

Fiume Panaro

MO-E-1358 / MO-E-1363

CUP: **B98E18000340002**

CUP: **B83H20000150001**

CIG:



AIPO

Agenzia Interregionale per il fiume Po

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

(ordinanza n.1 del 28/12/2017 cod. 13064)

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

ELABORATO

Relazione di calcolo dei manufatti

UBICAZIONE OPERE

Comune di San Cesario sul Panaro
Comune di Spilamberto

DATA: Marzo 2020

AGG. -

SCALA:

-

COMMITTENTE

AIPO - Direzione territoriale Idrografica Emilia Orientale
Ufficio operativo di Modena

Strada Attiraglio, 24 - 41122 Modena

tel. + 39 059225244

fax. + 39 059220150

e-mail: ufficio-mo@cert.agenziapo.it

Raggruppamento temporaneo d'impresa

POLARIS - STUDIO ASSOCIATO



Legale rappresentante
Ing. Luciano Corradini

Il responsabile di progetto e dell'integrazione
delle prestazioni specialistiche
Ing. Luciano Corradini

R.U.P.
Ing. Federica Pellegrini

ART Ambiente Risorse Territorio S.r.l.



Legale rappresentante
Ing. Marco Andreoli

Il geologo
Geol. Giovanni Carra

Il coordinatore della sicurezza in fase di progettazione
Ing. Ugo Bernini

Supporto al R.U.P.
Geol. Stefano Parodi

2.3





Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

1. Premessa

La presente relazione intende illustrare i criteri relativi al calcolo strutturale degli interventi di rinforzo della briglia selettiva posta a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, sita nell'area demaniale collocata a nord del Comune di Spilamberto in provincia di Modena.

La fase progettuale a cui ci si riferisce è il **Progetto Esecutivo** il quale prende come punto di partenza le geometrie e le condizioni al contorno del rilievo topografico eseguito in loco in data 01-10-2019; tale rilievo prende in considerazione la posizione e le geometrie del manufatto esistente nella sua interezza, considerando altresì i muri andatori che proseguono verso le due sponde del fiume innestandosi nelle scarpate. Oltre a ciò è stato rilevato a monte e a valle dell'opera l'andamento del fondo e delle massicciate presenti per conoscere le effettive quote e poter valutare le posizioni degli elementi strutturali in progetto e di conseguenza eventuali sterri e riporti di materiale.

Inoltre è stato reperito il Progetto originale del 1976 e la Somma Urgenza per il consolidamento del manufatto datata 1982, in tal modo è stato possibile studiare al meglio le effettive caratteristiche geometriche e materiche dell'opera esistente, in modo da valutare al meglio il nuovo intervento in progetto con le eventuali interferenze e relative problematiche costruttive.

Studiando i vari progetti e il rilievo si è notato che:

1. l'andamento della briglia non è orizzontale, si ha una altezza del manufatto maggiore in sponda destra che tende a decrescere mentre ci si avvicina al centro e sale, con minore pendenza, via via che si prosegue verso la sponda sinistra;
2. in corrispondenza del centro del manufatto è stata realizzata una gaveta avente una lunghezza di circa 15 metri per concentrare in tale posizione il flusso d'acqua nelle normali condizioni di deflusso;
3. il manufatto esistente è composto da diaframmi di 1 metro di spessore aventi lunghezza a scalare dal centro della briglia verso le sponde, si passa da diaframmi con lunghezza pari a 12 metri nella zona centrale, 10 metri nelle zone maggiormente decentrate fino ad arrivare verso le sponde con diaframmi di 8 metri;
4. osservando il progetto del manufatto si è risaliti all'armatura dei diaframmi composta da 21 ferri (14+7 di integrazione) Ø24/m sul lato a monte con staffe Ø10/20, mentre sul lato di valle, lato in cui il calcestruzzo lavora in compressione, è ipotizzabile siano presenti almeno 14 ferri Ø24, dati gli anni dell'opera e confermato dal progetto sono stati utilizzati ferri lisci tipo FeB32K;
5. in testa ai diaframmi è presente in continuità la trave di coronamento avente sezione di circa 130 cm in altezza per 145 cm di spessore;
6. il manufatto ha uno sviluppo complessivo di circa 180 metri compresi i muri andatori sulle sponde, la parte con funzione di intercettazione del materiale flottante in cui sono presenti i denti, composti da pali Ø50 cm e interasse di circa 3 metri, si estende per circa 150 metri.

Per quanto riguarda l'intervento in progetto è composto dai seguenti interventi:

1. sbancamento della massicciata esistente a valle del manufatto fino alla quota di imposta del nuovo manufatto;
2. esecuzione di micropali sia a monte che a valle per creare i punti di posa della nuova struttura;
3. costruzione del nuovo manufatto costituito da vasca orizzontale in c.a. a valle dell'esistente, terminante con dente verticale dove si innestano i pali e parete di regolazione degli stessi verso valle, parete verticale a contatto dell'esistente collegata alla soletta e al dente verticale mediante nervature inclinate, trave a contatto eseguita a monte dell'esistente dove vengono innestati i pali ed infine soletta orizzontale che collega la parte a monte con quella a valle andando ad inglobare i denti esistenti;
4. prima dell'esecuzione dei getti verrà scarificata la parte superiore della trave di coronamento in modo da mettere in evidenza i ferri presenti e quindi migliorare l'unione tra vecchio e nuovo manufatto e altresì per inglobare al meglio i denti esistenti;
5. infine verranno riempite le vasche che si formano tra il dente di valle e la parete contro l'esistente mediante massi ciclopici;

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

6. è previsto inoltre un secondo intervento esecutivo che prevede la realizzazione di un traverso di contenimento a valle della briglia di circa 40 m e il completamento della vasca, costituita da massi ciclopici, compresa tra i due manufatti.

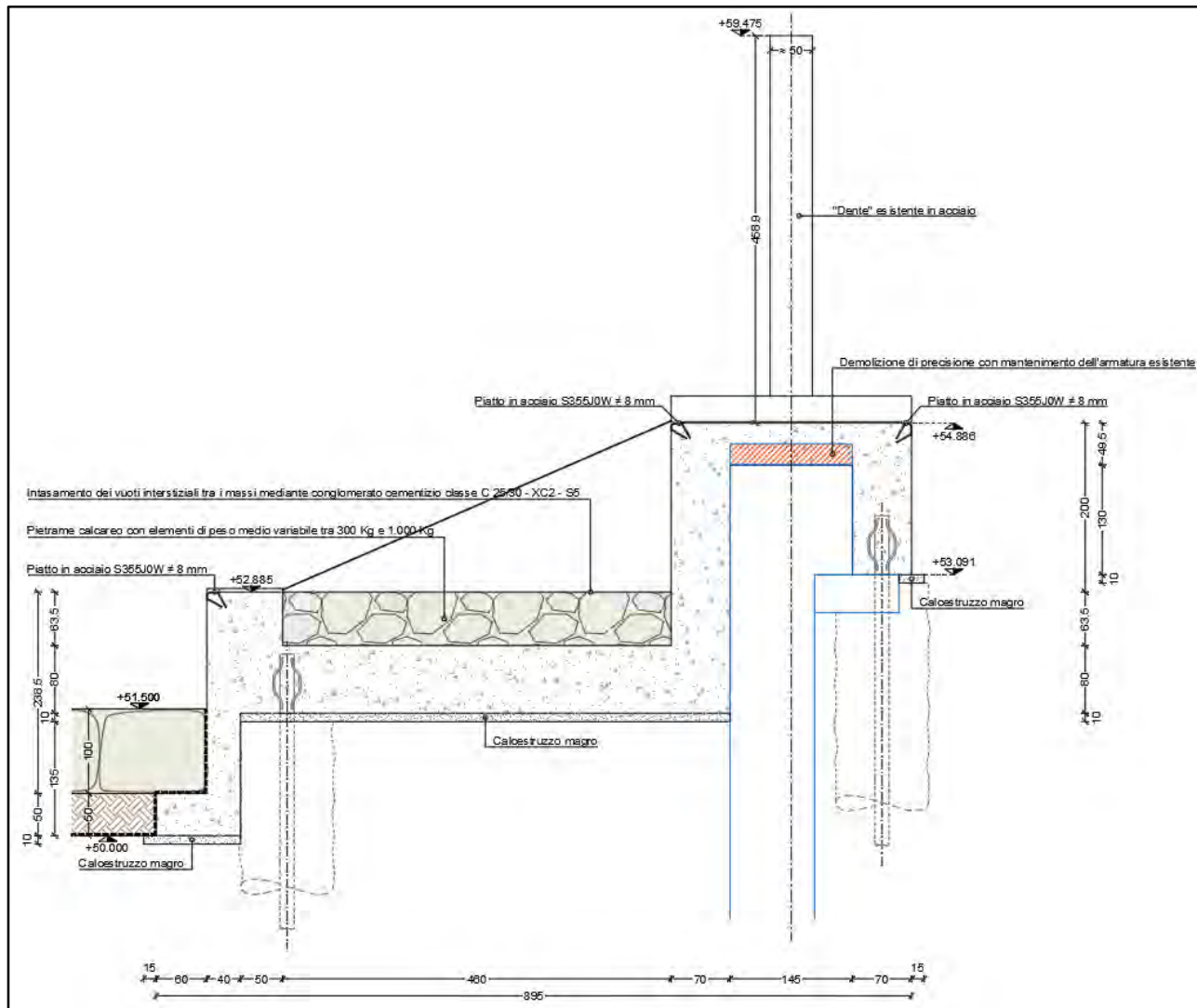


Figura 1 - Sezione tipologica intervento sulla briglia esistente

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

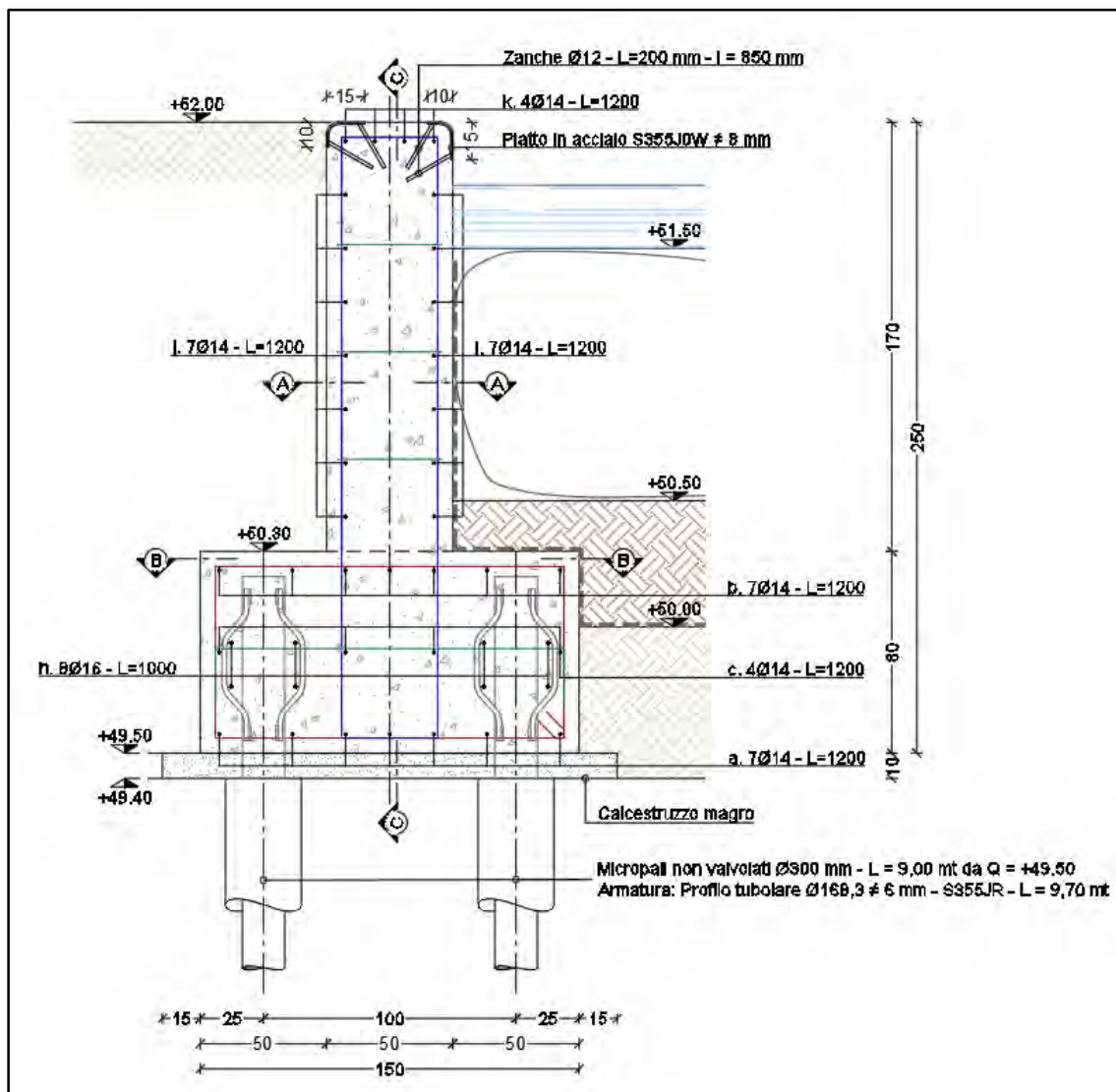


Figura 2 - Sezione tipologica manufatto di contenimento a valle

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

2. Descrizione generale degli elementi strutturali componenti l'opera

La briglia è una struttura che ha il compito di trattenere il materiale flottante, come massi rami o anche tronchi di grandi dimensioni, che vengono trascinati dalla corrente in presenza di un evento di piena.

Tutto questo materiale viene intercettato dai denti della briglia, ed essendo trattenuto crea una sorta di sbarramento che limita il flusso della corrente verso valle aumentando l'azione di spinta sui denti e quindi sui sottostanti diaframmi.

Al fine di rinforzare l'intera struttura è stato progettato un nuovo manufatto in c.a. con il compito di sostenere la stessa e contemporaneamente rinforzare l'innesto tra i denti e i diaframmi.

Descrivendo il nuovo manufatto esso può essere suddiviso in diverse sotto porzioni:

1. soletta vasca: soletta di spessore 80 cm a sviluppo orizzontale nella quale si innestano le sottofondazioni;
2. dente di valle: nervatura verticale ad altezza variabile con spessore di 90 cm connessa alla soletta della vasca, irrigidisce la soletta nel punto in cui si innestano i micropali di valle e crea un contenimento allo riempimento in massi della vasca;
3. parete di regolazione: parete ad altezza variabile con spessore di 40 cm eseguita a ridosso dei Jet-Grouting in cui sono eseguiti i micropali;
4. nervature inclinate: elementi con andamento inclinato con spessore di 70 - 100 cm che collegano la parte sporgente del dente di valle con la soletta orizzontale e la parete verticale a contatto con l'esistente;
5. parete verticale: parete con spessore di 70 cm ad altezza variabile, in andamento col profilo longitudinale della briglia esistente posta a contatto con essa, munita di spine metalliche per connetterla alla struttura esistente ed impedirne lo scorrimento;
6. trave di monte: sostanzialmente è una nervatura di spessore 70 cm dove si innestano i pali posti a monte della struttura esistente, anch'essa munita di spine metalliche per impedire lo scorrimento tra le due strutture;
7. soletta superiore: soletta a spessore variabile che collega la porzione di manufatto a monte con quella posta a valle dell'esistente, ha il compito di trasferire l'azione derivante dalla corrente del fiume ed inglobare in modo maggiormente efficace i denti esistenti.

Le nuove componenti strutturali relative l'intervento possiedono geometrie variabili in quanto devono seguire l'andamento del manufatto esistente, per tale motivo è data l'elevata estensione del manufatto, su tutto il suo sviluppo longitudinale è stata eseguita una suddivisione in conci, sostanzialmente porzioni di manufatto avente lunghezza costante. In questo modo sono stati individuati 12 conci suddivisi in 4 gruppi aventi lunghezza costante numerati partendo dall'asse di mezz'ora in corrispondenza della gaveta:

- Conci con luce da 9 m: in totale 4 conci, 4-SX 4-DX 2-SX 2-DX;
- Conci con luce da 13.5 m: in totale 2 conci, 1-SX 1-DX;
- Conci con luce da 15 m: in totale 4 conci, 3-SX 3-DX 5-SX 5-DX;
- Conci con luce da 15 m presenti agli estremi della briglia: in totale 2 conci, 6-SX 6-DX.



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

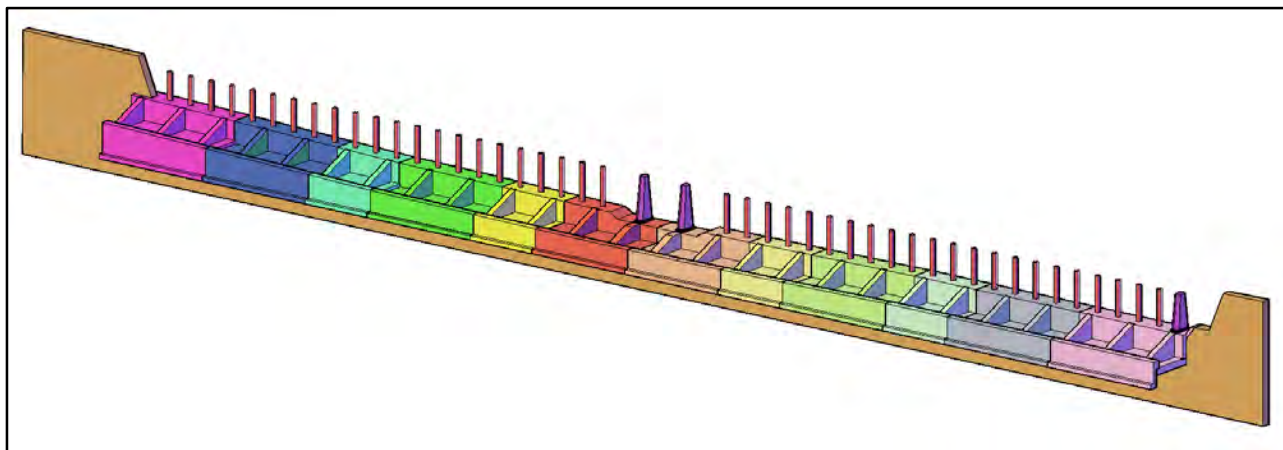


Figura 3 - Suddivisione in conci

In presenza di una spinta sul pettine della briglia, dovuta alla corrente del fiume, l'azione che inizialmente era affidata in toto ai diaframmi, con un effetto di taglio e flessione fuori dal piano degli stessi, ora viene trasferita agli elementi in c.a. del nuovo manufatto che a loro volta scaricano tale azione sulle sottofondazioni costituite dai micropali.

Per quanto riguarda i micropali sono tutti eseguiti all'interno di Jet-Grouting con resa di 1100 mm, in particolare quelli di monte aventi lunghezza di 10 m sono tutti predisposti di armatura, tubo \varnothing 168.3 mm \neq 6 mm mentre quelli posti a valle, con lunghezza pari a 9 m, presenti in maggior numero, sono armati in modo alternato uno ogni due Jet-Grouting sempre col medesimo tubo di armatura.

Essendo presenti due allineamenti di micropali, uno a valle e l'altro a monte della briglia esistente si ottiene un effetto "tirante puntone", in cui i pali a valle per effetto della spinta idrodinamica sono compressi, mentre i micropali a monte, per effetto del cedimento dei pali di valle, cioè verificandosi sostanzialmente una rotazione dell'intero manufatto, sono sottoposti a trazione.

In questo modo si ottiene che il nuovo manufatto e le relative sottostrutture assorbono il momento derivante dall'azione della corrente, mentre per quanto riguarda il taglio, tale azione viene affidata ai diaframmi esistenti e alla loro interazione col terreno in cui sono inglobati.

Infine in alcune posizioni vengono inseriti dei nuovi denti, dove originariamente assenti, costituiti da un guscio metallico a formare la geometria del dente stesso, il tutto saldato ad una piastra di base munita di tirafondi inseriti nel getto in c.a. del nuovo manufatto.

Per quanto riguarda l'elemento di sbarramento a valle della briglia esso ha il compito di trattenere il materiale di cui è composta la vasca posta tra i due manufatti, al fine di evitare l'erosione del fondo del fiume; tale elemento è composto da una struttura monolitica rettilinea in calcestruzzo armato disposta su fondazioni profonde costituite da micropali.

La struttura, vista in sezione, è schematizzabile come una "T" rovescia, composta quindi da una porzione sottostante orizzontale con spessore pari a 80 cm e larghezza pari a 150 cm sulla quale si innesta in mezz'aria l'elemento verticale di spessore 50 cm ed altezza pari a 170 cm.

I pali di fondazione su cui la struttura poggia sono disposti su due allineamenti, uno a valle e l'altro a monte inglobati nella soletta orizzontale, con un interasse di 3 metri e posizioni sfalsate tra i due allineamenti; tali pali di fondazione possiedono tutti una lunghezza infissa pari a 9 m con relativo tubo di armatura \varnothing 168.3 mm \neq 6 mm.

Le azioni che sollecitano il manufatto sono sostanzialmente l'azione dell'acqua nella porzione fuori terra e il peso dei massi che compongono la vasca e che poggiano sulla soletta dello sbarramento.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

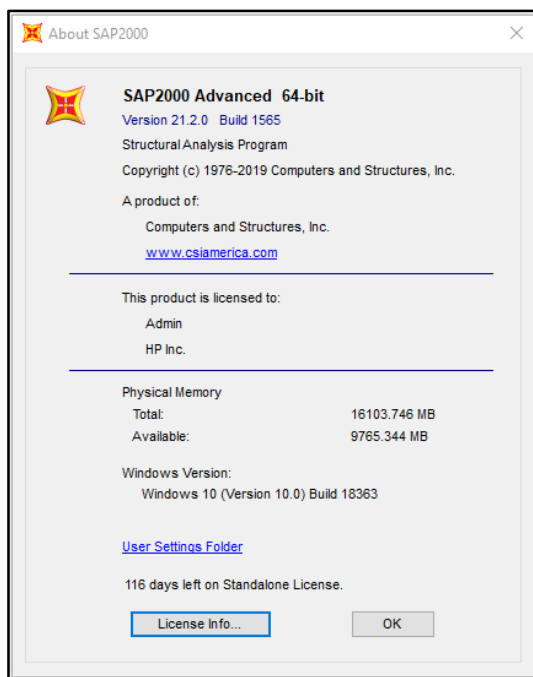
MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

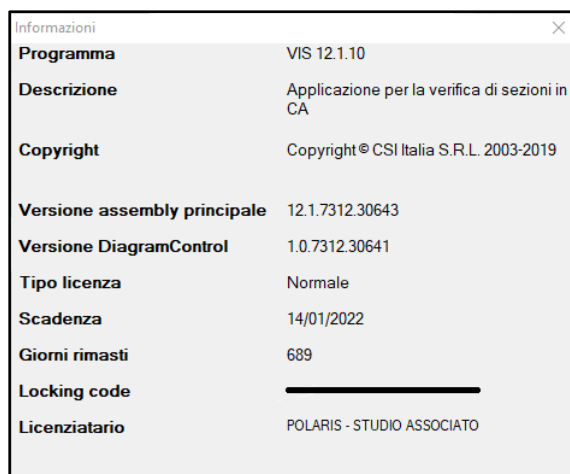
3. Descrizione del modello numerico implementato

Per eseguire le verifiche ai vari Stati Limite e per analizzare le azioni gravanti sui micropali di fondazione sono stati effettuati 4 modelli numerici, uno per ogni tipologia di concio presente sulla briglia; mentre per quanto riguarda il secondo intervento esecutivo è stato modellato una porzione di struttura con lunghezza pari a 12 m.

I modelli utilizzati per valutare i vari stati sollecitazionali e le azioni sui pali sono stati eseguiti col software SAP2000 della CSI:



Mentre per l'esecuzione delle verifiche di resistenza e agli Stati Limite di Esercizio è stato utilizzato un software applicativo fornito dalla CSI Italia denominato VIS:



RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Nella modellazione sono stati impiegati degli elementi bidimensionali "Shell" per modellare le varie parti costituenti il nuovo ed anche il vecchio manufatto, in particolare sono stati utilizzati degli elementi tipo Shell Thick, elementi più precisi nel calcolo delle sollecitazioni taglianti; tali elementi implementati coi vari spessori costituenti le varie parti strutturali simulano in geometria, massa, rigidezza e posizione gli effettivi elementi presenti in Progetto.

Per ogni concio sono stati settati i vari elementi bidimensionali per poter rappresentare al meglio le specifiche parti strutturali

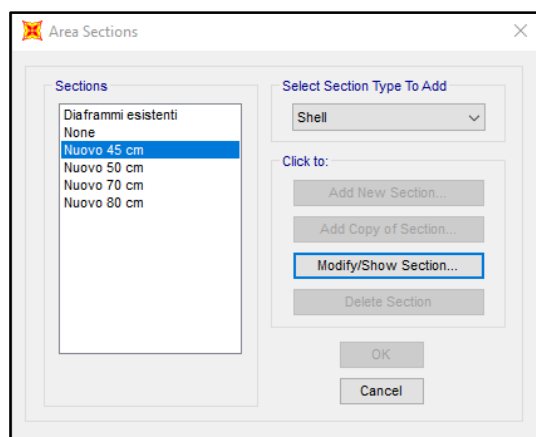


Figura 4 - Impostazioni elementi bidimensionali

Oltre agli elementi bidimensionali sono stati implementati anche elementi monodimensionali di tipo "Beam" per poter rappresentare i denti della briglia, composti da pali di diametro 50 cm.

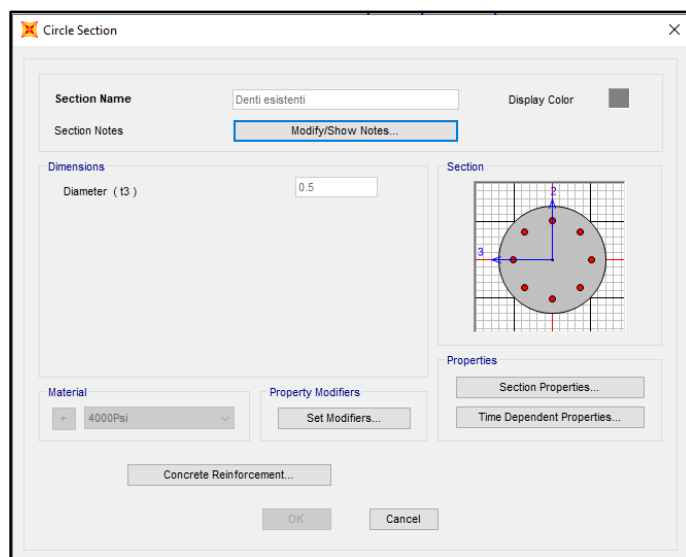


Figura 5 - Impostazioni elementi monodimensionali

Mediante gli elementi bidimensionali successivamente si è costruito il modello della struttura in base alle geometrie dei vari conci ed infine eseguita la discretizzazione "Meshatura".

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

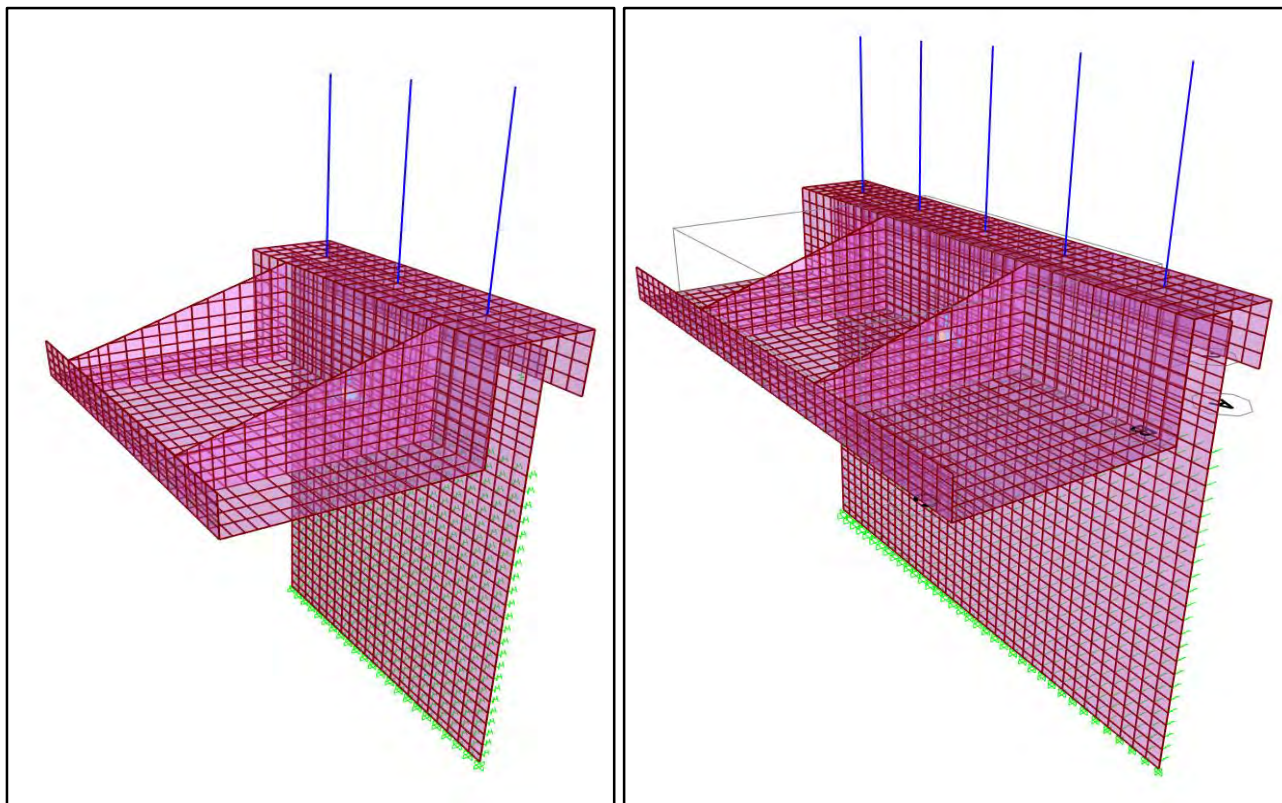


Figura 6 - Modello concio 9 e 15 m

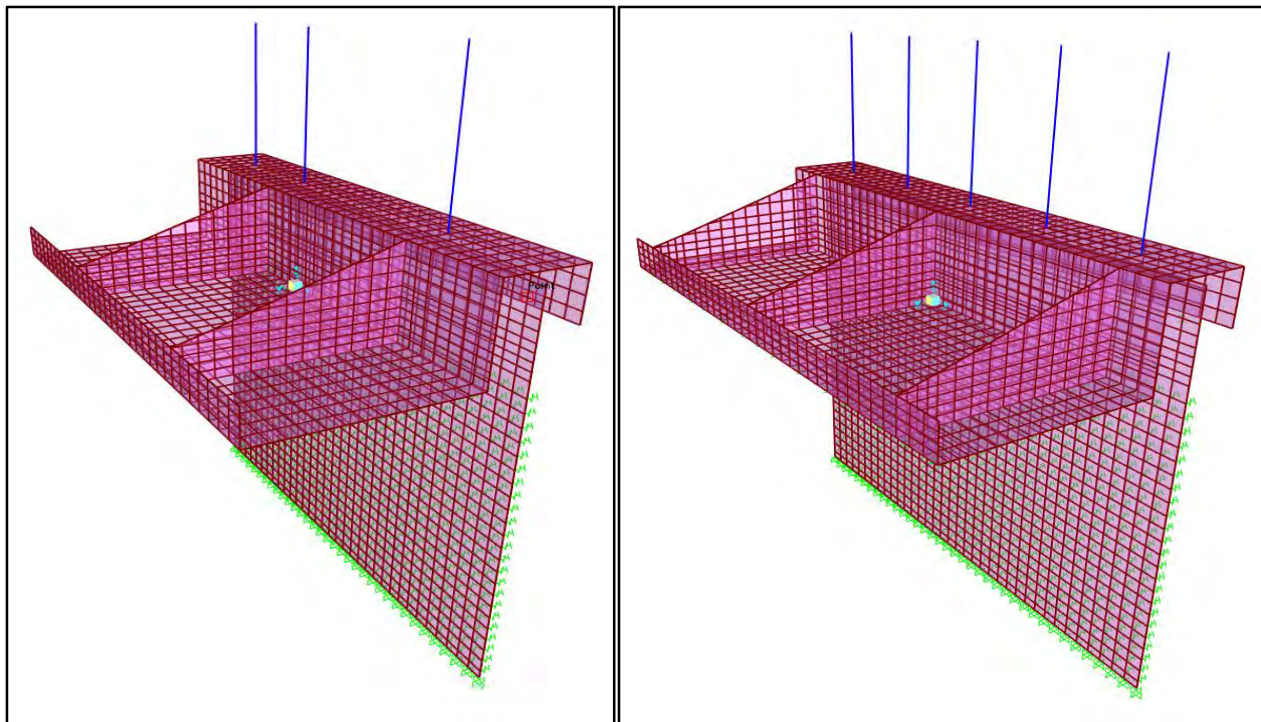


Figura 7 - Modello concio 13.5 m e 15 m agli estremi

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

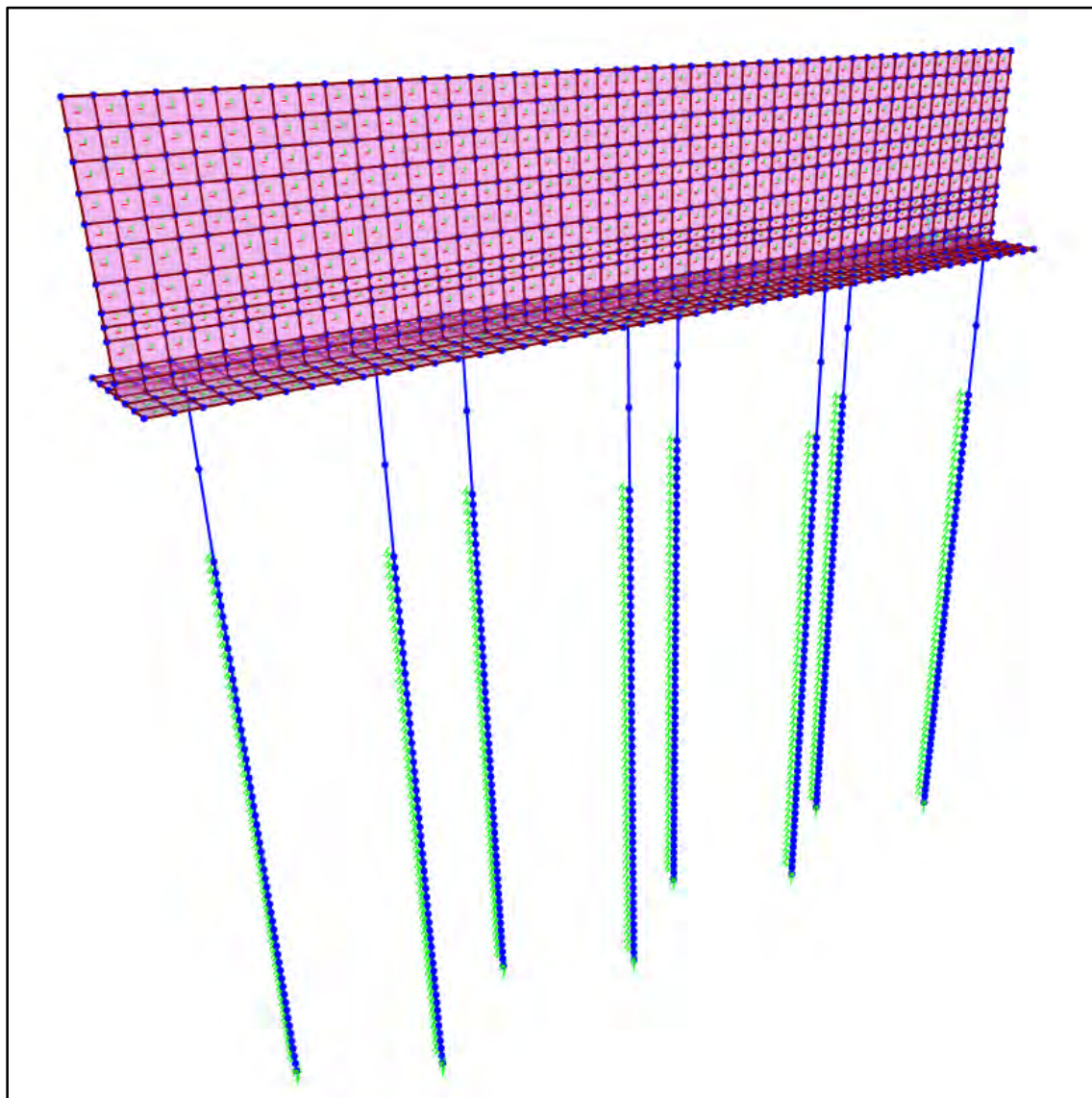


Figura 8 - Modello opera di sbarramento a valle

Relativamente ai vincoli sui conchi della briglia sono state applicate le seguenti condizioni:

- vengono applicati degli incastri al piede dei diaframmi esistenti, essendo elementi lunghi circa 12 m spessi in media 1 m e infissi nel terreno per circa oltre 9 m si reputa accettabile applicare un incastro a tale quota;
- nei nodi in cui sono presenti i Jet-Grouting è stato eseguito un calcolo geotecnico, basato sulle caratteristiche del terreno alla quota di fondo palo, per determinare il valore della costante elastica da attribuire al nodo stesso. Il calcolo ha restituito un valore del terreno pari a 278.92 MN/mc, che moltiplicato per l'area del Jet-Grouting calcolata con resa 1100 mm si ottiene $278.92 \text{ MN/mc} \times 0.95 \text{ mq} = \mathbf{264974 \text{ daN/cm}}$, tale valore viene applicato a tutti i nodi costituenti la Mesh in cui sono presenti i micropali mediante un vincolo denominato "Spring" che simula l'effetto di una molla;

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

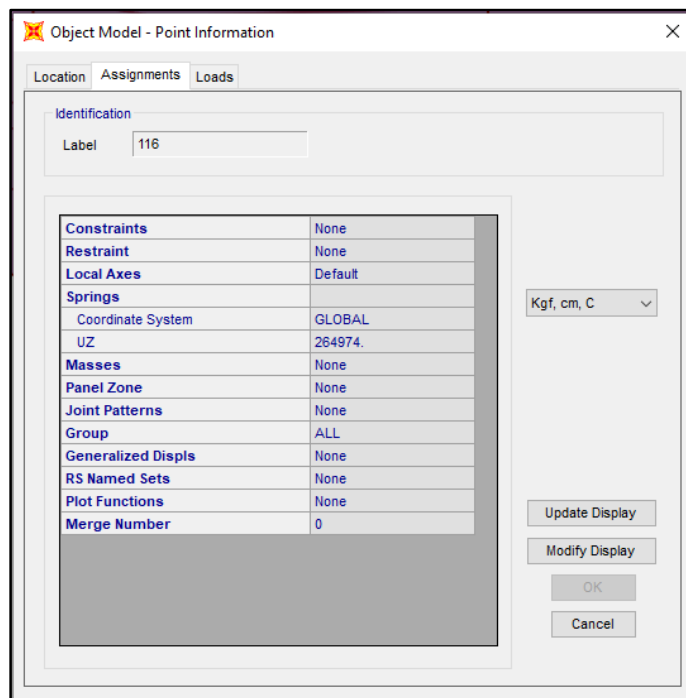


Figura 9 - Assegnazione molla micropali

- nei nodi della Mesh appartenenti ai diaframmi esistenti sono state applicate delle molle orizzontali per simulare l'iterazione tra diaframmi e terreno; il calcolo ci ha fornito i valori relativi al terreno in cui sono infissi i diaframmi, restituendoci un valore pari a 441.39 MN/mc, che moltiplicato per l'area di un singolo elemento di Mesh pari a 40 cm per 40 cm si ottiene $441.39 \text{ MN/mc} \times 0.40^2 \text{ mq} = \mathbf{70622 \text{ daN/cm}}$, tale valore viene applicato mediante l'elemento Spring a tutti i nodi della Mesh relativi alla parte interrata dei diaframmi.

Oltre ai vincoli esterni sono stati utilizzati anche dei vincoli interni per connettere le due strutture, quella esistente con quella nuova, denominati "Rigid Link", tali elementi connettono i due punti a cui sono collegati attribuendo una rigidità finita all'elemento impostata dall'utente, è inoltre possibile svincolare completamente i due nodi in una o più direzione. Nei modelli sono stati implementati due differenti tipi di Rigid Link, il primo denominato "orizzontali" connette due punti appartenenti uno ai diaframmi esistenti e uno alla parete del nuovo manufatto mentre il secondo tipo, denominato "verticali" connette la testa dei diaframmi con la soletta orizzontale. Ai link orizzontali è stata attribuita rigidità infinita assegnando un valore di rigidità finito ma molto alto nell'ordine di $1\text{E}+08$, questo perché così facendo sarà possibile visualizzare gli sforzi di taglio coi quali andremo a verificare le spine necessarie ad impedire eventuali scorrimenti tra nuova struttura ed esistente. Per quanto riguarda i link verticali ad essi è stato assegnato semplicemente l'impostazione di rigidità infinita.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Figura 10 - Impostazioni Rigid Link "orizzontali"

Figura 11 - Impostazioni Rigid Link "verticali"

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

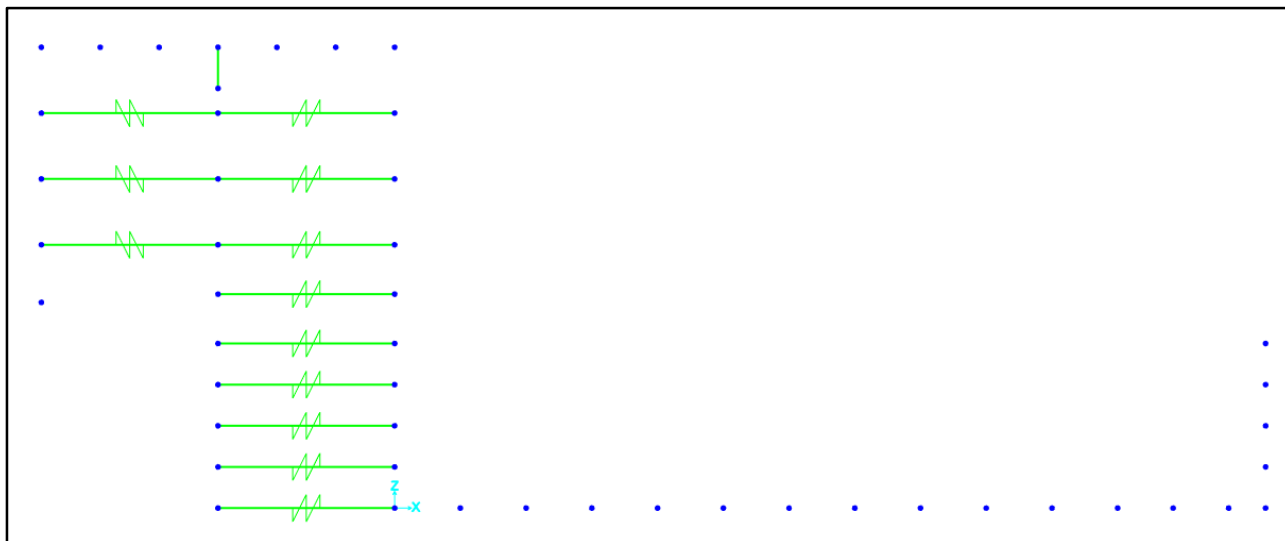


Figura 12 - Posizioni Rigid Link orizzontali e verticali

Relativamente ai vincoli sull'elemento di sbarramento a valle sono state applicate le seguenti condizioni:

- alla base dei pali di fondazione vengono applicate delle molle con costante elastica pari a 100000 daN/cm;

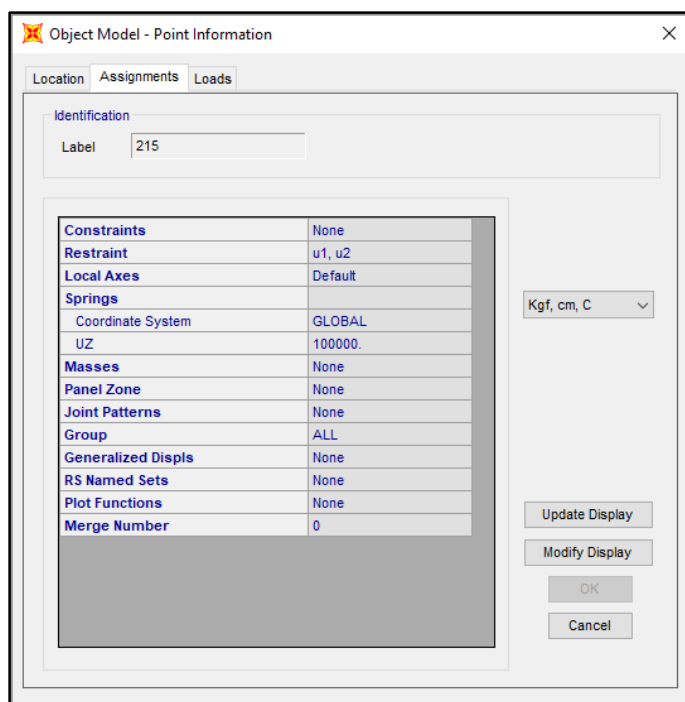


Figura 13 - Assegnazione molla micropali

- sui micropali, modellatti con le effettive geometrie all'interno del modello, sono state applicate delle molle orizzontali che simulano l'interazione col terreno, in particolare è stata calcolata la costante elastica della molla partendo dal

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

valore relativo al terreno, viene utilizzato il valore minore relativo alle prove geologiche eseguite in sito. Valore relativo al terreno pari a 301.80 MN/mc, tale valore moltiplicato per l'interasse delle molle, pari a 12.5 cm e per il diametro del palo stesso pari a 30 cm fornisce il seguente valore $301.80 \text{ MN/mc} \times 0.125 \text{ m} \times 0.30 \text{ m} = 10865 \text{ daN/cm}$.

Object Model - Point Information	
Location Assignments Loads	
Identification	
Label	636
Constraints	
Constraint	None
Restraint	None
Local Axes	Default
Springs	
Coordinate System	GLOBAL
UX	10865
Masses	None
Panel Zone	None
Joint Patterns	None
Group	ALL
Generalized Displs	None
RS Named Sets	None
Plot Functions	None
Merge Number	0
Kgf, cm, C	
Update Display	
Modify Display	
OK	
Cancel	

Figura 14 - Assegnazione molla orizzontale micropali

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

4. Azioni sulla struttura

In tutti e quattro i modelli della briglia le azioni sulle strutture hanno le medesime origini, delle varie azioni cambieranno esclusivamente i valori, differenti nei vari conci in base all'andamento delle geometrie.

Carichi applicati:

- **G1:** carichi permanenti portati strutturali, per questi carichi il software in automatico calcola il peso proprio partendo dalle caratteristiche del materiale e essenzialmente dallo spessore assegnato, per il calcestruzzo utilizzato nella nuova struttura è impostato un valore di 2548 daN/mc mentre per il materiale attribuito ai diaframmi il peso specifico è pari a 2500 daN/mc;
- **G2 - Massi di riempimento vasca:** per proteggere il calcestruzzo della soletta dall'azione dell'acqua essa viene riempita con del pietrame calcareo con peso specifico medio pari a 2000 daN/mc, in base all'altezza di riempimento della vasca otteniamo un carico su superficie da applicare alla soletta; in particolare viene applicato:
 - conci da 9 m: riempimento medio di 85 cm pari a 1700 daN/mq;
 - conci da 15 m: riempimento medio di 85 cm pari a 1700 daN/mq;
 - conci da 13.5 m: riempimento medio di 55 cm pari a 1100 daN/mq;
 - conci esterni da 15 m: riempimento medio di 67.5 cm pari a 1350 daN/mq.

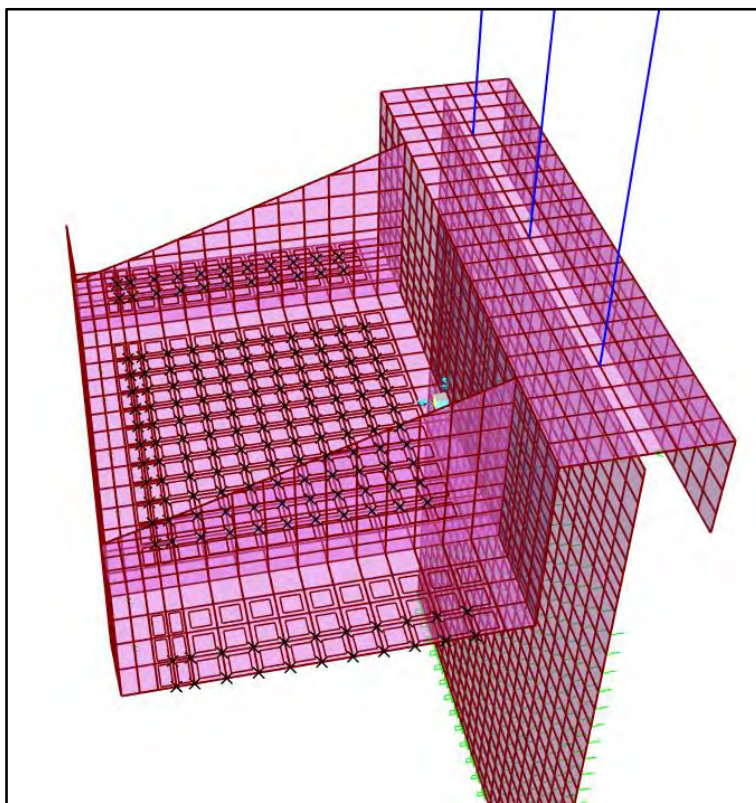


Figura 15 - Applicazione carichi massi di riempimento

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

- **G2 - parete di regolazione:** tale elemento non viene modellato nel modello generale ma viene considerato solamente come carico applicato; anche questo carico risulta variabile in base all'andamento del manufatto esistente, quindi sono state calcolate le altezze medie nei vari conci per poter calcolare il carico da assegnare:
 - conci da 9 m: superficie trasversale media della parete pari a 21.5 mq, si ottiene $21.5 \text{ mq} \times 2500 \text{ daN/mc} / 9 \text{ m} = 6000 \text{ daN/m}$;
 - conci da 15 m: superficie trasversale media della parete pari a 35.7 mq, si ottiene $35.7 \text{ mq} \times 2500 \text{ daN/mc} / 15 \text{ m} = 6000 \text{ daN/m}$;
 - conci da 13.5 m: superficie trasversale media della parete pari a 23.5 mq, si ottiene $23.5 \text{ mq} \times 2500 \text{ daN/mc} / 13.5 \text{ m} = 5200 \text{ daN/m}$;
 - conci esterni da 15 m: superficie trasversale media della parete pari a 37 mq, si ottiene $37 \text{ mq} \times 2500 \text{ daN/mc} / 15 \text{ m} = 6200 \text{ daN/m}$.

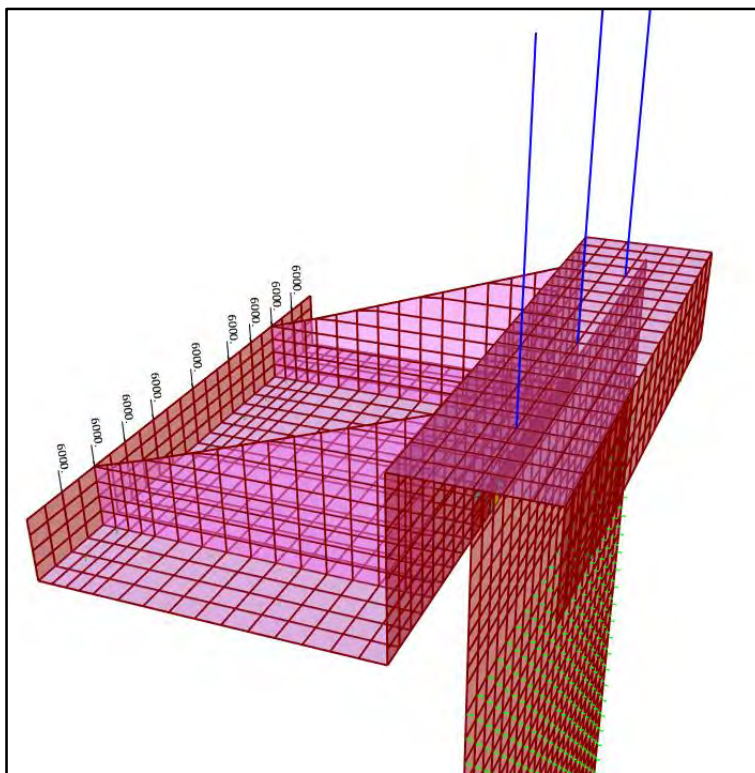


Figura 16 - Applicazione carichi dovuti alla parete di regolazione

- **Qk – spinta idrodinamica:** per quanto riguarda il calcolo della spinta idrodinamica si rimanda alla specifica relazione idraulica; l'azione individuata riferita ad una piena con tempo di ritorno di 200 anni è pari a 12300 daN/m applicati sui singoli denti della briglia, ad una altezza di 2.0 m dalla nuova soletta orizzontale, ottenendo:
 - conci da 9 m, 15 m e 15 m esterni: interasse denti $\approx 3.0 \text{ m}$ azione 36900 daN;
 - conci da 13.5 m: interasse denti $\approx 3 \text{ m}$, 4.5 m e 6 m, azioni 36900 daN, 55350 daN e 73800 daN.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

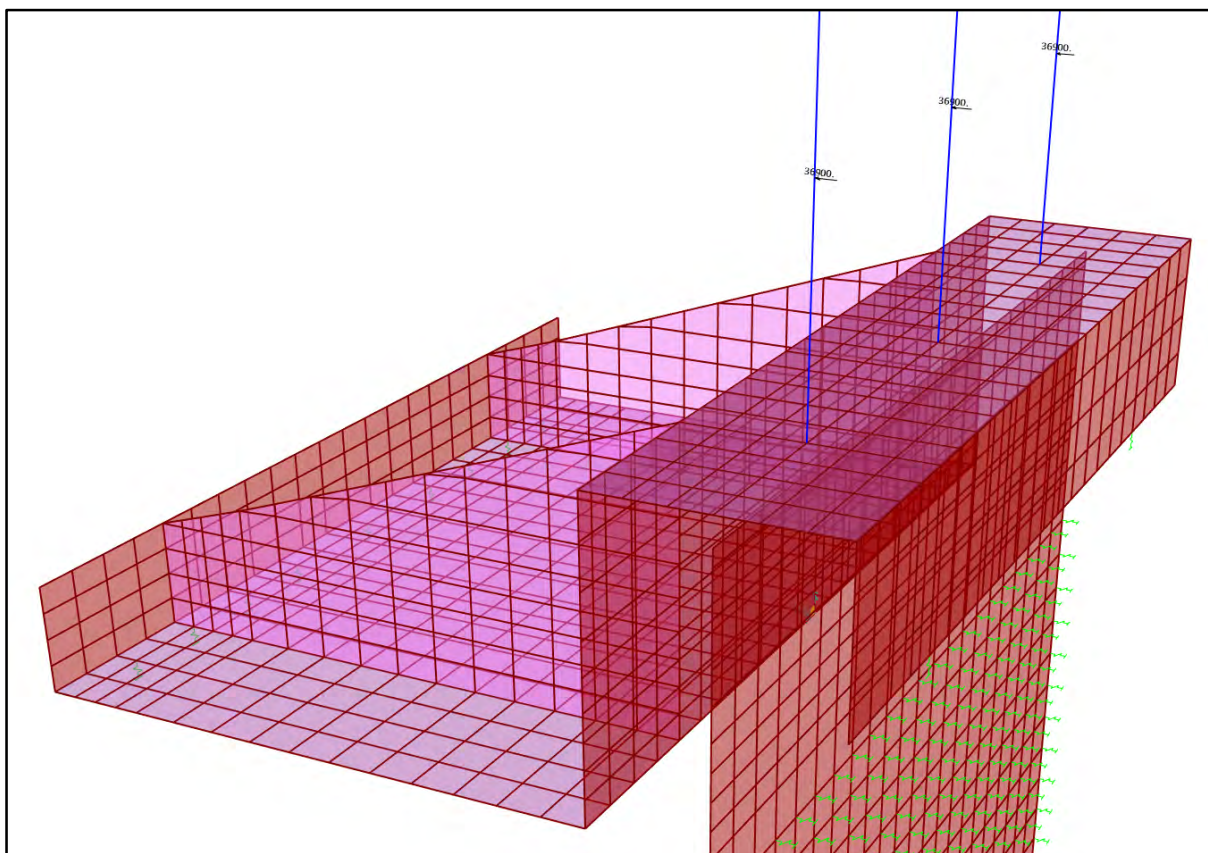


Figura 17 - Applicazione spinta idrodinamica

Nel modello dello sbarramento abbiamo i seguenti carichi applicati:

- **G1:** carichi permanenti portati strutturali, per questi carichi il software in automatico calcola il peso proprio partendo dalle caratteristiche del materiale e essenzialmente dallo spessore assegnato, per il calcestruzzo utilizzato nella nuova struttura è impostato un valore di 2548 daN/mc;
- **G2 - Massi di riempimento vasca:** per proteggere il fondo del fiume dall'azione dell'acqua viene creata una vasca che collega la briglia allo sbarramento, riempita con del pietrame calcareo con peso specifico medio pari a 2000 daN/mc per una altezza di circa 1.2 m ottenendo 2400 daN/mq di azione sulla soletta;
- **Qk – spinta idrostatica:** per quanto riguarda il calcolo della spinta dell'acqua si è tenuto conto di una situazione in cui il livello dell'acqua arriva alla sommità dello sbarramento considerando quindi la presenza dell'acqua solo a monte e in tale configurazione si è ottenuta una spinta, distribuita sui nodi della mesh, pari a 355 daN.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

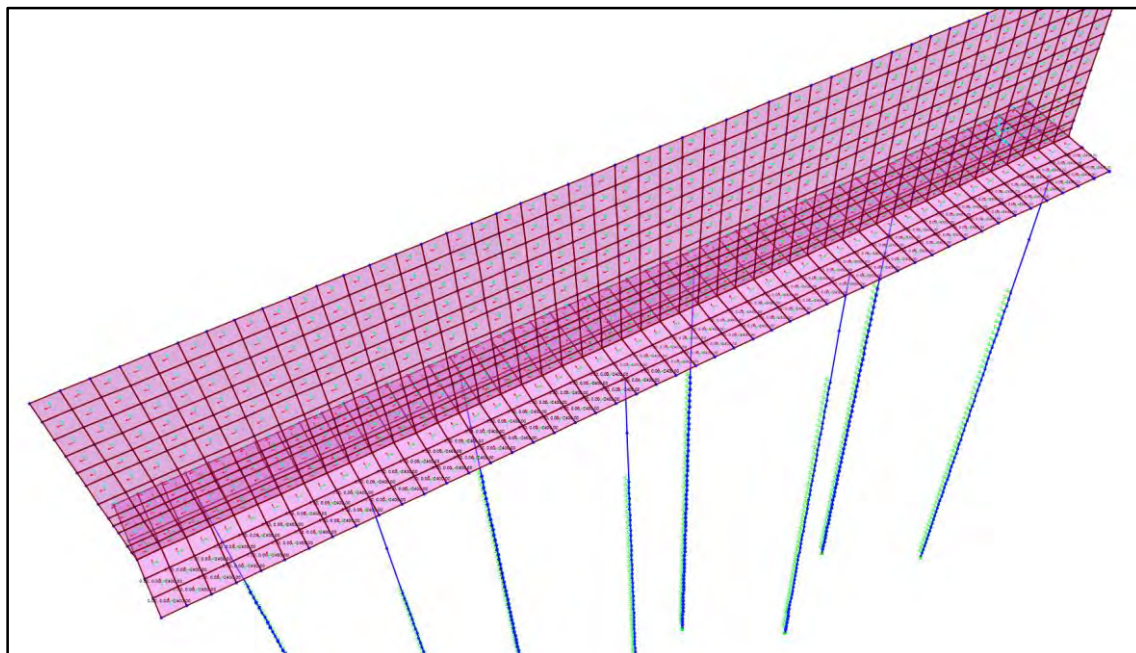


Figura 18 - Applicazione carichi riempimento in massi

Analysis Model - Point Information

Location Assignments Loads

Identification

Joint Object 1462 Joint Element 1462

Load Pattern	Spinta orizzontale
Joint Force	
Coordinate System	GLOBAL
Force in X Dir	-355.

Kgf, m, C

Modify Display

OK

Cancel

Figura 19 - Applicazione spinta idrostatica

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

5. Determinazione azione sismica

Di seguito verranno esposti i parametri necessari per l'individuazione dell'azione sismica come previsto dalle attuali N.T.C. 2018, in particolare si considera:

- vita nominale, V_n : 50 anni;
- classe d'uso, C_u : III;
- periodo di riferimento, V_r : 75 anni;
- categoria sottosuolo: B;
- amplificazione topografica: T1;
- latitudine e longitudine: 44° 32' 45.83" N, 11° 2' 1.10" E;
- zona sismica: 3.

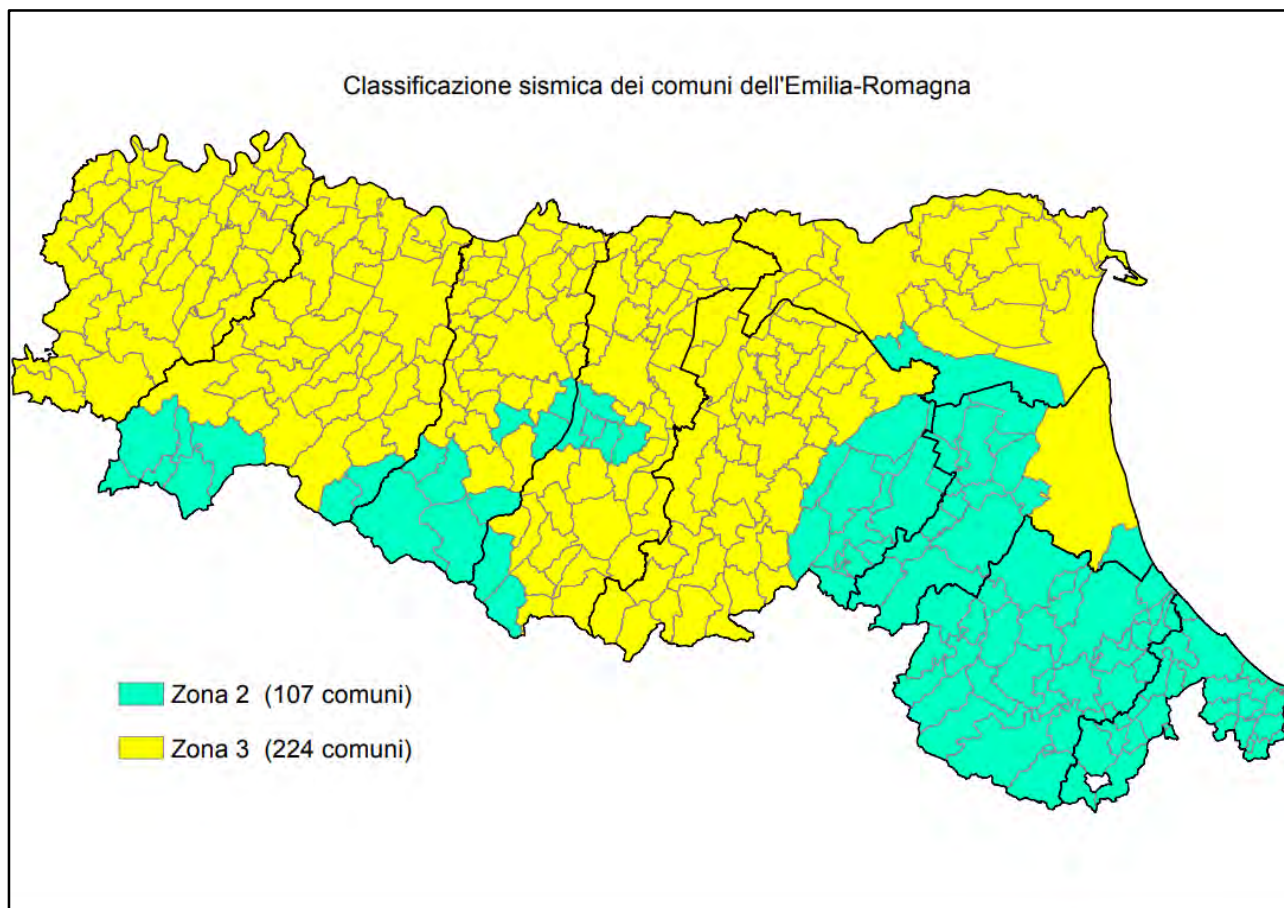


Figura 20 - Zonizzazione sismica

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Pericolosità sismica

Tipo costruzione (Art. 2.4.1) Tipo 2 ($V_n \geq 50$ anni) Classe d'uso (Art. 2.4.2) Classe III

Vita Normale di progetto V_n (anni): 50.00

Periodo di riferimento per l'azione sismica: $V_R = V_n \cdot C_u = 50.00 \cdot 1.00 = 50.00$ anni

Pvr % (Art. 3.2.1)

SLD	81.00
SLD	63.00
SLV	10.00
SLC	5.00

Periodo di ritorno T_r (anni)

SLD	30.00
SLD	50.00
SLV	475.00
SLC	975.00

Posizione del sito

Comune: Spilamberto - (MO)

Longitudine 11.0250

Latitudine 44.5340

Cerca con Google Map

Isola: Sardegna

Nodi intorno al sito

ID	Longitudine	Latitudine	Dist. sito (Km)
16504	11.0350	44.5600	3.0005
16503	10.9650	44.5580	5.4577
16725	10.9670	44.5080	5.4368
16726	11.0370	44.5100	2.8359

Parametri di pericolosità sismica

	ag (g/10)	F0 (adim)	TC* (sec)
SLD	0.51751418	2.48509524	0.25651340
SLD	0.64109331	2.50000000	0.27000000
SLV	1.62899015	2.36491815	0.30315811
SLC	2.06746884	2.39613913	0.31173995

Ricalcola >

Ok e avanti >

Annulla e avanti >

?

N.B. Dal valore tabellato, per ottenere ag in [g], dividerlo per 10; per ottenerlo in m/sec², moltiplicarlo per 0.9806

Figura 21 - Determinazione spettro

Parametri sismici

Categoria di sottosuolo (Art. 3.2.2) B Categoria topografica (Art. 3.2.2) T1

Rapporto h/H altezza pendio: 1.00 Coeff. amplif. topografica St: 1.00

Coeff. smorzamento (%) ξ : 5.00 $\Rightarrow \eta = 1.000$

Parametri spettri orizzontali e Fv

	S	TB	TC	TD	Fv	Cc	Ss
SLD	1.200	0.123	0.370	1.807	0.763	1.444	1.200
SLD	1.200	0.129	0.386	1.856	0.855	1.429	1.200
SLV	1.200	0.141	0.424	2.252	1.289	1.397	1.200
SLC	1.200	0.144	0.433	2.427	1.471	1.389	1.200

Ricalcola =>

Parametri spettri verticali

Ss	TB	TC	TD
1.000	0.050	0.150	1.000

Tipo comportamento

☒ Non dissipativo

☐ Dissipativo

Classe di duttilità

☐ Alta (CD'A')

☒ Media (CD'B')

Fattori di comportamento q (par. 7.3 NTC)

	SLD	SLD	SLV	SLC
Direz. X1	1.000	1.500	1.000	1.500
Direz. Y1	1.000	1.500	1.000	1.500
Direz. Z	1.000	1.500	1.000	1.500

Calcola q per SLV

Calcola q per SLV

Regolarità edificio

☐ In pianta

☐ In altezza

< Indietro

Ok e avanti >

Annulla e avanti >

?

Figura 22 - Determinazione spettro

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

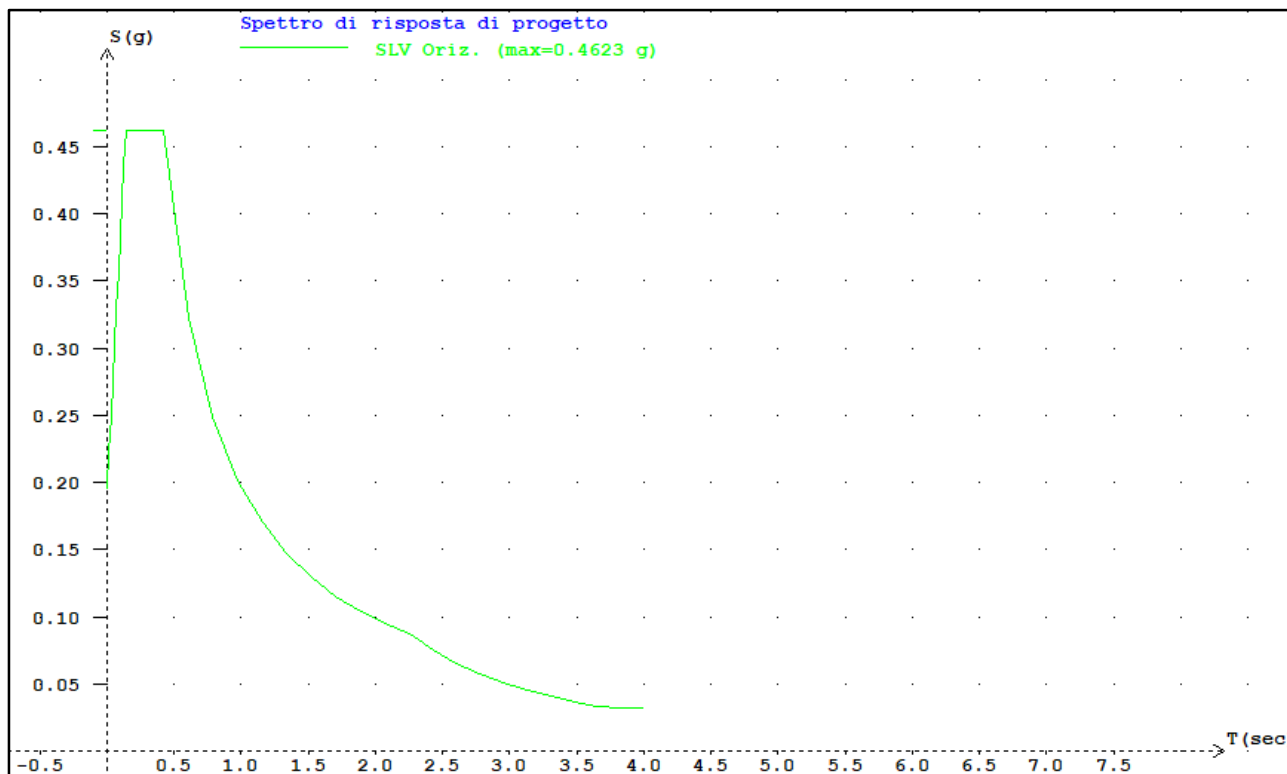


Figura 23 - Spettro elastico orizzontale in SLV

Nelle scelte progettuali è stato deciso di non applicare l'azione sismica alla struttura vista la tipologia di manufatto, in quanto la maggior parte della massa della struttura è sottostante il piano campagna, quindi non verrebbe eccitata a seguito di una azione di tipo sismico.

Inoltre si è ritenuta molto più incisiva l'azione derivante dalla spinta dell'acqua nella combinazione statica agli SLU coi relativi coefficienti di sicurezza applicati, che diversamente in una combinazione sismica verrebbe ridotta tramite coefficienti di combinazione inferiori l'unità.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

6. Combinazioni di carico

Le combinazioni di carico implementate sono quelle proposte in Normativa al capito 2:

- combinazioni agli SLU:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

- combinazione agli SLE, rara:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$

- combinazione agli SLE, frequente:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$

- combinazione agli SLE, quasi permanente:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$

I coefficienti parziali di sicurezza sono quelli relativi alla tabella 2.6.I:

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU					
		Coefficiente γ_F	EQU	A1	A2
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

Per quanto riguarda i coefficienti di combinazione "psi" presenti nelle combinazioni agli SLE di tipo frequente e quasi permanente vengono impostati come valori unitari, in quanto in tabella 2.5.I non è indicata una categoria riconducibile alla struttura in esame.

Nelle combinazioni frequente e quasi permanente non si è considerata la spinta dell'acqua nella configurazione con tempo di ritorno pari a 200 anni, valore molto elevato e di raro avvenimento, ma è stato eseguito il calcolo della spinta con un tempo di ritorno pari a 50 anni, che rappresenta comunque un evento con intensità maggiore dell'ordinarietà e maggiormente indicato per eseguire le verifiche agli SLE sulla struttura.

Tale spinta, calcolata su un tempo di ritorno di 50 anni, prevede una azione pari a 10000 daN/m da applicare ai denti della briglia in base alla specifica area d'influenza.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

The dialog box 'Load Combination Data' is shown with the following details:

- Load Combination Name:** (User-Generated) **Combinazione SLU**
- Notes:** [Modify/Show Notes...]
- Load Combination Type:** Linear Add
- Options:** [Convert to User Load Combo] [Create Nonlinear Load Case from Load Combo]
- Define Combination of Load Case Results:**

Load Case Name	Load Case Type	Scale Factor
DEAD	Linear Static	1.3
DEAD	Linear Static	1.3
Riempimento	Linear Static	1.5
Spinta idrostatica	Linear Static	1.5
Parete regolazione valle	Linear Static	1.5

[Add] [Modify] [Delete]
- Buttons:** [OK] [Cancel]

Figura 24 - Combinazione SLU

The dialog box 'Load Combination Data' is shown with the following details:

- Load Combination Name:** (User-Generated) **Combinazione SLE**
- Notes:** [Modify/Show Notes...]
- Load Combination Type:** Linear Add
- Options:** [Convert to User Load Combo] [Create Nonlinear Load Case from Load Combo]
- Define Combination of Load Case Results:**

Load Case Name	Load Case Type	Scale Factor
DEAD	Linear Static	1.
DEAD	Linear Static	1.
Riempimento	Linear Static	1.
Spinta idrostatica	Linear Static	1.
Parete regolazione valle	Linear Static	1.

[Add] [Modify] [Delete]
- Buttons:** [OK] [Cancel]

Figura 25 - Combinazione SLE rara

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Load Case Name	Load Case Type	Scale Factor
DEAD	Linear Static	1.
DEAD	Linear Static	1.
Riempimento	Linear Static	1.
Spinta idrostatica-SLE	Linear Static	1.
Parete regolazione valle	Linear Static	1.

Figura 26 - Combinazione SLE frequente e quasi permanente

Per quanto riguarda lo sbarramento abbiamo sempre una combinazione agli SLU in cui vengono fattorizzati i carichi coi coefficienti parziali di sicurezza e una combinazione per gli SLE, con fattori unitari, per le condizioni agli stati limite di esercizio.

Load Case Name	Load Case Type	Scale Factor
DEAD	Linear Static	1.3
DEAD	Linear Static	1.3
Riempimento	Linear Static	1.5
Spinta orizzontale	Linear Static	1.5

Figura 27 - Combinazione SLU sbarramento

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Load Combination Data

Load Combination Name (User-Generated)

Notes

Load Combination Type

Options

Define Combination of Load Case Results

Load Case Name	Load Case Type	Scale Factor
DEAD	Linear Static	1.
DEAD	Linear Static	1.
Riempimento	Linear Static	1.
Spinta orizzontale	Linear Static	1.

Figura 28 - Combinazione SLE sbarramento

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

7. Materiali

Nella modellazione della struttura e relativamente la sua realizzazione verranno considerati i seguenti materiali:

- calcestruzzo nuovo manufatto: C32/40;
 - peso specifico 2548 daN/mc;
 - modulo di elasticità E 33346 Mpa;
 - poisson 0.2;
 - coefficiente espansione termica 1.0E-05;
 - modulo di taglio G 13894 Mpa.

- calcestruzzo esistente (calcolato da prove eseguite in situ): C38/45;
 - peso specifico 2500 daN/mc;
 - modulo elasticità E 34774 Mpa;
 - poisson 0.2;
 - coefficiente espansione termica 1.0E-05;
 - modulo di taglio G 14489 Mpa.

- acciaio armatura nuovo manufatto: B450C;
 - tensione snervamento 450 Mpa;
 - tensione a rottura 540 Mpa;
 - modulo elasticità E 210000 Mpa;
 - poisson 0.3;
 - coefficiente espansione termica 1.17E-05.

- acciaio armatura manufatto esistente: Feb32K liscio
 - tensione di snervamento 320 Mpa;
 - tensione a rottura 500 Mpa.

- acciaio tirafondi denti metallici nuova realizzazione: barre ad alta resistenza 8.8
 - tensione snervamento 650 Mpa;
 - tensione a rottura 800 Mpa.

- spine di collegamento nuova struttura con esistente: B450C;
 - tensione snervamento 450 Mpa;
 - tensione a rottura 540 Mpa;
 - modulo elasticità E 210000 Mpa;
 - poisson 0.3;
 - coefficiente espansione termica 1.17E-05.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Prove sui materiali eseguite in situ:

Copia di lavoro priva di valore giuridico

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. L.L. P.P. Decreto n. 23457 del 31/03/1983 e successivi rinnovi
Settore "A" Circolare 08 settembre 2010, n. 7617/LTE
con estensioni a Prova di Carico su Pasta, Prova di Carico su Pali

LABORATORIO TECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.
Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

LABORATORIO E SEDE AMMINISTRATIVA:
VIA DEI CARPENTIERI, 44 - 41122 MODENA
TEL. 059.285521 - FAX 059.285529
modena@laboratoriomiliani.com
www.laboratoriomiliani.com

PROVA DI RESISTENZA A COMPRESSIONE SU CAROTE IN CALCESTRUZZO NELLE STRUTTURE
(UNI EN 12504-1:2009 - UNI EN 12390-3:2009)

CERTIFICATO N° 5610/32 del 13/09/2019

COMMITTENTE: AIPO
INDIRIZZO: STRADA ATTIRAGLIO 24 - 41122 MODENA (MO)

PROVENIENZA DEI CAMPIONI: Briglia selettiva sita sul fiume Panaro a valle del ponte sulla SP 16 in Comune di San cesario sul Panaro e Spilaberto (MO)

PROPRIETA': AIPO
Direzione Lavori/Progettista: ing. Luciano Corradini (con richiesta prove al laboratorio)

NATURA DEI CAMPIONI: Prelievo Carote in cls
NS.RIFERIMENTO: 1790/2019

DATA DI PRELIEVO: 03/09/2019
DATA ROTTURA: 12/09/2019/2019

RISULTATI DELLE PROVE

Sigla prova Prelievo	C ^a (cm)	H media (cm)	D medio (cm)	Peso prov. (g)	Peso di volume ^a (kg/m ³)	Rapp. H/D	Tipo di Rottura (I)	Resistenza Compressione (kN) (N/mm ²)	note
DXV1	0,0	10,5	10,4	2087	2340	1,01	RE	568,2 66,9	SPONDA SX IDRAULICA
DX01	0,0	20,0	10,0	3530	2247	2,00	RE	236,7 30,1	SPONDA SX IDRAULICA
DX02	0,0	20,1	10,0	3588	2273	2,01	RE	222,9 28,4	SPONDA SX IDRAULICA
SXV1	0,0	20,8	10,4	3987	2256	2,00	RE	275,6 32,4	SPONDA DX IDRAULICA
SX01	0,0	19,9	10,0	3626	2320	1,99	RE	420,0 53,5	SPONDA DX IDRAULICA
SX02	0,0	20,3	10,0	3681	2309	2,03	RE	288,9 36,8	SPONDA DX IDRAULICA

(1) RE= regolare - NRE= regolare
*determinazione della profondità di carbonatazione secondo uni 9944:1992 ; peso di volume calcolato ad umidità ambiente
Prelievo effettuato da Tecnici LTE;
Presente al prelievo: RODELLA MATTEO (X PROGETTISTA) CLEMENTE BOTTONE (AIPO)
Le superfici di schiacciamento sono state rettifiche come da Appendice A della UNI EN 12390-3:2009 ; levigatura meccanica;
Attrezzatura utilizzata: Pressa di CLASSE 1 (certificato taratura Politecnico di Milano).

SPERIMENTATORE
Ruggiero Barbieri

DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Ing. Michele Cela

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2015
Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.T.E. s.r.l.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Il calcolo delle caratteristiche del calcestruzzo esistente è stato effettuato eseguendo la media aritmetica sui risultati delle prove eseguendo un taglio delle ali, eliminando il valore massimo e il valore minimo; ottenuto il valore medio sulla resistenza a compressione sono stati calcolati i restanti valori come indicato in Normativa.

Per quanto riguarda i coefficienti di sicurezza parziali sui materiali sono stati utilizzati quelli menzionati in Normativa e di seguito riportati:

- acciaio da c.a.: γ_s 1.15;
- calcestruzzo: γ_s 1.50;
- connessioni in acciaio: γ_s 1.25.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



CAPOGRUPPO



MANDANTE

PAG. 27/215



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

8. Verifiche di resistenza

Successivamente verranno riportare le verifiche di resistenza eseguite sui quattro conci modellati.

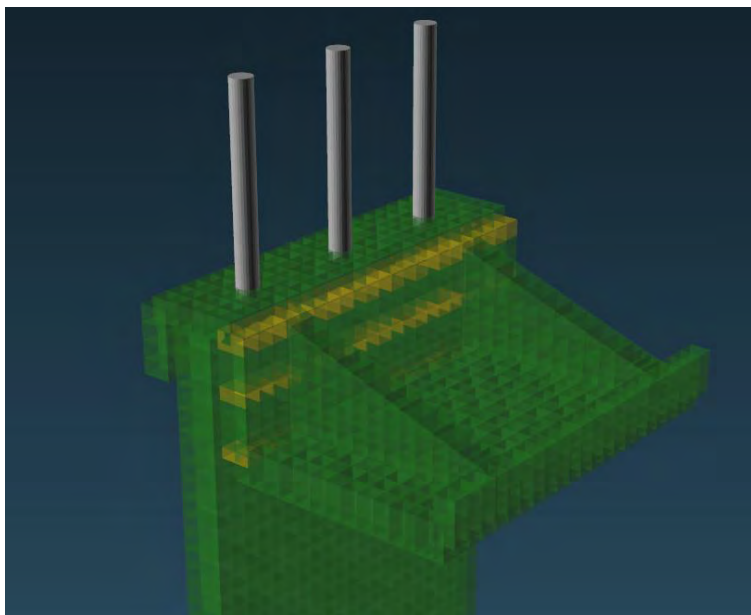
Il software utilizzato per le verifiche necessita di creare, in una fase iniziale, delle sezioni sui vari elementi bidimensionali che compongono la struttura, in modo tale da poter calcolare lo stato sollecitazionale della sezione e successivamente eseguire le verifiche ai vari Stati Limite.

Il software considera come "Maschi Murari" le sezioni che possiedono normale parallela all'asse Z globale e perpendicolare al piano X-Y, mentre considera come "Fasce" le sezioni che possiedono normale perpendicolare all'asse Z globale e parallele al piano X-Y.

In tutti e quattro i modelli le sezioni create possiedono un nome che rappresenta l'elemento sezionato, il senso in cui tale elemento è stato sezionato e un numero progressivo che indica le posizioni delle varie sezioni eseguite sul determinato elemento.

Successivamente verranno indicate le varie sezioni impostate nei modelli dei conci prendendo come riferimento il concio da 9 m, nei restanti conci le sezioni saranno denominate nello stesso modo, potrà cambiare il numero delle sezioni eseguite sugli elementi strutturali in base alla lunghezza del concio investigato:

- SMCEO, sezione muro contro esistente orizzontale:



RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

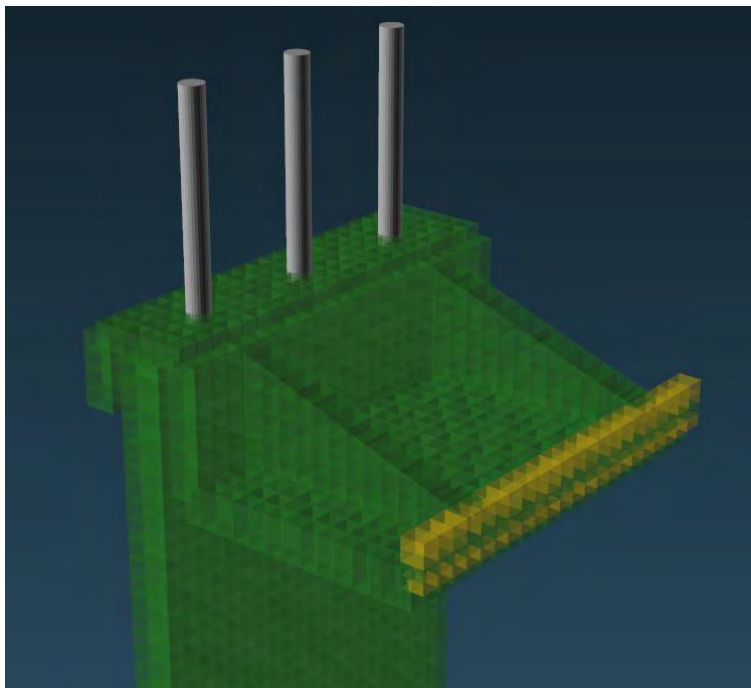
Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

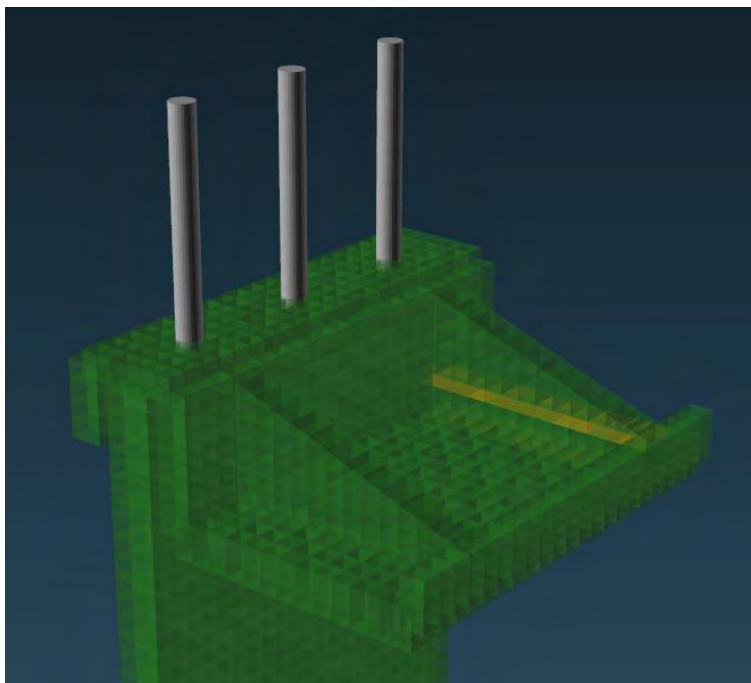
MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

- SMVO, sezione muro valle orizzontale:



- SNDO, sezione nervatura destra orizzontale:



RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

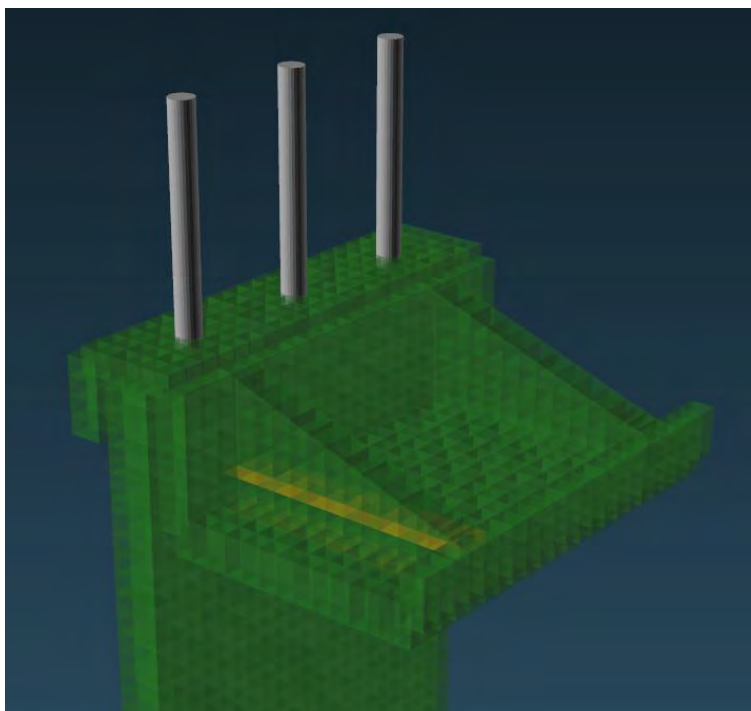
Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

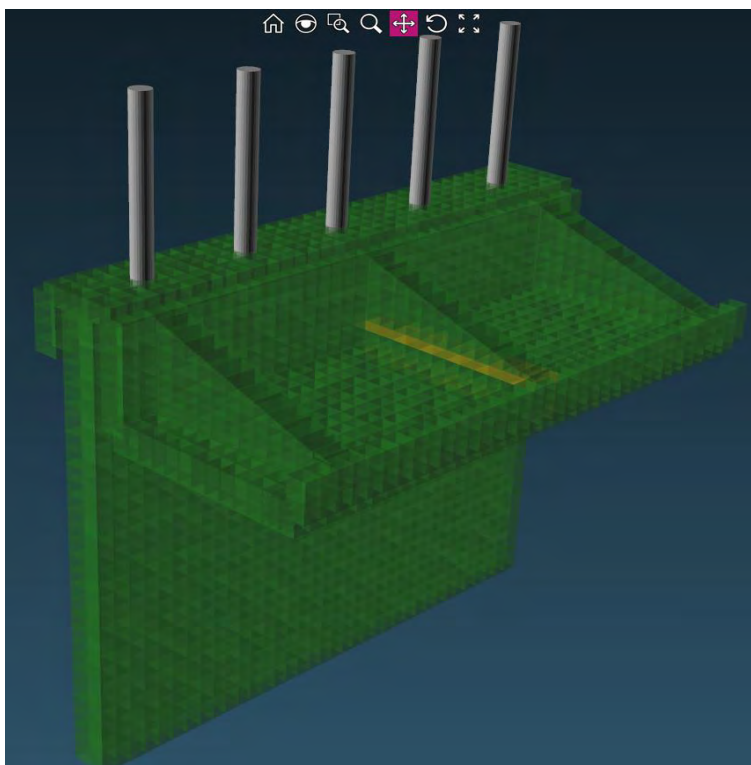
MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

- SNSO, sezione nervatura sinistra orizzontale:



- SNCO, sezione nervatura centrale orizzontale:



RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

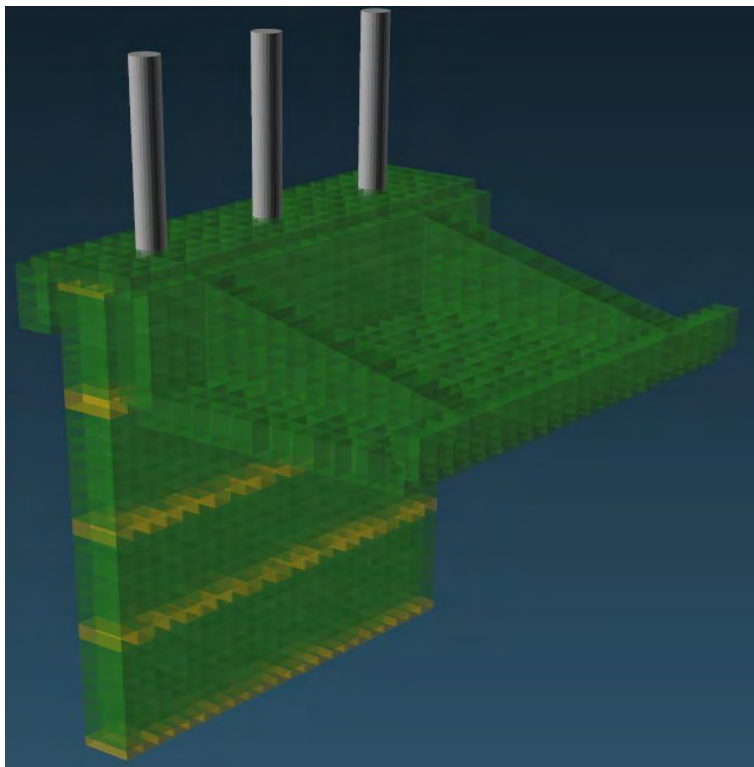
Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

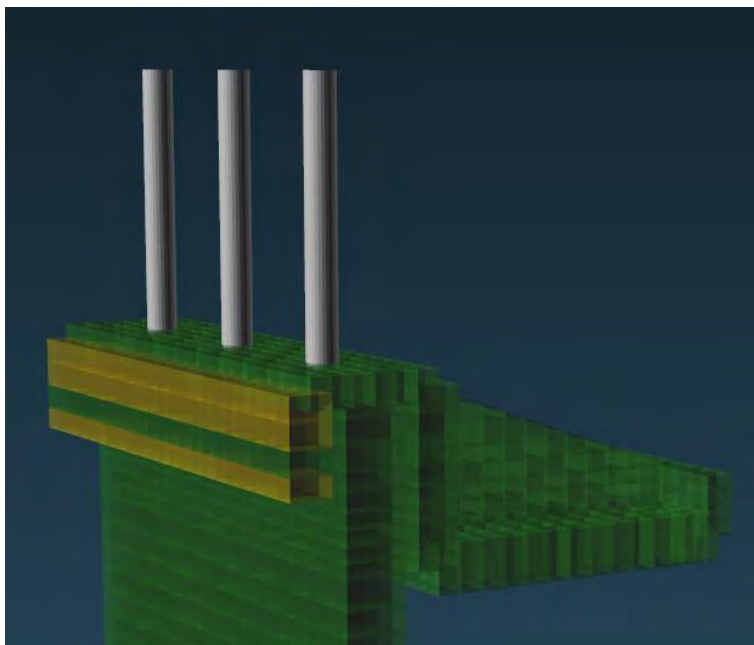
MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

- SSETO, sezione setto orizzontale:



- STMO, sezione trave monte orizzontale:



- SMCEV, sezione muro contro esistente verticale:

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

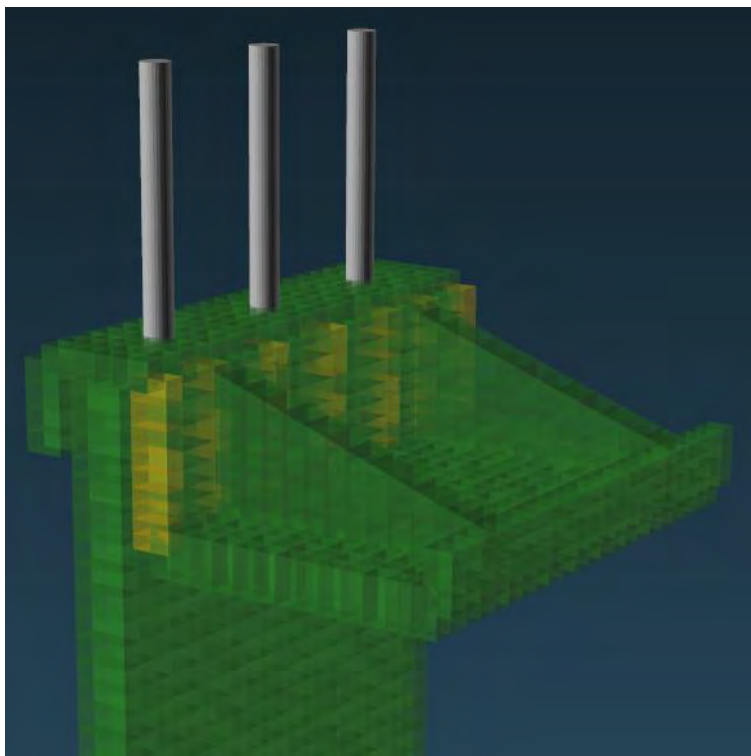
Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

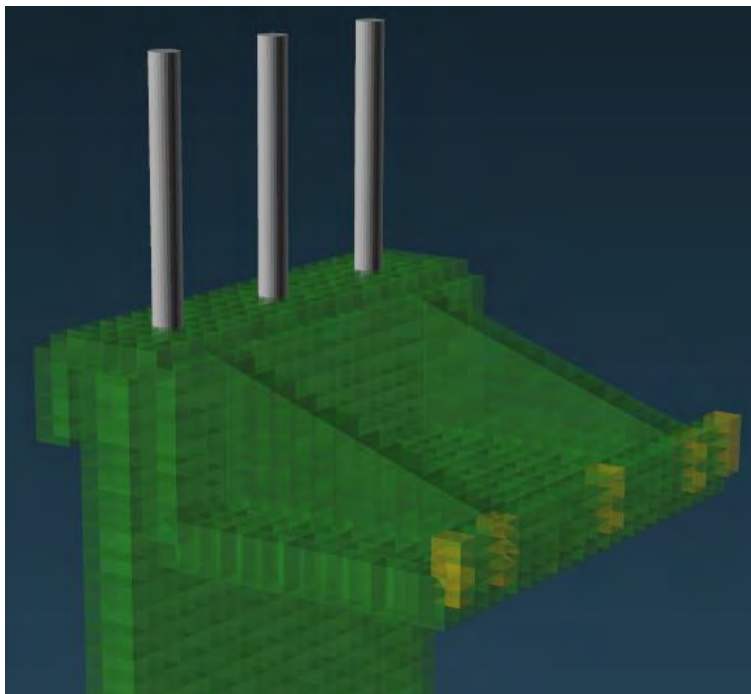
Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO



- SMVV, sezione muro valle verticale:



RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

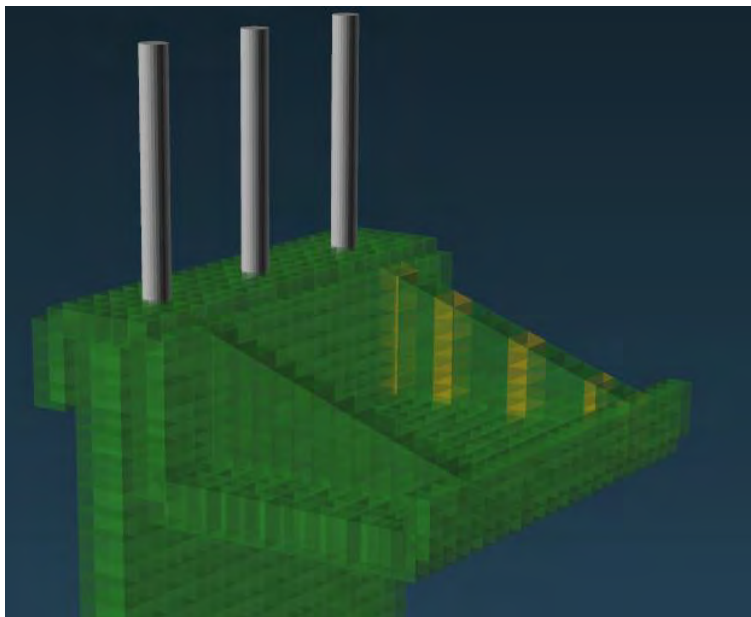
Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

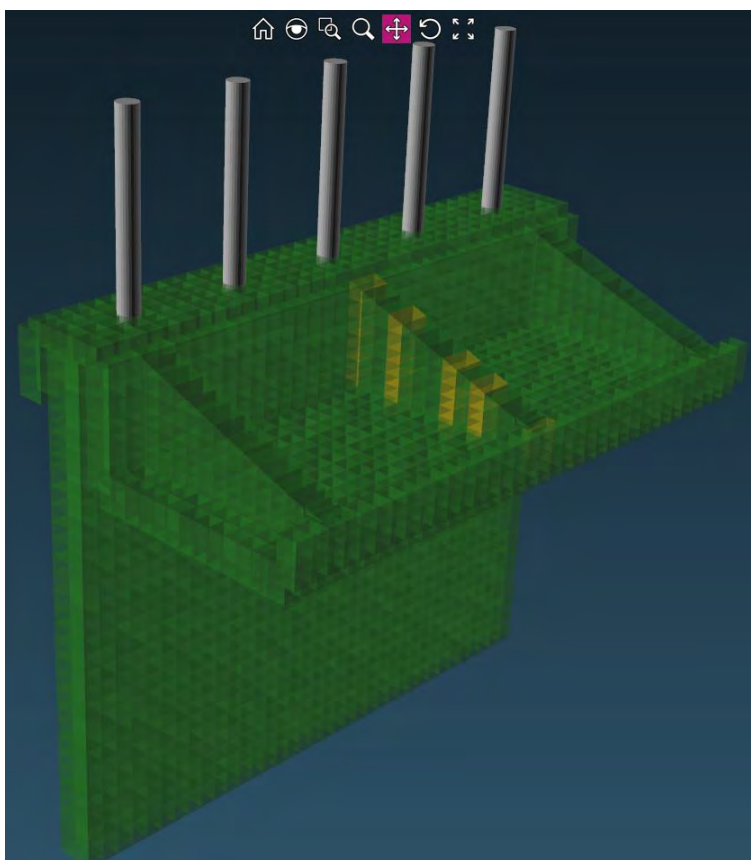
MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

- SNDV, sezione nervatura destra verticale:



- SNCV, sezione nervatura centrale verticale:



RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

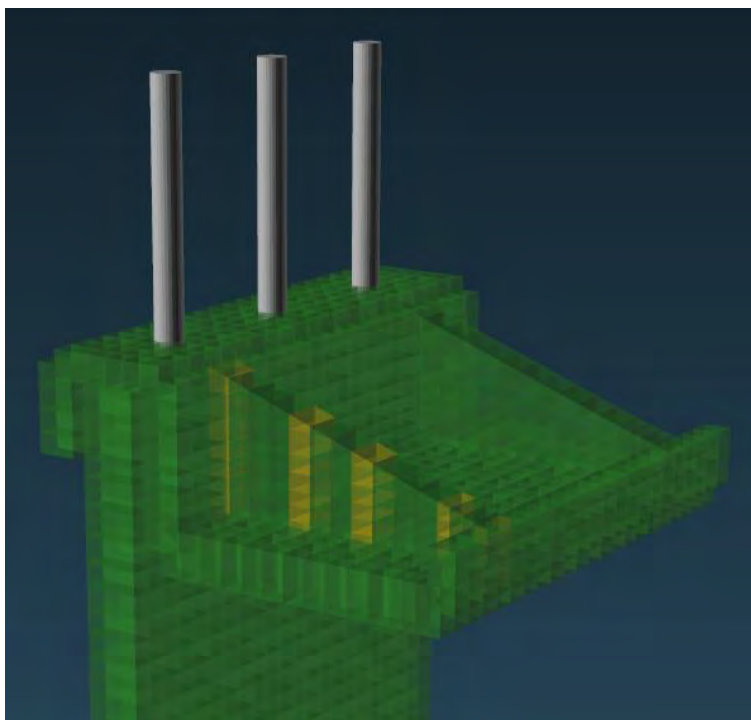
Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

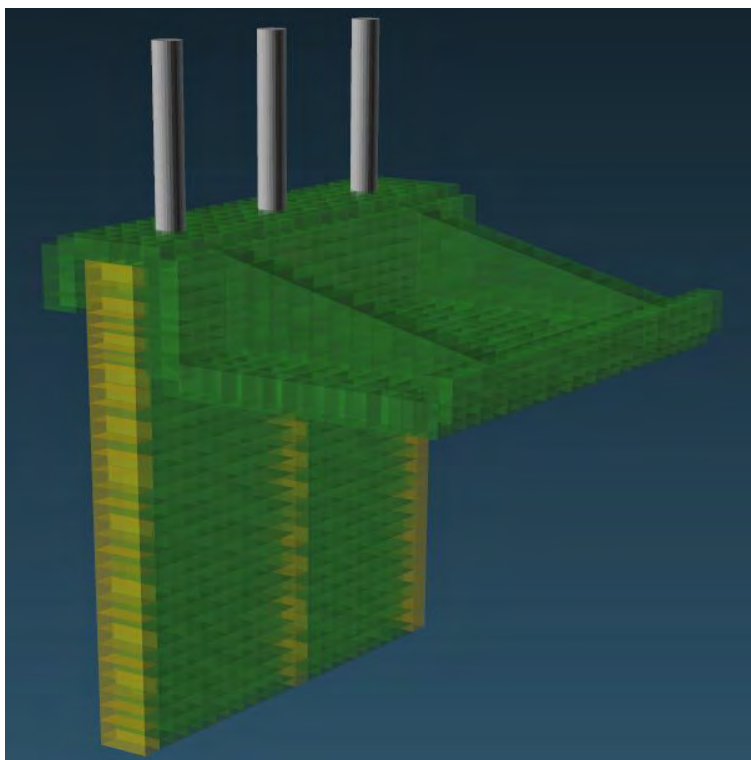
MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

- SNSV, sezione nervatura sinistra verticale:



- SSETV, sezione setto verticale:



RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

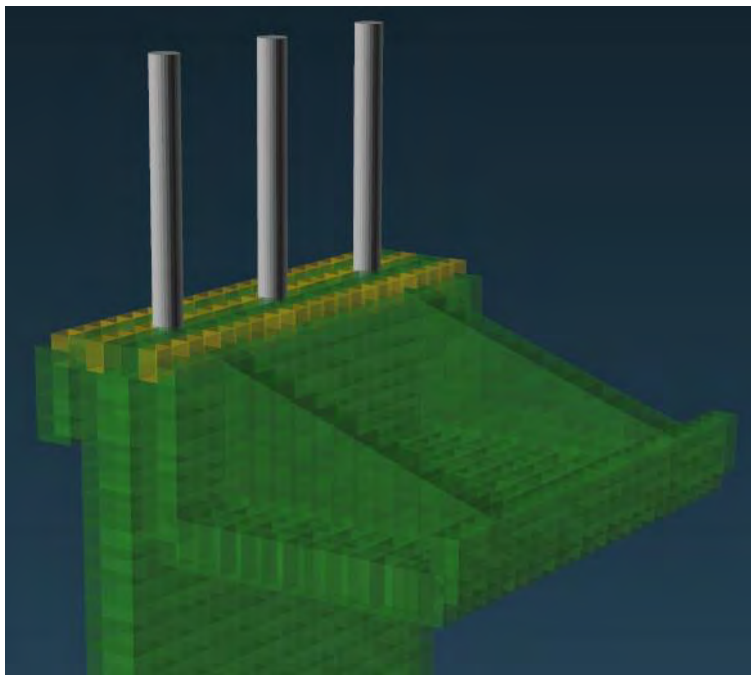
Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

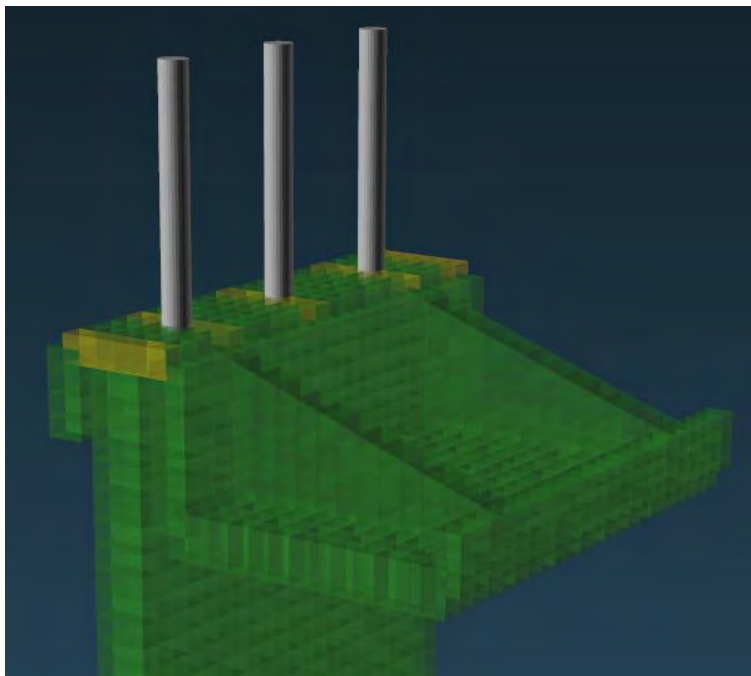
MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

- SSO, sezione soletta orizzontale:



- SSV, sezione soletta verticale:



RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

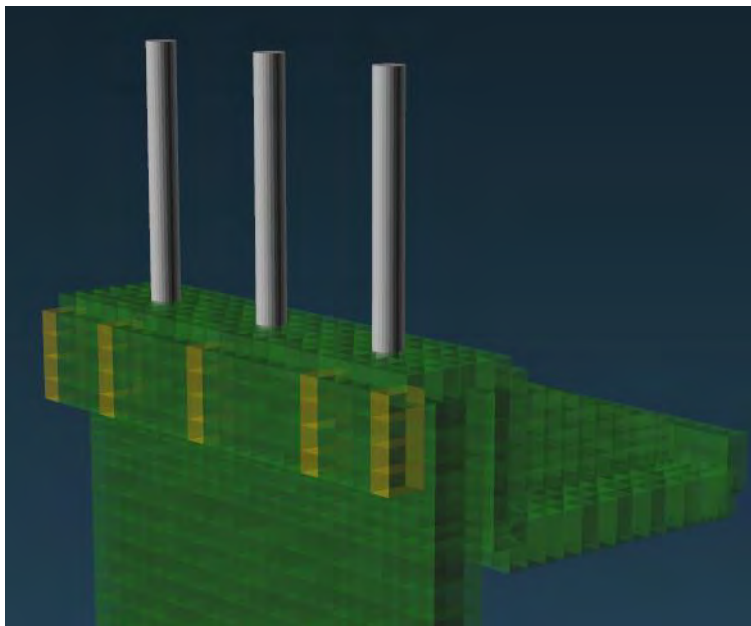
Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

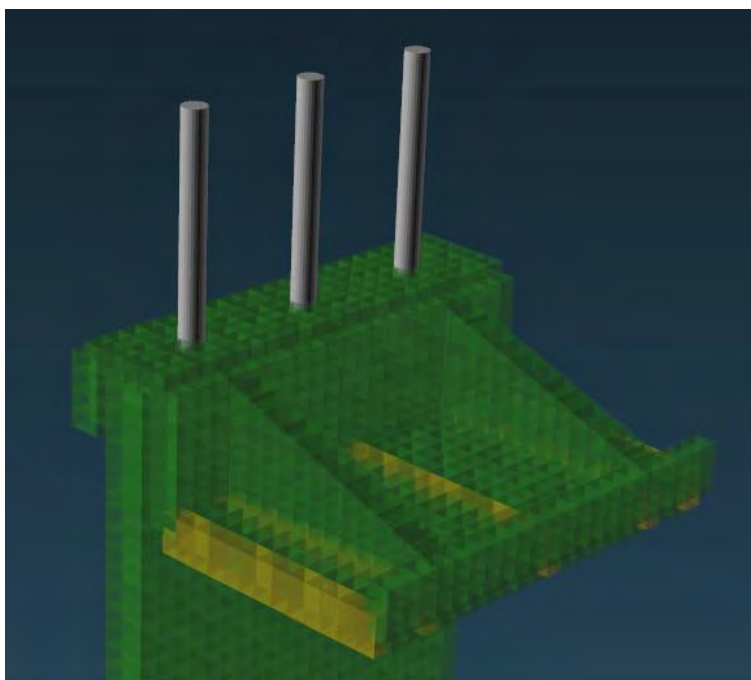
MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

- STMV, sezione trave monte verticale:



- SVASX, sezione vasca in x:



RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

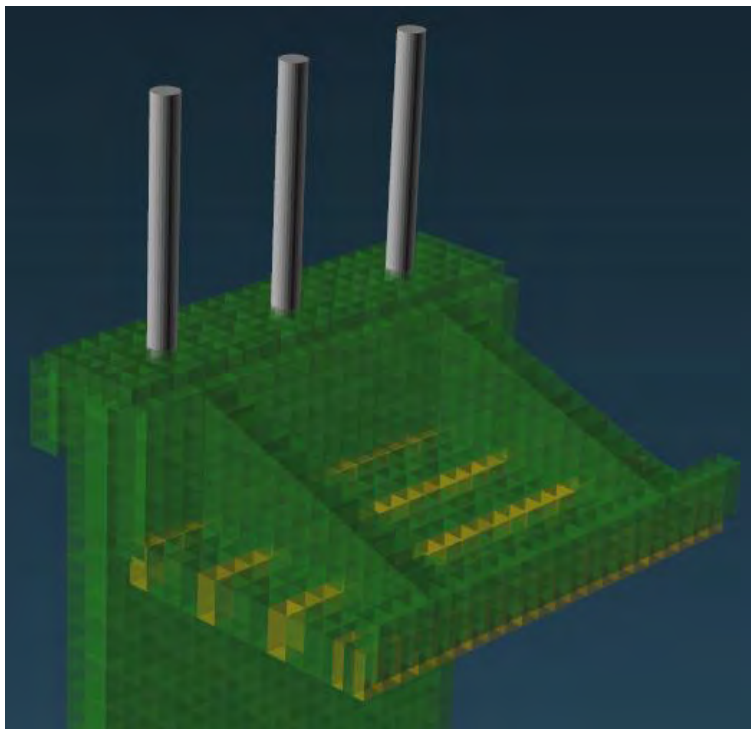
Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

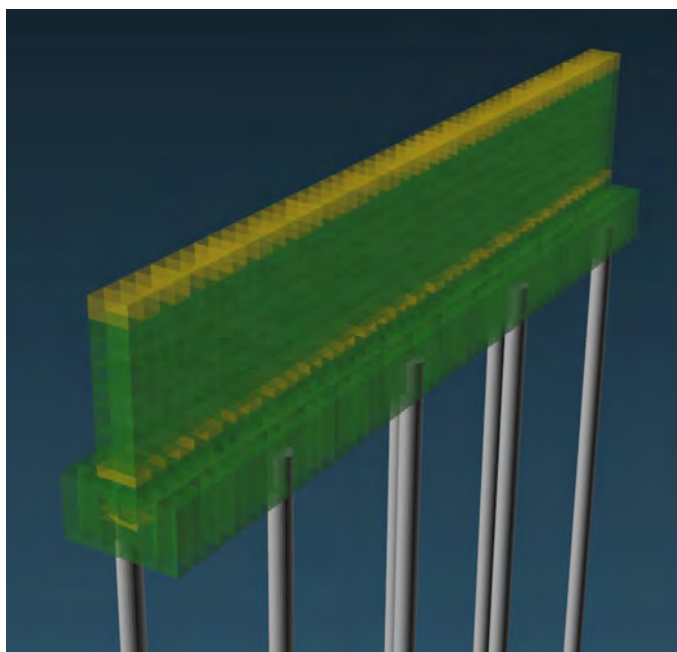
PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

- SVASY, sezione vasca in y:



Sezioni relative allo sbarramento a valle della briglia:

- STAOV, sezione parete orizzontale:



RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

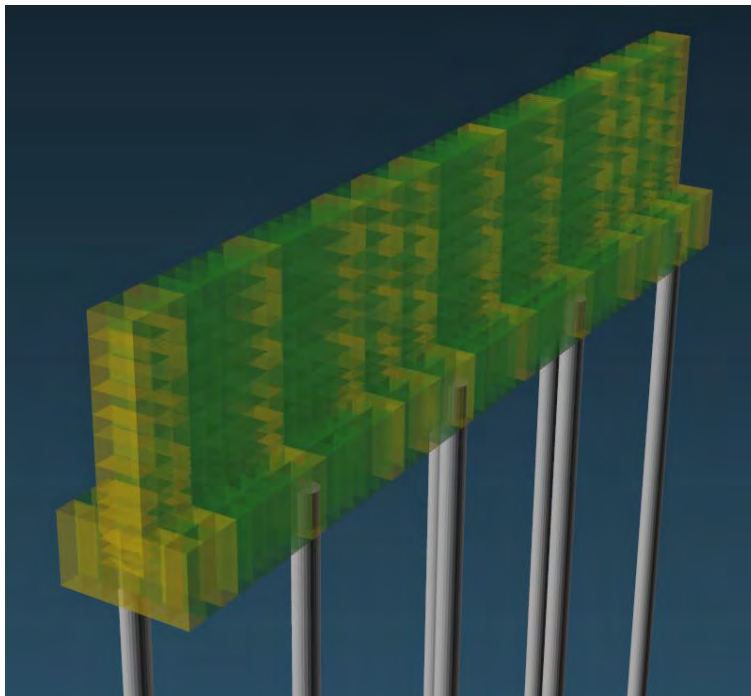
Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

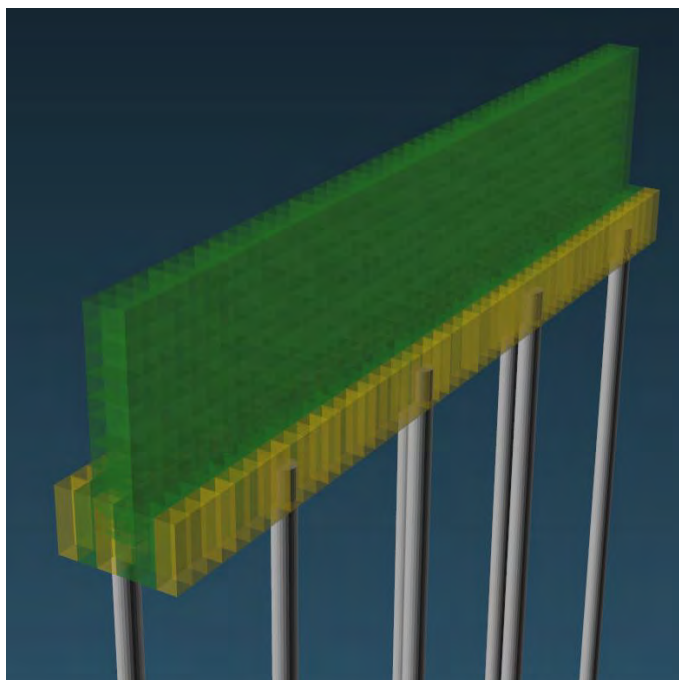
MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

- SMV, sezione muro verticale:



- SSO, sezione soletta orizzontale:



RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Verifiche eseguite dal software:

- verifiche a presso flessione PPM: in VIS il dominio di resistenza (SLU) di una generica sezione viene calcolato, in accordo con la normativa selezionata (NTC2018), mediante due diversi procedimenti: stress block e parabola rettangolo. Al fine della determinazione del dominio di resistenza, la generica sezione è definita dalle coordinate dei punti dei suoi vertici (punti di discretizzazione della sezione), dal materiale di cui è costituita, e dalla posizione, area e materiale delle barre longitudinali che costituiscono la sua armatura. Di seguito con il termine "sezione" si indicherà l'insieme di queste informazioni. Si noti che il dominio di resistenza può essere calcolato solo su sezioni armate. La sezione, le cui coordinate sono espresse rispetto ad un sistema cartesiano globale (X,Y) , viene riscritta in un sistema di riferimento baricentrico $(x,y)0$. Con $(x,y)\alpha$ si indicheranno i generici sistemi di riferimento baricentrici della sezione, ruotati di un angolo α in senso antiorario rispetto a quello di partenza $(x,y)0$. L'algoritmo prevede di calcolare la resistenza ultima della sezione per un numero discreto di posizioni dell'asse neutro, ottenute mutandone la distanza dal baricentro e facendolo ruotare di un angolo α , variabile tra 0 e 360°. I valori così ottenuti costituiscono una nube di punti appartenenti al dominio di resistenza. Questi punti, opportunamente interpolati, consentono di pervenire alla determinazione della superficie che rappresenta il dominio nello spazio $N,M3,M2$;
- verifiche a taglio: La resistenza a taglio di setti a sezione composta può essere calcolata con due approcci distinti; se in fase di creazione delle section cut è stata attivata l'opzione "Crea sottosezioni separate per verifiche a taglio", le verifiche verranno condotte separatamente per ogni gamba con riferimento all'azione tagliante corrispondente. La procedura di verifica sarà identica a quella descritta precedentemente per i setti singoli. Sarà eventualmente possibile escludere del tutto le verifiche in direzione trasversale di ogni gamba attivando l'opzione relativa all'interno della finestra di definizione della parete. In alternativa, se in fase di definizione delle section cut non è stata attivata l'opzione "Crea sottosezioni separate per verifiche a taglio", le verifiche verranno condotte con riferimento alle azioni complessive agenti su tutta la parete. In tal caso, la resistenza della parete verrà calcolata sommando le resistenze delle singole sottosezioni proiettate lungo le direzioni di riferimento. In favore di sicurezza, nel calcolo verrà trascurata la resistenza lungo la direzione debole di ogni sottosezione. Il secondo approccio consente di sfruttare al massimo le caratteristiche di resistenza di ogni gamba tuttavia, a volte, può risultare non conservativo a causa della non uniforme ripartizione delle azioni taglianti all'interno delle stesse;
- verifica alle tensioni di esercizio: La verifica delle tensioni di esercizio viene fatta assumendo le seguenti ipotesi di base: mantenimento delle sezioni piane, calcestruzzo non reagente a trazione e a comportamento lineare in compressione, acciaio a comportamento lineare in trazione e compressione, coefficiente di omogeneizzazione "n" espresso dal rapporto fra modulo elastico dell'acciaio e modulo elastico del calcestruzzo in compressione. La procedura di calcolo è iterativa e consente di determinare posizione dell'asse neutro e relativa distribuzione di tensioni per sezioni e sollecitazioni generiche;
- verifica di apertura delle fessure: La verifica di apertura delle fessure è basata sul valore della trazione presente nelle barre di armatura, calcolata nell'ipotesi di sezione fessurata, ossia con calcestruzzo non reagente a trazione. La procedura è basata sull'algoritmo di calcolo diretto suggerito dal § 7.3.4 dell'EC2 e dal § C4.1.2.2.4.6 delle NTC2008. La verifica è condotta singolarmente per ogni porzione tesa della sezione.

Convenzioni di segno: Il sistema di riferimento di un Setto di tipo "Maschio" è calcolato relativamente alla sua sezione di base ed è determinato nel seguente modo: l'asse 1 ha direzione normale al piano della sezione e verso diretto lungo le Z crescenti del sistema globale del modello, gli assi 2 e 3 appartengono al piano della sezione e sono diretti lungo il segmento più lungo della sezione ed in direzione ortogonale ad esso, l'asse 3 viene determinato nel seguente modo: - si determina il lato più lungo della sezione e se ne calcola la sua proiezione nel piano XY globale. Qualora la proiezione sia compresa in un angolo fra -45° e + 45° rispetto all'asse X, l'asse 3 sarà parallelo al lato più lungo della sezione, viceversa l'asse 3 sarà ortogonale al lato più lungo. Il verso dell'asse 3 è diretto lungo le Y decrescenti del sistema globale. Nel caso in cui l'asse 3 sia parallelo all'asse X, il verso sarà opposto a quest'ultimo. L'asse 2 viene calcolato di conseguenza per completare la terna destrorsa in modo che risulti: $e2 \times e3 = e1$.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

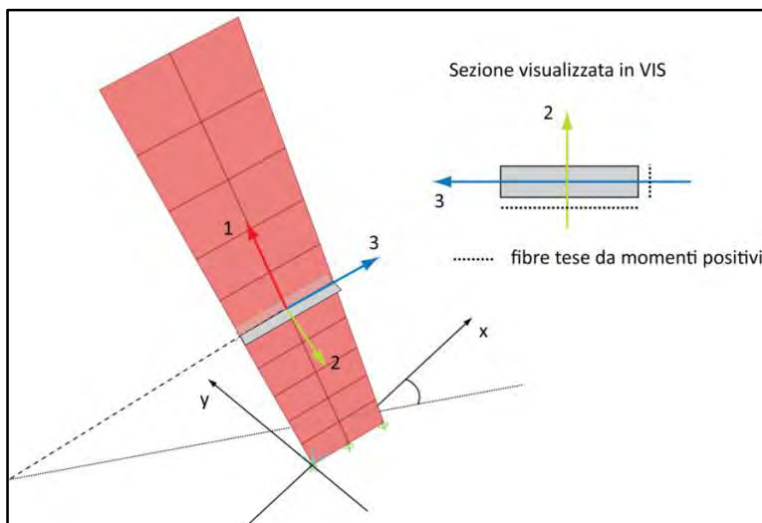
Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO



Il sistema di riferimento di un Setto di tipo "Fascia" è calcolato relativamente alla sua sezione di testa ed è determinato nel seguente modo: l'asse 1 ha direzione normale al piano della sezione e verso diretto lungo le X crescenti del sistema globale del modello. Qualora l'asse 1 sia parallelo all'asse Y il verso sarà concorde a quest'ultimo. Gli assi 2 e 3 appartengono al piano della sezione e sono diretti lungo il segmento più lungo della sezione ed in direzione ortogonale ad esso. L'asse 2 viene determinato nel seguente modo: - si determina il lato più lungo della sezione e se ne calcola l'angolo rispetto all'asse Z; qualora tale angolo sia compreso fra -45° e $+45^\circ$, l'asse 2 sarà parallelo al lato più lungo della sezione; viceversa l'asse 2 sarà ortogonale al lato più lungo. Il verso dell'asse 2 è diretto lungo le Z crescenti del sistema globale. L'asse 3 viene calcolato di conseguenza per completare la terna destrorsa in modo che risulti: $e1 \times e2 = e3$.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



CAPOGRUPPO



MANDANTE

PAG. 40/215

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

8.1. Verifiche concio 9 m**8.1.1. Parete SMCEO***Geometria e materiali*

Altezza parete [m]	2.80
Numero piani	2
Altezza piani [m]	1.30 - 1.50
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota	Zona Critica	Gamba	s	L	Angolo
	[m]			[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	No	1	70.0	900.0	90
02	1.30	No	1	70.0	900.0	90
03	2.80	No	1	70.0	900.0	90

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	18498	2011	0	45
02	1	18498	2011	0	45
03	1	18498	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	0.46	-993.0	199.5	-19.86	0.02
02	Combinazione_SLU			-1.834e3	-39.40	-36.69	0.02
03	Combinazione_SLU			-1.630e3	314.8	32.60	0.03

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-52.14e-3	0.00	Combinazione_SLU	844.5	0.36
02	Combinazione_SLU	-60.31e-3	0.00	Combinazione_SLU	76.24	0.03
03	Combinazione_SLU	276.6e-3	0.00	Combinazione_SLU	-454.1	0.19

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-635.0	205.7	-54.72e-3	-489.3e-3	-19.92	0.02
02	1.30	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.044e3	-10.62	-39.87e-3	-171.9e-3	-19.92	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	-901.3	169.9	19.50e-3	-368.5e-3	-19.92	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-635.0	205.7	-54.72e-3	-489.3e-3	-14.94	0.03
02	1.30	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.044e3	-10.62	-39.87e-3	-171.9e-3	-14.94	0.01
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	-901.3	169.9	19.50e-3	-368.5e-3	-14.94	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-635.0	205.7	-54.72e-3	8.621	360.0	0.02
02	1.30	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.044e3	-10.62	-39.87e-3	-2.550	360.0	0.01
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	-901.3	169.9	19.50e-3	-4.999	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ	QP
		Apertura fessure	Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.30	OK	OK
03	2.80	OK	OK

8.1.2. Parete SMVO

Geometria e materiali

Altezza parete [m]	1.00
Numero piani	2
Altezza piani [m]	0.50 - 0.50
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del sotto

Sezione	Quota	Zona Critica	Gamba	s	L	Angolo
---------	-------	--------------	-------	---	---	--------

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

	[m]			[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	No	1	50.0	900.0	90
02	0.50	No	1	50.0	900.0	90
03	1.00	No	1	50.0	900.0	90

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	14162	2053	0	45
02	1	14162	2053	0	45
03	1	14162	2053	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	0.50	-1.327e3	-161.9	26.54	0.03
02	Combinazione_SLU			-1.021e3	-36.44	20.43	0.01
03	Combinazione_SLU			-804.1	16.08	-16.08	0.01

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	14.34e-3	0.00	Combinazione_SLU	-299.6	0.16
02	Combinazione_SLU	47.07e-3	0.00	Combinazione_SLU	-122.1	0.07
03	Combinazione_SLU	31.47e-3	0.00	Combinazione_SLU	-30.33	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-872.0	-99.76	22.47e-3	-438.3e-3	-19.92	0.02
02	0.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-676.7	-22.23	14.16e-3	-197.9e-3	-19.92	0.01
03	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-532.1	476.3e-3	0.000	-114.1e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-872.0	-99.76	22.47e-3	-438.3e-3	-14.94	0.03
02	0.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-676.7	-22.23	14.16e-3	-197.9e-3	-14.94	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-532.1	476.3e-3	0.000	-114.1e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-872.0	-99.76	22.47e-3	-5.797	360.0	0.02
02	0.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-676.7	-22.23	14.16e-3	-2.806	360.0	0.01
03	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-532.1	476.3e-3	0.000	-1.708	360.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	0.50	OK	OK
03	1.00	OK	OK

8.1.3. Parete SNDO

Geometria e materiali

Altezza parete [m]	1.00
Numero piani	1
Altezza piani [m]	1.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota [m]	Zona Critica	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	0.00	No	1	70.0	530.0	0
02	1.00	No	1	70.0	530.0	0

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	[°]
01	1	33929	2011	0	45
02	1	17593	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	1.00	-366.6	-1.402e3	-9.537	0.03
02	Combinazione_SLU			-521.5	-339.7	-19.05	0.01

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	7.497	0.00	Combinazione_SLU	-1.266e3	0.15
02	Combinazione_SLU	1.278	0.00	Combinazione_SLU	-1.407e3	0.17

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-185.5	-872.4	-5.438	-459.6e-3	-19.92	0.02
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-277.0	-255.8	-10.79	-165.3e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-185.5	-872.4	-5.438	-459.6e-3	-14.94	0.03
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-277.0	-255.8	-10.79	-165.3e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-185.5	-872.4	-5.438	12.48	360.0	0.03
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-277.0	-255.8	-10.79	-2.411	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.00	OK	OK

8.1.4. Parete SNSO

Geometria e materiali

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Altezza parete [m]	1.00
Numero piani	1
Altezza piani [m]	1.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota	Zona Critica	Gamba	s	L	Angolo
	[m]			[cm]	[cm]	
01	0.00	No	1	70.0	530.0	0
02	1.00	No	1	70.0	530.0	0

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	33929	2011	0	45
02	1	16965	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	1.00	-365.2	-1.402e3	9.686	0.03
02	Combinazione_SLU			-520.0	-339.7	19.14	0.01

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	VSD	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-7.460	0.00	Combinazione_SLU	-1.266e3	0.15
02	Combinazione_SLU	-1.242	0.00	Combinazione_SLU	-1.407e3	0.17

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-184.8	-872.4	5.516	-460.0e-3	-19.92	0.02
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-276.2	-255.8	10.84	-166.1e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-184.8	-872.4	5.516	-460.0e-3	-14.94	0.03

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-276.2	-255.8	10.84	-166.1e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-184.8	-872.4	5.516	12.51	360.0	0.03
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-276.2	-255.8	10.84	-2.422	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.00	OK	OK

8.1.5. Parete SSETO

Geometria e materiali

Altezza parete [m]	12.30
Numero piani	4
Altezza piani [m]	3.13 - 3.28 - 2.87 - 3.02
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	45
Fyk [N/mm ²]	320

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota [m]	Zona Critica	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	-9.75	No	1	100.0	900.0	90
02	-6.62	No	1	100.0	900.0	90
03	-3.34	No	1	100.0	900.0	90
04	-0.47	No	1	100.0	900.0	90
05	2.55	No	1	100.0	899.8	90

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	[°]
01	1	139336	785	0	45
02	1	139336	785	0	45
03	1	139336	785	0	45
04	1	139336	785	0	45
05	1	117621	785	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	0.25	-4.691e3	254.2	-288.5	0.02
02	Combinazione_SLU			-3.828e3	-76.57	-235.4	0.02
03	Combinazione_SLU			-2.925e3	-1.580e3	-179.9	0.04
04	Combinazione_SLU			-2.134e3	-2.237e3	-131.3	0.09
05	Combinazione_SLU			-248.9	-92.94	-15.30	0.00

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	VSD	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	44.18	0.01
02	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	212.5	0.04
03	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	711.6	0.14
04	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	-1.629e3	0.34
05	Combinazione_SLU	-619.5e-3	0.00	Combinazione_SLU	-371.8	0.09

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	-9.75	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.813e3	127.6	0.000	-426.3e-3	-22.41	0.02
02	-6.62	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.149e3	-12.11	0.000	-300.0e-3	-22.41	0.01
03	-3.34	Combinazione_SLE_FR_QP	-2.454e3	-928.3	0.000	-625.2e-3	-22.41	0.03
04	-0.47	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.846e3	-1.464e3	0.000	-903.5e-3	-22.41	0.04
05	2.55	Combinazione_SLE_FR_QP	-190.3	-50.23	37.73e-3	-38.59e-3	-22.41	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	-9.75	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.813e3	127.6	0.000	-426.3e-3	-16.81	0.03
02	-6.62	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.149e3	-12.11	0.000	-300.0e-3	-16.81	0.02
03	-3.34	Combinazione_SLE_FR_QP	-2.454e3	-928.3	0.000	-625.2e-3	-16.81	0.04

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
04	-0.47	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.846e3	-1.464e3	0.000	-903.5e-3	-16.81	0.05
05	2.55	Combinazione_SLE_FR_QP	-190.3	-50.23	37.73e-3	-38.59e-3	-16.81	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	-9.75	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.813e3	127.6	0.000	-6.250	256.0	0.02
02	-6.62	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.149e3	-12.11	0.000	-4.471	256.0	0.02
03	-3.34	Combinazione_SLE_FR_QP	-2.454e3	-928.3	0.000	-8.698	256.0	0.03
04	-0.47	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.846e3	-1.464e3	0.000	15.67	256.0	0.06
05	2.55	Combinazione_SLE_FR_QP	-190.3	-50.23	37.73e-3	-546.5e-3	256.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	-9.75	OK	OK
02	-6.62	OK	OK
03	-3.34	OK	OK
04	-0.47	OK	OK
05	2.55	OK	OK

8.1.6. Parete STMO

Geometria e materiali

Altezza parete [m]	1.55
Numero piani	2
Altezza piani [m]	0.75 - 0.80
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota [m]	Zona Critica	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
---------	--------------	--------------	-------	-----------	-----------	---------------

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

01	1.25	No	1	70.0	900.0	90
02	2.00	No	1	70.0	900.0	90
03	2.80	No	1	70.0	900.0	90

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	27483	2011	0	45
02	1	27483	2011	0	45
03	1	27483	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	0.48	149.9	0.000	0.000	0.01
02	Combinazione_SLU			1.223e3	97.36	98.86e-3	0.14
03	Combinazione_SLU			1.738e3	318.2	10.43e-3	0.25

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	0.000	0.00
02	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	109.0	0.05
03	Combinazione_SLU	277.4e-3	0.00	Combinazione_SLU	-348.1	0.16

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	1.25	Combinazione_SLE_FR_QP	79.22	0.000	0.000	0.000	-19.92	0.00
02	2.00	Combinazione_SLE_FR_QP	623.6	43.10	68.51e-3	0.000	-19.92	0.00
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	926.1	170.1	0.000	0.000	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	1.25	Combinazione_SLE_FR_QP	79.22	0.000	0.000	0.000	-14.94	0.00
02	2.00	Combinazione_SLE_FR_QP	623.6	43.10	68.51e-3	0.000	-14.94	0.00

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	926.1	170.1	0.000	0.000	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	1.25	Combinazione_SLE_FR_QP	79.22	0.000	0.000	2.883	360.0	0.01
02	2.00	Combinazione_SLE_FR_QP	623.6	43.10	68.51e-3	27.92	360.0	0.08
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	926.1	170.1	0.000	54.32	360.0	0.15

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	1.25	OK	OK
02	2.00	OK	OK
03	2.80	OK	OK

8.1.7. Parete SMCEV

Geometria e materiali

Lunghezza [m]	9.00
Copriferro [cm]	3.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	0.00	1	70.0	280.0	90
02	1.64	1	70.0	280.0	90
03	2.86	1	70.0	280.0	90
04	4.50	1	70.0	280.0	90
05	6.14	1	70.0	280.0	90
06	7.36	1	70.0	280.0	90
07	9.00	1	70.0	280.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	°
01	1	7741	2011	0	45
02	1	7741	2011	0	45
03	1	7741	2011	0	45

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

04	1	7741	2011	0	45
05	1	7741	2011	0	45
06	1	7741	2011	0	45
07	1	7741	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	-14.91	3.482	-3.231	0.00
02	Combinazione_SLU	-152.0	58.34	64.92	0.02
03	Combinazione_SLU	54.41	-2.705	-54.27	0.03
04	Combinazione_SLU	199.9	-26.17	-71.86	0.09
05	Combinazione_SLU	11.65	-15.35	5.534	0.02
06	Combinazione_SLU	-152.0	58.47	64.91	0.02
07	Combinazione_SLU	-14.91	3.480	-3.236	0.00

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-56.72	0.01	Combinazione_SLU	26.97	0.04
02	Combinazione_SLU	-27.83	0.01	Combinazione_SLU	-174.1	0.25
03	Combinazione_SLU	-156.4	0.04	Combinazione_SLU	34.06	0.05
04	Combinazione_SLU	40.22	0.01	Combinazione_SLU	-23.34	0.03
05	Combinazione_SLU	123.3	0.03	Combinazione_SLU	-38.99	0.06
06	Combinazione_SLU	27.89	0.01	Combinazione_SLU	174.2	0.25
07	Combinazione_SLU	56.73	0.01	Combinazione_SLU	-26.94	0.04

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-7.519	2.490	-967.9e-3	-19.79e-3	-19.92	0.00
02	1.64	Combinazione_SLE_FR_QP	-84.48	32.46	40.59	-333.5e-3	-19.92	0.02
03	2.86	Combinazione_SLE_FR_QP	33.78	-2.119	-27.08	-68.80e-3	-19.92	0.00
04	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	115.1	-15.56	-37.39	-13.71e-3	-19.92	0.00
05	6.14	Combinazione_SLE_FR_QP	9.174	-9.950	3.544	-84.00e-3	-19.92	0.00
06	7.36	Combinazione_SLE_FR_QP	-84.48	32.53	40.59	-334.2e-3	-19.92	0.02

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
07	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-7.517	2.489	-971.2e-3	-19.78e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-7.519	2.490	-967.9e-3	-19.79e-3	-14.94	0.00
02	1.64	Combinazione_SLE_FR_QP	-84.48	32.46	40.59	-333.5e-3	-14.94	0.02
03	2.86	Combinazione_SLE_FR_QP	33.78	-2.119	-27.08	-68.80e-3	-14.94	0.00
04	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	115.1	-15.56	-37.39	-13.71e-3	-14.94	0.00
05	6.14	Combinazione_SLE_FR_QP	9.174	-9.950	3.544	-84.00e-3	-14.94	0.01
06	7.36	Combinazione_SLE_FR_QP	-84.48	32.53	40.59	-334.2e-3	-14.94	0.02
07	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-7.517	2.489	-971.2e-3	-19.78e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-7.519	2.490	-967.9e-3	336.4e-3	360.0	0.00
02	1.64	Combinazione_SLE_FR_QP	-84.48	32.46	40.59	6.677	360.0	0.02
03	2.86	Combinazione_SLE_FR_QP	33.78	-2.119	-27.08	9.891	360.0	0.03
04	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	115.1	-15.56	-37.39	28.76	360.0	0.08
05	6.14	Combinazione_SLE_FR_QP	9.174	-9.950	3.544	5.858	360.0	0.02

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
06	7.36	Combinazione_SLE_FR_QP	-84.48	32.53	40.59	6.706	360.0	0.02
07	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-7.517	2.489	-971.2e-3	336.1e-3	360.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.64	OK	OK
03	2.86	OK	OK
04	4.50	OK	OK
05	6.14	OK	OK
06	7.36	OK	OK
07	9.00	OK	OK

8.1.8. Parete SMVV*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	9.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	0.00	1	50.0	100.0	90
02	1.64	1	50.0	100.0	90
03	4.50	1	50.0	100.0	90
04	7.36	1	50.0	100.0	90
05	9.00	1	50.0	100.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	Angolo [°]
01	1	3091	1539	0	45
02	1	3091	1539	0	45
03	1	3091	1539	0	45
04	1	3091	1539	0	45
05	1	3091	1539	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	D/C
01	Combinazione_SLU	1.796	328.3e-3	883.9e-3	0.00

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
02	Combinazione_SLU	8.653	-27.61	56.08	0.16
03	Combinazione_SLU	122.6	9.469	-61.87	0.18
04	Combinazione_SLU	8.664	-27.62	56.08	0.16
05	Combinazione_SLU	1.796	328.4e-3	884.0e-3	0.00

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	6.245	0.01	Combinazione_SLU	-3.658	0.02
02	Combinazione_SLU	-87.32	0.07	Combinazione_SLU	51.75	0.26
03	Combinazione_SLU	4.433	0.00	Combinazione_SLU	-522.6e-3	0.00
04	Combinazione_SLU	87.32	0.07	Combinazione_SLU	-51.76	0.26
05	Combinazione_SLU	-6.244	0.01	Combinazione_SLU	3.658	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	1.303	205.8e-3	635.7e-3	-30.07e-3	-19.92	0.00
02	1.64	Combinazione_SLE_FR_QP	6.333	-16.92	33.28	-1.858	-19.92	0.09
03	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	73.19	5.843	-36.60	-983.7e-3	-19.92	0.05
04	7.36	Combinazione_SLE_FR_QP	6.339	-16.92	33.28	-1.859	-19.92	0.09
05	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	1.303	205.8e-3	635.8e-3	-30.07e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	1.303	205.8e-3	635.7e-3	-30.07e-3	-14.94	0.00
02	1.64	Combinazione_SLE_FR_QP	6.333	-16.92	33.28	-1.858	-14.94	0.12
03	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	73.19	5.843	-36.60	-983.7e-3	-14.94	0.07

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
04	7.36	Combinazione_SLE_FR_QP	6.339	-16.92	33.28	-1.859	-14.94	0.12
05	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	1.303	205.8e-3	635.8e-3	-30.07e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	1.303	205.8e-3	635.7e-3	1.758	360.0	0.00
02	1.64	Combinazione_SLE_FR_QP	6.333	-16.92	33.28	66.19	360.0	0.18
03	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	73.19	5.843	-36.60	57.73	360.0	0.16
04	7.36	Combinazione_SLE_FR_QP	6.339	-16.92	33.28	66.20	360.0	0.18
05	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	1.303	205.8e-3	635.8e-3	1.758	360.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.64	OK	OK
03	4.50	OK	OK
04	7.36	OK	OK
05	9.00	OK	OK

8.1.9. Parete SNDV

Geometria e materiali

Lunghezza [m]	5.35
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
05	0.00	1	70.0	280.0	90
04	1.61	1	70.0	224.6	90

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

03	3.22	1	70.0	169.2	90
02	4.67	1	70.0	120.9	90
01	5.35	1	70.0	100.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
05	1	6886	2011	0	45
04	1	5680	2011	0	45
03	1	4474	2011	0	45
02	1	3669	2011	0	45
01	1	3267	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
05	Combinazione_SLU	-1.411e3	-5.213	1.032e3	0.07
04	Combinazione_SLU	-1.410e3	-3.699	800.3	0.09
03	Combinazione_SLU	-1.118e3	1.079	432.9	0.08
02	Combinazione_SLU	-477.1	7.728	89.03	0.04
01	Combinazione_SLU	-174.4	12.37	-12.97	0.02

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
05	Combinazione_SLU	319.2	0.07	Combinazione_SLU	-1.397	0.00
04	Combinazione_SLU	475.1	0.13	Combinazione_SLU	-1.390	0.00
03	Combinazione_SLU	711.9	0.27	Combinazione_SLU	-4.276	0.01
02	Combinazione_SLU	622.0	0.33	Combinazione_SLU	-6.687	0.02
01	Combinazione_SLU	254.5	0.16	Combinazione_SLU	-7.792	0.03

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ _{c,min}	σ _{c,lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-796.9	-3.867	545.8	-993.6e-3	-19.92	0.05
04	1.61	Combinazione_SLE_FR_QP	-821.9	-2.621	471.0	-1.310	-19.92	0.07
03	3.22	Combinazione_SLE_FR_QP	-674.0	362.9e-3	267.5	-1.300	-19.92	0.07
02	4.67	Combinazione_SLE_FR_QP	-293.2	4.728	55.50	-650.0e-3	-19.92	0.03
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-107.4	7.825	-7.428	-293.2e-3	-19.92	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-796.9	-3.867	545.8	-993.6e-3	-14.94	0.07
04	1.61	Combinazione_SLE_FR_QP	-821.9	-2.621	471.0	-1.310	-14.94	0.09
03	3.22	Combinazione_SLE_FR_QP	-674.0	362.9e-3	267.5	-1.300	-14.94	0.09
02	4.67	Combinazione_SLE_FR_QP	-293.2	4.728	55.50	-650.0e-3	-14.94	0.04
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-107.4	7.825	-7.428	-293.2e-3	-14.94	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-796.9	-3.867	545.8	-14.49	360.0	0.04
04	1.61	Combinazione_SLE_FR_QP	-821.9	-2.621	471.0	-18.99	360.0	0.05
03	3.22	Combinazione_SLE_FR_QP	-674.0	362.9e-3	267.5	-18.70	360.0	0.05
02	4.67	Combinazione_SLE_FR_QP	-293.2	4.728	55.50	-9.268	360.0	0.03
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-107.4	7.825	-7.428	-4.120	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
05	0.00	OK	OK
04	1.61	OK	OK
03	3.22	OK	OK
02	4.67	OK	OK
01	5.35	OK	OK

8.1.10. Parete SNSV*Geometria e materiali*

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Lunghezza [m]	5.35
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
05	0.00	1	70.0	280.0	90
04	1.61	1	70.0	224.6	90
03	3.22	1	70.0	169.2	90
02	4.67	1	70.0	120.9	90
01	5.35	1	70.0	100.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
05	1	6886	2011	0	45
04	1	5680	2011	0	45
03	1	4474	2011	0	45
02	1	3669	2011	0	45
01	1	3267	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
05	Combinazione_SLU	-1.411e3	4.938	1.032e3	0.07
04	Combinazione_SLU	-1.372e3	3.552	842.5	0.09
03	Combinazione_SLU	-1.118e3	-1.172	432.9	0.08
02	Combinazione_SLU	-477.1	-7.731	89.03	0.04
01	Combinazione_SLU	-174.4	-12.39	-12.97	0.02

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
05	Combinazione_SLU	319.2	0.07	Combinazione_SLU	1.462	0.00
04	Combinazione_SLU	523.7	0.15	Combinazione_SLU	2.250	0.00
03	Combinazione_SLU	711.9	0.27	Combinazione_SLU	4.159	0.01
02	Combinazione_SLU	622.0	0.33	Combinazione_SLU	6.512	0.02
01	Combinazione_SLU	254.5	0.16	Combinazione_SLU	7.771	0.03

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σc,min	σc,lim	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-797.0	3.713	545.8	-993.2e-3	-19.92	0.05

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
04	1.61	Combinazione_SLE_FR_QP	-807.3	2.538	487.2	-1.354	-19.92	0.07
03	3.22	Combinazione_SLE_FR_QP	-674.0	-419.4e-3	267.5	-1.298	-19.92	0.07
02	4.67	Combinazione_SLE_FR_QP	-293.3	-4.729	55.49	-648.5e-3	-19.92	0.03
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-107.4	-7.841	-7.428	-293.4e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-797.0	3.713	545.8	-993.2e-3	-14.94	0.07
04	1.61	Combinazione_SLE_FR_QP	-807.3	2.538	487.2	-1.354	-14.94	0.09
03	3.22	Combinazione_SLE_FR_QP	-674.0	-419.4e-3	267.5	-1.298	-14.94	0.09
02	4.67	Combinazione_SLE_FR_QP	-293.3	-4.729	55.49	-648.5e-3	-14.94	0.04
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-107.4	-7.841	-7.428	-293.4e-3	-14.94	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-797.0	3.713	545.8	-14.50	360.0	0.04
04	1.61	Combinazione_SLE_FR_QP	-807.3	2.538	487.2	-19.61	360.0	0.05
03	3.22	Combinazione_SLE_FR_QP	-674.0	-419.4e-3	267.5	-18.70	360.0	0.05
02	4.67	Combinazione_SLE_FR_QP	-293.3	-4.729	55.49	-9.210	360.0	0.03

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ	σ_{lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-107.4	-7.841	-7.428	-4.122	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
05	0.00	OK	OK
04	1.61	OK	OK
03	3.22	OK	OK
02	4.67	OK	OK
01	5.35	OK	OK

8.1.11. Parete SSETV*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	9.00
Copriferro [cm]	5.5
Rck [N/mm ²]	45
Fyk [N/mm ²]	320

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	1	100.0	1230.0	90
02	4.50	1	100.0	1230.0	90
03	9.00	1	100.0	1230.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	17671	0	0	45
02	1	17671	0	0	45
03	1	17671	0	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	-49.77	-1.380	-129.5	0.00
02	Combinazione_SLU	-249.3	181.2	-767.1	0.03
03	Combinazione_SLU	-49.77	-1.371	-129.5	0.00

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01						
02						
03						

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-37.99	52.60e-3	-113.0	-7.833e-3	-22.41	0.00
02	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-203.9	113.0	-599.6	-198.2e-3	-22.41	0.01
03	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-37.98	57.65e-3	-113.0	-7.836e-3	-22.41	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-37.99	52.60e-3	-113.0	-7.833e-3	-16.81	0.00
02	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-203.9	113.0	-599.6	-198.2e-3	-16.81	0.01
03	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-37.98	57.65e-3	-113.0	-7.836e-3	-16.81	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-37.99	52.60e-3	-113.0	-116.7e-3	256.0	0.00
02	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-203.9	113.0	-599.6	5.452	256.0	0.02
03	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-37.98	57.65e-3	-113.0	-116.8e-3	256.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	4.50	OK	OK
03	9.00	OK	OK

8.1.12. Parete SSO*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	2.15
Copriferro [cm]	5.0

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
03	0.00	1	50.0	900.0	0
02	1.08	1	50.0	900.0	0
01	2.15	1	50.0	900.0	0

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
03	1	36442	2011	0	45
02	1	36442	2011	0	45
01	1	36442	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
03	Combinazione_SLU	348.1	89.96e-3	318.2	0.13
02	Combinazione_SLU	348.1	388.2e-3	-1.631e3	0.56
01	Combinazione_SLU	-909.1	-258.0e-3	-307.2	0.05

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
03	Combinazione_SLU	1.738e3	0.88	Combinazione_SLU	-277.4e-3	0.00
02	Combinazione_SLU	1.889e3	0.95	Combinazione_SLU	-277.4e-3	0.00
01	Combinazione_SLU	1.874e3	0.89	Combinazione_SLU	342.1e-3	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ _{c,min}	σ _{c,lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
03	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	195.0	36.17e-3	170.1	-544.2e-3	-19.92	0.03
02	1.08	Combinazione_SLE_FR_QP	195.0	273.1e-3	-887.8	-3.015	-19.92	0.15
01	2.15	Combinazione_SLE_FR_QP	-487.0	-155.3e-3	-168.7	-615.7e-3	-19.92	0.03

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	195.0	36.17e-3	170.1	-544.2e-3	-14.94	0.04
02	1.08	Combinazione_SLE_FR_QP	195.0	273.1e-3	-887.8	-3.015	-14.94	0.20
01	2.15	Combinazione_SLE_FR_QP	-487.0	-155.3e-3	-168.7	-615.7e-3	-14.94	0.04

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	195.0	36.17e-3	170.1	28.21	360.0	0.08
02	1.08	Combinazione_SLE_FR_QP	195.0	273.1e-3	-887.8	125.1	360.0	0.35
01	2.15	Combinazione_SLE_FR_QP	-487.0	-155.3e-3	-168.7	11.17	360.0	0.03

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
03	0.00	OK	OK
02	1.08	OK	OK
01	2.15	OK	OK

8.1.13. Parete SSV

Geometria e materiali

Lunghezza [m]	9.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	0.00	1	50.0	215.0	0
02	1.64	1	50.0	215.0	0
03	4.50	1	50.0	215.0	0
04	7.36	1	50.0	215.0	0
05	9.00	1	50.0	215.0	0

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i
---------	-------	------	------	------

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	7540	2011	0	45
02	1	7540	2011	0	45
03	1	7540	2011	0	45
04	1	7540	2011	0	45
05	1	7540	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	-581.8e-3	2.108	92.00e-3	0.00
02	Combinazione_SLU	33.48	29.79	-7.209	0.02
03	Combinazione_SLU	-23.17	-101.7	1.827	0.03
04	Combinazione_SLU	33.52	29.82	-7.206	0.02
05	Combinazione_SLU	-575.4e-3	2.104	91.42e-3	0.00

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-8.626	0.02	Combinazione_SLU	-2.398	0.00
02	Combinazione_SLU	-21.67	0.05	Combinazione_SLU	19.43	0.01
03	Combinazione_SLU	4.163	0.01	Combinazione_SLU	161.1	0.05
04	Combinazione_SLU	21.70	0.05	Combinazione_SLU	-19.71	0.01
05	Combinazione_SLU	8.633	0.02	Combinazione_SLU	2.424	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-342.5e-3	1.170	44.93e-3	-6.432e-3	-19.92	0.00
02	1.64	Combinazione_SLE_FR_QP	16.70	16.75	-3.355	-160.8e-3	-19.92	0.01
03	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-10.25	-55.38	1.196	-285.5e-3	-19.92	0.01
04	7.36	Combinazione_SLE_FR_QP	16.74	16.76	-3.353	-160.8e-3	-19.92	0.01
05	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-339.1e-3	1.168	44.46e-3	-6.414e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-342.5e-3	1.170	44.93e-3	-6.432e-3	-14.94	0.00
02	1.64	Combinazione_SLE_FR_QP	16.70	16.75	-3.355	-160.8e-3	-14.94	0.01
03	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-10.25	-55.38	1.196	-285.5e-3	-14.94	0.02
04	7.36	Combinazione_SLE_FR_QP	16.74	16.76	-3.353	-160.8e-3	-14.94	0.01
05	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-339.1e-3	1.168	44.46e-3	-6.414e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-342.5e-3	1.170	44.93e-3	213.7e-3	360.0	0.00
02	1.64	Combinazione_SLE_FR_QP	16.70	16.75	-3.355	7.944	360.0	0.02
03	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-10.25	-55.38	1.196	10.80	360.0	0.03
04	7.36	Combinazione_SLE_FR_QP	16.74	16.76	-3.353	7.953	360.0	0.02
05	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-339.1e-3	1.168	44.46e-3	213.7e-3	360.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.64	OK	OK
03	4.50	OK	OK
04	7.36	OK	OK
05	9.00	OK	OK

8.1.14. Parete STMV

Geometria e materiali

Lunghezza [m]	9.00
---------------	------

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	0.00	1	70.0	155.0	90
02	1.64	1	70.0	155.0	90
03	4.50	1	70.0	155.0	90
04	7.36	1	70.0	155.0	90
05	9.00	1	70.0	155.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	[°]
01	1	5328	2011	0	45
02	1	5328	2011	0	45
03	1	5328	2011	0	45
04	1	5328	2011	0	45
05	1	5328	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	D/C
01	Combinazione_SLU	8.157	-3.168	-9.320e-3	0.01
02	Combinazione_SLU	61.93	20.18	-22.11	0.06
03	Combinazione_SLU	-224.1	-25.04	-6.760	0.01
04	Combinazione_SLU	61.97	20.15	-22.13	0.06
05	Combinazione_SLU	8.149	-3.162	-11.51e-3	0.01

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	22.69	0.01	Combinazione_SLU	-5.247	0.01
02	Combinazione_SLU	12.10	0.00	Combinazione_SLU	78.12	0.20
03	Combinazione_SLU	-40.51	0.02	Combinazione_SLU	-23.54	0.06
04	Combinazione_SLU	-12.06	0.00	Combinazione_SLU	-78.19	0.20
05	Combinazione_SLU	-22.68	0.01	Combinazione_SLU	5.223	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	5.015	-1.926	213.7e-3	-23.64e-3	-19.92	0.00
02	1.64	Combinazione_SLE_FR_QP	36.59	11.65	-9.794	-253.6e-3	-19.92	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-119.9	-13.55	-3.340	-208.4e-3	-19.92	0.01
04	7.36	Combinazione_SLE_FR_QP	36.61	11.64	-9.803	-253.5e-3	-19.92	0.01
05	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	5.010	-1.922	211.8e-3	-23.56e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	5.015	-1.926	213.7e-3	-23.64e-3	-14.94	0.00
02	1.64	Combinazione_SLE_FR_QP	36.59	11.65	-9.794	-253.6e-3	-14.94	0.02
03	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-119.9	-13.55	-3.340	-208.4e-3	-14.94	0.01
04	7.36	Combinazione_SLE_FR_QP	36.61	11.64	-9.803	-253.5e-3	-14.94	0.02
05	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	5.010	-1.922	211.8e-3	-23.56e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	5.015	-1.926	213.7e-3	2.449	360.0	0.01
02	1.64	Combinazione_SLE_FR_QP	36.59	11.65	-9.794	18.05	360.0	0.05
03	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-119.9	-13.55	-3.340	-2.889	360.0	0.01
04	7.36	Combinazione_SLE_FR_QP	36.61	11.64	-9.803	18.05	360.0	0.05
05	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	5.010	-1.922	211.8e-3	2.445	360.0	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.64	OK	OK
03	4.50	OK	OK
04	7.36	OK	OK
05	9.00	OK	OK

8.1.15. Parete SVASX*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	9.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
05	0.00	1	80.0	530.0	0
04	1.64	1	80.0	530.0	0
03	4.50	1	80.0	530.0	0
02	7.36	1	80.0	530.0	0
01	9.00	1	80.0	530.0	0

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
05	1	11259	2011	0	45
04	1	21313	2011	0	45
03	1	11259	2011	0	45
02	1	21313	2011	0	45
01	1	11259	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
05	Combinazione_SLU	23.97	72.56	708.5e-3	0.01
04	Combinazione_SLU	92.85	-312.3	28.15	0.03
03	Combinazione_SLU	-2.128	915.0	-38.31	0.08
02	Combinazione_SLU	92.83	-312.3	28.19	0.03
01	Combinazione_SLU	23.96	72.55	708.6e-3	0.01

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
05	Combinazione_SLU	-48.28	0.03	Combinazione_SLU	128.3	0.02
04	Combinazione_SLU	16.62	0.01	Combinazione_SLU	573.6	0.07

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
03	Combinazione_SLU	-152.7	0.11	Combinazione_SLU	39.19	0.00
02	Combinazione_SLU	-16.58	0.01	Combinazione_SLU	-573.6	0.07
01	Combinazione_SLU	48.28	0.03	Combinazione_SLU	-128.3	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	13.99	43.74	466.5e-3	-36.97e-3	-19.92	0.00
04	1.64	Combinazione_SLE_FR_QP	51.68	-172.6	-2.056	-111.8e-3	-19.92	0.01
03	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	2.189	545.9	-12.75	-500.5e-3	-19.92	0.03
02	7.36	Combinazione_SLE_FR_QP	51.67	-172.6	-2.036	-111.7e-3	-19.92	0.01
01	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	13.98	43.73	466.6e-3	-36.97e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	13.99	43.74	466.5e-3	-36.97e-3	-14.94	0.00
04	1.64	Combinazione_SLE_FR_QP	51.68	-172.6	-2.056	-111.8e-3	-14.94	0.01
03	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	2.189	545.9	-12.75	-500.5e-3	-14.94	0.03
02	7.36	Combinazione_SLE_FR_QP	51.67	-172.6	-2.036	-111.7e-3	-14.94	0.01
01	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	13.98	43.73	466.6e-3	-36.97e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ	σ_{lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	13.99	43.74	466.5e-3	4.268	360.0	0.01
04	1.64	Combinazione_SLE_FR_QP	51.68	-172.6	-2.056	9.220	360.0	0.03
03	4.50	Combinazione_SLE_FR_QP	2.189	545.9	-12.75	32.81	360.0	0.09
02	7.36	Combinazione_SLE_FR_QP	51.67	-172.6	-2.036	9.218	360.0	0.03
01	9.00	Combinazione_SLE_FR_QP	13.98	43.73	466.6e-3	4.268	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
05	0.00	OK	OK
04	1.64	OK	OK
03	4.50	OK	OK
02	7.36	OK	OK
01	9.00	OK	OK

8.1.16. Parete SVASY*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	5.30
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	1	80.0	900.0	0
02	1.60	1	80.0	900.0	0
03	3.20	1	80.0	900.0	0
04	4.63	1	80.0	900.0	0
05	5.30	1	80.0	900.0	0

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	41620	2011	0	45
02	1	34972	2011	0	45
03	1	34972	2011	0	45

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

04	1	34972	2011	0	45
05	1	34972	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	2.821e3	12.16e-3	360.3	0.23
02	Combinazione_SLU	2.744e3	177.0e-3	900.8	0.38
03	Combinazione_SLU	1.960e3	192.3e-3	925.6	0.33
04	Combinazione_SLU	731.4	60.08e-3	112.0	0.08
05	Combinazione_SLU	363.9	26.39e-3	-163.5	0.06

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-551.0	0.21	Combinazione_SLU	-64.98e-3	0.00
02	Combinazione_SLU	-203.2	0.08	Combinazione_SLU	18.50e-3	0.00
03	Combinazione_SLU	196.8	0.08	Combinazione_SLU	144.8e-3	0.00
04	Combinazione_SLU	1.194e3	0.49	Combinazione_SLU	157.4e-3	0.00
05	Combinazione_SLU	-1.450e3	0.59	Combinazione_SLU	15.68e-3	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	1.594e3	0.000	170.6	0.000	-19.92	0.00
02	1.60	Combinazione_SLE_FR_QP	1.615e3	105.2e-3	561.4	-260.5e-3	-19.92	0.01
03	3.20	Combinazione_SLE_FR_QP	1.190e3	118.0e-3	591.8	-590.5e-3	-19.92	0.03
04	4.63	Combinazione_SLE_FR_QP	450.0	37.35e-3	73.53	0.000	-19.92	0.00
05	5.30	Combinazione_SLE_FR_QP	224.1	16.39e-3	-101.8	-92.23e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	1.594e3	0.000	170.6	0.000	-14.94	0.00
02	1.60	Combinazione_SLE_FR_QP	1.615e3	105.2e-3	561.4	-260.5e-3	-14.94	0.02

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	3.20	Combinazione_SLE_FR_QP	1.190e3	118.0e-3	591.8	-590.5e-3	-14.94	0.04
04	4.63	Combinazione_SLE_FR_QP	450.0	37.35e-3	73.53	0.000	-14.94	0.00
05	5.30	Combinazione_SLE_FR_QP	224.1	16.39e-3	-101.8	-92.23e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	1.594e3	0.000	170.6	50.00	360.0	0.14
02	1.60	Combinazione_SLE_FR_QP	1.615e3	105.2e-3	561.4	91.90	360.0	0.26
03	3.20	Combinazione_SLE_FR_QP	1.190e3	118.0e-3	591.8	81.95	360.0	0.23
04	4.63	Combinazione_SLE_FR_QP	450.0	37.35e-3	73.53	18.87	360.0	0.05
05	5.30	Combinazione_SLE_FR_QP	224.1	16.39e-3	-101.8	14.66	360.0	0.04

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.60	OK	OK
03	3.20	OK	OK
04	4.63	OK	OK
05	5.30	OK	OK

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

8.2. Verifiche concio 13.5 m**8.2.1. Parete SMCEO***Geometria e materiali*

Altezza parete [m]	2.80
Numero piani	2
Altezza piani [m]	1.30 - 1.50
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota	Zona Critica	Gamba	s	L	Angolo
	[m]			[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	No	1	70.0	1371.4	90
02	1.30	No	1	70.0	1371.4	90
03	2.80	No	1	70.0	1371.4	90

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	28149	2011	0	45
02	1	28149	2011	0	45
03	1	28149	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	0.46	-1.984e3	71.24	-1.811e3	0.01
02	Combinazione_SLU			-2.929e3	-96.46	-652.6	0.02
03	Combinazione_SLU			-2.414e3	479.4	-912.2	0.03

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	435.4	0.02	Combinazione_SLU	791.9	0.22
02	Combinazione_SLU	552.4	0.03	Combinazione_SLU	-28.28	0.01
03	Combinazione_SLU	229.5	0.01	Combinazione_SLU	-734.9	0.20

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.178e3	178.1	-908.0	-312.8e-3	-19.92	0.02
02	1.30	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.642e3	-36.85	-346.8	-208.9e-3	-19.92	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.331e3	258.4	-488.9	-396.5e-3	-19.92	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.178e3	178.1	-908.0	-312.8e-3	-14.94	0.02
02	1.30	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.642e3	-36.85	-346.8	-208.9e-3	-14.94	0.01
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.331e3	258.4	-488.9	-396.5e-3	-14.94	0.03

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.178e3	178.1	-908.0	-4.357	360.0	0.01
02	1.30	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.642e3	-36.85	-346.8	-3.068	360.0	0.01
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.331e3	258.4	-488.9	-5.401	360.0	0.02

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ	QP
		Apertura fessure	Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.30	OK	OK
03	2.80	OK	OK

8.2.2. Parete SMVO

Geometria e materiali

Altezza parete [m]	1.00
Numero piani	2
Altezza piani [m]	0.50 - 0.50
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del sotto

Sezione	Quota	Zona Critica	Gamba	s	L	Angolo
---------	-------	--------------	-------	---	---	--------

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

	[m]			[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	No	1	50.0	1371.4	90
02	0.50	No	1	50.0	1371.4	90
03	1.00	No	1	50.0	1371.4	90

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	28325	1539	0	45
02	1	28325	1539	0	45
03	1	28325	1539	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	0.50	-1.877e3	-185.0	322.7	0.02
02	Combinazione_SLU			-1.493e3	-40.55	160.7	0.01
03	Combinazione_SLU			-1.230e3	24.59	60.50	0.01

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-37.25	0.00	Combinazione_SLU	-342.6	0.12
02	Combinazione_SLU	-31.29	0.00	Combinazione_SLU	-140.0	0.05
03	Combinazione_SLU	-17.13	0.00	Combinazione_SLU	-30.86	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.229e3	-111.2	187.3	-354.3e-3	-19.92	0.02
02	0.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-986.4	-24.01	93.79	-178.6e-3	-19.92	0.01
03	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-812.4	773.1e-3	32.37	-114.7e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.229e3	-111.2	187.3	-354.3e-3	-14.94	0.02
02	0.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-986.4	-24.01	93.79	-178.6e-3	-14.94	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-812.4	773.1e-3	32.37	-114.7e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.229e3	-111.2	187.3	-4.791	360.0	0.01
02	0.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-986.4	-24.01	93.79	-2.566	360.0	0.01
03	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-812.4	773.1e-3	32.37	-1.717	360.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	0.50	OK	OK
03	1.00	OK	OK

8.2.3. Parete SNDO

Geometria e materiali

Altezza parete [m]	1.00
Numero piani	1
Altezza piani [m]	1.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota [m]	Zona Critica	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	0.00	No	1	100.0	530.0	0
02	1.00	No	1	100.0	530.0	0

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	[°]
01	1	25334	2011	0	45
02	1	16965	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	1.00	-548.6	-1.659e3	-10.97	0.03
02	Combinazione_SLU			-733.1	-259.0	-19.97	0.01

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	10.86	0.01	Combinazione_SLU	-1.588e3	0.19
02	Combinazione_SLU	-1.165	0.00	Combinazione_SLU	-1.781e3	0.21

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-288.3	-1.005e3	-10.34	-448.0e-3	-19.92	0.02
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-390.7	-210.3	-13.94	-127.3e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-288.3	-1.005e3	-10.34	-448.0e-3	-14.94	0.03
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-390.7	-210.3	-13.94	-127.3e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-288.3	-1.005e3	-10.34	13.08	360.0	0.04
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-390.7	-210.3	-13.94	-1.876	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.00	OK	OK

8.2.4. Parete SNSO

Geometria e materiali

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Altezza parete [m]	1.00
Numero piani	1
Altezza piani [m]	1.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota	Zona Critica	Gamba	s	L	Angolo
	[m]			[cm]	[cm]	
01	0.00	No	1	70.0	530.0	0
02	1.00	No	1	70.0	530.0	0

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	17593	2011	0	45
02	1	16965	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	1.00	-562.9	-1.651e3	36.20	0.04
02	Combinazione_SLU			-752.0	-252.0	15.04	0.01

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	41.26	0.03	Combinazione_SLU	-1.812e3	0.22
02	Combinazione_SLU	19.66	0.01	Combinazione_SLU	-1.984e3	0.24

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-295.4	-999.7	19.38	-692.5e-3	-19.92	0.03
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-406.5	-198.8	1.883	-162.9e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-295.4	-999.7	19.38	-692.5e-3	-14.94	0.05

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-406.5	-198.8	1.883	-162.9e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-295.4	-999.7	19.38	18.95	360.0	0.05
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-406.5	-198.8	1.883	-2.420	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.00	OK	OK

8.2.5. Parete SSETO

Geometria e materiali

Altezza parete [m]	12.15
Numero piani	4
Altezza piani [m]	3.13 - 3.28 - 2.87 - 2.87
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	45
Fyk [N/mm ²]	320

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota [m]	Zona Critica	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	-9.75	No	1	100.0	1371.4	90
02	-6.62	No	1	100.0	1371.4	90
03	-3.34	No	1	100.0	1371.4	90
04	-0.47	No	1	100.0	1371.4	90
05	2.40	No	1	100.0	1371.4	90

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	[°]
01	1	232528	785	0	45
02	1	232528	785	0	45
03	1	232528	785	0	45
04	1	232528	785	0	45
05	1	232528	785	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	0.26	-5.740e3	399.7	-348.7	0.02
02	Combinazione_SLU			-4.617e3	-100.3	-280.5	0.01
03	Combinazione_SLU			-3.441e3	-2.486e3	-209.1	0.05
04	Combinazione_SLU			-2.412e3	-3.591e3	-146.5	0.11
05	Combinazione_SLU			-340.7	-205.2	-83.23	0.00

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	VSD	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	75.61	0.01
02	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	339.7	0.04
03	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	1.116e3	0.15
04	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	-2.443e3	0.33
05	Combinazione_SLU	-1.513	0.00	Combinazione_SLU	-506.4	0.07

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	-9.75	Combinazione_SLE_FR_QP	-4.738e3	206.4	27.30	-358.2e-3	-22.41	0.02
02	-6.62	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.874e3	-24.82	27.30	-238.3e-3	-22.41	0.01
03	-3.34	Combinazione_SLE_FR_QP	-2.970e3	-1.449e3	27.30	-592.5e-3	-22.41	0.03
04	-0.47	Combinazione_SLE_FR_QP	-2.178e3	-2.288e3	27.30	-859.2e-3	-22.41	0.04
05	2.40	Combinazione_SLE_FR_QP	-260.9	-109.0	-64.52	-47.78e-3	-22.41	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	-9.75	Combinazione_SLE_FR_QP	-4.738e3	206.4	27.30	-358.2e-3	-16.81	0.02
02	-6.62	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.874e3	-24.82	27.30	-238.3e-3	-16.81	0.01
03	-3.34	Combinazione_SLE_FR_QP	-2.970e3	-1.449e3	27.30	-592.5e-3	-16.81	0.04

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
04	-0.47	Combinazione_SLE_FR_QP	-2.178e3	-2.288e3	27.30	-859.2e-3	-16.81	0.05
05	2.40	Combinazione_SLE_FR_QP	-260.9	-109.0	-64.52	-47.78e-3	-16.81	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	-9.75	Combinazione_SLE_FR_QP	-4.738e3	206.4	27.30	-5.236	256.0	0.02
02	-6.62	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.874e3	-24.82	27.30	-3.553	256.0	0.01
03	-3.34	Combinazione_SLE_FR_QP	-2.970e3	-1.449e3	27.30	-8.127	256.0	0.03
04	-0.47	Combinazione_SLE_FR_QP	-2.178e3	-2.288e3	27.30	17.86	256.0	0.07
05	2.40	Combinazione_SLE_FR_QP	-260.9	-109.0	-64.52	-663.9e-3	256.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	-9.75	OK	OK
02	-6.62	OK	OK
03	-3.34	OK	OK
04	-0.47	OK	OK
05	2.40	OK	OK

8.2.6. Parete STMO

Geometria e materiali

Altezza parete [m]	1.55
Numero piani	2
Altezza piani [m]	0.75 - 0.80
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota [m]	Zona Critica	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
---------	--------------	--------------	-------	-----------	-----------	---------------

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

01	1.25	No	1	70.0	1371.4	90
02	2.00	No	1	70.0	1371.4	90
03	2.80	No	1	70.0	1371.4	90

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	29757	2011	0	45
02	1	29757	2011	0	45
03	1	29757	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	0.48	173.3	0.000	-124.2	0.02
02	Combinazione_SLU			1.873e3	162.7	81.85	0.20
03	Combinazione_SLU			2.631e3	491.1	475.1	0.35

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	0.000	0.00
02	Combinazione_SLU	-797.8	0.04	Combinazione_SLU	215.2	0.06
03	Combinazione_SLU	-224.5	0.01	Combinazione_SLU	-551.8	0.16

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	1.25	Combinazione_SLE_FR_QP	93.02	0.000	-66.71	0.000	-19.92	0.00
02	2.00	Combinazione_SLE_FR_QP	965.2	75.73	49.61	0.000	-19.92	0.00
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	1.405e3	263.2	258.4	0.000	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	1.25	Combinazione_SLE_FR_QP	93.02	0.000	-66.71	0.000	-14.94	0.00
02	2.00	Combinazione_SLE_FR_QP	965.2	75.73	49.61	0.000	-14.94	0.00

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	1.405e3	263.2	258.4	0.000	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	1.25	Combinazione_SLE_FR_QP	93.02	0.000	-66.71	4.030	360.0	0.01
02	2.00	Combinazione_SLE_FR_QP	965.2	75.73	49.61	41.59	360.0	0.12
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	1.405e3	263.2	258.4	80.21	360.0	0.22

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	1.25	OK	OK
02	2.00	OK	OK
03	2.80	OK	OK

8.2.7. Parete SMCEV

Geometria e materiali

Lunghezza [m]	13.71
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	0.00	1	70.0	280.0	90
02	2.53	1	70.0	280.0	90
03	4.58	1	70.0	280.0	90
04	6.21	1	70.0	280.0	90
05	7.85	1	70.0	280.0	90
06	10.71	1	70.0	280.0	90
07	13.71	1	70.0	280.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	[°]
01	1	7741	2011	0	45
02	1	7741	2011	0	45
03	1	7741	2011	0	45

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

04	1	7741	2011	0	45
05	1	7741	2011	0	45
06	1	7741	2011	0	45
07	1	7741	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	2.822	5.404	12.14	0.01
02	Combinazione_SLU	-31.65	-2.101	-124.2	0.02
03	Combinazione_SLU	-437.9	99.90	-13.39	0.03
04	Combinazione_SLU	-165.5	9.535	51.38	0.01
05	Combinazione_SLU	-100.2	-1.191	30.95	0.00
06	Combinazione_SLU	-222.2	62.08	-34.96	0.02
07	Combinazione_SLU	-2.770	6.333	-3.504	0.01

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	91.27	0.02	Combinazione_SLU	18.31	0.03
02	Combinazione_SLU	315.4	0.07	Combinazione_SLU	-20.64	0.03
03	Combinazione_SLU	356.1	0.08	Combinazione_SLU	-262.1	0.35
04	Combinazione_SLU	78.90	0.02	Combinazione_SLU	27.62	0.04
05	Combinazione_SLU	65.02	0.01	Combinazione_SLU	11.62	0.02
06	Combinazione_SLU	121.2	0.03	Combinazione_SLU	-211.9	0.29
07	Combinazione_SLU	15.34	0.00	Combinazione_SLU	-23.82	0.03

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.714	3.566	8.032	-60.76e-3	-19.92	0.00
02	2.53	Combinazione_SLE_FR_QP	-17.11	-2.006	-65.06	-171.4e-3	-19.92	0.01
03	4.58	Combinazione_SLE_FR_QP	-247.1	55.63	-2.007	-385.4e-3	-19.92	0.02
04	6.21	Combinazione_SLE_FR_QP	-89.14	4.672	28.30	-89.85e-3	-19.92	0.00
05	7.85	Combinazione_SLE_FR_QP	-50.44	-1.691	18.64	-49.68e-3	-19.92	0.00
06	10.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-118.9	32.18	-15.56	-256.0e-3	-19.92	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
07	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-333.1e-3	4.068	-411.4e-3	-34.54e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.714	3.566	8.032	-60.76e-3	-14.94	0.00
02	2.53	Combinazione_SLE_FR_QP	-17.11	-2.006	-65.06	-171.4e-3	-14.94	0.01
03	4.58	Combinazione_SLE_FR_QP	-247.1	55.63	-2.007	-385.4e-3	-14.94	0.03
04	6.21	Combinazione_SLE_FR_QP	-89.14	4.672	28.30	-89.85e-3	-14.94	0.01
05	7.85	Combinazione_SLE_FR_QP	-50.44	-1.691	18.64	-49.68e-3	-14.94	0.00
06	10.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-118.9	32.18	-15.56	-256.0e-3	-14.94	0.02
07	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-333.1e-3	4.068	-411.4e-3	-34.54e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.714	3.566	8.032	2.666	360.0	0.01
02	2.53	Combinazione_SLE_FR_QP	-17.11	-2.006	-65.06	6.964	360.0	0.02
03	4.58	Combinazione_SLE_FR_QP	-247.1	55.63	-2.007	-5.129	360.0	0.01
04	6.21	Combinazione_SLE_FR_QP	-89.14	4.672	28.30	-1.285	360.0	0.00
05	7.85	Combinazione_SLE_FR_QP	-50.44	-1.691	18.64	-714.7e-3	360.0	0.00

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ [N/mm ²]	σ_{lim} [N/mm ²]	D/C
06	10.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-118.9	32.18	-15.56	-3.313	360.0	0.01
07	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-333.1e-3	4.068	-411.4e-3	1.876	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	2.53	OK	OK
03	4.58	OK	OK
04	6.21	OK	OK
05	7.85	OK	OK
06	10.71	OK	OK
07	13.71	OK	OK

8.2.8. Parete SMVV*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	13.71
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	0.00	1	50.0	100.0	90
02	2.53	1	50.0	100.0	90
03	4.58	1	50.0	100.0	90
04	7.85	1	50.0	100.0	90
05	10.71	1	50.0	100.0	90
06	13.71	1	50.0	100.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	[°]
01	1	3091	1539	0	45
02	1	3091	1539	0	45
03	1	3091	1539	0	45
04	1	3091	1539	0	45
05	1	3091	1539	0	45
06	1	3091	1539	0	45

*Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza***RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI**

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.311	129.0e-3	315.0e-3	0.00
02	Combinazione_SLU	-24.07	6.235	3.061	0.01
03	Combinazione_SLU	-113.1	-49.71	133.0	0.24
04	Combinazione_SLU	63.42	8.105	-48.64	0.12
05	Combinazione_SLU	-118.2	-46.69	140.9	0.25
06	Combinazione_SLU	-3.063	53.38e-3	-1.551	0.00

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-10.18	0.01	Combinazione_SLU	-1.959	0.01
02	Combinazione_SLU	-41.38	0.03	Combinazione_SLU	-2.626	0.01
03	Combinazione_SLU	-139.9	0.12	Combinazione_SLU	79.99	0.37
04	Combinazione_SLU	5.806	0.00	Combinazione_SLU	-68.72e-3	0.00
05	Combinazione_SLU	-188.7	0.16	Combinazione_SLU	72.70	0.33
06	Combinazione_SLU	4.410	0.00	Combinazione_SLU	2.264	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	592.1e-3	73.16e-3	92.73e-3	-6.728e-3	-19.92	0.00
02	2.53	Combinazione_SLE_FR_QP	-13.43	3.770	1.321	-177.7e-3	-19.92	0.01
03	4.58	Combinazione_SLE_FR_QP	-63.94	-29.78	77.23	-3.460	-19.92	0.17
04	7.85	Combinazione_SLE_FR_QP	38.32	4.924	-29.01	-835.9e-3	-19.92	0.04
05	10.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-69.55	-28.48	83.19	-3.518	-19.92	0.18
06	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.789	29.83e-3	-904.0e-3	-18.46e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	592.1e-3	73.16e-3	92.73e-3	-6.728e-3	-14.94	0.00

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
02	2.53	Combinazione_SLE_FR_QP	-13.43	3.770	1.321	-177.7e-3	-14.94	0.01
03	4.58	Combinazione_SLE_FR_QP	-63.94	-29.78	77.23	-3.460	-14.94	0.23
04	7.85	Combinazione_SLE_FR_QP	38.32	4.924	-29.01	-835.9e-3	-14.94	0.06
05	10.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-69.55	-28.48	83.19	-3.518	-14.94	0.24
06	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.789	29.83e-3	-904.0e-3	-18.46e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	592.1e-3	73.16e-3	92.73e-3	534.7e-3	360.0	0.00
02	2.53	Combinazione_SLE_FR_QP	-13.43	3.770	1.321	3.149	360.0	0.01
03	4.58	Combinazione_SLE_FR_QP	-63.94	-29.78	77.23	99.73	360.0	0.28
04	7.85	Combinazione_SLE_FR_QP	38.32	4.924	-29.01	39.49	360.0	0.11
05	10.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-69.55	-28.48	83.19	102.6	360.0	0.28
06	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.789	29.83e-3	-904.0e-3	285.1e-3	360.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	2.53	OK	OK
03	4.58	OK	OK
04	7.85	OK	OK
05	10.71	OK	OK
06	13.71	OK	OK

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

8.2.9. Parete SNDV*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	5.12
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
05	0.00	1	100.0	280.0	90
04	1.21	1	100.0	238.5	90
03	2.42	1	100.0	196.9	90
02	4.03	1	100.0	141.5	90
01	5.12	1	100.0	106.9	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
05	1	7201	2011	0	45
04	1	6396	2011	0	45
03	1	5592	2011	0	45
02	1	4386	2011	0	45
01	1	3581	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
05	Combinazione_SLU	-874.2	-10.40	564.8	0.03
04	Combinazione_SLU	-1.624e3	-13.27	1.028e3	0.07
03	Combinazione_SLU	-1.445e3	-10.14	930.2	0.09
02	Combinazione_SLU	-726.8	1.197	431.3	0.10
01	Combinazione_SLU	-202.1	10.17	48.25	0.02

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
05	Combinazione_SLU	530.6	0.12	Combinazione_SLU	-18.45	0.02
04	Combinazione_SLU	565.0	0.15	Combinazione_SLU	-948.0e-3	0.00
03	Combinazione_SLU	831.1	0.27	Combinazione_SLU	-5.331	0.01
02	Combinazione_SLU	809.6	0.36	Combinazione_SLU	-8.886	0.02
01	Combinazione_SLU	312.9	0.19	Combinazione_SLU	-11.74	0.03

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-480.7	-9.032	283.3	-392.6e-3	-19.92	0.02
04	1.21	Combinazione_SLE_FR_QP	-919.4	-9.224	583.8	-1.042	-19.92	0.05
03	2.42	Combinazione_SLE_FR_QP	-843.7	-6.326	543.4	-1.455	-19.92	0.07
02	4.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-434.7	794.7e-3	260.5	-1.497	-19.92	0.08
01	5.12	Combinazione_SLE_FR_QP	-121.4	6.626	28.87	-287.8e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-480.7	-9.032	283.3	-392.6e-3	-14.94	0.03
04	1.21	Combinazione_SLE_FR_QP	-919.4	-9.224	583.8	-1.042	-14.94	0.07
03	2.42	Combinazione_SLE_FR_QP	-843.7	-6.326	543.4	-1.455	-14.94	0.10
02	4.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-434.7	794.7e-3	260.5	-1.497	-14.94	0.10
01	5.12	Combinazione_SLE_FR_QP	-121.4	6.626	28.87	-287.8e-3	-14.94	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-480.7	-9.032	283.3	-5.729	360.0	0.02
04	1.21	Combinazione_SLE_FR_QP	-919.4	-9.224	583.8	-15.09	360.0	0.04
03	2.42	Combinazione_SLE_FR_QP	-843.7	-6.326	543.4	-20.65	360.0	0.06

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ [N/mm ²]	σ_{lim} [N/mm ²]	D/C
02	4.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-434.7	794.7e-3	260.5	30.81	360.0	0.09
01	5.12	Combinazione_SLE_FR_QP	-121.4	6.626	28.87	-4.023	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
05	0.00	OK	OK
04	1.21	OK	OK
03	2.42	OK	OK
02	4.03	OK	OK
01	5.12	OK	OK

8.2.10. Parete SNSV*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	5.12
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
05	0.00	1	70.0	280.0	90
04	1.21	1	70.0	238.5	90
03	2.42	1	70.0	196.9	90
02	4.03	1	70.0	141.5	90
01	5.12	1	70.0	106.9	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	°
05	1	6886	2011	0	45
04	1	6082	2011	0	45
03	1	5278	2011	0	45
02	1	4072	2011	0	45
01	1	3267	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	D/C
05	Combinazione_SLU	-1.976e3	20.33	1.475e3	0.10
04	Combinazione_SLU	-1.890e3	2.913	1.180e3	0.11
03	Combinazione_SLU	-1.572e3	-1.787	890.0	0.12

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
02	Combinazione_SLU	-774.9	-2.744	404.5	0.11
01	Combinazione_SLU	-232.1	4.421	52.83	0.03

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
05	Combinazione_SLU	626.2	0.14	Combinazione_SLU	18.32	0.02
04	Combinazione_SLU	760.1	0.20	Combinazione_SLU	6.859	0.01
03	Combinazione_SLU	909.8	0.29	Combinazione_SLU	2.402	0.00
02	Combinazione_SLU	813.9	0.37	Combinazione_SLU	-1.899	0.00
01	Combinazione_SLU	335.5	0.20	Combinazione_SLU	-18.66	0.06

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.113e3	10.88	796.3	-1.470	-19.92	0.07
04	1.21	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.087e3	1.539	665.0	-1.628	-19.92	0.08
03	2.42	Combinazione_SLE_FR_QP	-922.4	-1.013	521.1	-1.852	-19.92	0.09
02	4.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-463.9	-1.652	243.8	-1.784	-19.92	0.09
01	5.12	Combinazione_SLE_FR_QP	-139.5	2.533	31.62	-413.9e-3	-19.92	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.113e3	10.88	796.3	-1.470	-14.94	0.10
04	1.21	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.087e3	1.539	665.0	-1.628	-14.94	0.11
03	2.42	Combinazione_SLE_FR_QP	-922.4	-1.013	521.1	-1.852	-14.94	0.12
02	4.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-463.9	-1.652	243.8	-1.784	-14.94	0.12

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	5.12	Combinazione_SLE_FR_QP	-139.5	2.533	31.62	-413.9e-3	-14.94	0.03

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.113e3	10.88	796.3	-21.38	360.0	0.06
04	1.21	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.087e3	1.539	665.0	-23.69	360.0	0.07
03	2.42	Combinazione_SLE_FR_QP	-922.4	-1.013	521.1	-26.66	360.0	0.07
02	4.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-463.9	-1.652	243.8	-24.74	360.0	0.07
01	5.12	Combinazione_SLE_FR_QP	-139.5	2.533	31.62	-5.828	360.0	0.02

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
05	0.00	OK	OK
04	1.21	OK	OK
03	2.42	OK	OK
02	4.03	OK	OK
01	5.12	OK	OK

8.2.11. Parete SSETV

Geometria e materiali

Lunghezza [m]	13.71
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	45
Fyk [N/mm ²]	320

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	1	100.0	1230.0	90
02	7.03	1	100.0	1230.0	90
03	13.71	1	100.0	1230.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i
---------	-------	------	------	------

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	9896	8042	0	45
02	1	9739	0	0	45
03	1	9896	8042	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	-33.57	19.28	-174.3	0.01
02	Combinazione_SLU	-317.7	214.9	-1.000e3	0.06
03	Combinazione_SLU	-46.64	10.86	-99.42	0.00

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-176.0	0.00	Combinazione_SLU	-18.67	0.00
02						
03	Combinazione_SLU	80.64	0.00	Combinazione_SLU	53.16	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ _{c,min}	σ _{c,lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-28.62	11.43	-131.5	-31.59e-3	-22.41	0.00
02	7.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-255.3	130.0	-759.7	-279.5e-3	-22.41	0.01
03	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-35.92	6.875	-93.26	-11.76e-3	-22.41	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ _{c,min}	σ _{c,lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-28.62	11.43	-131.5	-31.59e-3	-16.81	0.00
02	7.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-255.3	130.0	-759.7	-279.5e-3	-16.81	0.02
03	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-35.92	6.875	-93.26	-11.76e-3	-16.81	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ [N/mm ²]	σ_{lim} [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-28.62	11.43	-131.5	864.6e-3	256.0	0.00
02	7.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-255.3	130.0	-759.7	8.813	256.0	0.03
03	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-35.92	6.875	-93.26	-169.0e-3	256.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	7.03	OK	OK
03	13.71	OK	OK

8.2.12. Parete SSO*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	2.15
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
03	0.00	1	50.0	1371.4	0
02	1.08	1	50.0	1371.4	0
01	2.15	1	50.0	1371.4	0

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	[°]
03	1	49009	2011	0	45
02	1	49009	2011	0	45
01	1	49009	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	D/C
03	Combinazione_SLU	551.8	19.49	491.1	0.15
02	Combinazione_SLU	551.8	-221.9	-2.443e3	0.62
01	Combinazione_SLU	-1.385e3	-454.9	-469.8	0.05

*Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza***RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI**

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
03	Combinazione_SLU	2.631e3	0.91	Combinazione_SLU	224.5	0.01
02	Combinazione_SLU	2.828e3	0.98	Combinazione_SLU	224.5	0.01
01	Combinazione_SLU	2.809e3	0.91	Combinazione_SLU	226.0	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
03	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	308.2	11.35	263.2	-589.5e-3	-19.92	0.03
02	1.08	Combinazione_SLE_FR_QP	308.2	-114.1	-1.329e3	-3.145	-19.92	0.16
01	2.15	Combinazione_SLE_FR_QP	-743.6	-232.3	-257.6	-675.1e-3	-19.92	0.03

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
03	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	308.2	11.35	263.2	-589.5e-3	-14.94	0.04
02	1.08	Combinazione_SLE_FR_QP	308.2	-114.1	-1.329e3	-3.145	-14.94	0.21
01	2.15	Combinazione_SLE_FR_QP	-743.6	-232.3	-257.6	-675.1e-3	-14.94	0.05

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
03	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	308.2	11.35	263.2	32.50	360.0	0.09
02	1.08	Combinazione_SLE_FR_QP	308.2	-114.1	-1.329e3	139.0	360.0	0.39
01	2.15	Combinazione_SLE_FR_QP	-743.6	-232.3	-257.6	12.92	360.0	0.04

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
03	0.00	OK	OK

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
02	1.08	OK	OK
01	2.15	OK	OK

8.2.13. Parete SSV*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	13.71
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	1	50.0	215.0	0
02	1.71	1	50.0	215.0	0
03	4.58	1	50.0	215.0	0
04	7.85	1	50.0	215.0	0
05	10.71	1	50.0	215.0	0
06	13.71	1	50.0	215.0	0

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	7540	2011	0	45
02	1	7540	2011	0	45
03	1	7540	2011	0	45
04	1	7540	2011	0	45
05	1	7540	2011	0	45
06	1	7540	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	129.6e-3	-1.687	35.94e-3	0.00
02	Combinazione_SLU	4.567	-72.81	1.367	0.03
03	Combinazione_SLU	76.57	72.97	-8.150	0.05
04	Combinazione_SLU	-28.67	15.37	2.171	0.00
05	Combinazione_SLU	72.51	457.7e-3	-11.23	0.04
06	Combinazione_SLU	-382.7e-3	-16.47e-3	54.50e-3	0.00

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-6.376	0.01	Combinazione_SLU	13.71	0.00
02	Combinazione_SLU	-3.835	0.01	Combinazione_SLU	-233.9	0.08
03	Combinazione_SLU	-23.17	0.05	Combinazione_SLU	-143.7	0.05

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
04	Combinazione_SLU	-5.658	0.01	Combinazione_SLU	5.500	0.00
05	Combinazione_SLU	-28.94	0.06	Combinazione_SLU	-197.2	0.07
06	Combinazione_SLU	7.039	0.02	Combinazione_SLU	-2.831	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	199.7e-3	-911.4e-3	21.94e-3	0.000	-19.92	0.00
02	1.71	Combinazione_SLE_FR_QP	2.939	-38.91	990.8e-3	-205.8e-3	-19.92	0.01
03	4.58	Combinazione_SLE_FR_QP	41.99	42.79	-4.003	-294.9e-3	-19.92	0.01
04	7.85	Combinazione_SLE_FR_QP	-11.59	9.096	1.101	-54.55e-3	-19.92	0.00
05	10.71	Combinazione_SLE_FR_QP	36.52	683.1e-3	-5.405	0.000	-19.92	0.00
06	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-119.1e-3	0.000	30.25e-3	0.000	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	199.7e-3	-911.4e-3	21.94e-3	0.000	-14.94	0.00
02	1.71	Combinazione_SLE_FR_QP	2.939	-38.91	990.8e-3	-205.8e-3	-14.94	0.01
03	4.58	Combinazione_SLE_FR_QP	41.99	42.79	-4.003	-294.9e-3	-14.94	0.02
04	7.85	Combinazione_SLE_FR_QP	-11.59	9.096	1.101	-54.55e-3	-14.94	0.00
05	10.71	Combinazione_SLE_FR_QP	36.52	683.1e-3	-5.405	0.000	-14.94	0.00

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
06	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-119.1e-3	0.000	30.25e-3	0.000	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	199.7e-3	-911.4e-3	21.94e-3	240.2e-3	360.0	0.00
02	1.71	Combinazione_SLE_FR_QP	2.939	-38.91	990.8e-3	9.324	360.0	0.03
03	4.58	Combinazione_SLE_FR_QP	41.99	42.79	-4.003	18.14	360.0	0.05
04	7.85	Combinazione_SLE_FR_QP	-11.59	9.096	1.101	-742.8e-3	360.0	0.00
05	10.71	Combinazione_SLE_FR_QP	36.52	683.1e-3	-5.405	8.632	360.0	0.02
06	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-119.1e-3	0.000	30.25e-3	6.847e-3	360.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.71	OK	OK
03	4.58	OK	OK
04	7.85	OK	OK
05	10.71	OK	OK
06	13.71	OK	OK

8.2.14. Parete STMV

Geometria e materiali

Lunghezza [m]	13.71
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
06	0.00	1	70.0	155.0	90

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

02	1.71	1	70.0	155.0	90
03	4.58	1	70.0	155.0	90
04	7.03	1	70.0	155.0	90
05	10.71	1	70.0	155.0	90
01	13.71	1	70.0	155.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
06	1	4474	2011	0	45
02	1	4474	2011	0	45
03	1	4474	2011	0	45
04	1	4474	2011	0	45
05	1	4474	2011	0	45
01	1	4474	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
06	Combinazione_SLU	-11.05	4.007	-4.132	0.00
02	Combinazione_SLU	-88.19	-19.17	-25.18	0.01
03	Combinazione_SLU	278.1	33.68	-77.32	0.22
04	Combinazione_SLU	115.6	-4.562	20.07	0.10
05	Combinazione_SLU	95.53	18.88	-53.99	0.09
01	Combinazione_SLU	959.3e-3	-228.5e-3	2.711	0.00

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	VSD	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
06	Combinazione_SLU	-11.24	0.00	Combinazione_SLU	24.03	0.06
02	Combinazione_SLU	-113.0	0.05	Combinazione_SLU	-22.61	0.06
03	Combinazione_SLU	-172.0	0.07	Combinazione_SLU	106.1	0.28
04	Combinazione_SLU	-69.97	0.03	Combinazione_SLU	21.81	0.06
05	Combinazione_SLU	61.78	0.03	Combinazione_SLU	-89.82	0.24
01	Combinazione_SLU	-6.951	0.00	Combinazione_SLU	-1.776	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σc,min	σc,lim	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
06	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-5.495	1.983	-2.044	-40.84e-3	-19.92	0.00
02	1.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-43.95	-10.39	-12.82	-203.2e-3	-19.92	0.01
03	4.58	Combinazione_SLE_FR_QP	161.5	19.49	-39.99	0.000	-19.92	0.00

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
04	7.03	Combinazione_SLE_FR_QP	68.26	-2.415	10.21	0.000	-19.92	0.00
05	10.71	Combinazione_SLE_FR_QP	54.21	10.67	-26.82	-371.6e-3	-19.92	0.02
01	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	982.6e-3	-296.6e-3	1.633	-22.26e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
06	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-5.495	1.983	-2.044	-40.84e-3	-14.94	0.00
02	1.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-43.95	-10.39	-12.82	-203.2e-3	-14.94	0.01
03	4.58	Combinazione_SLE_FR_QP	161.5	19.49	-39.99	0.000	-14.94	0.00
04	7.03	Combinazione_SLE_FR_QP	68.26	-2.415	10.21	0.000	-14.94	0.00
05	10.71	Combinazione_SLE_FR_QP	54.21	10.67	-26.82	-371.6e-3	-14.94	0.02
01	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	982.6e-3	-296.6e-3	1.633	-22.26e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
06	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-5.495	1.983	-2.044	727.4e-3	360.0	0.00
02	1.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-43.95	-10.39	-12.82	-2.725	360.0	0.01
03	4.58	Combinazione_SLE_FR_QP	161.5	19.49	-39.99	60.82	360.0	0.17
04	7.03	Combinazione_SLE_FR_QP	68.26	-2.415	10.21	31.07	360.0	0.09

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ [N/mm ²]	σ_{lim} [N/mm ²]	D/C
05	10.71	Combinazione_SLE_FR_QP	54.21	10.67	-26.82	27.55	360.0	0.08
01	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	982.6e-3	-296.6e-3	1.633	1.421	360.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
06	0.00	OK	OK
02	1.71	OK	OK
03	4.58	OK	OK
04	7.03	OK	OK
05	10.71	OK	OK
01	13.71	OK	OK

8.2.15. Parete SVASX*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	13.71
Copri ferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
05	0.00	1	80.0	530.0	0
04	4.58	1	80.0	530.0	0
03	7.85	1	80.0	530.0	0
02	10.71	1	80.0	530.0	0
01	13.71	1	80.0	530.0	0

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	Angolo [°]
05	1	11259	2011	0	45
04	1	26967	2011	0	45
03	1	11259	2011	0	45
02	1	26967	2011	0	45
01	1	11259	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	D/C
05	Combinazione_SLU	12.81	41.57	1.099	0.01
04	Combinazione_SLU	260.8	-1.139e3	280.0	0.11

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
03	Combinazione_SLU	91.64	605.7	9.782	0.07
02	Combinazione_SLU	285.4	-1.023e3	223.2	0.09
01	Combinazione_SLU	24.71	49.42	460.7e-3	0.01

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
05	Combinazione_SLU	-13.75	0.01	Combinazione_SLU	26.13	0.00
04	Combinazione_SLU	141.0	0.09	Combinazione_SLU	-878.0	0.11
03	Combinazione_SLU	-65.31	0.05	Combinazione_SLU	-21.46	0.00
02	Combinazione_SLU	-93.64	0.06	Combinazione_SLU	746.2	0.09
01	Combinazione_SLU	-14.41	0.01	Combinazione_SLU	-76.88	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	7.874	24.45	663.9e-3	-24.11e-3	-19.92	0.00
04	4.58	Combinazione_SLE_FR_QP	149.4	-639.1	141.3	-857.6e-3	-19.92	0.04
03	7.85	Combinazione_SLE_FR_QP	56.41	363.1	15.76	-399.1e-3	-19.92	0.02
02	10.71	Combinazione_SLE_FR_QP	162.8	-576.2	111.3	-731.4e-3	-19.92	0.04
01	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	14.35	28.72	321.5e-3	-22.99e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	7.874	24.45	663.9e-3	-24.11e-3	-14.94	0.00
04	4.58	Combinazione_SLE_FR_QP	149.4	-639.1	141.3	-857.6e-3	-14.94	0.06
03	7.85	Combinazione_SLE_FR_QP	56.41	363.1	15.76	-399.1e-3	-14.94	0.03
02	10.71	Combinazione_SLE_FR_QP	162.8	-576.2	111.3	-731.4e-3	-14.94	0.05

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	14.35	28.72	321.5e-3	-22.99e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	7.874	24.45	663.9e-3	2.442	360.0	0.01
04	4.58	Combinazione_SLE_FR_QP	149.4	-639.1	141.3	34.66	360.0	0.10
03	7.85	Combinazione_SLE_FR_QP	56.41	363.1	15.76	29.39	360.0	0.08
02	10.71	Combinazione_SLE_FR_QP	162.8	-576.2	111.3	31.56	360.0	0.09
01	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	14.35	28.72	321.5e-3	3.444	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
05	0.00	OK	OK
04	4.58	OK	OK
03	7.85	OK	OK
02	10.71	OK	OK
01	13.71	OK	OK

8.2.16. Parete SVASY

Geometria e materiali

Lunghezza [m]	5.30
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	0.00	1	80.0	1371.4	0
02	1.60	1	80.0	1371.4	0
03	3.20	1	80.0	1371.4	0
04	4.40	1	80.0	1371.4	0
05	5.30	1	80.0	1371.4	0

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	43982	2011	0	45
02	1	43982	2011	0	45
03	1	43982	2011	0	45
04	1	43982	2011	0	45
05	1	43982	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	3.706e3	2.166e3	888.9	0.36
02	Combinazione_SLU	3.450e3	2.211e3	1.585e3	0.45
03	Combinazione_SLU	2.361e3	1.612e3	1.489e3	0.37
04	Combinazione_SLU	1.502e3	1.034e3	516.4	0.17
05	Combinazione_SLU	434.2	228.9	-186.1	0.05

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-697.6	0.19	Combinazione_SLU	-15.49	0.00
02	Combinazione_SLU	-224.0	0.06	Combinazione_SLU	-1.980	0.00
03	Combinazione_SLU	423.7	0.11	Combinazione_SLU	6.359	0.00
04	Combinazione_SLU	1.247e3	0.33	Combinazione_SLU	10.78	0.00
05	Combinazione_SLU	-2.029e3	0.54	Combinazione_SLU	30.40	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ _{c,min}	σ _{c,lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.073e3	1.169e3	433.1	0.000	-19.92	0.00
02	1.60	Combinazione_SLE_FR_QP	1.991e3	1.254e3	966.4	-1.023	-19.92	0.05
03	3.20	Combinazione_SLE_FR_QP	1.399e3	950.1	938.3	-1.039	-19.92	0.05
04	4.40	Combinazione_SLE_FR_QP	898.6	617.6	328.6	-347.4e-3	-19.92	0.02
05	5.30	Combinazione_SLE_FR_QP	260.9	136.8	-113.4	-110.6e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.073e3	1.169e3	433.1	0.000	-14.94	0.00
02	1.60	Combinazione_SLE_FR_QP	1.991e3	1.254e3	966.4	-1.023	-14.94	0.07
03	3.20	Combinazione_SLE_FR_QP	1.399e3	950.1	938.3	-1.039	-14.94	0.07
04	4.40	Combinazione_SLE_FR_QP	898.6	617.6	328.6	-347.4e-3	-14.94	0.02
05	5.30	Combinazione_SLE_FR_QP	260.9	136.8	-113.4	-110.6e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.073e3	1.169e3	433.1	86.35	360.0	0.24
02	1.60	Combinazione_SLE_FR_QP	1.991e3	1.254e3	966.4	112.7	360.0	0.31
03	3.20	Combinazione_SLE_FR_QP	1.399e3	950.1	938.3	95.39	360.0	0.26
04	4.40	Combinazione_SLE_FR_QP	898.6	617.6	328.6	45.43	360.0	0.13
05	5.30	Combinazione_SLE_FR_QP	260.9	136.8	-113.4	13.87	360.0	0.04

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ	QP
		Apertura fessure	Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.60	OK	OK
03	3.20	OK	OK
04	4.40	OK	OK
05	5.30	OK	OK

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

8.3. Verifiche concio 15 m**8.3.1. Parete SMCEO***Geometria e materiali*

Altezza parete [m]	2.80
Numero piani	2
Altezza piani [m]	1.30 - 1.50
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota	Zona Critica	Gamba	s	L	Angolo
	[m]			[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	No	1	70.0	1500.0	90
02	1.30	No	1	70.0	1500.0	90
03	2.80	No	1	70.0	1500.0	90

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	30561	2011	0	45
02	1	30561	2011	0	45
03	1	30561	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	0.46	-2.524e3	118.2	50.48	0.01
02	Combinazione_SLU			-3.596e3	-118.9	71.92	0.02
03	Combinazione_SLU			-2.925e3	655.6	-58.50	0.03

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-107.8e-3	0.00	Combinazione_SLU	1.001e3	0.25
02	Combinazione_SLU	-100.4e-3	0.00	Combinazione_SLU	-78.53	0.02
03	Combinazione_SLU	87.02e-3	0.00	Combinazione_SLU	-887.4	0.22

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.447e3	255.0	127.3e-3	-334.9e-3	-19.92	0.02
02	1.30	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.997e3	-42.87	255.1e-3	-214.2e-3	-19.92	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.611e3	353.5	-361.3e-3	-460.9e-3	-19.92	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.447e3	255.0	127.3e-3	-334.9e-3	-14.94	0.02
02	1.30	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.997e3	-42.87	255.1e-3	-214.2e-3	-14.94	0.01
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.611e3	353.5	-361.3e-3	-460.9e-3	-14.94	0.03

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.447e3	255.0	127.3e-3	-4.569	360.0	0.01
02	1.30	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.997e3	-42.87	255.1e-3	-3.145	360.0	0.01
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.611e3	353.5	-361.3e-3	-6.149	360.0	0.02

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ	QP
		Apertura fessure	Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.30	OK	OK
03	2.80	OK	OK

8.3.2. Parete SMVO

Geometria e materiali

Altezza parete [m]	1.00
Numero piani	2
Altezza piani [m]	0.50 - 0.50
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del sotto

Sezione	Quota	Zona Critica	Gamba	s	L	Angolo
---------	-------	--------------	-------	---	---	--------

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

	[m]			[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	No	1	50.0	1500.0	90
02	0.50	No	1	50.0	1500.0	90
03	1.00	No	1	50.0	1500.0	90

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	23399	2053	0	45
02	1	23399	2053	0	45
03	1	23399	2053	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	0.50	-2.162e3	-233.4	43.24	0.02
02	Combinazione_SLU			-1.697e3	-53.36	33.94	0.01
03	Combinazione_SLU			-1.376e3	27.53	-27.53	0.01

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	15.10e-3	0.00	Combinazione_SLU	-424.3	0.13
02	Combinazione_SLU	66.91e-3	0.00	Combinazione_SLU	-180.0	0.06
03	Combinazione_SLU	46.74e-3	0.00	Combinazione_SLU	-42.76	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.423e3	-141.9	18.34e-3	-391.5e-3	-19.92	0.02
02	0.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.124e3	-32.04	11.24e-3	-190.2e-3	-19.92	0.01
03	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-910.3	878.7e-3	0.000	-117.2e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.423e3	-141.9	18.34e-3	-391.5e-3	-14.94	0.03
02	0.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.124e3	-32.04	11.24e-3	-190.2e-3	-14.94	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-910.3	878.7e-3	0.000	-117.2e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.423e3	-141.9	18.34e-3	-5.239	360.0	0.01
02	0.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.124e3	-32.04	11.24e-3	-2.712	360.0	0.01
03	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-910.3	878.7e-3	0.000	-1.755	360.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	0.50	OK	OK
03	1.00	OK	OK

8.3.3. Parete SNDO

Geometria e materiali

Altezza parete [m]	1.00
Numero piani	1
Altezza piani [m]	1.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota [m]	Zona Critica	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	0.00	No	1	70.0	530.0	0
02	1.00	No	1	70.0	530.0	0

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	[°]
01	1	17593	2011	0	45
02	1	17593	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	1.00	-510.5	-1.833e3	-16.00	0.05
02	Combinazione_SLU			-729.2	-388.1	14.58	0.01

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-18.06	0.01	Combinazione_SLU	-1.889e3	0.23
02	Combinazione_SLU	-9.774	0.01	Combinazione_SLU	-2.073e3	0.25

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-259.4	-1.119e3	-9.855	-748.2e-3	-19.92	0.04
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-390.4	-288.6	117.1e-3	-180.2e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-259.4	-1.119e3	-9.855	-748.2e-3	-14.94	0.05
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-390.4	-288.6	117.1e-3	-180.2e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-259.4	-1.119e3	-9.855	25.09	360.0	0.07
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-390.4	-288.6	117.1e-3	-2.679	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.00	OK	OK

8.3.4. Parete SNSO

Geometria e materiali

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Altezza parete [m]	1.00
Numero piani	1
Altezza piani [m]	1.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota	Zona Critica	Gamba	s	L	Angolo
	[m]			[cm]	[cm]	
01	0.00	No	1	70.0	530.0	0
02	1.00	No	1	70.0	530.0	0

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	17593	2011	0	45
02	1	16965	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	1.00	-508.5	-1.833e3	16.27	0.05
02	Combinazione_SLU			-727.0	-388.1	-14.54	0.01

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	VSD	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	18.14	0.01	Combinazione_SLU	-1.890e3	0.23
02	Combinazione_SLU	9.843	0.01	Combinazione_SLU	-2.074e3	0.25

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-258.3	-1.119e3	10.01	-749.4e-3	-19.92	0.04
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-389.2	-288.5	0.000	-180.4e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-258.3	-1.119e3	10.01	-749.4e-3	-14.94	0.05

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-389.2	-288.5	0.000	-180.4e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-258.3	-1.119e3	10.01	25.18	360.0	0.07
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-389.2	-288.5	0.000	-2.682	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.00	OK	OK

8.3.5. Parete SSETO

Geometria e materiali

Altezza parete [m]	12.15
Numero piani	4
Altezza piani [m]	3.13 - 3.28 - 2.87 - 2.87
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	45
Fyk [N/mm ²]	320

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota [m]	Zona Critica	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	-9.75	No	1	100.0	1500.0	90
02	-6.62	No	1	100.0	1500.0	90
03	-3.34	No	1	100.0	1500.0	90
04	-0.47	No	1	100.0	1500.0	90
05	2.40	No	1	100.0	1500.0	90

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	As,i [°]
01	1	254293	785	0	45
02	1	254293	785	0	45
03	1	254293	785	0	45
04	1	254293	785	0	45
05	1	254293	785	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	0.26	-7.817e3	479.9	-474.9	0.02
02	Combinazione_SLU			-6.365e3	-59.87	-110.9e-3	0.02
03	Combinazione_SLU			-4.843e3	-2.950e3	-294.2	0.05
04	Combinazione_SLU			-3.512e3	-4.514e3	-213.4	0.11
05	Combinazione_SLU			-464.1	-204.3	-28.20	0.00

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	VSD	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	84.28	0.01
02	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	396.9	0.05
03	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	1.345e3	0.16
04	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	-2.715e3	0.33
05	Combinazione_SLU	-477.2e-3	0.00	Combinazione_SLU	-501.6	0.06

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	-9.75	Combinazione_SLE_FR_QP	-6.340e3	244.5	-57.86e-3	-429.9e-3	-22.41	0.02
02	-6.62	Combinazione_SLE_FR_QP	-5.223e3	-20.27	-57.86e-3	-296.8e-3	-22.41	0.01
03	-3.34	Combinazione_SLE_FR_QP	-4.053e3	-1.722e3	-57.86e-3	-655.4e-3	-22.41	0.03
04	-0.47	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.029e3	-2.865e3	-57.86e-3	-994.1e-3	-22.41	0.04
05	2.40	Combinazione_SLE_FR_QP	-354.2	-106.4	-655.0e-3	-43.65e-3	-22.41	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	-9.75	Combinazione_SLE_FR_QP	-6.340e3	244.5	-57.86e-3	-429.9e-3	-16.81	0.03
02	-6.62	Combinazione_SLE_FR_QP	-5.223e3	-20.27	-57.86e-3	-296.8e-3	-16.81	0.02
03	-3.34	Combinazione_SLE_FR_QP	-4.053e3	-1.722e3	-57.86e-3	-655.4e-3	-16.81	0.04

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
04	-0.47	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.029e3	-2.865e3	-57.86e-3	-994.1e-3	-16.81	0.06
05	2.40	Combinazione_SLE_FR_QP	-354.2	-106.4	-655.0e-3	-43.65e-3	-16.81	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	-9.75	Combinazione_SLE_FR_QP	-6.340e3	244.5	-57.86e-3	-6.304	256.0	0.02
02	-6.62	Combinazione_SLE_FR_QP	-5.223e3	-20.27	-57.86e-3	-4.422	256.0	0.02
03	-3.34	Combinazione_SLE_FR_QP	-4.053e3	-1.722e3	-57.86e-3	-9.066	256.0	0.04
04	-0.47	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.029e3	-2.865e3	-57.86e-3	19.50	256.0	0.08
05	2.40	Combinazione_SLE_FR_QP	-354.2	-106.4	-655.0e-3	-615.2e-3	256.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	-9.75	OK	OK
02	-6.62	OK	OK
03	-3.34	OK	OK
04	-0.47	OK	OK
05	2.40	OK	OK

8.3.6. Parete STMO

Geometria e materiali

Altezza parete [m]	1.55
Numero piani	2
Altezza piani [m]	0.75 - 0.80
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota [m]	Zona Critica	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
---------	--------------	--------------	-------	-----------	-----------	---------------

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

01	1.25	No	1	70.0	1500.0	90
02	2.00	No	1	70.0	1500.0	90
03	2.80	No	1	70.0	1500.0	90

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	33778	2011	0	45
02	1	33778	2011	0	45
03	1	33778	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	0.48	180.9	0.000	0.000	0.01
02	Combinazione_SLU			2.093e3	197.1	-803.0e-3	0.20
03	Combinazione_SLU			3.028e3	655.9	1.471	0.38

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	0.000	0.00
02	Combinazione_SLU	-31.05e-3	0.00	Combinazione_SLU	128.1	0.03
03	Combinazione_SLU	279.9e-3	0.00	Combinazione_SLU	-689.1	0.19

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	1.25	Combinazione_SLE_FR_QP	96.19	0.000	0.000	0.000	-19.92	0.00
02	2.00	Combinazione_SLE_FR_QP	1.070e3	90.44	-436.9e-3	0.000	-19.92	0.00
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	1.617e3	351.8	889.3e-3	0.000	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	1.25	Combinazione_SLE_FR_QP	96.19	0.000	0.000	0.000	-14.94	0.00
02	2.00	Combinazione_SLE_FR_QP	1.070e3	90.44	-436.9e-3	0.000	-14.94	0.00

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	1.617e3	351.8	889.3e-3	0.000	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	1.25	Combinazione_SLE_FR_QP	96.19	0.000	0.000	2.848	360.0	0.01
02	2.00	Combinazione_SLE_FR_QP	1.070e3	90.44	-436.9e-3	40.59	360.0	0.11
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	1.617e3	351.8	889.3e-3	82.58	360.0	0.23

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	1.25	OK	OK
02	2.00	OK	OK
03	2.80	OK	OK

8.3.7. Parete SMCEV

Geometria e materiali

Lunghezza [m]	15.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	0.00	1	70.0	280.0	90
02	1.71	1	70.0	280.0	90
03	4.64	1	70.0	280.0	90
04	7.50	1	70.0	280.0	90
05	10.36	1	70.0	280.0	90
06	13.29	1	70.0	280.0	90
07	15.00	1	70.0	280.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	°
01	1	6886	2011	0	45
02	1	6886	2011	0	45
03	1	6886	2011	0	45

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

04	1	6886	2011	0	45
05	1	6886	2011	0	45
06	1	6886	2011	0	45
07	1	6886	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	3.949	5.844	15.14	0.01
02	Combinazione_SLU	16.53	-16.58	-18.26	0.03
03	Combinazione_SLU	-523.6	108.8	62.02	0.03
04	Combinazione_SLU	-1.310	-21.29	-36.45	0.03
05	Combinazione_SLU	-509.2	108.4	107.8	0.03
06	Combinazione_SLU	43.53	-19.68	-109.7	0.04
07	Combinazione_SLU	3.942	5.843	15.15	0.01

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	85.06	0.02	Combinazione_SLU	25.51	0.04
02	Combinazione_SLU	242.9	0.06	Combinazione_SLU	-17.99	0.03
03	Combinazione_SLU	256.5	0.06	Combinazione_SLU	-275.3	0.36
04	Combinazione_SLU	33.72	0.01	Combinazione_SLU	-27.99	0.04
05	Combinazione_SLU	45.27	0.01	Combinazione_SLU	-294.0	0.39
06	Combinazione_SLU	-173.2	0.04	Combinazione_SLU	-31.10	0.05
07	Combinazione_SLU	-85.07	0.02	Combinazione_SLU	-25.51	0.04

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	3.994	3.923	10.52	-87.03e-3	-19.92	0.00
02	1.71	Combinazione_SLE_FR_QP	12.25	-10.17	-5.286	-85.32e-3	-19.92	0.00
03	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	-294.2	61.02	38.47	-474.7e-3	-19.92	0.02
04	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	3.180	-12.82	-18.47	-168.8e-3	-19.92	0.01
05	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	-284.5	60.30	64.68	-514.5e-3	-19.92	0.03
06	13.29	Combinazione_SLE_FR_QP	27.67	-12.29	-57.90	-316.7e-3	-19.92	0.02

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
07	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	3.990	3.923	10.52	-87.04e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	3.994	3.923	10.52	-87.03e-3	-14.94	0.01
02	1.71	Combinazione_SLE_FR_QP	12.25	-10.17	-5.286	-85.32e-3	-14.94	0.01
03	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	-294.2	61.02	38.47	-474.7e-3	-14.94	0.03
04	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	3.180	-12.82	-18.47	-168.8e-3	-14.94	0.01
05	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	-284.5	60.30	64.68	-514.5e-3	-14.94	0.03
06	13.29	Combinazione_SLE_FR_QP	27.67	-12.29	-57.90	-316.7e-3	-14.94	0.02
07	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	3.990	3.923	10.52	-87.04e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	3.994	3.923	10.52	4.225	360.0	0.01
02	1.71	Combinazione_SLE_FR_QP	12.25	-10.17	-5.286	7.047	360.0	0.02
03	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	-294.2	61.02	38.47	-6.377	360.0	0.02
04	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	3.180	-12.82	-18.47	7.855	360.0	0.02
05	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	-284.5	60.30	64.68	-6.925	360.0	0.02

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ	σ_{lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
06	13.29	Combinazione_SLE_FR_QP	27.67	-12.29	-57.90	16.19	360.0	0.04
07	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	3.990	3.923	10.52	4.225	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.71	OK	OK
03	4.64	OK	OK
04	7.50	OK	OK
05	10.36	OK	OK
06	13.29	OK	OK
07	15.00	OK	OK

8.3.8. Parete SMVV*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	15.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	1	50.0	100.0	90
02	4.64	1	50.0	100.0	90
03	7.50	1	50.0	100.0	90
04	10.36	1	50.0	100.0	90
05	15.00	1	50.0	100.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	3091	1539	0	45
02	1	3091	1539	0	45
03	1	3091	1539	0	45
04	1	3091	1539	0	45
05	1	3091	1539	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	9.415	274.1e-3	4.267	0.02

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
02	Combinazione_SLU	-121.7	-54.77	151.3	0.28
03	Combinazione_SLU	-158.5e-3	9.026	-31.39	0.05
04	Combinazione_SLU	-111.8	-48.48	144.6	0.26
05	Combinazione_SLU	9.415	274.1e-3	4.267	0.02

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	30.73	0.03	Combinazione_SLU	-3.075	0.02
02	Combinazione_SLU	-186.4	0.15	Combinazione_SLU	89.02	0.41
03	Combinazione_SLU	-897.9e-3	0.00	Combinazione_SLU	603.9e-3	0.00
04	Combinazione_SLU	-185.1	0.15	Combinazione_SLU	83.77	0.39
05	Combinazione_SLU	-30.73	0.03	Combinazione_SLU	3.075	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	6.009	171.1e-3	2.734	-71.18e-3	-19.92	0.00
02	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	-69.37	-33.14	89.08	-3.938	-19.92	0.20
03	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-603.3e-3	5.517	-18.25	-659.0e-3	-19.92	0.03
04	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	-64.44	-29.61	85.15	-3.654	-19.92	0.18
05	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	6.008	171.1e-3	2.734	-71.18e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	6.009	171.1e-3	2.734	-71.18e-3	-14.94	0.00
02	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	-69.37	-33.14	89.08	-3.938	-14.94	0.26
03	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-603.3e-3	5.517	-18.25	-659.0e-3	-14.94	0.04

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
04	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	-64.44	-29.61	85.15	-3.654	-14.94	0.24
05	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	6.008	171.1e-3	2.734	-71.18e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	6.009	171.1e-3	2.734	6.891	360.0	0.02
02	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	-69.37	-33.14	89.08	115.7	360.0	0.32
03	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-603.3e-3	5.517	-18.25	19.27	360.0	0.05
04	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	-64.44	-29.61	85.15	108.9	360.0	0.30
05	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	6.008	171.1e-3	2.734	6.891	360.0	0.02

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	4.64	OK	OK
03	7.50	OK	OK
04	10.36	OK	OK
05	15.00	OK	OK

8.3.9. Parete SNDV

Geometria e materiali

Lunghezza [m]	5.35
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
05	0.00	1	70.0	280.0	90
04	1.61	1	70.0	224.6	90

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

03	3.22	1	70.0	169.2	90
02	4.67	1	70.0	120.9	90
01	5.35	1	70.0	100.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
05	1	6886	2011	0	45
04	1	5680	2011	0	45
03	1	4474	2011	0	45
02	1	3669	2011	0	45
01	1	3267	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
05	Combinazione_SLU	-2.084e3	-7.174	1.487e3	0.10
04	Combinazione_SLU	-2.023e3	-390.8e-3	1.082e3	0.12
03	Combinazione_SLU	-1.547e3	736.1e-3	559.2	0.11
02	Combinazione_SLU	-656.0	-1.023	118.5	0.05
01	Combinazione_SLU	-251.7	-5.810	-20.26	0.02

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
05	Combinazione_SLU	568.4	0.13	Combinazione_SLU	-5.886	0.01
04	Combinazione_SLU	760.4	0.22	Combinazione_SLU	-1.896	0.00
03	Combinazione_SLU	1.006e3	0.38	Combinazione_SLU	-1.043	0.00
02	Combinazione_SLU	815.9	0.43	Combinazione_SLU	2.679	0.01
01	Combinazione_SLU	378.0	0.24	Combinazione_SLU	8.341	0.03

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ _{c,min}	σ _{c,lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.178e3	-5.028	799.6	-1.454	-19.92	0.07
04	1.61	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.172e3	-302.2e-3	631.9	-1.749	-19.92	0.09
03	3.22	Combinazione_SLE_FR_QP	-922.1	551.2e-3	341.5	-1.687	-19.92	0.08
02	4.67	Combinazione_SLE_FR_QP	-397.9	-556.0e-3	73.19	-816.0e-3	-19.92	0.04
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-153.0	-3.243	-11.49	-339.0e-3	-19.92	0.02

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.178e3	-5.028	799.6	-1.454	-14.94	0.10
04	1.61	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.172e3	-302.2e-3	631.9	-1.749	-14.94	0.12
03	3.22	Combinazione_SLE_FR_QP	-922.1	551.2e-3	341.5	-1.687	-14.94	0.11
02	4.67	Combinazione_SLE_FR_QP	-397.9	-556.0e-3	73.19	-816.0e-3	-14.94	0.05
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-153.0	-3.243	-11.49	-339.0e-3	-14.94	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.178e3	-5.028	799.6	-21.18	360.0	0.06
04	1.61	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.172e3	-302.2e-3	631.9	-25.45	360.0	0.07
03	3.22	Combinazione_SLE_FR_QP	-922.1	551.2e-3	341.5	-24.37	360.0	0.07
02	4.67	Combinazione_SLE_FR_QP	-397.9	-556.0e-3	73.19	-11.75	360.0	0.03
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-153.0	-3.243	-11.49	-4.863	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
05	0.00	OK	OK
04	1.61	OK	OK
03	3.22	OK	OK
02	4.67	OK	OK
01	5.35	OK	OK

8.3.10. Parete SNSV*Geometria e materiali*

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Lunghezza [m]	5.35
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
05	0.00	1	70.0	280.0	90
04	1.61	1	70.0	224.6	90
03	3.22	1	70.0	169.2	90
02	4.67	1	70.0	120.9	90
01	5.35	1	70.0	100.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
05	1	6886	2011	0	45
04	1	5680	2011	0	45
03	1	4474	2011	0	45
02	1	3669	2011	0	45
01	1	3267	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
05	Combinazione_SLU	-2.084e3	6.779	1.487e3	0.10
04	Combinazione_SLU	-1.950e3	173.6e-3	1.163e3	0.12
03	Combinazione_SLU	-1.547e3	-863.3e-3	559.2	0.11
02	Combinazione_SLU	-656.1	1.016	118.5	0.05
01	Combinazione_SLU	-251.7	5.770	-20.26	0.02

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
05	Combinazione_SLU	568.4	0.13	Combinazione_SLU	5.985	0.01
04	Combinazione_SLU	819.1	0.23	Combinazione_SLU	1.280	0.00
03	Combinazione_SLU	1.006e3	0.38	Combinazione_SLU	871.7e-3	0.00
02	Combinazione_SLU	816.0	0.43	Combinazione_SLU	-2.914	0.01
01	Combinazione_SLU	378.0	0.24	Combinazione_SLU	-8.376	0.03

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σc,min	σc,lim	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.178e3	4.806	799.7	-1.454	-19.92	0.07

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
04	1.61	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.138e3	164.5e-3	669.3	-1.839	-19.92	0.09
03	3.22	Combinazione_SLE_FR_QP	-922.1	-627.9e-3	341.5	-1.684	-19.92	0.08
02	4.67	Combinazione_SLE_FR_QP	-397.9	552.6e-3	73.19	-816.8e-3	-19.92	0.04
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-153.0	3.218	-11.49	-339.0e-3	-19.92	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.178e3	4.806	799.7	-1.454	-14.94	0.10
04	1.61	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.138e3	164.5e-3	669.3	-1.839	-14.94	0.12
03	3.22	Combinazione_SLE_FR_QP	-922.1	-627.9e-3	341.5	-1.684	-14.94	0.11
02	4.67	Combinazione_SLE_FR_QP	-397.9	552.6e-3	73.19	-816.8e-3	-14.94	0.05
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-153.0	3.218	-11.49	-339.0e-3	-14.94	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.178e3	4.806	799.7	-21.25	360.0	0.06
04	1.61	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.138e3	164.5e-3	669.3	-26.66	360.0	0.07
03	3.22	Combinazione_SLE_FR_QP	-922.1	-627.9e-3	341.5	-24.32	360.0	0.07
02	4.67	Combinazione_SLE_FR_QP	-397.9	552.6e-3	73.19	-11.74	360.0	0.03

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ	σ_{lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-153.0	3.218	-11.49	-4.863	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
05	0.00	OK	OK
04	1.61	OK	OK
03	3.22	OK	OK
02	4.67	OK	OK
01	5.35	OK	OK

8.3.11. Parete SSETV*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	15.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	45
Fyk [N/mm ²]	320

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	1	100.0	1230.0	90
02	7.50	1	100.0	1230.0	90
03	15.00	1	100.0	1230.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	9896	4021	0	45
02	1	9682	0	0	45
03	1	9896	4021	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	-43.73	18.81	-201.8	0.00
02	Combinazione_SLU	-464.0	234.3	-1.272e3	0.04
03	Combinazione_SLU	-43.74	18.81	-201.7	0.00

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-183.7	0.01	Combinazione_SLU	-31.11	0.01
02						
03	Combinazione_SLU	183.7	0.01	Combinazione_SLU	31.11	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-36.30	11.45	-155.0	-29.10e-3	-22.41	0.00
02	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-359.3	142.3	-951.6	-254.5e-3	-22.41	0.01
03	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-36.31	11.45	-155.0	-29.09e-3	-22.41	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-36.30	11.45	-155.0	-29.10e-3	-16.81	0.00
02	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-359.3	142.3	-951.6	-254.5e-3	-16.81	0.02
03	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-36.31	11.45	-155.0	-29.09e-3	-16.81	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-36.30	11.45	-155.0	644.5e-3	256.0	0.00
02	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-359.3	142.3	-951.6	5.451	256.0	0.02
03	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-36.31	11.45	-155.0	644.0e-3	256.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	7.50	OK	OK
03	15.00	OK	OK

8.3.12. Parete SSO*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	2.15
Copriferro [cm]	5.0

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
03	0.00	1	45.0	1500.0	0
02	1.08	1	45.0	1500.0	0
01	2.15	1	45.0	1500.0	0

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
03	1	67858	2011	0	45
02	1	67858	2011	0	45
01	1	67858	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
03	Combinazione_SLU	689.1	-10.18	655.9	0.16
02	Combinazione_SLU	689.1	-9.882	-2.722e3	0.57
01	Combinazione_SLU	-1.524e3	10.06	-642.5	0.08

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
03	Combinazione_SLU	3.028e3	0.93	Combinazione_SLU	-279.9e-3	0.00
02	Combinazione_SLU	3.257e3	1.00	Combinazione_SLU	-279.9e-3	0.00
01	Combinazione_SLU	3.231e3	0.93	Combinazione_SLU	197.3e-3	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ _{c,min}	σ _{c,lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
03	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	385.6	-5.752	351.8	-777.1e-3	-19.92	0.04
02	1.08	Combinazione_SLE_FR_QP	385.6	-5.531	-1.481e3	-3.435	-19.92	0.17
01	2.15	Combinazione_SLE_FR_QP	-820.0	5.622	-351.6	-883.9e-3	-19.92	0.04

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	385.6	-5.752	351.8	-777.1e-3	-14.94	0.05
02	1.08	Combinazione_SLE_FR_QP	385.6	-5.531	-1.481e3	-3.435	-14.94	0.23
01	2.15	Combinazione_SLE_FR_QP	-820.0	5.622	-351.6	-883.9e-3	-14.94	0.06

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	385.6	-5.752	351.8	34.52	360.0	0.10
02	1.08	Combinazione_SLE_FR_QP	385.6	-5.531	-1.481e3	127.6	360.0	0.35
01	2.15	Combinazione_SLE_FR_QP	-820.0	5.622	-351.6	18.13	360.0	0.05

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
03	0.00	OK	OK
02	1.08	OK	OK
01	2.15	OK	OK

8.3.13. Parete SSV

Geometria e materiali

Lunghezza [m]	14.57
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	0.00	1	45.0	215.0	0
02	1.71	1	45.0	215.0	0
03	3.00	1	45.0	215.0	0
04	4.64	1	45.0	215.0	0
05	5.86	1	45.0	215.0	0
06	7.50	1	45.0	215.0	0
07	8.73	1	45.0	215.0	0

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

08	10.36	1	45.0	215.0	0
09	12.00	1	45.0	215.0	0
10	13.29	1	45.0	215.0	0
11	14.57	1	45.0	215.0	0

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	7540	2011	0	45
02	1	7540	2011	0	45
03	1	7540	2011	0	45
04	1	7540	2011	0	45
05	1	7540	2011	0	45
06	1	7540	2011	0	45
07	1	7540	2011	0	45
08	1	7540	2011	0	45
09	1	7540	2011	0	45
10	1	7540	2011	0	45
11	1	7540	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	143.9e-3	-1.849	37.88e-3	0.00
02	Combinazione_SLU	2.941	-57.32	1.288	0.02
03	Combinazione_SLU	8.692	-14.21	1.189	0.01
04	Combinazione_SLU	69.57	116.4	-6.666	0.06
05	Combinazione_SLU	625.9e-3	51.22	1.724	0.02
06	Combinazione_SLU	-7.793	-33.53	2.009	0.01
07	Combinazione_SLU	594.8e-3	-3.360	1.550	0.00
08	Combinazione_SLU	72.02	125.5	-7.892	0.07
09	Combinazione_SLU	5.970	59.10	1.057	0.02
10	Combinazione_SLU	2.137	-27.66	1.231	0.01
11	Combinazione_SLU	144.2e-3	-6.876	117.1e-3	0.00

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-6.721	0.02	Combinazione_SLU	11.71	0.00
02	Combinazione_SLU	-4.387	0.01	Combinazione_SLU	-230.2	0.08
03	Combinazione_SLU	-6.986	0.02	Combinazione_SLU	-190.5	0.07
04	Combinazione_SLU	-21.17	0.05	Combinazione_SLU	-3.191	0.00
05	Combinazione_SLU	-5.815	0.01	Combinazione_SLU	133.4	0.05
06	Combinazione_SLU	-3.797	0.01	Combinazione_SLU	-156.0	0.06
07	Combinazione_SLU	-6.661	0.02	Combinazione_SLU	-133.4	0.05
08	Combinazione_SLU	-22.88	0.05	Combinazione_SLU	44.79	0.02
09	Combinazione_SLU	-5.649	0.01	Combinazione_SLU	195.4	0.07
10	Combinazione_SLU	-4.130	0.01	Combinazione_SLU	-72.16	0.03

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
11	Combinazione_SLU	-6.351	0.01	Combinazione_SLU	-11.69	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	245.4e-3	-1.032	23.35e-3	-5.749e-3	-19.92	0.00
02	1.71	Combinazione_SLE_FR_QP	2.418	-30.88	934.6e-3	-179.7e-3	-19.92	0.01
03	3.00	Combinazione_SLE_FR_QP	6.216	-6.700	579.4e-3	-49.43e-3	-19.92	0.00
04	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	38.33	65.79	-3.165	-413.1e-3	-19.92	0.02
05	5.86	Combinazione_SLE_FR_QP	3.758	29.48	874.7e-3	-171.0e-3	-19.92	0.01
06	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-94.65e-3	-17.30	1.262	-121.6e-3	-19.92	0.01
07	8.73	Combinazione_SLE_FR_QP	3.740	-536.0e-3	742.5e-3	-14.09e-3	-19.92	0.00
08	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	39.41	71.05	-3.896	-462.4e-3	-19.92	0.02
09	12.00	Combinazione_SLE_FR_QP	4.762	33.81	526.0e-3	-181.6e-3	-19.92	0.01
10	13.29	Combinazione_SLE_FR_QP	1.688	-14.26	895.1e-3	-96.70e-3	-19.92	0.00
11	14.57	Combinazione_SLE_FR_QP	245.7e-3	-3.637	65.65e-3	-19.84e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	245.4e-3	-1.032	23.35e-3	-5.749e-3	-14.94	0.00

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
02	1.71	Combinazione_SLE_FR_QP	2.418	-30.88	934.6e-3	-179.7e-3	-14.94	0.01
03	3.00	Combinazione_SLE_FR_QP	6.216	-6.700	579.4e-3	-49.43e-3	-14.94	0.00
04	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	38.33	65.79	-3.165	-413.1e-3	-14.94	0.03
05	5.86	Combinazione_SLE_FR_QP	3.758	29.48	874.7e-3	-171.0e-3	-14.94	0.01
06	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-94.65e-3	-17.30	1.262	-121.6e-3	-14.94	0.01
07	8.73	Combinazione_SLE_FR_QP	3.740	-536.0e-3	742.5e-3	-14.09e-3	-14.94	0.00
08	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	39.41	71.05	-3.896	-462.4e-3	-14.94	0.03
09	12.00	Combinazione_SLE_FR_QP	4.762	33.81	526.0e-3	-181.6e-3	-14.94	0.01
10	13.29	Combinazione_SLE_FR_QP	1.688	-14.26	895.1e-3	-96.70e-3	-14.94	0.01
11	14.57	Combinazione_SLE_FR_QP	245.7e-3	-3.637	65.65e-3	-19.84e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	245.4e-3	-1.032	23.35e-3	277.9e-3	360.0	0.00
02	1.71	Combinazione_SLE_FR_QP	2.418	-30.88	934.6e-3	7.572	360.0	0.02
03	3.00	Combinazione_SLE_FR_QP	6.216	-6.700	579.4e-3	2.800	360.0	0.01
04	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	38.33	65.79	-3.165	22.32	360.0	0.06

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	5.86	Combinazione_SLE_FR_QP	3.758	29.48	874.7e-3	7.466	360.0	0.02
06	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-94.65e-3	-17.30	1.262	4.285	360.0	0.01
07	8.73	Combinazione_SLE_FR_QP	3.740	-536.0e-3	742.5e-3	1.151	360.0	0.00
08	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	39.41	71.05	-3.896	23.96	360.0	0.07
09	12.00	Combinazione_SLE_FR_QP	4.762	33.81	526.0e-3	8.458	360.0	0.02
10	13.29	Combinazione_SLE_FR_QP	1.688	-14.26	895.1e-3	3.777	360.0	0.01
11	14.57	Combinazione_SLE_FR_QP	245.7e-3	-3.637	65.65e-3	868.6e-3	360.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.71	OK	OK
03	3.00	OK	OK
04	4.64	OK	OK
05	5.86	OK	OK
06	7.50	OK	OK
07	8.73	OK	OK
08	10.36	OK	OK
09	12.00	OK	OK
10	13.29	OK	OK
11	14.57	OK	OK

8.3.14. Parete STMV*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	15.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
---------	-----------------	-------	-----------	-----------	---------------

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

07	0.00	1	70.0	155.0	90
06	2.57	1	70.0	155.0	90
05	4.64	1	70.0	155.0	90
04	7.50	1	70.0	155.0	90
03	10.36	1	70.0	155.0	90
02	12.43	1	70.0	155.0	90
01	15.00	1	70.0	155.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
07	1	5328	2011	0	45
06	1	5328	2011	0	45
05	1	5328	2011	0	45
04	1	5328	2011	0	45
03	1	5328	2011	0	45
02	1	5328	2011	0	45
01	1	5328	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
07	Combinazione_SLU	-9.069	3.347	-3.902	0.00
06	Combinazione_SLU	75.37	-13.94	-28.77	0.06
05	Combinazione_SLU	376.2	46.55	-56.02	0.25
04	Combinazione_SLU	-30.06	-22.40	-7.526	0.02
03	Combinazione_SLU	376.3	46.50	-55.99	0.25
02	Combinazione_SLU	75.01	-14.00	-28.76	0.06
01	Combinazione_SLU	-9.055	3.344	-3.901	0.00

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
07	Combinazione_SLU	-12.07	0.00	Combinazione_SLU	21.58	0.06
06	Combinazione_SLU	-134.6	0.06	Combinazione_SLU	-45.71	0.12
05	Combinazione_SLU	-78.47	0.03	Combinazione_SLU	126.4	0.33
04	Combinazione_SLU	37.39	0.02	Combinazione_SLU	27.80	0.07
03	Combinazione_SLU	78.44	0.03	Combinazione_SLU	-126.4	0.33
02	Combinazione_SLU	134.5	0.06	Combinazione_SLU	45.31	0.12
01	Combinazione_SLU	12.09	0.00	Combinazione_SLU	-21.58	0.06

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ _{c,min}	σ _{c,lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
07	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-4.396	1.617	-1.922	-34.54e-3	-19.92	0.00

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
06	2.57	Combinazione_SLE_FR_QP	46.81	-7.528	-15.42	-216.9e-3	-19.92	0.01
05	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	215.3	26.65	-28.63	0.000	-19.92	0.00
04	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-9.509	-12.03	-3.934	-207.1e-3	-19.92	0.01
03	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	215.4	26.62	-28.61	0.000	-19.92	0.00
02	12.43	Combinazione_SLE_FR_QP	46.62	-7.565	-15.42	-218.6e-3	-19.92	0.01
01	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-4.388	1.616	-1.921	-34.52e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
07	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-4.396	1.617	-1.922	-34.54e-3	-14.94	0.00
06	2.57	Combinazione_SLE_FR_QP	46.81	-7.528	-15.42	-216.9e-3	-14.94	0.01
05	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	215.3	26.65	-28.63	0.000	-14.94	0.00
04	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-9.509	-12.03	-3.934	-207.1e-3	-14.94	0.01
03	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	215.4	26.62	-28.61	0.000	-14.94	0.00
02	12.43	Combinazione_SLE_FR_QP	46.62	-7.565	-15.42	-218.6e-3	-14.94	0.01
01	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-4.388	1.616	-1.921	-34.52e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ [N/mm ²]	σ_{lim} [N/mm ²]	D/C
07	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-4.396	1.617	-1.922	629.3e-3	360.0	0.00
06	2.57	Combinazione_SLE_FR_QP	46.81	-7.528	-15.42	20.34	360.0	0.06
05	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	215.3	26.65	-28.63	72.57	360.0	0.20
04	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-9.509	-12.03	-3.934	7.348	360.0	0.02
03	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	215.4	26.62	-28.61	72.55	360.0	0.20
02	12.43	Combinazione_SLE_FR_QP	46.62	-7.565	-15.42	20.32	360.0	0.06
01	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-4.388	1.616	-1.921	629.5e-3	360.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
07	0.00	OK	OK
06	2.57	OK	OK
05	4.64	OK	OK
04	7.50	OK	OK
03	10.36	OK	OK
02	12.43	OK	OK
01	15.00	OK	OK

8.3.15. Parete SVASX*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	15.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	0.00	1	80.0	530.0	0
02	1.71	1	80.0	530.0	0
03	4.64	1	80.0	530.0	0
04	7.50	1	80.0	530.0	0

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

05	10.36	1	80.0	530.0	0
06	13.29	1	80.0	530.0	0
07	15.00	1	80.0	530.0	0

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	11259	2011	0	45
02	1	11259	2011	0	45
03	1	21313	2011	0	45
04	1	21313	2011	0	45
05	1	21313	2011	0	45
06	1	11259	2011	0	45
07	1	11259	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	4.925	63.54	1.390	0.01
02	Combinazione_SLU	75.38	236.2	26.20	0.04
03	Combinazione_SLU	339.0	-1.211e3	243.3	0.13
04	Combinazione_SLU	228.6	465.3	41.07	0.05
05	Combinazione_SLU	339.0	-1.211e3	243.1	0.13
06	Combinazione_SLU	43.31	196.3	25.60	0.03
07	Combinazione_SLU	4.925	63.53	1.389	0.01

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-70.22	0.05	Combinazione_SLU	29.12	0.00
02	Combinazione_SLU	-197.9	0.14	Combinazione_SLU	182.7	0.02
03	Combinazione_SLU	61.56	0.04	Combinazione_SLU	-903.4	0.11
04	Combinazione_SLU	-166.1	0.11	Combinazione_SLU	65.25	0.01
05	Combinazione_SLU	-61.46	0.04	Combinazione_SLU	903.3	0.11
06	Combinazione_SLU	-84.31	0.06	Combinazione_SLU	-125.6	0.02
07	Combinazione_SLU	70.22	0.05	Combinazione_SLU	-29.13	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.313	38.38	867.4e-3	-35.62e-3	-19.92	0.00
02	1.71	Combinazione_SLE_FR_QP	43.36	154.7	15.49	-239.2e-3	-19.92	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	195.5	-685.7	118.5	-949.6e-3	-19.92	0.05
04	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	139.2	283.1	34.34	-334.4e-3	-19.92	0.02
05	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	195.6	-685.4	118.4	-949.1e-3	-19.92	0.05
06	13.29	Combinazione_SLE_FR_QP	24.34	129.4	15.05	-209.6e-3	-19.92	0.01
07	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.313	38.38	867.4e-3	-35.62e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.313	38.38	867.4e-3	-35.62e-3	-14.94	0.00
02	1.71	Combinazione_SLE_FR_QP	43.36	154.7	15.49	-239.2e-3	-14.94	0.02
03	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	195.5	-685.7	118.5	-949.6e-3	-14.94	0.06
04	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	139.2	283.1	34.34	-334.4e-3	-14.94	0.02
05	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	195.6	-685.4	118.4	-949.1e-3	-14.94	0.06
06	13.29	Combinazione_SLE_FR_QP	24.34	129.4	15.05	-209.6e-3	-14.94	0.01
07	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.313	38.38	867.4e-3	-35.62e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.313	38.38	867.4e-3	2.567	360.0	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ [N/mm ²]	σ_{lim} [N/mm ²]	D/C
02	1.71	Combinazione_SLE_FR_QP	43.36	154.7	15.49	16.16	360.0	0.04
03	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	195.5	-685.7	118.5	45.19	360.0	0.13
04	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	139.2	283.1	34.34	21.36	360.0	0.06
05	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	195.6	-685.4	118.4	45.17	360.0	0.13
06	13.29	Combinazione_SLE_FR_QP	24.34	129.4	15.05	12.29	360.0	0.03
07	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.313	38.38	867.4e-3	2.567	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.71	OK	OK
03	4.64	OK	OK
04	7.50	OK	OK
05	10.36	OK	OK
06	13.29	OK	OK
07	15.00	OK	OK

8.3.16. Parete SVASY**Geometria e materiali**

Lunghezza [m]	5.30
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	0.00	1	80.0	1500.0	0
02	1.60	1	80.0	1500.0	0
03	3.20	1	80.0	1500.0	0
04	4.63	1	80.0	1500.0	0
05	5.30	1	80.0	1500.0	0

Armatura delle sezioni della trave parete**RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI**

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	57780	2011	0	45
02	1	57780	2011	0	45
03	1	57780	2011	0	45
04	1	57780	2011	0	45
05	1	57780	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	4.168e3	261.2e-3	1.148e3	0.32
02	Combinazione_SLU	3.899e3	375.0e-3	2.207e3	0.44
03	Combinazione_SLU	2.695e3	320.5e-3	2.088e3	0.37
04	Combinazione_SLU	1.016e3	93.22e-3	336.5	0.09
05	Combinazione_SLU	526.9	18.10e-3	-234.4	0.05

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-1.030e3	0.25	Combinazione_SLU	-99.53e-3	0.00
02	Combinazione_SLU	-346.5	0.09	Combinazione_SLU	39.84e-3	0.00
03	Combinazione_SLU	573.1	0.14	Combinazione_SLU	205.9e-3	0.00
04	Combinazione_SLU	2.220e3	0.55	Combinazione_SLU	210.1e-3	0.00
05	Combinazione_SLU	-2.328e3	0.57	Combinazione_SLU	28.75e-3	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ _{c,min}	σ _{c,lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.357e3	143.3e-3	539.1	0.000	-19.92	0.00
02	1.60	Combinazione_SLE_FR_QP	2.276e3	219.5e-3	1.357e3	-930.0e-3	-19.92	0.05
03	3.20	Combinazione_SLE_FR_QP	1.616e3	193.4e-3	1.333e3	-1.040	-19.92	0.05
04	4.63	Combinazione_SLE_FR_QP	616.7	57.38e-3	219.3	-68.41e-3	-19.92	0.00
05	5.30	Combinazione_SLE_FR_QP	320.3	11.32e-3	-144.3	-77.92e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.357e3	143.3e-3	539.1	0.000	-14.94	0.00
02	1.60	Combinazione_SLE_FR_QP	2.276e3	219.5e-3	1.357e3	-930.0e-3	-14.94	0.06
03	3.20	Combinazione_SLE_FR_QP	1.616e3	193.4e-3	1.333e3	-1.040	-14.94	0.07
04	4.63	Combinazione_SLE_FR_QP	616.7	57.38e-3	219.3	-68.41e-3	-14.94	0.00
05	5.30	Combinazione_SLE_FR_QP	320.3	11.32e-3	-144.3	-77.92e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.357e3	143.3e-3	539.1	67.44	360.0	0.19
02	1.60	Combinazione_SLE_FR_QP	2.276e3	219.5e-3	1.357e3	105.8	360.0	0.29
03	3.20	Combinazione_SLE_FR_QP	1.616e3	193.4e-3	1.333e3	93.29	360.0	0.26
04	4.63	Combinazione_SLE_FR_QP	616.7	57.38e-3	219.3	21.48	360.0	0.06
05	5.30	Combinazione_SLE_FR_QP	320.3	11.32e-3	-144.3	12.62	360.0	0.04

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ	QP
		Apertura fessure	Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.60	OK	OK
03	3.20	OK	OK
04	4.63	OK	OK
05	5.30	OK	OK

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

8.4. Verifiche concio 15 m esterni**8.4.1. Parete SMCEO***Geometria e materiali*

Altezza parete [m]	2.80
Numero piani	2
Altezza piani [m]	1.30 - 1.50
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota	Zona Critica	Gamba	s	L	Angolo
	[m]			[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	No	1	70.0	1500.0	90
02	1.30	No	1	70.0	1500.0	90
03	2.80	No	1	70.0	1500.0	90

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	30561	2011	0	45
02	1	30561	2011	0	45
03	1	30561	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	0.46	-1.738e3	200.5	-34.77	0.01
02	Combinazione_SLU			-3.085e3	-76.07	-61.70	0.02
03	Combinazione_SLU			-2.737e3	525.7	54.74	0.03

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-633.1e-3	0.00	Combinazione_SLU	1.127e3	0.29
02	Combinazione_SLU	-1.275	0.00	Combinazione_SLU	89.95	0.02
03	Combinazione_SLU	-48.21e-3	0.00	Combinazione_SLU	-763.6	0.19

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.087e3	262.1	-17.14e-3	-346.6e-3	-19.92	0.02
02	1.30	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.746e3	-23.81	-2.527	-177.1e-3	-19.92	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.511e3	283.4	437.9e-3	-369.2e-3	-19.92	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.087e3	262.1	-17.14e-3	-346.6e-3	-14.94	0.02
02	1.30	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.746e3	-23.81	-2.527	-177.1e-3	-14.94	0.01
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.511e3	283.4	437.9e-3	-369.2e-3	-14.94	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.087e3	262.1	-17.14e-3	-4.563	360.0	0.01
02	1.30	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.746e3	-23.81	-2.527	-2.619	360.0	0.01
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.511e3	283.4	437.9e-3	-5.011	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.30	OK	OK
03	2.80	OK	OK

8.4.2. Parete SMVO

Geometria e materiali

Altezza parete [m]	1.00
Numero piani	2
Altezza piani [m]	0.50 - 0.50
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota	Zona Critica	Gamba	s	L	Angolo
---------	-------	--------------	-------	---	---	--------

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

	[m]			[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	No	1	50.0	1500.0	90
02	0.50	No	1	50.0	1500.0	90
03	1.00	No	1	50.0	1500.0	90

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	17191	2011	0	45
02	1	17191	2011	0	45
03	1	17191	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	0.50	-2.205e3	-232.4	-44.09	0.03
02	Combinazione_SLU			-1.727e3	-50.92	-34.55	0.01
03	Combinazione_SLU			-1.388e3	27.77	-27.77	0.01

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-39.61e-3	0.00	Combinazione_SLU	-435.2	0.14
02	Combinazione_SLU	26.70e-3	0.00	Combinazione_SLU	-174.5	0.06
03	Combinazione_SLU	26.01e-3	0.00	Combinazione_SLU	-39.90	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.446e3	-141.6	-643.4e-3	-400.7e-3	-19.92	0.02
02	0.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.143e3	-30.58	-286.3e-3	-193.2e-3	-19.92	0.01
03	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-918.5	796.7e-3	-101.2e-3	-119.6e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.446e3	-141.6	-643.4e-3	-400.7e-3	-14.94	0.03
02	0.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.143e3	-30.58	-286.3e-3	-193.2e-3	-14.94	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-918.5	796.7e-3	-101.2e-3	-119.6e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.446e3	-141.6	-643.4e-3	-5.365	360.0	0.01
02	0.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.143e3	-30.58	-286.3e-3	-2.760	360.0	0.01
03	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-918.5	796.7e-3	-101.2e-3	-1.790	360.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	0.50	OK	OK
03	1.00	OK	OK

8.4.3. Parete SNCO

Geometria e materiali

Altezza parete [m]	1.00
Numero piani	1
Altezza piani [m]	1.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota [m]	Zona Critica	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	0.00	No	1	80.0	530.0	0
02	1.00	No	1	80.0	530.0	0

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	[°]
01	1	33301	2011	0	45
02	1	16965	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	1.00	-499.5	-1.670e3	9.988	0.03
02	Combinazione_SLU			-667.2	-349.4	13.34	0.01

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	79.42e-3	0.00	Combinazione_SLU	-1.667e3	0.20
02	Combinazione_SLU	43.98e-3	0.00	Combinazione_SLU	-1.818e3	0.22

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-257.4	-1.022e3	76.64e-3	-477.6e-3	-19.92	0.02
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-355.7	-263.3	30.87e-3	-145.4e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-257.4	-1.022e3	76.64e-3	-477.6e-3	-14.94	0.03
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-355.7	-263.3	30.87e-3	-145.4e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-257.4	-1.022e3	76.64e-3	12.95	360.0	0.04
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-355.7	-263.3	30.87e-3	-2.162	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.00	OK	OK

8.4.4. Parete SNDO

Geometria e materiali

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Altezza parete [m]	1.00
Numero piani	1
Altezza piani [m]	1.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota	Zona Critica	Gamba	s	L	Angolo
	[m]			[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	No	1	80.0	530.0	0
02	1.00	No	1	80.0	530.0	0

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	17593	2011	0	45
02	1	17593	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	1.00	-393.7	-1.402e3	27.45	0.04
02	Combinazione_SLU			-535.8	-336.9	-12.39	0.01

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	VSD	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	45.97	0.03	Combinazione_SLU	-1.225e3	0.15
02	Combinazione_SLU	23.57	0.02	Combinazione_SLU	-1.388e3	0.17

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-208.4	-867.9	18.01	-567.7e-3	-19.92	0.03
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-288.5	-249.1	-5.541	-135.0e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-208.4	-867.9	18.01	-567.7e-3	-14.94	0.04

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-288.5	-249.1	-5.541	-135.0e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-208.4	-867.9	18.01	19.01	360.0	0.05
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-288.5	-249.1	-5.541	-1.991	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.00	OK	OK

8.4.5. Parete SNSO

Geometria e materiali

Altezza parete [m]	1.00
Numero piani	1
Altezza piani [m]	1.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota [m]	Zona Critica	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	0.00	No	1	80.0	530.0	0
02	1.00	No	1	80.0	530.0	0

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	[°]
01	1	17593	2011	0	45
02	1	16965	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	D/C
01	Combinazione_SLU	1.00	1.00	-392.8	-1.402e3	-27.41	0.04
02	Combinazione_SLU			-534.9	-336.5	12.45	0.01

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-46.05	0.03	Combinazione_SLU	-1.227e3	0.15
02	Combinazione_SLU	-23.63	0.02	Combinazione_SLU	-1.390e3	0.17

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-208.0	-868.4	-18.03	-568.2e-3	-19.92	0.03
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-288.1	-248.8	5.559	-135.4e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-208.0	-868.4	-18.03	-568.2e-3	-14.94	0.04
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-288.1	-248.8	5.559	-135.4e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-208.0	-868.4	-18.03	19.06	360.0	0.05
02	1.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-288.1	-248.8	5.559	-1.997	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ	QP
		Apertura fessure	Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.00	OK	OK

8.4.6. Parete SSETO

Geometria e materiali

Altezza parete [m]	12.15
Numero piani	4
Altezza piani [m]	3.13 - 3.28 - 2.87 - 2.87
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	45
Fyk [N/mm ²]	320

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota	Zona Critica	Gamba	s	L	Angolo
	[m]			[cm]	[cm]	[°]
01	-9.75	No	1	100.0	1500.0	90
02	-6.62	No	1	100.0	1500.0	90
03	-3.34	No	1	100.0	1500.0	90
04	-0.47	No	1	100.0	1500.0	90
05	2.40	No	1	100.0	1500.0	90

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	254293	785	0	45
02	1	254293	785	0	45
03	1	254293	785	0	45
04	1	254293	785	0	45
05	1	254293	785	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	0.26	-7.090e3	437.3	-430.7	0.02
02	Combinazione_SLU			-5.743e3	-130.9	-348.9	0.02
03	Combinazione_SLU			-4.331e3	-2.643e3	-263.1	0.04
04	Combinazione_SLU			-3.096e3	-3.592e3	-188.1	0.09
05	Combinazione_SLU			-451.6	-252.9	-27.43	0.00

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	VSD	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	87.44	0.01
02	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	366.9	0.04
03	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	1.157e3	0.14
04	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	-2.715e3	0.33
05	Combinazione_SLU	-1.168	0.00	Combinazione_SLU	-623.5	0.08

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	-9.75	Combinazione_SLE_FR_QP	-5.810e3	223.3	-120.5	-395.8e-3	-22.41	0.02
02	-6.62	Combinazione_SLE_FR_QP	-4.774e3	-35.19	-120.5	-269.0e-3	-22.41	0.01
03	-3.34	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.688e3	-1.548e3	-120.5	-593.9e-3	-22.41	0.03

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
04	-0.47	Combinazione_SLE_FR_QP	-2.738e3	-2.339e3	-120.5	-824.6e-3	-22.41	0.04
05	2.40	Combinazione_SLE_FR_QP	-346.3	-134.7	-577.9e-3	-52.04e-3	-22.41	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	-9.75	Combinazione_SLE_FR_QP	-5.810e3	223.3	-120.5	-395.8e-3	-16.81	0.02
02	-6.62	Combinazione_SLE_FR_QP	-4.774e3	-35.19	-120.5	-269.0e-3	-16.81	0.02
03	-3.34	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.688e3	-1.548e3	-120.5	-593.9e-3	-16.81	0.04
04	-0.47	Combinazione_SLE_FR_QP	-2.738e3	-2.339e3	-120.5	-824.6e-3	-16.81	0.05
05	2.40	Combinazione_SLE_FR_QP	-346.3	-134.7	-577.9e-3	-52.04e-3	-16.81	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	-9.75	Combinazione_SLE_FR_QP	-5.810e3	223.3	-120.5	-5.784	256.0	0.02
02	-6.62	Combinazione_SLE_FR_QP	-4.774e3	-35.19	-120.5	-4.012	256.0	0.02
03	-3.34	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.688e3	-1.548e3	-120.5	-8.226	256.0	0.03
04	-0.47	Combinazione_SLE_FR_QP	-2.738e3	-2.339e3	-120.5	14.98	256.0	0.06
05	2.40	Combinazione_SLE_FR_QP	-346.3	-134.7	-577.9e-3	-723.7e-3	256.0	0.00

Verifiche di fessurazione

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Sezione	Quota	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
01	-9.75	OK	OK
02	-6.62	OK	OK
03	-3.34	OK	OK
04	-0.47	OK	OK
05	2.40	OK	OK

8.4.7. Parete STMO*Geometria e materiali*

Altezza parete [m]	1.55
Numero piani	2
Altezza piani [m]	0.75 - 0.80
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota	Zona Critica	Gamba	s	L	Angolo
	[m]			[cm]	[cm]	[°]
01	1.25	No	1	70.0	1500.0	90
02	2.00	No	1	70.0	1500.0	90
03	2.80	No	1	70.0	1500.0	90

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	44787	2011	0	45
02	1	44787	2011	0	45
03	1	44787	2011	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N	M2	M3	D/C
				[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	1.00	0.48	228.9	0.000	-2.787	0.01
02	Combinazione_SLU			2.052e3	171.0	158.0e-3	0.15
03	Combinazione_SLU			2.904e3	532.2	355.7e-3	0.26

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	0.000	0.00	Combinazione_SLU	0.000	0.00
02	Combinazione_SLU	2.020	0.00	Combinazione_SLU	189.0	0.05
03	Combinazione_SLU	1.128	0.00	Combinazione_SLU	-561.1	0.15

*Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche***RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI**

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	1.25	Combinazione_SLE_FR_QP	121.7	0.000	-2.338	0.000	-19.92	0.00
02	2.00	Combinazione_SLE_FR_QP	1.051e3	77.46	73.56e-3	0.000	-19.92	0.00
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	1.549e3	284.8	245.9e-3	0.000	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	1.25	Combinazione_SLE_FR_QP	121.7	0.000	-2.338	0.000	-14.94	0.00
02	2.00	Combinazione_SLE_FR_QP	1.051e3	77.46	73.56e-3	0.000	-14.94	0.00
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	1.549e3	284.8	245.9e-3	0.000	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	1.25	Combinazione_SLE_FR_QP	121.7	0.000	-2.338	2.737	360.0	0.01
02	2.00	Combinazione_SLE_FR_QP	1.051e3	77.46	73.56e-3	29.23	360.0	0.08
03	2.80	Combinazione_SLE_FR_QP	1.549e3	284.8	245.9e-3	55.78	360.0	0.15

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	1.25	OK	OK
02	2.00	OK	OK
03	2.80	OK	OK

8.4.8. Parete SMCEV

Geometria e materiali

Lunghezza [m]	15.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Fyk [N/mm ²]	450
--------------------------	-----

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	1	70.0	280.0	90
02	1.29	1	70.0	280.0	90
03	4.64	1	70.0	280.0	90
04	7.50	1	70.0	280.0	90
05	10.36	1	70.0	280.0	90
06	13.71	1	70.0	280.0	90
07	15.00	1	70.0	280.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	6886	2011	0	45
02	1	6886	2011	0	45
03	1	6886	2011	0	45
04	1	6886	2011	0	45
05	1	6886	2011	0	45
06	1	6886	2011	0	45
07	1	6886	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	-20.78	4.090	-11.75	0.00
02	Combinazione_SLU	-125.5	78.48	-12.91	0.05
03	Combinazione_SLU	175.8	-28.18	-67.51	0.10
04	Combinazione_SLU	-307.1	86.63	64.87	0.03
05	Combinazione_SLU	197.1	-22.97	-51.24	0.10
06	Combinazione_SLU	-124.7	78.31	-13.16	0.05
07	Combinazione_SLU	-20.76	4.092	-11.71	0.00

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-111.9	0.03	Combinazione_SLU	27.19	0.04
02	Combinazione_SLU	-319.1	0.07	Combinazione_SLU	241.3	0.34
03	Combinazione_SLU	-10.78	0.00	Combinazione_SLU	-37.12	0.05
04	Combinazione_SLU	119.5	0.03	Combinazione_SLU	-245.2	0.34
05	Combinazione_SLU	95.10	0.02	Combinazione_SLU	-8.612	0.01
06	Combinazione_SLU	317.2	0.07	Combinazione_SLU	-241.1	0.34
07	Combinazione_SLU	111.6	0.03	Combinazione_SLU	-27.21	0.04

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-10.93	2.796	-6.116	-31.83e-3	-19.92	0.00
02	1.29	Combinazione_SLE_FR_QP	-69.72	44.05	-2.515	-370.9e-3	-19.92	0.02
03	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	103.3	-16.66	-35.52	-22.77e-3	-19.92	0.00
04	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-167.5	47.80	39.04	-424.9e-3	-19.92	0.02
05	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	115.5	-13.81	-26.92	0.000	-19.92	0.00
06	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-69.13	43.94	-2.689	-369.6e-3	-19.92	0.02
07	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-10.92	2.798	-6.084	-31.80e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-10.93	2.796	-6.116	-31.83e-3	-14.94	0.00
02	1.29	Combinazione_SLE_FR_QP	-69.72	44.05	-2.515	-370.9e-3	-14.94	0.02
03	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	103.3	-16.66	-35.52	-22.77e-3	-14.94	0.00
04	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-167.5	47.80	39.04	-424.9e-3	-14.94	0.03
05	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	115.5	-13.81	-26.92	0.000	-14.94	0.00
06	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-69.13	43.94	-2.689	-369.6e-3	-14.94	0.02
07	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-10.92	2.798	-6.084	-31.80e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ [N/mm ²]	σ_{lim} [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-10.93	2.796	-6.116	-428.3e-3	360.0	0.00
02	1.29	Combinazione_SLE_FR_QP	-69.72	44.05	-2.515	12.78	360.0	0.04
03	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	103.3	-16.66	-35.52	27.54	360.0	0.08
04	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-167.5	47.80	39.04	5.893	360.0	0.02
05	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	115.5	-13.81	-26.92	25.63	360.0	0.07
06	13.71	Combinazione_SLE_FR_QP	-69.13	43.94	-2.689	12.79	360.0	0.04
07	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-10.92	2.798	-6.084	-427.7e-3	360.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.29	OK	OK
03	4.64	OK	OK
04	7.50	OK	OK
05	10.36	OK	OK
06	13.71	OK	OK
07	15.00	OK	OK

8.4.9. Parete SMVV*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	15.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
01	0.00	1	50.0	100.0	90
02	3.82	1	50.0	100.0	90
03	7.50	1	50.0	100.0	90
04	11.59	1	50.0	100.0	90

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

05	15.00	1	50.0	100.0	90
----	-------	---	------	-------	----

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	3267	1131	0	45
02	1	3267	1131	0	45
03	1	3267	1131	0	45
04	1	3267	1131	0	45
05	1	3267	1131	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	-5.540	203.3e-3	-2.681	0.00
02	Combinazione_SLU	69.39	8.521	-62.89	0.13
03	Combinazione_SLU	-113.3	-42.33	126.8	0.22
04	Combinazione_SLU	47.47	8.888	-55.57	0.11
05	Combinazione_SLU	-5.538	203.1e-3	-2.680	0.00

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-41.47	0.05	Combinazione_SLU	60.30e-3	0.00
02	Combinazione_SLU	-25.57	0.03	Combinazione_SLU	740.8e-3	0.00
03	Combinazione_SLU	160.4	0.18	Combinazione_SLU	-70.40	0.32
04	Combinazione_SLU	-41.33	0.05	Combinazione_SLU	-655.5e-3	0.00
05	Combinazione_SLU	41.46	0.05	Combinazione_SLU	-61.29e-3	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ _{c,min}	σ _{c,lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.470	122.5e-3	-1.681	-35.54e-3	-19.92	0.00
02	3.82	Combinazione_SLE_FR_QP	38.61	5.198	-37.39	-919.1e-3	-19.92	0.05
03	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-70.10	-25.75	75.60	-3.093	-19.92	0.16
04	11.59	Combinazione_SLE_FR_QP	25.53	5.421	-32.46	-861.6e-3	-19.92	0.04
05	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.469	122.4e-3	-1.681	-35.52e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.470	122.5e-3	-1.681	-35.54e-3	-14.94	0.00
02	3.82	Combinazione_SLE_FR_QP	38.61	5.198	-37.39	-919.1e-3	-14.94	0.06
03	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-70.10	-25.75	75.60	-3.093	-14.94	0.21
04	11.59	Combinazione_SLE_FR_QP	25.53	5.421	-32.46	-861.6e-3	-14.94	0.06
05	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.469	122.4e-3	-1.681	-35.52e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.470	122.5e-3	-1.681	483.4e-3	360.0	0.00
02	3.82	Combinazione_SLE_FR_QP	38.61	5.198	-37.39	40.26	360.0	0.11
03	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-70.10	-25.75	75.60	89.40	360.0	0.25
04	11.59	Combinazione_SLE_FR_QP	25.53	5.421	-32.46	33.53	360.0	0.09
05	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-3.469	122.4e-3	-1.681	483.1e-3	360.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	3.82	OK	OK
03	7.50	OK	OK
04	11.59	OK	OK
05	15.00	OK	OK

8.4.10. Parete SNCV

Geometria e materiali

Lunghezza [m]	5.35
---------------	------

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione [m]	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
05	0.00	1	80.0	280.0	90
04	1.21	1	80.0	238.5	90
03	2.82	1	80.0	183.1	90
02	4.03	1	80.0	141.5	90
01	5.35	1	80.0	100.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	[°]
05	1	6886	2011	0	45
04	1	6082	2011	0	45
03	1	4876	2011	0	45
02	1	4072	2011	0	45
01	1	3267	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	D/C
05	Combinazione_SLU	-1.822e3	-430.0e-3	1.317e3	0.08
04	Combinazione_SLU	-1.768e3	-192.3e-3	1.106e3	0.09
03	Combinazione_SLU	-1.346e3	-162.6e-3	763.2	0.11
02	Combinazione_SLU	-966.3	-25.02e-3	250.8	0.06
01	Combinazione_SLU	-206.5	0.000	-18.40	0.02

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
05	Combinazione_SLU	490.9	0.11	Combinazione_SLU	53.43e-3	0.00
04	Combinazione_SLU	647.8	0.17	Combinazione_SLU	-21.54e-3	0.00
03	Combinazione_SLU	871.4	0.30	Combinazione_SLU	-161.0e-3	0.00
02	Combinazione_SLU	871.6	0.39	Combinazione_SLU	-209.1e-3	0.00
01	Combinazione_SLU	316.4	0.20	Combinazione_SLU	-63.94e-3	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.023e3	-265.7e-3	698.9	-1.105	-19.92	0.06
04	1.21	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.020e3	-122.5e-3	622.6	-1.343	-19.92	0.07

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	2.82	Combinazione_SLE_FR_QP	-800.5	-98.25e-3	455.5	-1.682	-19.92	0.08
02	4.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-581.7	-13.93e-3	155.6	-1.011	-19.92	0.05
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-125.5	7.628e-3	-10.37	-226.0e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.023e3	-265.7e-3	698.9	-1.105	-14.94	0.07
04	1.21	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.020e3	-122.5e-3	622.6	-1.343	-14.94	0.09
03	2.82	Combinazione_SLE_FR_QP	-800.5	-98.25e-3	455.5	-1.682	-14.94	0.11
02	4.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-581.7	-13.93e-3	155.6	-1.011	-14.94	0.07
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-125.5	7.628e-3	-10.37	-226.0e-3	-14.94	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.023e3	-265.7e-3	698.9	-16.16	360.0	0.04
04	1.21	Combinazione_SLE_FR_QP	-1.020e3	-122.5e-3	622.6	-19.55	360.0	0.05
03	2.82	Combinazione_SLE_FR_QP	-800.5	-98.25e-3	455.5	-24.04	360.0	0.07
02	4.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-581.7	-13.93e-3	155.6	-14.58	360.0	0.04
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-125.5	7.628e-3	-10.37	-3.275	360.0	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
05	0.00	OK	OK
04	1.21	OK	OK
03	2.82	OK	OK
02	4.03	OK	OK
01	5.35	OK	OK

8.4.11. Parete SNDV*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	5.35
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
05	0.00	1	80.0	280.0	90
04	0.80	1	80.0	252.3	90
03	2.42	1	80.0	196.9	90
02	4.03	1	80.0	141.5	90
01	5.35	1	80.0	100.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
05	1	6886	2011	0	45
04	1	6484	2011	0	45
03	1	5278	2011	0	45
02	1	4072	2011	0	45
01	1	3267	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
05	Combinazione_SLU	-1.344e3	36.04	1.098e3	0.07
04	Combinazione_SLU	-1.358e3	14.61	987.8	0.07
03	Combinazione_SLU	-1.168e3	-1.448	741.6	0.09
02	Combinazione_SLU	-595.0	2.110	348.2	0.09
01	Combinazione_SLU	-157.1	14.99	-13.44	0.01

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
05	Combinazione_SLU	322.4	0.07	Combinazione_SLU	27.53	0.03
04	Combinazione_SLU	398.6	0.10	Combinazione_SLU	18.54	0.02

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
03	Combinazione_SLU	645.7	0.21	Combinazione_SLU	-756.4e-3	0.00
02	Combinazione_SLU	663.8	0.30	Combinazione_SLU	-7.152	0.02
01	Combinazione_SLU	244.6	0.16	Combinazione_SLU	-16.09	0.06

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-758.1	20.94	584.1	-1.009	-19.92	0.05
04	0.80	Combinazione_SLE_FR_QP	-781.8	8.170	547.9	-1.092	-19.92	0.05
03	2.42	Combinazione_SLE_FR_QP	-695.6	-1.587	440.0	-1.425	-19.92	0.07
02	4.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-362.2	806.6e-3	213.1	-1.469	-19.92	0.07
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-95.92	9.300	-7.759	-250.1e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-758.1	20.94	584.1	-1.009	-14.94	0.07
04	0.80	Combinazione_SLE_FR_QP	-781.8	8.170	547.9	-1.092	-14.94	0.07
03	2.42	Combinazione_SLE_FR_QP	-695.6	-1.587	440.0	-1.425	-14.94	0.10
02	4.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-362.2	806.6e-3	213.1	-1.469	-14.94	0.10
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-95.92	9.300	-7.759	-250.1e-3	-14.94	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ	σ_{lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-758.1	20.94	584.1	-14.57	360.0	0.04
04	0.80	Combinazione_SLE_FR_QP	-781.8	8.170	547.9	-15.81	360.0	0.04
03	2.42	Combinazione_SLE_FR_QP	-695.6	-1.587	440.0	-20.35	360.0	0.06
02	4.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-362.2	806.6e-3	213.1	27.12	360.0	0.08
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-95.92	9.300	-7.759	-3.517	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
05	0.00	OK	OK
04	0.80	OK	OK
03	2.42	OK	OK
02	4.03	OK	OK
01	5.35	OK	OK

8.4.12. Parete SNSV*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	5.35
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
05	0.00	1	80.0	280.0	90
04	1.21	1	80.0	238.5	90
03	2.82	1	80.0	183.1	90
02	4.03	1	80.0	141.5	90
01	5.35	1	80.0	100.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
05	1	6886	2011	0	45
04	1	6082	2011	0	45
03	1	4876	2011	0	45

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

02	1	4072	2011	0	45
01	1	3267	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
05	Combinazione_SLU	-1.345e3	-36.41	1.099e3	0.07
04	Combinazione_SLU	-1.341e3	-7.351	939.6	0.08
03	Combinazione_SLU	-1.064e3	1.291	654.8	0.09
02	Combinazione_SLU	-595.4	-2.175	348.4	0.09
01	Combinazione_SLU	-157.1	-15.01	-13.46	0.01

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
05	Combinazione_SLU	322.8	0.07	Combinazione_SLU	-27.61	0.03
04	Combinazione_SLU	459.5	0.12	Combinazione_SLU	-12.33	0.01
03	Combinazione_SLU	688.3	0.24	Combinazione_SLU	2.667	0.00
02	Combinazione_SLU	664.2	0.30	Combinazione_SLU	6.985	0.02
01	Combinazione_SLU	244.7	0.16	Combinazione_SLU	16.06	0.05

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-759.0	-21.17	584.9	-1.011	-19.92	0.05
04	1.21	Combinazione_SLE_FR_QP	-779.4	-3.796	532.3	-1.169	-19.92	0.06
03	2.82	Combinazione_SLE_FR_QP	-637.9	1.486	392.7	-1.497	-19.92	0.08
02	4.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-362.4	-845.8e-3	213.3	-1.467	-19.92	0.07
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-95.98	-9.307	-7.771	-250.2e-3	-19.92	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-759.0	-21.17	584.9	-1.011	-14.94	0.07
04	1.21	Combinazione_SLE_FR_QP	-779.4	-3.796	532.3	-1.169	-14.94	0.08

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	2.82	Combinazione_SLE_FR_QP	-637.9	1.486	392.7	-1.497	-14.94	0.10
02	4.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-362.4	-845.8e-3	213.3	-1.467	-14.94	0.10
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-95.98	-9.307	-7.771	-250.2e-3	-14.94	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-759.0	-21.17	584.9	-14.57	360.0	0.04
04	1.21	Combinazione_SLE_FR_QP	-779.4	-3.796	532.3	-16.89	360.0	0.05
03	2.82	Combinazione_SLE_FR_QP	-637.9	1.486	392.7	-21.30	360.0	0.06
02	4.03	Combinazione_SLE_FR_QP	-362.4	-845.8e-3	213.3	27.07	360.0	0.08
01	5.35	Combinazione_SLE_FR_QP	-95.98	-9.307	-7.771	-3.520	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
05	0.00	OK	OK
04	1.21	OK	OK
03	2.82	OK	OK
02	4.03	OK	OK
01	5.35	OK	OK

8.4.13. Parete SSETV

Geometria e materiali

Lunghezza [m]	15.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	45
Fyk [N/mm ²]	320

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
---------	----------	-------	---	---	--------

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

	[m]		[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	1	100.0	1230.0	90
02	7.50	1	100.0	1230.0	90
03	15.00	1	100.0	1230.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	9896	4021	0	45
02	1	9682	0	0	45
03	1	9896	4021	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	-57.95	-6.233	-89.25	0.00
02	Combinazione_SLU	-337.4	281.7	-1.161e3	0.11
03	Combinazione_SLU	-57.56	-6.231	-86.55	0.00

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-28.59	0.00	Combinazione_SLU	-95.51	0.02
02						
03	Combinazione_SLU	26.79	0.00	Combinazione_SLU	95.37	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ _{c,min}	σ _{c,lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-42.67	-2.602	-93.88	-8.491e-3	-22.41	0.00
02	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-267.8	172.3	-927.4	-421.4e-3	-22.41	0.02
03	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-42.35	-2.600	-91.60	-8.358e-3	-22.41	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ _{c,min}	σ _{c,lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-42.67	-2.602	-93.88	-8.491e-3	-16.81	0.00
02	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-267.8	172.3	-927.4	-421.4e-3	-16.81	0.03

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
03	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-42.35	-2.600	-91.60	-8.358e-3	-16.81	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-42.67	-2.602	-93.88	-124.9e-3	256.0	0.00
02	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	-267.8	172.3	-927.4	17.20	256.0	0.07
03	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-42.35	-2.600	-91.60	-123.0e-3	256.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	7.50	OK	OK
03	15.00	OK	OK

8.4.14. Parete SSO

Geometria e materiali

Lunghezza [m]	2.15
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
03	0.00	1	50.0	1500.0	0
02	1.08	1	50.0	1500.0	0
01	2.15	1	50.0	1500.0	0

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
03	1	57780	2011	0	45
02	1	57780	2011	0	45
01	1	57780	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
03	Combinazione_SLU	561.1	677.6e-3	532.2	0.13
02	Combinazione_SLU	561.1	1.890	-2.717e3	0.58
01	Combinazione_SLU	-1.530e3	2.663	-512.8	0.05

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
03	Combinazione_SLU	2.904e3	0.89	Combinazione_SLU	-1.128	0.00
02	Combinazione_SLU	3.140e3	0.97	Combinazione_SLU	-1.128	0.00
01	Combinazione_SLU	3.119e3	0.90	Combinazione_SLU	40.22e-3	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
03	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	314.8	724.7e-3	284.8	-558.0e-3	-19.92	0.03
02	1.08	Combinazione_SLE_FR_QP	314.8	1.567	-1.478e3	-3.071	-19.92	0.15
01	2.15	Combinazione_SLE_FR_QP	-820.0	2.236	-281.4	-627.6e-3	-19.92	0.03

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
03	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	314.8	724.7e-3	284.8	-558.0e-3	-14.94	0.04
02	1.08	Combinazione_SLE_FR_QP	314.8	1.567	-1.478e3	-3.071	-14.94	0.21
01	2.15	Combinazione_SLE_FR_QP	-820.0	2.236	-281.4	-627.6e-3	-14.94	0.04

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
03	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	314.8	724.7e-3	284.8	29.47	360.0	0.08
02	1.08	Combinazione_SLE_FR_QP	314.8	1.567	-1.478e3	130.7	360.0	0.36

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ	σ_{lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	2.15	Combinazione_SLE_FR_QP	-820.0	2.236	-281.4	11.57	360.0	0.03

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
03	0.00	OK	OK
02	1.08	OK	OK
01	2.15	OK	OK

8.4.15. Parete SSV*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	15.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	1	50.0	215.0	0
02	4.64	1	50.0	215.0	0
03	7.50	1	50.0	215.0	0
04	10.36	1	50.0	215.0	0
05	15.00	1	50.0	215.0	0

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	7540	2011	0	45
02	1	7540	2011	0	45
03	1	7540	2011	0	45
04	1	7540	2011	0	45
05	1	7540	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	-98.25e-3	3.237	179.3e-3	0.00
02	Combinazione_SLU	-45.21	-99.99	2.021	0.02
03	Combinazione_SLU	21.68	62.89	-7.985	0.03
04	Combinazione_SLU	-43.44	-100.2	1.972	0.02
05	Combinazione_SLU	-49.23e-3	3.226	181.3e-3	0.00

*Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza***RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI**

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-9.785	0.02	Combinazione_SLU	-5.569	0.00
02	Combinazione_SLU	-4.114	0.01	Combinazione_SLU	-172.2	0.06
03	Combinazione_SLU	23.21	0.05	Combinazione_SLU	-3.480	0.00
04	Combinazione_SLU	4.184	0.01	Combinazione_SLU	172.4	0.06
05	Combinazione_SLU	9.806	0.02	Combinazione_SLU	5.542	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-105.6e-3	1.786	92.50e-3	-10.55e-3	-19.92	0.00
02	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	-21.20	-54.52	1.292	-279.2e-3	-19.92	0.01
03	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	12.27	34.98	-3.791	-259.2e-3	-19.92	0.01
04	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	-19.74	-54.70	1.252	-279.9e-3	-19.92	0.01
05	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-61.62e-3	1.777	94.29e-3	-10.57e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-105.6e-3	1.786	92.50e-3	-10.55e-3	-14.94	0.00
02	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	-21.20	-54.52	1.292	-279.2e-3	-14.94	0.02
03	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	12.27	34.98	-3.791	-259.2e-3	-14.94	0.02
04	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	-19.74	-54.70	1.252	-279.9e-3	-14.94	0.02
05	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-61.62e-3	1.777	94.29e-3	-10.57e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ	σ_{lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-105.6e-3	1.786	92.50e-3	402.8e-3	360.0	0.00
02	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	-21.20	-54.52	1.292	8.883	360.0	0.02
03	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	12.27	34.98	-3.791	11.09	360.0	0.03
04	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	-19.74	-54.70	1.252	9.142	360.0	0.03
05	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	-61.62e-3	1.777	94.29e-3	409.0e-3	360.0	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	4.64	OK	OK
03	7.50	OK	OK
04	10.36	OK	OK
05	15.00	OK	OK

8.4.16. Parete STMV*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	15.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	1	70.0	155.0	90
02	4.64	1	70.0	155.0	90
03	7.50	1	70.0	155.0	90
04	10.36	1	70.0	155.0	90
05	15.00	1	70.0	155.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	4474	2011	0	45
02	1	4474	2011	0	45
03	1	4474	2011	0	45

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

04	1	4474	2011	0	45
05	1	4474	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	14.60	-5.677	1.237	0.02
02	Combinazione_SLU	-225.3	-27.72	1.092	0.02
03	Combinazione_SLU	160.0	34.30	-35.98	0.15
04	Combinazione_SLU	-225.0	-27.72	665.7e-3	0.02
05	Combinazione_SLU	14.59	-5.677	1.249	0.02

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	37.83	0.02	Combinazione_SLU	-18.89	0.05
02	Combinazione_SLU	-14.03	0.01	Combinazione_SLU	-38.39	0.09
03	Combinazione_SLU	-30.52	0.01	Combinazione_SLU	103.6	0.27
04	Combinazione_SLU	14.83	0.01	Combinazione_SLU	38.18	0.09
05	Combinazione_SLU	-37.83	0.02	Combinazione_SLU	18.91	0.05

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	8.471	-3.269	888.4e-3	-74.29e-3	-19.92	0.00
02	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	-120.0	-15.08	1.006	-210.8e-3	-19.92	0.01
03	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	92.10	19.50	-17.37	-129.5e-3	-19.92	0.01
04	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	-119.7	-15.07	656.8e-3	-211.5e-3	-19.92	0.01
05	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	8.462	-3.270	899.2e-3	-74.48e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	8.471	-3.269	888.4e-3	-74.29e-3	-14.94	0.00
02	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	-120.0	-15.08	1.006	-210.8e-3	-14.94	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
03	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	92.10	19.50	-17.37	-129.5e-3	-14.94	0.01
04	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	-119.7	-15.07	656.8e-3	-211.5e-3	-14.94	0.01
05	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	8.462	-3.270	899.2e-3	-74.48e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	8.471	-3.269	888.4e-3	5.587	360.0	0.02
02	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	-120.0	-15.08	1.006	-2.933	360.0	0.01
03	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	92.10	19.50	-17.37	38.84	360.0	0.11
04	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	-119.7	-15.07	656.8e-3	-2.943	360.0	0.01
05	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	8.462	-3.270	899.2e-3	5.590	360.0	0.02

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	4.64	OK	OK
03	7.50	OK	OK
04	10.36	OK	OK
05	15.00	OK	OK

8.4.17. Parete SVASX

Geometria e materiali

Lunghezza [m]	15.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
---------	----------	-------	---	---	--------

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

	[m]		[cm]	[cm]	[°]
05	0.00	1	80.0	530.0	0
04	4.64	1	80.0	530.0	0
03	7.50	1	80.0	530.0	0
02	10.36	1	80.0	530.0	0
01	15.00	1	80.0	530.0	0

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
05	1	11259	2011	0	45
04	1	11259	2011	0	45
03	1	21313	2011	0	45
02	1	11259	2011	0	45
01	1	11259	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
05	Combinazione_SLU	38.13	70.96	340.6e-3	0.01
04	Combinazione_SLU	106.5	838.4	28.93	0.10
03	Combinazione_SLU	326.6	-837.7	222.5	0.12
02	Combinazione_SLU	105.8	836.8	28.93	0.10
01	Combinazione_SLU	38.09	70.87	341.3e-3	0.01

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
05	Combinazione_SLU	9.086	0.01	Combinazione_SLU	152.8	0.02
04	Combinazione_SLU	-95.48	0.07	Combinazione_SLU	102.7	0.01
03	Combinazione_SLU	51.70	0.04	Combinazione_SLU	-772.4	0.09
02	Combinazione_SLU	95.66	0.07	Combinazione_SLU	-103.2	0.01
01	Combinazione_SLU	-9.061	0.01	Combinazione_SLU	-152.6	0.02

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ _{c,min}	σ _{c,lim}	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	22.63	41.22	219.6e-3	-29.61e-3	-19.92	0.00
04	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	69.62	496.2	29.46	-599.8e-3	-19.92	0.03
03	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	193.8	-473.7	110.5	-753.3e-3	-19.92	0.04
02	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	69.07	495.0	29.46	-598.6e-3	-19.92	0.03

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
01	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	22.60	41.14	220.1e-3	-29.56e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	22.63	41.22	219.6e-3	-29.61e-3	-14.94	0.00
04	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	69.62	496.2	29.46	-599.8e-3	-14.94	0.04
03	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	193.8	-473.7	110.5	-753.3e-3	-14.94	0.05
02	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	69.07	495.0	29.46	-598.6e-3	-14.94	0.04
01	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	22.60	41.14	220.1e-3	-29.56e-3	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
05	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	22.63	41.22	219.6e-3	5.159	360.0	0.01
04	4.64	Combinazione_SLE_FR_QP	69.62	496.2	29.46	40.16	360.0	0.11
03	7.50	Combinazione_SLE_FR_QP	193.8	-473.7	110.5	37.68	360.0	0.10
02	10.36	Combinazione_SLE_FR_QP	69.07	495.0	29.46	40.02	360.0	0.11
01	15.00	Combinazione_SLE_FR_QP	22.60	41.14	220.1e-3	5.151	360.0	0.01

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ	QP
		Apertura fessure	Apertura fessure
05	0.00	OK	OK
04	4.64	OK	OK
03	7.50	OK	OK

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
02	10.36	OK	OK
01	15.00	OK	OK

8.4.18. Parete SVASY*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	5.30
Copriferro [cm]	4.9
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
01	0.00	1	80.0	1500.0	0
02	1.60	1	80.0	1500.0	0
03	3.20	1	80.0	1500.0	0
04	4.63	1	80.0	1500.0	0
05	5.30	1	80.0	1500.0	0

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
01	1	87939	2011	0	45
02	1	57780	2011	0	45
03	1	57780	2011	0	45
04	1	57780	2011	0	45
05	1	57780	2011	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
01	Combinazione_SLU	4.512e3	-5.798	716.5	0.19
02	Combinazione_SLU	4.312e3	-4.815	1.504e3	0.37
03	Combinazione_SLU	3.032e3	-2.804	1.505e3	0.31
04	Combinazione_SLU	1.111e3	-919.3e-3	177.6	0.07
05	Combinazione_SLU	540.5	-428.7e-3	-234.7	0.05

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
01	Combinazione_SLU	-802.5	0.17	Combinazione_SLU	22.04e-3	0.00
02	Combinazione_SLU	-292.6	0.07	Combinazione_SLU	94.90e-3	0.00
03	Combinazione_SLU	355.7	0.09	Combinazione_SLU	320.5e-3	0.00
04	Combinazione_SLU	1.901e3	0.47	Combinazione_SLU	355.7e-3	0.00
05	Combinazione_SLU	-2.402e3	0.59	Combinazione_SLU	92.33e-3	0.00

*Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche***RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI**

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.540e3	-4.876	346.6	0.000	-19.92	0.00
02	1.60	Combinazione_SLE_FR_QP	2.520e3	-4.134	932.3	-339.2e-3	-19.92	0.02
03	3.20	Combinazione_SLE_FR_QP	1.824e3	-2.448	959.7	-606.1e-3	-19.92	0.03
04	4.63	Combinazione_SLE_FR_QP	677.1	-799.0e-3	115.8	0.000	-19.92	0.00
05	5.30	Combinazione_SLE_FR_QP	329.6	-370.8e-3	-144.9	-75.85e-3	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.540e3	-4.876	346.6	0.000	-14.94	0.00
02	1.60	Combinazione_SLE_FR_QP	2.520e3	-4.134	932.3	-339.2e-3	-14.94	0.02
03	3.20	Combinazione_SLE_FR_QP	1.824e3	-2.448	959.7	-606.1e-3	-14.94	0.04
04	4.63	Combinazione_SLE_FR_QP	677.1	-799.0e-3	115.8	0.000	-14.94	0.00
05	5.30	Combinazione_SLE_FR_QP	329.6	-370.8e-3	-144.9	-75.85e-3	-14.94	0.01

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
01	0.00	Combinazione_SLE_FR_QP	2.540e3	-4.876	346.6	40.25	360.0	0.11
02	1.60	Combinazione_SLE_FR_QP	2.520e3	-4.134	932.3	89.54	360.0	0.25
03	3.20	Combinazione_SLE_FR_QP	1.824e3	-2.448	959.7	78.60	360.0	0.22

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ [N/mm ²]	σ_{lim} [N/mm ²]	D/C
04	4.63	Combinazione_SLE_FR_QP	677.1	-799.0e-3	115.8	17.45	360.0	0.05
05	5.30	Combinazione_SLE_FR_QP	329.6	-370.8e-3	-144.9	12.82	360.0	0.04

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione [m]	FREQ Apertura fessure	QP Apertura fessure
01	0.00	OK	OK
02	1.60	OK	OK
03	3.20	OK	OK
04	4.63	OK	OK
05	5.30	OK	OK

8.5. Verifiche sbarramento a valle**8.5.1. Parete STAOV***Geometria e materiali*

Altezza parete [m]	2.50
Numero piani	2
Altezza piani [m]	0.63 - 1.88
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450.3

Geometria delle sezioni del setto

Sezione	Quota [m]	Zona Critica	Gamba	s [cm]	L [cm]	Angolo [°]
03	0.00	No	1	50.0	1200.0	90
02	0.63	No	1	50.0	1200.0	90
01	2.50	No	1	50.0	1200.0	90

Armatura delle sezioni del setto

Sezione	Gamba	As,v [mm ²]	As,h [mm ²]	As,i [mm ²]	[°]
03	1	13798	1539	0	45
02	1	13798	1539	0	45
01	1	13798	1539	0	45

Verifiche PMM del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	β_{maj}	β_{min}	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	D/C
03	Comb_SLU	1.00	0.25	-409.5	160.6	0.000	0.06
02	Comb_SLU			-307.1	0.000	0.000	0.00
01	Comb_SLU			0.000	0.000	0.000	0.00

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Verifiche a taglio del setto nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
03	SLU_Statiche	0.000	0.00	Comb_SLU	260.7	0.11
02	Comb_SLU	0.000	0.00	Comb_SLU	256.0	0.11
01	Comb_SLU	0.000	0.00	Comb_SLU	0.000	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
03	0.00	Comb_SLE	-315.0	107.0	0.000	-437.8e-3	-19.92	0.02
02	0.63	Comb_SLE	-236.3	0.000	0.000	-38.06e-3	-19.92	0.00
01	2.50	SLE_Statiche	0.000	0.000	0.000	0.000	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
03	0.00	SLE_qp	-315.0	107.0	0.000	-437.8e-3	-14.94	0.03
02	0.63	SLE_qp	-236.3	0.000	0.000	-38.06e-3	-14.94	0.00
01	2.50	SLE_Statiche	0.000	0.000	0.000	0.000	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Quota	Combinazione	N	M2	M3	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
03	0.00	Comb_SLE	-315.0	107.0	0.000	14.73	360.2	0.04
02	0.63	Comb_SLE	-236.3	0.000	0.000	-571.0e-3	360.2	0.00
01	2.50	SLE_Statiche	0.000	0.000	0.000	0.000	360.2	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Quota	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
03	0.00	OK	OK
02	0.63	OK	OK
01	2.50	OK	OK

8.5.2. Parete SMV*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	12.00
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

12	0.00	1	80.0	150.0	0
		2	50.0	250.0	90
11	0.75	1	80.0	150.0	0
		2	50.0	250.0	90
10	2.25	1	80.0	150.0	0
		2	50.0	250.0	90
09	3.75	1	80.0	150.0	0
		2	50.0	250.0	90
08	4.50	1	80.0	150.0	0
		2	50.0	250.0	90
07	5.25	1	80.0	150.0	0
		2	50.0	250.0	90
06	6.75	1	80.0	150.0	0
		2	50.0	250.0	90
05	8.25	1	80.0	150.0	0
		2	50.0	250.0	90
04	9.75	1	80.0	150.0	0
		2	50.0	250.0	90
03	10.50	1	80.0	150.0	0
		2	50.0	250.0	90
02	11.25	1	80.0	150.0	0
		2	50.0	250.0	90
01	12.00	1	80.0	150.0	0
		2	50.0	250.0	90

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
12	1	3079	1131	0	45
	2	4002	1131	0	45
11	1	3079	1131	0	45
	2	4002	1131	0	45
10	1	3079	1131	0	45
	2	4002	1131	0	45
09	1	3079	1131	0	45
	2	4002	1131	0	45
08	1	3079	1131	0	45
	2	4002	1131	0	45
07	1	3079	1131	0	45
	2	4002	1131	0	45
06	1	3079	1131	0	45
	2	4002	1131	0	45
05	1	3079	1131	0	45
	2	4002	1131	0	45
04	1	3079	1131	0	45
	2	4002	1131	0	45
03	1	3079	1131	0	45
	2	4002	1131	0	45

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

02	1	3079	1131	0	45
	2	4002	1131	0	45
01	1	3079	1131	0	45
	2	4002	1131	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
12	Comb_SLU	0.000	0.000	0.000	0.00
11	Comb_SLU	0.000	-7.979	-23.78	0.01
10	Comb_SLU	0.000	-10.88	52.49	0.02
09	SLU_Statiche	0.000	43.52e-3	-27.90	0.01
08	Comb_SLU	0.000	-7.349	26.17	0.01
07	Comb_SLU	0.000	-13.81	18.97	0.01
06	Comb_SLU	0.000	-13.88	-69.66	0.02
05	Comb_SLU	0.000	-12.90	-35.75	0.01
04	Comb_SLU	0.000	-11.01	-102.8	0.04
03	Comb_SLU	0.000	-3.513	-39.50	0.01
02	Comb_SLU	0.000	-7.980	-23.77	0.01
01	Comb_SLU	0.000	0.000	0.000	0.00

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
12	SLU_Statiche	0.000	0.00	Comb_SLU	5.319	0.00
11	Comb_SLU	63.41	0.03	Comb_SLU	15.96	0.01
10	SLU_Statiche	78.51	0.04	Comb_SLU	15.23	0.01
09	Comb_SLU	107.9	0.05	Comb_SLU	14.62	0.01
08	Comb_SLU	-22.11	0.01	Comb_SLU	-2.029	0.00
07	SLU_Statiche	69.80	0.03	Comb_SLU	13.93	0.01
06	Comb_SLU	122.5	0.06	Comb_SLU	13.35	0.01
05	SLU_Statiche	69.29	0.03	Comb_SLU	12.64	0.01
04	Comb_SLU	108.1	0.05	Comb_SLU	12.04	0.01
03	Comb_SLU	-52.68	0.02	Comb_SLU	-4.683	0.00
02	SLU_Statiche	76.69	0.03	Comb_SLU	11.28	0.01
01	Comb_SLU	0.000	0.00	Comb_SLU	-5.319	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
12	0.00	SLE_Statiche	0.000	0.000	0.000	0.000	-19.92	0.00
11	0.75	Comb_SLE	0.000	-5.319	-17.78	-73.66e-3	-19.92	0.00
10	2.25	Comb_SLE	0.000	-7.246	32.95	-174.6e-3	-19.92	0.01
09	3.75	Comb_SLE	0.000	-8.572	-11.48	-85.03e-3	-19.92	0.00
08	4.50	Comb_SLE	0.000	-4.897	17.33	-99.60e-3	-19.92	0.01
07	5.25	Comb_SLE	0.000	-9.201	10.59	-105.1e-3	-19.92	0.01
06	6.75	Comb_SLE	0.000	-9.258	-48.50	-159.5e-3	-19.92	0.01

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
05	8.25	Comb_SLE	0.000	-8.600	-25.86	-114.4e-3	-19.92	0.01
04	9.75	Comb_SLE	0.000	-7.348	-70.54	-190.1e-3	-19.92	0.01
03	10.50	Comb_SLE	0.000	-2.345	-26.39	-68.37e-3	-19.92	0.00
02	11.25	Comb_SLE	0.000	-5.320	-17.78	-73.66e-3	-19.92	0.00
01	12.00	SLE_Static he	0.000	0.000	0.000	0.000	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	$\sigma_{c,min}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm ²]	D/C
12	0.00	SLE_Static he	0.000	0.000	0.000	0.000	-14.94	0.00
11	0.75	SLE_qp	0.000	-5.319	-17.78	-73.66e-3	-14.94	0.00
10	2.25	SLE_qp	0.000	-7.246	32.95	-174.6e-3	-14.94	0.01
09	3.75	SLE_qp	0.000	-8.572	-11.48	-85.03e-3	-14.94	0.01
08	4.50	SLE_qp	0.000	-4.897	17.33	-99.60e-3	-14.94	0.01
07	5.25	SLE_qp	0.000	-9.201	10.59	-105.1e-3	-14.94	0.01
06	6.75	SLE_qp	0.000	-9.258	-48.50	-159.5e-3	-14.94	0.01
05	8.25	SLE_qp	0.000	-8.600	-25.86	-114.4e-3	-14.94	0.01
04	9.75	SLE_qp	0.000	-7.348	-70.54	-190.1e-3	-14.94	0.01
03	10.50	SLE_qp	0.000	-2.345	-26.39	-68.37e-3	-14.94	0.00
02	11.25	SLE_qp	0.000	-5.320	-17.78	-73.66e-3	-14.94	0.00
01	12.00	SLE_Static he	0.000	0.000	0.000	0.000	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione [m]	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm ²]	D/C
12	0.00	SLE_Static he	0.000	0.000	0.000	0.000	360.0	0.00
11	0.75	Comb_SLE	0.000	-5.319	-17.78	4.250	360.0	0.01
10	2.25	Comb_SLE	0.000	-7.246	32.95	9.166	360.0	0.03
09	3.75	SLE_Static he	0.000	30.65e-3	-20.62	4.633	360.0	0.01
08	4.50	Comb_SLE	0.000	-4.897	17.33	5.451	360.0	0.02
07	5.25	Comb_SLE	0.000	-9.201	10.59	6.977	360.0	0.02
06	6.75	Comb_SLE	0.000	-9.258	-48.50	11.27	360.0	0.03
05	8.25	Comb_SLE	0.000	-8.600	-25.86	6.241	360.0	0.02
04	9.75	Comb_SLE	0.000	-7.348	-70.54	16.10	360.0	0.04
03	10.50	Comb_SLE	0.000	-2.345	-26.39	6.006	360.0	0.02
02	11.25	Comb_SLE	0.000	-5.320	-17.78	4.249	360.0	0.01
01	12.00	SLE_Static he	0.000	0.000	0.000	0.000	360.0	0.00

Verifiche di fessurazione

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Stazione	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
12	0.00	OK	OK
11	0.75	OK	OK
10	2.25	OK	OK
09	3.75	OK	OK
08	4.50	OK	OK
07	5.25	OK	OK
06	6.75	OK	OK
05	8.25	OK	OK
04	9.75	OK	OK
03	10.50	OK	OK
02	11.25	OK	OK
01	12.00	OK	OK

8.5.3. Parete SSO*Geometria e materiali*

Lunghezza [m]	1.50
Copriferro [cm]	5.0
Rck [N/mm ²]	40
Fyk [N/mm ²]	450.3

Geometria delle sezioni della trave parete

Sezione	Stazione	Gamba	s	L	Angolo
	[m]		[cm]	[cm]	[°]
03	0.00	1	80.0	1200.0	0
02	0.75	1	80.0	1200.0	0
01	1.50	1	80.0	1200.0	0

Armatura delle sezioni della trave parete

Sezione	Gamba	As,v	As,h	As,i	
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
03	1	20697	1539	0	45
02	1	20697	1539	0	45
01	1	20697	1539	0	45

Verifiche PMM della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Combinazione	N	M2	M3	D/C
		[kN]	[kNm]	[kNm]	
03	Comb_SLU	0.000	0.000	0.000	0.00
02	Comb_SLU	-130.6	97.72	206.7	0.05
01	Comb_SLU	0.000	0.000	0.000	0.00

Verifiche a taglio della trave parete nei confronti della resistenza

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
03	Comb_SLU	0.000	0.00	Comb_SLU	0.000	0.00

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Sezione	Direzione 2			Direzione 3		
	Combinazione	Vsd	D/C	Combinazione	Vsd	D/C
		[kN]			[kN]	
02	Comb_SLU	-607.2	0.19	Comb_SLU	6.452e-3	0.00
01	SLU_Statiche	0.000	0.00	Comb_SLU	0.000	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
03	0.00	SLE_Statiche	0.000	0.000	0.000	0.000	-19.92	0.00
02	0.75	Comb_SLE	-87.06	65.14	150.8	-321.4e-3	-19.92	0.02
01	1.50	SLE_Statiche	0.000	0.000	0.000	0.000	-19.92	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nel calcestruzzo per combinazioni quasi permanenti

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{c,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
03	0.00	SLE_Statiche	0.000	0.000	0.000	0.000	-14.94	0.00
02	0.75	SLE_qp	-87.06	65.14	150.8	-321.4e-3	-14.94	0.02
01	1.50	SLE_Statiche	0.000	0.000	0.000	0.000	-14.94	0.00

Verifica delle tensioni di esercizio nell'acciaio per combinazioni caratteristiche

Sezione	Stazione	Combinazione	N	M2	M3	σ_s	$\sigma_{s,lim}$	D/C
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
03	0.00	SLE_Statiche	0.000	0.000	0.000	0.000	360.2	0.00
02	0.75	Comb_SLE	-87.06	65.14	150.8	20.85	360.2	0.06
01	1.50	SLE_Statiche	0.000	0.000	0.000	0.000	360.2	0.00

Verifiche di fessurazione

Sezione	Stazione	FREQ	QP
	[m]	Apertura fessure	Apertura fessure
03	0.00	OK	OK
02	0.75	OK	OK
01	1.50	OK	OK

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

9. Verifiche micropali

9.1. Micropali briglia

Successivamente verranno effettuate le verifiche sui micropali di fondazione presenti al di sotto dei conci, in particolare dal modello numerico verranno estrapolate le azioni di compressione e trazione su di essi e tramite le curve di capacità forniteci dal Geologo verrà effettuato un confronto tra azione sollecitante e resistente in base alla tipologia di terreno e lunghezza del palo.

Tutti i micropali, sia quelli a monte che quelli a valle, sono eseguiti all'interno di Jet-Grouting con resa pari a 1100 mm di diametro, tale condizione fa sì che la capacità portante dei micropali venga calcolata come se il micropalo sia infisso in terreno migliorato.

Azioni sui pali:

- concio da 9 m:

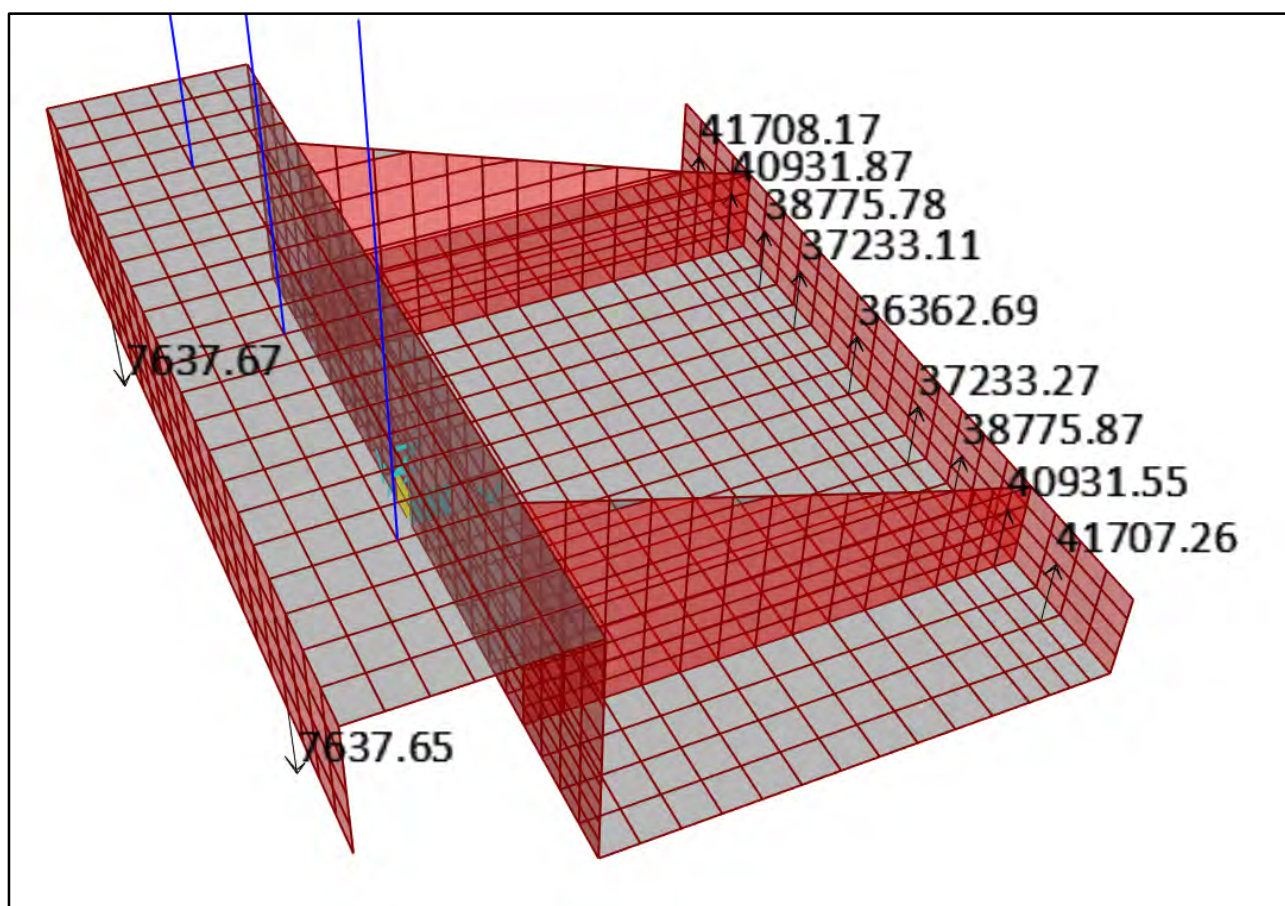


Figura 29 - Reazione pali di fondazione 9 m

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

- concio 13.5 m:

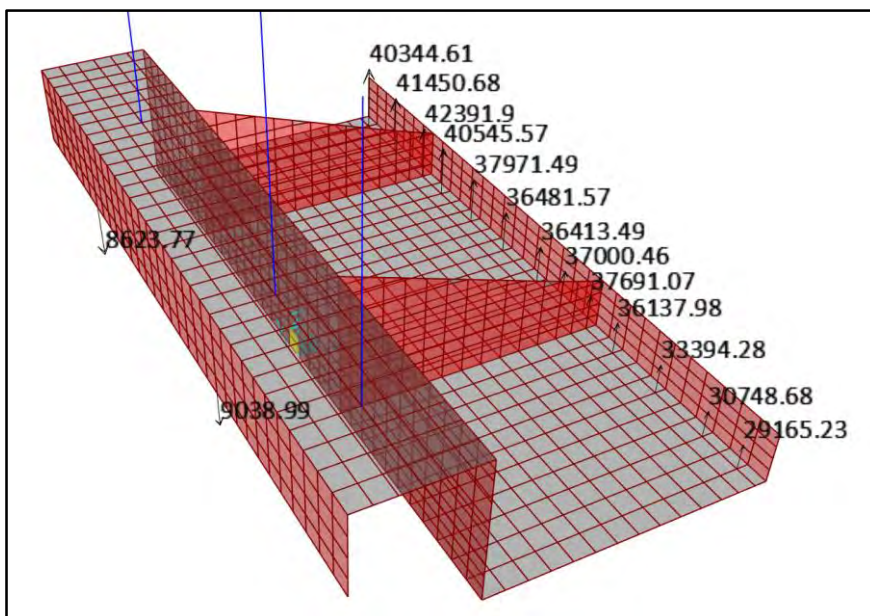


Figura 30 - Reazioni pali di fondazione concio 13.5 m

- Concio 15 m:

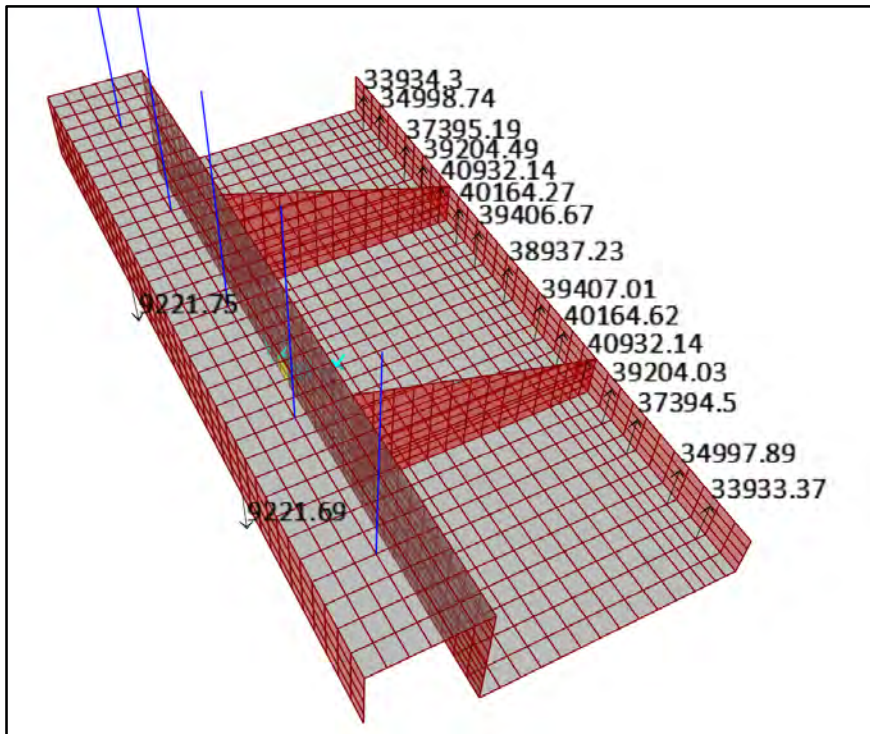


Figura 31 - Reazioni pali di fondazione concio 15 m

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

- concio 15 m esterni:

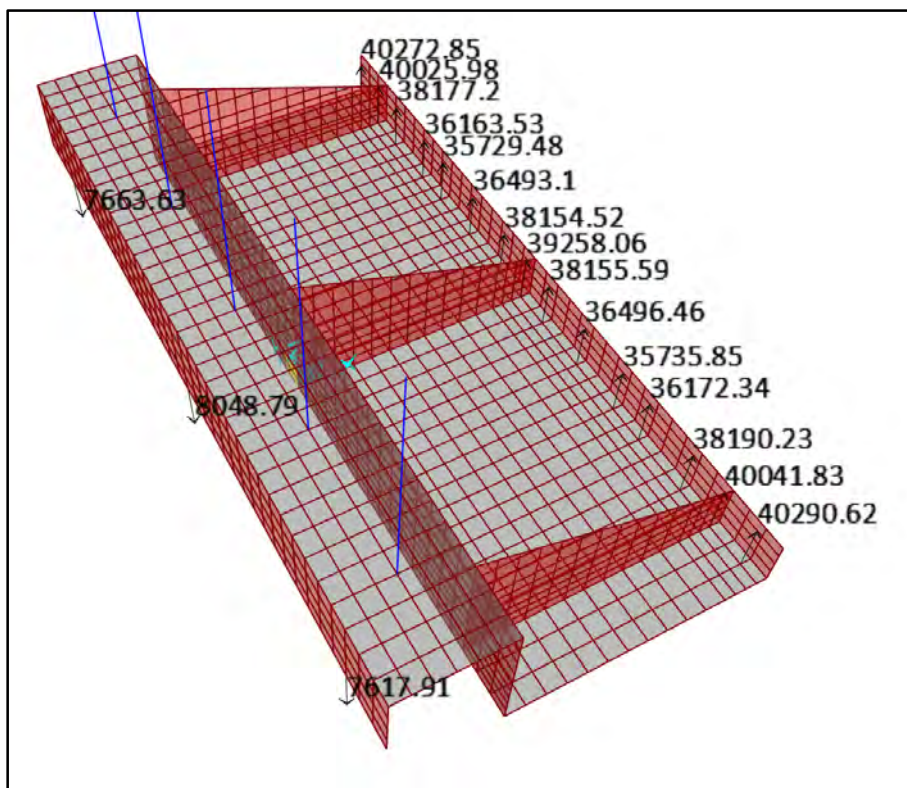


Figura 32 - Reazione pali di fondazione concio 15 m esterni

Come è possibile vedere dalle immagini su riportate il palo di fondazione con lo sforzo massimo di compressione è presente sul concio da 13.5 m sottostante la nervatura e riporta una azione di compressione pari a 42392 daN in condizione SLU.

Per quanto riguarda i pali a monte l'elemento maggiormente sollecitato è il palo presente sul concio da 15 m con una sollecitazione agli SLU pari a 9222 daN di trazione.

Con questi valori verrà eseguito il confronto con l'azione resistente fornitaci dal Geologo in base alla lunghezza del palo, si ricorda che i pali a monte hanno lunghezza infissa nel terreno pari a 10 m, mentre i pali a valle hanno lunghezza pari a 9 m.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Curve capacità portante pali valle compressione in Jet-Grouting:

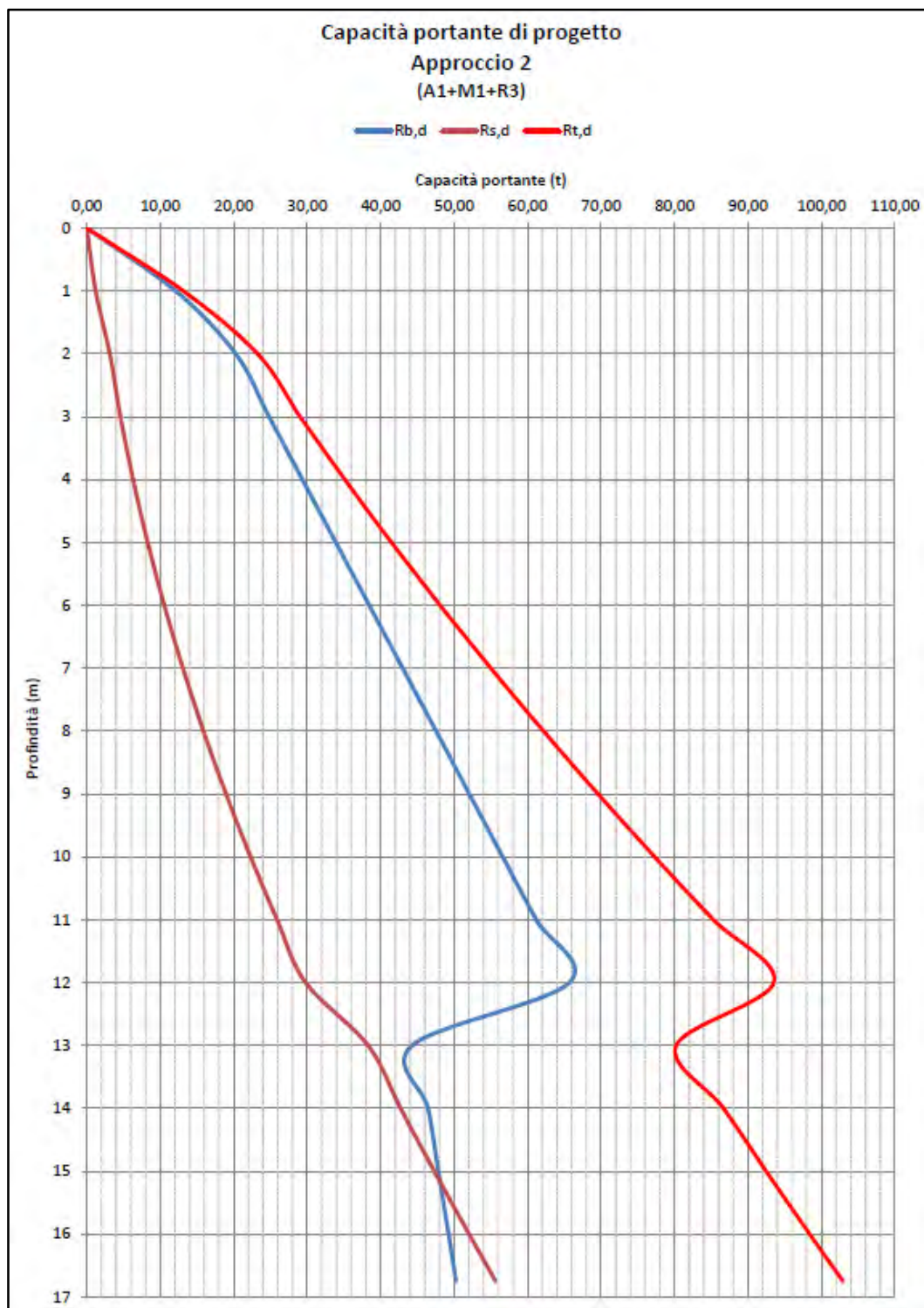


Figura 33 - Capacità portante pali valle in compressione

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Caratteristiche palo
Diametro (m): 0,30
Metodo realizzazione: trivellato
Quota testa palo: -3,25 m da quota monte briglia selettiva

Fatt. correz. Prove	
XI3	XI4
1,65	1,55

Coeff. riduzione parziali		
	Yb	Ys
R1	1,00	1,00
R2	1,70	1,45
R3	1,35	1,15

		Capacità portante caratteristica			Capacità portante di progetto Approccio 2 (A1+M1+R3)		
		Resistenza base	Resistenza laterale	Resistenza totale	Resistenza base	Resistenza laterale	Resistenza totale
Quota	Prof.	R _{b,k}	R _{p,k}	R _{t,k}	R _{b,d}	R _{p,d}	R _{t,d}
m s.l.m.	m	t	t	t	t	t	t
51,45	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50,45	1	16,36	1,40	17,67	12,12	1,22	13,16
49,45	2	27,39	3,62	30,92	20,29	3,15	23,26
48,45	3	33,52	5,29	38,63	24,83	4,60	29,07
47,45	4	39,65	7,26	46,65	29,37	6,32	35,15
46,45	5	45,79	9,55	54,98	33,92	8,31	41,50
45,45	6	51,92	12,15	63,62	38,46	10,57	48,12
44,45	7	58,05	15,06	72,57	43,00	13,09	55,01
43,45	8	64,18	18,28	81,83	47,54	15,89	62,17
42,45	9	70,31	21,81	91,40	52,08	18,96	69,60
41,45	10	76,44	25,65	101,28	56,62	22,30	77,30
40,45	11	82,57	29,80	111,47	61,16	25,91	85,27
39,45	12	88,70	34,26	121,97	65,71	29,79	93,51
38,45	13	94,83	39,00	132,48	70,25	33,96	102,93
37,45	14	100,96	44,04	142,99	74,80	38,30	112,90
36,45	15	107,09	49,13	153,50	79,34	42,72	122,93
35,45	16	113,22	54,41	164,01	83,89	47,31	132,90
Fine sondaggio 34,70	16,75	119,35	59,84	174,50	88,43	52,03	142,93

Figura 34 - Capacità portante pali valle in compressione

Come è possibile verificare ad una profondità pari a 9 m la capacità portante risulta essere 69600 daN, superiore rispetto al palo maggiormente sollecitato pari 42392 daN.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Curve capacità portante pali monte trazione in Jet-Grouting:

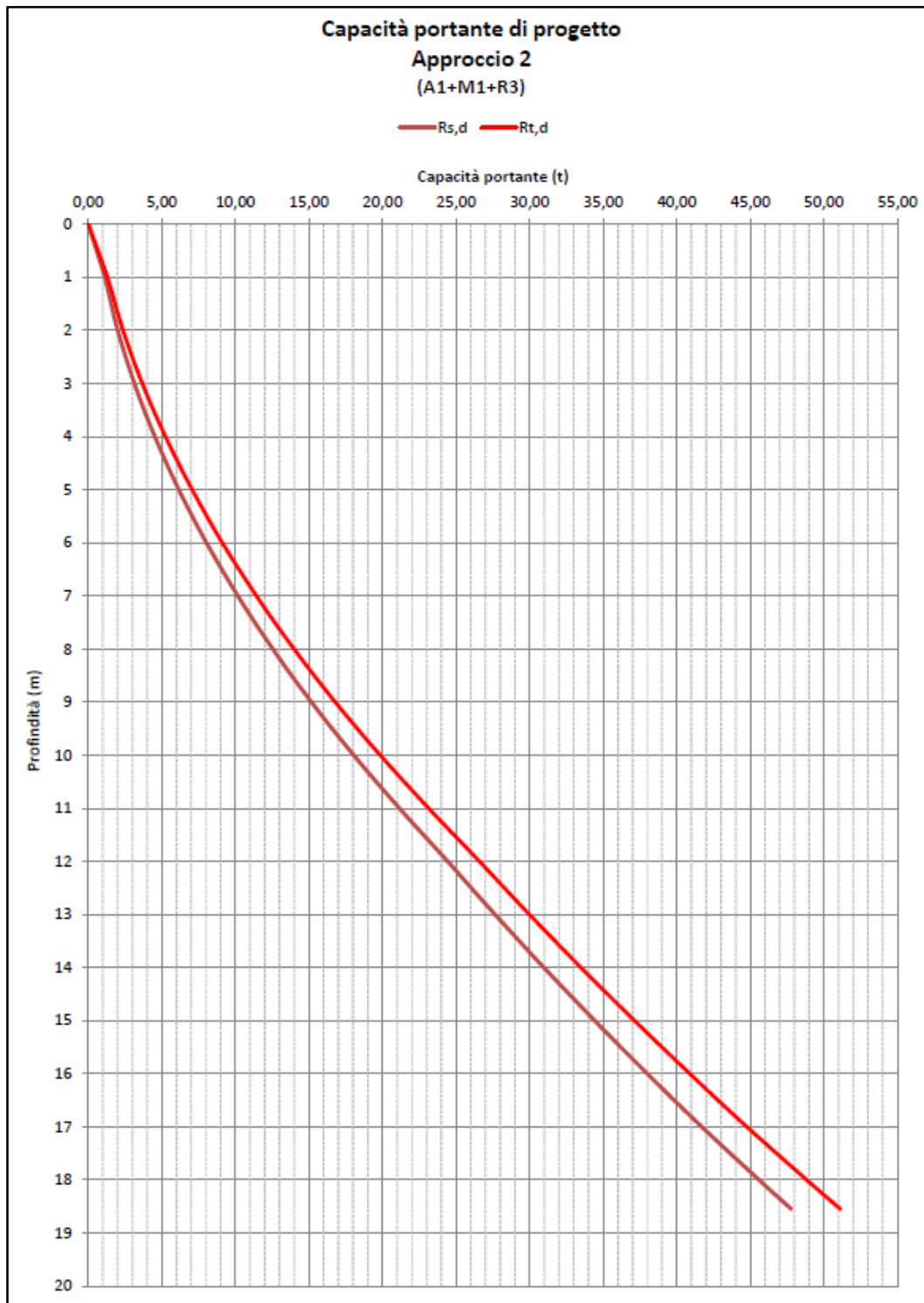


Figura 35 - Capacità portante pali monte in trazione

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Caratteristiche palo
Diametro (m): 0,30
Metodo realizzazione: trivellato
Quota testa palo: -1,45 m da p.c.

Fatt. correz. Prove	
Xi3	Xi4
1,65	1,55

Coeff. riduzione parziali		
	Yb	Ys
R1	1,00	1,00
R2	1,70	1,45
R3	1,35	1,15

		Capacità portante caratteristica			Capacità portante di progetto Approccio 2 (A1+M1+R3)		
		Resistenza base	Resistenza laterale	Resistenza totale	Resistenza base	Resistenza laterale	Resistenza totale
Quota	Prof.	R _{b,k}	R _{s,k}	R _{t,k}	R _{b,d}	R _{s,d}	R _{t,d}
m s.l.m.	m	t	t	t	t	t	t
53,25	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52,25	1	0,00	1,40	1,49	0,00	1,12	1,30
51,25	2	0,00	2,51	2,69	0,00	2,01	2,37
50,25	3	0,00	3,93	4,20	0,00	3,14	3,68
49,25	4	0,00	5,66	6,02	0,00	4,53	5,25
48,25	5	0,00	7,70	8,15	0,00	6,16	7,06
47,25	6	0,00	10,05	10,59	0,00	8,04	9,12
46,25	7	0,00	12,71	13,34	0,00	10,17	11,43
45,25	8	0,00	15,68	16,40	0,00	12,54	13,98
44,25	9	0,00	18,96	19,77	0,00	15,17	16,79
43,25	10	0,00	22,55	23,45	0,00	18,04	19,84
42,25	11	0,00	26,44	27,43	0,00	21,15	23,13
41,25	12	0,00	30,53	31,61	0,00	24,43	26,59
40,25	13	0,00	34,55	35,72	0,00	27,64	29,98
39,25	14	0,00	38,71	39,97	0,00	30,97	33,49
38,25	15	0,00	43,03	44,38	0,00	34,42	37,13
37,25	16	0,00	47,50	48,94	0,00	38,00	40,88
36,25	17	0,00	52,13	53,66	0,00	41,70	44,77
35,25	18	0,00	56,99	58,61	0,00	45,59	48,83
Fine sondaggio 34,25	18,55	0,00	59,73	61,40	0,00	47,78	51,13

Figura 36 - Capacità portante pali monte in trazione

Come è possibile verificare ad una profondità pari a 10 m la capacità portante risulta essere 19840 daN, superiore rispetto al palo maggiormente sollecitato pari 9222 daN.

Eseguendo tale confronto si evince che le resistenze sono maggiori delle azioni sollecitanti per la totalità dei pali di fondazione presenti, per tale motivo si ritiene soddisfatta la verifica di capacità portante delle sottofondazioni.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Relativamente alle verifiche del tubo di armatura dei micropali è stato eseguito un modello del tubo con applicato, in sommità, l'azione di compressione massima e lo spostamento massimo agli SLU individuato nel modello generale, inoltre sono state inserite con un passo di circa 12 cm delle molle orizzontali che rappresentano l'interazione tra palo e terreno. Tali molle sono state calcolate partendo dalle caratteristiche del terreno individuate nei sondaggi eseguiti in loco.

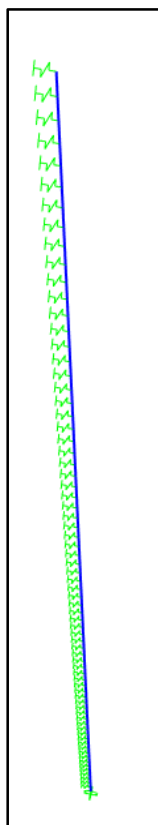


Figura 37 - Modello tubo di armatura micropali

Il valore relativo al terreno ottenuto dal calcolo è pari a 401.21 MN/mc, moltiplicando tale valore per il diametro del Jet-Grouting di 1100 mm e per l'interasse di modellazione delle molle, pari a 12.5 cm si ottiene un valore di rigidità delle molle pari a 55166 daN/cm.

Al piede del tubo è stato applicato un vincolo tipo cerniera per escludere labilità in direzione parallela a Z (direzione longitudinale al tubo).

Eseguendo l'analisi si sono ottenuti, nel punto maggiormente sollecitato, i seguenti valori sollecitazionali:

- Momento massimo: 287 daNm;
- Taglio massimo: 482 daN;
- Sforzo di compressione: 42392 daN.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

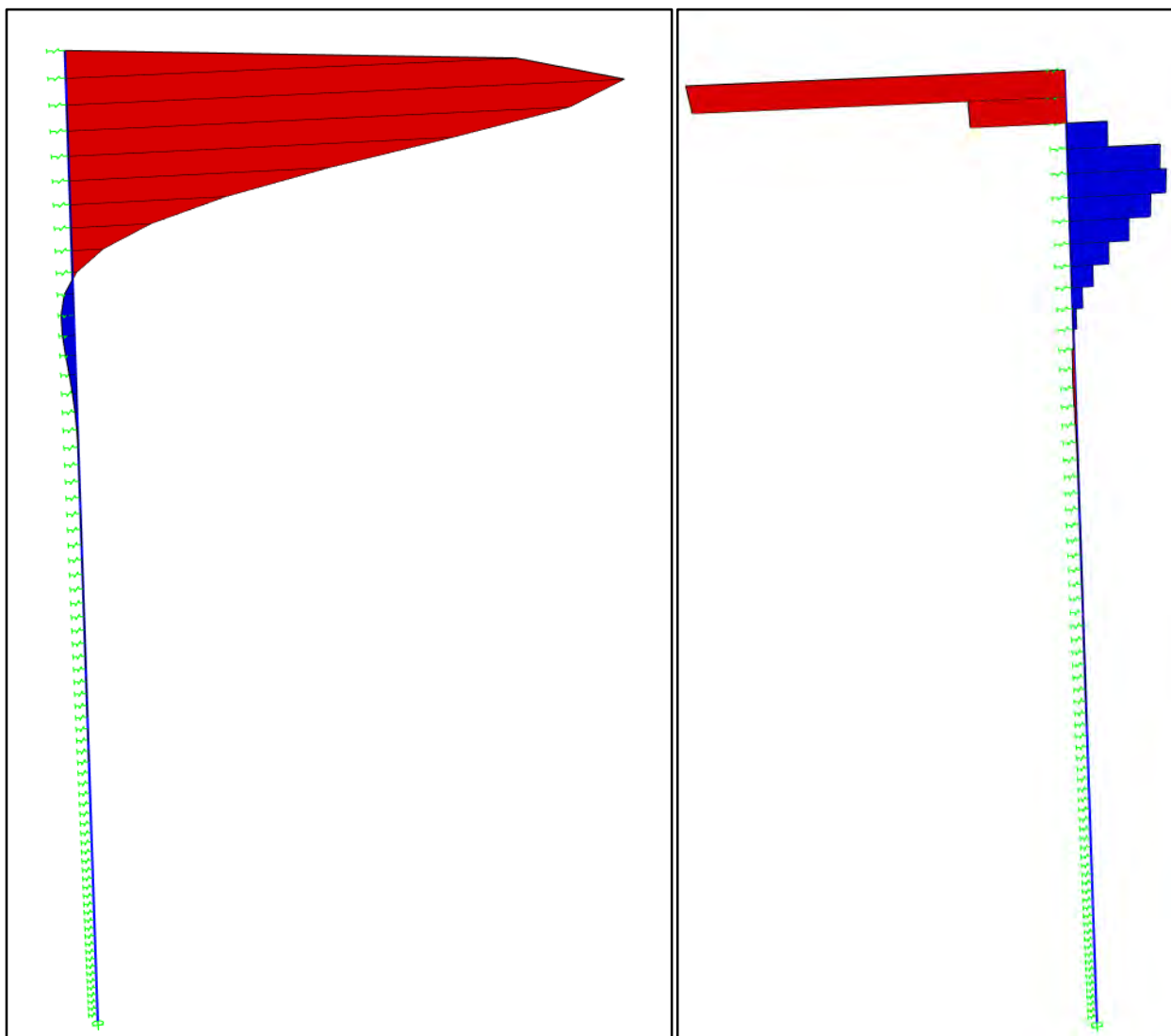


Figura 38 - Momento flettente e taglio sul tubo di armatura

Verifica tubo di armatura:

- tubo $\varnothing 168.3 \text{ mm} \neq 6 \text{ mm}$;
- acciaio S355;
- modulo di resistenza 206000 mmc;
- area 4030 mmq.

Verifica a taglio

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Il valore di progetto dell'azione tagliante V_{Ed} deve rispettare la condizione

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad [4.2.16]$$

dove:

la resistenza di progetto a taglio $V_{c,Rd}$ in assenza di torsione, vale

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} \quad [4.2.17]$$

in cui l'area vale:

per sezioni circolari cave e tubi di spessore uniforme:

$$A_v = 2A / \pi \quad [4.2.23]$$

$$A_v = \frac{2 \cdot A}{\pi} = \frac{2 \cdot 4030 \text{ mm}^2}{\pi} = 2566 \text{ mm}^2$$

$$V_{c,Rd} = \frac{2566 \text{ mm}^2 \cdot 355 \text{ Mpa}}{\sqrt{3} \cdot 1.05} = 38800 \text{ daN}$$

Essendo il taglio resistente maggiore di quello sollecitante si ritiene soddisfatta la verifica a taglio.

Verifica a pressoflessione retta EC 3 par. 5.4.8.1 (10)

Formula di verifica:

(10) Per le sezioni trasversali senza fori per i bulloni, nel caso dei tubi circolari di spessore uniforme può essere impiegata la seguente approssimazione:

$$M_{N,Rd} = 1,04 M_{p,Rd} (1 - n^{1,7}) \quad \text{con la limitazione} \quad M_{N,Rd} \leq M_{p,Rd} \quad [5.34]$$

dove:

$$n = N_{Sd} / N_{p,Rd}$$

$$n = \frac{42392 \text{ daN}}{4030 \text{ mm}^2 \cdot 355 \text{ Mpa} / 1.05} = \frac{42392 \text{ daN}}{136252 \text{ daN}} = 0.3$$

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

$$M_{pl,rd} = \frac{206000 \text{ mmc} * 355 \text{ Mpa}}{1.05} = 6965 \text{ daNm}$$

$$M_{N,rd} = 1.04 * 6965 \text{ daNm} (1 - 0.3^{1.7}) = 6308 \text{ daNm}$$

Essendo il momento resistente dipendente dallo sforzo normale maggiore di quello sollecitante si ritiene soddisfatta la verifica a pressoflessione retta.

9.2. Micropali sbarramento di valle

Successivamente verranno effettuate le verifiche sui micropali di fondazione presenti al di sotto dello sbarramento di valle, in particolare dal modello numerico verranno estrapolate le azioni di compressione su di essi e tramite le curve di capacità forniteci dal Geologo verrà effettuato un confronto tra azione sollecitante e resistente in base alla tipologia di terreno e lunghezza del palo.

Verranno inoltre eseguite le verifiche di resistenza sul tubo di armatura dei micropali; la lunghezza dei pali infissi è pari a 9 m.

Azione verticale massima sui pali:

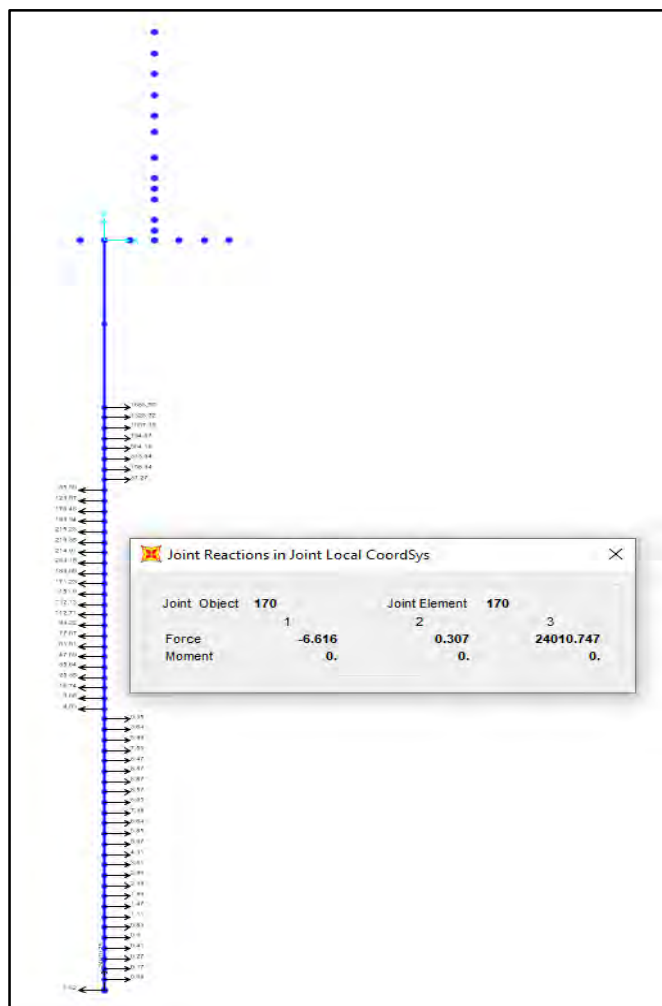


Figura 39 - Reazione massima pali di fondazione sbarramento di valle

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Come è possibile vedere dall'immagine su riportata il palo di fondazione con lo sforzo massimo riporta una azione di compressione pari a 24010 daN in condizione SLU.

Con questo valore verrà eseguito il confronto con l'azione resistente fornitaci dal Geologo in base alla lunghezza del palo, si ricorda che i pali hanno lunghezza infissa nel terreno pari a 9 m.

Caratteristiche palo			Fatt. correz. Prove		Coeff. riduzione parziali		
Diametro (m): 0,30			Xi3	Xi4		Yb	Ys
Metodo realizzazione: trivellato			1,65	1,55	R1	1,00	1,00
Quota testa palo: -3,7 m da p.c.					R2	1,70	1,45
					R3	1,35	1,15

		Capacità portante caratteristica			Capacità portante di progetto Approccio 2 (A1+M1+R3)		
		Resistenza base	Resistenza laterale	Resistenza totale	Resistenza base	Resistenza laterale	Resistenza totale
Quota	Prof.	R _{b,k}	R _{s,k}	R _{t,k}	R _{b,d}	R _{s,d}	R _{t,d}
m s.l.m.	m	t	t	t	t	t	t
51,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50,00	1	10,96	1,00	11,86	8,12	0,87	8,80
49,00	2	12,46	2,14	14,41	9,23	1,86	10,73
48,00	3	13,96	3,42	17,11	10,34	2,98	12,78
47,00	4	15,46	4,86	19,96	11,45	4,23	14,96
46,00	5	16,96	6,44	22,95	12,56	5,60	17,26
45,00	6	18,46	8,17	26,09	13,68	7,10	19,70
44,00	7	19,97	10,04	29,38	14,79	8,73	22,26
43,00	8	21,47	12,06	32,81	15,82	10,49	24,95
42,00	9	22,97	14,23	36,39	17,01	12,37	27,76
41,00	10	29,29	16,55	44,93	21,69	14,39	34,28
40,00	11	31,16	19,05	49,22	23,08	16,57	37,67
39,00	12	33,03	21,71	53,66	24,47	18,88	41,18
38,00	13	34,90	24,53	58,26	25,85	21,33	44,84
37,00	14	36,78	27,50	63,01	27,24	23,91	48,63
36,00	15	54,50	30,63	83,78	40,37	26,64	64,31
35,00	16	57,25	33,97	89,78	42,41	29,54	69,06
Fine sondaggio 34,00	16,3	58,08	35,00	91,61	43,02	30,44	70,52

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

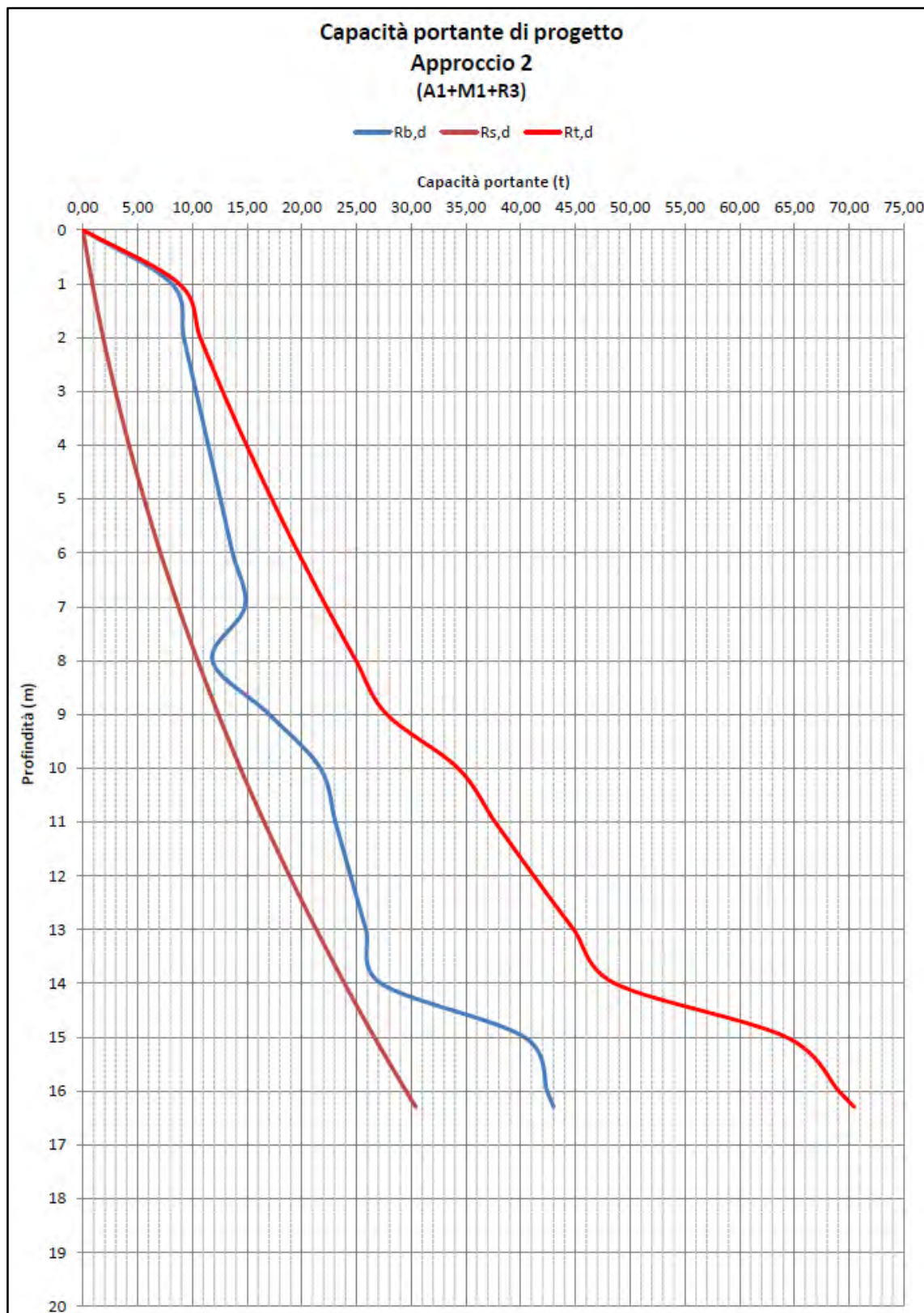
Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO



RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Come è possibile verificare ad una profondità pari a 9 m la capacità portante risulta essere 27760 daN, superiore rispetto al palo maggiormente sollecitato pari 24010 daN.

Eseguendo tale confronto si evince che le resistenze sono maggiori delle azioni sollecitanti per la totalità dei pali di fondazione presenti, per tale motivo si ritiene soddisfatta la verifica di capacità portante delle sottofondazioni.

Relativamente alle verifiche del tubo di armatura dei micropali sono state considerate le azioni presenti nel modello di calcolo, con tali azioni sono state eseguite le verifiche allo Stato Limite Ultimo relative al taglio e alla pressoflessione.

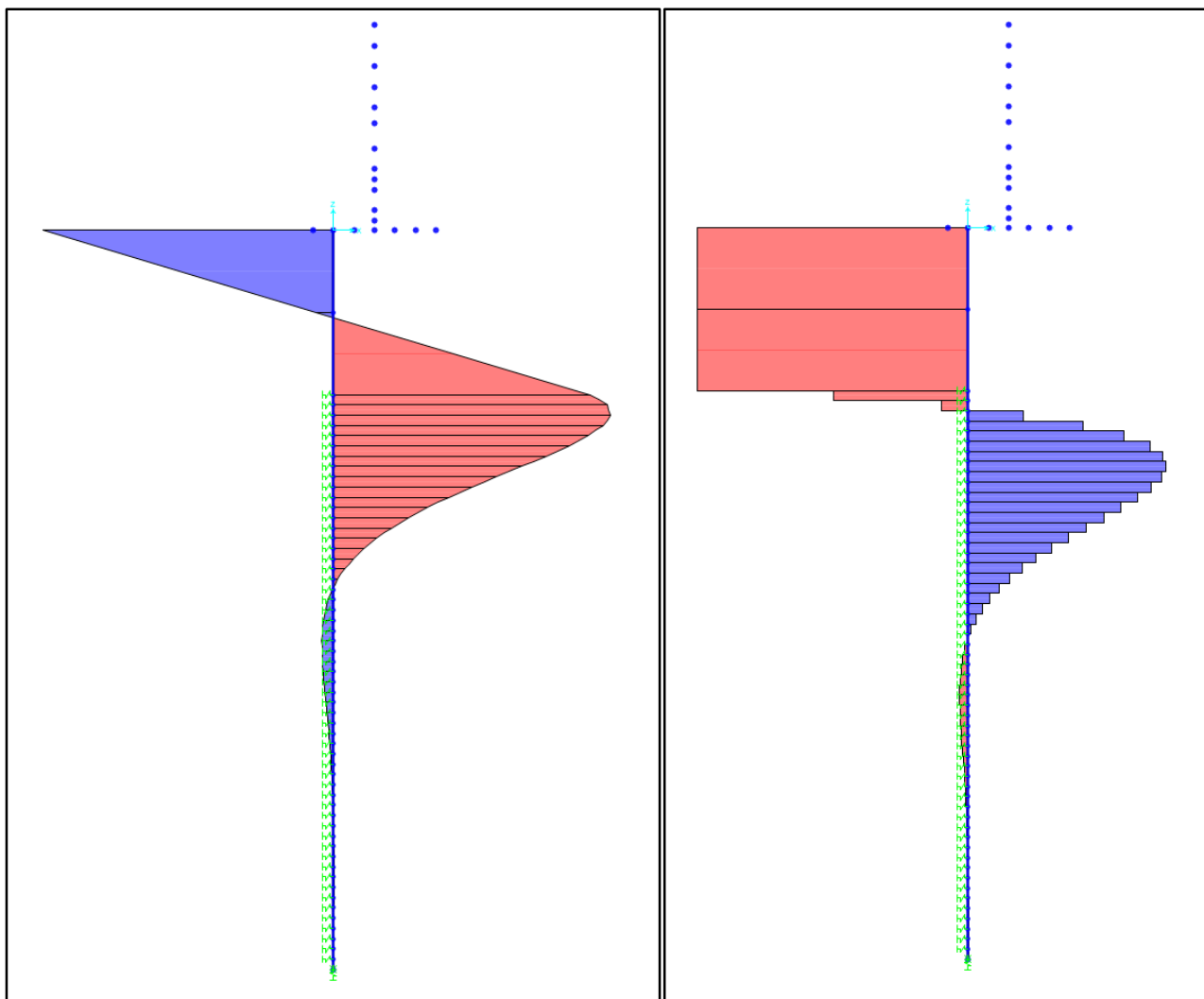


Figura 40 - Momento flettente e taglio sul tubo di armatura

Eseguendo l'analisi si sono ottenuti, nel punto maggiormente sollecitato, i seguenti valori sollecitazionali:

- Momento massimo: 3532 daNm;
- Taglio massimo: 3330 daN.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Verifica tubo di armatura:

- tubo Ø168.3 mm ≠ 6 mm;
- acciaio S355;
- modulo di resistenza 206000 mmc;
- area 4030 mmq.

Verifica a taglio

Il valore di progetto dell'azione tagliante V_{Ed} deve rispettare la condizione

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad [4.2.16]$$

dove:

la resistenza di progetto a taglio $V_{c,Rd}$, in assenza di torsione, vale

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} \quad [4.2.17]$$

in cui l'area vale:

per sezioni circolari cave e tubi di spessore uniforme:

$$A_v = 2A / \pi \quad [4.2.23]$$

$$A_v = \frac{2 \cdot A}{\pi} = \frac{2 \cdot 4030 \text{ mmq}}{\pi} = 2566 \text{ mmq}$$

$$V_{c,Rd} = \frac{2566 \text{ mmq} \cdot 355 \text{ Mpa}}{\sqrt{3} \cdot 1.05} = 38800 \text{ daN}$$

Essendo il taglio resistente maggiore di quello sollecitante si ritiene soddisfatta la verifica a taglio.

Verifica a pressoflessione retta EC 3 par. 5.4.8.1 (10)

Formula di verifica:

(10) Per le sezioni trasversali senza fori per i bulloni, nel caso dei tubi circolari di spessore uniforme può essere impiegata la seguente approssimazione:

$$M_{N,Rd} = 1,04 M_{p,Rd} (1 - n^{1,7}) \quad \text{con la limitazione} \quad M_{N,Rd} \leq M_{p,Rd} \quad [5.34]$$

dove:

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

$$n = N_{sd} / N_{pl,Rd}$$

$$n = \frac{24010 \text{ daN}}{4030 \text{ mmq} * 355 \text{ Mpa} / 1.05} = \frac{24010 \text{ daN}}{136252 \text{ daN}} = 0.18$$

$$M_{pl,Rd} = \frac{206000 \text{ mmc} * 355 \text{ Mpa}}{1.05} = 6965 \text{ daNm}$$

$$M_{N,Rd} = 1.04 * 6965 \text{ daNm} (1 - 0.18^{1.7}) = 6851 \text{ daNm}$$

Essendo il momento resistente dipendente dallo sforzo normale maggiore di quello sollecitante si ritiene soddisfatta la verifica a pressoflessione retta.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

10. Verifica tirafondi nuovi speroni metallici

Vengono eseguite le verifiche di resistenza sui tirafondi dei futuri nuovi denti metallici della briglia, tali elementi verranno applicati attraverso dei tirafondi annegati nella soletta superiore, tali elementi serviranno per serrare la piastra di base saldata al nuovo sperone metallico mediante bulloni.

Le verifiche eseguite su tali elementi sono essenzialmente verifiche a taglio e trazione e a rifolamento della piastra di base.

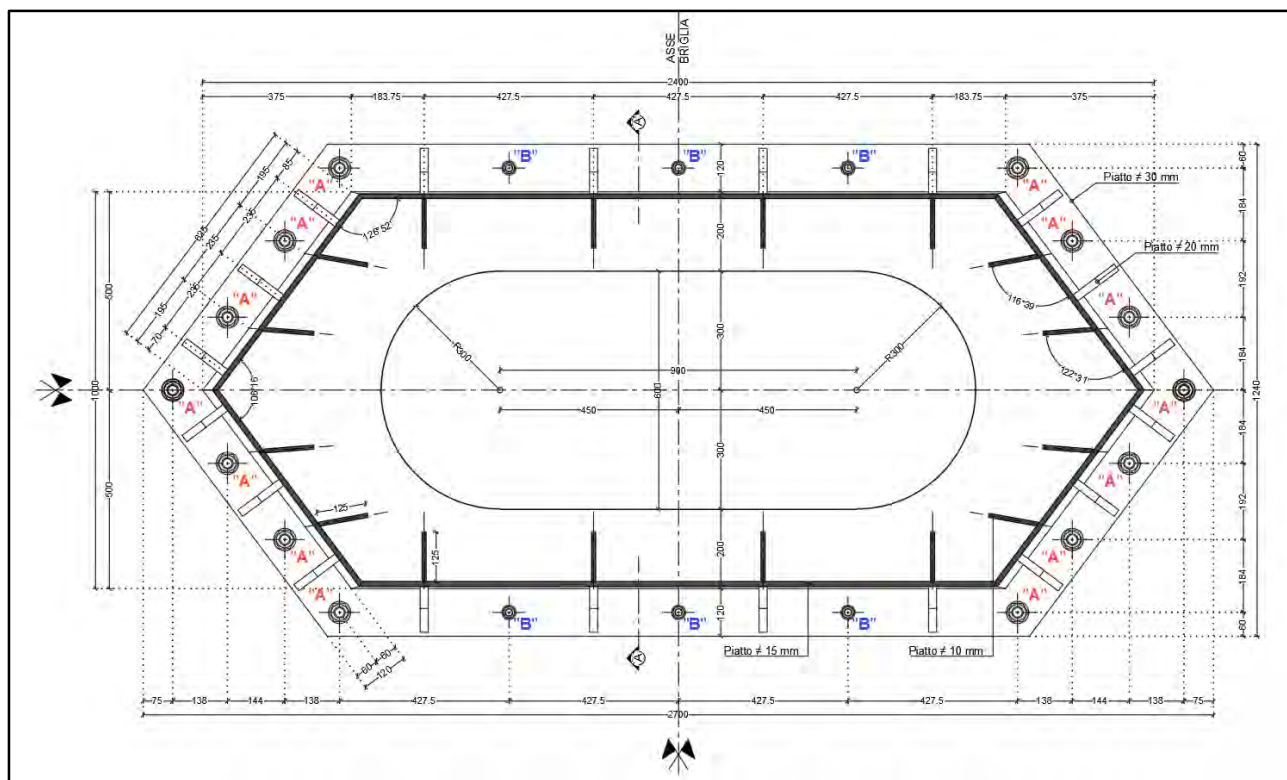


Figura 41 - Disposizione tirafondi nuovi denti

Sulla piastra di base sono presenti 7+7 tirafondi in acciaio ad alta resistenza classe 8.8 Ø30 mm posti alle due estremità del dente, mentre in mezz'era sono presenti 3+3 tirafondi anch'essi in acciaio ad alta resistenza Ø20 mm.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

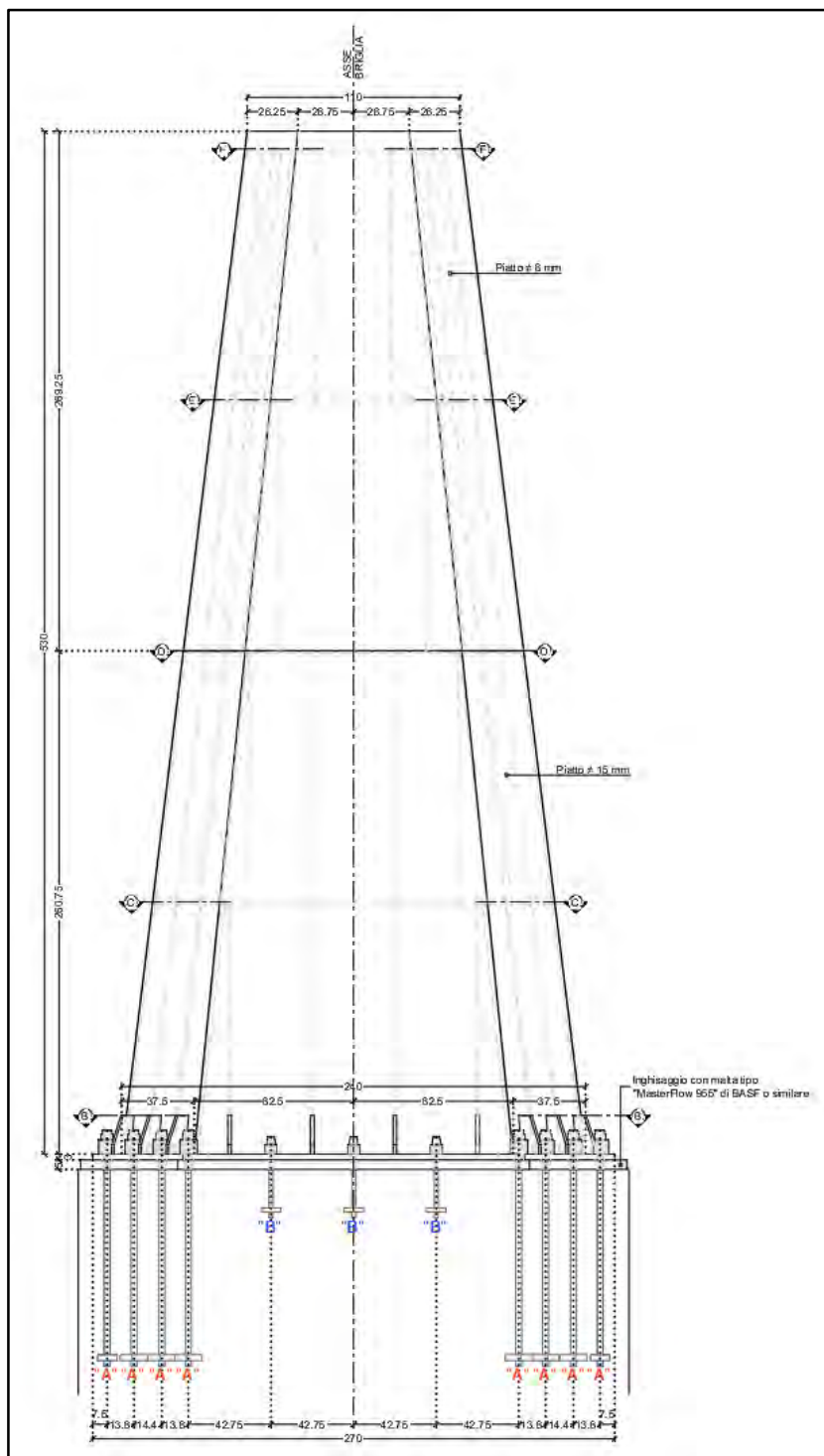


Figura 42 - vista laterale nuovi denti

Il calcolo viene eseguito in condizioni SLU relativo ai denti posti sulla gaveta della briglia in quanto tali elementi, avendo area d'influenza maggiore, vengono sollecitati con una spinta dell'acqua maggiore.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Dati:

- azione dall'acqua: 12300 daN/m;
- interasse denti centrali: 6 m;
- azione di taglio sui denti centrali SLU: 12300 daN/m * 6 m * 1.5= 110700 daN;
- posizione applicazione spinta: 2 m;
- momento flettente alla base dei denti centrali SLU: 110700 daN * 2 m= 221400 daNm;
- numero di tirafondi soggetti a taglio: 20;
- numero tirafondi soggetti a trazione: 7;
- braccio medio della coppia al piede: 1 m.

Verifica a taglio tirafondi

Taglio sul singolo tirafondo:

$$T_{sd} = \frac{110700 \text{ daN}}{20} = 5535 \text{ daN}$$

Sollecitazioni		Caratteristiche resistenti bulloni		
$F_{v,Ed}$ (N)	55350	Classe	f_{yb} (N/mm ²)	f_{tb} (N/mm ²)
$F_{t,Ed}$ (N)	0	4.6	240	400
		5.6	300	500
		6.8	480	600
		8.8	640	800
		10.9	900	1000
		B450c	450	540
		S235	235	360
		S275	275	430
		S355	355	510

Bulloni	
Classe	8.8
d (mm)	20
γ_{M2}	1.25
f_{yb} (N/mm ²)	640
f_{tb} (N/mm ²)	800
A_n (mm ²)	314
A_{res} (mm ²)	245

Verifica di resistenza con formula 4.2.71			
$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}} \leq 1$ con $\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1$		$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}}$	0.588
$F_{v,Rd}$ (N)	94080		
$F_{t,Rd}$ (N)	141120	$\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}}$	0.000

Come è possibile verificare l'azione sollecitante è minore di quella resistente, per tale motivo si reputano verificati i tirafondi soggetti a taglio.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Verifica tirafondi a trazione

Trazione sui tirafondi:

$$F_{t,ed} = \frac{221400 \text{ daNm}}{1 \text{ m}} = 221400 \text{ daN}$$

Trazione sul singolo tirafondo:

$$F_{t,ed} = \frac{221400 \text{ daN}}{7} = 31629 \text{ daN}$$

Sollecitazioni		Caratteristiche resistenti bulloni		
$F_{v,Ed}$ (N)	55350	Classe	f_{yb} (N/mm ²)	f_{tb} (N/mm ²)
$F_{t,Ed}$ (N)	316290	4.6	240	400
		5.6	300	500
		6.8	480	600
		8.8	640	800
		10.9	900	1000
		B450c	450	540
		S235	235	360
		S275	275	430
		S355	355	510

Bulloni	
Classe	8.8
d (mm)	30
γ_{M2}	1.25
f_{yb} (N/mm ²)	640
f_{tb} (N/mm ²)	800
A_n (mm ²)	706
A_{res} (mm ²)	561

Verifica di resistenza con formula 4.2.71			
$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}} \leq 1$	con	$\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1$	$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}} = 0.956$
$F_{v,Rd}$ (N)	215424	$\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}}$	0.979
$F_{t,Rd}$ (N)	323136		

Come è possibile verificare l'azione sollecitante è minore di quella resistente, per tale motivo si reputano verificati i tirafondi soggetti a taglio trazione.

Verifica rifolamento piastra

Per tale verifica si prende come azione sollecitante l'azione di taglio massima sul singolo tirafondo pari a 5535 daN, lo spessore della piastra è pari a 30 mm costituita da acciaio S355:

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Verifica a rifollamento con formula 4.2.67

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{b,Rd}} \leq 1 \text{ con } F_{b,Rd} = \frac{k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

Tipo di unione	
<input checked="" type="radio"/>	Esposta a fenomeni corrosivi o ambientali
<input type="radio"/>	Non esposta a fenomeni corrosivi o ambientali
<input type="radio"/>	Elementi resistenti alla corrosione (EN10025-5)

e ₁ (mm)	75	37.8	≤	e ₁	≤	160
e ₂ (mm)	60	37.8	≤	e ₂	≤	160
p ₁ (mm)	138	69.3	≤	p ₁	≤	200
p ₂ (mm)	75.6	75.6	≤	p ₂	≤	200

$\alpha = \min \{e_1/(3d_0) ; f_{td}/f_{tk} ; 1\}$ per bulloni di bordo // al carico applicato
 $\alpha = \min \{p_1/(3d_0)-0.25 ; f_{td}/f_{tk} ; 1\}$ per bulloni interni // al carico applicato
 $k = \min \{2.8e_2/d_0-1.7 ; 2.5\}$ per bulloni di bordo _ al carico applicato
 $k = \min \{1.4p_2/d_0-1.7 ; 2.5\}$ per bulloni interni _ al carico applicato

e ₁ /(3d ₀)	0.794	f _{td} /f _{tk}	1.569	Valore	1	α	0.794
p ₁ /(3d ₀)-0.25	1.210	f _{td} /f _{tk}	1.569	Valore	1	α	1.000
2.8e ₂ /d ₀ -1.7	3.633	Valore	2.500			k	2.500
1.4p ₂ /d ₀ -1.7	1.660	Valore	2.500			k	1.660

α MIN	0.794
k MIN	1.660

F _{b,Rd} (N)	483771
-----------------------	--------

$\frac{F_{v,Ed}}{F_{b,Rd}}$	0.114
-----------------------------	-------

Come è possibile verificare l'azione sollecitante è minore di quella resistente, per tale motivo si reputa verificata la piastra di base a rifollamento.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

11. Verifiche spine di collegamento nuova struttura ed esistente

Relativamente le verifiche sulle spine di connessione tra vecchia e nuova struttura si sono investigate le sollecitazioni a taglio degli elementi posti nel modello numerico per connettere le due porzioni di struttura, descritti precedentemente come connessioni "Rigid Link" posti con rigidità infinita.

Sono state valutate le azioni di taglio sostanzialmente su due sezioni relative a tutti i conci e successivamente eseguita una media aritmetica per determinare il valore con cui fare la verifica a taglio; le due sezioni, individuate come massima e minima sono una in corrispondenza della nervatura e la seconda in corrispondenza della mezzera tra le due nervature.

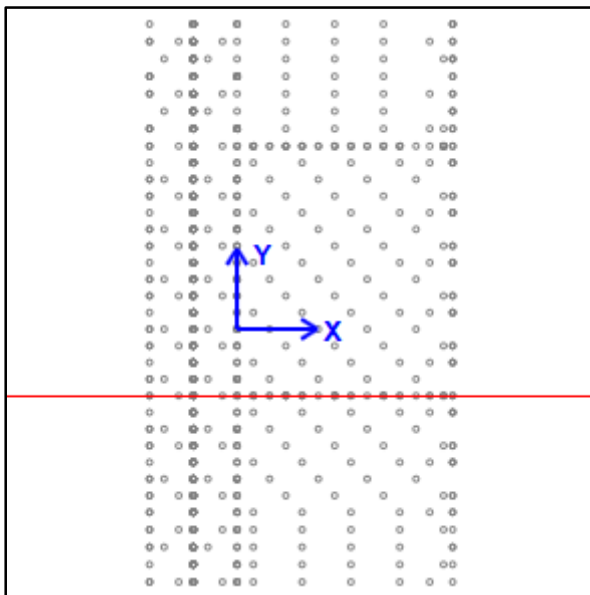


Figura 43 - Sezione in corrispondenza alla nervatura

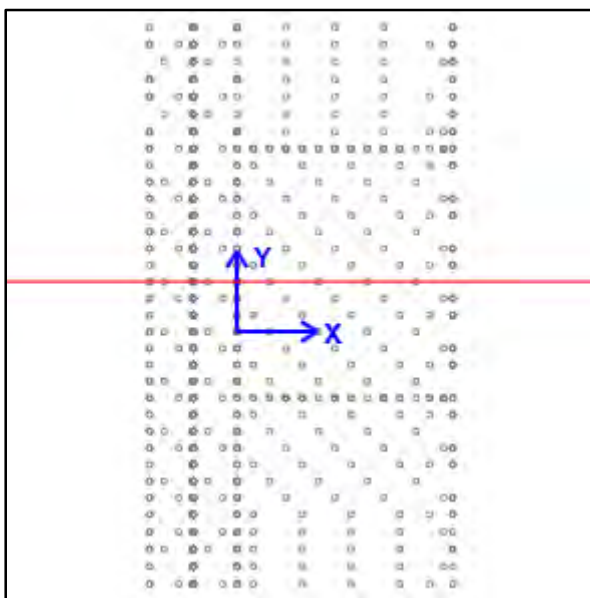


Figura 44 - Sezione compresa tra le nervature

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

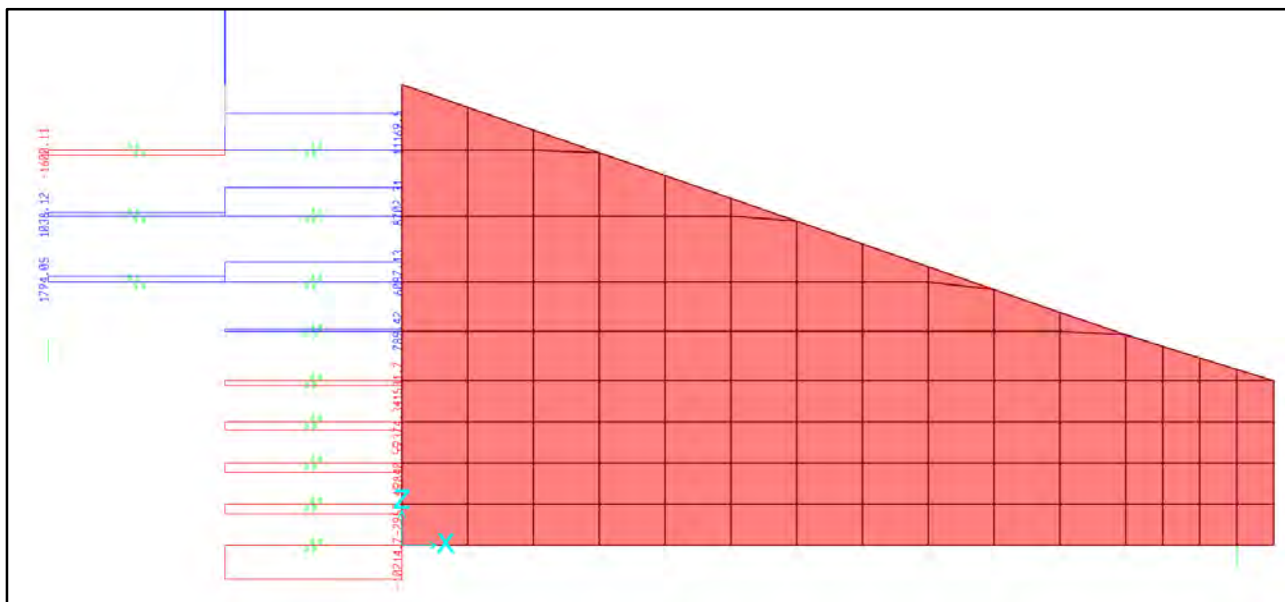
Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

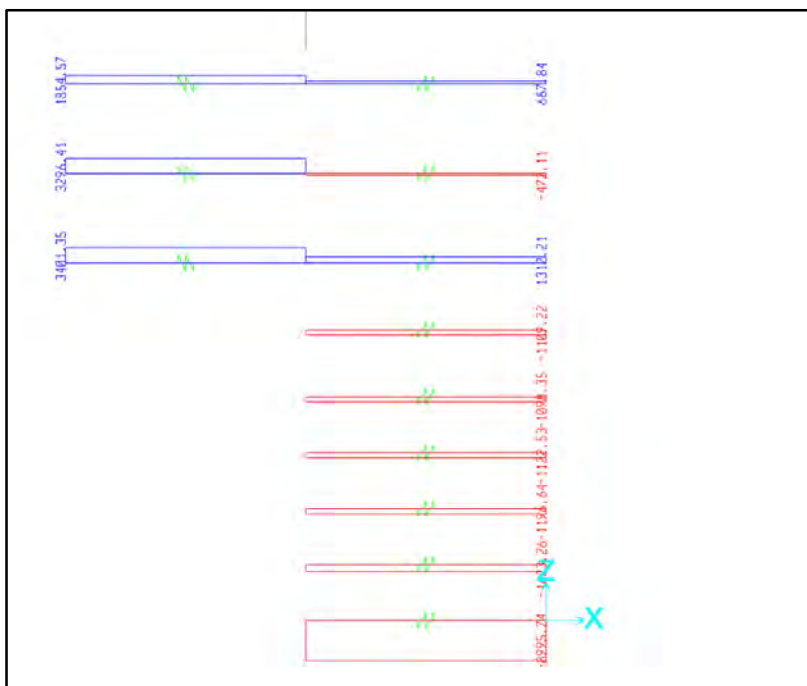
Il modello che ha restituito le sollecitazioni massime sui Rigid Link è quello relativo al concio da 15 m e successivamente si riporteranno le sollecitazioni:

- sezione sulla nervatura:



Restituisce una somma degli sforzi di taglio relativi ai Rigid Link pari a 46661 daN sulla parete a valle e 4432 daN sulla trave a monte.

- sezione tra le nervature:



RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Restituisce una somma degli sforzi di taglio relativi ai Rigid Link pari a 17614 daN sulla parete a valle e 8551 daN sulla trave a monte.

Eseguendo una media tra le due coppie di valori si ottiene:

- taglio totale sulla parete a valle: 32138 daN/mesh;
- taglio totale sulla trave di monte: 6492 daN/mesh.

Mediante tali valori verranno eseguite le verifiche a taglio sulle spine; verrà considerato anche l'attrito tra i due elementi in calcestruzzo, manufatto esistente e nuovo, sgravando parte dell'azione di taglio agente sulle spine stesse. Il coefficiente di attrito statico tra calcestruzzo-calcestruzzo si ipotizza pari a 55%, essendo le due superfici molto ruvide, inoltre le molteplici perfezioni presenti sulla superficie del manufatto esistente andranno ad aumentare l'ingranamento tra le due porzioni.

Il valore sopra indicato rappresenta il taglio agente su di una colonna di elementi mesh, essendo state fatte mesh da circa 40 cm x 40 cm tale azione di taglio è da intendersi che agisca su 40 cm di manufatto.

Valore di taglio riferito al metro lineare in presenza di attrito:

$$T_{sa\text{parete}} = \frac{32138\text{daN}}{40\text{cm}} * 45\% * 2.5 = 36155 \text{ daN/m}$$

$$T_{sa\text{trave monte}} = \frac{6492\text{daN}}{40\text{cm}} * 45\% * 2.5 = 7304 \text{ daN/m}$$

Il 55% di attrito tra le due superfici valutando una altezza media della parete a valle di 280 cm si commuta in una tensione superficiale tra le due faccie di calcestruzzo pari a 1.58 daN/cm², decisamente verosimile per il tipo di materiale presente.

Con tali valori verranno eseguite le verifiche a taglio sulla spina metallica:

- Verifica spine trave di monte, 1 Ø30 al metro acciaio B450C:

Sollecitazioni		Caratteristiche resistenti bulloni		
F _{v,Ed} (N)	73040	Classe	f _{yb} (N/mm ²)	f _{tb} (N/mm ²)
F _{t,Ed} (N)	0	4.6	240	400
		5.6	300	500
		6.8	480	600
		8.8	640	800
		10.9	900	1000
		B450c	450	540
		S235	235	360
		S275	275	430
		S355	355	510

Bulloni	
Classe	B450c
d (mm)	30
γ _{M2}	1.25
f _{yb} (N/mm ²)	450
f _{tb} (N/mm ²)	540
A _n (mm ²)	706
A _{res} (mm ²)	561

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

**Intervento A**

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Verifica di resistenza con formula 4.2.71			
$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}} \leq 1$ con $\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1$		$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}}$	0.603
$F_{v,Rd}$ (N)	121176	$\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}}$	0.000
$F_{t,Rd}$ (N)	218116.8		

- Verifica spine parete valle, 3 Ø30 al metro acciaio B450C (azione 36155 daN/3= 12052 daN):

Sollecitazioni		Caratteristiche resistenti bulloni		
$F_{v,Ed}$ (N)	120520	Classe	f_{yb} (N/mm ²)	f_{tb} (N/mm ²)
$F_{t,Ed}$ (N)	0	4.6	240	400
		5.6	300	500
		6.8	480	600
		8.8	640	800
		10.9	900	1000
		B450c	450	540
		S235	235	360
		S275	275	430
		S355	355	510

Bulloni	
Classe	B450c
d (mm)	30
γ_{M2}	1.25
f_{yb} (N/mm ²)	450
f_{tb} (N/mm ²)	540
A_n (mm ²)	706
A_{res} (mm ²)	561

Verifica di resistenza con formula 4.2.71			
$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}} \leq 1$ con $\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1$		$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}}$	0.995
$F_{v,Rd}$ (N)	121176	$\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}}$	0.000
$F_{t,Rd}$ (N)	218116.8		

Avendo valori di resistenza superiori alle azioni sollecitanti si considerano soddisfatte le verifiche sulle spine metalliche di collegamento.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

12. Conclusioni

Valutando per la totalità degli elementi strutturali, i tassi di sfruttamento e/o le resistenze caratteristiche confrontate con le azioni sollecitanti nei vari Stati Limite investigati, è possibile verificare la correttezza dei materiali e le giuste quantità previste in progetto, tali da restituirci in ogni porzione della struttura verifiche di resistenza e in esercizio positive.

Per tale motivo si considera la struttura calcolata, oggetto della presente relazione, correttamente progettata.

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

SOMMARIO

1. Premessa	1
2. Descrizione generale degli elementi strutturali componenti l'opera	4
3. Descrizione del modello numerico implementato	6
4. Azioni sulla struttura	14
5. Determinazione azione sismica	18
6. Combinazioni di carico	21
7. Materiali	25
8. Verifiche di resistenza	28
8.1. Verifiche concio 9 m.....	41
8.1.1. Parete SMCEO.....	41
8.1.2. Parete SMVO	42
8.1.3. Parete SNDO.....	44
8.1.4. Parete SNSO.....	45
8.1.5. Parete SSETO.....	47
8.1.6. Parete STMO	49
8.1.7. Parete SMCEV	51
8.1.8. Parete SMVV.....	54
8.1.9. Parete SNDV	56
8.1.10. Parete SNSV	58
8.1.11. Parete SSETV	61
8.1.12. Parete SSO	62
8.1.13. Parete SSV	64
8.1.14. Parete STMV	66
8.1.15. Parete SVASX.....	69
8.1.16. Parete SVASY.....	71
8.2. Verifiche concio 13.5 m	74
8.2.1. Parete SMCEO.....	74
8.2.2. Parete SMVO	75
8.2.3. Parete SNDO.....	77
8.2.4. Parete SNSO.....	78
8.2.5. Parete SSETO.....	80
8.2.6. Parete STMO	82

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

8.2.7. Parete SMCEV	84
8.2.8. Parete SMVV	87
8.2.9. Parete SNDV	90
8.2.10. Parete SNSV	92
8.2.11. Parete SSETV	94
8.2.12. Parete SSO	96
8.2.13. Parete SSV	98
8.2.14. Parete STMV	100
8.2.15. Parete SVASX	103
8.2.16. Parete SVASY	105
8.3. Verifiche concio 15 m	108
8.3.1. Parete SMCEO	108
8.3.2. Parete SMVO	109
8.3.3. Parete SNDO	111
8.3.4. Parete SNSO	112
8.3.5. Parete SSETO	114
8.3.6. Parete STMO	116
8.3.7. Parete SMCEV	118
8.3.8. Parete SMVV	121
8.3.9. Parete SNDV	123
8.3.10. Parete SNSV	125
8.3.11. Parete SSETV	128
8.3.12. Parete SSO	129
8.3.13. Parete SSV	131
8.3.14. Parete STMV	135
8.3.15. Parete SVASX	138
8.3.16. Parete SVASY	141
8.4. Verifiche concio 15 m esterni	144
8.4.1. Parete SMCEO	144
8.4.2. Parete SMVO	145
8.4.3. Parete SNCO	147
8.4.4. Parete SNDO	148
8.4.5. Parete SNSO	150
8.4.6. Parete SSETO	151
8.4.7. Parete STMO	154
8.4.8. Parete SMCEV	155
8.4.9. Parete SMVV	158
8.4.10. Parete SNCV	160

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:



Intervento A

Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, fra i Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto – MO

Intervento B

Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO

MO-E-1358 / MO-E-1363

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

8.4.11. Parete SNDV	163
8.4.12. Parete SNSV	165
8.4.13. Parete SSETV	167
8.4.14. Parete SSO	169
8.4.15. Parete SSV	171
8.4.16. Parete STMV	173
8.4.17. Parete SVASX	175
8.4.18. Parete SVASY	178
8.5. Verifiche sbarramento a valle.....	180
8.5.1. Parete STAOV	180
8.5.2. Parete SMV	181
8.5.3. Parete SSO	185
9. Verifiche micropali.....	187
9.1. Micropali briglia.....	187
9.2. Micropali sbarramento di valle	197
10. Verifica tirafondi nuovi speroni metallici	203
11. Verifiche spine di collegamento nuova struttura ed esistente	208
12. Conclusioni	212

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MANUFATTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA: