



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



COMUNE DI ORISTANO

## AMPLIAMENTO ECOCENTRO COMUNALE DI VIA OSLO - 1° LOTTO FUNZIONALE

### PROGETTO ESECUTIVO

**CUP:** H18C18000050002

**CIG:**

**COMMITTENTE:**

Comune di Oristano - SERVIZIO AMBIENTE

**RUP:**

Ing. Giangavino Pilu

**AFFIDATARI:**

Ing. Francesco Trudu

Ing. Claudia Scarpellini

**ELABORATO:**

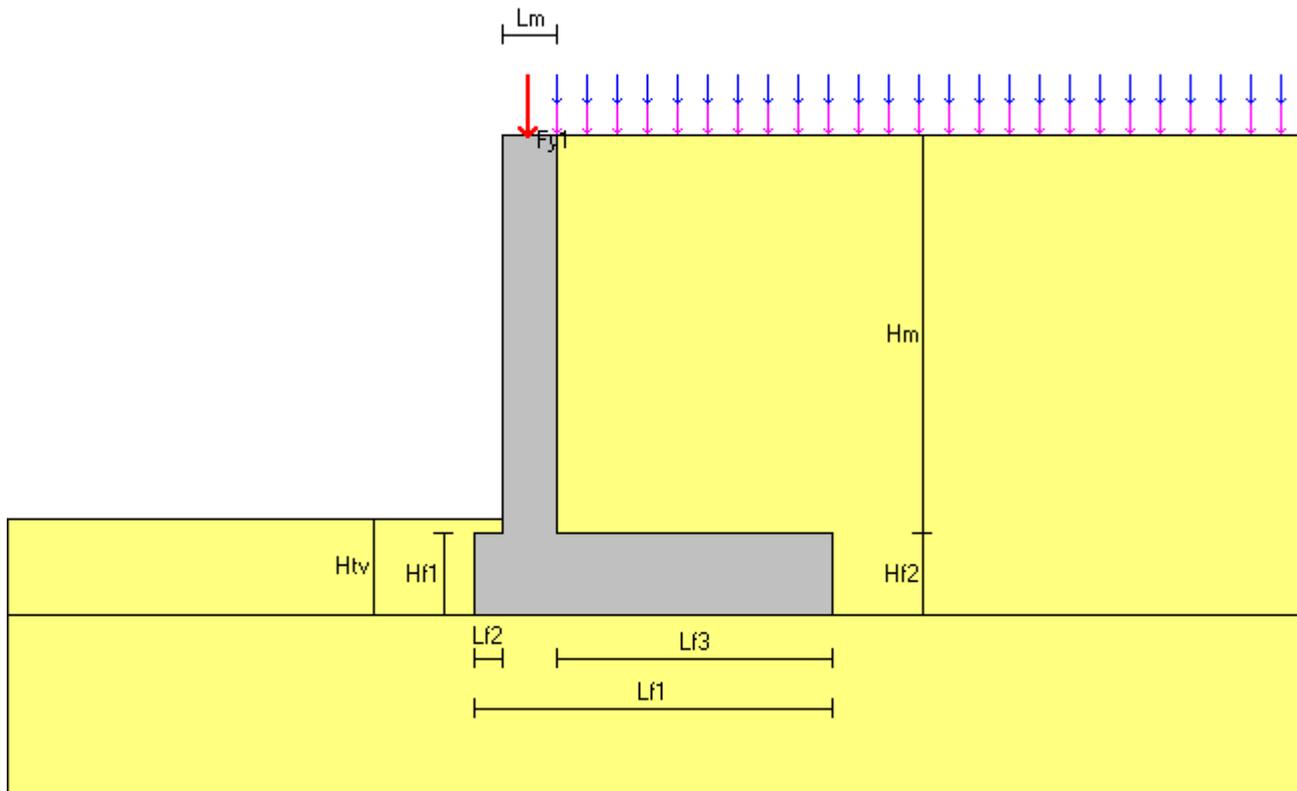
**ALL\_A12**

**RELAZIONI SPECIALISTICHE**

**DATA:**

**NOVEMBRE 2019**

## Relazione di verifica muro di sostegno secondo il D.M. 17/01/2018



### Descrizione dell'opera

Tipo di opera:	muro in calcestruzzo armato
Tipo di sovrastruttura:	paramenti piani
Tipo di fondazione:	piana orizzontale

### Caratteristiche geometriche

#### Mensola in elevazione

Altezza paramento	$H_m =$	1.450 m
Spessore in sommità	$L_{m1} =$	0.200 m
Spessore alla base	$L_{mb} =$	0.200 m
Inclinazione paramento esterno	$\beta_e =$	0.00 °
Inclinazione paramento interno	$\beta_i =$	0.00 °

#### Soletta di fondazione

Estensione	$E_f =$	23.000 m
Lunghezza totale	$L_{f1} =$	1.300 m
Lunghezza mensola a valle	$L_{f2} =$	0.100 m
Altezza bordo libero mensola a valle	$H_{f1} =$	0.300 m
Lunghezza mensola a monte	$L_{f3} =$	1.000 m
Altezza bordo libero mensola a monte	$H_{f2} =$	0.300 m
Altezza rinterro mensola a valle	$H_{tv} =$	0.350 m
Inclinazione piano di fondazione	$\psi_f =$	0.00 °

Angolo di inclinazione terrapieno	$\alpha =$	0.00 °
-----------------------------------	------------	--------

### Materiali utilizzati

Peso specifico del muro	$\gamma_m =$	2500 kg/m <sup>3</sup>
-------------------------	--------------	------------------------

### Caratteristiche calcestruzzo

Classe di resistenza		C20/25
Resistenza caratteristica	$R_{ck} =$	250 Kg/cm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	118 Kg/cm <sup>2</sup>

### Caratteristiche armature

Tipo acciaio		B 450 C
Resistenza di calcolo	$f_{yd} =$	3913 Kg/cm <sup>2</sup>

### **Caratteristiche geotecniche dei terreni**

#### Terreno a valle del muro

Peso specifico	$\gamma_{tv} =$	1600 kg/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito	$\varphi_v =$	31.00 °
Angolo di attrito terra-muro	$\delta_v =$	20.67 °
Coesione	$c'_v =$	0 kg/m <sup>2</sup>

#### Terreno di fondazione del muro

Peso specifico	$\gamma_{tf} =$	2000 kg/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito	$\varphi_f =$	22.50 °
Coesione	$c'_f =$	1250 kg/m <sup>2</sup>

#### Terreno a monte del muro

Peso specifico	$\gamma_{tm} =$	1850 kg/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito	$\varphi_m =$	37.00 °
Angolo di attrito terra-muro	$\delta_m =$	24.67 °
Coesione	$c'_m =$	0 kg/m <sup>2</sup>

### **Carichi applicati**

#### Carichi distribuiti sul terreno di tipo permanente strutturale

Uniforme a valle del muro	$G1_{uv} =$	0 kg/m <sup>2</sup>
Uniforme a monte del muro	$G1_{um} =$	0 kg/m <sup>2</sup>
Nastriforme a monte del muro	$G1_{nm} =$	0 kg/m <sup>2</sup>
Distanza nastriforme dal paramento interno	$d_{G1n} =$	0.000 m
Larghezza del nastro	$l_{G1n} =$	0.000 m

#### Carichi distribuiti sul terreno di tipo permanente non strutturale

Uniforme a valle del muro	$G2_{uv} =$	0 kg/m <sup>2</sup>
Uniforme a monte del muro	$G2_{um} =$	1000 kg/m <sup>2</sup>
Nastriforme a monte del muro	$G2_{nm} =$	0 kg/m <sup>2</sup>
Distanza nastriforme dal paramento interno	$d_{G2n} =$	0.000 m
Larghezza del nastro	$l_{G2n} =$	0.000 m

#### Carichi distribuiti sul terreno di tipo variabile

Uniforme a valle del muro	$Q_{uv} =$	0 kg/m <sup>2</sup>
Uniforme a monte del muro	$Q_{um} =$	1000 kg/m <sup>2</sup>
Nastriforme a monte del muro	$Q_{nm} =$	0 kg/m <sup>2</sup>
Distanza nastriforme dal paramento interno	$d_{Qn} =$	0.000 m
Larghezza del nastro	$l_{Qn} =$	0.000 m

#### Carichi applicati alla mensola in elevazione

n.	tipo	H [m]	$F_x$ [kg]	$F_y$ [kg]	$M_z$ [kg•m]
1	G1	1.450	0	100	0.000

#### Legenda

- tipo G1 carico permanente strutturale; G2 carico permanente non strutturale; Q carico variabile
- H quota del punto di applicazione del carico rispetto alla base della mensola di elevazione
- $F_x$  forza orizzontale positiva se verso monte
- $F_y$  forza verticale positiva se verso il basso
- $M_z$  coppia positiva se oraria

## Normativa

Le verifiche geotecniche e di resistenza vengono eseguite secondo i dettami del D.M. 17 gennaio 2018: la verifica di stabilità globale viene effettuata secondo l'approccio DA1-C2 (A2+M2+R2) mentre le rimanenti verifiche (scorrimento, carico limite, ribaltamento e di resistenza) vengono effettuate secondo l'approccio DA2 (A1+M1+R3). Le verifiche per azioni sismiche vengono effettuate ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici.

### Parametri per la determinazione dei carichi derivanti da sisma

Località:	ORISTANO (OR)
Vita nominale	$V_N = 50$ anni
Tipo di costruzione	tipo = 2
Classe d'uso	$Cl_U = I$
Coefficiente d'uso	$C_U = 0.7$
Periodo di riferimento	$V_R = 35$ anni
Probabilità di superamento	$P_{Vr} = 10\%$
Periodo di ritorno	$T_R = 712$ anni
Fattore di amplificazione spettrale massima	$F_o = 2.8600$
Accelerazione orizzontale massima	$a_g = 0.0452$ g
Zona sismica	zona = 4
Categoria di sottosuolo	suolo = C
Coefficiente di amplificazione stratigrafica	$S_S = 1.50000$
Coefficienti di riduzione dell'accelerazione orizzontale massima	
verifiche locali	$\beta_m^* = 1.00000$
verifica di stabilità globale	$\beta_s = 0.20000$
Categoria topografica	$C_T = T1$
Coefficiente di amplificazione topografica	$S_T = 1.00000$
Coefficienti sismici per le verifiche locali	
orizzontale	$k_h = 0.06780$
verticale	$k_v = 0.03390$
Coefficienti sismici per le verifiche di stabilità globale	
orizzontale	$k_h = 0.01356$
verticale	$k_v = 0.00678$

\* Il muro non è in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno.

### Coefficienti parziali per le azioni

Tipo CMB	$\gamma_{G1max}$	$\gamma_{G1min}$	$\gamma_{G2max}$	$\gamma_{G2min}$	$\gamma_Q/\psi_{2i}$
DA2 (A1)	1.30	1.00	1.50	0.80	1.50
DA1-C2 (A2)	1.00	1.00	1.30	0.80	1.30
SIS	1.00	-	1.00	-	0.60

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tipo CMB	$\gamma_\phi$	$\gamma_{c'}$	$\gamma_\gamma$
DA2 (M1)	1.00	1.00	1.00
DA1-C2 (M2)	1.25	1.25	1.00
SIS	1.00	1.00	1.00

### Coefficienti per la determinazione delle masse sismiche

Carichi permanenti strutturali G1	$\gamma_{G1} = 1.00$
Carichi permanenti non strutturali G2	$\gamma_{G2} = 1.00$
Carichi variabili Q	$\psi_{Ei} = 0.60$

### Coefficienti parziali per le verifiche

Verifica	DA2 (R3)	DA1-C2 (R2)	SIS
Capacità portante fondazione	1.40	-	(R3) 1.20
Scorrimento	1.10	-	(R3) 1.00
Ribaltamento	1.15	-	(R3) 1.00
Stabilità globale	-	1.10	(R2) 1.20

### Combinazioni per le verifiche locali e di resistenza

CMB	Tipo	$\gamma_{G1}$	$\gamma_{G2}$	$\gamma_Q$	$\gamma_E^1$
1	DA2	1.30	1.50	1.50	0.00
2	DA2	1.30	1.50	0.00	0.00
3	DA2	1.30	0.80	1.50	0.00
4	DA2	1.30	0.80	0.00	0.00
5	DA2	1.00	1.50	1.50	0.00
6	DA2	1.00	1.50	0.00	0.00
7	DA2	1.00	0.80	1.50	0.00
8	DA2	1.00	0.80	0.00	0.00
9	SIS	1.00	1.00	0.60	+1.00
10	SIS	1.00	1.00	0.60	-1.00

<sup>1</sup> Il segno di  $\gamma_E$  indica la direzione della componente verticale dell'azione sismica: positivo  $\Downarrow$  e negativo  $\Uparrow$ .

# RELAZIONE SUGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

## Premessa

L'Amministrazione Comunale di Oristano intende ampliare il proprio ecocentro comunale.

Il contesto sul quale si opera è rappresentato da un'ampio lotto, di proprietà comunale, localizzato nella zona industriale presso la Via del Porto. Il lotto ricade nella Zona D del PUC.

In tale area oltre all'Ecocentro è presente il cantiere comunale, un fabbricato che dovrà essere adibito a "centro del riuso" ed un'ampia zona precedentemente piantumata ad eucaliptus e altri arbusti autoctoni.

## Descrizione dell'estensione dell'ecocentro

L'area che verrà destinata all' ampliamento dell'ecocentro, individuata negli elaborati di progetto, ha una estensione di circa 1700 mq , ampliabili in futuro a seconda delle esigenze.

Come risulta dalle tavole grafiche allegate al progetto, è costituita da un piazzale piano, pavimentato in calcestruzzo con finitura industriale, sormontato da una piattaforma alta circa 1,50 ml. che riprende quella esistente ampliandola e dotandola di due ulteriori rampe.

La piattaforma è realizzata con una muratura in c.a.. L'area interna sarà riempita con inerte arido per circa 60 cm, altri 60 cm saranno in tout venant e sarà completata con una pavimentazione in c.a simile a quella del piazzale.

L'area dove saranno localizzati i cassoni scarrabili verrà realizzata di sottofondo in tout venant pavimentata con un massetto di calcestruzzo armato trattato in modo da risultare impermeabile.

L'area verrà dotata di un sistema di pozzetti, caditoie e tubi in PVC per la raccolta delle acque di corrivazione superficiale e il convogliamento all'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia

L'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia sarà costituito da una serie di vasche, prefabbricate in calcestruzzo armato vibrato da fornire e installare entro terra. Tutte dovranno essere ispezionabili dall'alto attraverso i fori situati nelle coperture delle vasche stesse .

**SI EVIDENZIA CHE L'ECOCENTRO ESISTENTE E' SERVITO DA UN IMPIANTO DI VASCHE DI PRIMA PIOGGIA AUTONOMO, CERTIFICATO E DIMENSIONATO PER SERVIRE FINO A 3000 MQ.LA NUOVA AREA DA SERVIRE AL MOMENTO E' DI CIRCA 1700 MQ. PER PREVEDERE UN ULTERIORE AMPLIAMENTO SI PROPONE UN IMPIANTO DIMENSIONATO PER 3000 MQ. SI ALLEGA ALLA PRESENTE UNA RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEL SISTEMA.**

## **IMPIANTO DI SCOLMATURA E DISOLEAZIONE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA**

### a.1) **PREMESSA:**

La presenta relazione illustra uno dei vari sistemi di trattamento delle acque di dilavamento o di prima pioggia di un piazzale di sosta o transito degli autoveicoli.

Le soluzioni proposte, sono state progettate alla luce delle seguenti esigenze:

-Rispetto delle indicazioni e prescrizioni di legge limitatamente alle sostanze decantabili e a quelle flottabili.

-Realizzazione di un impianto di semplice costruzione, economico e con esigenze di manutenzione e di gestione, in generale, estremamente ridotte in relazione alla tipologia dello scarico.

-Realizzazione di un impianto totalmente interrato che non alteri l'impatto ambientale dell'area.

#### **a.2) DESCRIZIONE DEL PROCESSO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA:**

La normativa nazionale e regionale non permette lo scarico di prima pioggia diretto nel terreno o in corsi d'acqua superficiali, nel sottosuolo e/o in fognatura pubblica, in quanto tali acque sono inquinate dalla presenza di sabbia, terriccio ed olii minerali, il sistema proposto è in grado di convogliare le sole acque imputabili alla prima pioggia all'impianto di dissabbiatura-disoleazione e di smaltire quelle successive direttamente nel recapito finale.

L'impianto sarà costituito da un primo separatore che il compito di sedimentatore delle sostanze inerti. Tale dissabbiatore presenta un setto con stramazzo che lo separa dalla tubazione di scarico delle acque bianche. In tale dissabbiatore dovrà essere sistemato un sensore per il rilevamento della pioggia che tramite un collegamento elettrico inneschi un timer che dia il via ai 15 minuti di accumulo di pioggia. Naturalmente in caso di precipitazioni di forte entità il quantitativo limite (4,5 mc.) verrà raggiunto in un tempo inferiore, e tramite il meccanismo antireflusso l'acqua verrà deviata nel by pass.

Le acque grezze vengono sottoposte ad un primo trattamento di dissabbiatura, poi vanno convogliate nella vasca di sedimentazione dove, in virtù dello stato di quiete, e per differenza di peso specifico, si separano dall'acqua le sostanze inerti sedimentabili raccogliendole sul fondo della vasca, contemporaneamente il primo separatore funge in parte anche da separatore delle sostanze grasse e degli idrocarburi. In tale vasca dovrà permanere per almeno 48 ore.

Successivamente il liquame passerà in un secondo separatore dove, per la presenza di setti cattura oli, avviene la massima separazione delle sostanze grasse e degli idrocarburi.

Infine si prevede la posa di un filtro per eliminare gli ultimi inquinanti e da questo ad una tubazione collegata alle acque nere. La rimozione di tali sostanze avviene durante la fase di periodica manutenzione da apposite ditte specializzate.

Al fine di avere un impianto di limitata e semplice manutenzione le vasche sono state dimensionate in modo tale da ridurre al minimo gli interventi manutentivi, consistenti, nella rimozione delle sostanze separate.

#### **a.3) DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO PROPOSTO :**

Impianto per il trattamento delle acque di prima pioggia per superfici asservite fino a 3.000 mq, costituito da 4 monoblocchi di cemento armato vibrato, realizzati mediante unico getto di calcestruzzo con cemento ad altissima resistenza (tipo R 52,5-I certificato a norme UNI), inerti selezionati di adeguata granulometria a marchio CE, armato con rete elettrosaldata e ferri

supplementari nei punti di maggiore sollecitazione, con acciai certificati B450C. Il solaio di copertura è previsto pedonabile.

L'impianto dovrà essere composto come segue:

A) A monte deve essere previsto il pozzetto di stramazzo con sistema di by-pass per la deviazione delle acque di seconda pioggia (oltre i 5 mm di precipitazioni nelle 24h)

B) comparto di raccolta prima pioggia composto da n° 2 vasconi di raccolta prima pioggia tipo PPVD dotati di sistema automatico di blocco della raccolta al raggiungimento della capienza stabilita. In uscita i vasconi hanno un sistema di rilancio delle acque di prima pioggia costituito da 2 elettropompe sommergibili alimentate a 220 volt monofase, in grado di drenare acque luride con corpi solidi, con galleggiante incorporato. Il funzionamento di ambedue elettropompe è governato da un quadro elettrico a norme CE dotato di PLC programmabile, che gestisce gli input provenienti dal sensore di precipitazione integrati con le tempistiche stabilite dalle norme.

Tale quadro, che sarà essere collocato in un idoneo locale in prossimità dell'impianto, è dotato delle seguenti apparecchiature: interruttore generale blocca porta, selettore manuale-automatico per il comando delle pompa, spia segnalazione quadro in tensione, spia segnalazione funzionamento pompa. Ciascuno dei due vasconi è provvisto di solaio superiore con doppia botola di ispezione in acciaio zincato da cm 50x50 con chiusura lucchettabile.

C) comparto di separazione raccolta olii, composto da vasca di separazione e raccolta olii tipo DISVP3, provvisto di coperchio superiore con doppia botola di ispezione in acciaio zincato da cm 40x40 con chiusura lucchettabile. Suddiviso internamente in due ulteriori comparti, per separazione successiva degli olii, tramite sifonatura centrale e microfiltratura eseguita con filtro a coalescenza estraibile; la raccolta dell'olio di recupero viene effettuata con periodico svuotamento tramite la botole superiore, con doppia segnalazione di allarme con blocco del sistema e avviso luminoso in caso di eccessivo livello olio.

Tutta la parte interna del disoleatore viene trattata con l'applicazione di resine epossidiche bicomponente specifiche per il contatto con olii. In uscita è previsto una tubazione in PVC da mm 160 di diametro. L'impianto dovrà essere dotato di Sistema di Qualità certificato secondo le norme ISO 9001:2008. Essere fornito completo di marchiatura CE, rispondente ai requisiti UNI 858-1 con Dichiarazione di Prestazioni e manuale uso e installazione

#### **Dimensioni e caratteristiche:**

- Pozzetto scolmatore: cm 100 x 100 x 100 h;
- Dimensioni di ingombro: vasche PPVD: cm 245 x cm 245 x cm 225 h;
- Separatore oli DISVP3: cm 165 x 165 x 150 h;
- Superficie asservita: 3.000 m<sup>2</sup>;
- Volume complessivo: 23.000 litri;
- Volume netto raccolta prima pioggia: 17.000 litri;
- Dati pompe travaso: in tecnopolimero acciaio, potenza elettrica 1.000 watt, grado di protezione IP68, con protezione termo-amperometrica incorporata.

### **Dimensionamento:**

L'impianto è dimensionato secondo le indicazioni della regione Lombardia del 24 marzo 2006 n° 4, relativa alla "Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne" e secondo le indicazioni della "Disciplina degli scarichi acque reflue (art. 2 e seguenti del Titolo I) e direttiva in materia di "Disciplina regionale degli scarichi" (delib. 69/25 del 2008), della Regione Sardegna.

La portata della elettropompa di travaso è opportunamente ridotta al fine di effettuare il travaso completo del com-parto di raccolta di prima pioggia nelle tempistiche previste dalla normativa.

La gestione dei tempi di funzionamento dell'impianto è regolato dal programma del PLC incluso nel quadro elettrico (standard 220 volt monofase).

### **a.4) ASPETTI PARTICOLARI:**

#### **CONSIDERAZIONI PER LA GESTIONE E LA MESSA IN FUNZIONE DELL'IMPIANTO**

Prima dell'installazione dell'Impianto Disoleatore/Dissabbiatore occorrerà verificare con cura l'efficacia dei punti di raccolta dell'acqua piovana e la pendenza delle tubazioni . La collocazione delle vasche componenti l'Impianto è stato proposto in prossimità del corpo ricettore (fognatura acqua meteoriche o fognatura acque luride), con bene in vista i chiusini removibili delle coperture vasche, per ispezione e manutenzione delle stesse.

#### **MESSA IN FUNZIONE**

Per la messa in funzione l'unica operazione da farsi è quella di riempire le vasche di acqua pulita (prelevata da rete acquedotto).

#### **RACCOMANDAZIONI**

L'impianto proposto ha specifica funzione di separare dall'acqua di scarico oli minerali , morchie, sabbie e terriccio, residui metallici pesanti. Pertanto eventuali prodotti o sostanze (acidi, sostanze corrosive o tossiche, ecc....) in stoccaggio nei piazzali dovranno essere accuratamente chiusi su appositi contenitori a tenuta stagna; qualora casualmente o accidentalmente, nel piazzale venissero versati dei prodotti solidi o liquidi di questo genere, bisognerà con cura procedere alla raccolta manuale degli stessi (nel caso di prodotti liquidi dovrà essere impiegata della segatura o altro materiale assorbente).