

Committente:



Città di Canicatti
Libero Consorzio comunale di Agrigento



REGIONE SICILIANA

Oggetto:

"Rigenerazione urbana dello spazio di piazzale Marconi per la realizzazione di un'area attrezzata a parcheggio da utilizzare anche come area di raccolta per i fini di protezione civile", che importo complessivo del progetto di € 429.105,23." CIG. B618604d3F - CUP. PROV0000057739

Progetto:

Rigenerazione urbana dello spiazzo di Piazzale Marconi

Ubicazione:

Via Guglielmo Marconi – Via Senatore Sant'Gangitano,
92024 Canicatti (AG)



Elaborato:

Relazione di calcolo

DATA	REV.	REDATTO	VISTO	APPROVATO	DESCRIZIONE
20/07/2026	00	GM	GM	EL	Emissione

Progetto verificato ai sensi del D.Lgs. n. 36/2023 con Verbale 17 del 28 LUG. 2026

Progettista

Ing. Elio Lo Giudice

Supporto alla progettazione

Ing. Giuseppe Mugnos

R.U.P.

Geom. Diego Sfalanga



Collaborazione al R.U.P.

Geom. Giuseppe Cipollina
Geom. Gioachino Nicosia



LO GIUDICE MUGNOS

STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA STRUTTURALE

SOMMARIO

1. Introduzione	3
2. Descrizione geometrica delle strutture.....	4
3. Normativa e parametri di input	5
4. Dati di calcolo del muro di monte.....	7
5. Dati di calcolo del muro di valle.....	10

1. INTRODUZIONE

Nell'ambito dei lavori relativi alla "Rigenerazione urbana dello spazio di Piazzale Marconi per la realizzazione di un'area attrezzata a parcheggio, da destinare anche a punto di raccolta per fini di protezione civile", per un importo complessivo pari a € 429.105,23 (CIG B618604D3F – CUP PROV0000057739), è stato previsto un intervento di riqualificazione del Piazzale Marconi nel Comune di Canicattì.

L'area oggetto dell'intervento sarà interessata da uno sbancamento che coinvolgerà la quasi totalità della superficie, al fine di ottenere una sistemazione su due livelli:

- il livello di monte, di circa 650 m², destinato al transito e alla sosta dei veicoli;
- il livello di valle, adibito a passaggio pedonale, posto a quota inferiore di circa 2,00 m rispetto al piano carrabile.

Il dislivello tra i due livelli sarà contenuto mediante due muri di sostegno in calcestruzzo armato ordinario, disposti in successione su due livelli. Tra i due muri è prevista una scarpata inclinata che consente sia di ridurre le altezze dei singoli muri, sia di realizzare una fascia a verde intermedia. Tale soluzione progettuale è stata adottata per limitare le altezze dei paramenti verticali (evitando un unico muro di altezza superiore a 2 m) e per ottimizzare la stabilità complessiva mediante fondazioni a quote differenziate (configurazione "a gradoni").

Il presente documento illustra le modalità di calcolo adottate per la verifica delle strutture in calcestruzzo armato, cui seguiranno i tabulati di calcolo e le relative verifiche di stabilità e resistenza..

2. DESCRIZIONE GEOMETRICA DELLE STRUTTURE

Come anticipato, l'intervento prevede la realizzazione di due muri di sostegno in calcestruzzo armato con struttura a mensola.

Il muro a monte presenta un'altezza complessiva (oltre fondazione) pari a 1,40 m, mentre il muro a valle ha un'altezza di 1,10 m. Entrambi i paramenti verticali hanno spessore costante di 20 cm.

Le fondazioni sono state progettate con caratteristiche geometriche identiche per entrambe le strutture, costituite da una platea di base di larghezza 80 cm e spessore 20 cm.

I due manufatti sviluppano una lunghezza complessiva di circa 35 m ciascuno; tuttavia, il calcolo strutturale è stato eseguito considerando una porzione unitaria di 1,00 m di lunghezza, corrispondente alla striscia di influenza dei carichi.

A seguire si riporta la sezione tipo dei due muri di sostegno.

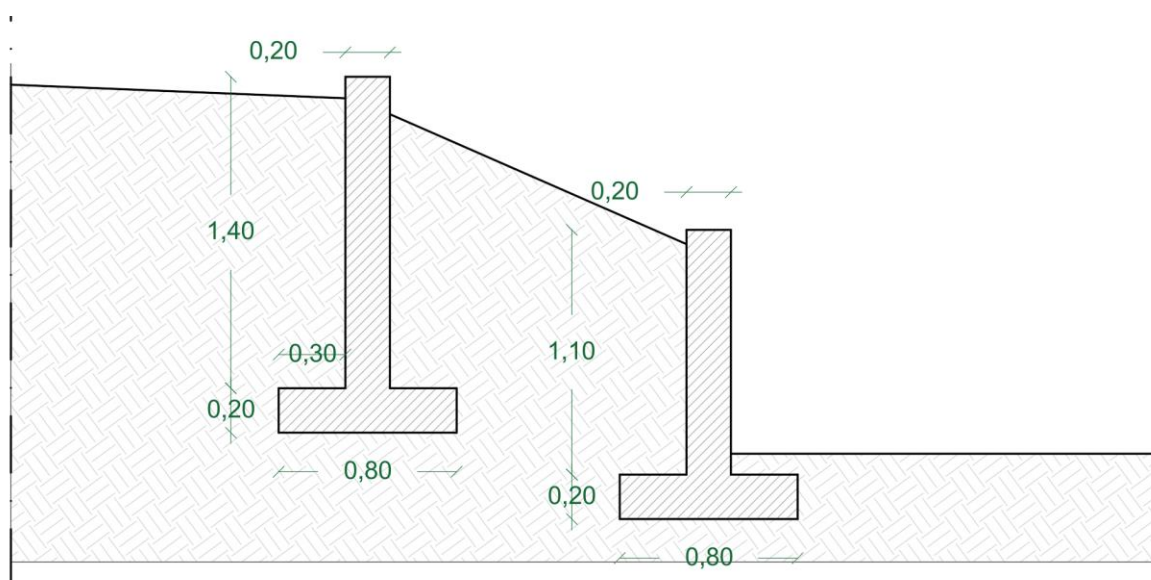


Figura 1 - Sezione tipo muri di monte e di valle

3. NORMATIVA E PARAMETRI DI INPUT

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: l'analisi in condizioni sismiche viene eseguita utilizzando il metodo pseudo-statico.

Parametri per la determinazione dei carichi derivanti da sisma

Località:

Vita nominale	$V_N =$	50 anni
Tipo di costruzione	tipo =	2
Classe d'uso	$Cl_U =$	II
Coefficiente d'uso	$C_U =$	1.0
Periodo di riferimento	$V_R =$	50 anni
Probabilità di superamento	$P_{Vr} =$	10%
Periodo di ritorno	$T_R =$	475 anni

Lo spettro di risposta utilizzato è quello definito dalla normativa

Accelerazione orizzontale massima	$a_g =$	0.0608 g
Categoria di sottosuolo	suolo =	B
Coefficiente di amplificazione stratigrafica	$S_S =$	1.20000
Categoria topografica	$C_T =$	T1
Coefficiente di amplificazione topografica	$S_T =$	1.00000

Coefficienti di riduzione dell'accelerazione orizzontale massima

verifiche locali	$b_m^* =$	1.00000
verifica di stabilità globale	$b_s =$	0.20000

Coefficienti sismici per le verifiche locali

orizzontale	$k_h =$	0.07296
verticale	$k_v =$	0.03648

Coefficienti sismici per le verifiche di stabilità globale

orizzontale	$k_h =$	0.01459
verticale	$k_v =$	0.00730

La verifica viene effettuata considerando lo stato limite ultimo, pertanto, si eseguono i seguenti controlli:

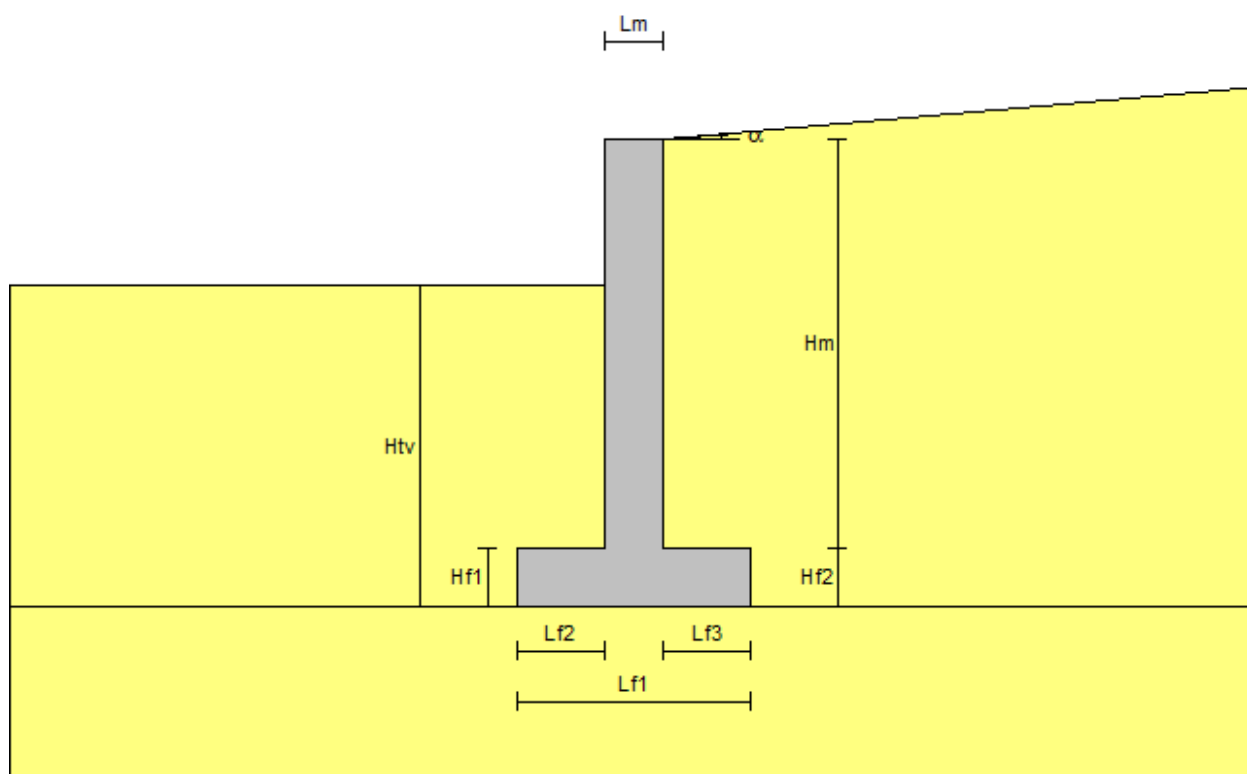
- Verifica N/M: si visualizza il valore del rapporto S_d/S_u ottenuto con incremento proporzionale delle sollecitazioni (S_d = sollecitazione di progetto derivante da N e M, S_u = sollecitazione ultima);
- Verifica (25): si visualizza il valore del rapporto N_d/N_u , dove N_u viene ottenuto con riduzione del 25% di f_{cd} (N_d = sollecitazione normale di progetto, N_u = sollecitazione normale ultima);
- Verifica taglio: si visualizza il valore del rapporto V_d/V_{rd} . (V_d = sollecitazione a taglio di progetto, V_{rd} = resistenza di progetto a taglio per elementi senza armature trasversali resistenti a taglio).

Tutti i valori dei rapporti devono essere minori o uguali a 1 affinché la verifica sia superata.

Si riporta inoltre il valore del rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile della sezione (rapporto x/d) alla rottura della sezione (per sola flessione).

Le sollecitazioni riportate si riferiscono ad un tratto di muro di estensione 1 m.

4. DATI DI CALCOLO DEL MURO DI MONTE



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	$H_m =$	1.400 m
Spessore in sommità	$L_{m1} =$	0.200 m
Spessore alla base	$L_{mb} =$	0.200 m
Inclinazione paramento esterno	$b_e =$	0.00 °
Inclinazione paramento interno	$b_i =$	0.00 °

Soletta di fondazione

Estensione	$E_f =$	35.000 m
Lunghezza totale	$L_{f1} =$	0.800 m
Lunghezza mensola a valle	$L_{f2} =$	0.300 m
Altezza bordo libero mensola a valle	$H_{f1} =$	0.200 m
Lunghezza mensola a monte	$L_{f3} =$	0.300 m
Altezza bordo libero mensola a monte	$H_{f2} =$	0.200 m
Altezza rinterro mensola a valle	$H_{tv} =$	1.100 m
Inclinazione piano di fondazione	$y_f =$	0.00 °

<u>Angolo di inclinazione terrapieno</u>	$a =$	5.00 °
--	-------	--------

Materiali utilizzati

Peso specifico del muro	$g_m =$	2500 kg/m ³
-------------------------	---------	------------------------

Caratteristiche calcestruzzo

Classe di resistenza		C25/30
Resistenza caratteristica	$R_{ck} =$	300 Kg/cm ²
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	141 Kg/cm ²

Caratteristiche armature

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

Caratteristiche geotecniche dei terreni

Terreno a valle del muro

Peso specifico	$g_{tv} =$	1600 kg/m ³
Angolo di attrito	$j_v =$	31.00 °
Angolo di attrito terra-muro	$d_v =$	20.67 °
Coesione	$c'_v =$	0 kg/m ²

Terreno di fondazione del muro

Peso specifico	$g_{tf} =$	2150 kg/m ³
Angolo di attrito	$j_f =$	37.00 °
Angolo di attrito terra-muro	$d_f =$	24.67 °
Coesione	$c'_f =$	0 kg/m ²

Terreno a monte del muro

Peso specifico	$g_m =$	2150 kg/m ³
Angolo di attrito	$j_m =$	37.00 °
Angolo di attrito terra-muro	$d_m =$	24.67 °
Coesione	$c'_m =$	0 kg/m ²

Carichi applicati

Carichi distribuiti sul terreno di tipo permanente strutturale

Uniforme a valle del muro	$G_{1uv} =$	0 kg/m ²
Uniforme a monte del muro	$G_{1um} =$	0 kg/m ²
Nastriforme a monte del muro	$G_{1nm} =$	1200 kg/m ²
Distanza nastriforme dal paramento interno		$d_{G1n} = 0.800$ m
Larghezza del nastro	$l_{G1n} =$	0.034 m

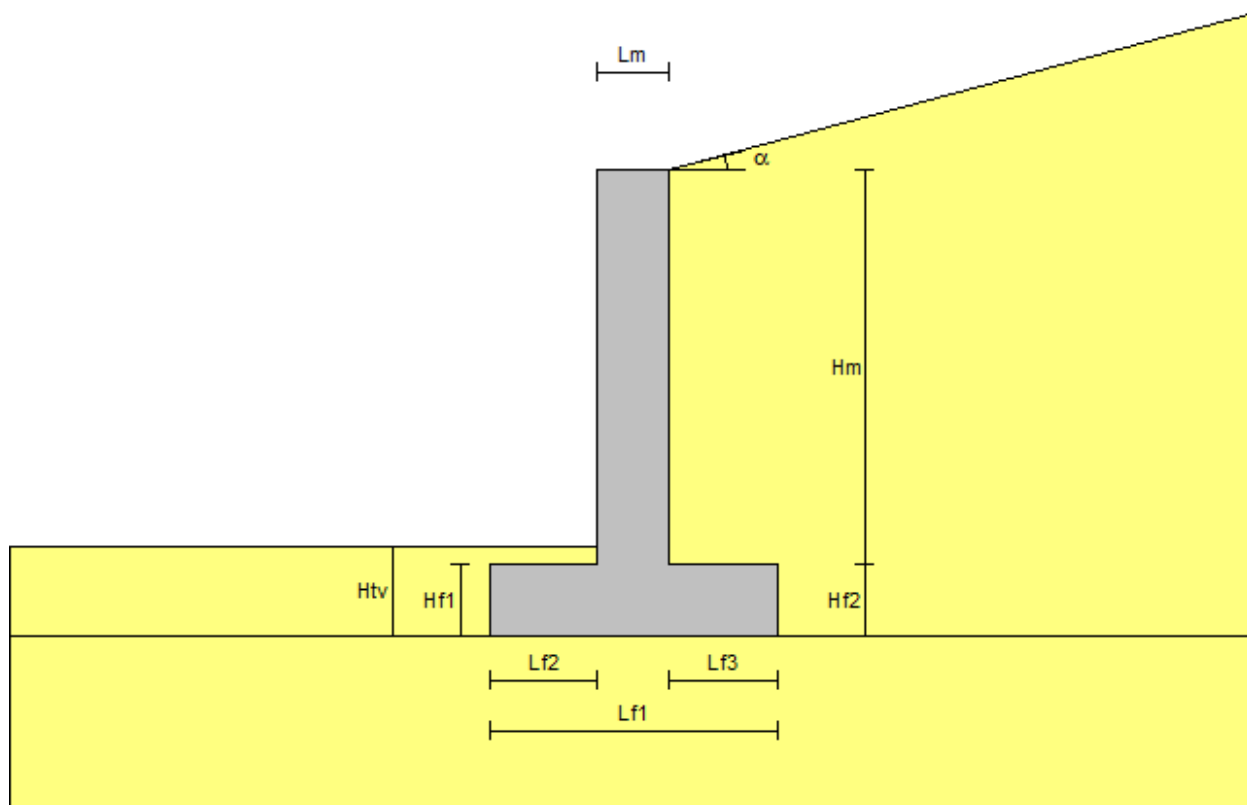
Carichi distribuiti sul terreno di tipo permanente non strutturale

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

5. DATI DI CALCOLO DEL MURO DI VALLE



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	$H_m =$	1.100 m
Spessore in sommità	$L_{m1} =$	0.200 m
Spessore alla base	$L_{mb} =$	0.200 m
Inclinazione paramento esterno	$b_e =$	0.00 °
Inclinazione paramento interno	$b_i =$	0.00 °

Soletta di fondazione

Estensione	$E_f =$	35.000 m
Lunghezza totale	$L_{f1} =$	0.800 m
Lunghezza mensola a valle	$L_{f2} =$	0.300 m
Altezza bordo libero mensola a valle	$H_{f1} =$	0.200 m
Lunghezza mensola a monte	$L_{f3} =$	0.300 m
Altezza bordo libero mensola a monte	$H_{f2} =$	0.200 m
Altezza rinterro mensola a valle	$H_{tv} =$	0.250 m
Inclinazione piano di fondazione	$y_f =$	0.00 °

<u>Angolo di inclinazione terrapieno</u>	$a =$	15.00 °
--	-------	---------

Materiali utilizzati

Peso specifico del muro	$g_m =$	2500 kg/m ³
-------------------------	---------	------------------------

Caratteristiche calcestruzzo

Classe di resistenza		C25/30
Resistenza caratteristica	$R_{ck} =$	300 Kg/cm ²
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	141 Kg/cm ²

Caratteristiche armature

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

Caratteristiche geotecniche dei terreni

Terreno a valle del muro

Peso specifico	$g_{tv} =$	2150 kg/m ³
Angolo di attrito	$j_v =$	37.00 °
Angolo di attrito terra-muro	$d_v =$	24.67 °
Coesione	$c'_v =$	0 kg/m ²

Terreno di fondazione del muro

Peso specifico	$g_{tf} =$	2150 kg/m ³
Angolo di attrito	$j_f =$	37.00 °
Angolo di attrito terra-muro	$d_f =$	24.67 °
Coesione	$c'_f =$	0 kg/m ²

Terreno a monte del muro

Peso specifico	$g_m =$	1850 kg/m ³
Angolo di attrito	$j_m =$	31.00 °
Angolo di attrito terra-muro	$d_m =$	20.67 °
Coesione	$c'_m =$	0 kg/m ²

Carichi applicati

Carichi distribuiti sul terreno di tipo permanente strutturale

Uniforme a valle del muro	$G_{1uv} =$	0 kg/m ²
Uniforme a monte del muro	$G_{1um} =$	0 kg/m ²
Nastriforme a monte del muro	$G_{1nm} =$	0 kg/m ²
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	$G_{2uv} =$	0 kg/m ²
Uniforme a monte del muro	$G_{2um} =$	0 kg/m ²
Nastriforme a monte del muro	$G_{2nm} =$	0 kg/m ²
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 ²
Uniforme a monte del muro	$Q_{um} =$	0 kg/m ²
Nastriforme a monte del muro	$Q_{nm} =$	0 kg/m ²
Distanza nastriforme dal paramento interno		$d_{Qn} = 0.000$ m
Larghezza del nastro	$l_{Qn} =$	0.000 m