

COMUNE DI OLBIA

Lotto "EX CERASARDA" - Via del Castagno - OLBIA(OT)

---

## **COMMITTENTI**

Soc. "HPR S.r.l."

via Alessandro Volta n. 9 - CASALGRANDE (RE)

---

## **TECNICI PROGETTISTI**

Dott. Ing. Gianluca Mario Langiu

Via Dettori n. 8, 07026 Olbia

info@mag3studio.net

gianluca@mag3studio.net

tel: 347 7998854

Geom. Alberto Emilio Langiu

Via Isernia n. 8/A, 07026 Olbia

albertoemiliolangiu@virgilio.it

tel: 348 5141610

---

## **TITOLO**

VARIANTE INTEGRATIVA AL  
PIANO DI RIQUALIFICAZIONE "EX CERASARDA"  
(Rif. DELIBERA DI ADOZIONE C.C. n. 21 DEL 21.03.2024)

---

## **ELABORATO**

RELAZIONE DEL SOTTOPASSO DI VIA DEL CASTAGNO SUD

---

**Dicembre 2025**

---

# ELABORATO C

Provincia di Sassari  
Comune di Olbia – Via Del Castagno

Oggetto: **Variante integrativa al Piano di Riqualificazione “Ex-Cerasarda”**

## **RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOPASSO CARRABILE DI VIA DEL CASTAGNO**

**Proponente:**

*Soc.tà **HPR S.r.l.***

**Il Tecnico Calcolatore:**

**Dott. Ing. Gianluca Mario Langiu**

*Ingegnere Civile Ambientale*

*Ordine degli Ingegneri di Sassari – Olbia Tempio Sezione*

*A – n° 1270*

*Studio in via Dettori 8 – OLBIA*

*cell +39 3477998854*

*Email: [gianluca@mag3studio.net](mailto:gianluca@mag3studio.net)*

*PEC: [gianlucamario.langiu@ingpec.eu](mailto:gianlucamario.langiu@ingpec.eu)*

## Sommario

|      |                                                  |   |
|------|--------------------------------------------------|---|
| 1.   | PREMESSA.....                                    | 3 |
| 2.   | INQUADRAMENTO DELL'OPERA .....                   | 3 |
| 3.   | DATI GENERALI DEL PROGETTO .....                 | 3 |
| 4.   | DESCRIZIONE GEOMETRICA DELL'OPERA.....           | 4 |
| 5.   | MATERIALI.....                                   | 4 |
| 5.1  | Calcestruzzo.....                                | 4 |
| 5.2  | Acciaio per armature .....                       | 4 |
| 5.3  | Copriferro .....                                 | 5 |
| 6    | DATI GEOLOGICI E GEOTECNICI.....                 | 5 |
| 7    | DATI SISMICI DI PROGETTO .....                   | 5 |
| 8    | CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE .....          | 6 |
| 9    | MODELLO DI CALCOLO E SCHEMI STATICI .....        | 6 |
| 10   | AZIONI DI PROGETTO .....                         | 6 |
| 11   | DIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI ..... | 7 |
| 11.1 | Platea di fondazione.....                        | 7 |
| 11.2 | Muri laterali.....                               | 7 |
| 11.3 | Soletta superiore .....                          | 8 |
| 12   | VERIFICHE AGLI STATI LIMITE.....                 | 8 |
| 13   | DURABILITÀ E PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE .....      | 8 |
| 14   | ELABORATI ALLEGATI .....                         | 9 |

## **1. PREMESSA**

La presente Relazione Generale Strutturale è redatta ai sensi del D.M. 17/01/2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni” (NTC 2018) e relativa Circolare esplicativa, ai fini del deposito delle opere strutturali presso il competente Ufficio del Genio Civile.

Oggetto della relazione è il progetto strutturale di un sottopasso carrabile in calcestruzzo armato, da realizzarsi nel territorio del Comune di Olbia (SS), costituito da un manufatto scatolare completamente interrato, con soprastante terreno vegetale e fioriera.

La relazione espone:

- i criteri generali di progettazione,
- le caratteristiche geometriche e meccaniche degli elementi strutturali,
- i materiali impiegati e le classi di esposizione,
- i dati geotecnici e sismici di riferimento,
- il modello di calcolo adottato e gli schemi statici,
- il dimensionamento degli elementi principali e le armature di progetto,
- i riferimenti agli elaborati grafici e agli elaborati di calcolo numerici allegati.

## **2. INQUADRAMENTO DELL'OPERA**

L'opera consiste nella realizzazione di un sottopasso carrabile che consente il superamento di un dislivello tra due aree poste a quote differenti, garantendo l'accesso al livello interrato del futuro comparto da edificarsi. Il sottopasso è costituito da un manufatto in calcestruzzo armato a sezione rettangolare chiusa (scatolare), con imposta delle fondazioni al di sotto del piano piano viabile di via Del Castagno.

Al di sopra della soletta di copertura è prevista una fioriera con terreno vegetale di spessore indicativo pari a 50–60 cm, con possibilità di passaggio pedonale/manutentivo.

## **3. DATI GENERALI DEL PROGETTO**

- Località: Comune di Olbia (SS), Sardegna
- Tipologia opera: Sottopasso carrabile in c.a.
- Struttura portante principale: scatolare in c.a. gettato in opera (platea + muri + soletta)
- Vita nominale  $V_n$ : 50 anni
- Classe d'uso: II (opere ordinarie)
- Categoria d'uso: infrastruttura per traffico veicolare locale
- Normativa di riferimento: NTC 2018 e Circolare 7/2019

#### **4. DESCRIZIONE GEOMETRICA DELL'OPERA**

Il sottopasso è costituito da un unico scatolare in c.a. a pianta rettangolare, con i seguenti dati dimensionali netti interni:

- Larghezza netta interna: 5,90 m (due corsie da 2,95 m ciascuna)
- Altezza netta interna: 3,00 m
- Lunghezza sottopasso (sviluppo longitudinale): 7,20 m

Sopra la soletta è previsto uno strato di terreno vegetale di spessore  $\approx 0,50\text{--}0,60$  m, costituente fioriera/sistemazione a verde.

In fase di predimensionamento sono stati assunti i seguenti spessori strutturali:

- Platea di fondazione: spessore 40 cm
- Muri laterali: spessore 35 cm
- Soletta superiore: spessore 35 cm

La quota di posa della platea risulta indicativamente posta a circa 4,30 m al di sotto del piano viabile, tenendo conto di:

- spessore terreno/fioriera  $\approx 0,55$  m
- spessore soletta 0,35 m
- altezza interna netta 3,00 m
- spessore platea 0,40 m

#### **5. MATERIALI**

##### **5.1 Calcestruzzo**

Per tutti gli elementi in c.a. del sottopasso viene adottato:

- Classe di resistenza: C30/37
- Densità:  $\gamma_c \approx 25$  kN/m<sup>3</sup>

Classi di esposizione:

- Platea e muri interrati: XC2–XC3 (calcestruzzo soggetto a umidità moderata/variabile), con eventuale XA1 in presenza di terreno debolmente aggressivo.
- Soletta superiore a contatto con terreno umido/irrigazione: XC3–XD1, a garanzia di durabilità anche in presenza di possibili cicli di bagnato/asciutto e spruzzi con eventuali sali.

##### **5.2 Acciaio per armature**

- Acciaio ad aderenza migliorata tipo B450C, saldabile, conforme alle normative vigenti.

### 5.3 Copriferro

Copriferro nominale (da realizzare con distanziatori certificati):

- Platea: 5 cm intradosso e 5 cm estradosso
- Muri: 5 cm verso terreno, 5 cm verso interno sottopasso
- Soletta: 5 cm intradosso, 5 cm estradosso (verso terreno/fioriera)

## 6 DATI GEOLOGICI E GEOTECNICI

I dati geotecnici definitivi saranno desunti dalla Relazione Geologica e Geotecnica allegata, redatta da tecnico abilitato.

A fini di predimensionamento si assumono, in via cautelativa, i seguenti valori indicativi:

- Peso di volume terreno  $\gamma \approx 18 \text{ kN/m}^3$
- Angolo d'attrito interno  $\varphi \approx 30^\circ$
- Coefficiente di spinta a riposo  $K_0 \approx 0,5$

La platea lavora su fondazione diretta, con verifiche geotecniche (SLU e SLE) da eseguire secondo Cap. 6 NTC 2018:

- verifica di capacità portante;
- verifica di cedimenti;
- verifica tensioni al contatto terreno-fondazione.

## 7 DATI SISMICI DI PROGETTO

L'azione sismica sarà definita in base alle coordinate del sito (Comune di Olbia) e ai parametri di pericolosità sismica forniti dalle NTC 2018, in funzione di:

- Vita nominale  $V_n = 50$  anni
- Classe d'uso II
- Categoria di suolo di fondazione (da relazione geologica)
- Categoria topografica (presumibilmente T1)

Il sottopasso, in quanto struttura massiva e interrata, presenta una rigidezza elevata; le azioni sismiche verranno comunque considerate in sede di calcolo esecutivo, verificando il comportamento scatolare nel piano della sezione trasversale.

## 8 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

La progettazione strutturale segue i criteri di:

- sicurezza agli Stati Limite Ultimi (SLU): resistenza e stabilità;
- sicurezza agli Stati Limite di Esercizio (SLE): fessurazione e deformazioni;
- durabilità per l'intera vita nominale prevista;
- robustezza e ridondanza, soprattutto nei nodi di collegamento tra platea, muri e soletta.

Si assume comportamento globalmente tridimensionale dell'opera, schematizzando il sottopasso come un telaio/piastra scatolare ripetuto per metro di lunghezza.

## 9 MODELLO DI CALCOLO E SCHEMI STATICI

Per la determinazione delle sollecitazioni di progetto si adotta un modello FEM bidimensionale della sezione trasversale del sottopasso:

- platea, muri e soletta modellati come elementi beam/shell in c.a.;
- nodi di collegamento platea–muri–soletta considerati incastrati;
- la platea è vincolata al terreno tramite vincoli verticali (o molle elastiche di rigidezza  $k$ ) per riprodurre l'interazione terreno–struttura.

Gli schemi statici risultanti sono:

- platea: trave incastrata ai muri laterali;
- muri: montanti con duplice incastro (alla base in platea e in testa alla soletta);
- soletta: trave incastrata ai muri, sollecitata da peso proprio e carico distribuito da terreno e sovraccarico di esercizio.

Le sollecitazioni M–N–V ottenute dal modello FEM vengono utilizzate per il dimensionamento delle armature flettenti/taglienti.

## 10 AZIONI DI PROGETTO

Le azioni dovute ai carichi sono così schematizzate:

- Carichi permanenti strutturali ( $G_1$ ): peso proprio del c.a. ( $\gamma_c = 25 \text{ kN/m}^3$ );
- Carichi permanenti non strutturali ( $G_2$ ): peso del terreno di riporto sulla soletta ( $\gamma_s = 18 \text{ kN/m}^3$ ;  $h \approx 0,55 \text{ m} \rightarrow q \approx 10 \text{ kN/m}^2$ );
- Carichi variabili ( $Q$ ): sovraccarico di esercizio sulla fioriera/area soprastante (assunto  $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$  per uso pedonale/manutentivo);
- Spinta del terreno sui muri: distribuzione triangolare di pressione orizzontale, con valore massimo al piede  $\sigma_{h,base} \approx K_0 \cdot \gamma_s \cdot H \approx 27 \text{ kN/m}^2$ ;

- Azione sismica: calcolata secondo NTC 2018, con analisi allo SLU (azione di progetto in direzione trasversale) per verifiche di stabilità scatolare.

Le combinazioni di carico agli SLU e SLE seguono il Cap. 2 delle NTC 2018.

## **11 DIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI**

### **11.1 Platea di fondazione**

- Spessore: 40 cm
- Classe calcestruzzo: C30/37
- Funzioni: ripartizione dei carichi sul terreno, contrasto al sollevamento, vincolo di incastro per i muri.

Armature di progetto (orientativamente):

- Intradosso (lato terreno di fondazione):
  - direzione trasversale: Ø16/20 cm
  - direzione longitudinale: Ø12/20 cm
- Estradosso (lato interno sottopasso):
  - campata: Ø12/20 cm in entrambe le direzioni
  - fasce in corrispondenza dei muri ( $\approx 1$  m): aggiunta di Ø14/15 cm in direzione trasversale.

Le dimensioni e le armature sono verificate in resistenza a flessione e taglio, nonché in punzonamento se necessari, e con controllo delle tensioni sul terreno.

### **11.2 Muri laterali**

- Spessore: 35 cm
- Altezza libera: 3,00 m
- Funzioni: contrasto alla spinta del terreno, chiusura laterale del sottopasso, elementi del telaio scatolare.

Armature principali:

- Verticali lato interno: Ø16/20 cm (con addensamento a Ø16/15 cm in fasce 0,8–1,0 m presso platea e soletta);
- Verticali lato esterno: Ø12/20 cm;
- Orizzontali (entrambe le facce): Ø10/20 cm (ridotte a Ø10/15 cm presso gli incastri).

### 11.3 Soletta superiore

- Spessore: 35 cm
  - Luce netta tra muri: 5,90 m
- Armature principali:
- Intradosso (momento positivo in campata):
    - direzione principale: Ø16/15 cm;
    - direzione secondaria: Ø12/20 cm.
  - Estradosso (momento negativo sopra i muri, fasce  $\approx 1$  m):
    - direzione principale: Ø16/15 cm;
    - direzione secondaria: Ø12/20 cm.
  - Zona centrale estradosso:
    - maglia minima Ø12/20 cm in entrambe le direzioni.

## 12 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE

Le verifiche agli SLU (resistenza a flessione, taglio, punzonamento) e agli SLE (apertura fessure, deformazioni) saranno riportate dettagliatamente nell'Elaborato di Calcolo numerico allegato, con estratto dei valori principali di  $M_{Ed}$ ,  $V_{Ed}$ ,  $N_{Ed}$  e confronti con le capacità  $M_{Rd}$ ,  $V_{Rd}$  secondo i criteri NTC 2018/EC2.

## 13 DURABILITÀ E PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE

Per garantire la durabilità dell'opera:

- si adottano classi di esposizione e copriferri conformi alle NTC 2018;
- si prescrive l'utilizzo di calcestruzzo conforme alla UNI EN 206, con controllo di lavorabilità, tenore d'acqua e rapporto a/c;
- si raccomanda una corretta posa dei distanziatori per assicurare il copriferro minimo;
- si prevedono idonee sigillature e/o impermeabilizzazioni dei giunti, ove necessari.

#### 14 ELABORATI ALLEGATI

- Tavole grafiche di progetto (planimetrie, sezioni, dettagli costruttivi);
- Schemi di armatura platea–muri–soletta;
- Elaborato di Calcolo numerico (analisi FEM);
- Relazione geologica/geotecnica;
- Relazione sismica di base, se richiesta separatamente.

Olbia, 10/12/2025

Dott. Ing. Gianluca Mario Langiu

