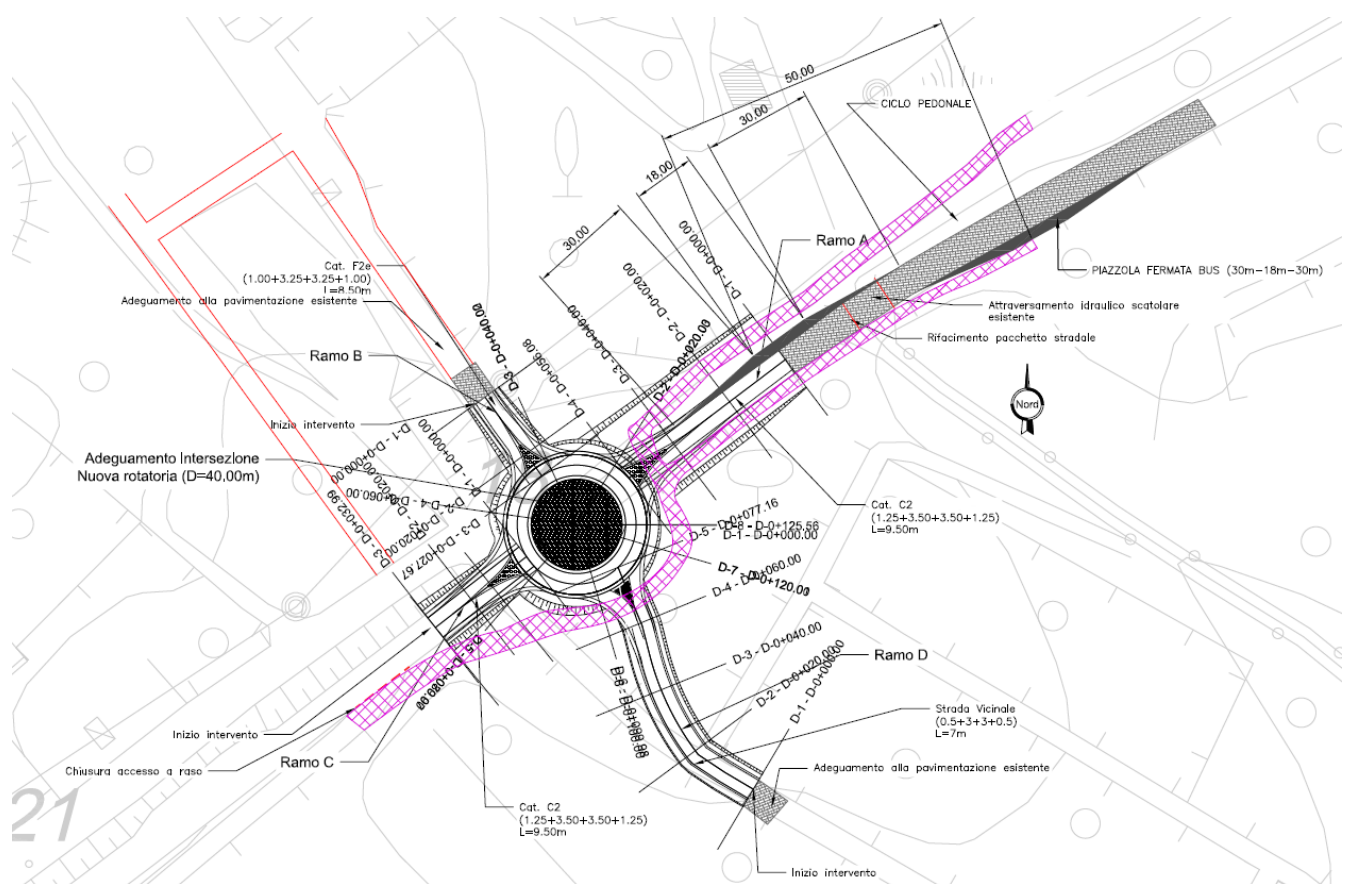


Figura 11- Planimetria rotatoria km 41+200



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**Relazione tecnica illustrativa generale**

**3.3 Rotatoria al km 41+950**

L'intervento in esame prevede la realizzazione di una rotatoria a quattro bracci, di diametro esterno pari a 40 m. Oltre ai due rami afferenti alla SS 195 (Ramo A, Est, e Ramo C, Ovest), sono previsti due ulteriori bracci, il primo per l'accesso alla località "Eden Rock", mentre il quarto braccio (Ramo D, prosegue la viabilità locale di accesso alla località "Pinus Village", per raccordarsi a sud della rotatoria. Questo ramo è pertanto totalmente fuori sedime esistente. La realizzazione del Ramo D permette la chiusura dell'attuale accesso "Pinus Village" presente sulla SS 195.

Come per le rotonde precedenti, si prevede che la rotatoria abbia diametro esterno da 40 m, corsia giratoria da 6 m e banchine interna ed esterna di 1 m. I rami A e C (ss195 presentano una sezione C2 mentre i rami relativi alla accessi a Eden Rock e Pinus Village presentano una sezione F2.

Per quanto riguarda l'andamento altimetrico, la SS 195 presenta una pendenza accentuata con direttrice Ovest-Est. Il Ramo A (SS 195 Est) presenta una pendenza pari a 5,1% circa, mentre il ramo C (SS 195 Ovest) ha una pendenza del 4,7%.

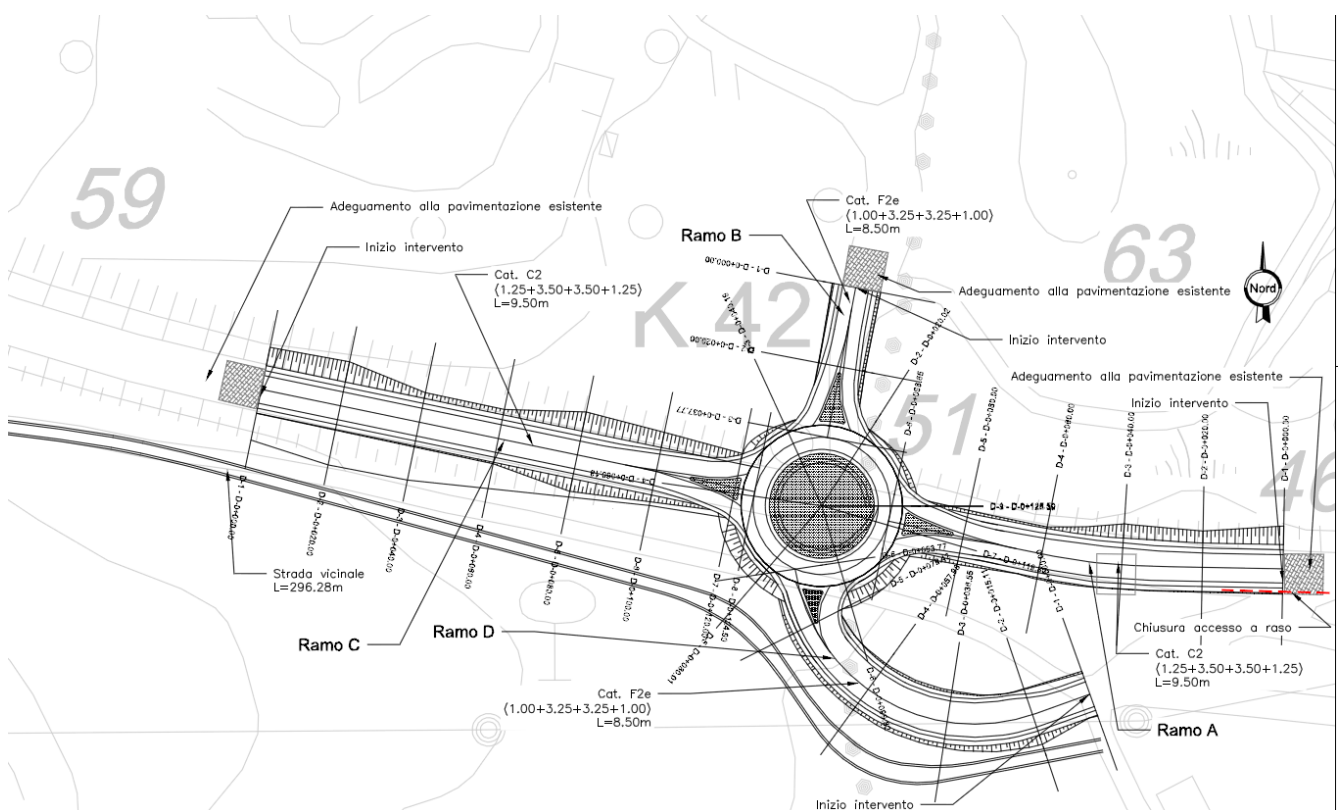


Figura 12- Planimetria rotatoria km 41+950

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**Relazione tecnica illustrativa generale**

**3.4 Caratteristiche geometriche**

I valori dei principali elementi geometrici delle tre rotonde, comuni a tutti gli interventi, sono riportati nella tabella seguente; per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati grafici dedicati.

Diametro esterno = 40,0 m	Larghezza corsia di entrata = 3,5 m
Diametro isola centrale = 26,0 m	Larghezza corsia di uscita = 4,5 m
Numero di corsie = 1	Larghezza banchina esterna = 1,00 m
Larghezza corsia rotonda = 6,0 m	Larghezza banchina interna = 1,00 m

Rotatoria 39+800		Angolo di deviazione		Raggi di entrata		Raggi di uscita	
Diametro esterno [m]	Ramo	Manovra di attraversamento	Angolo di deviazione $\beta$ [°]	Re1 [m]	Re2 [m]	Ra1 [m]	Ra2 [m]
40	A	Ramo A-C	69,90	76.5	15	76.5	20
	C	Ramo C-A	47,57	76.5	15	76.5	20
	B						
	D						

Rotatoria 41+200		Angolo di deviazione		Raggi di entrata		Raggi di uscita	
Diametro esterno [m]	Ramo	Manovra di attraversamento	Angolo di deviazione $\beta$ [°]	Re1 [m]	Re2 [m]	Ra1 [m]	Ra2 [m]
40	A	Ramo A-C	51.14	76.5	15	76.5	20
	C	Ramo C-A	63.82	76.5	15	76.5	20
	B						
	D						

Rotatoria 41+950		Angolo di deviazione		Raggi di entrata		Raggi di uscita	
Diametro esterno [m]	Ramo	Manovra di attraversamento	Angolo di deviazione $\beta$ [°]	Re1 [m]	Re2 [m]	Ra1 [m]	Ra2 [m]
40	A	Ramo A-C	57.64	76.5	15	76.5	20
	C	Ramo C-A	55.86	76.5	15	76.5	20
	B						
	D						

**3.5 Sezioni tipo**

Il progetto del nuovo tracciato prevede una sezione tipo C2 (DM 05/11/2001) per i tratti di congiunzione con la S.S. 195, una sezione di tipo F2 (DM 05/11/2001) per i rami di accesso alle rotonde e una sezione di tipo vicinale. Le sezioni di tipo C2 presentano carreggiata a doppio senso con una singola corsia per senso di marcia. La piattaforma presenta una larghezza di 9.50 m, composta da due corsie da 3.50 m e banchine da 1.25 m.



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**Relazione tecnica illustrativa generale**

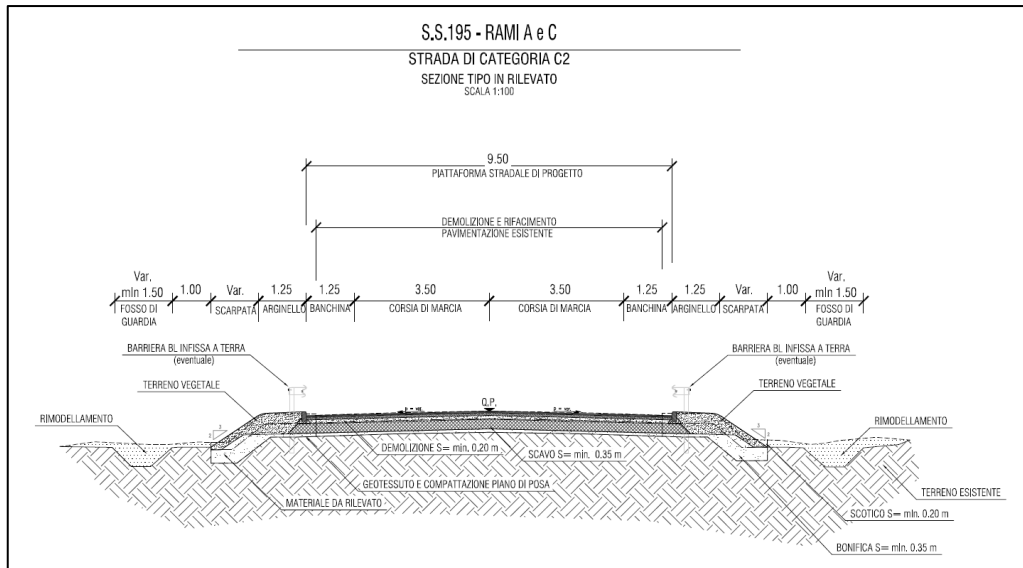


Figura 13- Sezione tipo C2

Le sezioni di tipo F2 presentano carreggiata a doppio senso con una singola corsia per senso di marcia. La piattaforma presenta una larghezza di 8.50 m, composta da due corsie da 3.25 m e banchine da 1.00 m.

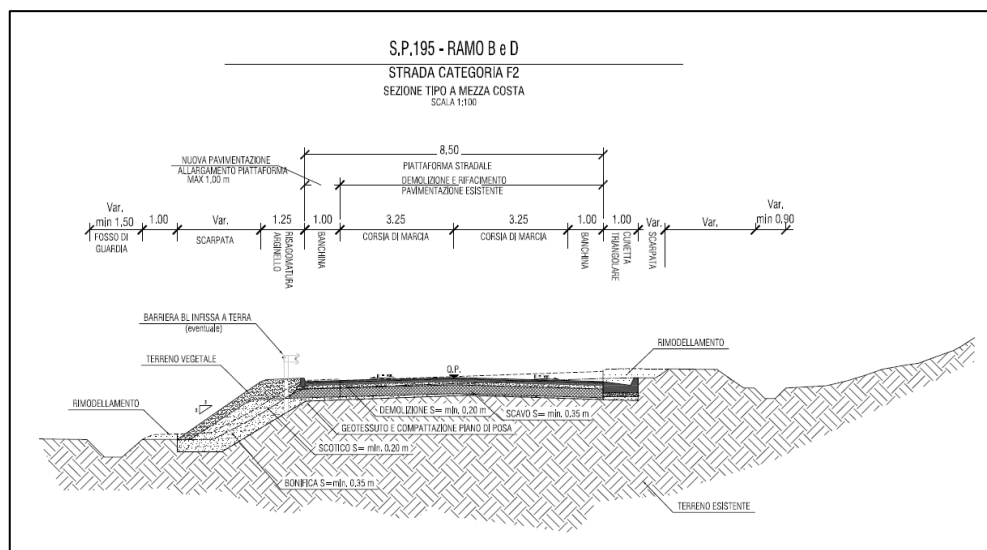


Figura 14 - Sezione tipo F2

Le sezioni di tipo vicinale presentano carreggiata a doppio senso con una singola corsia per senso di marcia. La piattaforma presenta una larghezza di 6.00m, composta da due corsie da 3.00 m e banchine da 0.5 m. La pendenza trasversale del tracciato varia tra un minimo di 2.5% per i tratti in rettilineo ed un massimo di 7.0% per i tratti in curva.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**Relazione tecnica illustrativa generale**

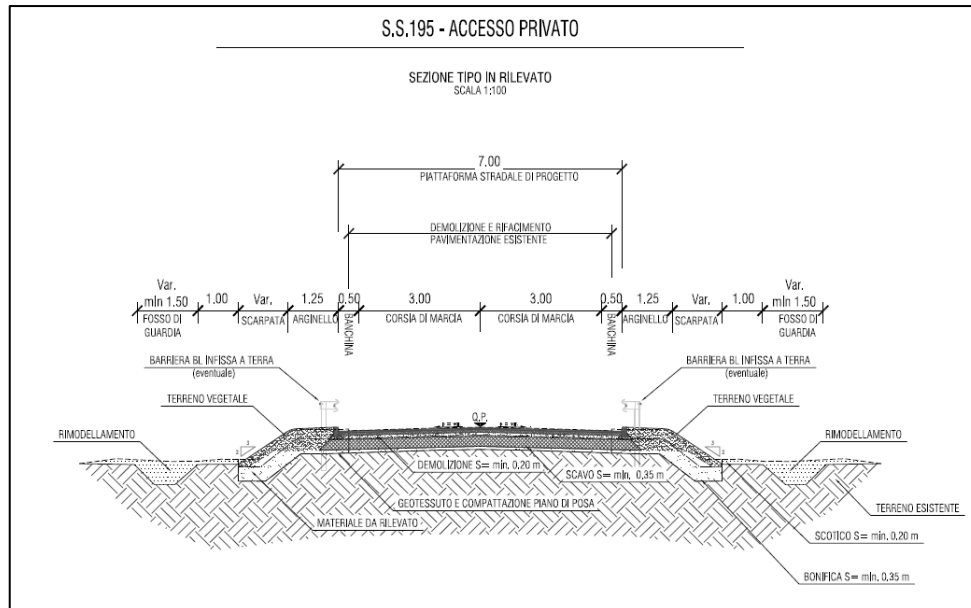


Figura 15 - Sezione tipo strada vicinale

Si rinvia alla tavola "Sezioni tipo" dedicata, per ulteriori dettagli.

### 3.6 Dispositivi di ritenuta

Nelle aree d'intervento delle tre rotonde è prevista la rimozione delle barriere di sicurezza esistenti, ove presenti, e il conseguente ripristino e integrazione con nuovi dispositivi.

Le zone da proteggere e le tipologie di barriere da adottare sono state individuate facendo riferimento al DM del 21 giugno 2004.

In riferimento alla categoria di strada ne consegue un tipo di traffico I, per cui ai sensi del DM 21/06/2004 recante le "Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali", le caratteristiche prestazionali da adottare saranno:

- per quanto riguarda i tratti in rilevato, secondo quanto previsto dalla tabella A della sopra citata normativa, è prevista una classe minima di livello di contenimento pari a H1 sulle extraurbane secondarie ed N1 sulle strade locali, come bordo laterale;
- per eventuali barriere bordo ponte si prevede un livello di contenimento H2.

La sistemazione delle barriere è prevista:

- come bordo laterale, nelle sezioni in rilevato dove il dislivello tra il colmo dell'arginello ed il piano di campagna è maggiore o uguale a 1 m;
- come bordo ponte, ai margini di tutte le opere d'arte e in corrispondenza di ostacoli fissi.

Nei punti di inizio e fine barriera si prevede l'utilizzo di idonei dispositivi terminali di tipo P1.

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

### Relazione tecnica illustrativa generale

#### 3.7 Pavimentazioni

Per il dimensionamento dell'intervento di progetto delle tre rotatorie si è effettuata una verifica facendo riferimento alla procedura della "AASHTO INTERIM GUIDE": nello specifico, data l'assenza di uno spettro di traffico aggiornato si è optato per il calcolo dello "Structural Number" agente confrontandolo con quello di progetto.

In merito alle caratteristiche di portanza del sottofondo si ritiene sufficientemente cautelativo, anche in considerazione dei materiali presenti in sito, assumere un valore del CBR pari al 7%, che corrisponde a un Modulo Resiliente del sottofondo pari a 10.150 psi.

Dalle risultanze del calcolo dello Structural Number l'intervento prevede un pacchetto di 46 cm totali e sarà così composto:

- 4 cm strato di usura chiusa;
- 7 cm strato di collegamento (binder);
- 10 cm strato di base in misto bituminoso;
- 25 cm strato di fondazione in misto granulare stabilizzato.

Tra lo strato di usura e quello di collegamento sarà interposta una mano di attacco impermeabilizzante.

#### 3.8 Segnaletica

Nelle aree d'intervento delle tre rotatorie è previsto il ripristino della segnaletica orizzontale, opportunamente integrata e/o modificata, costituita dalle strisce longitudinali continue di margine, di larghezza pari a 15 cm, dalla striscia longitudinale continua di separazione dei versi di marcia sui bracci, di larghezza pari a 12 cm, nonché della striscia trasversale di dare precedenza agli ingressi dei bracci sull'anello delle rotatorie. Il materiale previsto per la segnaletica orizzontale è vernice rifrangente a base solvente, di colore bianco retroriflettente di livello R3.

Sulla viabilità locale pavimentata è prevista analoga segnaletica, con strisce longitudinali di margine di larghezza pari a 12 cm.

La segnaletica verticale esistente viene ripristinata e localmente integrata o modificata in base alla nuova configurazione di progetto dell'intersezione. In particolare, è previsto l'uso di segnali di formato "normale" costruiti in lamiera d'alluminio con pellicole ad elevata rifrangenza (classe 2). I sostegni dei segnali verticali sono previsti in acciaio tubolare zincato a caldo (non verniciati) con diametro di 60 mm.

#### 3.9 Impianti

Il presente progetto prevede la realizzazione di impianti di illuminazione per le tre nuove rotatorie. L'ubicazione dei pali di illuminazione è prevista sempre all'interno del margine esterno della sede stradale, ad una distanza minima sufficiente a garantire lo spazio di deflessione delle barriere stradali.

Con riferimento alle norme tecniche UNI 11248, UNI EN 13201-2, -3 e -4, si prevede la predisposizione dell'impianto di illuminazione con disposizione centrale con torre faro, con apparecchio per l'illuminazione di tipo a LED, nel rispetto dei seguenti requisiti illuminotecnici:

- luminanza minima media mantenuta sulla superficie dell'intersezione  $L_m = 2 \text{ cd/m}^2$ ;
- minimo rapporto di uniformità  $L_{\min}/L_m$  sulla superficie dell'intersezione  $U_0 = 0,4$ ;
- massimo incremento di soglia  $TI = 10 \%$ .



## **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

### **Relazione tecnica illustrativa generale**

In considerazione di criteri di sicurezza, requisiti estetici e funzionali, la distribuzione, prevista con sistema TT, fase-neutro o fase-fase 230 V 50 Hz oppure trifase con neutro 230/400 V 50 Hz, è realizzata completamente in cavidotto interrato dedicato di tipo flessibile a doppia parete in polietilene ad alta densità e avente diametro nominale 110 mm.

In corrispondenza del centro luminoso, nei nodi di derivazione, giunzioni e nei cambi di direzione, sono previsti pozzetti prefabbricati in calcestruzzo.

Si prevede, inoltre, il ripristino degli impianti tecnologici esistenti interessati dai lavori.

### **3.10 Rilievi topografici e cartografia**

Per lo sviluppo del presente progetto è stata utilizzata la Carta Tecnica Regionale in formato tridimensionale e un modello digitale di elevazione, DTM, con passo un metro reperibili sul sito della Regione Sardegna. Il DTM ottenuto dalla triangolazione dei punti dei rilievi è stato utilizzato per sviluppare gli elaborati tecnici, tramite software specifici di progettazione stradale.

## **4 IDROLOGIA E IDRAULICA**

Si rimanda alla "Relazione idrologica e idraulica" dedicata.

## **5 GEOLOGIA E GEOTECNICA**

Si rimanda alla "Relazione geologico-tecnica preliminare" dedicata.

## **6 INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO**

Si rimanda allo "Studio di prefattibilità ambientale" dedicato.

## **7 ESPROPRI**

Si rinvia alla "Relazione espropri" e alle planimetrie catastali dedicate.

## **8 INTERFERENZE**

Si rinvia alla "Relazione interferenze" e alle planimetrie dedicate.

## **9 INQUADRAMENTO SISMICO**

La costruzione in oggetto è classificabile, secondo il DM 2018, con il tipo 2, come "Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari", per la quale viene prevista una vita nominale  $\geq 50$  anni.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**Relazione tecnica illustrativa generale**

In funzione delle caratteristiche dell'opera in progetto e del sito di costruzione si è assunto:

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| • Vita nominale   | $V_N = 50$ anni                  |
| • Classe d'uso  | III                              |
| • Coefficiente d'uso                                    | $C_U = 1$                        |
| • Periodo di riferimento per l'azione sismica           | $V_R = V_N \times C_U = 50$ anni |
| • Stato limite di riferimento                           | SLV                              |
| • Probabilità di superamento nel periodo di riferimento | $P_{VR} = 10\%$                  |
| • Tempo di ritorno                                      | $T_R = 475$ anni                 |
| • Categoria di suolo                                    | C                                |
| • Categoria topografica                                 | T1                               |

I parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto sono stati calcolati sulla base dei seguenti valori di  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  desunti dalla tabella 2 dell'Allegato B del DM 14 gennaio 2008 che per le isole (ad eccezione della Sicilia, Ischia, Capri, Procida) sono costanti su tutto il territorio:

- $a_g = 0.050$  g
- $F_0 = 2.88$
- $T_c^* = 0.340$  s

## 10 COSTI DI REALIZZAZIONE

L'importo complessivo dei lavori è stimato in € 2.880.000,00, così suddiviso:

- € 2.702.460,00 per la realizzazione delle opere in oggetto;
- € 177.540,00 per la sicurezza.