

Accordo di programma Progetto Portello
Programma integrato di intervento ai sensi della L.R. 12 Aprile
1999, n.9

Parco pubblico – completamento fase 4
Atto integrativo convenzione attuativa –U2/U3 – Comune di

Il Committente

Milano
PROGETTO ESECUTIVO

IPER MONTEBELLO S.P.A.
Sede legale:
via Amilcare Ponchielli, 7
Sede operativa:
via Grosotto, 7
Milano

Progettazione paesaggistica

ARCH. CHARLES JENCKS
19, Landsdowne
London - W112AH
T. 442077278216

Progettazione paesaggistica

LAND
LANDSCAPE ARCHITECTURE NATURE DEVELOPMENT

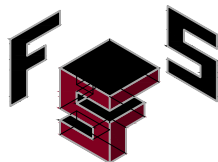
LAND Italia Srl
via Varese, 16
IT – 20121 Milano
+39 02 806911 1
italia@landsrl.com

Progettazione idraulica



STUDIO TECNICO ASSOCIATO
PROGETTAMBIENTE
via del Consorzio N.3
26100 CREMONA
+39 0372 557895
info@progettambiente.eu

Progettazione elettrica



PERITO INDUSTRIALE FABRIZIO SICCHIERO
VIA BRUNO BUOZZI, 13
20026 NOVATE MILANESE (MI)
FABRIZIO.SICCHIERO@GMAIL.COM
+39 3402805691

Progettazione strutturale

L2
PROGETTI
Società di Ingegneria

L2 PROGETTI
SOCIETA' DI INGEGNERIA
via dell'Industria 15, 39
25030 ERBUSCO (BS)
+0039 030-7703731
info@L2progetti.it



00	20-05-2020	Prima emissione	LZ	CP	LZ
Rev.	Data	Oggetto	Orig.	Ver.	Appr.
n. elaborato	Titolo				
B_D.03	Relazione di calcolo muro				
			Scala		
Questo documento può essere utilizzato esclusivamente per le finalità previste dal contratto in base al quale lo stesso è stato fornito; la riproduzione, la cessione e comunque ogni utilizzo per finalità diverse sono vietate in assenza di preventiva autorizzazione da parte di LAND Italia Srl. Il contenuto del documento è protetto dalle norme sul diritto d'autore e sulla proprietà intellettuale.					

INDICE

1. PREMESSA	5
1.1. Oggetto del documento.....	5
1.2. Normative di riferimento.....	5
1.3. Documentazione di riferimento	6
2. CARATTERISTICHE E PROPRIETÀ MECCANICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI	7
2.1. Calcestruzzo	7
2.1.1 Proprietà meccaniche	7
2.1.2 Classe di esposizione e copriferro.....	7
2.2. Acciaio di armatura	8
2.3. Altri materiali	8
3. CARATTERISTICHE E PROPRIETÀ MECCANICHE DEL TERRENO DI FONDAZIONE ...	9
3.1.1 Classificazione del sottosuolo ai fini sismici	9
3.1.2 Caratterizzazione geotecnica	9
4. AZIONI DI RIFERIMENTO.....	10
4.1. Azioni da opere civili e industriali.....	10
4.1.1 Peso proprio dei materiali strutturali (G_1)	10
4.1.2 Carichi permanenti non strutturali (G_2)	10
4.1.3 Carichi di pre-compressione (P).....	10
4.1.4 Carichi variabili associati alle destinazioni d'uso (Q_k)	10
4.2. Azioni ambientali.....	10
4.2.1 Azione sismica (E)	10
4.2.2 Azione del vento (Q_k).....	11
4.2.3 Azione della neve (Q_k)	11
4.2.4 Azione della temperatura (Q_k)	11
4.3. Azioni eccezionali (A_d)	11

4.4.	Criteri di combinazione delle azioni	11
5.	VERIFICHE DI SICUREZZA.....	14

1. PREMESSA

1.1. Oggetto del documento

Il presente documento costituisce la relazione di calcolo e la relazione sui materiali del muro di contenimento previsto per il nuovo parcheggio esterno a raso del Centro Commerciale “I PAPIRI” in Siracusa (Quota altimetrica: ~3m s.l.m.; ZONA SISMICA 2).

Nell’ambito della progettazione dell’opera in oggetto, il sottoscritto Ing. Luca Zampatti (iscritto all’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Brescia al n°A-5129) ricopre il ruolo di Progettista Strutturale.

A seguire, si elencano i principali contenuti del presente documento:

- normative di riferimento;
- documentazione tecnica di riferimento;
- proprietà meccaniche dei materiali adottati per la realizzazione delle strutture;
- proprietà meccaniche dei terreni di fondazione e riempimento;
- carichi di progetto;
- verifiche di sicurezza.

1.2. Normative di riferimento

Il presente documento è stato redatto facendo riferimento ai requisiti prestazionali prescritti dalle attuali norme tecniche in materia di costruzioni civili, con ulteriore riferimento alle normative pregresse e ad altre normative non cogenti:

[1] D.M. 17/01/2018	<i>Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni.</i>
[2] EN 1090:2011	<i>Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio;</i>
[3] Circ. Min.02/02/2009 n°617	<i>Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. del 14/01/2008.</i>
[4] D.M. 14/01/2008	<i>Norme Tecniche per le Costruzioni.</i>
[5] UNI EN 206-1:2006	<i>Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità.</i>
[6] UNI EN 1998:2005	<i>Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica.</i>
[7] UNI EN 1997:2005	<i>Eurocodice 7: Progettazione geotecnica.</i>
[8] UNI EN 1995:2005	<i>Eurocodice 5: Progettazione delle strutture in legno.</i>
[9] UNI EN 1993:2005	<i>Eurocodice 3: Progettazione delle strutture in acciaio.</i>
[10] UNI EN 1992:2005	<i>Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo.</i>
[11] UNI EN 1991:2005	<i>Eurocodice 1: Basi di calcolo ed azioni sulle strutture.</i>

- | | |
|--|---|
| [12] UNI 11104:2004 | <i>Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità. Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1.</i> |
| [13] O.P.C.M. 20/03/2003
n° 3274 | <i>Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica e relativi Allegati e integrazioni del 2 ottobre 2003 n° 3316 e del 3 maggio 2005 n° 343.</i> |
| [14] Circ.Min. 04/07/1996
n°156AA.GG./STC | <i>Istruzioni relative ai carichi, ai sovraccarichi ed ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni.</i> |
| [15] D.M. 16/01/1996 | <i>Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e norme tecniche per i carichi ed i sovraccarichi.</i> |
| [16] D.M. 09/01/1996 | <i>Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale, precompresso e per le strutture metalliche.</i> |
| [17] Legge 05/11/1971
n°1086 | <i>Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso.</i> |

1.3. Documentazione di riferimento

Il presente documento è stato redatto facendo riferimento ai contenuti della seguente documentazione:

- [i] Elaborati di progetto architettonico, redatti da Studio A.70 a firma di Arch. Michele Segala e Arch. Roberta Corradini;
- [ii] Relazione Geologico-Sismica, redatta e firmata da Dott. Geol. Gaetano Bordone.

2. CARATTERISTICHE E PROPRIETÀ MECCANICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

2.1. Calcestruzzo

2.1.1 Proprietà meccaniche

Tabella 1 – Proprietà meccaniche dei calcestruzzi previsti per le strutture in c.a..

Materiale	Proprietà	Valore	U.M.
Calcestruzzo C35/45	Resistenza a compressione caratteristica su cubi (R_{ck})	45	MPa
	Resistenza a compressione caratteristica su cilindri (f_{ck})	35	MPa
	Resistenza a compressione di progetto (f_{cd})	19.83	MPa
	Resistenza a trazione media (f_{ctm})	3.21	MPa
	Resistenza a trazione caratteristica (f_{ctk})	2.25	MPa
	Resistenza a trazione di progetto (f_{ctd})	1.50	MPa
	Modulo elastico normale medio (E_{cm})	34077	MPa
	Deformazione fine ramo elastico (ϵ_{c2})	0.20	%
	Deformazione ultima (ϵ_{cu})	0.35	%
	Densità di peso (ρ)	25	kN/m ³

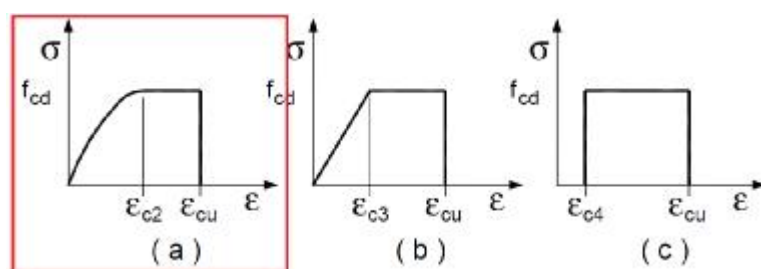


Figura 1 – Legame costitutivo del calcestruzzo adottato nelle verifiche degli elementi strutturali in c.a. ([1], Fig.4.1.1).

2.1.2 Classe di esposizione e copriferro

La classe di esposizione dell'opera in c.a. è stata definita in virtù delle prescrizioni di cui a [1], [5], [10] e [12]; in virtù di quest'ultime, la classe di esposizione da assumere è:

XC2 (ambiente bagnato, raramente asciutto)

Il copriferro è quindi stato calcolato in virtù delle prescrizioni di cui a [10]:

Classe strutturale:	S4 ($V_N = 50$ anni)
Copriferro minimo dovuto alle cond. ambientali:	$c_{min,dur} = 30$ mm
Margine di sicurezza aggiuntivo:	$\Delta c_{dur,\gamma} = 0$ mm
Copriferro minimo:	$c_{min} = (30 + 0)$ mm = 30mm
Scostamenti:	$\Delta c_{DEV} = 5$ mm

Copriferro nominale:

$$c_{nom} = (30 + 5)mm = 35 \text{ mm}$$

Riduzioni:

-5mm (elementi a piastra)

Copriferro nominale effettivo:

$$c_{nom} = (30 - 5)mm = 30 \text{ mm}$$

COPRIFERRO ADOTTATO:

$$c = 30mm$$

2.2. Acciaio di armatura

Tabella 2 – Proprietà meccaniche degli acciai previsti per le strutture in c.a..

Materiale	Proprietà	Valore	U.M.
Acciaio da armatura lenta B450C (in barre ad aderenza migliorata, rotoli e reti elettrosaldate)	Tensione di rottura caratteristica (f_{tk})	540	MPa
	Tensione di snervamento caratteristica (f_{yk})	450	MPa
	Tensione di snervamento di progetto (f_{yd})	391.3	MPa
	Modulo elastico normale medio (E_s)	210000	MPa
	Deformazione uniforme ultima caratteristica ($A_{gt,k}$)	7.50	%
	Deformazione uniforme ultima di progetto (ϵ_{ud})	6.75	%
	Densità di peso (ρ)	78.5	kN/m ³

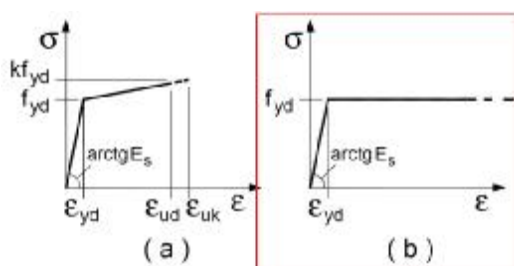


Figura 2 – Legame costitutivo dell'acciaio da armatura adottato nelle verifiche degli elementi strutturali in c.a. ([1], Fig.4.1.3).

2.3. Altri materiali

Resina ad iniezione

Eventuali ancoraggi chimici dovranno essere eseguiti mediante le resine ad iniezione HILTI HIT-HY 200 o HIT-RE 500 (o equivalente di altra marca).

3. CARATTERISTICHE E PROPRIETÀ MECCANICHE DEL TERRENO DI FONDAZIONE

Al presente paragrafo ci si limita a riportare le proprietà del terreno di fondazione significative ai fini del presente documento.

Per maggiori dettagli si rimanda a [ii].

3.1.1 *Classificazione del sottosuolo ai fini sismici*

Il sottosuolo di fondazione è classificabile con la Categoria di Sottosuolo C ([1], Tab.3.2.II) e alla superficie d'intervento è assegnabile la Categoria Topografica T1 ([1], Tab. 3.2.III).

3.1.2 *Caratterizzazione geotecnica*

Piano di fondazione

Il piano di fondazione della ciabatta del muro è previsto su un strato di “riporti e limi sabbiosi”.

A tale litotipo corrispondono i parametri geotecnici a seguire:

- $\phi = 27^\circ$;
- $c_u = 0 \text{ kN/m}^2$;
- $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$.

La falda acquifera è presente a profondità superiori allo scavo, quindi non dovrebbe interferire con le strutture di fondazione del muro.

4. AZIONI DI RIFERIMENTO

Nel seguito si illustrano le azioni e le combinazioni delle azioni adottate per la progettazione delle strutture in oggetto ([1], Cap. 2 e 3).

4.1. Azioni da opere civili e industriali

4.1.1 Peso proprio dei materiali strutturali (G_1)

Per il calcolo del peso proprio degli elementi strutturali e dei getti integrativi, si è fatto riferimento ai valori di densità di volume indicati a seguire:

Tabella 3 – Densità volumica dei materiali ad uso strutturale ([1], Tab. 3.1.I).

Materiale	g_1
Calcestruzzo armato	25 kN/m ³

4.1.2 Carichi permanenti non strutturali (G_2)

Tabella 4 – Carichi permanenti non strutturali.

Carico	g_2
Misto granulare	20 kN/m ³

4.1.3 Carichi di pre-compressione (P)

Assenti.

4.1.4 Carichi variabili associati alle destinazioni d'uso (Q_k)

Tabella 5 – Carichi variabili da destinazione d'uso ([1] Tab.3.1.II).

Carico	G_2 [daN/m ²]
Area di parcheggio (Categoria F)	2.50 kN/m ²

4.2. Azioni ambientali

4.2.1 Azione sismica (E)

Classe d'uso e periodo di riferimento

L'edificio in oggetto è classificabile come opera ordinaria ([1], Par.2.4.1) il cui uso prevede utilizzi normali da Classe d'uso II ([1], Par.2.4.2). Pertanto, alla struttura è attribuita una vita nominale V_N pari a 50 anni ([1], Tab.2.4.I) e un coefficiente d'uso C_U pari a 1.00 ([1], Tab. 2.4.II).

Ne consegue che il periodo di riferimento V_R per l'azione sismica di progetto è pari a:

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50\text{anni} \cdot 1.00 = 50\text{anni}$$

[1], Eq. 2.4.1

Pericolosità sismica di base

All'area oggetto di intervento corrispondono i parametri di pericolosità sismica di cui alla tabella a seguire:

Tabella 6 - Pericolosità sismica per il sito di costruzione e per i tempi di ritorno di progetto.

Stati limite		P_{VR} [%]	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [sec]
Stati limite di esercizio	SLO	81	30	0.019	2.555	0.160
	SLD	63	50	0.024	2.547	0.190
Stati limite ultimi	SLV	10	475	0.049	2.657	0.280
	SLC	5	975	0.059	2.696	0.299

Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche

Si faccia riferimento a quanto riportato a Paragrafo 3.1.1.

4.2.2 Azione del vento (Q_k)

Non significativa ai fini della progettazione dell'opera in oggetto.

4.2.3 Azione della neve (Q_k)

Non significativa ai fini della progettazione dell'opera in oggetto.

4.2.4 Azione della temperatura (Q_k)

Al fine di smorzare gli effetti delle dilatazioni termiche sulle strutture, la Direzione Lavori dovrà eseguire "a regola d'arte" opportuni giunti di dilatazione lungo lo sviluppo longitudinale del muro.

4.3. Azioni eccezionali (A_d)

Non presenti

4.4. Criteri di combinazione delle azioni

Nel seguito, si elencano le combinazioni delle azioni per i vari stati limite considerati ([1], Par. 2.5.3):

- combinazione fondamentale, impiegata per le verifiche di sicurezza agli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \cdot \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \quad [1], \text{Eq. 2.5.1}$$

- b) combinazione caratteristica (rara), impiegata per le verifiche di sicurezza agli stati limite d'esercizio irreversibili (SLE-rara):

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \quad [1], \text{Eq. 2.5.2}$$

- c) combinazione frequente, impiegata per le verifiche di sicurezza agli stati limite d'esercizio reversibili (SLE-frequente):

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \quad [1], \text{Eq. 2.5.3}$$

- d) combinazione quasi permanente, impiegata per le verifiche di sicurezza nei confronti degli effetti a lungo termine (SLE-quasi permanente):

$$G_1 + G_2 + P + \sum_{i=1}^n \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \quad [1], \text{Eq. 2.5.4}$$

- e) combinazione sismica, impiegata per le verifiche di sicurezza nei confronti dell'azione sismica:

$$E + G_1 + G_2 + P + \sum_{i=1}^n \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \quad [1], \text{Eq. 2.5.5}$$

- f) combinazione eccezionale, impiegata per le verifiche di sicurezza nei confronti dell'azioni eccezionali:

$$A_d + G_1 + G_2 + P + \sum_{i=1}^n \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \quad [1], \text{Eq. 2.5.6}$$

dove:

- le azioni elementari G_1 , G_2 , P e Q_k sono state definite ai paragrafi precedenti;
- l'azione elementare E rappresenta l'azione sismica sulla struttura;
- i termini ψ_{ij} sono i coefficienti di combinazione delle azioni variabili ([1], Tab. 2.5.1).

Si specifica che gli effetti dell'azione sismica E sono stati calcolati definendo come massa sismica la massa associata alla seguente combinazione di carico (combinazione quasi-permanente):

$$G_1 + G_2 + \sum_{i=1}^n \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \quad [1], \text{Eq. 2.5.7}$$

5. VERIFICHE DI SICUREZZA

A seguire si illustrano le verifiche di sicurezza strutturali e geotecniche del muro

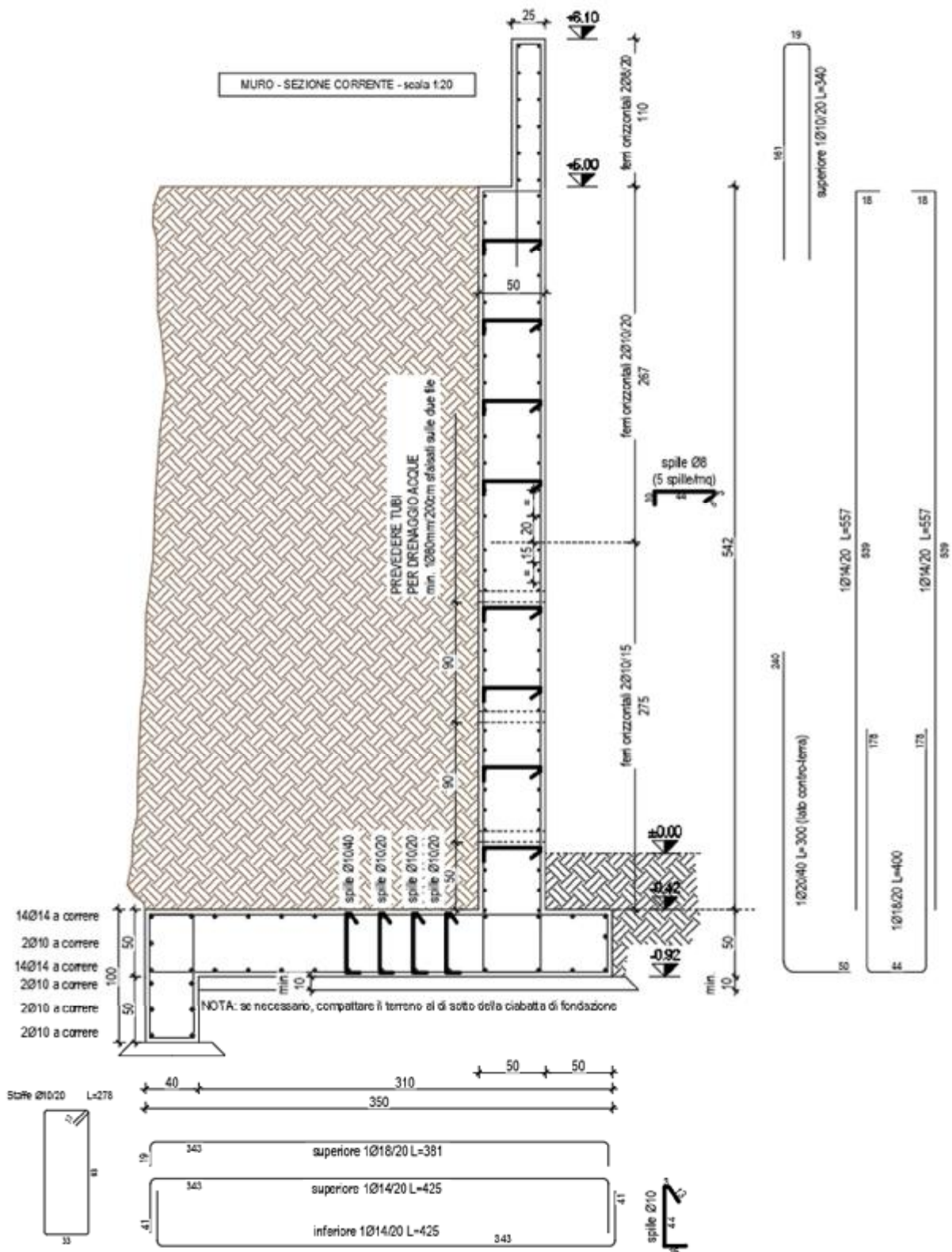


Figura 3 – Estratto da elaborato grafico di progetto esecutivo.

A seguire si presentano le verifiche di sicurezza geotecniche e strutturali per una striscia di muro di contenimento di profondità unitaria (1 metro) e altezza pari a 542cm.

APPROCCIO: Approccio 2 (Combinazione A1 + M1 + R3)

GEOMETRIA:	Larghezza muro/striscia di riferimento (B)	100 cm
	Spessore muro (t)	50 cm
	Spessore muro in sommità (t _{sup})	50 cm
	Altezza muro sotto trave/tegolo (H)	542 cm
	Altezza trave/tegolo (h _t)	cm
	Altezza cappa (h _c)	cm
	Altezza terreno (h _s)	cm
	Altezza mensola trave/tegolo (h _m)	cm
	Sporgenza mensola trave/tegolo (s _m)	cm
	Larghezza mensola trave/tegolo	cm
	Sporgenza fondazione lato terreno (L ₁)	250 cm
	Sporgenza fondazione lato struttura (L ₂)	50 cm
	Altezza fondazione (h _r)	50 cm

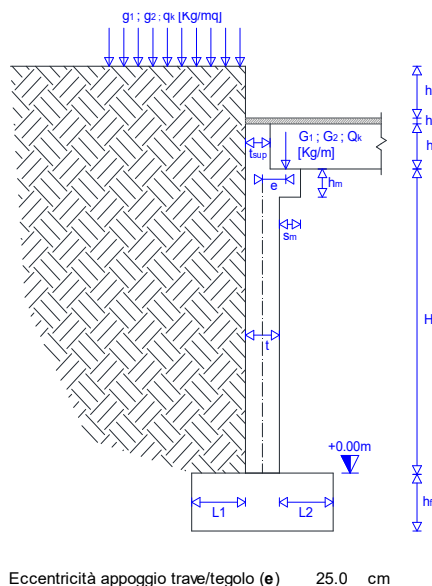
MATERIALI:	Calcestruzzo struttura (R _{ck, struttura})	300 kg/cm ²
	Calcestruzzo fondazione (R _{ck, fondazione})	300 kg/cm ²
	Acciaio d'armatura (f _{yk})	4500 kg/cm ²

AZIONI:	A1) Densità muro (ρ _c)	2500 kg/m ³
(valori caratteristici)	A2) Densità terreno (ρ _s)	2000 kg/m ³
	A3) Sovraccarico terreno perm. strutt. (g ₁)	kg/m ²
	A4) Sovraccarico terreno perm. non strutt. (g ₂)	200 kg/m ²
	A5) Sovraccarico terreno variabile (q _k)	250 kg/m ²
	A6) Permanente trave/tegolo strutt. (G ₁)	kg/m
	A7) Permanente trave/tegolo non strutt. (G ₂)	kg/m
	A8) Variabile trave/tegolo (Q _k)	kg/m
	A9) Azione sismica di progetto SLV (a _{gmax})	0.050 g

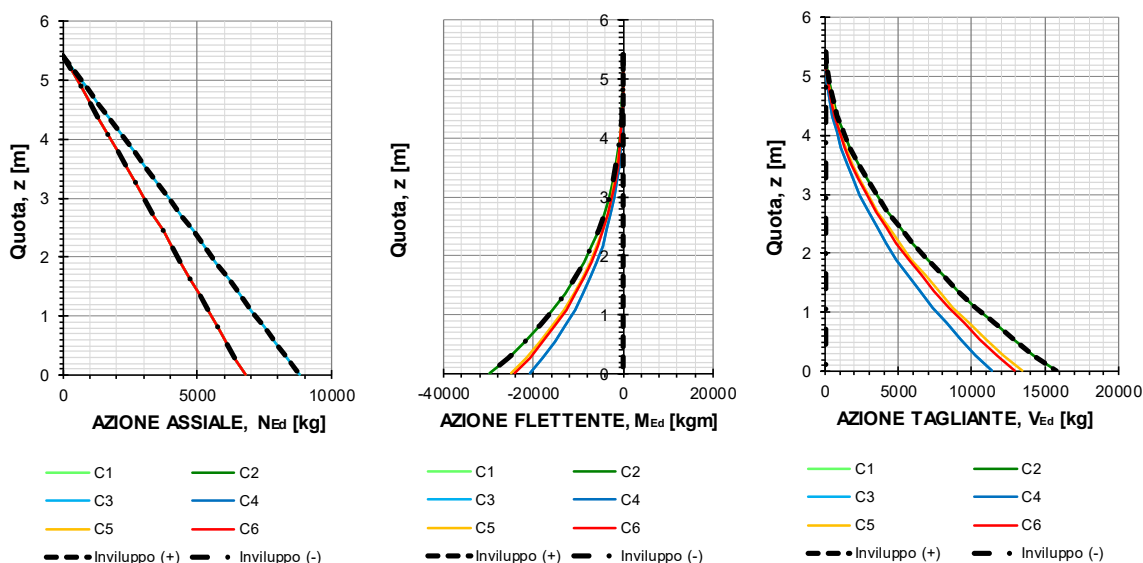
TERRENO:	Angolo d'attrito interno terreno	27 °
	Angolo d'attrito terreno-struttura	27 °
	Capacità portante caratteristica	4.000 kg/cm ²
	Res. a scorrimento caratteristica (% di N _{sd})	50.95 %
	Capacità portante di progetto (γ _R = 1.4)	2.86 kg/cm ²
	Res. a scorrimento di progetto (% di N _{sd}) (γ _R = 1.1)	46.32 %
	Coefficiente spinta attiva (K _a)	0.376 -
	Coefficiente spinta passiva (K _p)	2.663 -
	Coefficiente di spinta sismica orizz. SLV (K _h)	0.040 -
	Coefficiente di spinta sismica vert. SLV (K _v)	0.020 -

COMBINAZIONI:	C1) SLU 1 - Carico terreno sfav. + Carichi struttura sfav.	1.30	1.30	1.30	1.50	1.50	1.30	1.50	1.90	0.00
	C2) SLU 2 - Carico terreno sfav. + Carichi struttura fav.	1.00	1.30	1.30	1.50	1.50	1.00	0.80	0.00	0.00
	C3) SLU 3 - Carico terreno fav. + Carichi struttura sfav.	1.30	1.00	1.00	0.80	0.00	1.30	1.50	1.50	0.00
	C4) SLU 3 - Carico terreno fav. + Carichi struttura fav.	1.00	1.00	1.00	0.80	0.00	1.00	0.80	0.00	0.00
	C5) Sisma SLV con K _v verso il basso	1.00	1.13	1.13	1.13	0.34	1.00	1.00	0.30	1.00
	C6) Sisma SLV con K _v verso l'alto	1.00	1.08	1.08	1.08	0.33	1.00	1.00	0.30	1.00

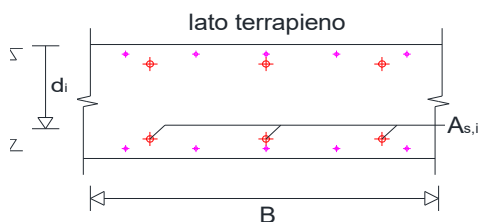
VINCOLI:	Superiore (0 = carrello ; 1 = libero)	1	Quota vincolo: 5.42 m (sommità muro)
	Inferiore (0 = cerniera ; 0.5 = semi-incastro ; 1 = incastro)	1	Quota vincolo: 0.00 m (base muro)



MURO DI SOSTEGNO: DIAGRAMMI DELLE AZIONI INTERNE



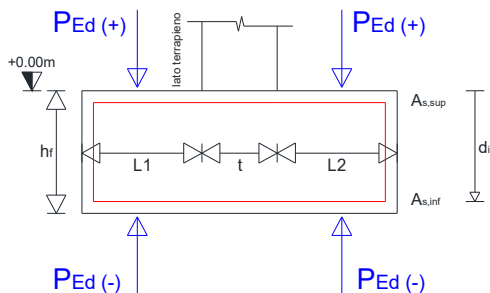
MURO DI SOSTEGNO: VERIFICHE DI RESISTENZA



t [cm]	Porzione di parete tra quota + 0.00 m e quota + 1.85 m		e quota + 1.85 m	
50	As,i (ferri di ripresa)		di	
Liv. 1	5	18	2.5	20
Liv. 2	φ	+	φ	= 20.58 cmq
Liv. 3	φ	+	φ	= 0.00 cmq
Liv. 4	5	18	+	φ = 12.72 cmq
NOTA: barre da estendere sino a quota +				2.60 m

t [cm]	Porzione di parete tra quota + 1.85 m e quota + 5.42 m		e quota + 5.42 m	
50.00	As,i (ferri di parete)		di	
Liv. 1	5	14	+	φ = 7.70 cmq
Liv. 2	φ	+	φ	= 0.00 cmq
Liv. 3	φ	+	φ	= 0.00 cmq
Liv. 4	5	14	+	φ = 7.70 cmq

		Comb.	Quota [m]	NEd [kg]	MEd [kgm]	MRd (NEd) [kgm]	Verifica
PORZIONE DI PARETE INFERIORE	Verifica a presso-flessione	C1	0.00	8808	-29633	-34391	VERIFICA SODDISFATTA
		C2	0.00	6775	-29633	-34294	VERIFICA SODDISFATTA
		C3	0.00	8808	-20813	-34391	VERIFICA SODDISFATTA
		C4	0.00	6775	-20813	-34294	VERIFICA SODDISFATTA
		C5	0.00	6775	-25124	-34294	VERIFICA SODDISFATTA
		C6	0.00	6775	-24175	-34294	VERIFICA SODDISFATTA
	Verifica a taglio	Comb.	Quota [m]	NEd [kg]	VEd [kg]	VRd (NEd) [kg]	Verifica
		C1	0.00	8808	15715	24961	VERIFICA SODDISFATTA
		C2	0.00	6775	15715	24686	VERIFICA SODDISFATTA
		C3	0.00	8808	11357	24961	VERIFICA SODDISFATTA
		C4	0.00	6775	11357	24686	VERIFICA SODDISFATTA
		C5	0.00	6775	13421	24686	VERIFICA SODDISFATTA
	Verifica a taglio-scorrimento lungo l'interfaccia muro-fondazione	Comb.	Quota [m]	NEd [kg]	VEd [kg]	VRd (NEd) [kg]	Verifica
		C1	0.00	8808	15715	32168	VERIFICA SODDISFATTA
		C2	0.00	6775	15715	32168	VERIFICA SODDISFATTA
		C3	0.00	8808	11357	32168	VERIFICA SODDISFATTA
		C4	0.00	6775	11357	32168	VERIFICA SODDISFATTA
		C5	0.00	6775	13421	32168	VERIFICA SODDISFATTA
PORZIONE DI PARETE SUPERIORE	Verifica a presso-flessione	Comb.	Quota [m]	NEd [kg]	MEd [kgm]	MRd (NEd) [kgm]	Verifica
		C1	1.85	5725	-8688	-13815	VERIFICA SODDISFATTA
		C2	1.85	4404	-8688	-13759	VERIFICA SODDISFATTA
		C3	1.85	5725	-5846	-13815	VERIFICA SODDISFATTA
		C4	1.85	4404	-5846	-13759	VERIFICA SODDISFATTA
		C5	1.85	4404	-7289	-13759	VERIFICA SODDISFATTA
	Verifica a taglio	Comb.	Quota [m]	NEd [kg]	VEd [kg]	VRd (NEd) [kg]	Verifica
		C1	1.85	5725	6952	19153	VERIFICA SODDISFATTA
		C2	1.85	4404	6952	18975	VERIFICA SODDISFATTA
		C3	1.85	5725	4873	19153	VERIFICA SODDISFATTA
		C4	1.85	4404	4873	18975	VERIFICA SODDISFATTA
		C5	1.85	4404	5891	18975	VERIFICA SODDISFATTA
	Verifica a taglio	Comb.	Quota [m]	NEd [kg]	VEd [kg]	VRd (NEd) [kg]	Verifica
		C1	1.85	5725	6952	19153	VERIFICA SODDISFATTA
		C2	1.85	4404	6952	18975	VERIFICA SODDISFATTA
		C3	1.85	5725	4873	19153	VERIFICA SODDISFATTA
		C4	1.85	4404	4873	18975	VERIFICA SODDISFATTA
		C5	1.85	4404	5891	18975	VERIFICA SODDISFATTA

SISTEMA DI FONDAZIONE: VERIFICHE DI RESISTENZA


As,sup										d
5	ϕ	14	+	5	ϕ	18	=	20.42 cmq	5.0 cm	

A _{s,inf}						d
5	φ	14	+	φ	= 7.70 cmq	45.0 cm

Peso elemento di fondazione: 4375 kg
Scorrimento **Libero**

VERIFICA DEL PIANO DI FONDAZIONE	Capacità portante della fondazione	Comb.	N_{Ed} [kg]	M_{Ed} [kgm]	e [cm]	L' [cm]	q_{Ed} [kg/cmq]	Verifica
VERIFICA DEL PIANO DI FONDAZIONE	Capacità portante della fondazione	C1	51413	27839	54	242	2.13	VERIFICA SODDISFATTA
		C2	48068	25806	54	243	1.98	VERIFICA SODDISFATTA
		C3	41995	21549	51	247	1.70	VERIFICA SODDISFATTA
		C4	38650	19517	50	249	1.55	VERIFICA SODDISFATTA
		C5	42512	25222	59	231	1.84	VERIFICA SODDISFATTA
		C6	41282	24572	60	231	1.79	VERIFICA SODDISFATTA
	Scorrimento	Comb.	N_{Ed} [kg]	V_{Ed} [kg]	V_{Rd} [kg]	Verifica		
		C1	51413	18732	26238	VERIFICA SODDISFATTA		
		C2	48068	18732	24688	VERIFICA SODDISFATTA		
		C3	41995	13610	21316	VERIFICA SODDISFATTA		
		C4	38650	13610	19767	VERIFICA SODDISFATTA		
VERIFICA DELL'ELEMENTO STRUTTURALE DI FONDAZIONE	Lato terrapieno	C5	42512	17587	21796	VERIFICA SODDISFATTA		
		C6	41282	16912	21144	VERIFICA SODDISFATTA		
	Lato struttura	Comb.	P_{Ed} [kg]	$P_{Rd,s}$ [kg]	$P_{Rd,c}$ [kg]	Verifica		
		C1	40980	24151	21259	ROTTURA PUNTONE CALCESTRUZZO		
		C2	40043	24151	21259	ROTTURA PUNTONE CALCESTRUZZO		
		C3	31563	24151	21259	ROTTURA PUNTONE CALCESTRUZZO		
		C4	30625	24151	21259	ROTTURA PUNTONE CALCESTRUZZO		
	Lato struttura	C5	34487	24151	21259	ROTTURA PUNTONE CALCESTRUZZO		
		C6	33257	24151	21259	ROTTURA PUNTONE CALCESTRUZZO		
		Comb.	P_{Ed} [kg]	$P_{Rd,s}$ [kg]	$P_{Rd,c}$ [kg]	Verifica		
		C1	-10635	-35876	-148982	VERIFICA SODDISFATTA		
		C2	-9906	-35876	-148982	VERIFICA SODDISFATTA		
		C3	-8488	-35876	-148982	VERIFICA SODDISFATTA		
		C4	-7761	-35876	-148982	VERIFICA SODDISFATTA		
		C5	-9188	-35876	-148982	VERIFICA SODDISFATTA		
		C6	-8937	-35876	-148982	VERIFICA SODDISFATTA		