

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.**

CUP: J14H20000440001

U.O. COORDINAMENTO TERRITORIALE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA

LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

ID - OPERE IDRAULICHE DI ATTRAVERSAMENTO FERROVIARIO

**IN02 - TOMBINO IDRAULICO CANALE SAN GIOVANNI
RELAZIONE DI CALCOLO PLATEA E MURO REGGISPINTA**

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I N 1 0 1 0 D 2 6 C L I N 0 2 0 0 0 0 5 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	P. Cucino	Set 2021	M.Rigo	Set 2021	C. Mazzocchi	Set 2021	A. Perego Set 2021



File:IN1010D26CLIN0200005A

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	5
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
2.2	ELABORATI DI PROGETTO DI RIFERIMENTO.....	6
3	CARATTERISTICHE MATERIALI.....	7
3.1	CALCESTRUZZO.....	7
3.1.1	<i>Magrone</i>	7
3.1.2	<i>Struttura reggispinta</i>	7
3.2	ACCIAIO.....	7
3.2.1	<i>Acciaio di armatura per c.a.</i>	7
3.3	DURABILITÀ DELLE OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO	8
4	INQUADRAMENTO GEOTECNICO E GEOMORFOLOGICO	9
5	ANALISI DEL MURO REGGISPINTA.....	10
5.1	SPINTA DEI MARTINETTI IDRAULICI	11
5.2	VERIFICHE DEL MURO REGGISPINTA	13
5.2.1	<i>Verifiche della sezione</i>	18
6	PLATEA DI VARO.....	25
6.1	IPOTESI DI CALCOLO	25
6.2	RISULTATI DEL CALCOLO	25

1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la progettazione definitiva di opere strutturali relative all'Ingresso Ovest al Nodo AV/AC di Verona Porta Nuova della Tratta AV/AC Brescia-Verona.

L'intervento prevede la realizzazione delle nuove linee, prevalentemente in affiancamento al sedime della attuale Linea Storica Milano-Venezia, nel tratto compreso tra l'intersezione con l'Autostrada del Brennero A22 e la radice est della Stazione Ferroviaria di Verona Porta Nuova, per una estensione di circa 10km. Tali interventi sono funzionali al progetto di linea della Tratta Brescia Est – Verona.

Il progetto prevede la rilocazione della Linea Storica leggermente più a nord al fine di lasciare spazio all'inserimento dei binari della Linea AV/AC. Viene anche prevista la realizzazione di una ulteriore linea denominata "indipendente merci" per il collegamento con la Linea Brennero.

Sono previsti interventi di potenziamento e riconfigurazione della stazione di Verona Porta Nuova e realizzazione di una nuova Sottostazione Elettrica con conseguenti interventi tecnologici per la gestione delle modifiche.

Il progetto comprende tutte le opere atte a consentire l'allaccio e l'interfaccia con le linee storiche esistenti e la risoluzione delle interferenze tra la parte di progetto stesso e l'esistente (viabilità, idrografia, ecc).



Figura - 1 — Individuazione area d'intervento

Il presente documento rientra negli elaborati progettuali relativi alle opere previste per la sostituzione del tombino

Nei paragrafi seguenti sono riportate le analisi e le verifiche delle strutture necessarie al varo dello tubo, nella posizione prevista in progetto.

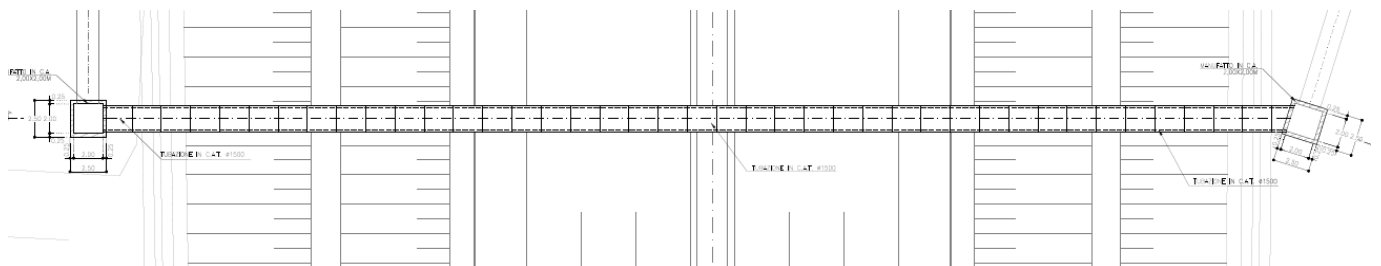


Figura - 2 Planimetria

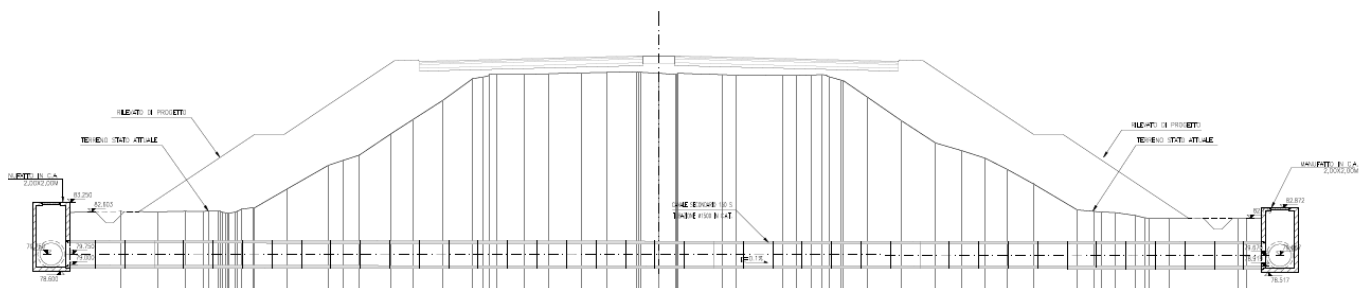


Figura - 3 Sezione longitudinale

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
	RELAZIONE DI CALCOLO PLATEA E MURO REGGISPINTA	COMMESSA IN10	LOTTO 10	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO IN 02 00 005	REV. A

2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

2.1 Normativa di riferimento

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono effettuate in accordo con le prescrizioni di seguito elencate è conformi alle normative vigenti:

- ✓ Ministero delle Infrastrutture, DM 17 gennaio 2018, «Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni»
- ✓ Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, circolare 11 febbraio 2019, n. 617 C.S.LL.PP., «Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018»
- ✓ Manuale di progettazione RFI Opere Civili RFI DTC SIM AI FS 001 E e relative parti e sezioni.
- ✓ Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4)
- ✓ Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione europea
- ✓ UNI EN 1998-1:2013 – Strutture in zone sismiche – parte 1: generale ed edifici.
- ✓ UNI EN 1998-2:2011 – Strutture in zone sismiche –parte 2: ponti.
- ✓ UNI EN 1992-1-1: EUROCODICE 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

RELAZIONE DI CALCOLO PLATEA E MURO
 REGGISPINTA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN10	10	D26CL	IN 02 00 005	A	6 di 25

2.2 Elaborati di progetto di riferimento

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA TOMBINO	IN1010D26RGIN0200001A
RELAZIONE DI CALCOLO TRATTO IN OPERA	IN1010D26CLIN0200001A
RELAZIONE DI CALCOLO TRATTO A SPINTA	IN1010D26CLIN0200002A
RELAZIONE DI CALCOLO PLATEA E MURO REGGISPINTA	IN1010D26CLIN0200005A
PLANIMETRIA DI PROGETTO SU CARTOGRAFIA	IN1010D26P9IN0200001A
PLANIMETRIA DI PROGETTO SU ORTOFOTO	IN1010D26P9IN0200002A
PLANOPROFILO ATTRAVERSAMENTO IDRAULICO	IN1010D26L9IN0200001A
PIANTA SCAVI	IN1010D26P9IN0200003A
CARPENTERIA - PIANTE E SEZIONI	IN1010D26PAIN0200001A
SEZIONI LONGITUDINALI E PIANTE	IN1010D26BAIN0200001A
FASI COSTRUTTIVE - PIANTE	IN1010D26PBIN0200001A
FASI COSTRUTTIVE - SEZIONI E CARPENTERIA PLATEA DI VARO E MURO REGGISPINTA	IN1010D26BBIN0200001A
PARTICOLARI, DETTAGLI E FINITURE	IN1010D26BZIN0200001A
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	IN1010D26CLIN0200008A
OPERE PROVVISORIALI	IN1010D26BZIN0200002A

3 CARATTERISTICHE MATERIALI

3.1 Calcestruzzo

3.1.1 Magrone

Classe di resistenza = C12/15

3.1.2 Struttura reggispinta

classe cls	R_{ck} [N/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²]	f_{ctm} [N/mm ²]	f_{ctk} [N/mm ²]	E_c [N/mm ²]	f_{cd} [N/mm ²]	$\alpha_{f_{cd}}$ [N/mm ²]	f_{ctd} [N/mm ²]
C25/30	30	25	2.56	1.80	31475.81	16.67	14.17	1.2

3.2 Acciaio

3.2.1 Acciaio di armatura per c.a.

Tipo = B 450 C

γ_a = peso specifico = 78.50 kN/m³

$f_{y \text{ nom}}$ = tensione nominale di snervamento = 450 N/mm²

$f_{t \text{ nom}}$ = tensione nominale di rottura = 540 N/mm²

$f_{yk \text{ min}}$ = minima tensione caratteristica di snervamento = 450 N/mm²

$f_{tk \text{ min}}$ = minima tensione caratteristica di rottura = 540 N/mm²

$(f_t/f_y)_{k \text{ min}}$ = minimo rapporto tra i valori caratteristici = 1.15

$(f_t/f_y)_{k \text{ max}}$ = massimo rapporto tra i valori caratteristici = 1.35

$(f_y/f_{y \text{ nom}})_k$ = massimo rapporto tra i valori nominali = 1.25

$(A_{gt})_k$ = allungamento caratteristico sotto carico massimo = 7.5 %

φ_{min} = minimo diametro consentito delle barre = 6 mm

φ_{max} = massimo diametro consentito delle barre = 40 mm

E = modulo di elasticità dell'acciaio = 206000 N/mm²

α_T = coefficiente di dilatazione termica = 0.00001 °C⁻¹

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
	RELAZIONE DI CALCOLO PLATEA E MURO REGGISPINTA	COMMESSA IN10	LOTTO 10	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO IN 02 00 005	REV. A

3.3 Durabilità delle opere in calcestruzzo armato

Al fine di garantire buone prestazioni di durabilità delle opere in c.a., occorre adottare alcuni provvedimenti atti a limitare gli effetti degradanti indotti dagli attacchi chimico-fisici.

Per i provvedimenti e la definizione della classe di esposizione ambientale, si è fatto riferimento alle indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, norme UNI EN 206-1:2006 ed UNI 11104:2004.

Con riferimento agli elementi strutturali in c.a. si individuano le seguenti classi d'esposizione:

- Fondazione: XC2;
- Piedritti, soletta e muro di contenimento: XC3;

CONDIZIONI AMBIENTALI

Ordinarie
 Aggressive
 Molto aggressive

CLASSE DI ESPOSIZIONE

X0, XC1, **XC2, XC3**, XF1
 XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
 XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Tabella 3.1 – Descrizione delle condizioni ambientali.

In funzione delle considerazioni di cui sopra ed in ragione della vita nominale della struttura, assunta pari a 75 anni, si dovranno garantire i seguenti copriferri in virtù di quanto specificato nella circolare C4.1.6.1.3:

- Fondazione e piedritti: 4 cm;
- Soletta e muro di contenimento: 4 cm;

Le verifiche di fessurazione sono condotte in via cautelativa considerando condizioni ambientali aggressive:

- Combinazione quasi permanente: $w_k \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$;
- Combinazione frequente: $w_k \leq w_2 = 0.3 \text{ mm}$.

4 INQUADRAMENTO GEOTECNICO E GEOMORFOLOGICO

Per l'inquadramento geotecnico e geomorfologico si faccia riferimento alla relazione specifica allegata al progetto, da cui sono stati desunti i parametri usati nella presente relazione.

Strati di Terreno	γ [kN/m³]	α [°]	c [kN/m²]	E [Mpa]
Terreno di ricoprimento	20	35	5	50
Terreno di base (IN02)	19	39	0	65

5 ANALISI DEL MURO REGGISPINTA

La metodologia costruttiva, utilizzata per la realizzazione del tombino prevede la costruzione “fuori opera” della struttura e la successiva spinta, attraverso martinetti oleodinamici, nella posizione definitiva. Il posizionamento dell’opera, nel suo assetto finale, avviene mediante sequenze di scavo all’interno dell’opera e infissione della stessa nel terreno.

Il manufatto è realizzato direttamente sulla platea di varo, che funge sia da piano di impostazione della struttura, sia da piano di scorrimento. La platea di varo dovrà assumere pertanto una posizione tale da garantire l’esatto posizionamento finale del monolite. La platea presenta inoltre dei cordoli guida laterali per agevolare la corretta infissione dello spingitubo. Tra la soletta inferiore del monolite e la platea di varo, si interpone un foglio di polietilene al fine di diminuire gli effetti dell’attrito.

L’analisi è condotta per le fasi iniziale e finale di spinta del monolite.

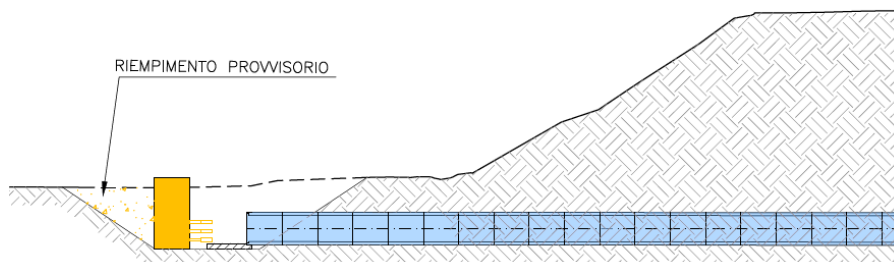


Figura - 4 Sezione longitudinale della spinta

5.1 Spinta dei martinetti idraulici

La spinta dei martinetti viene calcolata sulla base di indicazioni suggerite da Széchy, nel testo “Attrezzature e cantieri per la costruzione di gallerie”, di A. Passaro e L. De Lieto, ed. Liguori,. L’espressione del calcolo della spinta dipende dalla natura del terreno, dalla profondità dello scavo e dalla lunghezza dello scatolare. La spinta totale massima dei martinetti, Q_{tot} , viene calcolata come somma della resistenza laterale di attrito e della resistenza all’avanzamento della testa tagliente:

$$Q = L_m * B * \sigma_v * f + L_m * U * \sigma_h * f_{lat} + (P_p + P_t + Q_{strad}) * f_{inf}$$

$$Q = L_m * B * \sigma_v * f + L_m * U * \sigma_h * f_{lat} + (P_p + P_t + Q_{strad}) * f_{inf}$$

Nella fase iniziale di spinta la forza esercitata dai martinetti è:

$$Q_1 = P_p * f$$

Le modalità di scavo all’interno dello scatolare in fase di avanzamento consente di poter ritenere nullo il relativo contributo alle forze di resistenza e quindi adottare la seguente relazione ridotta:

$$Q_2 = L_m * U * \sigma_h * f_{lat} + (P_p + P_t) * f_{fond} \text{ Per}$$

il sottopasso in esame, dunque, si ha:

$L_m = 81.45 \text{ m}$ tratto d’opera a contatto con il terreno

$B = 2.50 \text{ m}$ larghezza dello scatolare a contatto con il terreno

σ_v - forza verticale per unità di superficie calcolata sull’estradosso dello scatolare

h' - altezza ricoprimento scatolare

$U = 2 \text{ mq/m}$ perimetro dello scatolare a contatto con il terreno (solo pareti verticali)

$\sigma_h = \gamma * h'' * k_o = 115.20 \text{ kN/mq}$ forza orizzontale per unità di superficie calcolata nel baricentro dello
 scatolare $\gamma = 20 \text{ KN/m}^3$ peso specifico del terreno

$h'' = 5.25 \text{ m}$ quota media del baricentro dello scatolare rispetto al piano campagna

$k_o = 0.48$ coefficiente di spinta a riposo terreno del rilevato ($\phi = 38^\circ$)

$f_{iat}=0.60$
epossidica bicomponente)

coefficiente di attrito terreno-pareti laterali (presenza della resina

$f_{inf}= 0.30$
presenza delle travi-slitta)

coefficiente di attrito intradosso fondazione (si assume pari a 0.30 per la

$f_{fond} = 2/3 * tg\phi = 0.45$

coefficiente attrito terreno-fondazione

$(\phi = 35^\circ) P_p = 1630 \text{ kN}$

peso dello scatolare

$f' = tg45^\circ = 1.0$

attrito di primo distacco dalla

platea di varo Si ottiene, dunque:

$Q = 28770 \text{ kN}$

spinta da esercitare tramite i martinetti

5.2 Verifiche del muro reggispinta

Per la verifica del muro reggispinta è stato implementato un modello 3D. I carichi applicati su questo modello.

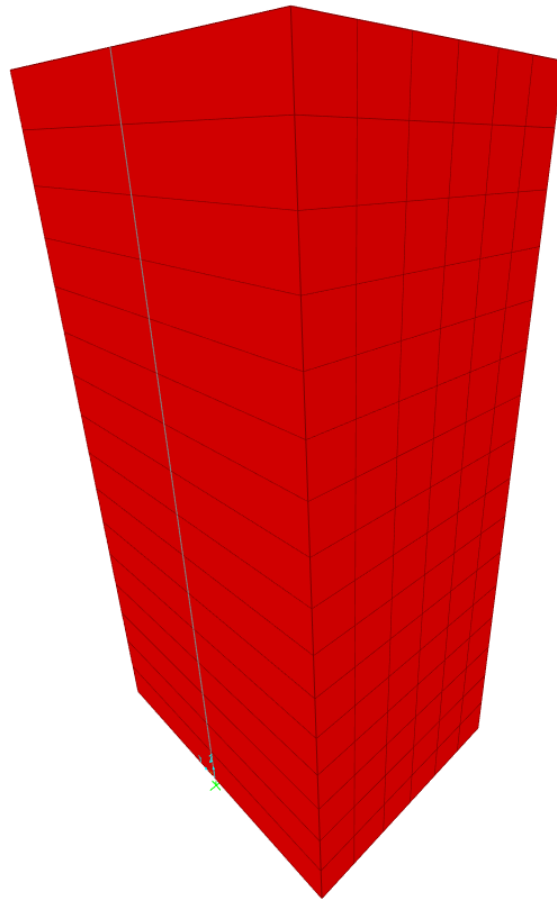


Figura - 5 Modello 3D

Il carico di Q calcolato nelle sezioni precedenti è stato applicato come una pressione superficiale sul modello.

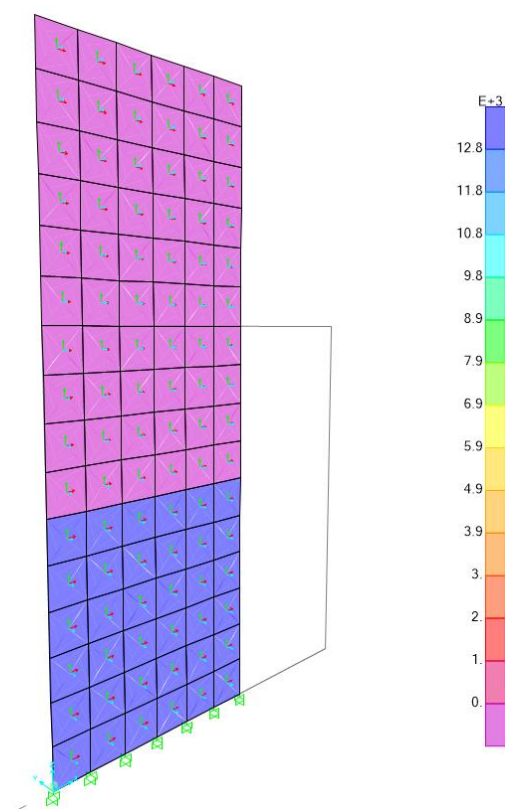


Figura - 6 Carico di Q

Per l'analisi l'effetto passivo dell'interramento è stato incluso come pressione superficiale del muro. Questo effetto calcolato come ;

$$\sigma_p = \gamma \cdot h \cdot k_p = 520 \text{ kN/mq}$$

$$= 20 \text{ KN/m}^3$$

forza orizzontale per unità di superficie calcolata nel baricentro dello γ
peso specifico del terreno

$$k_p = 6.50$$

coefficiente di spinta passiva del terreno del terrapieno ($\phi = 35^\circ$)

RELAZIONE DI CALCOLO PLATEA E MURO
REGGISPINTA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN10	10	D26CL	IN 02 00 005	A	15 di 25

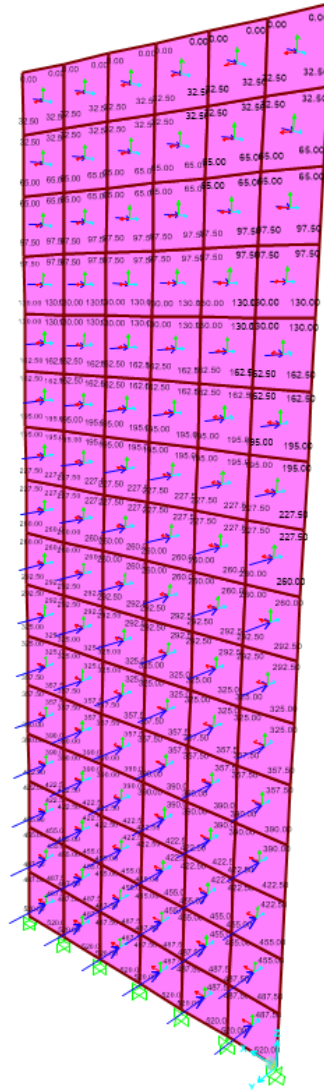


Figura - 7 Carico di Qp

Risultati Dell'analisi;

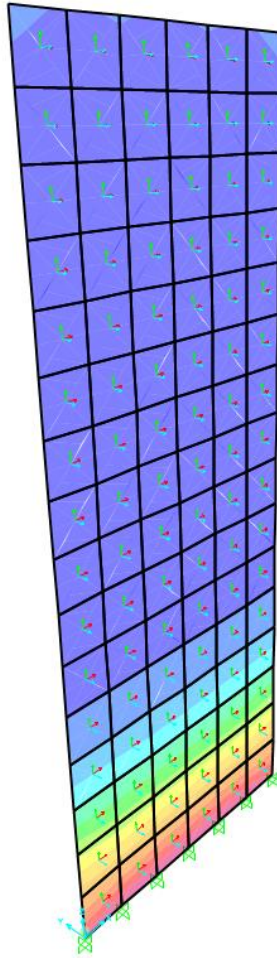


Figura - 8 M22

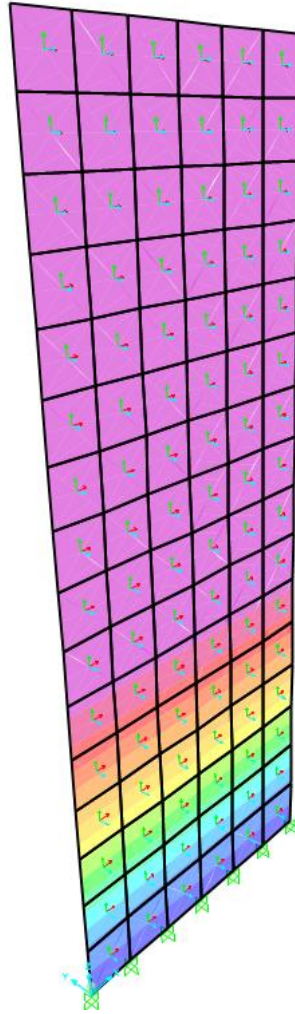
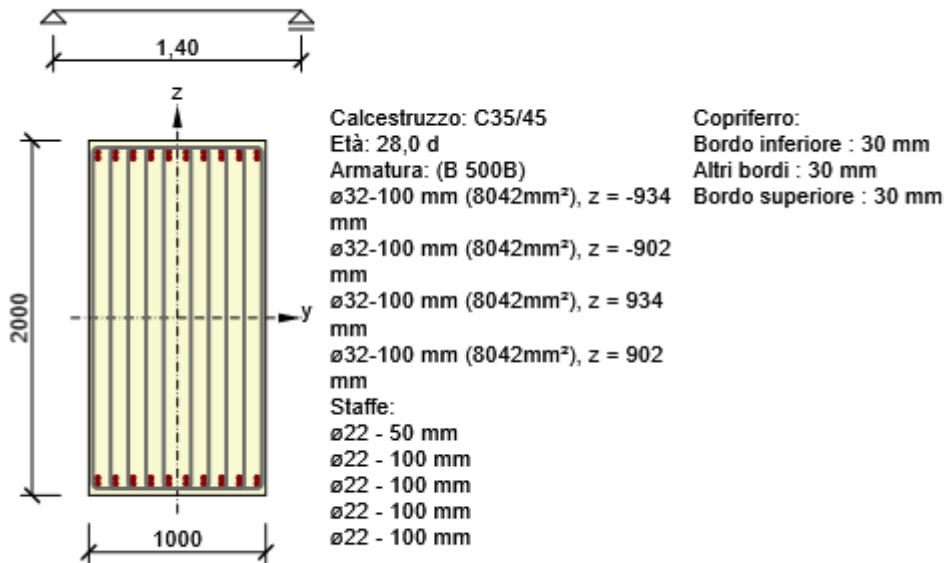


Figura - 9 Taglio Vmax

$M_{max} = 11000 \text{ kNm}$

$V_{max} = 6600 \text{ kN}$

5.2.1 Verifiche della sezione



Effetti dei carichi - forze interne

Tipo di carico	Tipo combinazione	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Totale	Fondamentale SLU	0,0	6000,0	0,0	0,0	11000,0	0,0
Totale	Caratteristico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale	Quasi-permanente	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Panoramica

Tipo di verifica governante	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Valore [%]	Verifica
Dettagli costruttivi	0,0	11000,0	0,0			1000,0	Non OK
Tipo di verifica	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Valore [%]	Verifica
Diagramma di utilizzo N-M-M	0,0	11000,0	0,0			79,7	OK
Taglio	0,0			6000,0	0,0	95,2	OK
Torsione					0,0	0,0	OK
Interazione	0,0	11000,0	0,0	6000,0	0,0	95,2	OK
Controllo delle tensioni	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Apertura delle fessure	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Snellezza flessionale	0,0	0,0	0,0			0,0	OK

Diagramma di utilizzo N-M-M

Risultati presentati per combinazione : Fondamentale SLU

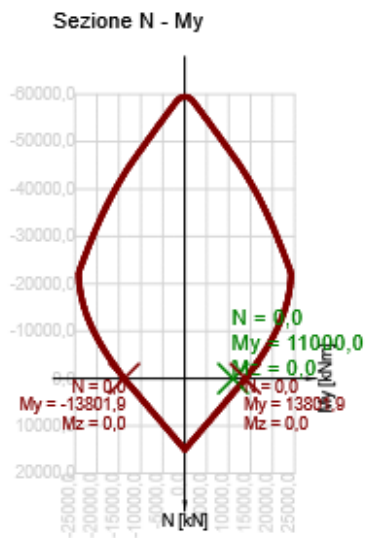
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Tipo	Valore [%]	Limite [%]	Verifica
0,0	11000,0	0,0	Nu-Mu-Mu	79,7	100,0	OK

Resistenza di progetto dei css sottoposti a flessione e forza assiale

Tipo	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	11000,0	13801,9	-13801,9
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Non conformità

Nessuna non conformità



Taglio

Risultati presentati per combinazione : Fondamentale SLU

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Zona di verifica	Paragrafo	Valore [%]	Limite [%]	Verifica
6000,0	0,0	6300,0	senza riduzione	6.2.3(3)	95,2	100,0	OK

Sollecitazioni di progetto a taglio e resistenze a taglio

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
6000,0	750,8	6300,0	6020,0	8210,9	6300,0

Valori di input e risultati intermedi del progetto del taglio

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
10	45616	16085	2000	500	450	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,63	0,15	0,02	0,0	292,3	0,4	0,52	0,60

Interazione

Risultati presentati per combinazione : Fondamentale SLU

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Valore V+T [%]	Valore V+T+M [%]	Valore [%]	Limite [%]	Verifica
0,0	11000,0	0,0	6000,0	0,0	95,2	93,5	95,2	100,0	OK

Verifica di interazione del taglio e della torsione (calcestruzzo)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Eq. 6.31 [%]	Eq. 6.29 [%]	Valore [%]	Limite [%]	Verifica
750,8	1109,6	6300,0	4459,3	799,2	95,2	95,2	100,0	OK

Verifica di interazione del taglio e della torsione (armature longitudinali)

A_{sl} [mm ²]	F_{sl} [kN]	$F_{sl,lim}$ [kN]	Valore [%]	Limite [%]	Verifica
32170	6000,0	14988,9	40,0	100,0	OK

Verifica di interazione del taglio e della torsione (armature a taglio)

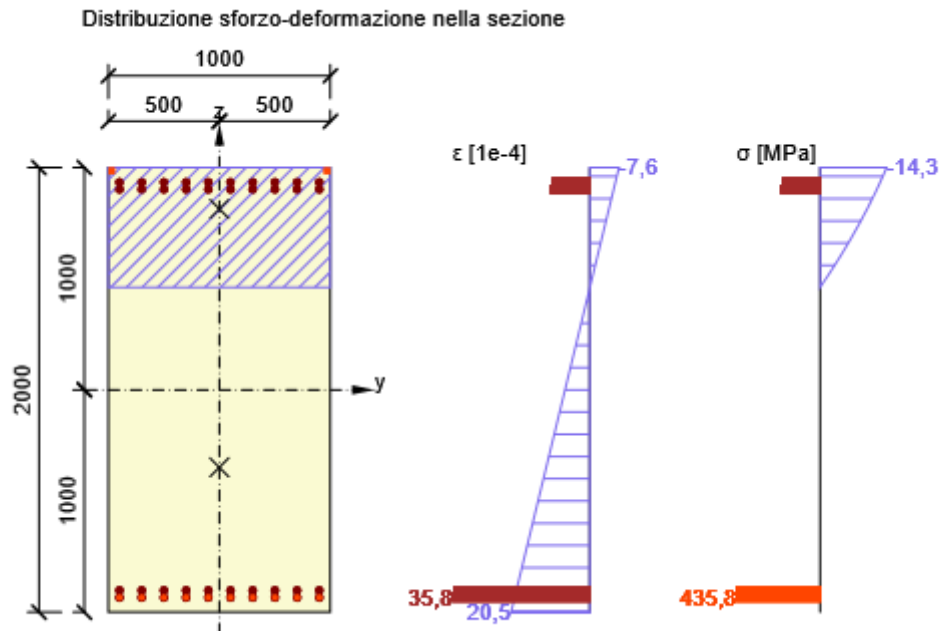
a_{sw} [mm ² /m]	F_{sw} [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Valore [%]	Limite [%]	Verifica
7603	2222,2	3305,5	67,2	100,0	OK

Verifica di interazione del taglio, della torsione, della flessione e delle forze normali

F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Limite in ferro	Valore [%]	Limite [%]	Verifica
4160,0	6000,0	0,0	16,2	0,0	1	93,5	100,0	OK

Verifica dettagliata dell'armatura

Ferro	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Valore [%]	Verifica
1	-450	-934	16,2	35,8	450,0	44,2	435,8	465,9	93,5	OK



Fessurazione

Apertura delle fessure- effetti a breve termine

Combinazione	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Valore [%]	Limite [%]	Verifica
Quasi	0,0	0,0	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

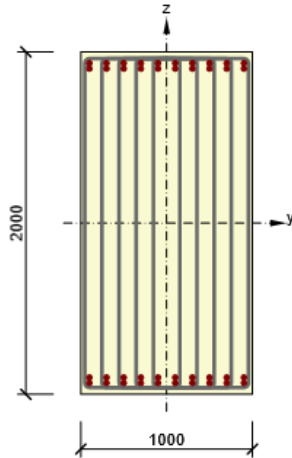
Apertura delle fessure - effetti a lungo termine

Combinazione	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Valore [%]	Limite [%]	Verifica
Quasi	0,0	0,0	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

Coefficiente di viscosità

Metodo di valutazione	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Usò γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatico	667	2000000	6000	18250,0	28,0	7,0	65	No	1,54

Sezione Armata R 1



Componenti della sezione

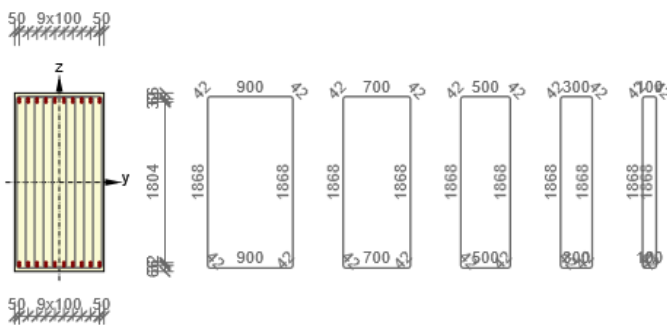
Sezione rettangolare (1000 / 2000mm), Materiale: C35/45

Caratteristiche della sezione

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
2000000	0	0	666666666667	166666666667	0	0	577	289

Copriferro relativo ai bordi della sezione

1	30 mm
2	30 mm
3	30 mm
4	30 mm



Armatura longitudinale [kg/m]	Armatura a taglio [kg/m]	Volume totale [kg/m]	Armatura / m3 calcestruzzo [kg/m ³]
253	902	1155	577

6 PLATEA DI VARO

6.1 Ipotesi di calcolo

Il calcolo della platea di varo è effettuato nell'ipotesi che l'armatura longitudinale nella stessa sia in grado di assorbire l'azione di attrito trasmessa dal monolite in fase di spinta (calcolata considerando prudenzialmente un coefficiente di attrito pari a 0.5) diminuita di una quantità pari al peso della platea per il coefficiente di attrito all'interfaccia platea-terreno.

6.2 Risultati del calcolo

Si prevede il getto di una platea di varo di spessore 60cm per agevolare le operazioni di spinta ed infissione del monolite.

L'azione di attrito trasmessa dal monolite in fase di spinta è pari a:

$$S = S_1 - S_2$$

$$S_1 = f * P_p$$

$$S_2 = f_{\text{fond}} * P_{pl}$$

$$f_{\text{fond}} = 2/3 * \text{tg} \phi = 0.45$$

coefficiente attrito terreno-fondazione

$$P_p = 1630 \text{ kN}$$

peso proprio della platea di varo

$$P_{pl} = 187.50$$

peso proprio della solleta

$$S = 628 \text{ kN}$$

$$A_{s\text{min}} = S * 1.5 / B_{pl} * F_{yd}$$

$$A_{s\text{min}} = (628 * 1.5) / (1.5 * 382.6) = 16.41 \text{ cm}^2/\text{m}$$

In direzione longitudinale si dispongono pertanto 5+5 ϕ 32/m (80.40cm²).