




Comune di Costa Volpino (BG)

Rigualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Isèo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

PROGETTO ESECUTIVO

Data revisione:		Indice revisione:		Natura della modifica:	
Ottobre 2024		00		Prima emissione	
Titolo elaborato:		Relazione di calcolo delle strutture			
Ns. Rif.	Data	Scala	Dim. foglio	Elaborato n°	
24BP13	Ottobre 2024	-	A4	011.E.ST.RS_00	
DIRETTORE TECNICO: Dott. Ing. Massimo Sartorelli				Timbro e firma: 	
PROGETTAZIONE: Dott. Ing. Massimo Sartorelli					
 Via Repubblica n.1 21020 - Varano Borghi (VA) tel.: +39 0332.961097 fax: +39 0332.961162 info@bluprogetti.eu bluprogetti@pec.it					
Redazione Ing. Luca Fusini		Verifica Dott. Ing. Massimo Sartorelli		Approvazione Dott. Ing. Massimo Sartorelli	

Sommario

1	Descrizione generale dell’opera “discesa a lago: gradonata, rampa e spiaggetta”	1
2	Normativa di riferimento	5
3	Materiali impiegati e resistenze di calcolo.....	6
4	Terreno di fondazione	10
5	Analisi dei carichi.....	11
6	Azioni sulla struttura	12
6.1	Stato Limite di Salvaguardia della Vita	12
6.2	Stati Limite di Esercizio	13
6.2.1	Azione	14
7	Codice di calcolo impiegato	15
7.1	Denominazione.....	15
7.2	Sintesi delle funzionalità generali.....	15
7.3	Sistemi di Riferimento	16
7.3.1	Riferimento globale	16
7.3.2	Riferimento locale per travi.....	16
7.3.3	Riferimento locale per pilastri	17
7.3.4	Riferimento locale per pareti	18
7.3.5	Riferimento locale per solette e platee	19
7.4	Modello di calcolo	19
8	Progetto e verifica degli elementi strutturali.....	21
8.1	Verifiche di resistenza	21
8.1.1	Elementi in C.A.	21
8.1.1.1	Fondazioni superficiali	22
8.2	Dettagli strutturali	22
8.2.1	Travi in C.A.	22
8.2.2	Pilastri in C.A.....	23
8.2.3	Nodi in C.A.	24

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d’Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

9	Tabulati di calcolo.....	24
10	Grafici sintetici.....	24
11	Allegato 1 – tabulati di calcolo	29

1 Descrizione generale dell'opera "discesa a lago: gradonata, rampa e spiaggia"

In questo caso l'accessibilità a lago viene proposta tramite l'inserimento di:

- una rampa di circa 22 m² e pendenza 16 %;
- una gradonata di circa 116 m²;
- una spiaggia di circa 160 m²;
- una spiaggia (insenatura ricavata dai gradoni) di circa 55 m².

Il muro di contenimento "chiude" la progettazione architettonica terminando così le opere maggiormente artificiali rispetto al resto della costa; esso può fungere anche da seduta.

Per la formazione degli elementi appena elencati sarà necessario effettuare uno scavo: il terreno deve essere abbassato per potersi avvicinare all'acqua e garantire così l'accessibilità (vedi sezione sotto esposta).

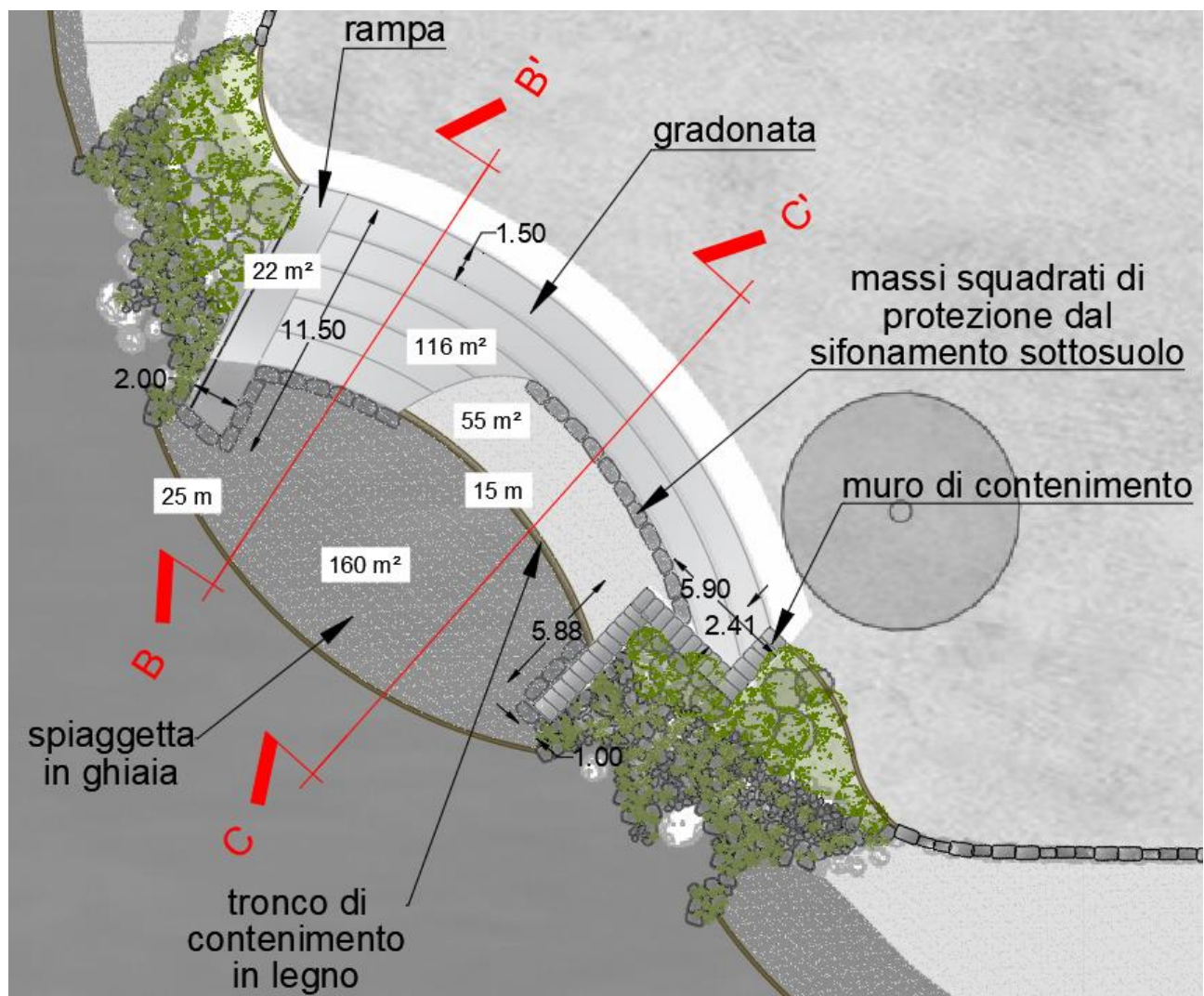


Figura 1.1 – Planimetria di progetto: discesa a lago

Per quanto concerne la rampa essa sarà realizzata in calcestruzzo lavato. Quest'ultimo è un calcestruzzo nel quale l'aggregato emerge sulla superficie in un'ulteriore fase di lavorazione. A questo scopo, dopo il getto di calcestruzzo la superficie della pasta cementizia viene sottoposta a lavaggio. La superficie si può trattare in due modi: mediante getto d'acqua ad alta pressione sul calcestruzzo già indurito, oppure con l'aiuto di un ritardante di presa sulla superficie, che ritarda la solidificazione sulla superficie trattata, consentendo un successivo lavaggio o la spazzolatura della pasta di cemento. Attraverso la scelta e la composizione dell'aggregato si ottengono la struttura e il colore della superficie desiderati. Il risultato finale dovrà essere simile alla gradonata, rivestita in pietra locale ad elevata scabrosità.

L'opzione appena sopra esposta garantisce mitigazione paesaggistica in termini di colorazione e materiale visibile e sicurezza dei bagnanti in termini di scabrosità della superficie.

Inoltre la rampa dovrà essere provvista di corrimano per accompagnare i bagnanti nella discesa e nella salita.

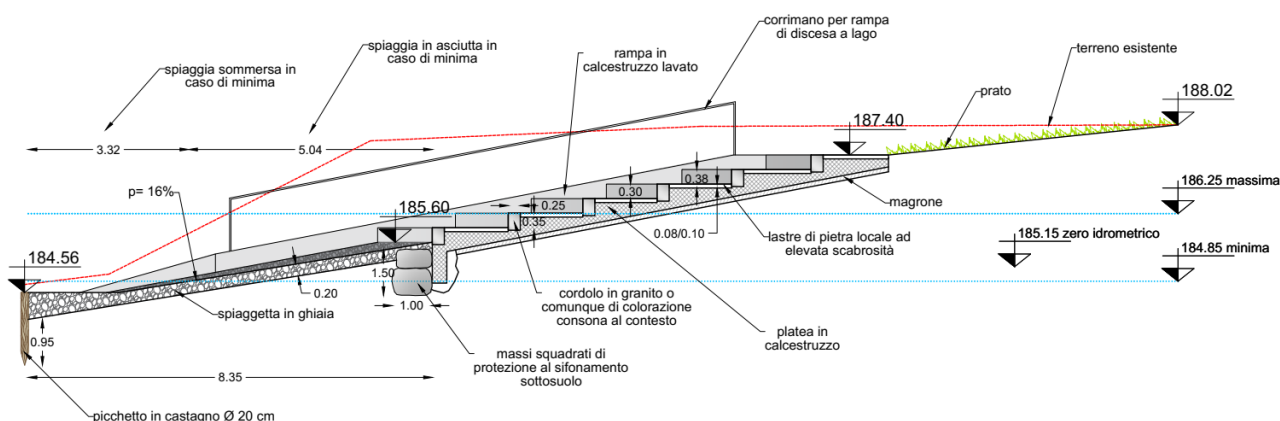


Figura 1.2 – Sezione B-B'



Figura 1.3 – Esempio di realizzazione in calcestruzzo lavato

La gradonata verrà realizzata in calcestruzzo armato e, come anticipato, verrà rivestita con lastre di pietra locale ad elevata scabrosità con spessore 8/10 cm. Per impedire il sifonamento delle lastre di rivestimento si inserisce un cordolo in granito (o comunque di colorazione consona al contesto) in corrispondenza di ogni alzata della gradonata di dimensioni 25 x 35 cm.

Il muro di contenimento sarà anch'esso realizzato in calcestruzzo armato alla base, mentre al di sopra (parte maggiormente visibile) verranno appoggiati gli stessi massi squadrati utilizzati per il contenimento a monte delle spiaggette.

Per garantire nel tempo l'integrità dell'intera struttura in ambiente lacustre verranno posizionati dei massi squadrati di protezione al sifonamento ai piedi della gradonata, della rampa e del muro di contenimento.

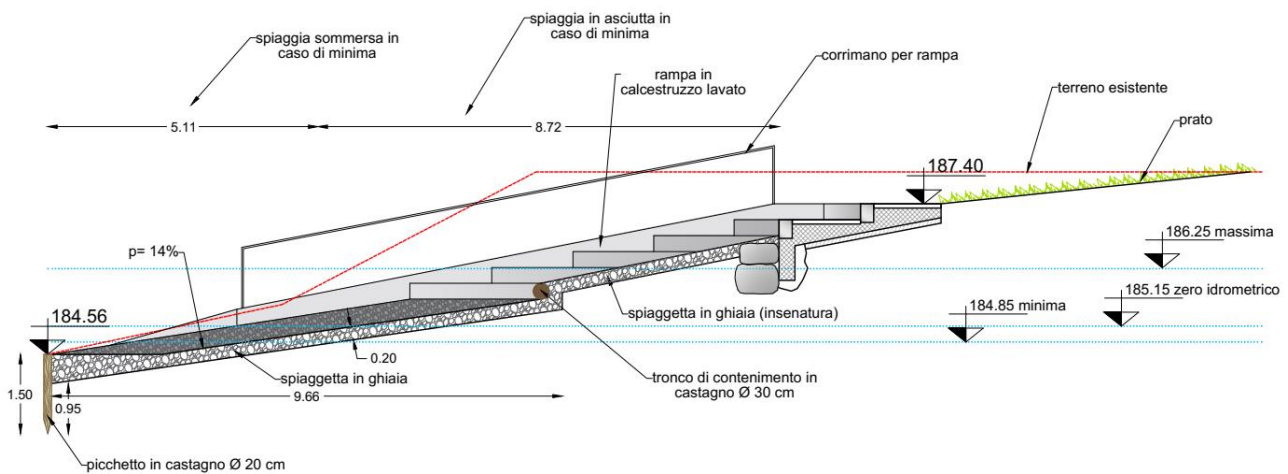


Figura 1.4 – Sezione C-C'

Vengono riportate di seguito due viste assometriche contrapposte, allo scopo di consentire una migliore comprensione della struttura oggetto della presente relazione:

La direzione di visualizzazione (bisettrice del cono ottico), relativamente al sistema di riferimento globale 0,X,Y, Z, ha versore (1;1;-1).

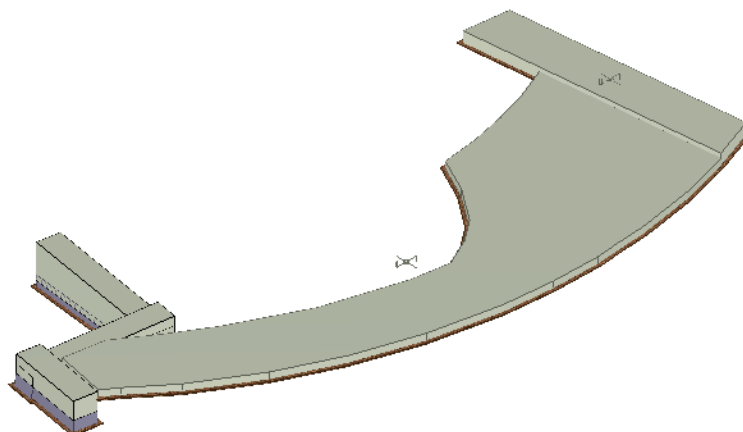


Figura 1.5 – Vista anteriore

La direzione di visualizzazione (bisettrice del cono ottico), relativamente al sistema di riferimento globale 0,X,Y, Z, ha versore $(-1;-1;-1)$.

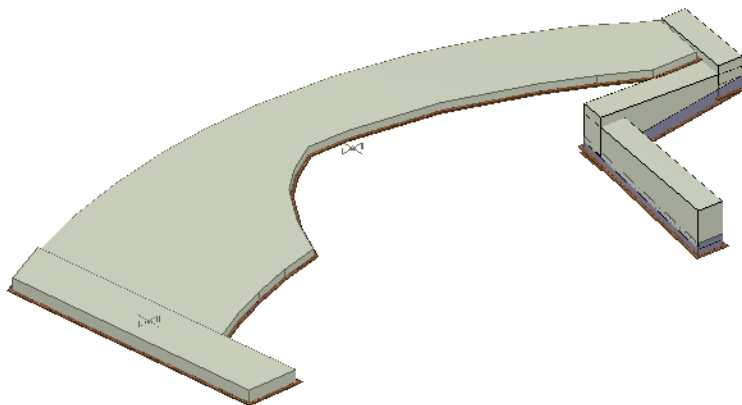


Figura 1.6 – Vista posteriore

2 Normativa di riferimento

Le fasi di analisi e verifica della struttura sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo adottato dal progettista, evidenziato nel prosieguo della presente relazione:

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G.U. 21 dicembre 1971 n. 321)

“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.

Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G.U. 21 marzo 1974 n. 76)

“Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.

Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.

D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018 (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8)

“Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni”.

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nelle seguenti norme:

Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. (G.U. Serie Generale n. 35 del 11/02/2019 - Suppl. Ord. n. 5)

Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

3 Materiali impiegati e resistenze di calcolo

Tutti i materiali strutturali impiegati devono essere muniti di marcatura "CE", ed essere conformi alle prescrizioni del "REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011", in merito ai prodotti da costruzione.

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

MATERIALI CALCESTRUZZO ARMATO

Caratteristiche calcestruzzo armato

N _{id}	γ_k	$\alpha_{T,i}$	E	G	C _{Erid}	Stz	R _{ck}	R _{cm}	%R _{ck}	γ_c	f _{cd}	f _{ctd}	f _{cfm}	N	n Ac
	[N/m ³]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[%]		[N/mm ²]	[N/mm ²]			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
C32/40_ B450C - (C32/40)															
001	25.000	0,000010	33.643	14.018	60	P	40,00	-	0,85	1,50	18,81	1,45	3,72	15	002

LEGENDA:

- N_{id}** Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
- γ_k** Peso specifico.
- $\alpha_{T,i}$** Coefficiente di dilatazione termica.
- E** Modulo elastico normale.
- G** Modulo elastico tangenziale.
- C_{Erid}** Coefficiente di riduzione del Modulo elastico normale per Analisi Sismica [$E_{sisma} = E \cdot C_{Erid}$].
- Stz** Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
- R_{ck}** Resistenza caratteristica cubica.
- R_{cm}** Resistenza media cubica.
- %R_{ck}** Percentuale di riduzione della R_{ck}
- γ_c** Coefficiente parziale di sicurezza del materiale.
- f_{cd}** Resistenza di calcolo a compressione.
- f_{ctd}** Resistenza di calcolo a trazione.
- f_{cfm}** Resistenza media a trazione per flessione.
- n Ac** Identificativo, nella relativa tabella materiali, dell'acciaio utilizzato: [-] = parametro NON significativo per il materiale.

MATERIALI ACCIAIO

Caratteristiche acciaio

N _{id}	γ _k	α _{T, i}	E	G	Stz	LMT	f _{yk}	f _{tk}	f _{yd}	f _{td}	γ _s	γ _{M1}	γ _{M2}	γ _{M3,SLV}	γ _{M3,SLE}	γ _{M7}		
																NCnt	Cnt	
	[N/m ³]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[mm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]								
Acciaio B450C - Acciaio in Tondini - (B450C)																		
002	78.500	0,00001 0	210.00 0	80.769	P	-	450,00	-	391,30	-	1,15	-	-	-	-	-	-	-

LEGENDA:

- N_{id}** Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
- γ_k** Peso specifico.
- α_{T, i}** Coefficiente di dilatazione termica.
- E** Modulo elastico normale.
- G** Modulo elastico tangenziale.
- Stz** Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
- LMT** Campo di validità in termini di spessore t, (per profili, piastre, saldature) o diametro, d (per bulloni, tondini, chiodi, viti, spinotti)
- f_{yk}** Resistenza caratteristica allo snervamento
- f_{tk}** Resistenza caratteristica a rottura
- f_{yd}** Resistenza di calcolo
- f_{td}** Resistenza di calcolo a Rottura (Bulloni).
- γ_s** Coefficiente parziale di sicurezza allo SLV del materiale.
- γ_{M1}** Coefficiente parziale di sicurezza per instabilità.
- γ_{M2}** Coefficiente parziale di sicurezza per sezioni tese indebolite.
- γ_{M3,SLV}** Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLV (Bulloni).
- γ_{M3,SLE}** Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLE (Bulloni).
- γ_{M7}** Coefficiente parziale di sicurezza precarico di bulloni ad alta resistenza (Bulloni - NCnt = con serraggio NON controllato; Cnt = con serraggio controllato). [-] = parametro NON significativo per il materiale.

NOTE [-] = Parametro non significativo per il materiale.

TENSIONI AMMISSIBILI ALLO SLE DEI VARI MATERIALI

Tensioni ammissibili allo SLE dei vari materiali

Materiale	SL	Tensione di verifica	$\sigma_{d,amm}$ [N/mm ²]
C32/40_ B450C	Caratteristica(RARA)	Compressione Calcestruzzo	19,92
	Quasi permanente	Compressione Calcestruzzo	14,94
Acciaio B450C	Caratteristica(RARA)	Trazione Acciaio	360,00

LEGENDA:

SL Stato limite di esercizio per cui si esegue la verifica.

$\sigma_{d,amm}$ Tensione ammissibile per la verifica.

I valori dei parametri caratteristici dei suddetti materiali sono riportati anche nei "Tabulati di calcolo", nella relativa sezione.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere comunque verificati con opportune prove di laboratorio secondo le prescrizioni della vigente Normativa.

I diagrammi costitutivi degli elementi in calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al §4.1.2.1.2.1 del D.M. 2018; in particolare per le verifiche effettuate a pressoflessione retta e pressoflessione deviata è adottato il modello (a) riportato nella seguente figura.

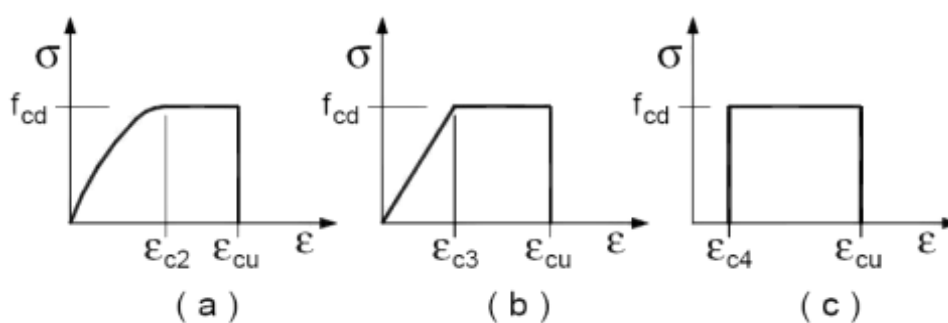


Figura 3.1 – Diagrammi di calcolo tensione/deformazione del calcestruzzo

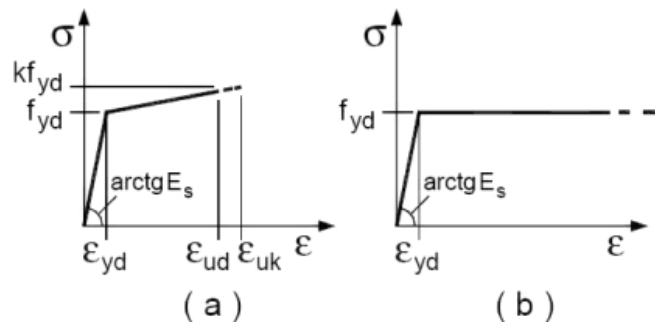
I valori di deformazione assunti sono:

$$\varepsilon_{c2} = 0,0020;$$

$$\varepsilon_{cu2} = 0,0035.$$

I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate nel D.M. 2018; in particolare è adottato il modello elastico perfettamente plastico tipo (b) rappresentato nella figura sulla destra.

La resistenza di calcolo è data da f_{yk}/g_s . Il coefficiente di sicurezza g_s si assume pari a 1,15.



4 Terreno di fondazione

Le costanti di sottofondo (alla Winkler) del terreno sono state corrette secondo la seguente espressione:

$$K = c \cdot K_1;$$

dove:

K_1 = costante di Winkler del terreno riferita alla piastra standard di lato $b = 30$ cm;

c = coefficiente di correzione, funzione del comportamento del terreno e della particolare geometria degli elementi di fondazione. Nel caso di "Riduzione Automatica" è dato dalle successive espressioni (Rif. *Evaluation of coefficients of subgrade reaction K. Terzaghi, 1955 p. 315*):

$$c = \left[\frac{(B + b)}{2 \cdot B} \right]^2 \quad \text{per terreni incoerenti}$$

$$c = \left(\frac{L/B + 0,5}{1,5 \cdot L/B} \right) \cdot \frac{b}{B} \quad \text{per terreni coerenti}$$

Essendo:

$b = 0,30$ m, dimensione della piastra standard;

L = lato maggiore della fondazione;

B = lato minore della fondazione.

Nel caso di stratigrafia la costante di sottofondo utilizzata nel calcolo delle **sollecitazioni** è quella del terreno a contatto con la fondazione, mentre nel calcolo dei **cedimenti** la costante di sottofondo utilizzata è calcolata come media pesata delle costanti di sottofondo presenti nel volume significativo della fondazione.

Tutti i parametri che caratterizzano i terreni di fondazione sono riportati nei "Tabulati di calcolo", nella relativa sezione. Per ulteriori dettagli si rimanda alle relazioni geologica e geotecnica.

5 Analisi dei carichi

Un'accurata valutazione dei carichi è un requisito imprescindibile di una corretta progettazione.

La valutazione dei carichi e dei sovraccarichi è stata effettuata in accordo con le disposizioni del punto 3.1 del **D.M. 2018**. In particolare, è stato fatto utile riferimento alle Tabelle 3.1.I e 3.1.II del D.M. 2018, per i pesi propri dei materiali e per la quantificazione e classificazione dei sovraccarichi, rispettivamente.

La valutazione dei carichi permanenti è effettuata sulle dimensioni definitive.

Le analisi effettuate, corredate da dettagliate descrizioni, oltre che nei "Tabulati di calcolo" nella relativa sezione, sono di seguito riportate:

ANALISI CARICHI

Analisi carichi

N _{id}	T. C.	Descrizione del Carico	Tipologie di Carico	Peso Proprio		Permanente NON Strutturale		Sovraccarico Accidentale		Carico Neve
				Descrizione	PP	Descrizione	PNS	Descrizione	SA	
										[N/m ²]
001	S	Platea	Locali Pubblici	<i>*vedi le relative tabelle dei carichi</i>	-	SOVRACCARICO PERMANENTE	4.000	ACCIDENTALE	5.000	0

LEGENDA:

N_{id} Numero identificativo dell'analisi di carico.

T. C. Identificativo del tipo di carico: [S] = Superficiale - [L] = Lineare - [C] = Concentrato.

PP, PNS, SA Valori, rispettivamente, del Peso Proprio, del Sovraccarico Permanente NON strutturale, del Sovraccarico Accidentale. Secondo il tipo di carico indicato nella colonna "T.C." ("S" - "L" - "C"), i valori riportati nelle colonne "PP", "PNS" e "SA", sono espressi in [N/m²] per carichi Superficiali, [N/m] per carichi Lineari, [N] per carichi Concentrati.

6 Azioni sulla struttura

I calcoli e le verifiche sono condotti con il metodo semiprobabilistico degli stati limite secondo le indicazioni del D.M. 2018. I carichi agenti sui solai, derivanti dall'analisi dei carichi, vengono ripartiti dal programma di calcolo in modo automatico sulle membrature (travi, pilastri, pareti, solette, platee, ecc.).

I carichi dovuti ai tamponamenti, sia sulle travi di fondazione che su quelle di piano, sono schematizzati come carichi lineari agenti esclusivamente sulle aste.

Su tutti gli elementi strutturali è inoltre possibile applicare direttamente ulteriori azioni concentrate e/o distribuite (variabili con legge lineare ed agenti lungo tutta l'asta o su tratti limitati di essa).

Le azioni introdotte direttamente sono combinate con le altre (carichi permanenti, accidentali e sisma) mediante le combinazioni di carico di seguito descritte; da esse si ottengono i valori probabilistici da impiegare successivamente nelle verifiche.

6.1 Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Le azioni sulla costruzione sono state cumulate in modo da determinare condizioni di carico tali da risultare più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, tenendo conto della probabilità ridotta di intervento simultaneo di tutte le azioni con i rispettivi valori più sfavorevoli, come consentito dalle norme vigenti.

Per gli stati limite ultimi sono state adottate le combinazioni del tipo:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{K1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{K2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{K3} + \dots \quad (1)$$

dove:

G_1 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi strutturali; peso proprio del terreno, quando pertinente; forze indotte dal terreno (esclusi gli effetti di carichi variabili applicati al terreno); forze risultanti dalla pressione dell'acqua (quando si configurino costanti nel tempo);

G_2 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;

P rappresenta l'azione di pretensione e/o precompressione;

Q azioni sulla struttura o sull'elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel tempo:

- di lunga durata: agiscono con un'intensità significativa, anche non continuativamente, per un tempo non trascurabile rispetto alla vita nominale della struttura;
- di breve durata: azioni che agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita nominale della struttura;

Q_{ki} rappresenta il valore caratteristico della i -esima azione variabile;

$\gamma_G, \gamma_Q, \gamma_P$ coefficienti parziali come definiti nella Tab. 2.6.I del D.M. 2018;

Ψ_{0i} sono i coefficienti di combinazione per tenere conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i rispettivi valori caratteristici.

Le **8 combinazioni** risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico elementare: ciascuna condizione di carico accidentale, a rotazione, è stata considerata sollecitazione di base (Q_{k1} nella formula precedente).

I coefficienti relativi a tali combinazioni di carico sono riportati negli allegati "Tabulati di calcolo".

Le verifiche strutturali e geotecniche delle fondazioni, sono state effettuate con l'**Approccio 2** come definito al §2.6.1 del D.M. 2018, attraverso la combinazione **A1+M1+R3**. Le azioni sono state amplificate tramite i coefficienti della colonna A1 definiti nella Tab. 6.2.I del D.M. 2018.

I valori di resistenza del terreno sono stati ridotti tramite i coefficienti della colonna M1 definiti nella Tab. 6.2.II del D.M. 2018.

I valori calcolati delle resistenze totali dell'elemento strutturale sono stati divisi per i coefficienti R3 della Tab. 6.4.I del D.M. 2018 per le fondazioni superficiali.

Si è quindi provveduto a progettare le armature di ogni elemento strutturale per ciascuno dei valori ottenuti secondo le modalità precedentemente illustrate. Nella sezione relativa alle verifiche dei "Tabulati di calcolo" in allegato sono riportati, per brevità, i valori della sollecitazione relativi alla combinazione cui corrisponde il minimo valore del coefficiente di sicurezza.

6.2 Stati Limite di Esercizio

Allo Stato Limite di Esercizio le sollecitazioni con cui sono state semiprogettate le aste in c.a. sono state ricavate applicando le formule riportate nel D.M. 2018 al §2.5.3. Per le verifiche agli stati limite di esercizio, a seconda dei casi, si fa riferimento alle seguenti combinazioni di carico:

rara	frequente	quasi permanente
$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + P + Q_{k1} + \sum_{i > 1} \Psi_{0i} \cdot Q_{ki}$	$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + P + \Psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_{i > 1} \Psi_{2i} \cdot Q_{ki}$	$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + P + \sum_{i > 1} \Psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

dove:

G_{kj} : valore caratteristico della j-esima azione permanente;

P_{kh} : valore caratteristico della h-esima deformazione impressa;

- Q_{k1} : valore caratteristico dell'azione variabile di base di ogni combinazione;
- Q_{ki} : valore caratteristico della i-esima azione variabile;
- ψ_{0i} : coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili di durata breve ma ancora significativi nei riguardi della possibile concomitanza con altre azioni variabili;
- ψ_{1i} : coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili ai frattili di ordine 0,95 delle distribuzioni dei valori istantanei;
- ψ_{2i} : coefficiente atto a definire i valori quasi permanenti delle azioni ammissibili ai valori medi delle distribuzioni dei valori istantanei.

Ai coefficienti ψ_{0i} , ψ_{1i} , ψ_{2i} sono attribuiti i seguenti valori:

6.2.1 Azione	ψ_{0i}	ψ_{1i}	ψ_{2i}
Categoria A – Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B – Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C – Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D – Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H – Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

In maniera analoga a quanto illustrato nel caso dello SLU le combinazioni risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico; a turno ogni condizione di carico accidentale è stata considerata sollecitazione di base [Q_{k1} nella formula (1)], con ciò dando origine a tanti valori combinati. Per ognuna delle combinazioni ottenute, in funzione dell'elemento (trave, pilastro, etc...) sono state effettuate le verifiche allo SLE (tensioni, deformazioni e fessurazione).

Negli allegati "Tabulati Di Calcolo" sono riportati i coefficienti relativi alle combinazioni di calcolo generate relativamente alle combinazioni di azioni "Quasi Permanente" (1), "Frequente" (1) e "Rara" (1).

Nelle sezioni relative alle verifiche allo SLE dei citati tabulati, inoltre, sono riportati i valori delle sollecitazioni relativi alle combinazioni che hanno originato i risultati più gravosi.

7 Codice di calcolo impiegato

7.1 Denominazione

Nome del Software	7.1.1.1.1.1 EdiLus
Versione	usBIM(f)
Caratteristiche del Software	Software per il calcolo di strutture agli elementi finiti per Windows
Produzione e Distribuzione	ACCA software S.p.A. Contrada Rosole 13 83043 BAGNOLI IRPINO (AV) - Italy Tel. 0827/69504 r.a. - Fax 0827/601235 e-mail: info@acca.it - Internet: www.acca.it

7.2 Sintesi delle funzionalità generali

Il pacchetto consente di modellare la struttura, di effettuare il dimensionamento e le verifiche di tutti gli elementi strutturali e di generare gli elaborati grafici esecutivi.

È una procedura integrata dotata di tutte le funzionalità necessarie per consentire il calcolo completo di una struttura mediante il metodo degli elementi finiti (FEM); la modellazione della struttura è realizzata tramite elementi Beam (travi e pilastri) e Shell (platee, pareti, solette, setti, travi-parete).

L'input della struttura avviene per oggetti (travi, pilastri, solai, solette, pareti, etc.) in un ambiente grafico integrato; il modello di calcolo agli elementi finiti, che può essere visualizzato in qualsiasi momento in una apposita finestra, viene generato dinamicamente dal software.

Apposite funzioni consentono la creazione e la manutenzione di archivi Sezioni, Materiali e Carichi; tali archivi sono generali, nel senso che sono creati una tantum e sono pronti per ogni calcolo, potendoli comunque integrare/modificare in ogni momento.

L'utente non può modificare il codice ma soltanto eseguire delle scelte come:

- definire i vincoli di estremità per ciascuna asta (vincoli interni) e gli eventuali vincoli nei nodi (vincoli esterni);
- modificare i parametri necessari alla definizione dell'azione sismica;
- definire condizioni di carico;
- definire gli impalcati come rigidi o meno.

Il programma è dotato di un manuale tecnico ed operativo. L'assistenza è effettuata direttamente dalla casa produttrice, mediante linea telefonica o e-mail.

Tutti i risultati del calcolo sono forniti, oltre che in formato numerico, anche in formato grafico permettendo così di evidenziare agevolmente eventuali incongruenze.

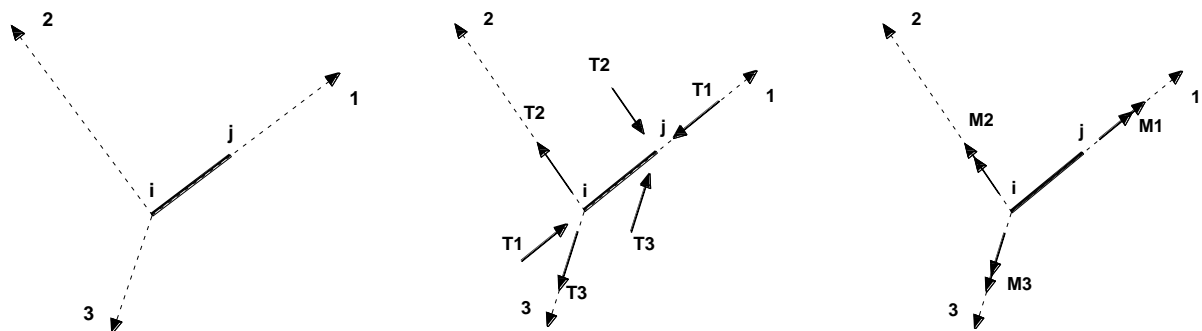
Il programma consente la stampa di tutti i dati di input, dei dati del modello strutturale utilizzato, dei risultati del calcolo e delle verifiche dei diagrammi delle sollecitazioni e delle deformate.

7.3 Sistemi di Riferimento

7.3.1 Riferimento globale

Il sistema di riferimento globale, rispetto al quale va riferita l'intera struttura, è costituito da una terna di assi cartesiani sinistrorsa O, X, Y, Z (X, Y, e Z sono disposti e orientati rispettivamente secondo il pollice, l'indice ed il medio della mano destra, una volta posizionati questi ultimi a 90° tra loro).

7.3.2 Riferimento locale per travi



L'elemento Trave è un classico elemento strutturale in grado di ricevere Carichi distribuiti e Carichi Nodali applicati ai due nodi di estremità; per effetto di tali carichi nascono, negli estremi, sollecitazioni di taglio, sforzo normale, momenti flettenti e torcenti.

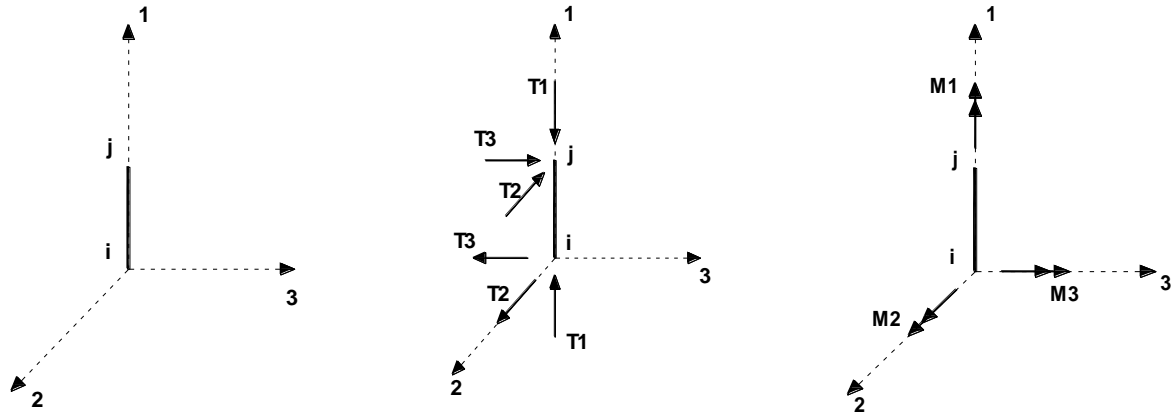
Definiti i e j (nodi iniziale e finale della Trave) viene individuato un sistema di assi cartesiani 1-2-3 locale all'elemento, con origine nel Nodo i così composto:

- asse 1 orientato dal nodo i al nodo j;
- assi 2 e 3 appartenenti alla sezione dell'elemento e coincidenti con gli assi principali d'inerzia della sezione stessa.

Le sollecitazioni verranno fornite in riferimento a tale sistema di riferimento:

1. Sollecitazione di Trazione o Compressione T_1 (agente nella direzione i-j);
2. Sollecitazioni taglianti T_2 e T_3 , agenti nei due piani 1-2 e 1-3, rispettivamente secondo l'asse 2 e l'asse 3;
3. Sollecitazioni che inducono flessione nei piani 1-3 e 1-2 (M_2 e M_3);
4. Sollecitazione torcente M_1 .

7.3.3 Riferimento locale per pilastri



Definiti i e j come i due nodi iniziale e finale del pilastro, viene individuato un sistema di assi cartesiani 1-2-3 locale all'elemento, con origine nel Nodo i così composto:

- asse 1 orientato dal nodo i al nodo j;
- asse 2 perpendicolare all' asse 1, parallelo e discorde all'asse globale Y;
- asse 3 che completa la terna destrorsa, parallelo e concorde all'asse globale X.

Tale sistema di riferimento è valido per Pilastri con angolo di rotazione pari a '0' gradi; una rotazione del pilastro nel piano XY ha l'effetto di ruotare anche tale sistema (ad es. una rotazione di '90' gradi porterebbe l'asse 2 a essere parallelo e concorde all'asse X, mentre l'asse 3 sarebbe parallelo e concorde all'asse globale Y). La rotazione non ha alcun effetto sull'asse 1 che coinciderà sempre e comunque con l'asse globale Z.

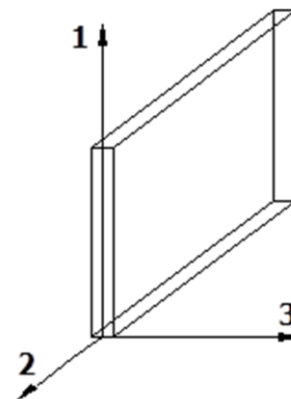
Per quanto riguarda le sollecitazioni si ha:

- una forza di trazione o compressione T_1 , agente lungo l'asse locale 1;
- due forze taglienti T_2 e T_3 agenti lungo i due assi locali 2 e 3;
- due vettori momento (flettente) M_2 e M_3 agenti lungo i due assi locali 2 e 3;
- un vettore momento (torcente) M_1 agente lungo l'asse locale nel piano 1.

7.3.4 Riferimento locale per pareti

Una parete è costituita da una sequenza di setti; ciascun setto è caratterizzato da un sistema di riferimento locale 1-2-3 così individuato:

- asse 1, coincidente con l'asse globale Z;
- asse 2, parallelo e discorde alla linea d'asse della traccia del setto in pianta;
- asse 3, ortogonale al piano della parete, che completa la terna levogira.



Su ciascun setto l'utente ha la possibilità di applicare uno o più carichi uniformemente distribuiti comunque orientati nello spazio; le componenti di tali carichi possono essere fornite, a discrezione dell'utente, rispetto al riferimento globale X,Y,Z oppure rispetto al riferimento locale 1,2,3 appena definito.

Si rende necessario, a questo punto, meglio precisare le modalità con cui EdiLus restituisce i risultati di calcolo.

Nel modello di calcolo agli elementi finiti ciascun setto è discretizzato in una serie di elementi tipo "shell" interconnessi; il solutore agli elementi finiti integrato nel programma EdiLus, definisce un riferimento locale per ciascun elemento shell e restituisce i valori delle tensioni esclusivamente rispetto a tali riferimenti.

Il software EdiLus provvede ad omogeneizzare tutti i valori riferendoli alla terna 1-2-3. Tale operazione consente, in fase di input, di ridurre al minimo gli errori dovuti alla complessità d'immissione dei dati stessi ed allo stesso tempo di restituire all'utente dei risultati facilmente interpretabili.

Tutti i dati cioè, sia in fase di input che in fase di output, sono organizzati secondo un criterio razionale vicino al modo di operare del tecnico e svincolato dal procedimento seguito dall'elaboratore elettronico.

In tal modo ad esempio, il significato dei valori delle tensioni può essere compreso con immediatezza non solo dal progettista che ha operato con il programma ma anche da un tecnico terzo non coinvolto nell'elaborazione; entrambi, così, potranno controllare con facilità dal tabulato di calcolo, la congruità dei valori riportati.

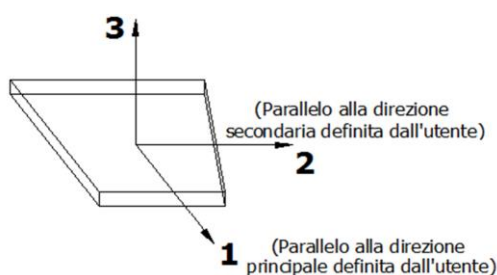
Un'ultima notazione deve essere riservata alla modalità con cui il programma fornisce le armature delle pareti, con riferimento alla faccia anteriore e posteriore.

La faccia anteriore è quella di normale uscente concorde all'asse 3 come prima definito o, identicamente, quella posta alla destra dell'osservatore che percorresse il bordo superiore della parete concordemente al verso di tracciamento.

7.3.5 Riferimento locale per solette e platee

Ciascuna soletta e platea è caratterizzata da un sistema di riferimento locale 1,2,3 così definito:

- asse 1, coincidente con la direzione principale di armatura;
- asse 2, coincidente con la direzione secondaria di armatura;
- asse 3, ortogonale al piano della parete, che completa la terna levogira.



7.4 Modello di calcolo

Il modello della struttura viene creato automaticamente dal codice di calcolo, individuando i vari elementi strutturali e fornendo le loro caratteristiche geometriche e meccaniche.

Viene definita un'opportuna numerazione degli elementi (nodi, aste, shell) costituenti il modello, al fine di individuare celermente ed univocamente ciascun elemento nei "Tabulati di calcolo".

Qui di seguito è fornita una rappresentazione grafica dettagliata della discretizzazione operata con evidenziazione dei nodi e degli elementi.

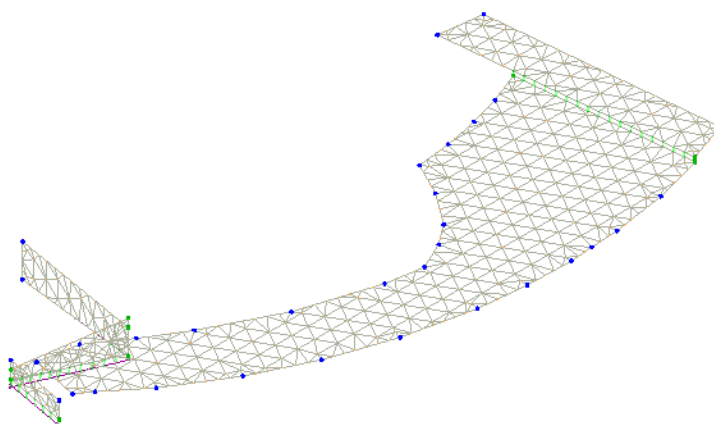


Figura 7.1 – Vista anteriore

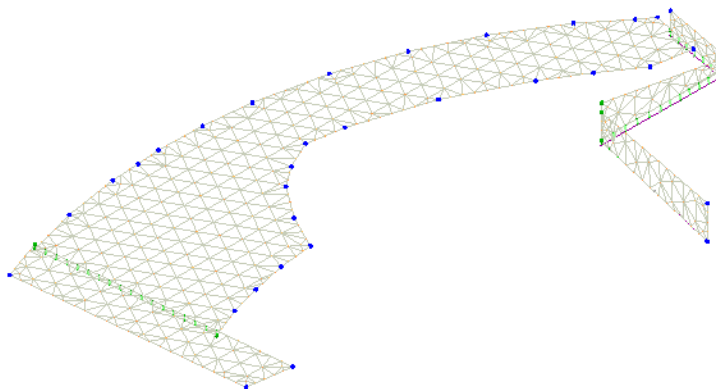


Figura 7.2 – Vista posteriore

Le aste in **c.a.**, sia travi che pilastri, sono schematizzate con un tratto flessibile centrale e da due tratti (braccetti) rigidi alle estremità. I nodi vengono posizionati sull'asse verticale dei pilastri, in corrispondenza dell'estradosso della trave più alta che in esso si collega. Tramite i braccetti i tratti flessibili sono quindi collegati ad esso. In questa maniera il nodo risulta perfettamente aderente alla realtà poiché vengono presi in conto tutti gli eventuali disassamenti degli elementi con gli effetti che si possono determinare, quali momenti flettenti/torcenti aggiuntivi.

Le sollecitazioni vengono determinate solo per il tratto flessibile. Sui tratti rigidi, infatti, essendo (teoricamente) nulle le deformazioni, le sollecitazioni risultano indeterminate.

Questa schematizzazione dei nodi viene automaticamente realizzata dal programma anche quando il nodo sia determinato dall'incontro di più travi senza il pilastro, o all'attacco di travi/pilastri con elementi shell.

La modellazione del materiale degli elementi in c.a., acciaio e legno segue la classica teoria dell'elasticità lineare; per cui il materiale è caratterizzato oltre che dal peso specifico, da un modulo elastico (E) e un modulo tagliante (G).

La possibile fessurazione degli elementi in c.a. è stata tenuta in conto nel modello considerando un opportuno decremento del modulo di elasticità e del modulo di taglio, nei limiti di quanto previsto dalla normativa vigente per ciascuno stato limite.

Gli eventuali elementi di **fondazione** (travi, platee, plinti, plinti su pali e pali) sono modellati assumendo un comportamento elastico-lineare sia a trazione che a compressione.

8 Progetto e verifica degli elementi strutturali

La verifica degli elementi allo SLU avviene col seguente procedimento:

- si costruiscono le combinazioni non sismiche in base al D.M. 2018, ottenendo un insieme di sollecitazioni;
- si combinano tali sollecitazioni con quelle dovute all'azione del sisma secondo quanto indicato nel §2.5.3, relazione (2.5.5) del D.M. 2018;
- per sollecitazioni semplici (flessione retta, taglio, etc.) si individuano i valori minimo e massimo con cui progettare o verificare l'elemento considerato; per sollecitazioni composte (pressoflessione retta/deviata) vengono eseguite le verifiche per tutte le possibili combinazioni e solo a seguito di ciò si individua quella che ha originato il minimo coefficiente di sicurezza.

8.1 Verifiche di resistenza

8.1.1 Elementi in C.A.

Illustriamo, in dettaglio, il procedimento seguito in presenza di pressoflessione deviata (pilastri e trave di sezione generica):

- per tutte le terne M_x , M_y , N , individuate secondo la modalità precedentemente illustrata, si calcola il coefficiente di sicurezza in base alla formula 4.1.19 del D.M. 2018, effettuando due verifiche a pressoflessione retta con la seguente formula:

$$\left(\frac{M_{Ex}}{M_{Rx}}\right)^\alpha + \left(\frac{M_{Ey}}{M_{Ry}}\right)^\alpha \leq 1$$

dove:

M_{Ex} , M_{Ey} sono i valori di calcolo delle due componenti di flessione retta dell'azione attorno agli assi di flessione X ed Y del sistema di riferimento locale;

M_{Rx} , M_{Ry} sono i valori di calcolo dei momenti resistenti di pressoflessione retta corrispondenti allo sforzo assiale N_{Ed} valutati separatamente attorno agli assi di flessione.

L'esponente α può dedursi in funzione della geometria della sezione, della percentuale meccanica dell'armatura e della sollecitazione di sforzo normale agente.

- se per almeno una di queste terne la relazione 4.1.19 non è rispettata, si incrementa l'armatura variando il diametro delle barre utilizzate e/o il numero delle stesse in maniera iterativa fino a quando la suddetta relazione è rispettata per tutte le terne considerate.

Sempre quanto concerne il progetto degli elementi in c.a. illustriamo in dettaglio il procedimento seguito per le travi verificate/semiprogettate a pressoflessione retta:

- per tutte le coppie M_x , N , individuate secondo la modalità precedentemente illustrata, si calcola il coefficiente di sicurezza in base all'armatura adottata;
- se per almeno una di queste coppie esso è inferiore all'unità, si incrementa l'armatura variando il diametro delle barre utilizzate e/o il numero delle stesse in maniera iterativa fino a quando il coefficiente di sicurezza risulta maggiore o al più uguale all'unità per tutte le coppie considerate.

Nei "Tabulati di calcolo", per brevità, non potendo riportare una così grossa mole di dati, si riporta la terna M_x , M_y , N , o la coppia M_x , N che ha dato luogo al minimo coefficiente di sicurezza.

Una volta semiprogettate le armature allo SLU, si procede alla verifica delle sezioni allo Stato Limite di Esercizio con le sollecitazioni derivanti dalle combinazioni rare, frequenti e quasi permanenti; se necessario, le armature vengono integrate per far rientrare le tensioni entro i massimi valori previsti.

Successivamente si procede alle verifiche alla deformazione, quando richiesto, ed alla fessurazione che, come è noto, sono tese ad assicurare la durabilità dell'opera nel tempo.

8.1.1.1 Fondazioni superficiali

Le metodologie, i modelli usati ed i risultati del calcolo del **carico limite** sono esposti nella relazione GEOTECNICA.

8.2 Dettagli strutturali

Il progetto delle strutture è stato condotto rispettando i dettagli strutturali previsti dal D.M. 2018, nel seguito illustrati. Il rispetto dei dettagli può essere evinto, oltreché dagli elaborati grafici, anche dalle verifiche riportate nei tabulati allegati alla presente relazione.

8.2.1 Travi in C.A.

Le armature degli elementi trave sono state dimensionati seguendo i dettagli strutturali previsti al punto 4.1.6.1.1 del D.M. 2018:

$$A_s \geq A_{s,\min} = \max \left\{ 0,26 \frac{f_{cm}}{f_{yk}} b_t d; 0,0013 b_t d \right\} \quad [\text{TR-C4-A}]$$

$$\max \{A_s; A'_s\} \leq A_{s,\max} = 0,04 A_c \quad [\text{TR-C4-B}]$$

$$A_{s,t} \geq A_{s,t,\min} = 1,5 b m m^2 / m \quad [\text{TR-C4-C}]$$

$$p_{st} \geq p_{st,\min} = \min \{33,3cm; 0,8d\} \quad [\text{TR-C4-D}]$$

$$A_{st} \geq 0,5A_{sw} \quad [\text{TR-C4-E}]$$

$$p_{st} \geq 15\Phi \quad [\text{TR-C4-F}]$$

dove:

- A_s e A'_s sono le aree di armature tese e compresse;
- f_{ctm} è la resistenza a trazione media del cls;
- f_{yk} è la resistenza caratteristica allo snervamento;
- b_t è la larghezza media della zona tesa della trave (pari alla larghezza della trave o dell'anima nel caso di sezioni a T);
- d è l'altezza utile della trave;
- b è lo spessore minimo dell'anima in mm;
- p_{st} è il passo delle staffe;
- A_c è l'area della sezione di cls;
- A_{st} è l'area delle staffe;
- A_{sw} è l'area totale delle armature a taglio (area delle staffe più area dei ferri piegati);
- dove Φ è il diametro delle armature longitudinali compresse.

8.2.2 Pilastri in C.A.

Le armature degli elementi pilastri sono state dimensionati seguendo i dettagli strutturali previsti al punto 4.1.6.1.2 del D.M. 2018, nel seguito indicati:

$$\Phi_l \geq \Phi_{l,\min} = 12 \text{ mm} \quad [\text{PL-C4-A}]$$

$$i \leq i_{\max} = 300 \text{ mm} \quad [\text{PL-C4-B}]$$

$$A_{sl} \geq A_{sl,\min} = \max \left\{ 0,10 \frac{N_{Ed}}{f_{yd}}; 0,003A_c \right\} \quad [\text{PL-C4-C}]$$

$$p_{st} \leq p_{st,\max} = \min \{12\Phi_l, 250 \text{ mm}\} \quad [\text{PL-C4-D}]$$

$$\Phi_{st} \geq \Phi_{st,\min} = \max \left\{ 6 \text{ mm}; \frac{\Phi_{l,\max}}{4} \right\} \quad [\text{PL-C4-E}]$$

$$A_{sl} \leq A_{sl,\max} = 0,04A_c \quad [\text{PL-C4-F}]$$

dove:

- Φ_l e $\Phi_{l,\min}$ sono, rispettivamente, il diametro più piccolo utilizzato ed il diametro minimo da norma delle barre longitudinali;
- i e i_{\max} sono, rispettivamente, l'interasse massimo utilizzato e l'interasse massimo consentito da norma delle barre longitudinali;
- A_{sl} è l'area totale delle armature longitudinali;

- N_{Ed} è la forza di compressione di progetto;
- f_{yd} è la tensione di calcolo dell'acciaio;
- A_c è l'area di cls;
- p_{st} e $p_{st,max}$ sono, rispettivamente, il passo massimo utilizzato ed il passo massimo consentito da norma per le staffe;
- Φ_{st} e $\Phi_{st,min}$ sono, rispettivamente, il diametro minimo utilizzato ed il diametro minimo consentito da norma delle staffe;
- $\Phi_{l,max}$ è il diametro massimo delle armature longitudinali utilizzate;
- $A_{sl,max}$ è l'area massima da norma dei ferri longitudinali;
- A_c è l'area di cls.

8.2.3 Nodi in C.A.

Il dimensionamento degli elementi trave e pilastro confluenti nel nodo è stato effettuato assicurando che le eccentricità delle travi rispetto ai pilastri siano inferiori ad 1/4 della larghezza del pilastro, per la direzione considerata (§ 7.4.6.1.3 D.M. 2018).

Le staffe progettate nel nodo sono almeno pari alle staffe presenti nelle zone adiacenti al nodo del pilastro inferiore e superiore. Nel caso di nodi interamente confinati il passo minimo delle staffe nel nodo è pari al doppio di quello nelle zone adiacenti al nodo del pilastro inferiore e superiore, fino ad un massimo di 15 cm.

9 Tabulati di calcolo

Per quanto non espressamente sopra riportato, ed in particolar modo per ciò che concerne i dati numerici di calcolo, si rimanda all'allegato "Tabulati di calcolo" costituente parte integrante della presente relazione.

10 Grafici sintetici

In allegato si riportano gli **elaborati grafici sintetici** in conformità a quanto previsto nel § 10.2 delle NTC.

Tali elaborati hanno lo scopo di riassumere il comportamento della struttura relativamente al tipo di analisi svolta e possono riportare informazioni sintetiche e schemi relativi a carichi, sollecitazioni e sforzi, spostamenti, tensioni sul terreno, etc.

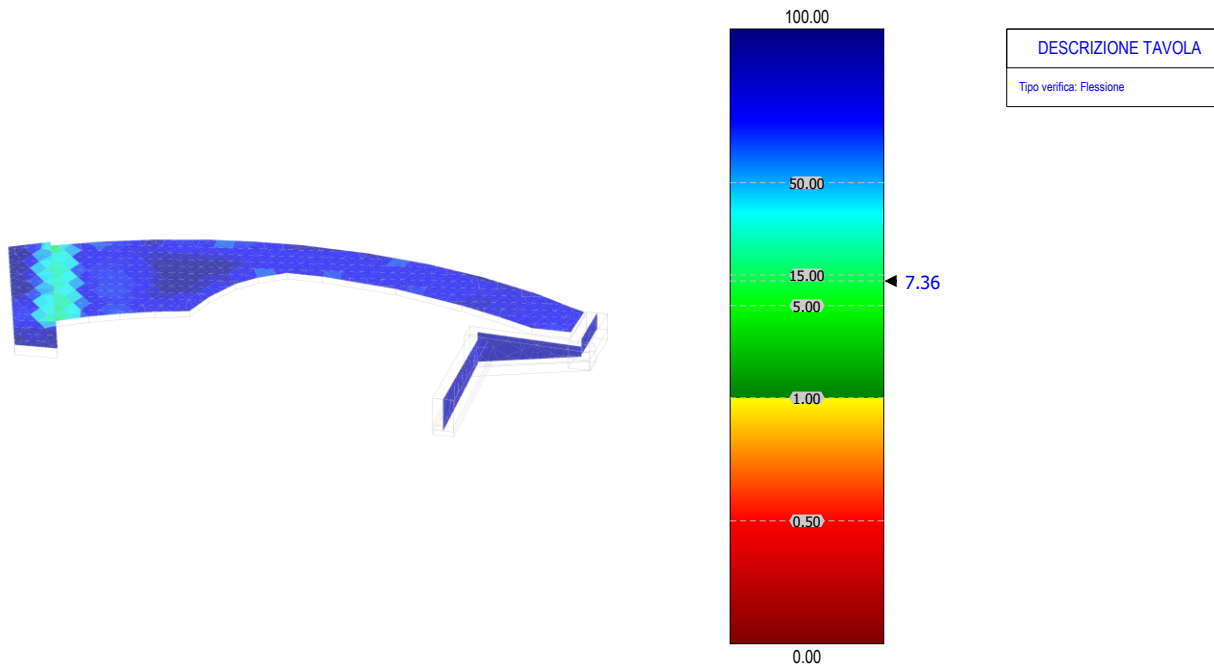
Al fine delle verifiche della misura della sicurezza, si riportano delle rappresentazioni che ne sintetizzano i valori numerici dei coefficienti di sicurezza nelle sezioni significative della struttura stessa.

Per ogni singolo elaborato grafico, contenente un telaio, una parte della struttura o la struttura nel suo insieme, si riportano indicazioni sulle convenzioni adottate e sulle unità di misura, nonché disegni, schemi grafici e mappature cromatiche che schematizzano il comportamento complessivo della struttura.

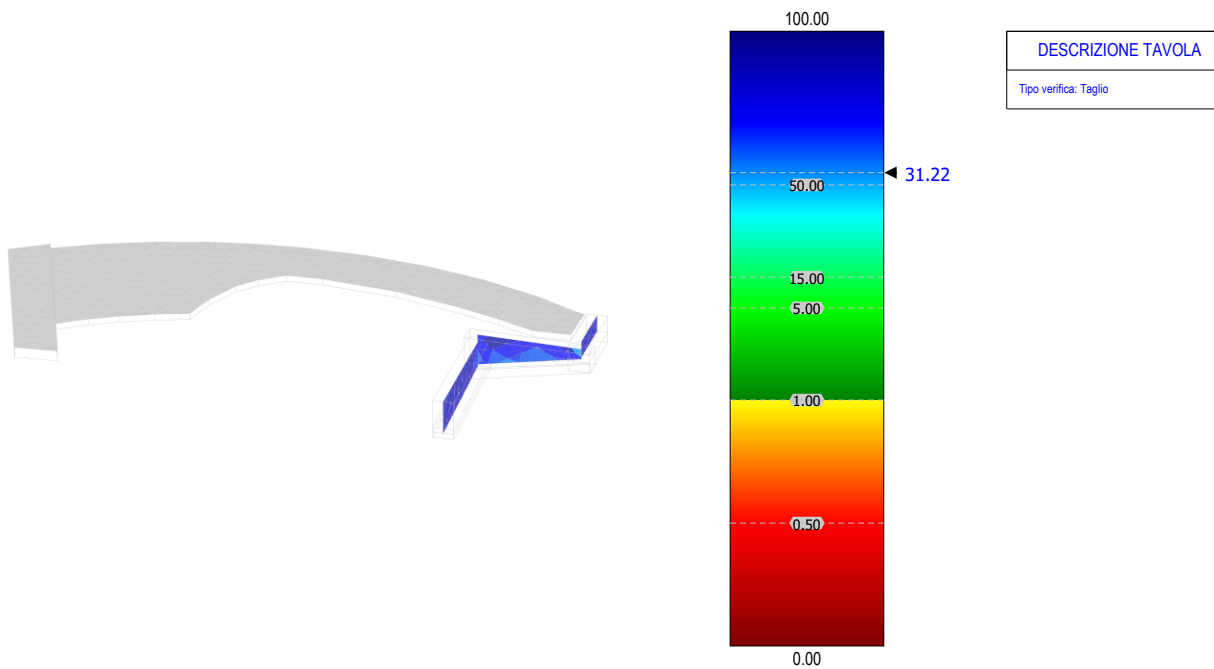
Grazie alle mappature a colori, per ciascun tipo di risultato, si fornisce un quadro chiaro e sintetico: è possibile rilevare agevolmente il valore delle diverse grandezze in base al colore assunto dagli elementi della struttura. Ogni colore rappresenta un determinato valore, dal blu (corrispondente generalmente al valore minimo) al rosso (generalmente valore massimo), passando attraverso le varie sfumature di colore corrispondenti ai valori intermedi.

Prima di ogni tipologia di risultato è riportata la scala cromatica con l'indicazione numerica del valore minimo e massimo.

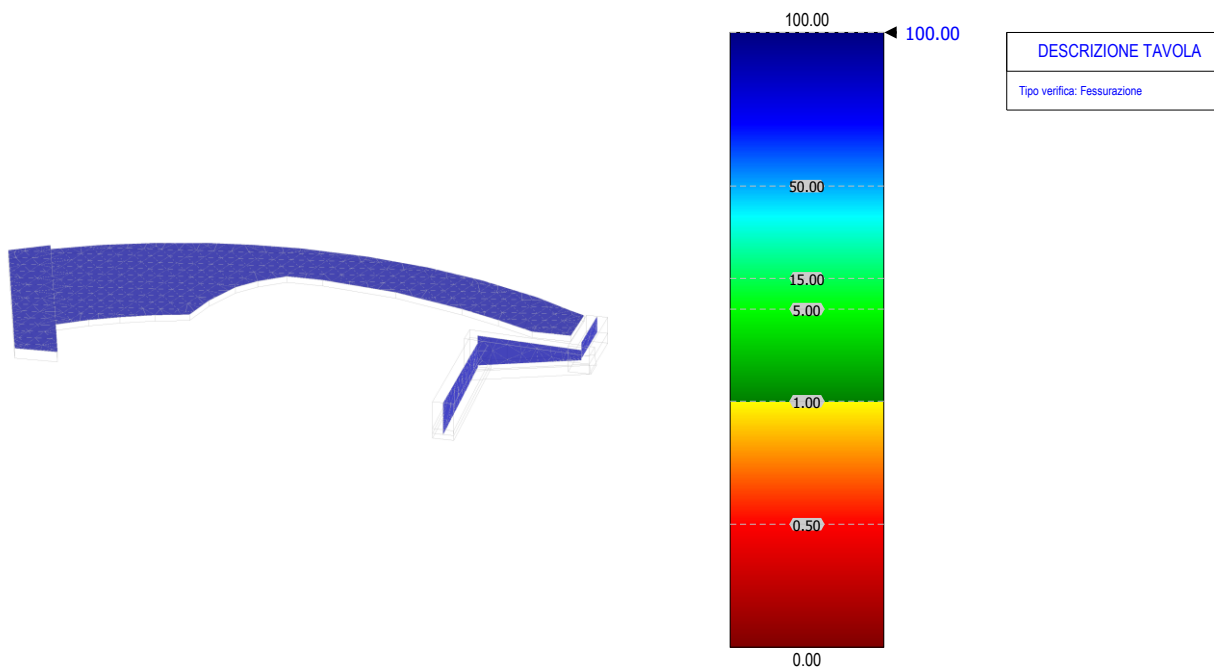
Coefficienti di Sicurezza



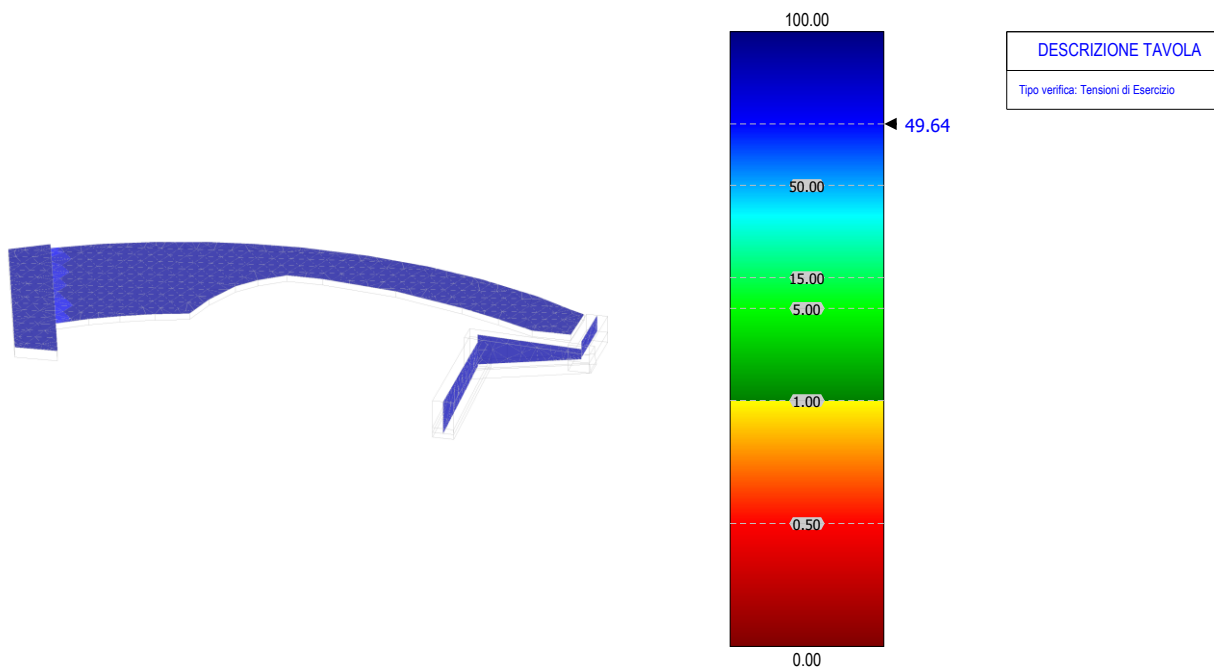
Coefficienti di Sicurezza



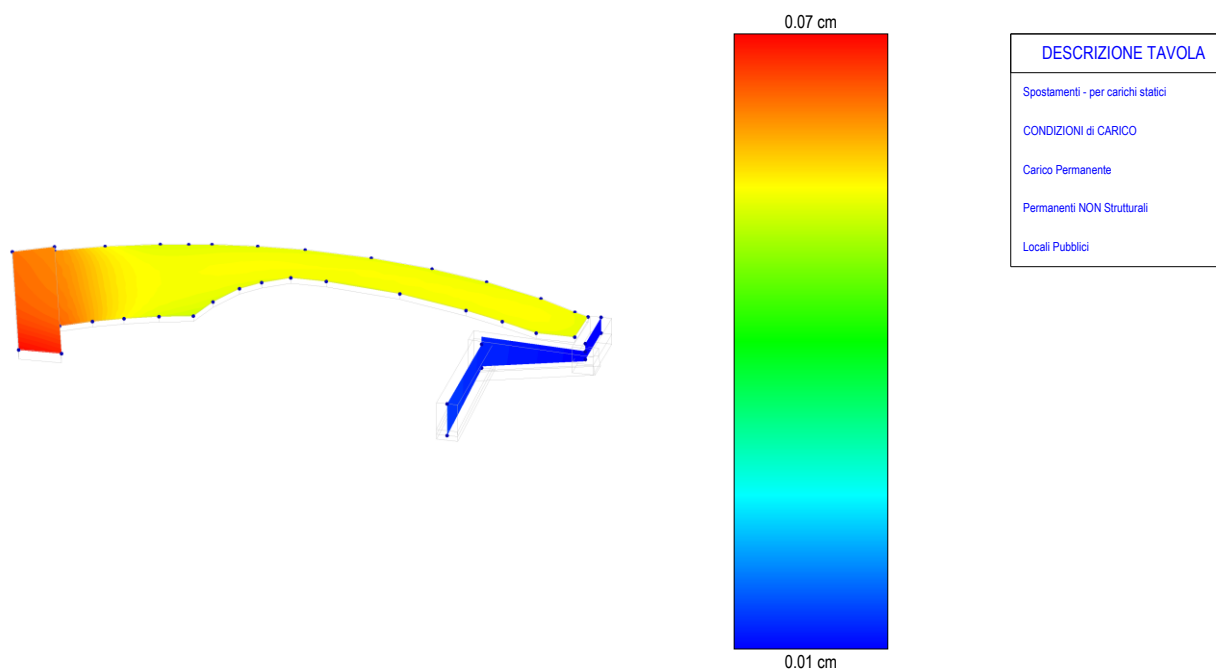
Coefficienti di Sicurezza



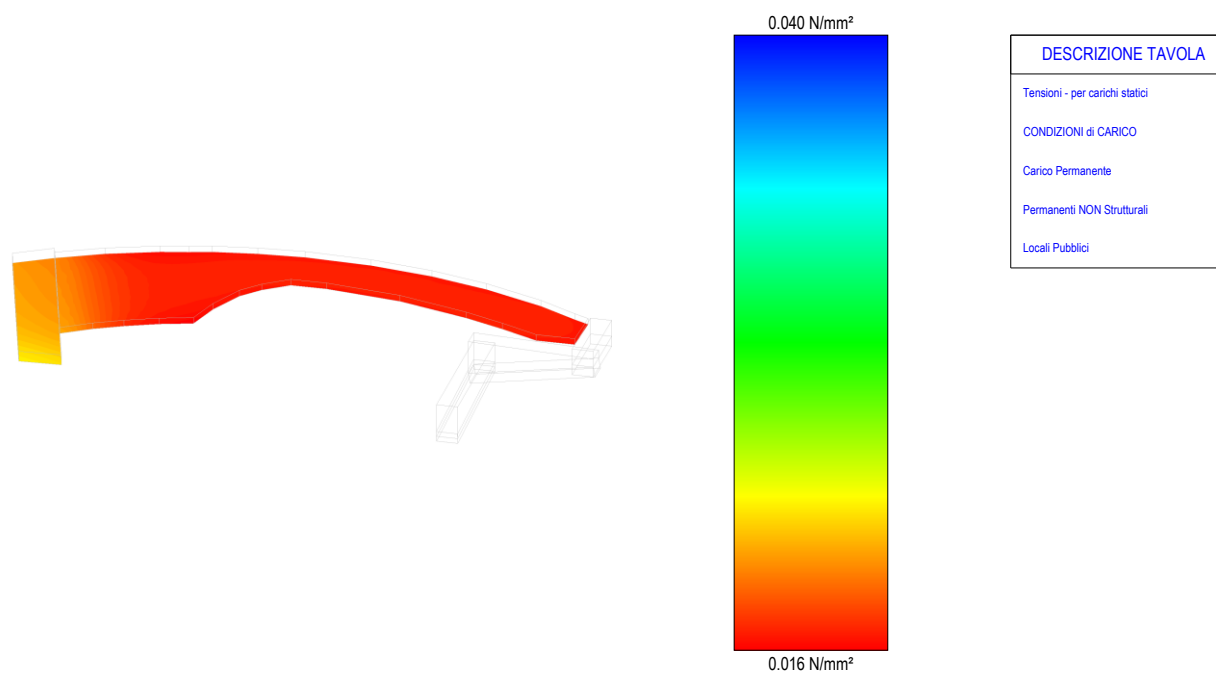
Coefficienti di Sicurezza



Spostamenti



Geotecnica



Geotecnica

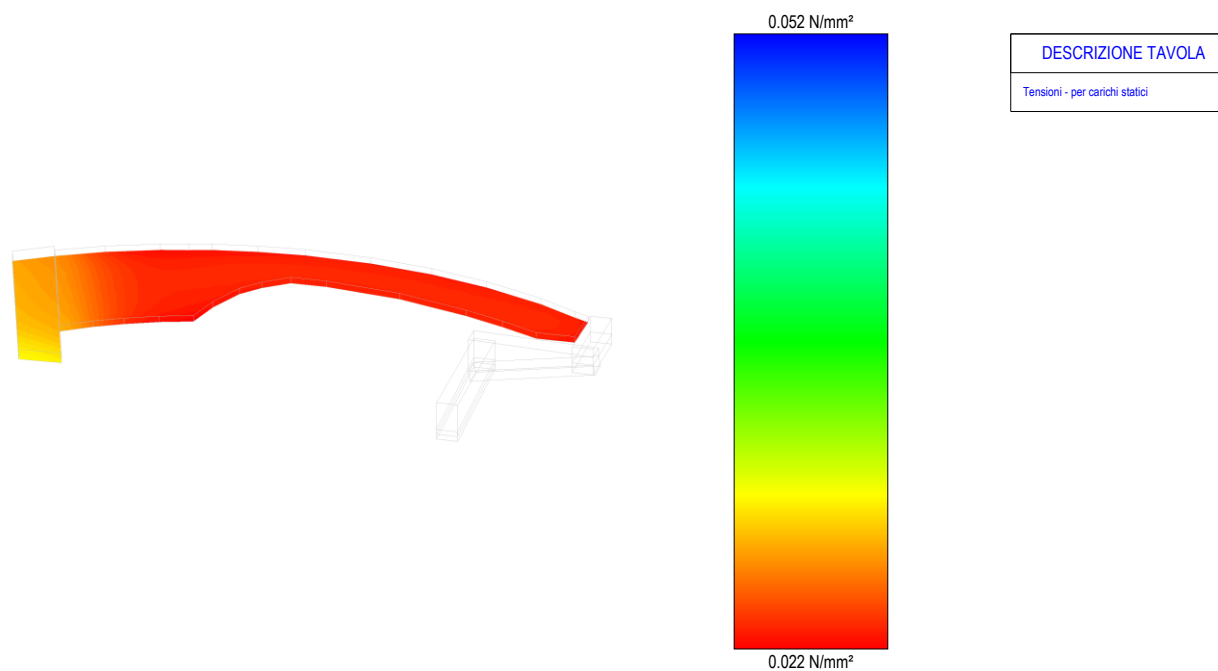


Figura 10.1 – Grafici sintetici

11 Allegato 1 – tabulati di calcolo

INFORMAZIONI GENERALI

Edificio	Cemento Armato
Costruzione	Nuova
Situazione	-
Intervento	-
Comune	Costa Volpino
Provincia	Bergamo
Oggetto	
Parte d'opera	
Normativa di riferimento	D.M. 17/01/2018
Calcolo semplificato per siti a bassa sismicità (§ 7.0)	-
Analisi sismica	Nessuna

MATERIALI CALCESTRUZZO ARMATO

Nid	γ_k	α_T, i	E	G	C _{erid}	Stz	R _{ck}	R _{cm}	%R _{ck}	γ_c	Caratteristiche calcestruzzo armato				
											f _{cd}	f _{ctd}	f _{ctm}	N	n Ac
	[N/m ³]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[%]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[%]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
C32/40 B450C - (C32/40)															
001	25.000	0,000010	33.643	14.018	60	P	40,00	-	0,85	1,50	18,81	1,45	3,72	15	002

LEGENDA:

Nid	Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
γ_k	Peso specifico.
α_T, i	Coefficiente di dilatazione termica.
E	Modulo elastico normale.
G	Modulo elastico tangenziale.
C _{erid}	Coefficiente di riduzione del Modulo elastico normale per Analisi Sismica [E _{sisma} = E·C _{erid}].
Stz	Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
R _{ck}	Resistenza caratteristica cubica.
R _{cm}	Resistenza media cubica.
%R _{ck}	Percentuale di riduzione della R _{ck} .
γ_c	Coefficiente parziale di sicurezza del materiale.
f _{cd}	Resistenza di calcolo a compressione.
f _{ctd}	Resistenza di calcolo a trazione.
f _{ctm}	Resistenza media a trazione per flessione.
n Ac	Identificativo, nella relativa tabella materiali, dell'acciaio utilizzato: [-] = parametro NON significativo per il materiale.

MATERIALI ACCIAIO

Nid	γ_k	α_T, i	E	G	Stz	LMT	f _{yk}	f _{tk}	f _{yd}	f _{td}	γ_s	γ_{M1}	γ_{M2}	$\gamma_{M3,SLV}$	$\gamma_{M3,SLE}$	Caratteristiche acciaio		
																N _{Cnt}	C _{nt}	
	[N/m ³]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[mm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]								
Acciaio B450C - Acciaio in Tondini - (B450C)																		
002	78.500	0,000010	210.000	80.769	P	-	450,00	-	391,30	-	1,15	-	-	-	-	-	-	-

LEGENDA:

Nid	Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
γ_k	Peso specifico.
α_T, i	Coefficiente di dilatazione termica.
E	Modulo elastico normale.
G	Modulo elastico tangenziale.
Stz	Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
LMT	Campo di validità in termini di spessore t, (per profili, piastre, saldature) o diametro, d (per bulloni, tondini, chiodi, viti, spinotti)
f _{yk}	Resistenza caratteristica allo snervamento
f _{tk}	Resistenza caratteristica a rottura
f _{yd}	Resistenza di calcolo
f _{td}	Resistenza di calcolo a Rottura (Bulloni).
γ_s	Coefficiente parziale di sicurezza allo SLV del materiale.
γ_{M1}	Coefficiente parziale di sicurezza per instabilità.
γ_{M2}	Coefficiente parziale di sicurezza per sezioni tese indebolite.
$\gamma_{M3,SLV}$	Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLV (Bulloni).
$\gamma_{M3,SLE}$	Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLE (Bulloni).
γ_{M7}	Coefficiente parziale di sicurezza precarico di bulloni ad alta resistenza (Bulloni - N _{Cnt} = con serraggio NON controllato; C _{nt} = con serraggio controllato). [-] = parametro NON significativo per il materiale.
NOTE	[-] = Parametro non significativo per il materiale.

TENSIONI AMMISSIBILI ALLO SLE DEI VARI MATERIALI

Materiale	SL	Tensioni ammissibili allo SLE dei vari materiali	
		Tensione di verifica	$\sigma_{d,amm}$ [N/mm ²]
C32/40_B450C	Caratteristica(RARA)	Compressione Calcestruzzo	19,92
	Quasi permanente	Compressione Calcestruzzo	14,94
Acciaio B450C	Caratteristica(RARA)	Trazione Acciaio	360,00

LEGENDA:

SL	Stato limite di esercizio per cui si esegue la verifica.
$\sigma_{d,amm}$	Tensione ammissibile per la verifica.

TERRENI

N _{TRN}	γ _T [N/m ³]	γ _{TS} [N/m ³]	K _{1X} [N/cm ²]	K _{1Y} [N/cm ²]	K _{1Z} [N/cm ²]	φ [°]	c _u [N/mm ²]	c' [N/mm ²]	E _d [N/mm ²]	E _{cu} [N/mm ²]	A _{S-B}	ST_P	Terreni
Calcare scarsamente fratturato													
T001	24.000	24.000	100	100	1000	40	0,000	0,000	25.000	0	0,000	NO	
TERRENO DA RELAZIONE GEOLOGICA													
T002	18.000	18.000	30	30	30	26	0,000	0,000	12	0	0,000	NO	

LEGENDA:

- N_{TRN}** Numero identificativo del terreno.
- γ_T** Peso specifico del terreno.
- γ_{TS}** Peso specifico saturo del terreno.
- K₁** Valori della costante di Winkler riferita alla piastra Standard di lato b = 30 cm nelle direzioni degli assi del riferimento globale X (K_{1X}), Y (K_{1Y}), e Z (K_{1Z}).
- φ** Angolo di attrito del terreno.
- c_u** Coesione non drenata.
- c'** Coesione efficace.
- E_d** Modulo edometrico.
- E_{cu}** Modulo elastico in condizione non drenate.
- A_{S-B}** Parametro "A" di Skempton-Bjerrum per pressioni interstiziali.
- ST_P** [SI]: Il terreno è usato nella valutazione delle spinte a tergo delle pareti/muri controterra; [NO]: Il terreno NON è usato nella valutazione delle spinte a tergo delle pareti/muri controterra.

ANALISI CARICHI

N _{id}	T. C.	Descrizione del Carico	Tipologie di Carico	Peso Proprio		Permanente NON Strutturale	Sovraccarico Accidentale	Carico Neve		
				Descrizione	PP				Descrizione	PNS
001	S	Platea	Locali Pubblici	*vedi le relative tabelle dei carichi	-	SOVRACCARICO PERMANENTE	4.000	ACCIDENTALE	5.000	0

LEGENDA:

- N_{id}** Numero identificativo dell'analisi di carico.
- T. C.** Identificativo del tipo di carico: [S] = Superficiale - [L] = Lineare - [C] = Concentrato.
- PP, PNS, SA** Valori, rispettivamente, del Peso Proprio, del Sovraccarico Permanente NON strutturale, del Sovraccarico Accidentale. Secondo il tipo di carico indicato nella colonna "T.C." ("S" - "L" - "C"), i valori riportati nelle colonne "PP", "PNS" e "SA", sono espressi in [N/m²] per carichi Superficiali, [N/m] per carichi Lineari, [N] per carichi Concentrati.

TIPOLOGIE DI CARICO

N _{id}	Descrizione	F+E	+/- F	CDC	Tipologie di carico		
					ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
0001	Carico Permanente	-	NO	Permanente	1,00	1,00	1,00
0002	Permanenti NON Strutturali	-	NO	Permanente	1,00	1,00	1,00
0003	Locali Pubblici	-	NO	Media	0,70	0,70	0,60

LEGENDA:

- N_{id}** Numero identificativo della Tipologia di Carico.
- F+E** Indica se la tipologia di carico considerata è AGENTE con il sisma.
- +/- F** Indica se la tipologia di carico è ALTERNATA (cioè considerata due volte con segno opposto) o meno.
- CDC** Indica la classe di durata del carico.
NOTA: dato significativo solo per elementi in materiale legno.
- ψ₀** Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLU e SLE (carichi rari).
- ψ₁** Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLE (carichi frequenti).
- ψ₂** Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLE (carichi frequenti e quasi permanenti).

PARETI (CA) - VERIFICHE PRESSOFLESSIONE RETTA (Elevazione)

Di r	Pos	Nod o	PARETI (CA) - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																				
			N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dr}	CS	Nod o	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dr}	CS	Nod o	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dr}	CS				
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]		[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]		[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]		[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]		
Piano Terra			Parete P2-P3								Parete P2-P3												
P	A	00005	-3.448	165	0,04524	0,04524	NS	00008	0	0	0,04524	0,04524	-	00044	-20.850	650	0,04524	0,04524	NS				
	P		0	0	0,04524	0,04524	-		-20.858	2.137	0,04524	0,04524	85,68		0	0	0,04524	0,04524	-				
S	A		50.286	318	0,04524	0,04524	NS		0	0	0,04524	0,04524	-		19.813	830	0,04524	0,04524	NS				
	P		0	0	0,04524	0,04524	-		-7.596	1.086	0,04524	0,04524	NS		0	0	0,04524	0,04524	-				
P	A	00184	0	0	0,04524	0,04524	-	00185	0	0	0,04524	0,04524	-	00201	-27.063	1.110	0,04524	0,04524	NS				
	P		-42.970	564	0,04524	0,04524	NS		-24.882	2.161	0,04524	0,04524	85,62		0	0	0,04524	0,04524	-				
S	A		-2.113	200	0,04524	0,04524	NS		0	0	0,04524	0,04524	-		17.584	1.205	0,04524	0,04524	NS				
	P		0	0	0,04524	0,04524	-		-6.446	954	0,04524	0,04524	NS		0	0	0,04524	0,04524	-				
P	A	00202	-31.851	1.336	0,04524	0,04524	NS	00203	-26.037	1.218	0,04524	0,04524	NS	00204	-28.734	1.509	0,04524	0,04524	NS				
	P		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-				
S	A		15.585	1.106	0,04524	0,04524	NS		13.362	817	0,04524	0,04524	NS		-513	1.825	0,04524	0,04524	NS			95,04	
	P		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-				
P	A	00205	0	0	0,04524	0,04524	-	00206	0	0	0,04524	0,04524	-	00207	-3.550	179	0,04524	0,04524	NS				

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

PARETI (CA) - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dr}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dr}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dr}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
S	A		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-
	P		-3,478	125	0,04524	0,04524	NS		-1,406	32	0,04524	0,04524	NS		4,645	148	0,04524	0,04524	NS
			0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-
P	A	0022	-5,097	65	0,04524	0,04524	NS	0022	-4,003	18	0,04524	0,04524	NS	0022	0	0	0,04524	0,04524	-
	P	1	0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-		-5,145	162	0,04524	0,04524	NS
S	A		3,911	259	0,04524	0,04524	NS		5,786	549	0,04524	0,04524	NS		3,572	938	0,04524	0,04524	NS
	P		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-
P	A	0022	0	0	0,04524	0,04524	-	0051	-17,534	220	0,04524	0,04524	NS	0051	-7,647	63	0,04524	0,04524	NS
	P	4	-2,088	224	0,04524	0,04524	NS		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-
S	A		3,762	1,045	0,04524	0,04524	NS		-1,490	92	0,04524	0,04524	NS		664	72	0,04524	0,04524	NS
	P		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-
P	A	0051	0	0	0,04524	0,04524	-	0051	0	0	0,04524	0,04524	-	0051	0	0	0,04524	0,04524	-
	P	2	-8,852	318	0,04524	0,04524	NS		-17,333	246	0,04524	0,04524	NS		-17,647	115	0,04524	0,04524	NS
S	A		-228	503	0,04524	0,04524	NS		-1,180	50	0,04524	0,04524	NS		-1,653	1,046	0,04524	0,04524	NS
	P		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-
P	A	0051	0	0	0,04524	0,04524	-	0051	-12,244	132	0,04524	0,04524	NS	0051	-18,725	251	0,04524	0,04524	NS
	P	5	-7,470	180	0,04524	0,04524	NS		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-
S	A		1,785	1,080	0,04524	0,04524	NS		762	414	0,04524	0,04524	NS		-1,907	161	0,04524	0,04524	NS
	P		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-
P	A	0051	-8,444	79	0,04524	0,04524	NS												
	P	8	0	0	0,04524	0,04524	-												
S	A		1,966	172	0,04524	0,04524	NS												
	P		0	0	0,04524	0,04524	-												

LEGENDA:

- Dir** Direzione [P] = principale (asse locale 1) - [S] = secondaria (asse locale 2).
- Pos** Posizione [A] = anteriore - [P] = posteriore.
- A_s** Area delle armature esecutive per unità di lunghezza.
- A_{dr}** Armatura disponibile per la flessione
- CS** Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR] = Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
- N_{Ed}, M_{Ed}** Sollecitazioni di progetto (N_{Ed} < 0: compressione).

PARETI (CA) - VERIFICA A TAGLIO NEL PIANO (Elevazione)

PARETI (CA) - Verifica a Taglio nel piano allo SLU											
Id _{Nd}	V _{Ed,2}	CS	V _{Rcd}	V _{Rcd,s}	N _{Ed}	V _{Rcd,p}	V _{R1}	V _{Rd,f}	Ctgθ	A _{sw}	A _{dsw}
	[N]		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]
Piano Terra											
Parete P2-P3											
00005	-3,949	88,91	351,104	0	-50,286	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00008	-2,539	NS	352,244	0	7,596	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00044	8,982	39,09	351,104	0	-19,813	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00184	-9,644	36,44	351,421	0	2,113	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00185	-5,291	66,54	352,071	0	6,446	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00201	8,285	42,38	351,104	0	-17,584	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00202	10,237	34,30	351,104	0	-15,585	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00203	8,873	39,57	351,104	0	-13,362	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00204	7,335	47,88	351,181	0	513	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00205	-2,653	NS	351,970	0	5,775	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00206	1,600	NS	352,444	0	8,929	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00207	2,748	NS	352,627	0	10,151	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00208	1,466	NS	352,033	0	6,194	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00209	2,909	NS	351,104	0	-4,929	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00210	3,952	88,84	351,104	0	-9,478	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00211	3,091	NS	351,104	0	-16,290	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00212	486	NS	351,104	0	-27,066	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00213	184	NS	351,104	0	-32,671	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00277	6,444	54,49	351,104	0	-40,093	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00278	6,388	54,96	351,104	0	-35,915	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00279	8,742	40,16	351,104	0	-33,621	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00280	7,973	44,04	351,104	0	-39,756	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00281	7,625	46,05	351,104	0	-37,884	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00282	7,806	44,98	351,104	0	-35,881	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00283	9,121	38,49	351,104	0	-29,963	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00284	8,974	39,12	351,104	0	-28,758	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00500	1,289	NS	351,638	0	3,560	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00501	-1,811	NS	352,301	0	7,979	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00502	-1,231	NS	351,104	0	-35,782	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00503	737	NS	351,104	0	-33,931	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00504	6,232	56,34	351,104	0	-25,367	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00505	5,695	61,65	351,104	0	-14,714	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00506	5,638	62,27	351,104	0	-9,705	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00507	6,958	50,46	351,104	0	-9,735	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00508	2,697	NS	351,592	0	3,251	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00509	990	NS	351,394	0	1,935	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

PARETI (CA) - Verifica a Taglio nel piano allo SLU											
IdNd	VEd,2	CS	V _{Rcd}	V _{Rsd,s}	N _{Ed}	V _{Rsd,p}	V _{R1}	V _{Rd,f}	Ctgθ	A _{sw}	A _{dw}
	[N]		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]		[cm ² /cm]	[cm ² /cm]
00556	-8.007	43,99	352.227	0	7.486	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00558	-5.255	67,09	352.545	0	9.607	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00559	2.902	NS	351.104	0	-42.113	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00560	-11.246	31,22	351.104	0	-29.540	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
Piano Terra											
			Parete P1-P3			Parete P1-P3					
00001	320	NS	351.551	0	2.981	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00002	1.297	NS	352.628	0	10.158	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00004	-97	NS	351.313	0	1.390	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00172	-2.396	NS	351.373	0	1.790	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00173	-2.180	NS	351.175	0	471	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00174	-2.393	NS	351.104	0	-242	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00175	-1.709	NS	351.214	0	729	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00176	-2.260	NS	351.104	0	-538	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00177	-2.136	NS	351.104	0	-999	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00178	-1.736	NS	351.104	0	-2.492	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00179	-2.960	NS	351.104	0	-3.640	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00180	-2.786	NS	351.104	0	-974	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00181	-1.365	NS	351.104	0	-3.890	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00182	-75	NS	351.104	0	-8.265	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00183	554	NS	351.116	0	81	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00184	5.761	60,98	351.321	0	1.443	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00185	6.349	55,30	351.104	0	-11.168	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00186	-1.500	NS	351.104	0	-23.773	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00187	-2.219	NS	351.104	0	-16.845	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00188	-879	NS	351.104	0	-13.750	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00189	-1.266	NS	351.104	0	-11.523	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00190	-21	NS	351.104	0	-7.390	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00191	332	NS	351.104	0	-6.806	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00192	-1.074	NS	351.104	0	-6.633	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00193	572	NS	351.104	0	-3.603	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00194	950	NS	351.104	0	-4.018	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00195	-666	NS	351.104	0	-4.124	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00196	597	NS	351.104	0	-2.081	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00197	2.132	NS	351.104	0	-3.668	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00198	-2.405	NS	351.104	0	-385	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00199	-3.600	97,55	351.170	0	436	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00200	1.432	NS	351.344	0	1.599	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00270	-1.204	NS	351.104	0	-3.962	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00271	-705	NS	351.949	0	5.634	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00487	2.210	NS	351.104	0	-17.247	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00488	-2.294	NS	351.104	0	-1.507	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00489	-2.813	NS	351.767	0	4.417	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00490	-698	NS	351.615	0	3.405	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00491	-28	NS	351.104	0	-4.508	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00492	-1.481	NS	351.104	0	-1.394	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00493	-1.321	NS	351.104	0	-1.104	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00494	-686	NS	351.104	0	-3.015	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00495	-2.146	NS	351.104	0	-3.591	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00496	-1.052	NS	351.104	0	-4.206	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00497	-2.478	NS	351.104	0	-6.287	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00498	-1.441	NS	351.104	0	-7.982	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00499	-2.105	NS	351.104	0	-3.807	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00557	-890	NS	353.075	0	13.137	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00561	3.982	88,17	351.104	0	-21.508	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
Piano Terra											
			Parete P2-P4			Parete P2-P4					
00005	769	NS	351.258	0	1.022	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00006	891	NS	351.389	0	1.901	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00007	-441	NS	351.142	0	255	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00027	181	NS	351.451	0	2.313	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00039	1.340	NS	351.104	0	-240	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00214	-1.147	NS	351.529	0	2.831	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00215	-891	NS	351.562	0	3.054	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00216	-96	NS	351.504	0	2.663	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00217	765	NS	351.563	0	3.060	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00218	957	NS	351.626	0	3.478	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00219	1.919	NS	351.315	0	1.406	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00220	-1.334	NS	351.104	0	-4.645	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00221	-76	NS	351.104	0	-3.911	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00222	-55	NS	351.104	0	-5.786	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00223	36	NS	351.104	0	-3.572	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00224	1.411	NS	351.104	0	-3.762	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00510	188	NS	351.328	0	1.490	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00511	-148	NS	351.104	0	-664	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00512	-166	NS	351.138	0	228	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00513	-126	NS	351.281	0	1.180	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00514	-576	NS	351.352	0	1.653	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00515	-378	NS	351.104	0	-1.785	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00516	-107	NS	351.104	0	-762	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000
00517	329	NS	351.390	0	1.907	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

PARETI (CA) - Verifica a Taglio nel piano allo SLU											
IdNd	V _{Ed,2}	CS	V _{Rcd}	V _{Rsd,s}	N _{Ed}	V _{Rsd,p}	V _{R1}	V _{Rd,f}	Ctgθ	A _{sw}	A _{dw}
	[N]		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]		[cm ² /cm]	[cm ² /cm]
00518	-230	NS	351.104	0	-1.966	0	0	0	0,00	0,04524	0,00000

LEGENDA:

IdNd	Identificativo del nodo.
V_{Ed,2}	Taglio di progetto in direzione 2.
CS	Coefficienti di sicurezza relativi alle sollecitazioni "V _{Ed,2} " ([NS] = Non Significativo per valori di CS >= 100).
V_{Rcd}	Resistenza a taglio compressione del calcestruzzo.
V_{Rsd,s}	Resistenza a taglio trazione delle staffe.
N_{Ed}	Sforzo Normale utilizzato per il calcolo di α _c .
V_{Rsd,p}	Resistenza a taglio trazione dei ferri piegati.
V_{R1}	Resistenza a taglio in assenza di armatura incrociata.
V_{Rd,f}	Resistenza a taglio dovuta al rinforzo FRP.
Ctgθ	Cotangente dell'angolo θ utilizzata nella verifica.
A_{sw}	Area delle staffe per unità di lunghezza.
A_{dw}	Armatura disponibile per il taglio

PARETI (CA) - VERIFICHE A TAGLIO FUORI PIANO (Elevazione)

Pareti - Taglio fuori piano allo SLU									
IdNd	Dir	V _{Ed}	CS	V _{Rcd}	V _{Rsd,s}	N _{Ed}	Ctgθ	A _{sw}	
		[N]		[N]	[N]	[N]		[cm ² /cm]	
Piano Terra									
Parete P2-P3									
00005	P	334	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	280	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00008	P	1.159	NS	344.136	0	0	0,00	0,00000	
	S	5.792	59,42	344.136	0	0	0,00	0,00000	
00044	P	243	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	2.244	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00184	P	5.678	60,46	343.314	0	0	0,00	0,00000	
	S	5.162	66,51	343.314	0	0	0,00	0,00000	
00185	P	4.099	83,91	343.963	0	0	0,00	0,00000	
	S	5.771	59,60	343.963	0	0	0,00	0,00000	
00201	P	390	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	2.786	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00202	P	667	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	4.067	84,34	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00203	P	1.942	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	4.879	70,30	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00204	P	2.984	NS	343.074	0	0	0,00	0,00000	
	S	6.884	49,84	343.074	0	0	0,00	0,00000	
00205	P	559	NS	343.863	0	0	0,00	0,00000	
	S	2.749	NS	343.863	0	0	0,00	0,00000	
00206	P	387	NS	344.336	0	0	0,00	0,00000	
	S	3.338	NS	344.336	0	0	0,00	0,00000	
00207	P	372	NS	344.519	0	0	0,00	0,00000	
	S	3.490	98,72	344.519	0	0	0,00	0,00000	
00208	P	1.266	NS	343.926	0	0	0,00	0,00000	
	S	2.325	NS	343.926	0	0	0,00	0,00000	
00209	P	115	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	1.783	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00210	P	306	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	1.661	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00211	P	803	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	947	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00212	P	194	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	591	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00213	P	531	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	995	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00277	P	121	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	257	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00278	P	110	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	703	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00279	P	114	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	1.061	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00280	P	90	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	288	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00281	P	160	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	582	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00282	P	359	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	916	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00283	P	76	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	1.238	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00284	P	414	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	2.009	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00500	P	4.643	73,99	343.531	0	0	0,00	0,00000	
	S	6.019	57,07	343.531	0	0	0,00	0,00000	
00501	P	186	NS	344.193	0	0	0,00	0,00000	
	S	3.805	90,46	344.193	0	0	0,00	0,00000	
00502	P	369	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	427	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00503	P	80	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	457	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
00504	P	261	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	
	S	602	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000	

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

Pareti - Taglio fuori piano allo SLU								
Id _{NS}	Dir	V _{Ed}	CS	V _{Rcd}	V _{Rsd,s}	N _{Ed}	Ctg θ	A _{sw}
		[N]		[N]	[N]	[N]		[cm ² /cm]
00505	P	242	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	802	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00506	P	427	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	1.122	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00507	P	852	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	2.224	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00508	P	336	NS	343.484	0	0	0,00	0,00000
	S	1.774	NS	343.484	0	0	0,00	0,00000
00509	P	1.190	NS	343.287	0	0	0,00	0,00000
	S	2.740	NS	343.287	0	0	0,00	0,00000
00556	P	5.899	58,34	344.119	0	0	0,00	0,00000
	S	7.744	44,44	344.119	0	0	0,00	0,00000
00558	P	1.462	NS	344.438	0	0	0,00	0,00000
	S	1.917	NS	344.438	0	0	0,00	0,00000
00559	P	218	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	46	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00560	P	876	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	1.977	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
Piano Terra		Parete P1-P3			Parete P1-P3			
00001	P	465	NS	343.444	0	0	0,00	0,00000
	S	837	NS	343.444	0	0	0,00	0,00000
00002	P	3.771	91,36	344.520	0	0	0,00	0,00000
	S	6.652	51,79	344.520	0	0	0,00	0,00000
00004	P	166	NS	343.205	0	0	0,00	0,00000
	S	130	NS	343.205	0	0	0,00	0,00000
00172	P	16	NS	343.265	0	0	0,00	0,00000
	S	961	NS	343.265	0	0	0,00	0,00000
00173	P	278	NS	343.067	0	0	0,00	0,00000
	S	1.052	NS	343.067	0	0	0,00	0,00000
00174	P	517	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	1.201	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00175	P	317	NS	343.106	0	0	0,00	0,00000
	S	1.375	NS	343.106	0	0	0,00	0,00000
00176	P	185	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	1.307	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00177	P	205	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	1.621	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00178	P	87	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	1.413	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00179	P	139	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	1.726	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00180	P	8	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	2.257	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00181	P	569	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	2.242	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00182	P	665	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	3.037	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00183	P	168	NS	343.009	0	0	0,00	0,00000
	S	2.146	NS	343.009	0	0	0,00	0,00000
00184	P	4.725	72,64	343.213	0	0	0,00	0,00000
	S	143	NS	343.213	0	0	0,00	0,00000
00185	P	2.845	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	3.553	96,54	342.997	0	0	0,00	0,00000
00186	P	1.274	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	5.332	64,33	342.997	0	0	0,00	0,00000
00187	P	114	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	3.687	93,03	342.997	0	0	0,00	0,00000
00188	P	474	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	4.428	77,46	342.997	0	0	0,00	0,00000
00189	P	1.120	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	3.058	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00190	P	238	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	2.503	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00191	P	423	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	2.730	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00192	P	790	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	1.814	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00193	P	301	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	1.414	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00194	P	327	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	1.398	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00195	P	516	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	819	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00196	P	254	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	483	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00197	P	166	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	276	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00198	P	135	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	20	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00199	P	134	NS	343.062	0	0	0,00	0,00000
	S	98	NS	343.062	0	0	0,00	0,00000
00200	P	334	NS	343.236	0	0	0,00	0,00000
	S	279	NS	343.236	0	0	0,00	0,00000
00270	P	161	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

Pareti - Taglio fuori piano allo SLU								
Id _{ed}	Dir	V _{Ed}	CS	V _{Rcd}	V _{Rcd,s}	N _{Ed}	Ctg _θ	A _{sw}
		[N]		[N]	[N]			[cm ² /cm]
	S	2.458	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00271	P	443	NS	343.842	0	0	0,00	0,00000
	S	2.093	NS	343.842	0	0	0,00	0,00000
00487	P	2.215	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	3.292	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00488	P	161	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	26	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00489	P	154	NS	343.659	0	0	0,00	0,00000
	S	467	NS	343.659	0	0	0,00	0,00000
00490	P	181	NS	343.507	0	0	0,00	0,00000
	S	391	NS	343.507	0	0	0,00	0,00000
00491	P	207	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	76	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00492	P	203	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	123	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00493	P	165	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	687	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00494	P	202	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	442	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00495	P	236	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	228	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00496	P	264	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	653	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00497	P	354	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	376	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00498	P	291	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	857	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00499	P	804	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	154	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00557	P	2.097	NS	344.967	0	0	0,00	0,00000
	S	7.208	47,86	344.967	0	0	0,00	0,00000
00561	P	1.245	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	6.368	53,86	342.997	0	0	0,00	0,00000
Piano Terra		Parete P2-P4			Parete P2-P4			
00005	P	11.411	30,07	343.150	0	0	0,00	0,00000
	S	11.687	29,36	343.150	0	0	0,00	0,00000
00006	P	77	NS	343.282	0	0	0,00	0,00000
	S	150	NS	343.282	0	0	0,00	0,00000
00007	P	5.581	61,46	343.035	0	0	0,00	0,00000
	S	7.210	47,58	343.035	0	0	0,00	0,00000
00027	P	81	NS	343.344	0	0	0,00	0,00000
	S	376	NS	343.344	0	0	0,00	0,00000
00039	P	101	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	48	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00214	P	3.831	89,64	343.421	0	0	0,00	0,00000
	S	5.753	59,69	343.421	0	0	0,00	0,00000
00215	P	272	NS	343.455	0	0	0,00	0,00000
	S	959	NS	343.455	0	0	0,00	0,00000
00216	P	136	NS	343.396	0	0	0,00	0,00000
	S	752	NS	343.396	0	0	0,00	0,00000
00217	P	49	NS	343.456	0	0	0,00	0,00000
	S	369	NS	343.456	0	0	0,00	0,00000
00218	P	287	NS	343.518	0	0	0,00	0,00000
	S	225	NS	343.518	0	0	0,00	0,00000
00219	P	50	NS	343.207	0	0	0,00	0,00000
	S	29	NS	343.207	0	0	0,00	0,00000
00220	P	185	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	301	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00221	P	130	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	543	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00222	P	5	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	575	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00223	P	441	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	334	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00224	P	529	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	46	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00510	P	226	NS	343.220	0	0	0,00	0,00000
	S	51	NS	343.220	0	0	0,00	0,00000
00511	P	170	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	18	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00512	P	814	NS	343.031	0	0	0,00	0,00000
	S	2.978	NS	343.031	0	0	0,00	0,00000
00513	P	5.954	57,64	343.174	0	0	0,00	0,00000
	S	6.520	52,63	343.174	0	0	0,00	0,00000
00514	P	1.222	NS	343.245	0	0	0,00	0,00000
	S	1.994	NS	343.245	0	0	0,00	0,00000
00515	P	289	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	655	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00516	P	105	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	244	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
00517	P	246	NS	343.283	0	0	0,00	0,00000
	S	121	NS	343.283	0	0	0,00	0,00000
00518	P	201	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000
	S	180	NS	342.997	0	0	0,00	0,00000

Pareti - Taglio fuori piano allo SLU								
Id _{nd}	Dir	V _{Ed}	CS	V _{Rcd}	V _{Rsd,s}	N _{Ed}	Ctg _θ	A _{sw}
		[N]		[N]	[N]	[N]		[cm ² /cm]

LEGENDA:

Id_{nd} Identificativo del nodo.
Dir Direzione [P] = principale (asse locale 1) - [S] = secondaria (asse locale 2).
V_{Ed} Taglio di progetto
CS Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
V_{Rcd} Resistenza a taglio compressione del calcestruzzo.
V_{Rsd,s} Resistenza a taglio trazione delle cuciture verticali
N_{Ed} Sforzo normale di progetto.
Ctg_θ Cotangente dell'angolo θ utilizzata nella verifica.
A_{sw} Area delle armature a taglio.

PARETI (CA) - VERIFICHE DELLE TENSIONI DI ESERCIZIO (Elevazione)

PARETI (CA) - verifiche delle tensioni di esercizio															
Nodo/ T _{prf}	Dir	Compressione calcestruzzo							Trazione acciaio						
		Compressione calcestruzzo rinforzo							Trazione acciaio/FRP rinforzo						
		Id _{cmb}	σ _{cc}	σ _{cd,amm}	N _{Ed}	M _{Ed}	CS	Verific ato	Id _{cmb}	σ _{at}	σ _{td,amm}	N _{Ed}	M _{Ed}	CS	Verific ato
			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N]	[N-m]				[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N]	[N-m]		
Piano Terra															
Parete P2-P3															
00558	P	RAR	0,008	19,92	7.060	-156	NS	SI	RAR	0,000	360,00	7.060	-156	-	SI
		QPR	0,008	14,94	7.060	-156	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-
	S	RAR	0,008	19,92	7.390	-109	NS	SI	RAR	0,000	360,00	7.390	-109	-	SI
		QPR	0,008	14,94	7.390	-109	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-
Piano Terra															
Parete P1-P3															
00561	P	RAR	0,005	19,92	3.470	-357	NS	SI	RAR	0,000	360,00	3.470	-357	-	SI
		QPR	0,005	14,94	3.470	-357	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-
	S	RAR	0,000	19,92	-16.544	-637	-	SI	RAR	0,297	360,00	-16.544	-637	NS	SI
		QPR	0,000	14,94	-16.544	-637	-	SI	-	-	-	-	-	-	-
Piano Terra															
Parete P2-P4															
00039	P	RAR	0,002	19,92	2.168	33	NS	SI	RAR	0,000	360,00	2.168	33	-	SI
		QPR	0,002	14,94	2.168	33	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-
	S	RAR	0,000	19,92	-185	40	NS	SI	RAR	0,006	360,00	-185	40	NS	SI
		QPR	0,000	14,94	-185	40	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-

LEGENDA:

Rinf. Indica la presenza del rinforzo sulla sezione di verifica.
Dir Direzione [P] = principale (asse locale 1) - [S] = secondaria (asse locale 2).
Id_{cmb} Identificativo della Combinazione di Azione: [QPR] = Quasi Permanente - [FRQ] = Frequente - [RAR] = Rara.
σ_{cc} Tensione massima di compressione nel calcestruzzo della Trave/Rinforzo.
σ_{cd,amm} Tensione ammissibile per la verifica a compressione del calcestruzzo.
σ_{at} Tensione massima di trazione nell'acciaio della Trave/Rinforzo o nel FRP.
σ_{td,amm} Tensione ammissibile per la verifica a trazione dell'acciaio/rinforzo.
N_{Ed}, M_{Ed} Sollecitazioni di progetto.
CS Coefficiente di Sicurezza (= σ_{cd,amm}/σ_{cc} ; σ_{td,amm}/σ_{at}). [NS] = Non Significativo (CS ≥ 100).
**Verific
ato** [SI] = La verifica è soddisfatta (σ_{cc} ≤ σ_{cd,amm} ; σ_{at} ≤ σ_{td,amm}). [NO] = La verifica NON è soddisfatta (σ_{cc} > σ_{cd,amm} ; σ_{at} > σ_{td,amm}).
Nota Nella tabella, per ogni elemento, viene riportato il nodo della shell che ha il coefficiente di sicurezza (CS) più piccolo.

PARETI (CA) - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE (Elevazione)

PARETI (CA) - verifica allo stato limite di fessurazione													
Nodo	Dir	Id _{cmb}	N _{Ed}	M _{Ed}	σ _{ct,f}	σ _t	ε _{sm}	A _e	Δ _{sm}	W _d	W _{amm}	CS	Verific ato
			[N]	[N-m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[cm ²]	[mm]	[mm]	[mm]		
Piano Terra													
Parete P2-P3													
AA= PCA													
NOTA: L'elemento NON è fessurato. Di seguito si riporta il nodo strutturale per la quale si riscontra la massima tensione di trazione(max σ_{ct,f})													
00005	P	FRQ	2.652	127	0,00	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	2.652	127	0,00	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,300	-	SI
	S	FRQ	-38.682	245	0,04	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	-38.682	245	0,04	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,300	-	SI
Piano Terra													
Parete P1-P3													
AA= PCA													
NOTA: L'elemento NON è fessurato. Di seguito si riporta il nodo strutturale per la quale si riscontra la massima tensione di trazione(max σ_{ct,f})													
00186	P	FRQ	5.629	272	0,00	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	5.629	272	0,00	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,300	-	SI
	S	FRQ	-18.287	1.508	0,03	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	-18.287	1.508	0,03	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,300	-	SI
Piano Terra													
Parete P2-P4													
AA= PCA													
NOTA: L'elemento NON è fessurato. Di seguito si riporta il nodo strutturale per la quale si riscontra la massima tensione di trazione(max σ_{ct,f})													
00007	P	FRQ	12.116	-945	-0,01	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	12.116	-945	-0,01	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,300	-	SI
	S	FRQ	196	-1.620	0,01	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	196	-1.620	0,01	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,300	-	SI

LEGENDA:

Dir Direzione [P] = principale (asse locale 1) - [S] = secondaria (asse locale 2).
AA Identificativo dell'aggressività dell'ambiente: [PCA] = "Ordinario"; [MDA] = "Aggressivo"; [MLA] = "Molto aggressivo".
Id_{cmb} Identificativo della Combinazione di Azione: [QPR] = Quasi Permanente - [FRQ] = Frequente - [RAR] = Rara.
N_{Ed}, M_{Ed} Sollecitazioni di progetto.
σ_{ct,f} Tensione massima di trazione nel calcestruzzo per la fessurazione, calcolata nell'ipotesi di calcestruzzo resistente a trazione. Se tale valore è maggiore di σ_t la sezione è soggetta a fessurazione.

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

PARETI (CA) - verifica allo stato limite di fessurazione													
Nodo	Dir	Id _{cmb}	N _{Ed}	M _{Ed}	σ _{ct,f}	σ _t	ε _{sm}	A _e	Δ _{sm}	W _d	W _{amm}	CS	Verificato
			[N]	[N-m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[cm ²]	[mm]	[mm]	[mm]		
N.B. I valori negativi indicano una sezione interamente compressa. In tal caso le sollecitazioni forniscono il minimo valore di compressione.													
σ _t	Tensione massima di trazione nel calcestruzzo relativa allo stato limite di formazione delle fessure [relazione (4.1.13) del § 4.1.2.2.4 del DM 2018].												
ε _{sm}	Deformazione unitaria media delle barre di armatura.												
A _e	Area efficace del calcestruzzo teso.												
Δ _{sm}	Distanza media tra le fessure.												
W _d	Valore di calcolo di apertura massima delle fessure.												
W _{amm}	Valore ammissibile di apertura delle fessure.												
CS	Coefficiente di Sicurezza (=W _d / W _{amm}). [NS] = Non Significativo (CS ≥ 100). [-] = Fessurazioni nulle (W _d = 0).												
Verificato	[SI] = W _d ≤ W _{amm} ; [NO] = W _d > W _{amm}												

PLATEE (CA) - VERIFICHE PRESSOFLESSIONE RETTA (Fondazione)

Platee (CA) - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
Fondazione																			
Platea 1																			
P	S	00018	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00025	0	3.839	0,045 24	0,045 24	22,0 6	00031	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	248	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	87	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	6.851	0,045 24	0,045 24	12,3 6		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	269	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	303	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00038	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00045	0	7.719	0,045 24	0,045 24	10,9 7	00225	0	2.067	0,045 24	0,045 24	40,97
	I		0	226	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	3.392	0,045 24	0,045 24	24,9 7		0	737	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	380	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00226	0	1.122	0,045 24	0,045 24	75,4 8	00227	0	544	0,045 24	0,045 24	NS	00228	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	150	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	148	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	187	0,045 24	0,045 24	NS		0	182	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00229	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00230	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00231	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	221	0,045 24	0,045 24	NS		0	41	0,045 24	0,045 24	NS		0	494	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	665	0,045 24	0,045 24	NS		0	615	0,045 24	0,045 24	NS		0	839	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00232	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00233	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00234	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	504	0,045 24	0,045 24	NS		0	338	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	121	0,045 24	0,045 24	NS		0	19	0,045 24	0,045 24	NS		0	132	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00235	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00236	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00237	0	30	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	910	0,045 24	0,045 24	93,0 6		0	785	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	16	0,045 24	0,045 24	NS		0	481	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	88	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00238	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00239	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00240	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	593	0,045 24	0,045 24	NS		0	584	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	240	0,045 24	0,045 24	NS		0	604	0,045 24	0,045 24	NS		0	1.242	0,045 24	0,045 24	68,19
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00241	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00242	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00243	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	257	0,045 24	0,045 24	NS		0	165	0,045 24	0,045 24	NS		0	1.059	0,045 24	0,045 24	79,97
S	S		0	1.201	0,045 24	0,045 24	70,5 2		0	1.575	0,045 24	0,045 24	53,7 7		0	1.401	0,045 24	0,045 24	60,45
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00244	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00245	0	267	0,045 24	0,045 24	NS	00246	0	0	0,045 24	0,045 24	-

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

Platee (CA) - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dif}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dif}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dif}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
	I		0	974	0,045 24	0,045 24	86,9 5		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	793	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	1.741	0,045 24	0,045 24	48,6 4		0	1.196	0,045 24	0,045 24	70,8 1		0	545	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00247	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00248	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00249	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	514	0,045 24	0,045 24	NS		0	323	0,045 24	0,045 24	NS		0	335	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	107	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	37	0,045 24	0,045 24	NS		0	250	0,045 24	0,045 24	NS		0	609	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00250	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00251	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00252	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	342	0,045 24	0,045 24	NS		0	736	0,045 24	0,045 24	NS		0	911	0,045 24	0,045 24	92,96
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	295	0,045 24	0,045 24	NS		0	705	0,045 24	0,045 24	NS		0	312	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00253	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00254	0	4.983	0,045 24	0,045 24	17,0 0	00255	0	3.034	0,045 24	0,045 24	27,91
	I		0	787	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	73	0,045 24	0,045 24	NS		0	3.088	0,045 24	0,045 24	27,4 3		0	1.752	0,045 24	0,045 24	48,34
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00256	0	4.782	0,045 24	0,045 24	17,7 1	00257	0	5.930	0,045 24	0,045 24	14,2 8	00258	0	3.646	0,045 24	0,045 24	23,23
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	1.619	0,045 24	0,045 24	52,3 1		0	2.717	0,045 24	0,045 24	31,1 7		0	1.421	0,045 24	0,045 24	59,60
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00259	0	2.866	0,045 24	0,045 24	29,5 5	00260	0	3.197	0,045 24	0,045 24	26,4 9	00261	0	5.885	0,045 24	0,045 24	14,39
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	1.160	0,045 24	0,045 24	73,0 1		0	947	0,045 24	0,045 24	89,4 3		0	1.844	0,045 24	0,045 24	45,93
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00262	0	3.889	0,045 24	0,045 24	21,7 8	00263	0	4.316	0,045 24	0,045 24	19,6 2	00264	0	8.083	0,045 24	0,045 24	10,48
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	1.402	0,045 24	0,045 24	60,4 1		0	790	0,045 24	0,045 24	NS		0	1.702	0,045 24	0,045 24	49,76
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00265	0	5.251	0,045 24	0,045 24	16,1 3	00266	0	3.902	0,045 24	0,045 24	21,7 0	00267	0	2.882	0,045 24	0,045 24	29,39
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	1.213	0,045 24	0,045 24	69,8 2		0	784	0,045 24	0,045 24	NS		0	553	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00268	0	3.105	0,045 24	0,045 24	27,2 8	00269	0	5.437	0,045 24	0,045 24	15,5 8	00285	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	578	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	590	0,045 24	0,045 24	NS		0	1.205	0,045 24	0,045 24	70,2 8		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	655	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00286	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00287	0	23	0,045 24	0,045 24	NS	00288	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	570	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	138	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	888	0,045 24	0,045 24	95,3 7		0	230	0,045 24	0,045 24	NS		0	314	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00289	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00290	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00519	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	598	0,045 24	0,045 24	NS		0	1.352	0,045 24	0,045 24	62,6 4		0	198	0,045 24	0,045 24	NS

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

Platee (CA) - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{Inf}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{Inf}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{Inf}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
S	S		0	1.295	0,045 24	0,045 24	65,4 0		0	3.225	0,045 24	0,045 24	26,2 6		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	606	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00520	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00521	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00522	0	3.294	0,045 24	0,045 24	25,71
	I		0	332	0,045 24	0,045 24	NS		0	641	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	1.363	0,045 24	0,045 24	62,13
	I		0	346	0,045 24	0,045 24	NS		0	337	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00523	0	114	0,045 24	0,045 24	NS	00524	0	1.930	0,045 24	0,045 24	43,8 8	00525	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	85	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	348	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	483	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	492	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	678	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00526	0	454	0,045 24	0,045 24	NS	00527	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00528	0	1.437	0,045 24	0,045 24	58,93
	I		0	82	0,045 24	0,045 24	NS		0	622	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	722	0,045 24	0,045 24	NS		0	466	0,045 24	0,045 24	NS		0	129	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00529	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00530	0	116	0,045 24	0,045 24	NS	00531	0	3.309	0,045 24	0,045 24	25,59
	I		0	744	0,045 24	0,045 24	NS		0	254	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	80	0,045 24	0,045 24	NS		0	1.302	0,045 24	0,045 24	65,05
	I		0	73	0,045 24	0,045 24	NS		0	43	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00532	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00533	0	1.202	0,045 24	0,045 24	70,4 6	00534	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	754	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	339	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	108	0,045 24	0,045 24	NS		0	163	0,045 24	0,045 24	NS		0	122	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00535	0	2.046	0,045 24	0,045 24	41,3 9	00536	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00537	0	745	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	698	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	1.028	0,045 24	0,045 24	82,3 8		0	406	0,045 24	0,045 24	NS		0	146	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00538	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00539	0	2.042	0,045 24	0,045 24	41,4 7	00540	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	506	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	504	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	520	0,045 24	0,045 24	NS		0	559	0,045 24	0,045 24	NS		0	1.048	0,045 24	0,045 24	80,81
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00541	0	498	0,045 24	0,045 24	NS	00542	0	4.083	0,045 24	0,045 24	20,7 4	00543	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	607	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	1.145	0,045 24	0,045 24	73,9 6		0	1.789	0,045 24	0,045 24	47,3 4		0	1.561	0,045 24	0,045 24	54,25
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00544	0	1.748	0,045 24	0,045 24	48,4 5	00545	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00546	0	3.714	0,045 24	0,045 24	22,80
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	475	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	1.410	0,045 24	0,045 24	60,0 6		0	1.898	0,045 24	0,045 24	44,6 2		0	2.684	0,045 24	0,045 24	31,55
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00547	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00548	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00549	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	826	0,045 24	0,045 24	NS		0	601	0,045 24	0,045 24	NS		0	1.016	0,045 24	0,045 24	83,36
S	S		0	1.511	0,045 24	0,045 24	56,0 5		0	1.697	0,045 24	0,045 24	49,9 1		0	492	0,045 24	0,045 24	NS

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

Platee (CA) - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dR}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dR}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dR}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00550	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00551	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00552	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	840	0,045 24	0,045 24	NS		0	753	0,045 24	0,045 24	NS		0	1.020	0,045 24	0,045 24	83,03
S	S		0	542	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	206	0,045 24	0,045 24	NS		0	784	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00553	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00554	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00555	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	631	0,045 24	0,045 24	NS		0	735	0,045 24	0,045 24	NS		0	905	0,045 24	0,045 24	93,58
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	582	0,045 24	0,045 24	NS		0	605	0,045 24	0,045 24	NS		0	745	0,045 24	0,045 24	NS
Fondazione			Platea 2																
P	S	00009	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00010	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00011	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	81	0,045 24	0,045 24	NS		0	46	0,045 24	0,045 24	NS		0	88	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	192	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	278	0,045 24	0,045 24	NS		0	492	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00012	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00013	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00014	0	173	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	24	0,045 24	0,045 24	NS		0	49	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	49	0,045 24	0,045 24	NS		0	40	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	227	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00015	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00016	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00017	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	45	0,045 24	0,045 24	NS		0	204	0,045 24	0,045 24	NS		0	323	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	41	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	44	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	332	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00019	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00020	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00021	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	6.694	0,045 24	0,045 24	7,36		0	267	0,045 24	0,045 24	NS		0	53	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	3.421	0,045 24	0,045 24	14,4 1		0	714	0,045 24	0,045 24	69,0 3		0	269	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00022	0	1.251	0,045 24	0,045 24	39,4 0	00023	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00024	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	247	0,045 24	0,045 24	NS		0	37	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	133	0,045 24	0,045 24	NS		0	85	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	258	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00026	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00028	0	1.100	0,045 24	0,045 24	44,8 0	00029	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	170	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	63	0,045 24	0,045 24	NS		0	295	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00030	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00032	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00033	0	281	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	291	0,045 24	0,045 24	NS		0	54	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	52	0,045 24	0,045 24	NS		0	22	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	355	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00034	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00035	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00036	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	578	0,045 24	0,045 24	85,2 7		0	36	0,045 24	0,045 24	NS		0	34	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	626	0,045 24	0,045 24	78,7 3		0	1.081	0,045 24	0,045 24	45,5 9		0	508	0,045 24	0,045 24	97,02

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

Platee (CA) - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{Dr}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{Dr}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{Dr}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
P	S	00037	0	494	0,045 24	0,045 24	99,7 7	00040	0	14	0,045 24	0,045 24	NS	00041	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	6.540	0,045 24	0,045 24	7,54
S	S	00037	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00040	0	36	0,045 24	0,045 24	NS	00041	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	902	0,045 24	0,045 24	54,6 4		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	1.048	0,045 24	0,045 24	47,03
P	S	00042	0	57	0,045 24	0,045 24	NS	00046	0	702	0,045 24	0,045 24	70,2 1	00047	0	1.043	0,045 24	0,045 24	47,25
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S	00042	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00046	0	104	0,045 24	0,045 24	NS	00047	0	18	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	77	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	109	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00048	0	1.072	0,045 24	0,045 24	45,9 7	00049	0	1.069	0,045 24	0,045 24	46,1 0	00050	0	585	0,045 24	0,045 24	84,25
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S	00048	0	47	0,045 24	0,045 24	NS	00049	0	121	0,045 24	0,045 24	NS	00050	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	345	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00051	0	160	0,045 24	0,045 24	NS	00052	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00053	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	167	0,045 24	0,045 24	NS		0	136	0,045 24	0,045 24	NS
S	S	00051	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00052	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00053	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	198	0,045 24	0,045 24	NS		0	813	0,045 24	0,045 24	60,6 2		0	266	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00054	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00055	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00056	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	346	0,045 24	0,045 24	NS		0	229	0,045 24	0,045 24	NS		0	725	0,045 24	0,045 24	67,98
S	S	00054	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00055	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00056	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	727	0,045 24	0,045 24	67,7 9		0	723	0,045 24	0,045 24	68,1 7		0	664	0,045 24	0,045 24	74,22
P	S	00057	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00058	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00059	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	837	0,045 24	0,045 24	58,8 8		0	297	0,045 24	0,045 24	NS		0	868	0,045 24	0,045 24	56,78
S	S	00057	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00058	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00059	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	458	0,045 24	0,045 24	NS		0	258	0,045 24	0,045 24	NS		0	488	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00060	0	33	0,045 24	0,045 24	NS	00061	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00062	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	29	0,045 24	0,045 24	NS
S	S	00060	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00061	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00062	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	331	0,045 24	0,045 24	NS		0	84	0,045 24	0,045 24	NS		0	1.307	0,045 24	0,045 24	37,71
P	S	00063	0	36	0,045 24	0,045 24	NS	00064	0	20	0,045 24	0,045 24	NS	00065	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S	00063	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00064	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00065	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	310	0,045 24	0,045 24	NS		0	286	0,045 24	0,045 24	NS		0	52	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00066	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00067	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00068	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	24	0,045 24	0,045 24	NS		0	71	0,045 24	0,045 24	NS		0	23	0,045 24	0,045 24	NS
S	S	00066	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00067	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00068	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	774	0,045 24	0,045 24	63,6 8		0	1.220	0,045 24	0,045 24	40,4 0		0	506	0,045 24	0,045 24	97,40
P	S	00069	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00070	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00071	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	37	0,045 24	0,045 24	NS		0	63	0,045 24	0,045 24	NS		0	44	0,045 24	0,045 24	NS
S	S	00069	0	65	0,045 24	0,045 24	NS	00070	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00071	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	253	0,045 24	0,045 24	NS		0	773	0,045 24	0,045 24	63,76
P	S	00072	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00073	0	33	0,045 24	0,045 24	NS	00074	0	0	0,045 24	0,045 24	-

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

Platee (CA) - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dif}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dif}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dif}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
	I		0	493	0,045 24	0,045 24	99,9 7		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	33	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	46	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	343	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	202	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00075	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00076	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00077	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	67	0,045 24	0,045 24	NS		0	499	0,045 24	0,045 24	98,7 7		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	30	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	1.138	0,045 24	0,045 24	43,3 1		0	640	0,045 24	0,045 24	77,0 1		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00078	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00079	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00080	0	25	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	196	0,045 24	0,045 24	NS		0	541	0,045 24	0,045 24	91,1 0		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	59	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	800	0,045 24	0,045 24	61,6 1		0	357	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00081	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00082	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00083	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	554	0,045 24	0,045 24	88,9 6		0	60	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	287	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	45	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00084	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00085	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00086	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	233	0,045 24	0,045 24	NS		0	39	0,045 24	0,045 24	NS		0	469	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	13	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	729	0,045 24	0,045 24	67,6 1		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	858	0,045 24	0,045 24	57,44
P	S	00087	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00088	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00089	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	682	0,045 24	0,045 24	72,2 6		0	735	0,045 24	0,045 24	67,0 5		0	1.117	0,045 24	0,045 24	44,12
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	477	0,045 24	0,045 24	NS		0	583	0,045 24	0,045 24	84,5 4		0	298	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00090	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00091	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00092	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	765	0,045 24	0,045 24	64,4 2		0	44	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	53	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	494	0,045 24	0,045 24	99,7 7		0	651	0,045 24	0,045 24	75,71
P	S	00093	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00094	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00095	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	713	0,045 24	0,045 24	69,1 2		0	585	0,045 24	0,045 24	84,2 5		0	79	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	925	0,045 24	0,045 24	53,2 8		0	802	0,045 24	0,045 24	61,4 5		0	224	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00096	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00097	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00098	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	840	0,045 24	0,045 24	58,6 7		0	251	0,045 24	0,045 24	NS		0	42	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	615	0,045 24	0,045 24	80,1 4		0	254	0,045 24	0,045 24	NS		0	327	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00099	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00100	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00101	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	496	0,045 24	0,045 24	99,3 6		0	58	0,045 24	0,045 24	NS		0	28	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	776	0,045 24	0,045 24	63,5 1		0	619	0,045 24	0,045 24	79,6 2		0	325	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00102	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00103	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00104	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	209	0,045 24	0,045 24	NS		0	299	0,045 24	0,045 24	NS		0	264	0,045 24	0,045 24	NS

Riqualficazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

Platee (CA) - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{Dr}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{Dr}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{Dr}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	255	0,045 24	0,045 24	NS		0	256	0,045 24	0,045 24	NS		0	553	0,045 24	0,045 24	89,12
P	S	00105	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00106	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00107	0	20	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	20	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	49	0,045 24	0,045 24	NS		0	478	0,045 24	0,045 24	NS		0	13	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00108	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00109	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00110	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	73	0,045 24	0,045 24	NS		0	70	0,045 24	0,045 24	NS		0	543	0,045 24	0,045 24	90,76
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	225	0,045 24	0,045 24	NS		0	872	0,045 24	0,045 24	56,5 2		0	347	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00111	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00112	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00113	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	474	0,045 24	0,045 24	NS		0	263	0,045 24	0,045 24	NS		0	203	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	572	0,045 24	0,045 24	86,1 6		0	220	0,045 24	0,045 24	NS		0	1.247	0,045 24	0,045 24	39,52
P	S	00114	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00115	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00116	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	618	0,045 24	0,045 24	79,7 5		0	40	0,045 24	0,045 24	NS		0	257	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	22	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	588	0,045 24	0,045 24	83,8 2		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	261	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00117	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00118	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00119	0	56	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	42	0,045 24	0,045 24	NS		0	290	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	21	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	913	0,045 24	0,045 24	53,9 8		0	357	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00120	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00121	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00122	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	216	0,045 24	0,045 24	NS		0	83	0,045 24	0,045 24	NS		0	191	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	60	0,045 24	0,045 24	NS		0	14	0,045 24	0,045 24	NS		0	280	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00123	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00124	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00125	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	258	0,045 24	0,045 24	NS		0	285	0,045 24	0,045 24	NS		0	227	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	589	0,045 24	0,045 24	83,6 8		0	265	0,045 24	0,045 24	NS		0	880	0,045 24	0,045 24	56,01
P	S	00126	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00127	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00128	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	256	0,045 24	0,045 24	NS		0	104	0,045 24	0,045 24	NS		0	253	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	600	0,045 24	0,045 24	82,1 4		0	1.130	0,045 24	0,045 24	43,6 1		0	516	0,045 24	0,045 24	95,51
P	S	00129	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00130	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00131	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	293	0,045 24	0,045 24	NS		0	304	0,045 24	0,045 24	NS		0	317	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	1.329	0,045 24	0,045 24	37,0 8		0	610	0,045 24	0,045 24	80,7 9		0	644	0,045 24	0,045 24	76,53
P	S	00132	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00133	0	43	0,045 24	0,045 24	NS	00134	0	106	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	211	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-

Riqualficazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

Platee (CA) - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dr}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dr}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dr}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
	I		0	584	0,045 24	0,045 24	84,3 9		0	860	0,045 24	0,045 24	57,3 1		0	507	0,045 24	0,045 24	97,21
P	S	00135	0	285	0,045 24	0,045 24	NS	00136	0	613	0,045 24	0,045 24	80,4 0	00137	0	790	0,045 24	0,045 24	62,39
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	282	0,045 24	0,045 24	NS		0	569	0,045 24	0,045 24	86,6 2		0	24	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00138	0	896	0,045 24	0,045 24	55,0 1	00139	0	1.165	0,045 24	0,045 24	42,3 0	00140	0	1.260	0,045 24	0,045 24	39,11
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	15	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	230	0,045 24	0,045 24	NS		0	12	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00141	0	318	0,045 24	0,045 24	NS	00142	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00143	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	485	0,045 24	0,045 24	NS		0	2.238	0,045 24	0,045 24	22,02
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	691	0,045 24	0,045 24	71,3 2		0	1.157	0,045 24	0,045 24	42,6 0		0	645	0,045 24	0,045 24	76,41
P	S	00144	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00145	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00146	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	5.475	0,045 24	0,045 24	9,00		0	4.119	0,045 24	0,045 24	11,9 7		0	3.857	0,045 24	0,045 24	12,78
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	1.372	0,045 24	0,045 24	35,9 2		0	1.161	0,045 24	0,045 24	42,4 5		0	1.022	0,045 24	0,045 24	48,22
P	S	00147	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00148	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00149	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	4.399	0,045 24	0,045 24	11,2 0		0	4.299	0,045 24	0,045 24	11,4 6		0	4.639	0,045 24	0,045 24	10,62
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	965	0,045 24	0,045 24	51,0 7		0	1.201	0,045 24	0,045 24	41,0 4		0	1.201	0,045 24	0,045 24	41,04
P	S	00150	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00151	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00152	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	4.753	0,045 24	0,045 24	10,3 7		0	4.317	0,045 24	0,045 24	11,4 2		0	4.520	0,045 24	0,045 24	10,90
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	1.024	0,045 24	0,045 24	48,1 3		0	989	0,045 24	0,045 24	49,8 3		0	945	0,045 24	0,045 24	52,15
P	S	00153	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00154	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00155	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	4.668	0,045 24	0,045 24	10,5 6		0	4.280	0,045 24	0,045 24	11,5 2		0	4.780	0,045 24	0,045 24	10,31
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	948	0,045 24	0,045 24	51,9 9		0	875	0,045 24	0,045 24	56,3 3		0	1.341	0,045 24	0,045 24	36,75
P	S	00156	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00157	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00158	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	4.954	0,045 24	0,045 24	9,95		0	5.687	0,045 24	0,045 24	8,67		0	4.665	0,045 24	0,045 24	10,56
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	847	0,045 24	0,045 24	58,1 9		0	1.024	0,045 24	0,045 24	48,1 3		0	1.036	0,045 24	0,045 24	47,57
P	S	00159	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00160	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00161	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	5.097	0,045 24	0,045 24	9,67		0	3.985	0,045 24	0,045 24	12,3 7		0	2.160	0,045 24	0,045 24	22,82
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	203	0,045 24	0,045 24	NS		0	469	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	446	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00162	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00291	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00292	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	1.246	0,045 24	0,045 24	39,5 5		0	193	0,045 24	0,045 24	NS		0	319	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	337	0,045 24	0,045 24	NS		0	245	0,045 24	0,045 24	NS

Riqualficazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

Platee (CA) - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dif}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dif}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dif}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
P	S	00293	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00294	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00295	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	606	0,045 24	0,045 24	81,3 3		0	324	0,045 24	0,045 24	NS		0	225	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	326	0,045 24	0,045 24	NS		0	557	0,045 24	0,045 24	88,4 8		0	346	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00296	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00297	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00298	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	31	0,045 24	0,045 24	NS		0	205	0,045 24	0,045 24	NS		0	22	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	295	0,045 24	0,045 24	NS		0	725	0,045 24	0,045 24	67,9 8		0	480	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00299	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00300	0	18	0,045 24	0,045 24	NS	00301	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	61	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	265	0,045 24	0,045 24	NS		0	798	0,045 24	0,045 24	61,7 6		0	740	0,045 24	0,045 24	66,60
P	S	00302	0	262	0,045 24	0,045 24	NS	00303	0	1.284	0,045 24	0,045 24	38,3 8	00304	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	3.872	0,045 24	0,045 24	12,73
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	488	0,045 24	0,045 24	NS		0	349	0,045 24	0,045 24	NS		0	732	0,045 24	0,045 24	67,33
P	S	00305	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00306	0	957	0,045 24	0,045 24	51,5 0	00307	0	1.109	0,045 24	0,045 24	44,44
	I		0	4.508	0,045 24	0,045 24	10,9 3		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	101	0,045 24	0,045 24	NS		0	309	0,045 24	0,045 24	NS		0	277	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00308	0	839	0,045 24	0,045 24	58,7 4	00309	0	509	0,045 24	0,045 24	96,8 3	00310	0	199	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	546	0,045 24	0,045 24	90,2 7		0	569	0,045 24	0,045 24	86,6 2		0	705	0,045 24	0,045 24	69,91
P	S	00311	0	30	0,045 24	0,045 24	NS	00312	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00313	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	70	0,045 24	0,045 24	NS		0	102	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	828	0,045 24	0,045 24	59,5 2		0	771	0,045 24	0,045 24	63,9 2		0	836	0,045 24	0,045 24	58,95
P	S	00314	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00315	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00316	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	239	0,045 24	0,045 24	NS		0	70	0,045 24	0,045 24	NS		0	223	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	914	0,045 24	0,045 24	53,9 2		0	816	0,045 24	0,045 24	60,4 0		0	774	0,045 24	0,045 24	63,68
P	S	00317	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00318	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00319	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	208	0,045 24	0,045 24	NS		0	65	0,045 24	0,045 24	NS		0	79	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	666	0,045 24	0,045 24	74,0 0		0	614	0,045 24	0,045 24	80,2 7		0	591	0,045 24	0,045 24	83,39
P	S	00320	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00321	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00322	0	296	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	56	0,045 24	0,045 24	NS		0	1.788	0,045 24	0,045 24	27,5 6		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	507	0,045 24	0,045 24	97,2 1		0	656	0,045 24	0,045 24	75,1 3		0	689	0,045 24	0,045 24	71,53
P	S	00323	0	1.070	0,045 24	0,045 24	46,0 6	00324	0	969	0,045 24	0,045 24	50,8 6	00325	0	704	0,045 24	0,045 24	70,01

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

Platee (CA) - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{Dr}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{Dr}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{Dr}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	528	0,045 24	0,045 24	93,3 4		0	472	0,045 24	0,045 24	NS		0	513	0,045 24	0,045 24	96,07
P	S	00326	0	427	0,045 24	0,045 24	NS	00327	0	96	0,045 24	0,045 24	NS	00328	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	17	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	571	0,045 24	0,045 24	86,3 1		0	571	0,045 24	0,045 24	86,3 1		0	578	0,045 24	0,045 24	85,27
P	S	00329	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00330	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00331	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	52	0,045 24	0,045 24	NS		0	109	0,045 24	0,045 24	NS		0	244	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	595	0,045 24	0,045 24	82,8 3		0	607	0,045 24	0,045 24	81,1 9		0	693	0,045 24	0,045 24	71,12
P	S	00332	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00333	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00334	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	102	0,045 24	0,045 24	NS		0	91	0,045 24	0,045 24	NS		0	81	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	781	0,045 24	0,045 24	63,1 0		0	801	0,045 24	0,045 24	61,5 3		0	772	0,045 24	0,045 24	63,84
P	S	00335	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00336	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00337	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	211	0,045 24	0,045 24	NS		0	213	0,045 24	0,045 24	NS		0	190	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	791	0,045 24	0,045 24	62,3 1		0	778	0,045 24	0,045 24	63,3 5		0	810	0,045 24	0,045 24	60,85
P	S	00338	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00339	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00340	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	55	0,045 24	0,045 24	NS		0	212	0,045 24	0,045 24	NS		0	845	0,045 24	0,045 24	58,33
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	746	0,045 24	0,045 24	66,0 7		0	600	0,045 24	0,045 24	82,1 4		0	271	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00341	0	722	0,045 24	0,045 24	68,2 6	00342	0	1.073	0,045 24	0,045 24	45,9 3	00343	0	929	0,045 24	0,045 24	53,05
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	165	0,045 24	0,045 24	NS		0	141	0,045 24	0,045 24	NS		0	164	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00344	0	629	0,045 24	0,045 24	78,3 5	00345	0	253	0,045 24	0,045 24	NS	00346	0	77	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	205	0,045 24	0,045 24	NS		0	245	0,045 24	0,045 24	NS		0	274	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00347	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00348	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00349	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	23	0,045 24	0,045 24	NS		0	82	0,045 24	0,045 24	NS		0	217	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	309	0,045 24	0,045 24	NS		0	349	0,045 24	0,045 24	NS		0	501	0,045 24	0,045 24	98,37
P	S	00350	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00351	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00352	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	75	0,045 24	0,045 24	NS		0	78	0,045 24	0,045 24	NS		0	74	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	585	0,045 24	0,045 24	84,2 5		0	694	0,045 24	0,045 24	71,0 2		0	767	0,045 24	0,045 24	64,26
P	S	00353	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00354	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00355	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	68	0,045 24	0,045 24	NS		0	75	0,045 24	0,045 24	NS		0	64	0,045 24	0,045 24	NS

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

Platee (CA) - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dR}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dR}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{dR}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	817	0,045 24	0,045 24	60,3 2		0	774	0,045 24	0,045 24	63,6 8		0	813	0,045 24	0,045 24	60,62
P	S	00356	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00357	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00358	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	207	0,045 24	0,045 24	NS		0	263	0,045 24	0,045 24	NS		0	235	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	819	0,045 24	0,045 24	60,1 8		0	826	0,045 24	0,045 24	59,6 7		0	772	0,045 24	0,045 24	63,84
P	S	00359	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00360	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00361	0	57	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	270	0,045 24	0,045 24	NS		0	2.353	0,045 24	0,045 24	20,9 5		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	846	0,045 24	0,045 24	58,2 6		0	236	0,045 24	0,045 24	NS		0	63	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00362	0	971	0,045 24	0,045 24	50,7 6	00363	0	1.084	0,045 24	0,045 24	45,4 7	00364	0	851	0,045 24	0,045 24	57,91
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	72	0,045 24	0,045 24	NS		0	87	0,045 24	0,045 24	NS		0	45	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00365	0	533	0,045 24	0,045 24	92,4 7	00366	0	188	0,045 24	0,045 24	NS	00367	0	35	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	57	0,045 24	0,045 24	NS		0	225	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00368	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00369	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00370	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	57	0,045 24	0,045 24	NS		0	239	0,045 24	0,045 24	NS		0	244	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	277	0,045 24	0,045 24	NS		0	315	0,045 24	0,045 24	NS		0	513	0,045 24	0,045 24	96,07
P	S	00371	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00372	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00373	0	49	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	80	0,045 24	0,045 24	NS		0	58	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	728	0,045 24	0,045 24	67,7 0		0	797	0,045 24	0,045 24	61,8 4		0	740	0,045 24	0,045 24	66,60
P	S	00374	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00375	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00376	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	12	0,045 24	0,045 24	NS		0	37	0,045 24	0,045 24	NS		0	49	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	702	0,045 24	0,045 24	70,2 1		0	777	0,045 24	0,045 24	63,4 3		0	880	0,045 24	0,045 24	56,01
P	S	00377	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00378	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00379	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	257	0,045 24	0,045 24	NS		0	206	0,045 24	0,045 24	NS		0	209	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	781	0,045 24	0,045 24	63,1 0		0	800	0,045 24	0,045 24	61,6 1		0	764	0,045 24	0,045 24	64,51
P	S	00380	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00381	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00382	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	346	0,045 24	0,045 24	NS		0	265	0,045 24	0,045 24	NS		0	248	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	734	0,045 24	0,045 24	67,1 5		0	782	0,045 24	0,045 24	63,0 2		0	829	0,045 24	0,045 24	59,45
P	S	00383	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00384	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00385	0	562	0,045 24	0,045 24	87,70
	I		0	204	0,045 24	0,045 24	NS		0	1.229	0,045 24	0,045 24	40,1 0		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	103	0,045 24	0,045 24	NS

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

Platee (CA) - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{Dr}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{Dr}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{Dr}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
	I		0	468	0,045 24	0,045 24	NS		0	127	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00386	0	1.106	0,045 24	0,045 24	44,5 6	00387	0	1.042	0,045 24	0,045 24	47,3 0	00388	0	744	0,045 24	0,045 24	66,24
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	166	0,045 24	0,045 24	NS		0	144	0,045 24	0,045 24	NS		0	86	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00389	0	318	0,045 24	0,045 24	NS	00390	0	112	0,045 24	0,045 24	NS	00391	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	27	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	22	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	39	0,045 24	0,045 24	NS		0	203	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00392	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00393	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00394	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	234	0,045 24	0,045 24	NS		0	299	0,045 24	0,045 24	NS		0	58	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	300	0,045 24	0,045 24	NS		0	536	0,045 24	0,045 24	91,9 5		0	781	0,045 24	0,045 24	63,10
P	S	00395	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00396	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00397	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	32	0,045 24	0,045 24	NS		0	71	0,045 24	0,045 24	NS		0	218	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	693	0,045 24	0,045 24	71,1 2		0	780	0,045 24	0,045 24	63,1 9		0	821	0,045 24	0,045 24	60,03
P	S	00398	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00399	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00400	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	243	0,045 24	0,045 24	NS		0	244	0,045 24	0,045 24	NS		0	269	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	772	0,045 24	0,045 24	63,8 4		0	752	0,045 24	0,045 24	65,5 4		0	780	0,045 24	0,045 24	63,19
P	S	00401	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00402	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00403	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	304	0,045 24	0,045 24	NS		0	68	0,045 24	0,045 24	NS		0	186	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	780	0,045 24	0,045 24	63,1 9		0	738	0,045 24	0,045 24	66,7 8		0	547	0,045 24	0,045 24	90,10
P	S	00404	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00405	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00406	0	906	0,045 24	0,045 24	54,40
	I		0	2.932	0,045 24	0,045 24	16,8 1		0	195	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	176	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	431	0,045 24	0,045 24	NS		0	15	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00407	0	1.147	0,045 24	0,045 24	42,9 7	00408	0	947	0,045 24	0,045 24	52,0 4	00409	0	605	0,045 24	0,045 24	81,46
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	203	0,045 24	0,045 24	NS		0	150	0,045 24	0,045 24	NS		0	75	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00410	0	209	0,045 24	0,045 24	NS	00411	0	17	0,045 24	0,045 24	NS	00412	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	212	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	68	0,045 24	0,045 24	NS		0	235	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00413	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00414	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00415	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	610	0,045 24	0,045 24	80,7 9		0	89	0,045 24	0,045 24	NS		0	46	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	277	0,045 24	0,045 24	NS		0	302	0,045 24	0,045 24	NS		0	528	0,045 24	0,045 24	93,34

Riqualficazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

Platee (CA) - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{Dr}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{Dr}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{Dr}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
P	S	00416	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00417	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00418	0	0	0,045 24	0,045 24	-
I	0		206	0,045 24	0,045 24	NS	0		261	0,045 24	0,045 24	NS	0		284	0,045 24	0,045 24	NS	
S	S	00419	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00420	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00421	0	0	0,045 24	0,045 24	-
I	0		750	0,045 24	0,045 24	65,7 1	0		763	0,045 24	0,045 24	64,5 9	0		747	0,045 24	0,045 24	65,98	
P	S	00422	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00423	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00424	0	0	0,045 24	0,045 24	-
I	0		263	0,045 24	0,045 24	NS	0		215	0,045 24	0,045 24	NS	0		272	0,045 24	0,045 24	NS	
S	S	00425	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00426	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00427	0	0	0,045 24	0,045 24	-
I	0		1.089	0,045 24	0,045 24	45,2 6	0		1.104	0,045 24	0,045 24	44,6 4	0		809	0,045 24	0,045 24	60,92	
S	S	00428	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00429	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00430	0	0	0,045 24	0,045 24	-
I	0		217	0,045 24	0,045 24	NS	0		185	0,045 24	0,045 24	NS	0		101	0,045 24	0,045 24	NS	
P	S	00431	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00432	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00433	0	0	0,045 24	0,045 24	-
I	0		560	0,045 24	0,045 24	88,0 1	0		197	0,045 24	0,045 24	NS	0		269	0,045 24	0,045 24	NS	
S	S	00434	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00435	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00436	0	0	0,045 24	0,045 24	-
I	0		300	0,045 24	0,045 24	NS	0		765	0,045 24	0,045 24	64,4 2	0		791	0,045 24	0,045 24	62,31	
P	S	00437	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00438	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00439	0	0	0,045 24	0,045 24	-
I	0		702	0,045 24	0,045 24	70,2 1	0		554	0,045 24	0,045 24	88,9 6	0		12	0,045 24	0,045 24	NS	
S	S	00440	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00441	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00442	0	0	0,045 24	0,045 24	-
I	0		775	0,045 24	0,045 24	63,5 9	0		1.150	0,045 24	0,045 24	42,8 6	0		995	0,045 24	0,045 24	49,53	
S	S	00443	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00444	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00445	0	0	0,045 24	0,045 24	-
I	0		182	0,045 24	0,045 24	NS	0		196	0,045 24	0,045 24	NS	0		110	0,045 24	0,045 24	NS	
P	S	00446	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00447	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00448	0	0	0,045 24	0,045 24	-
I	0		702	0,045 24	0,045 24	70,2 1	0		554	0,045 24	0,045 24	88,9 6	0		12	0,045 24	0,045 24	NS	
S	S	00443	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00444	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00445	0	0	0,045 24	0,045 24	-
I	0		638	0,045 24	0,045 24	77,2 5	0		182	0,045 24	0,045 24	NS	0		174	0,045 24	0,045 24	NS	
S	S	00446	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00447	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00448	0	0	0,045 24	0,045 24	-
I	0		129	0,045 24	0,045 24	NS	0		215	0,045 24	0,045 24	NS	0		299	0,045 24	0,045 24	NS	

Riqualficazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

Platee (CA) - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
	I		0	473	0,045 24	0,045 24	NS		0	79	0,045 24	0,045 24	NS		0	275	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	340	0,045 24	0,045 24	NS		0	564	0,045 24	0,045 24	87,3 8		0	648	0,045 24	0,045 24	76,06
P	S	00449	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00450	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00451	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	288	0,045 24	0,045 24	NS		0	305	0,045 24	0,045 24	NS		0	276	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	633	0,045 24	0,045 24	77,8 6		0	626	0,045 24	0,045 24	78,7 3		0	757	0,045 24	0,045 24	65,11
P	S	00452	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00453	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00454	0	70	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	325	0,045 24	0,045 24	NS		0	2.329	0,045 24	0,045 24	21,1 6		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	79	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	665	0,045 24	0,045 24	74,1 1		0	165	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
P	S	00455	0	999	0,045 24	0,045 24	49,3 3	00456	0	1.109	0,045 24	0,045 24	44,4 4	00457	0	854	0,045 24	0,045 24	57,71
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	176	0,045 24	0,045 24	NS		0	105	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	32	0,045 24	0,045 24	NS		0	165	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00458	0	449	0,045 24	0,045 24	NS	00459	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00460	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	146	0,045 24	0,045 24	NS		0	336	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	341	0,045 24	0,045 24	NS		0	613	0,045 24	0,045 24	80,4 0		0	758	0,045 24	0,045 24	65,02
P	S	00461	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00462	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00463	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	191	0,045 24	0,045 24	NS		0	266	0,045 24	0,045 24	NS		0	333	0,045 24	0,045 24	NS
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	460	0,045 24	0,045 24	NS		0	721	0,045 24	0,045 24	68,3 6		0	656	0,045 24	0,045 24	75,13
P	S	00464	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00465	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00466	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	514	0,045 24	0,045 24	95,8 8		0	739	0,045 24	0,045 24	66,6 9		0	541	0,045 24	0,045 24	91,10
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	683	0,045 24	0,045 24	72,1 6		0	758	0,045 24	0,045 24	65,0 2		0	541	0,045 24	0,045 24	91,10
P	S	00467	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00468	0	510	0,045 24	0,045 24	96,6 4	00469	0	1.073	0,045 24	0,045 24	45,93
	I		0	1.385	0,045 24	0,045 24	35,5 8		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	166	0,045 24	0,045 24	NS		0	73	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	39	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	74	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00470	0	1.002	0,045 24	0,045 24	49,1 9	00471	0	699	0,045 24	0,045 24	70,5 1	00472	0	198	0,045 24	0,045 24	NS
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	271	0,045 24	0,045 24	NS		0	621	0,045 24	0,045 24	79,3 6		0	760	0,045 24	0,045 24	64,85
P	S	00473	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00474	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00475	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	178	0,045 24	0,045 24	NS		0	244	0,045 24	0,045 24	NS		0	511	0,045 24	0,045 24	96,45
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	756	0,045 24	0,045 24	65,1 9		0	643	0,045 24	0,045 24	76,6 5		0	771	0,045 24	0,045 24	63,92
P	S	00476	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00477	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00478	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	675	0,045 24	0,045 24	73,0 1		0	808	0,045 24	0,045 24	61,0 0		0	3.228	0,045 24	0,045 24	15,27

Platee (CA) - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	756	0,045 24	0,045 24	65,1 9		0	807	0,045 24	0,045 24	61,0 7		0	384	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00479	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00480	0	773	0,045 24	0,045 24	63,7 6	00481	0	1.153	0,045 24	0,045 24	42,74
	I		0	499	0,045 24	0,045 24	98,7 7		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	60	0,045 24	0,045 24	NS		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	173	0,045 24	0,045 24	NS		0	85	0,045 24	0,045 24	NS		0	139	0,045 24	0,045 24	NS
P	S	00482	0	1.023	0,045 24	0,045 24	48,1 8	00483	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00484	0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	502	0,045 24	0,045 24	98,1 8		0	806	0,045 24	0,045 24	61,15
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	0	0,045 24	0,045 24	-
	I		0	233	0,045 24	0,045 24	NS		0	685	0,045 24	0,045 24	71,9 5		0	709	0,045 24	0,045 24	69,51
P	S	00485	0	0	0,045 24	0,045 24	-	00486	0	0	0,045 24	0,045 24	-						
	I		0	556	0,045 24	0,045 24	88,6 4		0	2.348	0,045 24	0,045 24	20,9 9						
S	S		0	0	0,045 24	0,045 24	-		0	45	0,045 24	0,045 24	NS						
	I		0	703	0,045 24	0,045 24	70,1 1		0	0	0,045 24	0,045 24	-						

LEGENDA:

Dir Direzione [P] = principale (asse locale 1) - [S] = secondaria (asse locale 2).
Pos Posizione [S] = superiore - [I] = inferiore.
A_s Area delle armature esecutive per unità di lunghezza.
A_{df} Armatura disponibile per la flessione
CS Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
N_{Ed}, M_{Ed} Sollecitazioni di progetto.

PLATEE (CA) - VERIFICHE DELLE TENSIONI DI ESERCIZIO (Fondazione)

PLATEE (CA) - verifiche delle tensioni di esercizio																			
Nodo/ T _{Prnt}	Dir	Compressione calcestruzzo								Trazione acciaio									
		Compressione calcestruzzo rinforzo								Trazione acciaio/FRP rinforzo									
		Id _{Cmb}	σ _{cc}	σ _{cd,amm}	N _{Ed}	M _{Ed}	CS	Verificato	Id _{Cmb}	σ _{at}	σ _{td,amm}	N _{Ed}	M _{Ed}	CS	Verificato				
			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N]	[N-m]				[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N]	[N-m]						
Fondazione																			
Platea 1																			
00031	P	RAR	0,003	19,92	0	-123	NS	SI	RAR	0,037	360,00	0	-123	NS	SI				
		QPR	0,003	14,94	0	-111	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-				
	S	RAR	0,005	19,92	0	-242	NS	SI	RAR	0,072	360,00	0	-242	NS	SI				
		QPR	0,005	14,94	0	-219	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-				
Fondazione																			
Platea 2																			
00019	P	RAR	0,310	19,92	0	-5.050	64,31	SI	RAR	3,717	360,00	0	-5.050	96,85	SI				
		QPR	0,301	14,94	0	-4.907	49,64	SI	-	-	-	-	-	-	-				
	S	RAR	0,162	19,92	0	-2.643	NS	SI	RAR	1,945	360,00	0	-2.643	NS	SI				
		QPR	0,160	14,94	0	-2.613	93,21	SI	-	-	-	-	-	-	-				

LEGENDA:

Rinf. Indica la presenza del rinforzo sulla sezione di verifica.
Dir Direzione [P] = principale (asse locale 1) - [S] = secondaria (asse locale 2).
Id_{Cmb} Identificativo della Combinazione di Azione: [QPR] = Quasi Permanente - [FRQ] = Frequente - [RAR] = Rara.
σ_{cc} Tensione massima di compressione nel calcestruzzo della Trave/Rinforzo.
σ_{cd,amm} Tensione ammissibile per la verifica a compressione del calcestruzzo.
σ_{at} Tensione massima di trazione nell'acciaio della Trave/Rinforzo o nel FRP.
σ_{td,amm} Tensione ammissibile per la verifica a trazione dell'acciaio/rinforzo.
N_{Ed}, M_{Ed} Sollecitazioni di progetto.
CS Coefficiente di Sicurezza (= σ_{cd,amm}/σ_{cc}; σ_{td,amm}/σ_{at}). [NS] = Non Significativo (CS ≥ 100).
Verificato [SI] = La verifica è soddisfatta (σ_{cc} ≤ σ_{cd,amm}; σ_{at} ≤ σ_{td,amm}). [NO] = La verifica NON è soddisfatta (σ_{cc} > σ_{cd,amm}; σ_{at} > σ_{td,amm}).
Nota Nella tabella, per ogni elemento, viene riportato il nodo della shell che ha il coefficiente di sicurezza (CS) più piccolo.

PLATEE (CA) - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE (Fondazione)

PLATEE (CA) - verifica allo stato limite di fessurazione													
Nodo	Dir	Id _{Cmb}	N _{Ed}	M _{Ed}	σ _{ct,f}	σ _t	ε _{sm}	A _e	Δ _{sm}	W _d	W _{amm}	CS	Verificato
			[N]	[N-m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[cm ²]	[mm]	[mm]	[mm]		
Fondazione													
Platea 1													
AA= PCA													
NOTA: L'elemento NON è fessurato. Di seguito si riporta il nodo strutturale per la quale si riscontra la massima tensione di trazione(max σ_{ct,f})													
00264	P	FRQ	-	6.141	0,14	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	-	6.148	0,14	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,300	-	SI
	S	FRQ	-	1.309	0,03	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	-	1.309	0,03	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,300	-	SI

Riqualificazione, valorizzazione e sviluppo delle aree lacuali della sponda nord del Lago d'Iseo nel territorio comunale di Costa Volpino. Interventi di consolidamento spondale e miglioramento accessibilità a lago

Progetto esecutivo

Relazione di calcolo delle strutture

PLATEE (CA) - verifica allo stato limite di fessurazione													
Nodo	Dir	Id _{Cmb}	N _{Ed}	M _{Ed}	σ _{ct,f}	σ _t	ε _{sm}	A _e	Δ _{sm}	W _d	W _{amm}	CS	Verificato
			[N]	[N-m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[cm ²]	[mm]	[mm]	[mm]		o
Fondazione			Platea 2				AA= PCA						
NOTA: L'elemento NON è fessurato. Di seguito si riporta il nodo strutturale per la quale si riscontra la massima tensione di trazione(max σ_{ct,f})													
00019	P	FRQ	-	-4.942	0,30	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	-	-4.907	0,30	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,300	-	SI
	S	FRQ	-	-2.620	0,16	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	-	-2.613	0,16	2,58	0 E-01	0	0	0,000	0,300	-	SI

LEGENDA:

- Dir** Direzione [P] = principale (asse locale 1) - [S] = secondaria (asse locale 2).
- AA** Identificativo dell'aggressività dell'ambiente: [PCA] = "Ordinario"; [MDA] = "Aggressivo"; [MLA] = "Molto aggressivo".
- Id_{Cmb}** Identificativo della Combinazione di Azione: [QPR] = Quasi Permanente - [FRQ] = Frequente - [RAR] = Rara.
- N_{Ed}, M_{Ed}** Sollecitazioni di progetto.
- σ_{ct,f}** Tensione massima di trazione nel calcestruzzo per la fessurazione, calcolata nell'ipotesi di calcestruzzo resistente a trazione. Se tale valore è maggiore di σ_t la sezione è soggetta a fessurazione.
N.B. I valori negativi indicano una sezione interamente compressa. In tal caso le sollecitazioni forniscono il minimo valore di compressione.
- σ_t** Tensione massima di trazione nel calcestruzzo relativa allo stato limite di formazione delle fessure [relazione (4.1.13) del § 4.1.2.2.4 del DM 2018].
- ε_{sm}** Deformazione unitaria media delle barre di armatura.
- A_e** Area efficace del calcestruzzo teso.
- Δ_{sm}** Distanza media tra le fessure.
- W_d** Valore di calcolo di apertura massima delle fessure.
- W_{amm}** Valore ammissibile di apertura delle fessure.
- CS** Coefficiente di Sicurezza (=W_d / W_{amm}). [NS] = Non Significativo (CS ≥ 100). [-] = Fessurazioni nulle (W_d = 0).
- Verificato** [SI] = W_d ≤ W_{amm}; [NO] = W_d > W_{amm}