

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

PROGETTISTA:

DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI

Ing. Gaetano Usai

Ing. Piergiorgio GRASSO



Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche



## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE

#### TOMBINI E PONTICELLI IDRAULICI

IN08 - Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 – Relazione di calcolo

APPALTATORE <b>IMPRESA PIZZAROTTI &amp; C. S.p.A.</b> Dott. Ing. Sabino Del Balzo IL DIRETTORE TECNICO Ing. Sabino DEL BALZO  24/02/2020		SCALA: <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px auto; text-align: center;">-</div>
--	--	---

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

I	F	2	6	1	2	E	Z	Z	C	L	I	N	0	8	0	0	2	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	L. Gasperoni 	24/02/2020	M. Pietrantoni 	24/02/2020	P. Grasso 	24/02/2020	G. Usai  
								24/02/2020

File: IF26.1.2.E.ZZ.CL.IN.08.0.0.002.A.doc

n. Elab.:



Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	3 di 280

## INDICE

1.	GENERALITA' .....	6
1.1	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	6
1.2	UNITÀ DI MISURA.....	8
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	9
2.1	ELABORATI DI RIFERIMENTO.....	9
3.	MATERIALI .....	11
3.1	CLASSI DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI .....	11
3.2	CALCESTRUZZO PER ELEVAZIONI (C 32/40) .....	13
3.3	CALCESTRUZZO PER FONDAZIONE ( C 28/35) .....	14
3.4	CALCESTRUZZO MAGRO PER GETTI DI LIVELLAMENTO/SOTTOFONDAZIONI (C12/15).....	15
3.5	ACCIAIO IN BARRE D'ARMATURA PER C.A. (B450C) .....	16
4.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	17
4.1	INTERAZIONE TERRENO-FONDAZIONE .....	18
5.	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO .....	20
5.1	VITA NOMINALE E CLASSE D'USO DELL'OPERA .....	21
5.2	PARAMETRI DI PERICOLOSITÀ SISMICA.....	23
5.3	CATEGORIA DI SOTTOSUOLO E CATEGORIA TOPOGRAFICA .....	30
6.	CRITERI GENERALI PER LE VERIFICHE STRUTTURALI.....	32
6.1	VERIFICHE ALLO SLU .....	32
6.1.1	<i>Pressoflessione</i> .....	32
6.1.2	<i>Taglio</i> .....	33
6.2	VERIFICA SLE.....	35
6.2.1	<i>Verifiche alle tensioni</i> .....	35
6.2.2	<i>Verifiche a fessurazione</i> .....	36

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	4 di 280

7.	CARICO LIMITE DI FONDAZIONI DIRETTE .....	37
8.	ANALISI DEI CARICHI .....	39
8.1	PESO PROPRIO (COND. DI CARICO 1) .....	39
8.2	PERMANENTI (COND. DI CARICO 2).....	40
8.3	SPINTA DEL TERRENO (COND. DI CARICO 3/4) .....	41
8.4	SPINTA IN PRESENZA DI FALDA (COND. DI CARICO 5) .....	41
8.5	VARIAZIONI TERMICHE DELLA STRUTTURA (COND. DI CARICO 9) .....	42
8.6	RITIRO E VISCOSITÀ (COND. DI CARICO 8) .....	42
8.7	AZIONI VARIABILI DA TRAFFICO (COND. DI CARICO 10/11) .....	43
8.8	AZIONI DI AVVIAMENTO/FRENATURA ASSOCIATI AL PASSAGGIO DEI TRENI SUL TRAVERSO (COND. 10/11).....	48
8.9	AZIONI SISMICHE (COND. DI CARICO 6/7).....	49
9.	COMBINAZIONI DI CARICO .....	51
10.	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO .....	62
11.	RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE SEZ.A.....	64
11.1	MODELLO DI CALCOLO.....	64
11.2	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO .....	66
11.3	ARMATURE DI PROGETTO .....	68
11.4	VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE .....	68
11.5	VERIFICHE GEOTECNICHE .....	70
12.	RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE SEZ.B.....	72
12.1	MODELLO DI CALCOLO.....	72
12.2	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO.....	74
12.3	ARMATURE DI PROGETTO .....	77
12.4	VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE .....	77
12.5	VERIFICHE GEOTECNICHE .....	79

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	5 di 280

13. ALLEGATO 1:TABULATI DI CALCOLO SOTTOVIA SCATOLARE SEZ A..... 80
14. ALLEGATO 2:TABULATI DI CALCOLO SOTTOVIA SCATOLARE SEZ B ..... 185

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	6 di 280

## 1. GENERALITA'

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto esecutivo del Raddoppio dell'Itinerario Ferroviario Napoli-Bari nella Tratta Canello–Benevento/ 2° Lotto Funzionale Frasso Telesino – Vitulano.

Le Analisi e Verifiche nel seguito esposte fanno riferimento al tombino scatolare (2mx2m) IN08, previsto sull'asse principale del tracciato di progetto alla progressiva km 27+246,39.

*La presente relazione conferma le analisi e le verifiche eseguite in fase di Progetto Definitivo per l'opera in oggetto, in quanto nel passaggio da PD a PE non sono intervenute modifiche che possano pregiudicare la validità e correttezza della presente relazione.*

### 1.1 Descrizione dell'opera

La tipologia di tombino idraulico oggetto di dimensionamento, è a sezione scatolare ed è caratterizzato da una sezione netta interna di dimensione 2.0mx2.0m, con piedritti, soletta di copertura e di fondazione di spessore pari a 40 cm.

Di seguito si riportano in tabella le opere oggetto di dimensionamento presenti sulla linea:

LOTTO	WBS	OPERA	PRG.	L (m)	DL (m)	B (m)	D o H (m)	Sp,s (m)	Sf (m)	Hr (m)
1	IN08	Tombino idraulico 2.00 x 2.00	27+246.39	15.0	15.0	2.0	2.0	0.40	0.40	1.45

L(m) lunghezza complessiva stimata dell'opera scatolare o circolare

DL(m) Sviluppo complessivo opere di imbocco/sbocco

B(m) larghezza netta interna dell'opera

D o H(m) Altezza netta interna dell'opera o diametro

SF(m) Spessore fondazione (per i circolari, al netto dello spessore del tubo cassero interno)

SP(m) Spessore piedritti e soletta superiore.(per i circolari, al netto dello spessore del tubo cassero interno)

Hr(m) Altezza ricoprimento da P.F.

In funzione dei ricoprimenti sono state considerate due sezioni di calcolo:

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	7 di 280

- Sez. A : con altezza di ricoprimento minimo e pari a 1.45 m. In modo da massimizzare gli effetti dati dal carico accidentale.
- Sez. B : con altezza di ricoprimento massimo e pari a 6.00m. In modo da massimizzare gli effetti dati dal carico permante.

Per entrambi i modelli si andrà a considerare la zona sismica più sfavorevole presente lungo la linea (zona sismica S3 definita al paragrafo 5) e la condizione stratigrafica più sfavorevole tra le aree di ubicazione delle opere rappresentata in tal caso dal litotipo ba2.

Di seguito si riporta la sezione trasversale dell'opera. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di riferimento:

### SEZIONE B-B-Scala 1:50

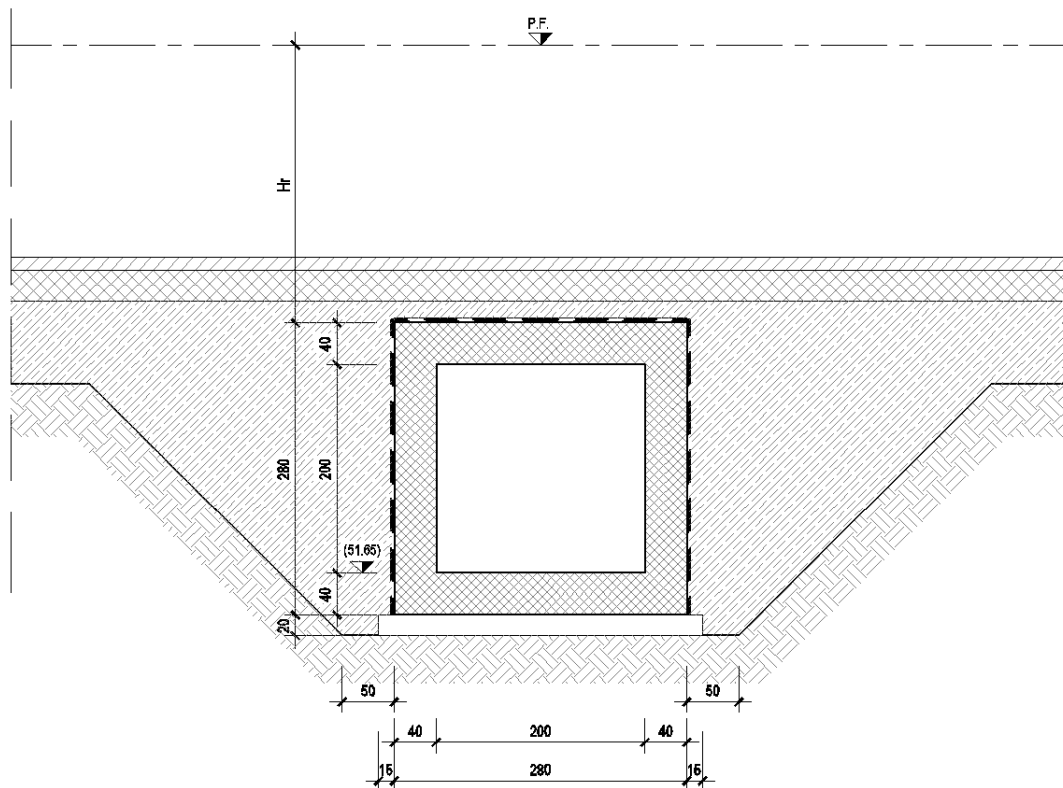


Figura 1 – Sezione trasversale

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	8 di 280

Nel seguito della presente relazione è affrontato il dimensionamento strutturale e geotecnico delle opere in oggetto.

## 1.2 Unità di misura

Nel seguito si adotteranno le seguenti unità di misura:

- per le lunghezze ⇒ m, mm
- per i carichi ⇒ kN, kN/m<sup>2</sup>, kN/m<sup>3</sup>
- per le azioni di calcolo ⇒ kN, kNm
- per le tensioni ⇒ MPa



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
Tombini e ponticelli idraulici IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 – Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN0800 002</td> <td>A</td> <td>9 di 280</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	9 di 280
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	9 di 280								

## 2. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Di seguito si riporta l'elenco generale delle Normative Nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento, quale riferimento per la redazione degli elaborati tecnici e/o di calcolo dell'intero progetto nell'ambito della quale si inserisce l'opera oggetto della presente relazione:

- Rif. [1] Ministero delle Infrastrutture, DM 14 gennaio 2008, «Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni»
- Rif. [2] Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, circolare 2 febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP., «Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008»
- Rif. [3] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE I / Aspetti Generali (RFI DTC SI MA IFS 001 A)
- Rif. [4] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 1 / Ambiente e Geologia (RFI DTC SI AG MA IFS 001 A – rev 30/12/2016)
- Rif. [5] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 2 / Ponti e Strutture ( RFI DTC SI PS MA IFS 001 A– rev 30/12/2016 )
- Rif. [6] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 3 / Corpo Stradale (RFI DTC SI CS MA IFS 001 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [7] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 4 / Gallerie (RFI DTC SI GA MA IFS 001 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [8] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 5 / Prescrizioni per i Marciapiedi e le Pensiline delle Stazioni Ferroviarie a servizio dei Viaggiatori (RFI DTC SI CS MA IFS 002 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [9] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 6 / Sagome e Profilo minimo degli ostacoli (RFI DTC SI CS MA IFS 003 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [10] Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione europea
- Rif. [11] Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4)
- Rif. [12] UNI 11104: Calcestruzzo : Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

### 2.1 **Elaborati di riferimento**



**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	10 di 280

Costituiscono parte integrante di quanto esposto nel presente documento, l'insieme degli elaborati di progetto specifici relativi all'opera in esame e riportati in elenco elaborati.

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	11 di 280

### 3. MATERIALI

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali previsti per la realizzazione delle strutture oggetto di calcolo nell'ambito del presente documento:

#### 3.1 CLASSI DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI

Con riferimento alle specifiche di cui alla norma UNI EN 206-1-2006, si definiscono di seguito le classi di esposizione del calcestruzzo delle diverse parti della struttura oggetto dei dimensionamenti di cui al presente documento:

- Soletta di Fondazione: XA1;
- Elevazioni: XC4;

Classe esposizione norma UNI 9658	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
<b>1 Assenza di rischio di corrosione o attacco</b>						
1	X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici in ambiente molto asciutto.	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.	-	C 12/15	
<b>2 Corrosione indotta da carbonatazione</b>						
Nota: Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel coperto o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi può considerarsi che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera tra il calcestruzzo e il suo ambiente.						
2 a	XC1	Asciutto o permanentemente bagnato.	Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa, o immerse in acqua.	0,60	C 25/30	
2 a	XC2	Bagnato, raramente asciutto.	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.	0,60	C 25/30	
5 a	XC3	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non comprese nella classe XC2.	0,50	C 32/40	
<b>3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare</b>						
5 a	XD1	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi d'acqua contenenti cloruri.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XD2	Bagnato, raramente asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acqua anche industriale contenente cloruri (Piscine).	0,50	C 32/40	
5 c	XD3	Ciclicamente bagnato e asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, elementi con una superficie immersa in acqua contenente cloruri e l'altra esposta all'aria. Parti di ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto.	0,45	C 35/45	

Classe esposizione norma UNI 9658	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
<b>4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare</b>						
4 a 5 b	XS1	Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità.	0,50	C 32/40	
	XS2	Permanentemente sommerso.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immerse in acqua.	0,45	C 35/45	
	XS3	Zone esposte agli spruzzi o alle maree.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti alla battigia o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare.	0,45	C 35/45	
<b>5 Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza disgelanti *</b>						
2 b	XF1	Moderata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante.	Superfici verticali di calcestruzzo come facciate e colonne esposte alla pioggia ed al gelo. Superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all'acqua.	0,50	C 32/40	
3	XF2	Moderata saturazione d'acqua, in presenza di agente disgelante.	Elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come XF1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti.	0,50	C 25/30	3,0
2 b	XF3	Elevata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante.	Superfici orizzontali in edifici dove l'acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo.	0,50	C 25/30	3,0
3	XF4	Elevata saturazione d'acqua, con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare.	Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo ed ai sali disgelanti in modo diretto o indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare.	0,45	C 28/35	3,0
<b>6 Attacco chimico**</b>						
5 a	XA1	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Contentori di fanghi e vasche di decantazione. Contentori e vasche per acque reflue.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XA2	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di terreni aggressivi.	0,50	C 32/40	
5 c	XA3	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di acque industriali fortemente aggressive. Contentori di foraggi, mangimi e liquame provenienti dall'allevamento animale. Torri di raffreddamento di fumi di gas di scarico industriali.	0,45	C 35/45	
*) Il grado di saturazione della seconda colonna riflette la relativa frequenza con cui si verifica il gelo in condizioni di saturazione: - moderato: occasionalmente gelato in condizioni di saturazione; - elevato: alta frequenza di gelo in condizioni di saturazione. **) Da parte di acque del terreno e acque fluenti.						

Classi di esposizione secondo norma UNI – EN 206-2006

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	12 di 280

La determinazione delle classi di resistenza dei conglomerati dei conglomerati, di cui ai successivi paragrafi, sono state inoltre determinate tenendo conto delle classi minime stabilite dalla stessa norma UNI-EN 11104, di cui alla successiva tabella:

5.

UNI 11104:2004

prospetto 4 Valori limiti per la composizione e le proprietà del calcestruzzo

	Classi di esposizione																
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione			Corrosione delle armature indotta da cloruri			Attacco da cicli di gelo/disgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico					
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	Acqua di mare		Cloruri provenienti da altre fonti		XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
Massimo rapporto <i>a/c</i>	-	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45		
Minima classe di resistenza <sup>1)</sup>	C12/15	C25/30	C28/35	C32/40	C32/40	C35/45	C28/35	C32/40	C35/45	32/40	25/30	28/35	28,35	32/40	35/45		
Minimo contenuto in cemento (kg/m <sup>3</sup> )	-	300	320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360		
Contenuto minimo in aria (%)												3,0 <sup>a)</sup>					
Altri requisiti													Aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo	È richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati <sup>b)</sup>			

<sup>1)</sup> Nel prospetto 7 della UNI EN 206-1 viene riportata la classe C8/10 che corrisponde a specifici calcestruzzi destinati a sottofondazioni e ricoprimenti. Per tale classe dovrebbero essere definite le prescrizioni di durabilità nei riguardi di acque o terreni aggressivi.  
<sup>a)</sup> Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI 7087, per la relativa classe di esposizione.  
<sup>b)</sup> Qualora la presenza di solfati comporti le classi di esposizione XA2 e XA3 è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156.

Classi di resistenza minima del calcestruzzo secondo UNI – 11104

I copriferri di progetto adottati per le barre di armatura, tengono infine conto inoltre delle prescrizioni di cui alla Tabella C4.1.IV della Circolare n617 del 02-02-09; si è in particolare previsto di adottare i seguenti Copriferri minimi espressi in mm

- Soletta di fondazione ed elevazioni: 40 mm

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	13 di 280

### 3.2 Calcestruzzo per Elevazioni (C 32/40)

Valore caratteristico della resistenza a compressione cubica a 28 gg: - -

$$R_{ck} = 40 \text{ MPa}$$

Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica a 28 gg:

$$f_{ck} = 33.2 \text{ MPa} \quad (0,83 \cdot R_{ck})$$

Resistenza a compressione cilindrica media:

$$f_{cm} = 41.2 \text{ MPa} \quad (f_{ck} + 8)$$

Resistenza a trazione assiale:

$$f_{ctm} = 3.10 \text{ MPa} \quad \text{Valore medio}$$

$$f_{ctk,0.05} = 2.17 \text{ MPa} \quad \text{Valore caratteristico frattile 5\%}$$

Resistenza a trazione per flessione:

$$f_{ctm} = 3.7 \text{ MPa} \quad \text{Valore medio}$$

$$f_{ctk,0.05} = 2.6 \text{ MPa} \quad \text{Valore caratteristico frattile 5\%}$$

Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:

$$\gamma_c = 1.5$$

*Per situazioni di carico eccezionali, tale valore va considerato pari ad 1.0*

Resistenza di calcolo a compressione allo SLU:

$$f_{cd} = 18.8 \text{ MPa} \quad (0,85 \cdot f_{ck} / \gamma_s)$$

Resistenza di calcolo a trazione diretta allo SLU:

$$f_{ctd} = 1.45 \text{ MPa} \quad (f_{ctk,0.05} / \gamma_s)$$

Resistenza di calcolo a trazione per flessione SLU:

$$f_{ctd f} = 1.74 \text{ MPa} \quad 1,2 \cdot f_{ctd}$$

*Per spessori minori di 50mm e calcestruzzi ordinari, tale valore va ridotto del 20%*

Modulo di elasticità normale :

$$E_{cm} = 33643 \text{ MPa}$$

Modulo di elasticità tangenziale:

$$G_{cm} = 14018 \text{ MPa}$$

Modulo di Poisson:

$$\nu = 0.2$$

□

Coefficiente di dilatazione lineare

$$\alpha = 0.00001 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Tensione di aderenza di calcolo acciaio-calcestruzzo

$$\eta = 1.00$$

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	14 di 280

$$f_{bd} = \boxed{3.25} \text{ MPa} \quad (2,25 \cdot f_{ctk} \cdot \eta / \gamma_s)$$

Nel caso di armature molto addensate, o ancoraggi in zona tesa tale valore va diviso per 1,5

**Tensioni massime per la verifica agli SLE** (Prescrizioni Manuale RFI Parte 2-Sezione 2)

$$\sigma_{cmax \text{ QP}} = (0,40 f_{ck}) = \boxed{13.28} \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Quasi Permanente})$$

$$\sigma_{cmax \text{ R}} = (0,55 f_{ck}) = \boxed{18.26} \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Caratteristica - Rara})$$

Per spessori minori di 50mm e calcestruzzi ordinari, tale valori vanno ridotti del 20%

### 3.3 Calcestruzzo per Fondazione ( C 28/35)

Valore caratteristico della resistenza a compressione cubica a 28 gg:

$$R_{ck} = \boxed{35} \text{ MPa}$$

Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica a 28 gg:

$$f_{ck} = \boxed{29.1} \text{ MPa} \quad (0,83 \cdot R_{ck})$$

Resistenza a compressione cilindrica media:

$$f_{cm} = 37.1 \text{ MPa} \quad (f_{ck} + 8)$$

Resistenza a trazione assiale:

$$f_{ctm} = \boxed{2.83} \text{ MPa} \quad \text{Valore medio}$$

$$f_{ctk,0,05} = \boxed{1.98} \text{ MPa} \quad \text{Valore caratteristico frattile 5\%}$$

Resistenza a trazione per flessione:

$$f_{ctf} = \boxed{3.4} \text{ MPa} \quad \text{Valore medio}$$

$$f_{ctk,0,05} = \boxed{2.4} \text{ MPa} \quad \text{Valore caratteristico frattile 5\%}$$

Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:

$$\gamma_c = \boxed{1.5}$$

Per situazioni di carico eccezionali, tale valore va considerato pari ad 1,0

Resistenza di calcolo a compressione allo SLU:

$$f_{cd} = \boxed{16.5} \text{ MPa} \quad (0,85 \cdot f_{ck} / \gamma_s)$$

Resistenza di calcolo a trazione diretta allo SLU:

$$f_{ctd} = \boxed{1.32} \text{ MPa} \quad (f_{ctk,0,05} / \gamma_s)$$

Resistenza di calcolo a trazione per flessione SLU:

$$f_{ctd \text{ f}} = \boxed{1.59} \text{ MPa} \quad 1,2 \cdot f_{ctd}$$

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	15 di 280

*Per spessori minori di 50mm e calcestruzzi ordinari, tale valore va ridotto del 20%*

**Modulo di elasticità normale :**

$$E_{cm} = 32588 \text{ MPa}$$

**Modulo di elasticità tangenziale:**

$$G_{cm} = 13578 \text{ MPa}$$

**Modulo di Poisson:**

$$\nu = 0.2$$

□

**Coefficiente di dilatazione lineare**

$$\alpha = 0.00001 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

**Tensione di aderenza di calcolo acciaio-calcestruzzo**

$$\eta = 1.00$$

$$f_{bd} = 2.98 \text{ MPa} \quad (2,25 \cdot f_{ctk} \cdot \eta / \gamma_s)$$

*Nel caso di armature molto addensate, o ancoraggi in zona tesa tale valore va diviso per 1,5*

**Tensioni massime per la verifica agli SLE** (Prescrizioni Manuale RFI Parte 2-Sezione 2)

$$\sigma_{cmax \text{ QP}} = (0,40 f_{ck}) = 11.62 \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Quasi Permanente})$$

$$\sigma_{cmax \text{ R}} = (0,55 f_{ck}) = 15.98 \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Caratteristica - Rara})$$

*Per spessori minori di 50mm e calcestruzzi ordinari, tale valori vanno ridotti del 20%*

### 3.4 Calcestruzzo magro per Getti di livellamento/sottofondazioni (C12/15)

**Valore caratteristico della resistenza a compressione cubica a 28 gg:**

$$R_{ck} = 15 \text{ MPa}$$

**Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica a 28 gg:**

$$f_{ck} = 12.5 \text{ MPa} \quad (0,83 \cdot R_{ck})$$

**Resistenza a compressione cilindrica media:**

$$f_{cm} = 20.5 \text{ MPa} \quad (f_{ck} + 8)$$

Si omettono resistenze e/o tensioni di calcolo, essendo tale conglomerato previsto per parti d'opera senza funzioni strutturali.

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	16 di 280

### 3.5 Acciaio in barre d'armatura per c.a. (B450C)

*Tensione caratteristica di rottura:*

$$f_{tk} = \boxed{540} \text{ MPa (frattile al 5\%)}$$

*Tensione caratteristica allo snervamento:*

$$f_{yk} = \boxed{450} \text{ MPa (frattile al 5\%)}$$

*Fattore di sovraresistenza (nel caso di impiego di legame costitutivo tipo bilineare con incrudimento)*

$$k = f_{tk}/f_{yk} = \boxed{1.20} \text{ MPa}$$

*Allungamento a rottura (nel caso di impiego di legame costitutivo tipo bilineare con incrudimento)*

$$(A_{gt})_k = \quad \varepsilon_{uk} = \boxed{7.5} \%$$

$$\varepsilon_{ud} = \quad 0,9 \varepsilon_{uk} = \boxed{6.75} \%$$

*Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:*

$$\gamma_c = \mathbf{1.15}$$

*Per situazioni di carico eccezionali, tale valore va considerato pari ad 1,0*

*Resistenza di calcolo allo SLU:*

$$f_{yd} = \boxed{391.3} \text{ MPa } (f_{yk}/\gamma_s)$$

*Modulo di elasticità :*

$$E_f = \boxed{210000} \text{ MPa}$$

*Tensione massima per la verifica agli SLE (Prescrizioni Manuale RFI Parte 2-Sezione 2)*

$$\sigma_{s \max} = (0,75 f_{yk}) = \boxed{360} \text{ MPa} \quad \text{Combinazione di Carico Caratteristica(Rara)}$$



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	17 di 280

#### 4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

La definizione del modello geotecnico di sottosuolo di riferimento per il dimensionamento delle strutture di fondazione dell'opera, è trattata diffusamente nelle relazioni generali delle opere all'aperto dei sub-lotti 1,2 e 3.

Dall'esame di quanto riportato nella relazione geotecnica di riferimento e in relazione alle progressive in esame, emerge che il volume di terreno direttamente interagente con l'opera ha le seguenti proprietà:

##### Unità ba2 – Sabbia, sabbia limosa (Alluvioni attuali e recenti)

$\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 31\div 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$N_{spt} = 8\div 25$	numero di colpi da prova SPT
$D_r = 30\div 70\%$	densità relativa
$V_s = 150\div 240 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$G_o = 45\div 100 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale (a piccole deformazioni)
$E_o = 100\div 290 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale (a piccole deformazioni)

Il terreno di ricoprimento è invece costituito dal riporto stradale avente le seguenti proprietà:

##### Terreno di Rinfiaccio e di Ricoprimento: Terreno da rilevato Ferroviario

$\gamma_{nat} = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 38^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$\nu = 0.20$	coefficiente di Poisson
$E_o = 300\div 400 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Riguardo infine il livello di falda, dal profilo geotecnico locale si evince che la superficie piezometrica non influenza il regime di spinta sull'opera.

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	18 di 280

#### 4.1 interazione terreno-fondazione

Di seguito sono trattati gli aspetti di natura geotecnica riguardanti l'interazione terreno-struttura relativamente all'opera in esame.

Per la determinazione della costante di sottofondo si può fare riferimento alle seguenti formulazioni assimilando il comportamento del terreno a quello di un mezzo elastico omogeneo:

- $s = B \cdot c_t \cdot (q - \sigma_{v0}) \cdot (1 - \nu^2) / E$

dove:

- s = cedimento elastico totale;
- B = lato minore della fondazione;
- ct = coefficiente adimensionale di forma ottenuto dalla interpolazione dei valori dei coefficienti proposti dal Bowles, 1960 (L = lato maggiore della fondazione):

$$ct = 0.853 + 0.534 \ln(L / B) \quad \text{rettangolare con } L / B \leq 10$$

$$ct = 2 + 0.0089 (L / B) \quad \text{rettangolare con } L / B > 10$$

- q = pressione media agente sul terreno;
- $\sigma_{v0}$  = tensione litostatica verticale alla quota di posa della fondazione;
- $\nu$  = coefficiente di Poisson del terreno;
- E = modulo elastico medio del terreno sottostante.

Il valore della costante di sottofondo  $k_w$  è valutato attraverso il rapporto tra il carico applicato ed il corrispondente cedimento pertanto, si ottiene:

- $k_w = E / [(1 - \nu^2) \cdot B \cdot ct]$

Di seguito si riportano, in forma tabellare, i risultati delle valutazioni effettuate per il caso in esame, sulla scorta del valore di progetto di **E** attribuito allo strato di Fondazione, avendo considerato una dimensione longitudinale della fondazione ritenuta potenzialmente collaboranti:

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	19 di 280

$$E'(\text{KN/m}^2) = 50000.0$$

$$\nu = 0.25$$

$$B (\text{m}) = 2.8$$

$$L (\text{m}) = 14.0$$

$$ct = 1.71$$

$$Kw = 8900 \text{ KN/m}^3$$

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	20 di 280

## 5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

Nel seguente paragrafo è riportata la valutazione dei parametri di pericolosità sismica utili alla determinazione delle azioni sismiche di progetto dell'opera cui si riferisce il presente documento, in accordo a quanto specificato a riguardo dal D.M. 14 gennaio 2008 e relativa circolare applicativa.

L'opera in questione rientra in particolare nell'ambito del Progetto di Raddoppio della tratta Ferroviaria Frasso Telesino – Vitulano, che si sviluppa per circa 30Km, da ovest verso est, attraversando il territorio di diverse località tra cui Dugenta/Frasso (BN), Amorosi (BN), Telese(BN), Solopaca(BN), San Lorenzo Maggiore(BN), Ponte(BN), Torrecuso(BN), Vitulano (BN) , Benevento – Località Roseto (BN).

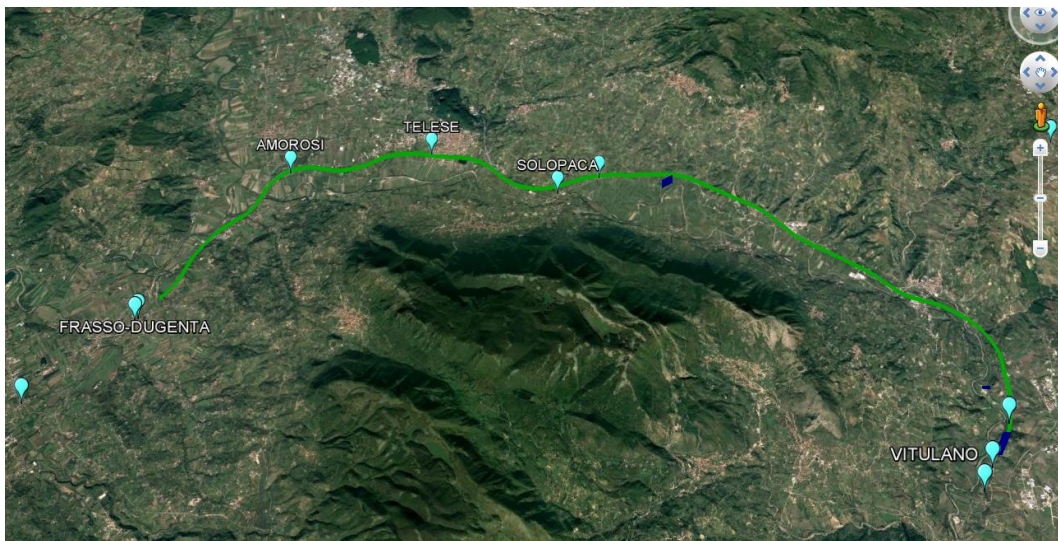


Figura 2 – Configurazione planimetrica tracciato

In considerazione della variabilità dei parametri di pericolosità sismica con la localizzazione geografica del sito, ed allo scopo di individuare dei tratti omogenei nell'ambito dei quali assumere costanti detti parametri, si è provveduto a suddividere il tracciato in tre sottozone simiche, a seguito di un esame generale del livello pericolosità sismica dell'area che evidenzia un graduale incremento dell'intensità sismica da ovest verso est; nella fattispecie le zone sismiche "omogenee" individuate, sono quelle di seguito elencate:

Zona S1 : da pk 16+500 a pk 22+500 (Dugenta/Frasso – Amorosi)

Zona S2 : da pk 22+500 a pk 30+000 (Amorosi – Solopaca)

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	21 di 280

Zona S3 : da pk 30+000 a pk 46+577 (Solopaca-Ponte-Vitulano)

Per ciascuna zona, sono stati dunque individuati, in funzione del periodo di riferimento dell'azione sismica (VR), i parametri di pericolosità sismica (ag/g, F0 e Tc\*) rappresentativi delle più severe condizioni di pericolosità riscontrabili lungo il tratto di riferimento, assumendo in particolare come riferimento le seguenti Località

Zona S1 : Amorusi (BN)

Zona S2 : Solopaca (BN)

Zona S3 : Ponte (BN)

Nei paragrafi seguenti è riportata la valutazione dei parametri di pericolosità sismica per ciascuna delle località di riferimento.

### 5.1 Vita Nominale e Classe d'uso dell'Opera

Per la valutazione dei parametri di pericolosità sismica è necessario definire, oltre alla localizzazione geografica del sito, la Vita nominale dell'opera strutturale (VN), intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purchè soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata, e la Classe d'Uso a cui è associato un coefficiente d'uso (CU)

La vita nominale delle infrastrutture ferroviarie può, di norma, assumersi come indicato nella seguente tabella.

TIPI DI COSTRUZIONE	Vita Nominale VN [anni]
1 Opere nuove su infrastrutture ferroviarie progettate con le norme vigenti prima del DM14/1/2008 a velocità convenzionale V<250 Km/h	50
2 Altre opere nuove a velocità V<250 Km/h	75
3 Altre opere nuove a velocità V>250 Km/h	100
4 Opere di grandi dimensioni: ponti e viadotti con campate di luce maggiore di 150 m	≥100

Per l'opera in oggetto si considera una vita nominale VN = 75 anni (categoria 2)

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>												
<p>Tombini e ponticelli idraulici IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 – Relazione di calcolo</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN0800 002</td> <td>A</td> <td>22 di 280</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	22 di 280
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	22 di 280								

Riguardo invece la Classe d'Uso, il Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008, individua le seguenti quattro categorie

- Classe I: costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
- Classe II: costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe III o in Classe IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
- Classe III: costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
- Classe IV: costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione di strade", e di tipo quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti o reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

All' opera in oggetto corrisponde pertanto una Classe III a cui è associato un coefficiente d'uso pari a (NTC – Tabella 2.4.II):

$$C_u = 1.5$$

I parametri di pericolosità sismica vengono quindi valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava per ciascun tipo di costruzione, moltiplicando la vita nominale  $V_n$  per il coefficiente d'uso  $C_u$ , ovvero:

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>Tombini e ponticelli idraulici IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 – Relazione di calcolo</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN0800 002</td> <td>A</td> <td>23 di 280</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	23 di 280
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	23 di 280								

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Pertanto, per l'opera in oggetto, il periodo di riferimento è pari a  $V_R = 75 \times 1.5 = 112.5$  anni

## 5.2 Parametri di pericolosità sismica

La valutazione dei parametri di pericolosità sismica, che ai sensi del D.M. 14-01-2008, costituiscono il dato base per la determinazione delle azioni sismiche di progetto su una costruzione (forme spettrali e/o forze inerziali) dipendono, come già in parte anticipato in precedenza, dalla localizzazione geografica del sito, dalle caratteristiche della costruzione (Periodo di riferimento per valutazione azione sismica / VR) oltre che dallo Stato Limite di riferimento/Periodo di ritorno dell'azione sismica.

Il DM 14.01.08 definisce in particolare la pericolosità sismica di un sito attraverso i seguenti parametri::

- **ag/g**: accelerazione orizzontale relativa massima al suolo, su sito di riferimento rigido;
- **Fo**: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- **T\*c**: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per quanto detto al precedente paragrafo, risulta un periodo di riferimento Azione sismica  $V_R = 112.5$  anni,

Riguardo, infine gli stati limite di verifica/periodo di ritorno dell'azione sismica, la normativa individua in particolare 4 situazioni tipiche riferendosi alle prestazioni che la costruzione nel suo complesso deve poter espletare, riferendosi sia agli elementi strutturali, che a quelli non strutturali / impianti, come di seguito descritto:

- **Stato Limite di Operatività (SLO)**: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- **Stato Limite di Danno (SLD)**: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere la

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	24 di 280

capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile all'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV):** a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture o crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione invece conserva una parte della resistenza e della rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC):** a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

A ciascuno stato limite di verifica è quindi associata una probabilità di superamento  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$ , secondo quanto indicato nel seguente:

Stati Limite		$P_{VR}$ : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R$
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Tab. 3.2.1 DM 14.01.08

A ciascuna probabilità di superamento  $P_{VR}$  è quindi associato un Periodo di Ritorno dell'azione sismica  $T_R$ , valutabile attraverso la seguente relazione:

$$T_R = - V_R / \ln(1-P_{VR}) \quad (\text{periodo di ritorno dell'azione sismica})$$

Nel caso in esame risulta dunque, con riferimento ai diversi stati limite :



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	25 di 280

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]
SLO	68
SLD	113
SLV	1068
SLC	2193

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	26 di 280

### Zona S1 da pk 16+500 a pk 22+500 (Dugenta/Frasso – Amorosi)

Di seguito si riportano i parametri di pericolosità sismica da assumere come riferimento per la determinazione delle Azioni sismiche di progetto per opere ricadenti nella parte di tracciato dell'infrastruttura individuata come zona S1:

Località : Amorosi (BN)

**Località**

Comune:

Provincia:

Regione:

Latitudine:

Longitudine:

VR = 112.5 anni

Sulla scorta di quanto riportato in Allegato A delle Norme Tecniche per le costruzioni DM 14.01.08, si ottiene:


REGIONE: Campania | PROVINCIA: Benevento | COMUNE: Amorosi

6 Reticolo di riferimento: 0  
4: 4  
7: 1

Controlli sul reticolo:  
 Sito esterno al reticolo  
 Interpolazione su 3 nodi  
 Interpolazione corretta

Interpolazione: media ponderat

Nodi del reticolo intorno al sito:



SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	68	0.078	2.428	0.324
SLD	113	0.099	2.440	0.340
SLV	1068	0.273	2.352	0.419
SLC	2193	0.357	2.394	0.433

Tabella di riepilogo Parametri di pericolosità sismica zona S1

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	27 di 280

### Zona S2 da pk 22+500 a pk 30+000 (Amorosi – Solopaca)

Di seguito si riportano i parametri di pericolosità sismica da assumere come riferimento per la determinazione delle Azioni sismiche di progetto per opere ricadenti nella parte di tracciato dell'infrastruttura individuata come zona S2:

Località : Solopaca (BN)

Località	
Comune	Solopaca
Provincia	Benevento
Regione	Campania
Latitudine	41,1937370
Longitudine	14,5550380

$V_R = 112.5$  anni

Sulla scorta di quanto riportato in Allegato A delle Norme Tecniche per le costruzioni DM 14.01.08, si ottiene:



REGIONE: Campania | PROVINCIA: Benevento | COMUNE: Solopaca

5 Reticolo di riferimento

3

9

9

5

6

Controllo sul reticolo

- Sito esterno al reticolo
- Interpolazione s+3 nodi
- Interpolazione corretta

Interpolazione: media ponderat

Nodi del reticolo intorno al sito

km 7.5

31429 31430

31651 31652 km

-7.5

-7.5

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_c^*$ [s]
SLO	68	0.088	2.368	0.316
SLD	113	0.113	2.377	0.331
SLV	1068	0.322	2.346	0.401
SLC	2193	0.419	2.430	0.425

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	28 di 280

Tabella di riepilogo Parametri di pericolosità sismica zona S2

### Zona S3 da pk 30+000 a pk 46+577 (Solopaca-Ponte-Vitulano)

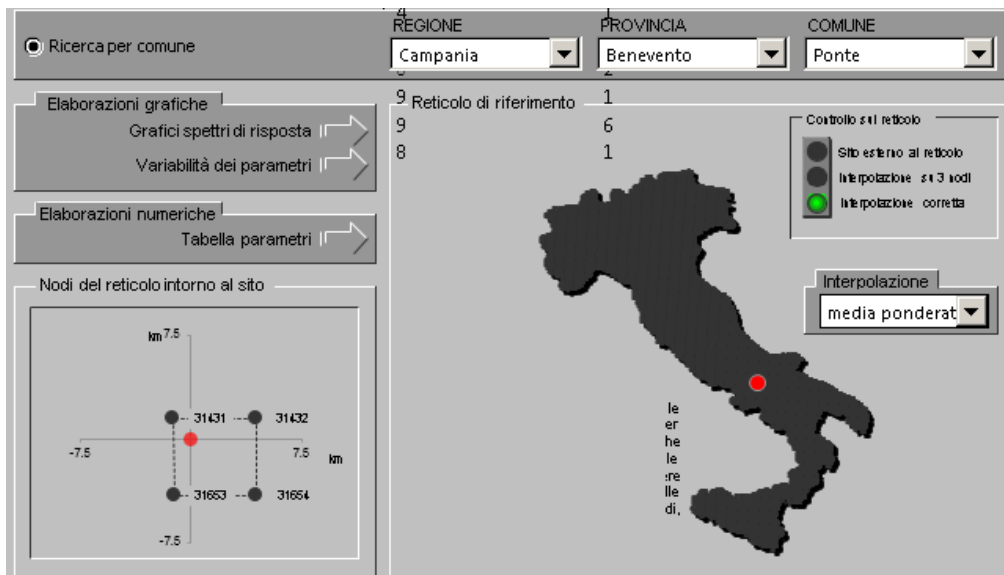
Di seguito si riportano i parametri di pericolosità sismica da assumere come riferimento per la determinazione delle Azioni sismiche di progetto per opere ricadenti nella parte di tracciato dell'infrastruttura individuata come zona **S2**:

Località : Ponte (BN)

Località	
Comune	Ponte
Provincia	Benevento
Regione	Campania
Latitudine	41,2139730
Longitudine	14,6935400

$V_R = 112.5$  anni

Sulla scorta di quanto riportato in Allegato A delle Norme Tecniche per le costruzioni DM 14.01.08, si ottiene:



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	29 di 280

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	68	0.097	2.343	0.310
SLD	113	0.127	2.332	0.326
SLV	1068	0.367	2.346	0.395
SLC	2193	0.473	2.445	0.427

*Tabella di riepilogo Parametri di pericolosità sismica zona S3*

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	30 di 280

### 5.3 Categoria di sottosuolo e categoria topografica

Le Categoria di Sottosuolo e le Condizioni Topografiche sono valutate come descritte al punto 3.2.2 del DM 14.01.08, ovvero:

Tabella 3.2.II – *Categorie di sottosuolo*

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositii di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositii di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tabella 3.2.III – *Categorie aggiuntive di sottosuolo.*

Categoria	Descrizione
S1	Depositii di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositii di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Tabella 3.2.IV – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tabella di riepilogo Categoria di Sottosuolo e Topografiche DM 14.01.08

Note la Categoria di Sottosuolo e le Condizioni Topografiche, la costruzione degli spettri passa infine attraverso la definizione dei coefficienti di Amplificazione Stratigrafica ( $S_s$  e  $C_c$ ) e Topografica ( $S_T$ ),

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	31 di 280

mediante le indicazioni di cui alle tab 3.2.V e 3.2.VI del DM 14.01.08, che si ripropongono nel seguito per chiarezza espositiva:

**Tabella 3.2.V – Espressioni di  $S_s$  e di  $C_c$**

Categoria sottosuolo	$S_s$	$C_c$
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

**Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$**

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Per le opere di linea si assume una categoria di sottosuolo di tipo C e una classe Topografica T1.

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	32 di 280

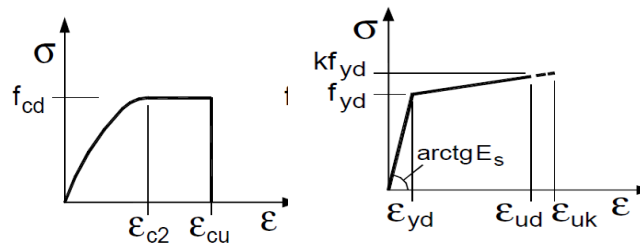
## 6. CRITERI GENERALI PER LE VERIFICHE STRUTTURALI

I criteri generali di verifica utilizzati per la valutazione delle capacità resistenti delle sezioni, per la condizione SLU, e per le massime tensioni nei materiali nonché per il controllo della fessurazione, relativamente agli SLE, sono quelli definiti al p.to 4.1.2 del DM 14.01.08.

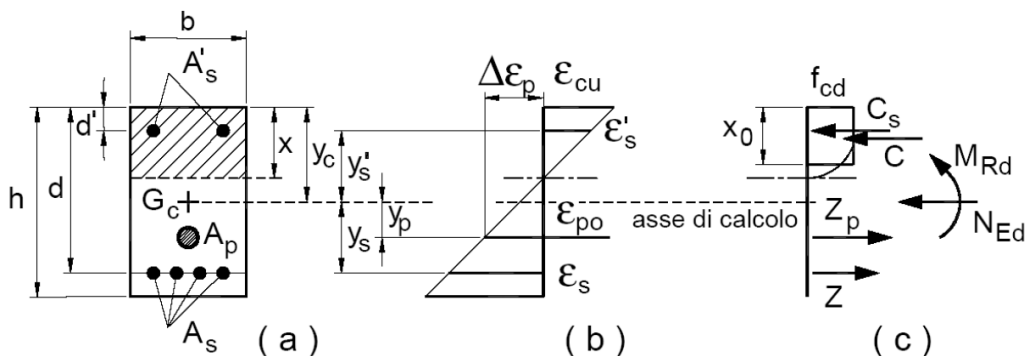
### 6.1 VERIFICHE ALLO SLU

#### 6.1.1 Pressoflessione

La determinazione della capacità resistente a flessione/pressoflessione della generica sezione, viene effettuata con i criteri di cui al punto 4.1.2.1.2.4 delle NTC08, secondo quanto riportato schematicamente nelle figure seguito, tenendo conto dei valori delle resistenze e deformazioni di calcolo riportate al paragrafo dedicato alle caratteristiche dei materiali:



Legami costitutivi Calcestruzzo ed Acciaio -



Schema di riferimento per la valutazione della capacità resistente a pressoflessione generica sezione -

La verifica consisterà nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	33 di 280

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$$

dove

$M_{Rd}$  è il valore di calcolo del momento resistente corrispondente a  $N_{Ed}$ ;

$N_{Ed}$  è il valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale) dell'azione;

$M_{Ed}$  è il valore di calcolo della componente flettente dell'azione.

### 6.1.2 Taglio

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  della membratura priva di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq v_{\min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \cdot b_w d$$

Dove:

- $v_{\min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ ;
- $k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$ ;
- $\rho_1 = A_{sw}/(b_w \cdot d)$
- $d$  = altezza utile per piedritti soletta superiore ed inferiore;
- $b_w$  = 1000 mm larghezza utile della sezione ai fini del taglio.

In presenza di armatura, invece, la resistenza a taglio  $V_{Rd}$  è il minimo tra la resistenza a taglio trazione

$V_{Rsd}$  e la resistenza a taglio compressione  $V_{Rcd}$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot \frac{(\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta)}{(1 + \text{ctg}^2 \theta)}$$

Essendo:

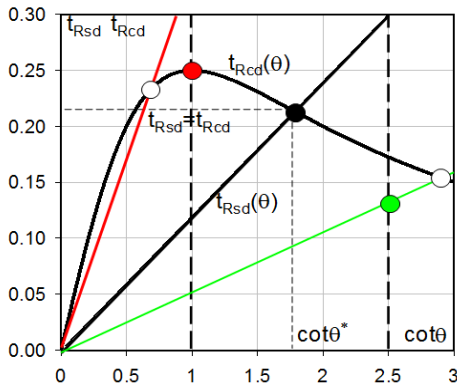
$$1 \leq \text{ctg} \theta \leq 2,5$$

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	34 di 280

Per quanto riguarda in particolare le verifiche a taglio per elementi armati a taglio, si è fatto riferimento al metodo del traliccio ad inclinazione variabile, in accordo a quanto prescritto al punto 4.1.2.1.3 delle NTC08, considerando ai fini delle verifiche, un angolo  $\theta$  di inclinazione delle bielle compresse del traliccio resistente tale da rispettare la condizione.

$$1 \leq \cot \theta \leq 2,5 \quad 45^\circ \geq \theta \geq 21,8^\circ$$



- Se la  $\cot \theta^*$  è compresa nell'intervallo (1,0-2,5) è possibile valutare il taglio resistente  $V_{Rd}(=V_{Rcd}=V_{Rsd})$
- Se la  $\cot \theta^*$  è maggiore di 2,5 la crisi è da attribuirsi all'armatura trasversale e il taglio resistente  $V_{Rd}(=V_{Rsd})$  coincide con il massimo taglio sopportato dalle armature trasversali valutabile per una  $\cot \theta = 2,5$ .
- Se la  $\cot \theta^*$  è minore di 1,0 la crisi è da attribuirsi alle bielle compresse e taglio resistente  $V_{Rd}(=V_{Rcd})$  coincide con il massimo taglio sopportato dalle bielle di calcestruzzo valutabile per una  $\cot \theta = 1,0$ .

L'angolo effettivo di inclinazione delle bielle ( $\theta$ ) assunto nelle verifiche è stato in particolare valutato, nell'ambito di un problema di verifica, tenendo conto di quanto di seguito indicato :

$$\cot \theta^* = \sqrt{\frac{v \cdot \alpha_c}{\omega_{sw}} - 1}$$

(  $\theta^*$  angolo di inclinazione delle bielle cui corrisponde la crisi contemporanea di bielle compresse ed armature)

dove

$$v = f'_{cd} / f_{cd} = 0.5$$

$f'_{cd}$  = resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

$f_{cd}$  = resistenza a compressione di calcolo del calcestruzzo d'anima

$\alpha_c$	coefficiente maggiorativo pari a	1	per membrature non compresse
		$1 + \sigma_{cp}/f_{cd}$	per $0 \leq \sigma_{cp} < 0,25 f_{cd}$
		1,25	per $0,25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0,5 f_{cd}$
		$2,5(1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$	per $0,5 f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$

$\omega_{sw}$  : Percentuale meccanica di armatura trasversale.

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	35 di 280

$$\omega_{sw} = \frac{A_{sw} f_{yd}}{b s f_{cd}}$$

## 6.2 VERIFICA SLE

La verifica nei confronti degli Stati limite di esercizio, consiste nel controllare, con riferimento alle sollecitazioni di calcolo corrispondenti alle Combinazioni di Esercizio il tasso di Lavoro nei Materiali e l'ampiezza delle fessure attesa, secondo quanto di seguito specificato

### 6.2.1 Verifiche alle tensioni

La verifica delle tensioni in esercizio consiste nel controllare il rispetto dei limiti tensionali previsti per il calcestruzzo e per l'acciaio per ciascuna delle combinazioni di carico caratteristiche "Rara" e "Quasi Permanente"; i valori tensionali nei materiali sono valutati secondo le note teorie di analisi delle sezioni in c.a. in campo elastico e con calcestruzzo "non reagente" adottando come limiti di riferimento, trattandosi nel caso in specie di opere Ferroviarie, quelli indicati nel documento " Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario RFI DTC INC PO SP IFS 001 A del 30-12-16 ", ovvero:

#### Strutture in c.a.

##### Tensioni di compressione del calcestruzzo

Devono essere rispettati i seguenti limiti per le tensioni di compressione nel calcestruzzo:

- per combinazione di carico caratteristica (rara):  $0,55 f_{ck}$ ;
- per combinazioni di carico quasi permanente:  $0,40 f_{ck}$ ;
- per spessori minori di 5 cm, le tensioni normali limite di esercizio sono ridotte del 30%.

##### Tensioni di trazione nell'acciaio

Per le armature ordinarie, la massima tensione di trazione sotto la combinazione di carico caratteristica (rara) non deve superare  $0,75 f_{yk}$ .

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>Tombini e ponticelli idraulici IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 – Relazione di calcolo</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN0800 002</td> <td>A</td> <td>36 di 280</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	36 di 280
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	36 di 280								

## 6.2.2 Verifiche a fessurazione

La verifica a fessurazione consiste nel controllo dell'ampiezza massima delle fessure per le combinazioni di carico di esercizio i cui valori limite sono stabiliti, nell'ambito del progetto di opere ferroviarie, nel documento RFI DTC SICS MA IFS 001 A – 2.5.1.8.3.2.4 (*Manuale di progettazione delle opere civili del 30/12/2016*).

In particolare l'apertura convenzionale delle fessure  $\delta_f$  dovrà rispettare i seguenti limiti:

- $\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$  per tutte le strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive (così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.1.2008 – Tab 4.1.III), per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
- $\delta_f \leq w_2 = 0.3 \text{ mm}$  per strutture in condizioni ambientali ordinarie.

Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Tabella 4.1.III – DM 14.01.2008

In definitiva, nel caso in esame, con riferimento alle indicazioni della tabella di cui in precedenza, si adotta il limite **w1=0,20 mm** sia per le parti in elevazione che per quelle in fondazione, in quanto in entrambi i casi trattasi di strutture a permanente contatto col terreno.

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	37 di 280

## 7. CARICO LIMITE DI FONDAZIONI DIRETTE

Per la valutazione del carico limite delle fondazioni dirette si utilizza il criterio di **Meyerhof**, di cui nel seguito si riporta la relativa trattazione teorica:

Dette:

- c Coesione
- ca Adesione lungo la base della fondazione ( $ca \leq c$ )
- $\theta$  Angolo che la retta d'azione del carico forma con la verticale
- $\varphi$  Angolo d'attrito
- $\delta$  Angolo di attrito terreno fondazione
- $\gamma$  Peso specifico del terreno
- $K_p$  Coefficiente di spinta passiva espresso da  $K_p = \tan^2(45^\circ + \varphi/2)$
- B Larghezza della fondazione
- L Lunghezza della fondazione
- D Profondità del piano di posa della fondazione
- $\eta$  inclinazione piano posa della fondazione
- P Pressione geostatica in corrispondenza del piano di posa della fondazione
- qult Carico ultimo della fondazione

Meyerhof propone per la valutazione di  $q_{ult}$ , le seguenti espressioni generali:

### Carico verticale

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma$$

### Carico inclinato

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot i_c \cdot d_c + q \cdot N_q \cdot i_q \cdot d_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma \cdot d_\gamma$$

in cui  $d_c$ ,  $d_q$  e  $d_\gamma$  sono i fattori di profondità,  $s_c$ ,  $s_q$  e  $s_\gamma$  sono i fattori di forma,  $i_c$ ,  $i_q$  e  $i_\gamma$  sono i fattori di inclinazione del carico,

In particolare risulta:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \operatorname{tg} (1.4\phi)$$

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	38 di 280

### Fattori di profondità

$$d_c = 1 + 0.2 \sqrt{K_p} \frac{D}{B}$$

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$d_q = d_\gamma = 1$	$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \sqrt{K_p} \frac{D}{B}$

### Fattori di forma

$$s_c = 1 + 0.2 K_p \frac{B}{L}$$

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$s_q = s_\gamma = 1$	$s_q = s_\gamma = 1 + 0.1 K_p \frac{B}{L}$

### Fattori inclinazione del carico

$$i_c = i_q = \left(1 - \frac{\rho}{90}\right)^2$$

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$i_\gamma = 0$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{\rho}{\phi}\right)^2$

L'espressione di Meyerhof presuppone pertanto l'orizzontalità del piano di posa, condizione verificata per il caso in esame.

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	39 di 280

## 8. ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito si riporta la valutazione dei carichi elementari considerati nel dimensionamento della struttura in esame, riferiti generalmente ad una fascia di struttura di dimensione unitaria.

Le condizioni di carico considerate complessivamente, sono quelle riportate nell'elenco seguente:

<b>CONDZIONI DI CARICO ELEMENTARI</b>	
1	Peso Proprio
2	Permanenti
3	Spinta terreno sinistra
4	Spinta terreno destra
5	Spinta Falda
6	Sisma sinistra
7	Sisma destra
8	Ritiro e Viscosità
9	Termica
10	QCEN (+Azioni da avviamento/frenatura)
11	QLAT (+Azioni da avviamento/frenatura)

Per quanto riguarda tuttavia le condizioni 5 e 7, proposte di default dal software di calcolo utilizzato, nel caso in esame non assumono significato.

Nel seguito si andranno ad esporre in dettaglio, le valutazioni di calcolo effettuare per ciascuna delle condizioni citate.

### 8.1 Peso proprio (cond. di carico 1)

Tombini e ponticelli idraulici

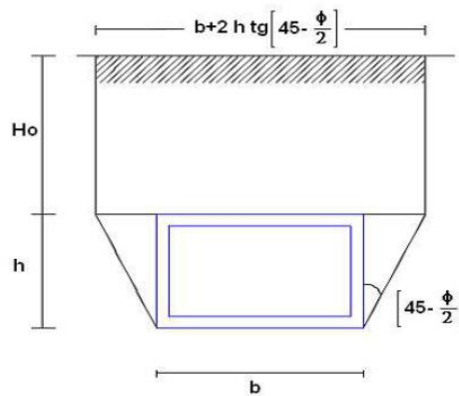
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	40 di 280

Il peso proprio delle strutture è determinato automaticamente dal programma di calcolo, avendo considerato un peso dell'unità di volume del c.a.  $\gamma_{cls} = 25 \text{ KN/m}^3$ .

## 8.2 Permanenti (cond. di carico 2)

Per la valutazione del carico permanente in copertura, si è fatto riferimento al metodo di Terzaghi secondo il quale, il carico sul traverso si manifesta come semplice peso di una massa parabolica o ellittica di distacco.



Più in dettaglio Terzaghi fornisce due espressioni differenti della pressione a seconda della maggiore o minore altezza del ricoprimento,  $H_0$ .

Facendo riferimento ai simboli della figura precedente, ed indicando con  $C$  la coesione, con  $\varphi$  l'angolo di attrito e con  $\gamma$  il peso di volume del terreno di ricoprimento, le due espressioni sono le seguenti:

$$p_v = \frac{\gamma B_1 - C}{K \operatorname{tg} \varphi} \left( 1 - e^{-K \frac{H_0}{B_1} \operatorname{tg} \varphi} \right)$$

nella quale  $K$  è un coefficiente sperimentale, che, secondo misure eseguite dallo stesso **Terzaghi** è circa uguale ad **1**, mentre il coefficiente  $B_1$ , si ricava attraverso la seguente espressione:

$$B_1 = \frac{b}{2} + h \operatorname{tg} \left( 45 - \frac{\varphi}{2} \right)$$

nella quale  $\varphi$  è l'angolo di attrito dello strato di rinfianco.



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	41 di 280

### 8.3 Spinta del terreno (cond. di carico 3/4)

Per la valutazione delle Spinte del terreno sui piedritti, in considerazione della ridotta capacità deformativa dell'opera, si è assunto che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo. L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume  $\gamma$ , su una parete di altezza H, risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente) :

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0$$

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione:

$$K_0 = 1 - \sin \phi$$

Dove  $\phi$  rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfiacco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità z e la spinta totale sulla parete di altezza H valgono:

$$\sigma = \gamma \cdot z \cdot K_0 + p_v \cdot K_0$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0 + p_v \cdot K_0 \cdot H$$

dove  $p_v$  è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

### 8.4 Spinta in presenza di falda (cond. di carico 5)

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento:

$$\gamma_a = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>Tombini e ponticelli idraulici IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 – Relazione di calcolo</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN0800 002</td> <td>A</td> <td>42 di 280</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	42 di 280
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	42 di 280								

dove  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  è il peso di volume dell'acqua.

Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

Nel caso in esame, in relazione a quanto specificato al paragrafo 4, il regime di spinta non è influenzato dalla presenza della falda.

### 8.5 Variazioni termiche della struttura (cond. di carico 9)

Si è tenuto conto di eventuali effetti termici dovuti a variazioni di temperatura sull'opera, applicando sul traverso superiore una variazione termica variabile linearmente da - 2.5°C all'estradosso della soletta superiore, a + 2.5°C all'intradosso della soletta superiore;

### 8.6 Ritiro e viscosità (cond. di carico 8)

Gli effetti del ritiro del calcestruzzo e della viscosità sono assimilati ad una variazione termica uniforme della soletta superiore.

Nello specifico, si è assunto di modellare la deformazione da ritiro totale comprensiva anche degli effetti da deformazione viscosa, attraverso l'introduzione di un carico termico uniforme nella soletta superiore di -10°C.

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	43 di 280

### 8.7 Azioni variabili da traffico (cond. di carico 10/11)

Il carico accidentale più sfavorevole per l'opera in esame è quello rappresentato dal treno LM71.

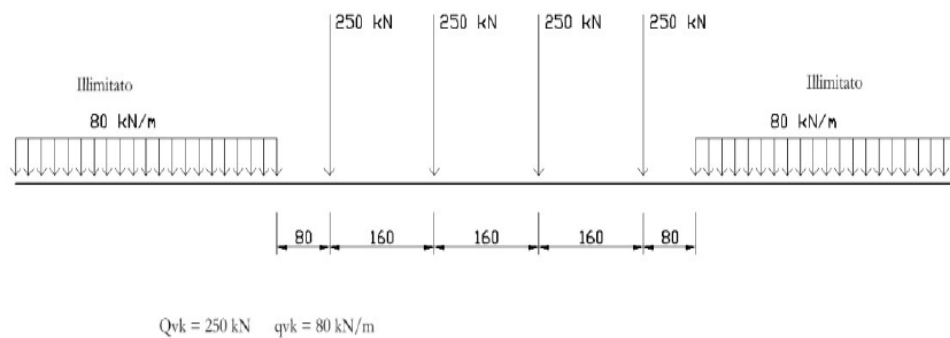


Figura 8 - Treno LM71

Il sovraccarico ferroviario (LM71) come evidente dallo schema di figura, è costituito da un totale di 4 assi del peso di 250 kN ciascuno distribuiti su una lunghezza complessiva 6.40m, nonché da carichi uniformi di 80kN/m

TRENO DI CARICO LM71	
Assi di carico " $Q_{1k}$ "	250 kN
n° assi di carico	4
Carico illimitato " $q_{1k}$ "	80 kN/m

Il carico equivalente si ricava dalla ripartizione trasversale e longitudinale dei carichi per effetto delle traverse e del ballast previsti dalla stessa norma EN 1991-2:2003/AC:2010.

#### Determinazione delle larghezze di diffusione dei carichi mobili:

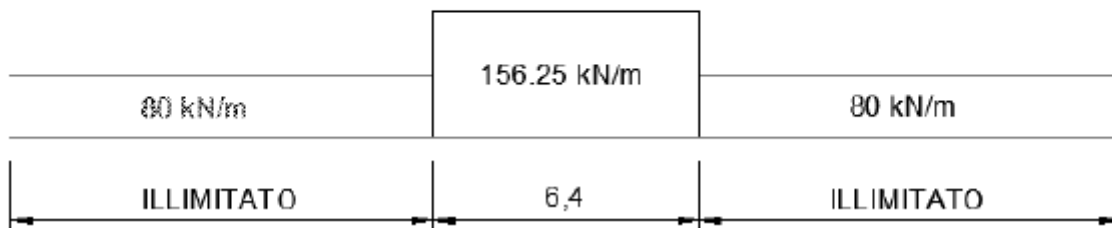
Considerando i 4 carichi assiali da 250 kN e la relativa distribuzione longitudinale, il carico verticale equivalente a metro lineare agente alla quota della piattaforma ferroviaria (convenzionalmente a 70 cm dal piano del ferro) risulta pari a:

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

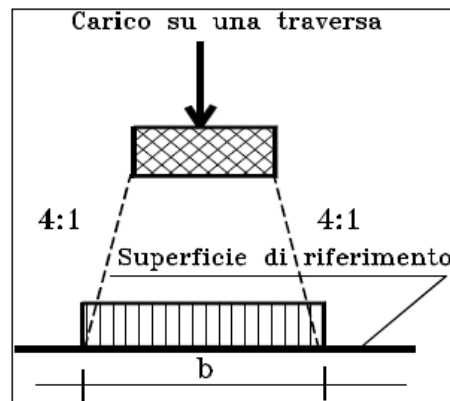
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	44 di 280

$$p = \frac{4 \times 250}{4 \times 1.60} = 156.25 \text{ kPa}$$



Mentre la larghezza di diffusione in direzione trasversale avviene secondo la seguente procedura:

la diffusione dei carichi attraverso Ballast avviene con pendenza 1:4, attraverso il ricoprimento con angolo di attrito mentre, nella soletta in cls con pendenza 1:1.



Quindi il carico equivalente a livello dell'asse della soletta risulta pari a :

**Sez. A: Altezza di ricoprimento Hr=1.45m**

spessore Ballast+Armamento	1.45	m
spessore soletta "hs"	0.4	m
Larghezza traversina	2.4	m
<b>Larghezza diffusione trasv. "b"</b>	<b>3.525</b>	<b>m</b>
<b>Qvk (a livello dell'asse della soletta)</b>	<b>44.3</b>	<b>kPa</b>
<b>qvk (a livello dell'asse della soletta)</b>	<b>22.7</b>	<b>kPa</b>

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	Tombini e ponticelli idraulici IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 – Relazione di calcolo	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN0800 002	REV. A

### Sez. B: Altezza di ricoprimento Hr=6.00m

spessore Ballast+Armamento	6	m
spessore soletta "hs"	0.4	m
Larghezza traversina	2.4	m
Larghezza diffusione trasv. "b"	5.8	m
Qvk (a livello dell'asse della soletta)	26.9	kPa
qvk (a livello dell'asse della soletta)	13.8	kPa

I carichi effettivi di progetto vanno tuttavia valutati portando in conto anche gli eventuali effetti dinamici; attraverso la determinazioni dei coefficienti  $\Phi 2$  o  $\Phi 3$  e del coefficiente di adattamento ( $\alpha$ ), secondo quanto specificato a riguardo nel documento di specifica tecnica di cui nel seguito si riportano gli estremi:

 <b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>SPECIFICA PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE          DEI PONTI FERROVIARI E DI ALTRE OPERE MINORI          SOTTO BINARIO</b>	
	<b>SPECIFICA</b>	Codifica: <b>RFI DTC INC PO SP IFS 001 A</b>

Per la valutazione del coefficiente  $\alpha$  si fa riferimento in particolare a quanto specificato in Tab 1.4.1.1-1 del suddetto documento, da cui risulta:

MODELLO DI CARICO	COEFFICIENTE " $\alpha$ "
LM71	1.1
SW/0	1.1
SW/2	1.0

Tab 1.4.1.1-1 Coefficiente " $\alpha$ "

Per il calcolo del coefficiente dinamico, si fa riferimento invece alle indicazioni di cui al par. 1.4.2.5, considerando il caso di Linee con "Normale Standar Manutentivo" ovvero al coefficiente  $\Phi 3$ .

Per il caso delle solette di scatolare, dalla Tab 1.4.5.3-1, punto 5.4 (per sottovia di altezza libera minore o uguale di 5m) risulta:  $\Phi 3 = 1.35$ .

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	46 di 280

In ottemperanza al punto 2.5.1.4.2.5.2 delle norme RFI tale coefficiente viene ridotto in quanto l'altezza di ricoprimento è superiore ad 1m:

$$\phi_{(2,3),rid} = \phi_{(2,3)} - \frac{h - 1,00}{10} \geq 1,00$$

Dove h, in metri, è l'altezza della copertura, incluso il ballast, dall'estradosso della struttura alla faccia superiore delle traverse.

Pertanto i carichi di progetto dinamizzati, da considerare su una fascia longitudinale di calcolo di 1m risultano i seguenti:

#### Sez. A: Altezza di ricoprimento Hr=1.45m

Coefficiente di adattamento $\alpha$	1.1
Coefficiente dinamico $\phi_3$	1.35
Coefficiente dinamico ridotto $\phi_{3,rid}$	1.305
<b>Carico Assi Dinamizzato <math>Q_{vk,din}</math></b>	<b>63.6 kPa</b>
<b>Carico Illimitato Dinamizzato <math>q_{vk,din}</math></b>	<b>32.58 kPa</b>

#### Sez. B: Altezza di ricoprimento Hr=6.00m

Coefficiente di adattamento $\alpha$	1.1
Coefficiente dinamico $\phi_3$	1.35
Coefficiente dinamico ridotto $\phi_{3,rid}$	1
<b>Carico Assi Dinamizzato <math>Q_{vk,din}</math></b>	<b>29.6 kPa</b>
<b>Carico Illimitato Dinamizzato <math>q_{vk,din}</math></b>	<b>15.17 kPa</b>

Si fa notare inoltre che per il carico sono state considerate due condizioni di carico:

-una prima condizione di carico ( $Q_{CEN}$ ) finalizzata alla massimizzazione degli effetti flessionali su traverso ed a testa piedritti;

-una seconda condizione ( $Q_{LAT}$ ) con finalità di massimizzare gli effetti flessionali in mezzzeria piedritto.

In virtù degli schemi di carico considerati, il carico illimitato è stato tuttavia considerato senza portare in conto gli effetti dinamici, in considerazione del fatto che per entrambi gli schemi di cui in seguito, lo stesso ricade, per larga parte o interamente, al di fuori dell'ingombro della struttura scatolare.

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

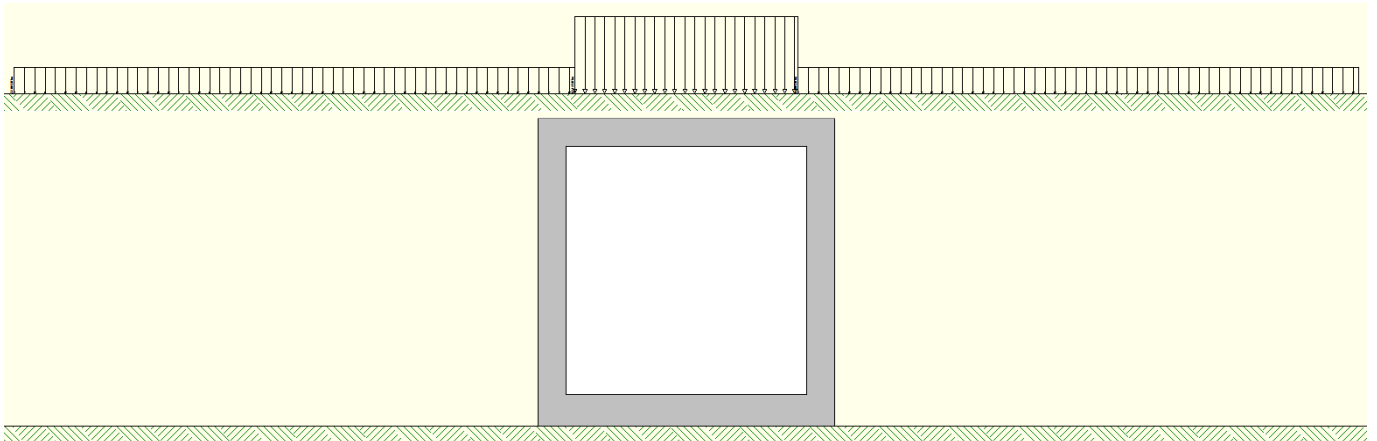
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	47 di 280

Analogamente, anche per il carico degli assi nella seconda condizione di carico non si è considerato l'effetto dinamico.

Di seguito si riportano gli schemi grafici riferiti alle due condizioni di carico citate, specificando che per comodità di modellazione, i carichi precedentemente determinati sono stati applicati sul piano limite del modello (che li andrà a distribuire ortogonalmente sulla parte di terreno sottostante avendo specificato all'interno del software di calcolo un angolo di diffusione rispetto alla verticale pari a 0°), allo scopo di cogliere in automatico col software anche gli effetti delle spinte orizzontali (qxko).

**Opzioni Analisi**

Carico in calotta	Angolo diffusione carico
<input type="radio"/> Pressione geostatica	<input type="radio"/> Angolo d'attrito
<input checked="" type="radio"/> Terzaghi	<input type="radio"/> Angolo spinta attiva
<input type="radio"/> Caquot-Kerisel	<input type="radio"/> Angolo spinta passiva
	<input checked="" type="radio"/> Valore [°] <input style="width: 50px;" type="text" value="0.00"/>
	<input type="radio"/> Da teoria

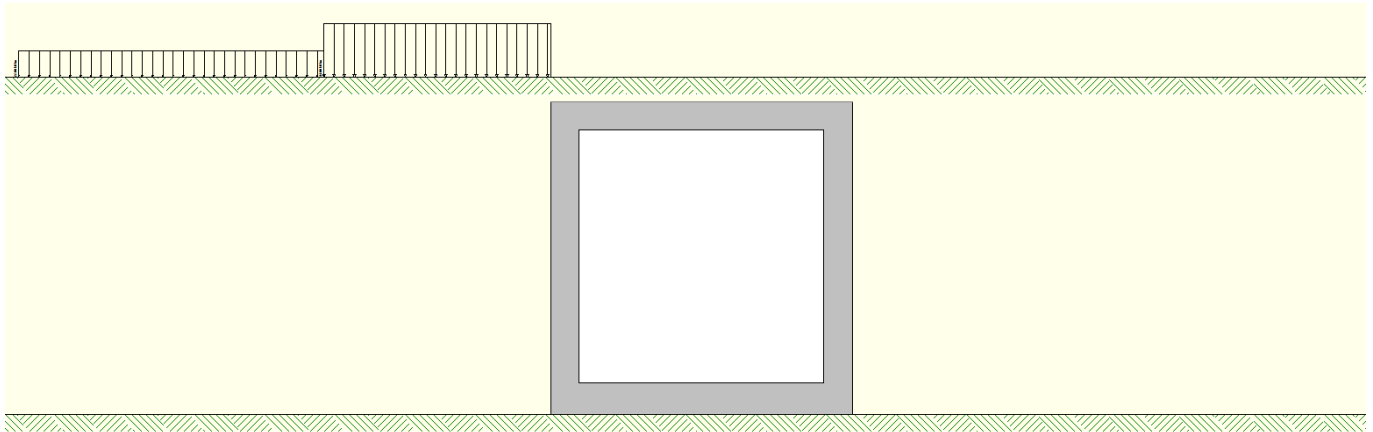


**Condizione di Carico QCEN**

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	48 di 280



Condizione di Carico Q LAT

### 8.8 Azioni di avviamento/frenatura associati al passaggio dei treni sul traverso (cond. 10/11)

I valori caratteristici da considerare, da moltiplicare per i coefficienti di adattamento  $\alpha$ , sono:

*Avviamento:*

$$Q_{1a,k} = 33 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 1000 \text{ KN} \quad \text{per modelli di carico LM71, SW/0, SW/2}$$

*Frenatura:*

$$Q_{1b,k} = 20 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 6000 \text{ KN} \quad \text{per modelli di carico LM71, SW/0}$$

$$Q_{1b,k} = 35 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \quad \text{per modelli di carico SW/2}$$

Nel caso in esame:

**Sez. A: Altezza di ricoprimento  $H_r=1.45\text{m}$**

**Avviamento Treno LM71 su traverso**

Avviamento a quota piattaforma	=	33.0	KN/m
Coefficiente di adattamento $\alpha$	=	1.1	
Larghezza diffusione trasv. "b"	=	3.525	m
<b>Avviamento su traverso superiore</b>	=	<b>10.3</b>	<b>KN/m</b>



Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	49 di 280

### Frenatura Treno LM71 su traverso

<i>Frenatura a quota piattaforma</i>	=	35.0	<b>KN/m</b>
Coefficiente di adattamento $\alpha$	=	1.1	
Larghezza diffusione trasv. "b"	=	3.5	m
<b><i>Frenatura su traverso superiore</i></b>	=	<b>10.9</b>	<b>KN/m</b>

### Sez. B: Altezza di ricoprimento Hr=6.00m

#### Avviamento Treno LM71 su traverso

<i>Avviamento a quota piattaforma</i>	=	33.0	<b>KN/m</b>
Coefficiente di adattamento $\alpha$	=	1.1	
Larghezza diffusione trasv. "b"	=	5.8	m
<b><i>Avviamento su traverso superiore</i></b>	=	<b>6.3</b>	<b>KN/m</b>

### Frenatura Treno LM71 su traverso

<i>Frenatura a quota piattaforma</i>	=	35.0	<b>KN/m</b>
Coefficiente di adattamento $\alpha$	=	1.1	
Larghezza diffusione trasv. "b"	=	5.8	m
<b><i>Frenatura su traverso superiore</i></b>	=	<b>6.6</b>	<b>KN/m</b>

Queste azioni tangenziali al traverso sono incluse nelle condizioni di carico 10/11.

## 8.9 Azioni Sismiche (cond. di carico 6/7)

Per il calcolo dell'azione sismica si è utilizzato il metodo dell'analisi pseudostatica in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico k.

### Forze d'inerzia

Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

Forza sismica orizzontale  $F_h = k_h * W$

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	50 di 280

Forza sismica verticale

$$F_v = k_v \cdot W$$

I valori dei coefficienti sismici orizzontale  $k_h$  e verticale  $k_v$  possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = a_{max} / g$$

$$k_v = \pm 0,5 \times k_h$$

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione:

$$a_{max} = S \cdot a = S_s \cdot S_t \cdot a_g$$

Nel caso specifico, in accordo a quanto già riportato al paragrafo 5 risulta facendo riferimento alla zona sismica S3:

COMUNE DI PONTE (ZONA SISMICA S3)

$a_g/g =$	0.367
$\beta_m =$	1.00
$S_s =$	1.184
$S_t =$	1.00

$K_h =$	0.434	coefficiente sismico orizzontale
$K_v =$	0.217	coefficiente sismico verticale

### Spinta sismica terreno

Le spinte del terreno in fase sismica, sono state determinate con la **teoria di Wood**, secondo la quale la risultante dell'incremento di spinta per effetto del sisma su una parete di altezza H viene determinata con la seguente espressione:  $\Delta S_E = K_h \cdot \gamma \cdot H^2$

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	51 di 280

## 9. COMBINAZIONI DI CARICO

Per la combinazione dei diversi carichi previsti sulla struttura di cui al precedente paragrafo 7, si è fatto riferimento a quanto specificato in merito al prg 2.5.3 del DM 14.01.08, secondo cui le combinazioni di carico da considerare nei riguardi dei diversi stati limite di verifica SLU, SLE e sisma sono le seguenti:

Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

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

Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

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

Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili, utilizzata nella verifica a Fessurazione:

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

Combinazione quasi permanente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) a lungo termine;

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

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

dove:

$$E = \pm 1.00 \times E_Y \pm 0.3 \times E_Z$$

avendo indicato con  $E_Y$  e  $E_Z$  rispettivamente le componenti orizzontale e verticale dell'azione sismica.

I coefficienti di amplificazione dei carichi  $\gamma$  e i coefficienti di combinazione  $\psi$  sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	52 di 280

**Tabella 5.2.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica**

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00	1,00	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast <sup>(3)</sup>	favorevoli	$\gamma_B$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Carichi variabili da traffico <sup>(4)</sup>	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 <sup>(5)</sup>	0,20 <sup>(5)</sup>
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	$\gamma_P$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 <sup>(6)</sup>	1,00 <sup>(7)</sup>	1,00	1,00	1,00

<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.  
<sup>(2)</sup> Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.  
<sup>(3)</sup> Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.  
<sup>(4)</sup> Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.  
<sup>(5)</sup> Aliquota di carico da traffico da considerare.  
<sup>(6)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna  
<sup>(7)</sup> 1,20 per effetti locali

**Tabella 5.2.VII - Ulteriori coefficienti di combinazione  $\psi$  delle azioni.**

Azioni		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Azioni singole da traffico	Treno di carico LM 71	0,80 <sup>(3)</sup>	<sup>(1)</sup>	0,0
	Treno di carico SW /0	0,80 <sup>(3)</sup>	0,80	0,0
	Treno di carico SW/2	0,0 <sup>(3)</sup>	0,80	0,0
	Treno scarico	1,00 <sup>(3)</sup>	-	-
	Centrifuga	<sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	<sup>(2)</sup>	<sup>(2)</sup>
	Azione laterale (serpeggio)	1,00 <sup>(3)</sup>	0,80	0,0

(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(2) Si usano gli stessi coefficienti  $\psi$  adottati per i carichi che provocano dette azioni.

(3) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti  $\psi_0$  relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

In definitiva, con riferimento ai carichi di tipo variabile previsti nel caso in esame, sono stati assunti i seguenti coefficienti di partecipazione  $\Psi$ :

Carichi stradali (Variabili da traffico)

$$\Psi_0 = 0.80 \quad \Psi_1 = 0.80 \quad \Psi_2 = 0.00 \quad (\Psi_2 = 0.20 \text{ in combinazioni sismiche})$$

Azioni Termiche (Term.)

$$\Psi_0 = 0.60 \quad \Psi_1 = 0.60 \quad \Psi_2 = 0.50$$

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	53 di 280

In definitiva, sono state analizzate un totale di **24** Combinazioni di calcolo di cui **11** riferite al **Caso SLU statico (A1-M1 ed A2-M2)**, **8** sismiche (2 A1-M1 + 2 A2-M2) e **8** di **SLE**.

Di seguito si riporta in definitiva un riepilogo delle Combinazioni di Calcolo considerate nelle analisi

Elenco Combinazioni APPROCCIO 1

Combinazioni generate nr. 24

Comb n°	Caso	Sisma orizzontale	Sisma verticale
1	A1-M1	Assente	--
2	A2-M2	Assente	--
3	A1-M1	Assente	--
4	A2-M2	Assente	--
5	A1-M1	Assente	--
7	A2-M2	Assente	--
9	A1-M1	Assente	--
11	A2-M2	Assente	--
6	A1-M1	Da SINISTRA	NEGATIVO
8	A2-M2	Da SINISTRA	NEGATIVO
10	A1-M1	Da SINISTRA	NEGATIVO
12	A2-M2	Da SINISTRA	NEGATIVO
13	A1-M1	Da SINISTRA	POSITIVO
14	A2-M2	Da SINISTRA	POSITIVO
15	A1-M1	Da SINISTRA	POSITIVO
16	A2-M2	Da SINISTRA	POSITIVO
17	SLEQ	Assente	--
18	SLEF	Assente	--
19	SLEF	Assente	--
20	SLEF	Assente	--
21	SLER	Assente	--
22	SLER	Assente	--
23	SLER	Assente	--
24	SLER	Assente	--

Si precisa infine che la condizione di Carico **Q STR CEN**, è rappresentativa di una configurazione di carico stradale "simmetrica", (asse carico Q1k coincidente con l'asse del traverso) mentre la condizione di carico **Q STR LAT**, è una condizione emisimmetrica, ovvero con bordo del carico Q1k coincidente con filo esterno piedritto e carico q1k(9 KN/m<sup>2</sup>) assente in soletta.

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	54 di 280

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qcentrale	Sfavorevole	1.45	1.00	1.45
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.25	1.00	1.25
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qcentrale	Sfavorevole	1.45	0.75	1.09
TERMICO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	55 di 280

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.25	0.75	0.94
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qlaterale	Sfavorevole	1.45	1.00	1.45
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	56 di 280

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.25	1.00	1.25
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qlaterale	Sfavorevole	1.45	0.75	1.09
TERMICO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20



Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	57 di 280

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.25	0.75	0.94
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Tombini e ponticelli idraulici  
 IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	58 di 280

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	59 di 280

Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
-------------------	-------------	------	------	------

Combinazione n° 16 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLE (Frequente)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Tombini e ponticelli idraulici  
 IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	60 di 280

Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLE (Rara)

<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
----------------	----------	--------	----------

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	61 di 280

Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>												
<p>Tombini e ponticelli idraulici IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 – Relazione di calcolo</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN0800 002</td> <td>A</td> <td>62 di 280</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	62 di 280
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	62 di 280								

## 10. ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Nell'ambito del presente paragrafo si riporta una descrizione delle caratteristiche dei Software utilizzati per l'effettuazione delle Analisi e Verifiche strutturali e geotecniche esposte nel presente documento.

### Denominazione ed Estremi di Licenza del Software

Titolo	SCAT - Analisi Strutture Scatolari
Versione	11.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)

### Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

La struttura viene discretizzata in elementi tipo trave. Per simulare il comportamento del terreno di fondazione e di rinfianco vengono inserite delle molle alla Winkler non reagenti a trazione

L'analisi che viene effettuata è un'analisi al passo per tener conto delle molle che devono essere eliminate (molle in trazione). L'analisi fornisce i risultati in termini di spostamenti. Dagli spostamenti si risale alle sollecitazioni nodali ed alle pressioni sul terreno.

Il calcolo degli scatolari viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo delle pressioni in calotta (per gli scatolari ricoperti da terreno);
- Calcolo della spinta del terreno;
- Calcolo delle sollecitazioni sugli elementi strutturali (fondazione, piedritti e traverso);
- Progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
Tombini e ponticelli idraulici IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 – Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN0800 002</td> <td>A</td> <td>63 di 280</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	63 di 280
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	63 di 280								

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

### **Affidabilità dei codici di calcolo**

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo dei software impiegati ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore dei software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. Le stesse società produttrici hanno verificato l'affidabilità e la robustezza dei codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati sono contenuti in apposita documentazione fornita a corredo dell'acquisto del prodotto, che per brevità espositiva si omette di allegare al presente documento.

### **Giudizio motivato di accettabilità dei risultati**

I risultati delle elaborazioni esposte nel documento sono state inoltre sottoposte a controlli dal sottoscritto utente del software.

Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali, che per brevità espositiva si omette dall'allegare al presente documento.

Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, Il Progettista dichiara pertanto che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, validando conseguentemente i risultati dei calcoli esposti nella presente.

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

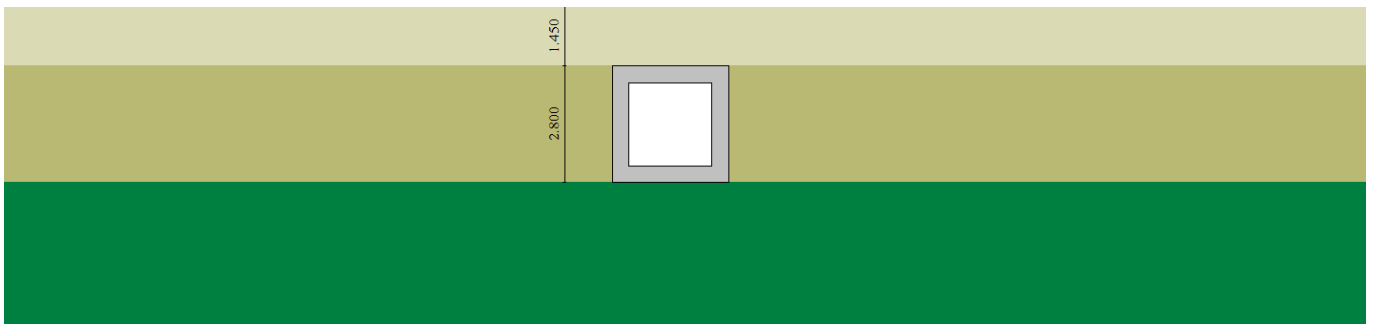
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	64 di 280

## 11. RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE SEZ.A

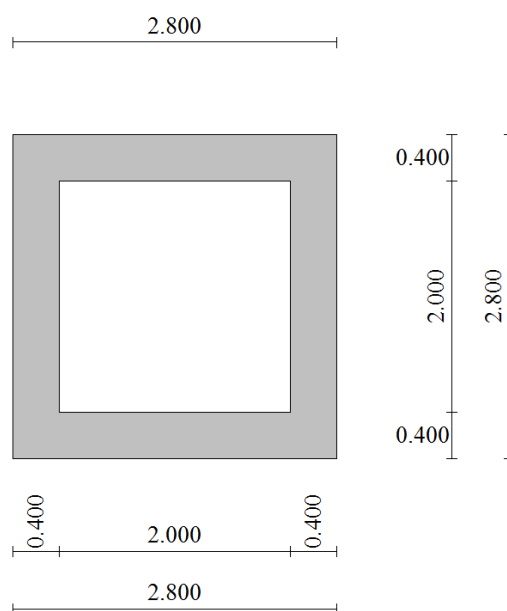
Di seguito di riporta una descrizione della modellazione effettuata mediante ausilio del software di calcolo SCAT v.11 prodotto dalla AZTEC Informativa, con una descrizione del modello strutturale implementato, sollecitazioni di calcolo ottenute e risultati delle verifiche effettuate.

### 11.1 MODELLO DI CALCOLO

Di seguito di riporta una descrizione del modello geometrico/geotecnico considerato ai fini del dimensionamento:



Modello Geometrico Geotecnico di Riferimento – 1/2



Modello Geometrico Geotecnico di Riferimento – 2/2



Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	65 di 280

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di fondazione viene schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento,  $K_e$ , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura  $K$ . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali  $p$ .

Indicando con  $u$  il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti  $u$

$$u = K^{-1} p$$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

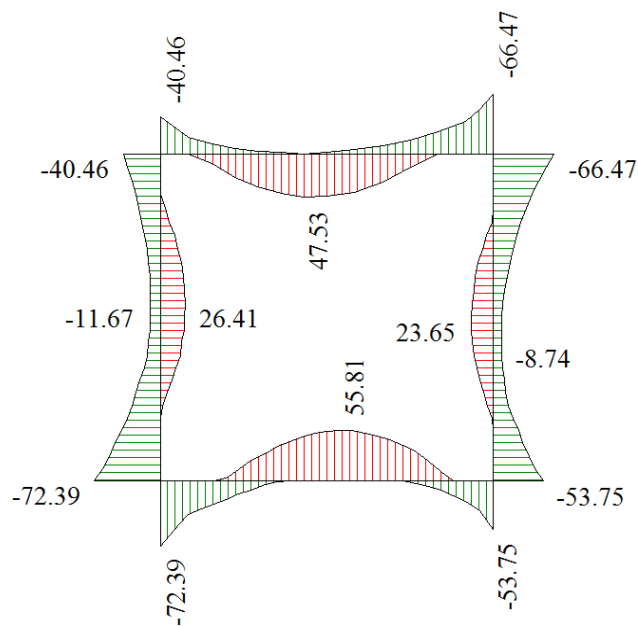
Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

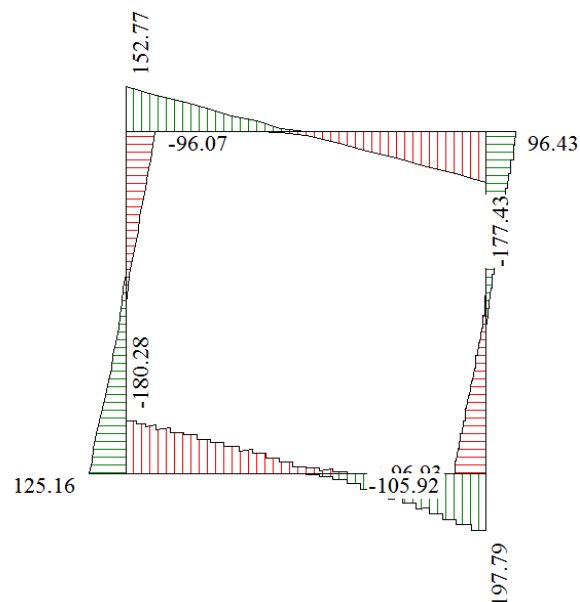
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	66 di 280

## 11.2 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

Si riportano, di seguito, i diagrammi di involucro delle caratteristiche delle sollecitazioni di Flessione, Taglio e Sforzo Normale; le unità di misura dei grafici sono i KN e m:



Inviluppo diagrammi del momento flettente – SLU statico e sismico

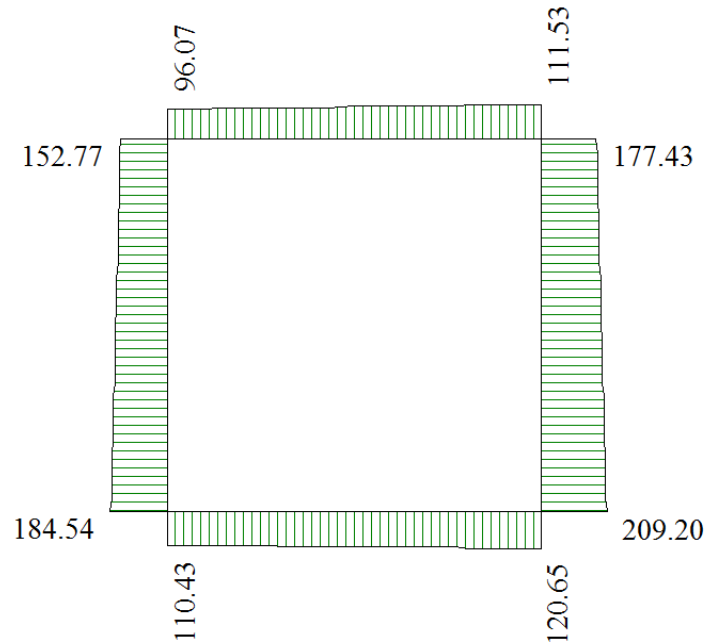


Tombini e ponticelli idraulici

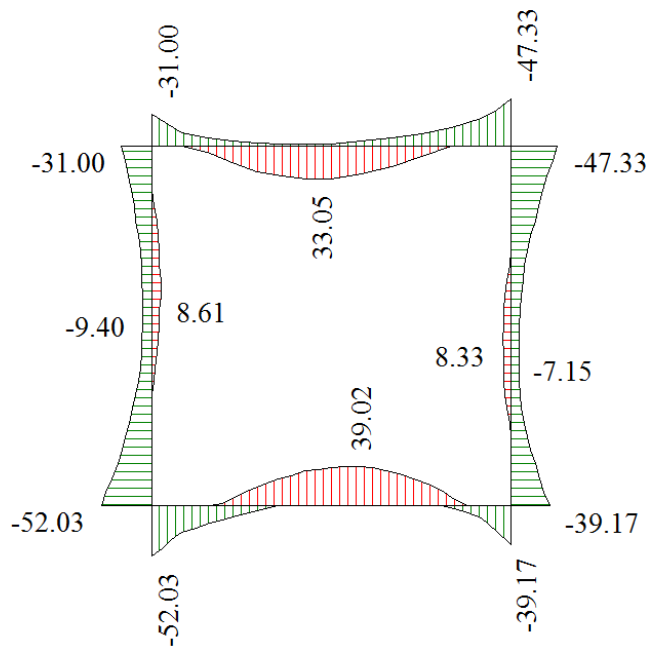
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	67 di 280

Inviluppo diagrammi del taglio – SLU statico e sismico



Inviluppo diagrammi dello sforzo normale – SLU statico e sismico



Inviluppo diagrammi del momento flettente – SLE

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	68 di 280

### 11.3 ARMATURE DI PROGETTO

Nella tabella seguente si riportano le armature di progetto previste per la sezione di calcolo in questione, come desumibili dagli elaborati grafici di armatura delle opere relative:

Elemento	Armatura a flessione		Armatura a taglio
	Af 1	Af 2	Af t
TRAVERSO	1φ16/20	1φ16/20	1φ10/40x20
PIEDRITTI	1φ16/20	1φ16/20	1φ10/40x20
FONDAZIONE	1φ16/20	1φ16/20	1φ10/40x20

Af1 : Armatura lato esterno (terreno)

Af2 : Armatura lato interno

\*L'armatura a taglio v  disposta per i primi 2m a partire dal filo esterno dell'elemento.

Ai fini delle verifiche si   fatto riferimento ad un copriferro di calcolo (asse armature) pari a 4 cm.

### 11.4 VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE

Il software esegue in automatico tutte le verifiche strutturali sia allo stato limite ultimo che allo stato limite di esercizio. Per quanto riguarda il taglio il programma prevede sia la verifica per elementi non armati a taglio e sia quella per elementi dotati di apposita armatura a taglio, disponendo tuttavia ferri sagomati resistenti a taglio e non staffe o tiranti. Per questo motivo le verifiche a taglio vengono eseguite manualmente attraverso l'ausilio di fogli di calcolo strutturati ad hoc.

Per i risultati delle verifiche si rimanda ai tabulati di calcolo in allegato. I criteri generali di verifica adottati dal Software, sono quelli esposti al paragrafo 8.

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	69 di 280

### Verifiche a taglio

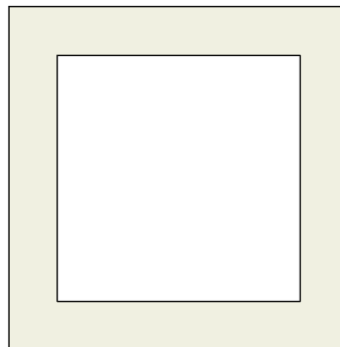
I risultati ottenuti dalle verifiche delle sezioni maggiormente sollecitate (a filo parete) per la struttura in esame sono riepilogati nella seguente tabella.

Verifica a taglio						
Sezione	$V_{Ed}$	b	h	$V_{Rd}$	Verificato	Armatura a taglio
[-]	[kN]	[cm]	[cm]	[kN]	[-]	[-]
Fondazione	190	100	40	302	SI	1 $\Phi$ 10/40x20
Traverso	125	100	40	302	SI	1 $\Phi$ 10/40x20
Piedritti	115	100	40	302	SI	1 $\Phi$ 10/40x20

Le sollecitazioni taglianti sono valutate in corrispondenza del filo esterno degli elementi.

### Verifiche a fessurazione

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Nella seguente figura vengono riportati lo schema con indicazione delle zone della struttura ove si innesca il processo di fessurazione. Per i relativi valori di ampiezza delle fessure ricavati riferirsi al tabulato in allegato:



Schema con indicazione delle zone fessurate

Non ci sono zone fessurate

Tombini e ponticelli idraulici IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 – Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	70 di 280

## 11.5 VERIFICHE GEOTECNICHE

La verifica a carico limite è stata eseguita in automatico dal software di calcolo attraverso l'utilizzo di della formula di Meyerhof, come già specificato in precedenza; nel seguito si riportano i risultati ottenuti per il caso in esame:

### Simbologia adottata

$IC$  Indice della combinazione

$N_c, N_q, N_g$  Fattori di capacità portante

$N_c, N_q, N_g$  Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.

$q_u$  Portanza ultima del terreno, espressa in [MPa]

$Q_u$  Portanza ultima del terreno, espressa in [kN/m]

$Q_\gamma$  Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN/m]

$FS$  Fattore di sicurezza a carico limite

IC	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$	$N'_c$	$N'_q$	$N'_\gamma$	$q_u$	$Q_u$	$Q_\gamma$	FS
1	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	3972	11121.13	425.52	26.14
2	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	1814	5079.51	344.88	14.73
3	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	4080	11425.38	370.19	30.86
4	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	1864	5220.22	297.18	17.57
5	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	1135	3177.42	204.19	15.56
6	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	4760	13327.51	204.19	65.27
7	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	2202	6165.11	154.08	40.01
8	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	2063	5775.59	192.24	30.04
9	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	2041	5714.94	204.19	27.99
10	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	4760	13327.51	204.19	65.27
11	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	2202	6165.11	154.08	40.01
12	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	2202	6165.11	154.08	40.01
13	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	404	1130.99	202.22	5.59
14	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	188	527.14	205.04	2.57
15	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	634	1774.55	171.69	10.34

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	71 di 280

16    34.96    20.58    17.00    34.96    20.58    17.00    2202    6165.11    154.08    40.01

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

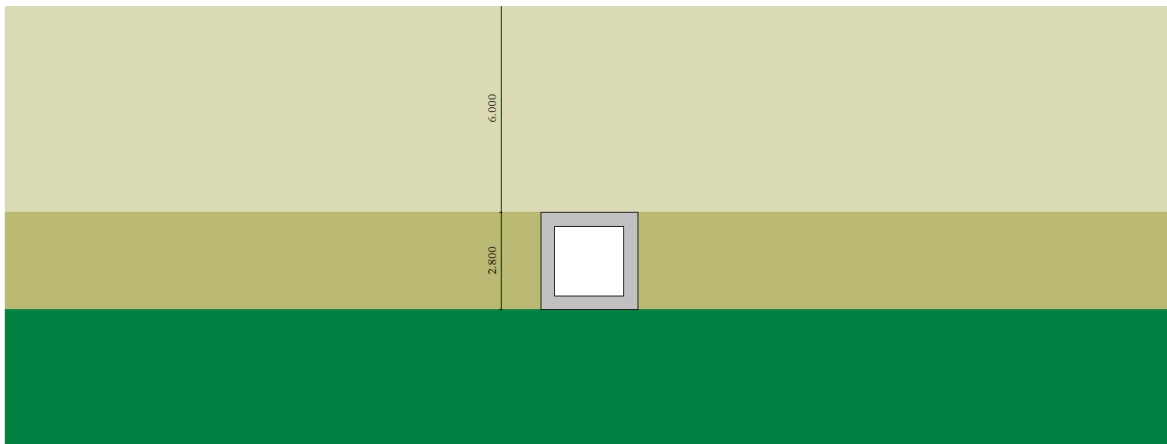
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	72 di 280

## 12. RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE SEZ.B

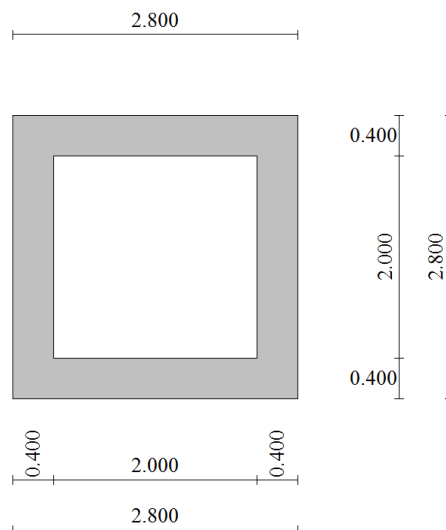
Di seguito di riporta una descrizione della modellazione effettuata mediante ausilio del software di calcolo SCAT v.11 prodotto dalla AZTEC Informativa, con una descrizione del modello strutturale implementato, sollecitazioni di calcolo ottenute e risultati delle verifiche effettuate.

### 12.1 MODELLO DI CALCOLO

Di seguito di riporta una descrizione del modello geometrico/geotecnico considerato ai fini del dimensionamento:



Modello Geometrico Geotecnico di Riferimento – 1/2





 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b>  <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b>  <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>												
<p>Tombini e ponticelli idraulici  IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  Relazione di calcolo</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN0800 002</td> <td>A</td> <td>73 di 280</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	73 di 280
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	73 di 280								

Modello Geometrico Geotecnico di Riferimento – 2/2

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di fondazione viene schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento,  $K_e$ , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura  $K$ . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali  $p$ .

Indicando con  $u$  il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti  $u$

$$u = K^{-1} p$$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

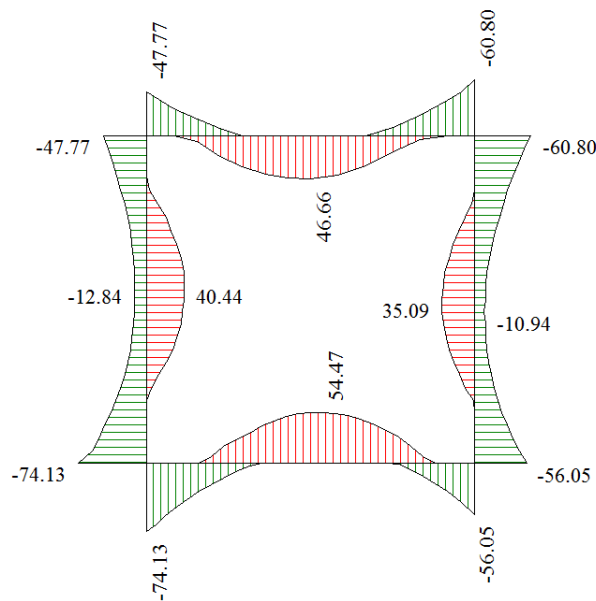
Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

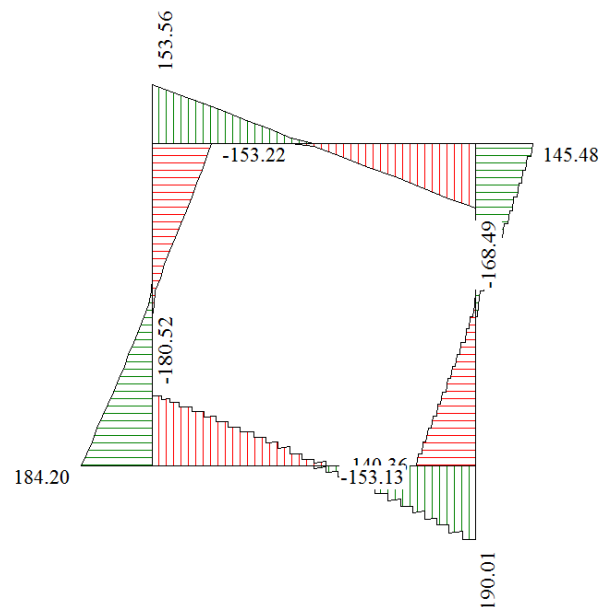
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	74 di 280

## 12.2 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

Si riportano, di seguito, i diagrammi di involucro delle caratteristiche delle sollecitazioni di Flessione, Taglio e Sforzo Normale; le unità di misura dei grafici sono i KN e m:



Inviluppo diagrammi del momento flettente – SLU statico e sismico

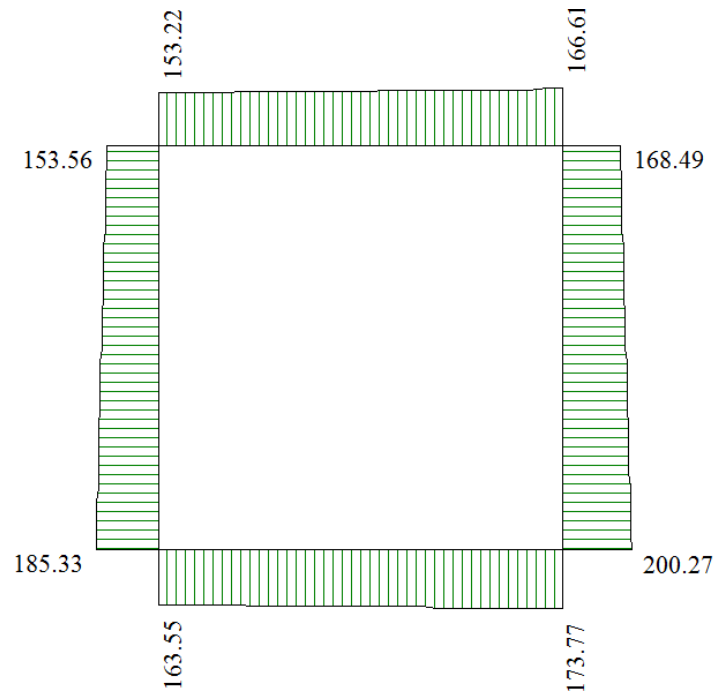


Tombini e ponticelli idraulici

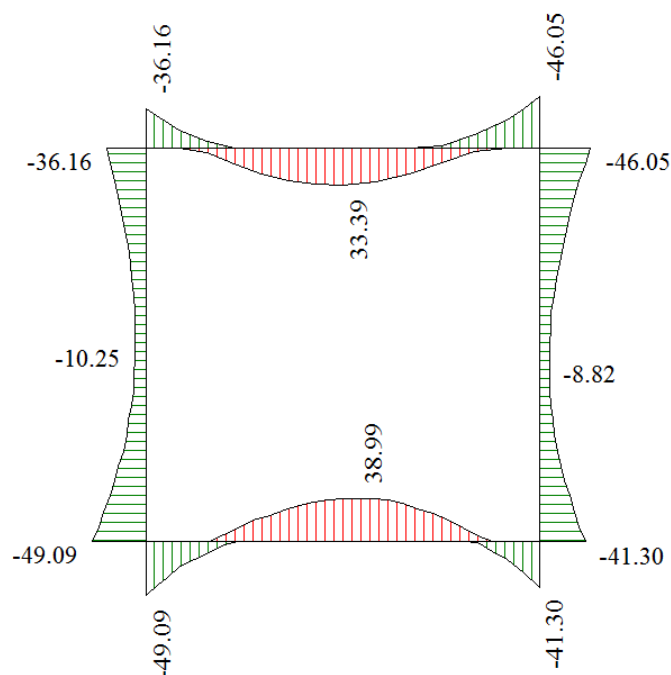
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	75 di 280

Inviluppo diagrammi del taglio – SLU statico e sismico



Inviluppo diagrammi dello sforzo normale – SLU statico e sismico





ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	76 di 280

Inviluppo diagrammi del momento flettente – SLE

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	77 di 280

### 12.3 ARMATURE DI PROGETTO

Nella tabella seguente si riportano le armature di progetto previste per la sezione di calcolo in questione, come desumibili dagli elaborati grafici di armatura delle opere relative:

Elemento	Armatura a flessione		Armatura a taglio
	Af 1	Af 2	Af t
TRAVERSO	1φ16/20	1φ16/20	1φ10/40x20
PIEDRITTI	1φ16/20	1φ16/20	1φ10/40x20
FONDAZIONE	1φ16/20	1φ16/20	1φ10/40x20

Af1 : Armatura lato esterno (terreno)

Af2 : Armatura lato interno

\*L'armatura a taglio v  dispota per i primi 2m a partire dal filo esterno dell'elemento.

Ai fini delle verifiche si   fatto riferimento ad un copriferro di calcolo (asse armature) pari a 4 cm.

### 12.4 VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE

Il software esegue in automatico tutte le verifiche strutturali sia allo stato limite ultimo che allo stato limite di esercizio. Per quanto riguarda il taglio il programma prevede sia la verifica per elementi non armati a taglio e sia quella per elementi dotati di apposita armatura a taglio, disponendo tuttavia ferri sagomati resistenti a taglio e non staffe o tiranti. Per questo motivo le verifiche a taglio vengono eseguite manualmente attraverso l'ausilio di fogli di calcolo strutturati ad hoc.

Per i risultati delle verifiche si rimanda ai tabulati di calcolo in allegato. I criteri generali di verifica adottati dal Software, sono quelli esposti al paragrafo 8.

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	78 di 280

### Verifiche a taglio

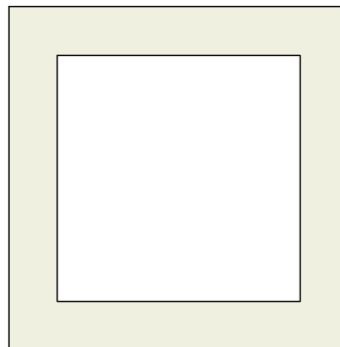
I risultati ottenuti dalle verifiche delle sezioni maggiormente sollecitate (a filo parete) per la struttura in esame sono riepilogati nella seguente tabella.

Verifica a taglio						
Sezione	$V_{Ed}$	b	h	$V_{Rd}$	Verificato	Armatura a taglio
[-]	[kN]	[cm]	[cm]	[kN]	[-]	[-]
Fondazione	185	100	40	302	SI	1 $\Phi$ 10/40x20
Traverso	175	100	40	302	SI	1 $\Phi$ 10/40x20
Piedritti	145	100	40	302	SI	1 $\Phi$ 10/40x20

Le sollecitazioni taglianti sono valutate in corrispondenza del filo esterno degli elementi.

### Verifiche a fessurazione

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Nella seguente figura vengono riportati lo schema con indicazione delle zone della struttura ove si innesca il processo di fessurazione. Per i relativi valori di ampiezza delle fessure ricavati riferirsi al tabulato in allegato:



Schema con indicazione delle zone fessurate

Non ci sono zone fessurate

Tombini e ponticelli idraulici IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 – Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	79 di 280

## 12.5 VERIFICHE GEOTECNICHE

La verifica a carico limite è stata eseguita in automatico dal software di calcolo attraverso l'utilizzo di della formula di Meyerhof, come già specificato in precedenza; nel seguito si riportano i risultati ottenuti per il caso in esame:

### *Simbologia adottata*

$IC$  Indice della combinazione

$N_c, N_q, N_g$  Fattori di capacità portante

$N_c, N_q, N_g$  Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.

$q_u$  Portanza ultima del terreno, espressa in [MPa]

$Q_u$  Portanza ultima del terreno, espressa in [kN/m]

$Q_\gamma$  Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN/m]

$FS$  Fattore di sicurezza a carico limite

IC	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$	$N'_c$	$N'_q$	$N'_\gamma$	$q_u$	$Q_u$	$Q_\gamma$	FS
1	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	7659	21445.20	417.37	51.38
2	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	3642	10197.34	346.00	29.47
3	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	7834	21935.09	391.62	56.01
4	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	3728	10438.14	323.80	32.24
5	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	6299	17637.14	314.36	56.10
6	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	8531	23886.35	314.36	75.98
7	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	4075	11409.93	257.20	44.36
8	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	3966	11104.75	274.96	40.39
9	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	6857	19199.44	314.36	61.07
10	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	8531	23886.35	314.36	75.98
11	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	4075	11409.93	257.20	44.36
12	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	4075	11409.93	257.20	44.36
13	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	943	2641.59	267.51	9.87
14	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	458	1281.79	291.85	4.39
15	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	1132	3168.29	253.30	12.51

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	80 di 280

16    34.96    20.58    17.00    34.96    20.58    17.00    4075    11409.93    257.20    44.36

### 13. ALLEGATO 1: TABULATI DI CALCOLO SOTTOVIA SCATOLARE SEZ A

#### Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare semplice	
Altezza esterna	2.80	[m]
Larghezza esterna	2.80	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.40	[m]
Spessore piedritto destro	0.40	[m]
Spessore fondazione	0.40	[m]
Spessore traverso	0.40	[m]

#### Caratteristiche strati terreno

##### Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento	
Spessore dello strato	1.45	[m]
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	38.00	[°]
Coesione	0	[kPa]



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	81 di 280

Strato di rinfianco

Descrizione	Terreno di rinfianco	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	38.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	25.33	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	0	[kPa/m]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base ba2	
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23.33	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	9000	[kPa/m]
Tensione limite	1000	[kPa]

## Caratteristiche materiali utilizzati

*Materiale calcestruzzo elevazioni*

R <sub>ck</sub> calcestruzzo	40000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	33149080	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls tesoro/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

*Materiale calcestruzzo fondazioni*

R <sub>ck</sub> calcestruzzo	35000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	82 di 280

Modulo elastico E	32588000	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

## Condizioni di carico

### Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Carichi verticali positivi se diretti verso il basso

Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra

Coppie concentrate positive se antiorarie

Ascisse X (espresse in m) positive verso destra

Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto

Carichi concentrati espressi in kN

Coppie concentrate espressi in kNm

Carichi distribuiti espressi in kN/m

### Simbologia adottata e unità di misura

#### Forze concentrate

X	ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y	ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
$F_y$	componente Y del carico concentrato
$F_x$	componente X del carico concentrato
M	momento

#### Forze distribuite

$X_i, X_f$	ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
$Y_i, Y_f$	ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
$V_{ni}$	componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
$V_{nf}$	componente normale del carico distribuito nel punto finale
$V_{ti}$	componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
$V_{tf}$	componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
$D_e$	variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
$D_i$	variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	83 di 280

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°7 (Qcentrale)

Distr	Terreno	$X_i = -1.80$	$X_f = 4.60$	$V_{ni} = 63.60$	$V_{nf} = 63.60$		
Distr	Terreno	$X_i = -11.80$	$X_f = -1.80$	$V_{ni} = 22.70$	$V_{nf} = 22.70$		
Distr	Terreno	$X_i = 4.60$	$X_f = 14.60$	$V_{ni} = 22.70$	$V_{nf} = 22.70$		
Distr	Traverso	$X_i = 0.00$	$X_f = 2.80$	$V_{ni} = 0.00$	$V_{nf} = 0.00$	$V_{ti} = 10.90$	$V_{tf} = 10.90$

Condizione di carico n°8 (Qlaterale)

Distr	Terreno	$X_i = -13.50$	$X_f = -3.50$	$V_{ni} = 22.70$	$V_{nf} = 22.70$		
Distr	Terreno	$X_i = -3.50$	$X_f = 0.00$	$V_{ni} = 63.60$	$V_{nf} = 63.60$		
Distr	Traverso	$X_i = 0.00$	$X_f = 2.80$	$V_{ni} = 0.00$	$V_{nf} = 0.00$	$V_{ti} = 10.90$	$V_{tf} = 10.90$

Condizione di carico n°9 (TERMICO)

Term	Traverso	$D_{te} = -2.50$	$D_{ti} = 2.50$
------	----------	------------------	-----------------

Condizione di carico n°10 (RITIRO)

Term	Traverso	$D_{te} = -10.00$	$D_{ti} = -10.00$
------	----------	-------------------	-------------------

Impostazioni di progetto

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	84 di 280

Verifica materiali:

**Stato Limite Ultimo**

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo $\gamma_c$	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 * k * (100.0 * \rho_l * f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 * \sigma_{cp}] * b_w * d > (v_{min} + 0.15 * \sigma_{cp}) * b_w * d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 * d * A_{sw} / s * f_{yd} * (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) * \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 * d * b_w * \alpha_c * f_{cd}' * (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg}^2 \theta)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
$b_w$	larghezza minima sezione [mm]
$\sigma_{cp}$	tensione media di compressione [N/mm <sup>2</sup> ]
$\rho_l$	rapporto geometrico di armatura
$A_{sw}$	area armatura trasversale [mm <sup>2</sup> ]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
$\alpha_c$	coefficiente maggiorativo, funzione di $f_{cd}$ e $\sigma_{cp}$

$$f_{cd}' = 0.5 * f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$$

**Stato Limite di Esercizio**

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	85 di 280

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.60  $f_{ck}$

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.45  $f_{ck}$

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.80  $f_{yk}$

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [m]

Apertura limite fessure  $w_1=0.00010$   $w_2=0.00015$   $w_3=0.00020$

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

Copriferro sezioni 0.0400 [m]

## Analisi della spinta e verifiche

*Simbologia adottata ed unità di misura*

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

$X$  ascisse (espresse in m) positive verso destra

$Y$  ordinate (espresse in m) positive verso l'alto

$M$  momento espresso in kNm

$V$  taglio espresso in kN

$SN$  sforzo normale espresso in kN

$ux$  spostamento direzione X espresso in m

$uy$  spostamento direzione Y espresso in m

$\sigma$  pressione sul terreno espressa in kPa

Tipo di analisi

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	86 di 280

Pressione in calotta

Teoria di Terzaghi

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **valore 0.00**

Metodo di calcolo della portanza

Meyerhof

Spinta sui piedritti

a Riposo [combinazione 1]  
a Riposo [combinazione 2]  
a Riposo [combinazione 3]  
a Riposo [combinazione 4]  
a Riposo [combinazione 5]  
a Riposo [combinazione 6]  
a Riposo [combinazione 7]  
a Riposo [combinazione 8]  
a Riposo [combinazione 9]  
a Riposo [combinazione 10]  
a Riposo [combinazione 11]  
a Riposo [combinazione 12]  
a Riposo [combinazione 13]  
a Riposo [combinazione 14]  
a Riposo [combinazione 15]  
a Riposo [combinazione 16]  
a Riposo [combinazione 17]  
a Riposo [combinazione 18]  
a Riposo [combinazione 19]  
a Riposo [combinazione 20]  
a Riposo [combinazione 21]  
a Riposo [combinazione 22]  
a Riposo [combinazione 23]  
a Riposo [combinazione 24]

Sisma

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	87 di 280

#### Identificazione del sito

Latitudine	41.213973
Longitudine	14.693540
Comune	Ponte
Provincia	Benevento
Regione	Campania
Punti di interpolazione del reticolo	31431 - 31653 - 31654 - 31432

#### Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	75 anni
Classe d'uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento	113 anni

#### Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	3.60 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.18
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 43.42$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 21.71$

#### Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.00 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 0.00$

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	88 di 280

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico

Rettangolare

Spinta sismica

Wood

Angolo diffusione sovraccarico

0.00 [°]

Coefficienti di spinta

N° combinazione	Statico	Sismico
1	0.384	0.000
2	0.470	0.000
3	0.384	0.000
4	0.470	0.000
5	0.384	0.000
6	0.384	0.000
7	0.470	0.000
8	0.470	0.000
9	0.384	0.000
10	0.384	0.000
11	0.470	0.000
12	0.470	0.000
13	0.384	1.106
14	0.470	1.176
15	0.384	1.106
16	0.470	0.000
17	0.384	0.000
18	0.384	0.000
19	0.384	0.000
20	0.384	0.000
21	0.384	0.000
22	0.384	0.000



Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	89 di 280

23	0.384	0.000
24	0.384	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	27
Numero elementi trasverso	14
Numero elementi piedritto sinistro	25
Numero elementi piedritto destro	25
Numero molle fondazione	28
Numero molle piedritto sinistro	26
Numero molle piedritto destro	26

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	90 di 280

## Verifiche combinazioni SLU

*Simbologia adottata ed unità di misura*

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$N_u$	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
$M_u$	Momento ultimo, espressa in kNm
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in mq
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in mq
$CS$	Coeff. di sicurezza sezione
$V_{Rd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
$V_{Rd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
$V_{Rd}$	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
$A_{sv}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione       $B = 100$  cm

Altezza sezione       $H = 0.4000$  m

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$CS$
1	0.20	72.39 (72.39)	91.62	215.85	170.56	0.001005	0.001005	2.36
2	0.76	-12.22 (-46.76)	91.62	388.78	-198.44	0.001005	0.001005	4.24
3	1.40	-54.88 (-55.81)	91.62	303.06	-184.62	0.001005	0.001005	3.31
4	2.04	-31.27 (-55.81)	91.62	359.54	-219.03	0.001005	0.001206	3.92
5	2.60	53.75 (72.39)	91.62	215.85	170.56	0.001005	0.001005	2.36

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	91 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-180.28	181.53	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-106.61	181.53	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-9.69	181.53	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	104.16	181.53	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	197.79	181.53	1261.75	1519.27	0.000201

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-36.87 (-66.47)	55.01	129.64	-156.65	0.001005	0.001005	2.36
2	0.73	25.04 (47.53)	63.44	230.84	172.97	0.001005	0.001005	3.64
3	1.40	47.39 (47.53)	73.97	282.03	181.23	0.001005	0.001005	3.81
4	2.00	15.23 (45.97)	83.46	348.49	191.95	0.001005	0.001005	4.18
5	2.60	-66.47 (-66.47)	92.94	245.06	-175.27	0.001005	0.001005	2.64

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	152.77	176.59	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	79.39	177.73	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-12.33	179.15	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-94.88	180.43	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-177.43	181.71	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	92 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-72.39 (-72.39)	184.54	587.61	-230.51	0.001005	0.001005	3.18
2	0.75	-31.19 (-48.93)	177.21	1145.36	-316.23	0.001005	0.001005	6.46
3	1.40	-9.77 (-13.75)	168.65	5056.17	-412.29	0.001005	0.001005	29.98
4	2.00	-13.22 (-20.75)	160.71	3750.96	-484.19	0.001005	0.001005	23.34
5	2.60	-36.87 (-54.69)	152.77	689.95	-247.02	0.001005	0.001005	4.52

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	94.56	194.08	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	54.73	193.09	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	12.30	191.93	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-23.22	190.86	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-55.01	189.79	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	93 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-53.75 (-66.47)	209.20	869.96	-276.40	0.001206	0.001005	4.16
2	0.75	-17.34 (-31.00)	201.87	3157.01	-484.84	0.001005	0.001005	15.64
3	1.40	-6.24 (-8.94)	193.32	6287.29	-290.61	0.001005	0.001005	32.52
4	2.00	-23.96 (-40.62)	185.37	1823.97	-399.71	0.001005	0.001005	9.84
5	2.60	-66.47 (-66.47)	177.43	636.28	-238.36	0.001005	0.001005	3.59

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-88.68	197.40	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-42.16	196.41	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	8.31	195.26	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	51.43	194.19	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	89.68	193.12	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	62.32 (62.32)	88.96	251.72	176.34	0.001005	0.001005	2.83
2	0.76	-6.73 (-35.10)	88.96	581.92	-229.59	0.001005	0.001005	6.54
3	1.40	-41.99 (-42.82)	88.96	424.05	-204.13	0.001005	0.001005	4.77
4	2.04	-23.15 (-42.82)	88.96	502.13	-241.72	0.001005	0.001206	5.64
5	2.60	46.25 (62.32)	88.96	251.72	176.34	0.001005	0.001005	2.83

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	94 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-146.67	181.17	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-87.55	181.17	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-8.76	181.17	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	84.61	181.17	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	161.92	181.17	0.00	0.00	0.000201

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-32.86 (-58.37)	57.93	160.38	-161.61	0.001005	0.001005	2.77
2	0.73	18.36 (36.85)	65.20	336.04	189.94	0.001005	0.001005	5.15
3	1.40	36.67 (36.85)	74.28	405.41	201.13	0.001005	0.001005	5.46
4	2.00	9.72 (35.38)	82.45	506.92	217.50	0.001005	0.001005	6.15
5	2.60	-58.37 (-58.37)	90.63	281.16	-181.09	0.001005	0.001005	3.10

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	126.50	176.98	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	65.55	177.96	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-10.63	179.19	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-79.20	180.29	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-147.76	181.40	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	95 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-62.32 (-62.32)	150.04	534.25	-221.91	0.001005	0.001005	3.56
2	0.75	-22.66 (-39.57)	144.61	1167.03	-319.34	0.001005	0.001005	8.07
3	1.40	-2.76 (-6.01)	138.27	6363.43	-276.54	0.001005	0.001005	46.02
4	2.00	-7.62 (-15.93)	132.39	3955.62	-475.96	0.001005	0.001005	29.88
5	2.60	-32.86 (-51.63)	126.50	549.96	-224.44	0.001005	0.001005	4.35

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	91.49	189.42	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	52.20	188.68	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	10.01	187.83	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-25.65	187.03	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-57.93	186.24	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	96 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-46.25 (-58.37)	171.30	758.04	-258.30	0.001206	0.001005	4.43
2	0.75	-10.72 (-24.12)	165.87	3348.68	-486.90	0.001005	0.001005	20.19
3	1.40	0.27 (0.63)	159.53	6764.46	26.54	0.001005	0.001005	42.40
4	2.00	-16.88 (-33.07)	153.65	1880.65	-404.72	0.001005	0.001005	12.24
5	2.60	-58.37 (-58.37)	147.76	580.71	-229.40	0.001005	0.001005	3.93

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-86.43	192.29	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-41.36	191.55	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	7.76	190.70	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	49.97	189.90	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	87.82	189.11	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	60.49 (60.49)	75.27	211.31	169.82	0.001005	0.001005	2.81
2	0.76	-12.26 (-41.55)	75.27	347.43	-191.78	0.001005	0.001005	4.62
3	1.40	-47.87 (-48.50)	75.27	280.96	-181.06	0.001005	0.001005	3.73
4	2.04	-26.55 (-48.50)	75.27	333.44	-214.87	0.001005	0.001206	4.43
5	2.60	46.50 (60.49)	75.27	211.31	169.82	0.001005	0.001005	2.81



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	97 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-156.05	179.32	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-90.39	179.32	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-6.30	179.32	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	90.49	179.32	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	168.83	179.32	0.00	0.00	0.000201

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-40.46 (-62.65)	50.83	126.69	-156.18	0.001005	0.001005	2.49
2	0.73	11.62 (30.90)	57.15	357.70	193.43	0.001005	0.001005	6.26
3	1.40	30.90 (30.90)	65.05	432.58	205.51	0.001005	0.001005	6.65
4	2.00	4.74 (30.00)	72.16	533.47	221.78	0.001005	0.001005	7.39
5	2.60	-62.65 (-62.65)	79.28	215.79	-170.55	0.001005	0.001005	2.72

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	128.18	176.02	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	67.10	176.88	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-9.25	177.94	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-77.97	178.90	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-146.68	179.86	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	98 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-60.49 (-60.49)	159.96	625.91	-236.69	0.001005	0.001005	3.91
2	0.75	-27.39 (-41.18)	152.62	1202.33	-324.41	0.001005	0.001005	7.88
3	1.40	-11.99 (-13.88)	144.07	4600.09	-443.22	0.001005	0.001005	31.93
4	2.00	-17.72 (-25.61)	136.13	2366.82	-445.29	0.001005	0.001005	17.39
5	2.60	-40.46 (-56.92)	128.18	479.99	-213.15	0.001005	0.001005	3.74

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	77.47	190.76	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	42.55	189.77	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	5.85	188.61	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-24.36	187.54	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-50.83	186.47	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	99 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-46.50 (-62.65)	178.46	716.66	-251.61	0.001206	0.001005	4.02
2	0.75	-17.00 (-27.74)	171.12	2939.15	-476.37	0.001005	0.001005	17.18
3	1.40	-9.34 (-12.46)	162.57	5213.60	-399.50	0.001005	0.001005	32.07
4	2.00	-25.77 (-40.52)	154.63	1281.06	-335.70	0.001005	0.001005	8.28
5	2.60	-62.65 (-62.65)	146.68	510.56	-218.08	0.001005	0.001005	3.48

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-73.06	193.25	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-33.12	192.26	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	9.61	191.11	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	45.52	190.04	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	76.83	188.96	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	51.69 (51.69)	72.93	247.94	175.73	0.001005	0.001005	3.40
2	0.76	-7.13 (-30.96)	72.93	515.65	-218.91	0.001005	0.001005	7.07
3	1.40	-36.31 (-36.89)	72.93	394.08	-199.30	0.001005	0.001005	5.40
4	2.04	-19.44 (-36.89)	72.93	466.85	-236.10	0.001005	0.001206	6.40
5	2.60	39.64 (51.69)	72.93	247.94	175.73	0.001005	0.001005	3.40

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	100 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-125.78	179.01	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-73.57	179.01	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-5.85	179.01	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	72.82	179.01	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	136.96	179.01	0.00	0.00	0.000201

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-35.31 (-54.45)	52.17	153.84	-160.55	0.001005	0.001005	2.95
2	0.73	7.43 (23.11)	57.62	566.14	227.05	0.001005	0.001005	9.83
3	1.40	23.09 (23.11)	64.43	687.77	246.66	0.001005	0.001005	10.67
4	2.00	1.31 (22.25)	70.56	881.28	277.87	0.001005	0.001005	12.49
5	2.60	-54.45 (-54.45)	76.70	247.41	-175.65	0.001005	0.001005	3.23

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	105.31	176.21	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	54.96	176.94	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-7.97	177.86	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-64.62	178.69	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-121.26	179.52	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	101 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-51.69 (-51.69)	128.85	565.79	-226.99	0.001005	0.001005	4.39
2	0.75	-19.82 (-33.02)	123.41	1224.63	-327.61	0.001005	0.001005	9.92
3	1.40	-5.40 (-6.88)	117.08	5830.71	-342.73	0.001005	0.001005	49.80
4	2.00	-11.85 (-20.11)	111.19	2514.45	-454.69	0.001005	0.001005	22.61
5	2.60	-35.31 (-51.69)	105.31	411.86	-202.17	0.001005	0.001005	3.91

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	74.83	186.56	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	40.71	185.82	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	4.56	184.97	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-25.49	184.17	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-52.17	183.38	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	102 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-39.64 (-54.45)	144.79	633.25	-238.13	0.001206	0.001005	4.37
2	0.75	-10.87 (-21.42)	139.36	3152.62	-484.66	0.001005	0.001005	22.62
3	1.40	-3.12 (-5.97)	133.03	6340.93	-284.34	0.001005	0.001005	47.67
4	2.00	-18.79 (-32.96)	127.14	1312.18	-340.17	0.001005	0.001005	10.32
5	2.60	-54.45 (-54.45)	121.26	471.74	-211.82	0.001005	0.001005	3.89

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-71.03	188.71	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-32.58	187.98	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	8.77	187.12	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	43.74	186.33	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	74.59	185.53	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	52.74 (52.74)	86.50	302.72	184.57	0.001005	0.001005	3.50
2	0.76	15.00 (32.98)	86.50	616.95	235.24	0.001005	0.001005	7.13
3	1.40	-11.57 (-14.79)	86.50	2741.65	-468.69	0.001005	0.001005	31.69
4	2.04	-9.07 (-14.79)	86.50	2862.88	-489.41	0.001005	0.001206	33.10
5	2.60	27.52 (52.74)	86.50	302.72	184.57	0.001005	0.001005	3.50

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	103 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-72.36	180.84	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-55.51	180.84	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-18.26	180.84	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	38.69	180.84	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	91.99	180.84	0.00	0.00	0.000201

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-13.04 (-26.48)	53.27	404.18	-200.93	0.001005	0.001005	7.59
2	0.73	2.62 (5.86)	61.70	4638.05	440.73	0.001005	0.001005	75.18
3	1.40	4.06 (5.86)	72.23	5068.01	411.33	0.001005	0.001005	70.16
4	2.00	-11.88 (-24.90)	81.72	942.05	-287.06	0.001005	0.001005	11.53
5	2.60	-44.16 (-44.16)	91.20	420.40	-203.54	0.001005	0.001005	4.61

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	41.47	176.35	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	17.28	177.49	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-12.96	178.91	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-40.18	180.19	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-67.40	181.47	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	104 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-52.74 (-52.74)	73.25	242.93	-174.92	0.001005	0.001005	3.32
2	0.75	-10.58 (-28.88)	65.91	490.39	-214.83	0.001005	0.001005	7.44
3	1.40	11.97 (13.55)	57.36	1570.48	371.05	0.001005	0.001005	27.38
4	2.00	9.56 (13.55)	49.41	1161.59	318.56	0.001005	0.001005	23.51
5	2.60	-13.04 (-30.30)	41.47	238.41	-174.19	0.001005	0.001005	5.75

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	96.30	179.05	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	56.47	178.06	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	14.04	176.91	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-21.48	175.83	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-53.27	174.76	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	105 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-27.52 (-44.16)	99.17	478.70	-213.14	0.001206	0.001005	4.83
2	0.75	4.13 (13.19)	91.84	3393.62	487.24	0.001005	0.001005	36.95
3	1.40	12.62 (13.19)	83.28	3031.47	479.96	0.001005	0.001005	36.40
4	2.00	-4.72 (-20.90)	75.34	1134.27	-314.64	0.001005	0.001005	15.06
5	2.60	-44.16 (-44.16)	67.40	274.86	-180.07	0.001005	0.001005	4.08

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-76.71	182.55	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-34.39	181.56	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	11.32	180.41	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	49.95	179.33	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	80.93	178.26	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	31.40 (31.40)	43.00	238.56	174.22	0.001005	0.001005	5.55
2	0.76	-5.75 (-19.28)	43.00	472.65	-211.97	0.001005	0.001005	10.99
3	1.40	-20.27 (-20.27)	43.00	437.86	-206.36	0.001005	0.001005	10.18
4	2.04	-5.75 (-20.27)	43.00	518.37	-244.30	0.001005	0.001206	12.06
5	2.60	31.40 (31.40)	43.00	238.56	174.22	0.001005	0.001005	5.55

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	106 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-83.37	174.97	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-41.77	174.97	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	3.86	174.97	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	49.51	174.97	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	81.94	174.97	0.00	0.00	0.000201

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-17.54 (-17.54)	21.50	207.38	-169.19	0.001005	0.001005	9.65
2	0.73	5.04 (14.84)	21.50	256.59	177.13	0.001005	0.001005	11.94
3	1.40	15.12 (15.12)	21.50	250.36	176.12	0.001005	0.001005	11.65
4	2.00	6.96 (15.12)	21.50	250.36	176.12	0.001005	0.001005	11.65
5	2.60	-17.54 (-17.54)	21.50	207.38	-169.19	0.001005	0.001005	9.65

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	54.44	172.06	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	30.24	172.06	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	0.00	172.06	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-27.22	172.06	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-54.43	172.06	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	107 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-31.40 (-31.40)	86.21	668.77	-243.60	0.001005	0.001005	7.76
2	0.75	-13.32 (-20.71)	78.88	1275.48	-334.90	0.001005	0.001005	16.17
3	1.40	-5.12 (-6.19)	70.32	4850.94	-426.76	0.001005	0.001005	68.98
4	2.00	-7.61 (-11.17)	62.38	2552.38	-457.11	0.001005	0.001005	40.92
5	2.60	-17.54 (-24.50)	54.44	469.90	-211.53	0.001005	0.001005	8.63

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	43.00	180.80	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	22.80	179.81	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	3.28	178.66	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-10.98	177.58	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-21.50	176.51	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	108 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-31.40 (-31.40)	86.21	670.16	-244.10	0.001206	0.001005	7.77
2	0.75	-13.32 (-20.71)	78.88	1275.72	-334.94	0.001005	0.001005	16.17
3	1.40	-5.12 (-6.18)	70.32	4851.88	-426.70	0.001005	0.001005	69.00
4	2.00	-7.61 (-11.17)	62.38	2553.06	-457.15	0.001005	0.001005	40.93
5	2.60	-17.54 (-24.50)	54.43	469.94	-211.53	0.001005	0.001005	8.63

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-43.00	180.80	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-22.80	179.81	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-3.28	178.66	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	10.98	177.58	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	21.50	176.51	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	25.01 (25.01)	38.02	273.43	179.84	0.001005	0.001005	7.19
2	0.76	-3.12 (-13.37)	38.02	712.83	-250.70	0.001005	0.001005	18.75
3	1.40	-14.11 (-14.11)	38.02	646.73	-240.04	0.001005	0.001005	17.01
4	2.04	-3.12 (-14.11)	38.02	763.13	-283.25	0.001005	0.001206	20.07
5	2.60	25.01 (25.01)	38.02	273.43	179.84	0.001005	0.001005	7.19

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	109 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-63.13	174.30	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-31.64	174.30	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	2.91	174.30	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	37.48	174.30	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	62.05	174.30	0.00	0.00	0.000201

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-16.26 (-16.26)	21.72	231.09	-173.01	0.001005	0.001005	10.64
2	0.73	1.05 (8.56)	21.72	583.31	229.82	0.001005	0.001005	26.85
3	1.40	8.78 (8.78)	21.72	559.34	225.95	0.001005	0.001005	25.75
4	2.00	2.52 (8.78)	21.72	559.34	225.95	0.001005	0.001005	25.75
5	2.60	-16.26 (-16.26)	21.72	231.09	-173.01	0.001005	0.001005	10.64

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	41.73	172.10	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	23.19	172.10	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	0.00	172.10	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-20.87	172.10	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-41.73	172.10	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	110 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-25.01 (-25.01)	65.27	611.73	-234.40	0.001005	0.001005	9.37
2	0.75	-9.23 (-15.52)	59.84	1310.02	-339.86	0.001005	0.001005	21.89
3	1.40	-2.72 (-3.16)	53.50	5818.01	-343.98	0.001005	0.001005	108.74
4	2.00	-6.02 (-9.87)	47.62	2006.89	-415.88	0.001005	0.001005	42.15
5	2.60	-16.26 (-23.30)	41.73	341.83	-190.87	0.001005	0.001005	8.19

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	38.02	177.97	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	19.43	177.24	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	1.38	176.38	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-11.86	175.59	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-21.72	174.80	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	111 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-25.01 (-25.01)	65.27	612.90	-234.84	0.001206	0.001005	9.39
2	0.75	-9.23 (-15.52)	59.84	1310.27	-339.90	0.001005	0.001005	21.90
3	1.40	-2.71 (-3.16)	53.50	5819.13	-343.87	0.001005	0.001005	108.77
4	2.00	-6.02 (-9.87)	47.62	2007.39	-415.93	0.001005	0.001005	42.16
5	2.60	-16.26 (-23.30)	41.73	341.85	-190.88	0.001005	0.001005	8.19

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-38.02	177.97	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-19.43	177.24	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-1.38	176.38	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	11.86	175.59	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	21.72	174.80	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	32.80 (32.80)	49.04	267.42	178.87	0.001005	0.001005	5.45
2	0.76	-3.52 (-17.39)	49.04	701.77	-248.92	0.001005	0.001005	14.31
3	1.40	-19.36 (-19.36)	49.04	581.02	-229.45	0.001005	0.001005	11.85
4	2.04	-6.81 (-19.36)	49.04	686.31	-271.02	0.001005	0.001206	14.00
5	2.60	29.58 (32.80)	49.04	267.42	178.87	0.001005	0.001005	5.45

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	112 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-79.83	175.78	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-42.83	175.78	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	0.57	175.78	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	46.91	175.78	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	82.03	175.78	0.00	0.00	0.000201

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-17.93 (-23.04)	28.14	206.50	-169.05	0.001005	0.001005	7.34
2	0.73	6.16 (16.00)	29.59	357.65	193.42	0.001005	0.001005	12.09
3	1.40	16.00 (16.00)	31.41	389.78	198.61	0.001005	0.001005	12.41
4	2.00	5.61 (16.00)	33.05	420.19	203.51	0.001005	0.001005	12.72
5	2.60	-23.04 (-23.04)	34.68	269.88	-179.27	0.001005	0.001005	7.78

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	58.69	172.96	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	31.66	173.16	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-2.13	173.40	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-32.53	173.62	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-62.94	173.84	0.00	0.00	0.000000



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	113 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-32.80 (-32.80)	82.22	571.22	-227.87	0.001005	0.001005	6.95
2	0.75	-11.79 (-20.47)	76.79	1233.91	-328.94	0.001005	0.001005	16.07
3	1.40	-2.06 (-3.34)	70.45	6243.64	-295.72	0.001005	0.001005	88.62
4	2.00	-5.19 (-9.65)	64.57	3251.44	-486.17	0.001005	0.001005	50.36
5	2.60	-17.93 (-27.05)	58.69	453.06	-208.81	0.001005	0.001005	7.72

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	49.54	180.26	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	26.81	179.53	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	3.93	178.67	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-13.79	177.88	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-28.14	177.08	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	114 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-29.58 (-29.58)	86.48	752.63	-257.43	0.001206	0.001005	8.70
2	0.75	-9.39 (-17.37)	81.05	1892.85	-405.80	0.001005	0.001005	23.36
3	1.40	-1.45 (-1.58)	74.71	6584.35	-138.82	0.001005	0.001005	88.13
4	2.00	-7.04 (-13.08)	68.82	2329.78	-442.94	0.001005	0.001005	33.85
5	2.60	-23.04 (-29.58)	62.94	439.77	-206.67	0.001005	0.001005	6.99

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-48.53	180.84	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-24.63	180.10	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-0.37	179.25	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	18.66	178.45	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	34.12	177.66	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	45.75 (45.75)	71.43	283.28	181.43	0.001005	0.001005	3.97
2	0.76	8.16 (25.03)	71.43	717.79	251.50	0.001005	0.001005	10.05
3	1.40	-15.39 (-17.20)	71.43	1514.73	-364.70	0.001005	0.001005	21.21
4	2.04	-9.89 (-17.20)	71.43	1679.59	-404.39	0.001005	0.001206	23.51
5	2.60	26.83 (45.75)	71.43	283.28	181.43	0.001005	0.001005	3.97

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	115 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-75.11	178.81	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-52.06	178.81	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-12.74	178.81	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	41.38	178.81	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	89.47	178.81	0.00	0.00	0.000201

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-22.58 (-37.07)	49.52	231.13	-173.02	0.001005	0.001005	4.67
2	0.73	-5.19 (-11.84)	55.84	1929.57	-409.05	0.001005	0.001005	34.55
3	1.40	-1.59 (-4.74)	63.75	5288.65	-393.40	0.001005	0.001005	82.96
4	2.00	-15.59 (-27.56)	70.86	596.26	-231.91	0.001005	0.001005	8.41
5	2.60	-45.92 (-45.92)	77.97	317.41	-186.93	0.001005	0.001005	4.07

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	44.71	175.85	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	20.52	176.70	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-9.72	177.77	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-36.94	178.73	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-64.16	179.69	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	116 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-45.75 (-45.75)	76.49	310.73	-185.86	0.001005	0.001005	4.06
2	0.75	-11.93 (-26.14)	69.15	626.27	-236.75	0.001005	0.001005	9.06
3	1.40	4.32 (4.77)	60.60	5145.55	405.03	0.001005	0.001005	84.91
4	2.00	-0.63 (-8.10)	52.66	3149.96	-484.56	0.001005	0.001005	59.82
5	2.60	-22.58 (-38.63)	44.71	193.17	-166.90	0.001005	0.001005	4.32

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	78.77	179.49	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	43.86	178.50	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	7.15	177.34	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-23.05	176.27	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-49.52	175.20	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	117 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-26.83 (-45.92)	95.93	428.21	-204.97	0.001206	0.001005	4.46
2	0.75	-0.90 (-9.74)	88.60	4218.09	-463.85	0.001005	0.001005	47.61
3	1.40	4.80 (5.73)	80.04	5386.99	385.41	0.001005	0.001005	67.30
4	2.00	-11.34 (-25.73)	72.10	694.17	-247.70	0.001005	0.001005	9.63
5	2.60	-45.92 (-45.92)	64.16	244.82	-175.23	0.001005	0.001005	3.82

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-64.09	182.11	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-27.29	181.12	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	11.87	179.97	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	44.40	178.90	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	70.27	177.82	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	31.40 (31.40)	43.00	238.56	174.22	0.001005	0.001005	5.55
2	0.76	-5.75 (-19.28)	43.00	472.65	-211.97	0.001005	0.001005	10.99
3	1.40	-20.27 (-20.27)	43.00	437.86	-206.36	0.001005	0.001005	10.18
4	2.04	-5.75 (-20.27)	43.00	518.37	-244.30	0.001005	0.001206	12.06
5	2.60	31.40 (31.40)	43.00	238.56	174.22	0.001005	0.001005	5.55

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	118 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-83.37	174.97	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-41.77	174.97	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	3.86	174.97	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	49.51	174.97	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	81.94	174.97	0.00	0.00	0.000201

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-17.54 (-17.54)	21.50	207.38	-169.19	0.001005	0.001005	9.65
2	0.73	5.04 (14.84)	21.50	256.59	177.13	0.001005	0.001005	11.94
3	1.40	15.12 (15.12)	21.50	250.36	176.12	0.001005	0.001005	11.65
4	2.00	6.96 (15.12)	21.50	250.36	176.12	0.001005	0.001005	11.65
5	2.60	-17.54 (-17.54)	21.50	207.38	-169.19	0.001005	0.001005	9.65

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	54.44	172.06	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	30.24	172.06	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	0.00	172.06	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-27.22	172.06	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-54.43	172.06	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	119 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-31.40 (-31.40)	86.21	668.77	-243.60	0.001005	0.001005	7.76
2	0.75	-13.32 (-20.71)	78.88	1275.48	-334.90	0.001005	0.001005	16.17
3	1.40	-5.12 (-6.19)	70.32	4850.94	-426.76	0.001005	0.001005	68.98
4	2.00	-7.61 (-11.17)	62.38	2552.38	-457.11	0.001005	0.001005	40.92
5	2.60	-17.54 (-24.50)	54.44	469.90	-211.53	0.001005	0.001005	8.63

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	43.00	180.80	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	22.80	179.81	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	3.28	178.66	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-10.98	177.58	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-21.50	176.51	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	120 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-31.40 (-31.40)	86.21	670.16	-244.10	0.001206	0.001005	7.77
2	0.75	-13.32 (-20.71)	78.88	1275.72	-334.94	0.001005	0.001005	16.17
3	1.40	-5.12 (-6.18)	70.32	4851.88	-426.70	0.001005	0.001005	69.00
4	2.00	-7.61 (-11.17)	62.38	2553.06	-457.15	0.001005	0.001005	40.93
5	2.60	-17.54 (-24.50)	54.43	469.94	-211.53	0.001005	0.001005	8.63

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-43.00	180.80	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-22.80	179.81	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-3.28	178.66	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	10.98	177.58	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	21.50	176.51	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	23.71 (23.71)	34.73	260.36	177.73	0.001005	0.001005	7.50
2	0.76	-4.42 (-14.67)	34.73	519.96	-219.60	0.001005	0.001005	14.97
3	1.40	-15.41 (-15.41)	34.73	480.75	-213.28	0.001005	0.001005	13.84
4	2.04	-4.42 (-15.41)	34.73	568.75	-252.32	0.001005	0.001206	16.38
5	2.60	23.71 (23.71)	34.73	260.36	177.73	0.001005	0.001005	7.50



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	121 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-63.12	173.85	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-31.64	173.85	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	2.91	173.85	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	37.47	173.85	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	62.05	173.85	0.00	0.00	0.000201

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-22.87 (-22.87)	25.02	180.32	-164.83	0.001005	0.001005	7.21
2	0.73	-5.56 (-13.07)	25.02	375.94	-196.37	0.001005	0.001005	15.03
3	1.40	2.17 (2.17)	25.02	4886.35	424.44	0.001005	0.001005	195.32
4	2.00	-4.09 (-10.85)	25.02	498.51	-216.14	0.001005	0.001005	19.93
5	2.60	-22.87 (-22.87)	25.02	180.32	-164.83	0.001005	0.001005	7.21

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	41.73	172.54	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	23.19	172.54	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	0.00	172.54	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-20.87	172.54	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-41.73	172.54	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	122 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-23.71 (-23.71)	65.27	672.08	-244.13	0.001005	0.001005	10.30
2	0.75	-9.75 (-14.98)	59.84	1408.38	-352.58	0.001005	0.001005	23.54
3	1.40	-5.37 (-5.99)	53.50	4168.90	-466.40	0.001005	0.001005	77.92
4	2.00	-10.65 (-15.56)	47.62	820.07	-268.00	0.001005	0.001005	17.22
5	2.60	-22.87 (-23.71)	41.73	333.66	-189.56	0.001005	0.001005	7.99

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	34.73	177.97	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	16.13	177.24	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-1.91	176.38	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-15.16	175.59	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-25.02	174.80	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	123 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-23.71 (-23.71)	65.27	673.49	-244.63	0.001206	0.001005	10.32
2	0.75	-9.75 (-14.98)	59.84	1408.61	-352.61	0.001005	0.001005	23.54
3	1.40	-5.36 (-5.98)	53.50	4169.63	-466.36	0.001005	0.001005	77.94
4	2.00	-10.65 (-15.56)	47.62	820.19	-268.02	0.001005	0.001005	17.23
5	2.60	-22.87 (-23.71)	41.73	333.68	-189.56	0.001005	0.001005	8.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-34.73	177.97	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-16.13	177.24	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	1.91	176.38	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	15.16	175.59	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	25.02	174.80	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	25.34 (25.34)	38.85	276.53	180.34	0.001005	0.001005	7.12
2	0.76	-2.80 (-13.05)	38.85	777.27	-261.10	0.001005	0.001005	20.01
3	1.40	-13.79 (-13.79)	38.85	700.81	-248.77	0.001005	0.001005	18.04
4	2.04	-2.80 (-13.79)	38.85	826.25	-293.29	0.001005	0.001206	21.27
5	2.60	25.33 (25.34)	38.85	276.53	180.34	0.001005	0.001005	7.12

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	124 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-63.13	174.41	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-31.65	174.41	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	2.91	174.41	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	37.48	174.41	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	62.05	174.41	0.00	0.00	0.000201

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-14.61 (-14.61)	20.90	252.35	-176.44	0.001005	0.001005	12.07
2	0.73	2.70 (10.21)	20.90	414.86	202.65	0.001005	0.001005	19.85
3	1.40	10.43 (10.43)	20.90	402.12	200.60	0.001005	0.001005	19.24
4	2.00	4.17 (10.43)	20.90	402.12	200.60	0.001005	0.001005	19.24
5	2.60	-14.61 (-14.61)	20.90	252.35	-176.44	0.001005	0.001005	12.07

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	41.73	171.98	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	23.19	171.98	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	0.00	171.98	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-20.87	171.98	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-41.73	171.98	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	125 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-25.34 (-25.34)	65.27	598.30	-232.24	0.001005	0.001005	9.17
2	0.75	-9.10 (-15.66)	59.84	1284.85	-336.25	0.001005	0.001005	21.47
3	1.40	-2.05 (-2.77)	53.50	6082.30	-314.58	0.001005	0.001005	113.68
4	2.00	-4.87 (-8.44)	47.62	2591.81	-459.62	0.001005	0.001005	54.43
5	2.60	-14.61 (-21.39)	41.73	386.55	-198.09	0.001005	0.001005	9.26

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	38.85	177.97	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	20.25	177.24	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	2.21	176.38	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-11.04	175.59	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-20.90	174.80	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	126 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-25.33 (-25.33)	65.27	599.41	-232.66	0.001206	0.001005	9.18
2	0.75	-9.10 (-15.66)	59.84	1285.09	-336.28	0.001005	0.001005	21.48
3	1.40	-2.05 (-2.77)	53.50	6083.39	-314.46	0.001005	0.001005	113.71
4	2.00	-4.87 (-8.44)	47.62	2592.51	-459.66	0.001005	0.001005	54.45
5	2.60	-14.61 (-21.38)	41.73	386.58	-198.09	0.001005	0.001005	9.26

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-38.85	177.97	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-20.25	177.24	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-2.21	176.38	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	11.04	175.59	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	20.90	174.80	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	50.22 (50.22)	101.20	405.23	201.10	0.001005	0.001005	4.00
2	0.76	11.94 (27.80)	103.60	1216.77	326.48	0.001005	0.001005	11.74
3	1.40	-8.39 (-9.04)	106.31	4944.98	-420.60	0.001005	0.001005	46.51
4	2.04	0.57 (14.90)	109.02	3677.43	502.71	0.001005	0.001206	33.73
5	2.60	37.14 (50.22)	111.42	468.96	211.37	0.001005	0.001005	4.21

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	127 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-80.52	182.82	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-48.95	183.15	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-6.44	183.51	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	44.24	183.88	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	85.63	184.20	0.00	0.00	0.000201

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-26.34 (-36.59)	88.46	537.98	-222.51	0.001005	0.001005	6.08
2	0.73	-4.50 (-13.58)	91.89	3292.00	-486.47	0.001005	0.001005	35.82
3	1.40	3.42 (3.46)	96.19	6435.58	231.56	0.001005	0.001005	66.91
4	2.00	-7.86 (-18.66)	100.05	2397.57	-447.25	0.001005	0.001005	23.96
5	2.60	-36.59 (-36.59)	103.91	711.38	-250.47	0.001005	0.001005	6.85

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	53.87	181.10	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	28.03	181.57	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-4.27	182.15	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-33.34	182.67	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-62.41	183.19	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	128 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-50.22 (-50.22)	82.52	303.45	-184.68	0.001005	0.001005	3.68
2	0.75	-0.37 (-21.32)	75.91	1105.29	-310.48	0.001005	0.001005	14.56
3	1.40	22.98 (23.36)	68.19	748.63	256.48	0.001005	0.001005	10.98
4	2.00	12.80 (23.36)	61.03	612.78	234.57	0.001005	0.001005	10.04
5	2.60	-26.34 (-50.22)	53.87	176.07	-164.14	0.001005	0.001005	3.27

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	115.73	180.30	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	64.68	179.41	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	8.10	178.37	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-41.56	177.40	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-88.46	176.43	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	129 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-37.14 (-37.14)	91.06	551.45	-224.90	0.001206	0.001005	6.06
2	0.75	4.63 (20.45)	84.45	1497.86	362.78	0.001005	0.001005	17.74
3	1.40	20.62 (20.62)	76.73	1213.00	325.94	0.001005	0.001005	15.81
4	2.00	5.58 (20.62)	69.57	993.53	294.45	0.001005	0.001005	14.28
5	2.60	-36.59 (-37.14)	62.41	312.95	-186.22	0.001005	0.001005	5.01

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-96.89	181.45	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-48.84	180.56	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	4.53	179.52	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	51.10	178.55	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	89.02	177.59	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	52.32 (52.32)	110.43	434.36	205.80	0.001005	0.001005	3.93
2	0.76	13.40 (29.52)	112.83	1285.60	336.36	0.001005	0.001005	11.39
3	1.40	-7.23 (-7.89)	115.54	5497.07	-375.58	0.001005	0.001005	47.58
4	2.04	1.89 (16.46)	118.25	3607.07	502.08	0.001005	0.001206	30.50
5	2.60	39.05 (52.32)	120.65	498.36	216.12	0.001005	0.001005	4.13

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	130 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-81.88	184.07	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-49.75	184.39	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-6.51	184.76	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	44.97	185.13	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	86.99	185.45	0.00	0.00	0.000201

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-28.23 (-38.53)	96.07	566.25	-227.07	0.001005	0.001005	5.89
2	0.73	-5.82 (-15.15)	99.51	3190.77	-485.70	0.001005	0.001005	32.07
3	1.40	2.35 (2.38)	103.80	6565.80	150.38	0.001005	0.001005	63.25
4	2.00	-9.15 (-20.19)	107.66	2378.32	-446.03	0.001005	0.001005	22.09
5	2.60	-38.53 (-38.53)	111.53	737.07	-254.61	0.001005	0.001005	6.61

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	55.26	182.13	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	28.80	182.60	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-4.29	183.18	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-34.06	183.70	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-63.84	184.22	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	131 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-52.32 (-52.32)	83.91	293.66	-183.10	0.001005	0.001005	3.50
2	0.75	1.40 (23.85)	77.30	920.23	283.93	0.001005	0.001005	11.90
3	1.40	26.09 (26.41)	69.59	621.99	236.06	0.001005	0.001005	8.94
4	2.00	14.51 (26.41)	62.43	518.54	219.37	0.001005	0.001005	8.31
5	2.60	-28.23 (-52.32)	55.26	172.82	-163.62	0.001005	0.001005	3.13

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	125.16	180.49	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	69.29	179.60	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	7.77	178.56	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-45.84	177.59	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-96.07	176.62	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	132 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-39.05 (-39.05)	92.49	521.10	-219.99	0.001206	0.001005	5.63
2	0.75	6.42 (23.65)	85.88	1151.46	317.11	0.001005	0.001005	13.41
3	1.40	23.65 (23.65)	78.16	954.77	288.88	0.001005	0.001005	12.21
4	2.00	7.18 (23.65)	71.00	790.06	263.16	0.001005	0.001005	11.13
5	2.60	-38.53 (-39.05)	63.84	301.43	-184.36	0.001005	0.001005	4.72

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-105.92	181.65	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-53.18	180.76	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	5.00	179.71	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	55.38	178.75	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	96.43	177.78	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	41.11 (41.11)	82.71	404.23	200.94	0.001005	0.001005	4.89
2	0.76	9.62 (22.26)	85.11	1286.59	336.50	0.001005	0.001005	15.12
3	1.40	-6.03 (-6.37)	87.82	5351.80	-388.27	0.001005	0.001005	60.94
4	2.04	2.45 (14.62)	90.53	3032.19	489.54	0.001005	0.001206	33.49
5	2.60	32.65 (41.11)	92.93	482.83	213.61	0.001005	0.001005	5.20

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	133 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-67.26	180.33	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-39.00	180.65	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-3.20	181.02	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	37.56	181.38	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	69.59	181.71	0.00	0.00	0.000201

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-21.82 (-27.51)	71.25	603.67	-233.10	0.001005	0.001005	8.47
2	0.73	-5.30 (-12.24)	73.52	2836.11	-472.36	0.001005	0.001005	38.58
3	1.40	1.06 (1.06)	76.36	6658.48	92.61	0.001005	0.001005	87.20
4	2.00	-6.79 (-14.51)	78.91	2451.27	-450.67	0.001005	0.001005	31.06
5	2.60	-27.51 (-27.51)	81.47	769.41	-259.83	0.001005	0.001005	9.44

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	40.50	178.78	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	21.45	179.09	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-2.37	179.47	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-23.81	179.82	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-45.25	180.16	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	134 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-41.11 (-41.11)	69.15	313.30	-186.27	0.001005	0.001005	4.53
2	0.75	-0.46 (-17.46)	62.54	1118.70	-312.41	0.001005	0.001005	17.89
3	1.40	18.32 (18.59)	54.83	763.26	258.84	0.001005	0.001005	13.92
4	2.00	9.87 (18.59)	47.67	593.29	231.43	0.001005	0.001005	12.45
5	2.60	-21.82 (-41.11)	40.50	158.99	-161.39	0.001005	0.001005	3.93

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	94.70	178.50	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	52.47	177.61	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	6.19	176.56	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-33.91	175.60	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-71.25	174.63	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	135 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-32.65 (-32.65)	73.90	484.57	-214.09	0.001206	0.001005	6.56
2	0.75	2.35 (15.74)	67.29	1600.14	374.43	0.001005	0.001005	23.78
3	1.40	16.37 (16.37)	59.57	1156.58	317.84	0.001005	0.001005	19.41
4	2.00	5.23 (16.37)	52.41	898.43	280.64	0.001005	0.001005	17.14
5	2.60	-27.51 (-32.65)	45.25	242.30	-174.82	0.001005	0.001005	5.35

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-80.94	179.14	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-41.33	178.25	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	2.12	177.20	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	39.48	176.24	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	69.21	175.27	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	25.34 (25.34)	38.85	276.53	180.34	0.001005	0.001005	7.12
2	0.76	-2.80 (-13.05)	38.85	777.27	-261.10	0.001005	0.001005	20.01
3	1.40	-13.79 (-13.79)	38.85	700.81	-248.77	0.001005	0.001005	18.04
4	2.04	-2.80 (-13.79)	38.85	826.25	-293.29	0.001005	0.001206	21.27
5	2.60	25.33 (25.34)	38.85	276.53	180.34	0.001005	0.001005	7.12

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	136 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-63.13	174.41	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-31.65	174.41	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	2.91	174.41	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	37.48	174.41	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	62.05	174.41	0.00	0.00	0.000201

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-14.61 (-14.61)	20.90	252.35	-176.44	0.001005	0.001005	12.07
2	0.73	2.70 (10.21)	20.90	414.86	202.65	0.001005	0.001005	19.85
3	1.40	10.43 (10.43)	20.90	402.12	200.60	0.001005	0.001005	19.24
4	2.00	4.17 (10.43)	20.90	402.12	200.60	0.001005	0.001005	19.24
5	2.60	-14.61 (-14.61)	20.90	252.35	-176.44	0.001005	0.001005	12.07

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	41.73	171.98	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	23.19	171.98	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	0.00	171.98	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-20.87	171.98	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-41.73	171.98	0.00	0.00	0.000000



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	137 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-25.34 (-25.34)	65.27	598.30	-232.24	0.001005	0.001005	9.17
2	0.75	-9.10 (-15.66)	59.84	1284.85	-336.25	0.001005	0.001005	21.47
3	1.40	-2.05 (-2.77)	53.50	6082.30	-314.58	0.001005	0.001005	113.68
4	2.00	-4.87 (-8.44)	47.62	2591.81	-459.62	0.001005	0.001005	54.43
5	2.60	-14.61 (-21.39)	41.73	386.55	-198.09	0.001005	0.001005	9.26

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	38.85	177.97	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	20.25	177.24	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	2.21	176.38	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-11.04	175.59	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-20.90	174.80	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	138 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-25.33 (-25.33)	65.27	599.41	-232.66	0.001206	0.001005	9.18
2	0.75	-9.10 (-15.66)	59.84	1285.09	-336.28	0.001005	0.001005	21.48
3	1.40	-2.05 (-2.77)	53.50	6083.39	-314.46	0.001005	0.001005	113.71
4	2.00	-4.87 (-8.44)	47.62	2592.51	-459.66	0.001005	0.001005	54.45
5	2.60	-14.61 (-21.38)	41.73	386.58	-198.09	0.001005	0.001005	9.26

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-38.85	177.97	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-20.25	177.24	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-2.21	176.38	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	11.04	175.59	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	20.90	174.80	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	139 di 280

## Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^\circ$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in mq
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in mq
$\sigma_{fi}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
$\sigma_{fs}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
$\sigma_c$	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
$\tau_c$	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione       $B = 100$  cm

Altezza sezione       $H = 0.4000$  m

#### Verifiche presso-flessione

$N^\circ$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	23.81	32.00	0.001005	0.001005	13500	56664	1485
2	0.76	-3.71	32.00	0.001005	0.001005	805	2709	210
3	1.40	-14.46	32.00	0.001005	0.001005	28780	8846	903
4	2.04	-3.71	32.00	0.001005	0.001206	763	2699	209
5	2.60	23.81	32.00	0.001005	0.001005	13499	56659	1485

#### Verifiche taglio

$N^\circ$	$X$	$V$	$\tau_c$	$A_{sw}$
-----------	-----	-----	----------	----------

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	140 di 280

1	0.20	-61.75	-202	0.000000
2	0.76	-30.95	-101	0.000000
3	1.40	2.86	9	0.000000
4	2.04	36.68	120	0.000000
5	2.60	60.70	198	0.000201

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-13.18	15.77	0.001005	0.001005	32248	7357	820
2	0.73	3.55	15.77	0.001005	0.001005	2416	3937	214
3	1.40	11.02	15.77	0.001005	0.001005	6300	25774	687
4	2.00	4.97	15.77	0.001005	0.001005	3226	7877	308
5	2.60	-13.18	15.77	0.001005	0.001005	32243	7356	820

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	40.32	132	0.000000
2	0.73	22.40	73	0.000000
3	1.40	0.00	0	0.000000
4	2.00	-20.16	-66	0.000000
5	2.60	-40.32	-132	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	141 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-23.81	63.86	0.001005	0.001005	42593	15038	1483
2	0.75	-10.34	58.43	0.001005	0.001005	7652	7198	604
3	1.40	-4.16	52.09	0.001005	0.001005	156	3462	258
4	2.00	-5.92	46.21	0.001005	0.001005	1870	4248	334
5	2.60	-13.18	40.32	0.001005	0.001005	21498	8504	817

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	32.00	105	0.000000
2	0.75	17.04	56	0.000000
3	1.40	2.58	8	0.000000
4	2.00	-7.98	-26	0.000000
5	2.60	-15.77	-52	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-23.81	63.86	0.001206	0.001005	42457	14672	1454

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	142 di 280

2	0.75	-10.33	58.43	0.001005	0.001005	7648	7197	603
3	1.40	-4.16	52.09	0.001005	0.001005	157	3461	258
4	2.00	-5.92	46.21	0.001005	0.001005	1868	4247	334
5	2.60	-13.18	40.32	0.001005	0.001005	21494	8503	817

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-32.00	-105	0.000000
2	0.75	-17.04	-56	0.000000
3	1.40	-2.58	-8	0.000000
4	2.00	7.98	26	0.000000
5	2.60	15.77	52	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fl}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fl}$	$\sigma_c$
1	0.20	46.64	59.37	0.001005	0.001005	26251	112517	2906
2	0.76	-7.06	59.37	0.001005	0.001005	1707	5134	399
3	1.40	-33.34	59.37	0.001005	0.001005	72738	19696	2083
4	2.04	-17.58	59.37	0.001005	0.001206	22623	11235	1031
5	2.60	36.36	59.37	0.001005	0.001005	21194	81723	2271

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
----	---	---	----------	----------

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	143 di 280

1	0.20	-115.22	-377	0.000000
2	0.76	-66.72	-218	0.000000
3	1.40	-4.62	-15	0.000000
4	2.04	66.83	218	0.000000
5	2.60	124.62	407	0.000201

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-22.75	33.71	0.001005	0.001005	52700	13074	1420
2	0.73	15.67	38.36	0.001005	0.001005	9749	29601	978
3	1.40	29.91	44.18	0.001005	0.001005	17182	69361	1867
4	2.00	10.62	49.41	0.001005	0.001005	7267	11039	637
5	2.60	-39.08	54.64	0.001005	0.001005	92025	22276	2438

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	94.57	309	0.000000
2	0.73	49.52	162	0.000000
3	1.40	-6.80	-22	0.000000
4	2.00	-57.49	-188	0.000000
5	2.60	-108.18	-354	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	144 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-46.64	118.11	0.001005	0.001005	86394	29176	2908
2	0.75	-20.11	112.68	0.001005	0.001005	15156	13995	1176
3	1.40	-6.29	106.34	0.001005	0.001005	1237	6179	453
4	2.00	-8.24	100.46	0.001005	0.001005	191	6770	506
5	2.60	-22.75	94.57	0.001005	0.001005	27512	15359	1381

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	61.00	199	0.000000
2	0.75	35.21	115	0.000000
3	1.40	8.11	26	0.000000
4	2.00	-14.19	-46	0.000000
5	2.60	-33.71	-110	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-36.36	131.72	0.001206	0.001005	50888	23528	2189



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	145 di 280

2	0.75	-12.47	126.29	0.001005	0.001005	1123	9510	723
3	1.40	-4.34	119.95	0.001005	0.001005	2476	5890	421
4	2.00	-14.17	114.07	0.001005	0.001005	4026	10221	800
5	2.60	-39.08	108.18	0.001005	0.001005	68479	24809	2431

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-57.75	-189	0.000000
2	0.75	-28.27	-92	0.000000
3	1.40	3.27	11	0.000000
4	2.00	29.75	97	0.000000
5	2.60	52.84	173	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fl}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fl}$	$\sigma_c$
1	0.20	35.80	56.55	0.001005	0.001005	20768	81348	2235
2	0.76	7.96	56.55	0.001005	0.001005	5646	3371	452
3	1.40	-9.45	56.55	0.001005	0.001005	6198	6609	547
4	2.04	-5.33	56.55	0.001005	0.001206	301	4127	312
5	2.60	21.89	56.55	0.001005	0.001005	13736	40055	1364

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
----	---	---	----------	----------

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	146 di 280

1	0.20	-55.68	-182	0.000000
2	0.76	-38.53	-126	0.000000
3	1.40	-9.35	-31	0.000000
4	2.04	30.71	100	0.000000
5	2.60	66.24	216	0.000201

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-9.60	32.75	0.001005	0.001005	14315	6304	592
2	0.73	3.31	37.40	0.001005	0.001005	2629	65	198
3	1.40	6.01	43.22	0.001005	0.001005	4268	2458	341
4	2.00	-4.33	48.45	0.001005	0.001005	113	3427	258
5	2.60	-26.77	53.68	0.001005	0.001005	55718	16113	1673

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.17	108	0.000000
2	0.73	15.25	50	0.000000
3	1.40	-7.15	-23	0.000000
4	2.00	-27.31	-89	0.000000
5	2.60	-47.47	-155	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	147 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-35.80	56.71	0.001005	0.001005	81278	20776	2236
2	0.75	-8.74	51.27	0.001005	0.001005	5980	6101	507
3	1.40	5.71	44.94	0.001005	0.001005	4103	1754	322
4	2.00	4.33	39.05	0.001005	0.001005	3193	770	246
5	2.60	-9.60	33.17	0.001005	0.001005	14151	6316	592

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	61.96	202	0.000000
2	0.75	36.17	118	0.000000
3	1.40	9.07	30	0.000000
4	2.00	-13.23	-43	0.000000
5	2.60	-32.75	-107	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-21.89	71.01	0.001206	0.001005	33917	13922	1327

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	148 di 280

2	0.75	-0.62	65.58	0.001005	0.001005	2043	2530	173
3	1.40	6.06	59.24	0.001005	0.001005	4573	702	349
4	2.00	-3.55	53.36	0.001005	0.001005	464	3257	240
5	2.60	-26.77	47.47	0.001005	0.001005	58484	15803	1673

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-51.15	-167	0.000000
2	0.75	-23.98	-78	0.000000
3	1.40	4.93	16	0.000000
4	2.00	28.93	95	0.000000
5	2.60	48.02	157	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fl}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fl}$	$\sigma_c$
1	0.20	23.49	31.18	0.001005	0.001005	13293	56068	1464
2	0.76	-4.03	31.18	0.001005	0.001005	1316	2891	228
3	1.40	-14.79	31.18	0.001005	0.001005	30099	8973	924
4	2.04	-4.03	31.18	0.001005	0.001206	1229	2870	226
5	2.60	23.49	31.18	0.001005	0.001005	13292	56063	1464

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
----	---	---	----------	----------

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	149 di 280

1	0.20	-61.75	-202	0.000000
2	0.76	-30.95	-101	0.000000
3	1.40	2.86	9	0.000000
4	2.04	36.67	120	0.000000
5	2.60	60.70	198	0.000201

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-14.83	16.59	0.001005	0.001005	36820	8209	923
2	0.73	1.90	16.59	0.001005	0.001005	1391	391	108
3	1.40	9.37	16.59	0.001005	0.001005	5528	20470	585
4	2.00	3.32	16.59	0.001005	0.001005	2287	3078	197
5	2.60	-14.83	16.59	0.001005	0.001005	36815	8208	922

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	40.32	132	0.000000
2	0.73	22.40	73	0.000000
3	1.40	0.00	0	0.000000
4	2.00	-20.16	-66	0.000000
5	2.60	-40.32	-132	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	150 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-23.49	63.86	0.001005	0.001005	41644	14866	1462
2	0.75	-10.47	58.43	0.001005	0.001005	7947	7282	612
3	1.40	-4.83	52.09	0.001005	0.001005	232	3766	284
4	2.00	-7.07	46.21	0.001005	0.001005	3771	4982	405
5	2.60	-14.83	40.32	0.001005	0.001005	26286	9385	923

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	31.18	102	0.000000
2	0.75	16.22	53	0.000000
3	1.40	1.76	6	0.000000
4	2.00	-8.80	-29	0.000000
5	2.60	-16.59	-54	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-23.49	63.86	0.001206	0.001005	41508	14506	1434

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	151 di 280

2	0.75	-10.46	58.43	0.001005	0.001005	7943	7281	612
3	1.40	-4.83	52.09	0.001005	0.001005	231	3765	284
4	2.00	-7.07	46.21	0.001005	0.001005	3768	4981	405
5	2.60	-14.83	40.32	0.001005	0.001005	26282	9385	923

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-31.18	-102	0.000000
2	0.75	-16.22	-53	0.000000
3	1.40	-1.76	-6	0.000000
4	2.00	8.80	29	0.000000
5	2.60	16.59	54	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fl}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fl}$	$\sigma_c$
1	0.20	52.03	65.39	0.001005	0.001005	29231	125883	3241
2	0.76	-8.23	65.39	0.001005	0.001005	2446	5922	465
3	1.40	-38.39	65.39	0.001005	0.001005	85073	22522	2398
4	2.04	-21.37	65.39	0.001005	0.001206	29732	13449	1256
5	2.60	39.17	65.39	0.001005	0.001005	22909	87399	2447

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
----	---	---	----------	----------

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	152 di 280

1	0.20	-128.59	-420	0.000000
2	0.76	-75.66	-247	0.000000
3	1.40	-6.48	-21	0.000000
4	2.04	74.37	243	0.000000
5	2.60	140.60	459	0.000201

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-26.79	39.02	0.001005	0.001005	62381	15361	1672
2	0.73	17.05	44.84	0.001005	0.001005	10735	30886	1062
3	1.40	32.98	52.10	0.001005	0.001005	19134	74947	2060
4	2.00	10.39	58.64	0.001005	0.001005	7232	7706	607
5	2.60	-47.21	65.18	0.001005	0.001005	111536	26861	2944

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	108.14	353	0.000000
2	0.73	56.30	184	0.000000
3	1.40	-8.51	-28	0.000000
4	2.00	-66.83	-218	0.000000
5	2.60	-125.15	-409	0.000000



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	153 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-52.03	131.67	0.001005	0.001005	96390	32540	3244
2	0.75	-22.68	126.24	0.001005	0.001005	17328	15778	1328
3	1.40	-7.48	119.90	0.001005	0.001005	1241	7121	524
4	2.00	-9.98	114.02	0.001005	0.001005	135	7966	599
5	2.60	-26.79	108.14	0.001005	0.001005	33579	18020	1631

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	67.42	220	0.000000
2	0.75	38.92	127	0.000000
3	1.40	8.66	28	0.000000
4	2.00	-16.56	-54	0.000000
5	2.60	-39.02	-128	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-39.17	148.68	0.001206	0.001005	52224	25523	2349

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	154 di 280

2	0.75	-13.13	143.25	0.001005	0.001005	542	10286	776
3	1.40	-5.05	136.92	0.001005	0.001005	2789	6759	484
4	2.00	-17.39	131.03	0.001005	0.001005	6175	12423	983
5	2.60	-47.21	125.15	0.001005	0.001005	85048	29754	2940

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-63.37	-207	0.000000
2	0.75	-30.25	-99	0.000000
3	1.40	5.55	18	0.000000
4	2.00	36.02	118	0.000000
5	2.60	62.93	206	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fl}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fl}$	$\sigma_c$
1	0.20	38.47	61.87	0.001005	0.001005	22377	86922	2403
2	0.76	10.55	61.87	0.001005	0.001005	7366	7228	613
3	1.40	-8.52	61.87	0.001005	0.001005	3391	6060	483
4	2.04	-6.05	61.87	0.001005	0.001206	490	4626	351
5	2.60	21.08	61.87	0.001005	0.001005	13512	35479	1309

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
----	---	---	----------	----------

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	155 di 280

1	0.20	-54.16	-177	0.000000
2	0.76	-40.42	-132	0.000000
3	1.40	-12.40	-41	0.000000
4	2.04	29.21	95	0.000000
5	2.60	67.63	221	0.000201

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-10.36	37.82	0.001005	0.001005	14478	6871	636
2	0.73	1.60	43.64	0.001005	0.001005	2149	894	154
3	1.40	3.10	50.90	0.001005	0.001005	2995	555	220
4	2.00	-8.31	57.44	0.001005	0.001005	3809	5880	473
5	2.60	-31.82	63.98	0.001005	0.001005	66148	19161	1988

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	31.38	103	0.000000
2	0.73	13.46	44	0.000000
3	1.40	-8.94	-29	0.000000
4	2.00	-29.10	-95	0.000000
5	2.60	-49.26	-161	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	156 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-38.47	54.92	0.001005	0.001005	90082	21994	2400
2	0.75	-8.47	49.49	0.001005	0.001005	5847	5911	492
3	1.40	7.51	43.15	0.001005	0.001005	5239	5384	438
4	2.00	5.73	37.27	0.001005	0.001005	4033	3086	328
5	2.60	-10.36	31.38	0.001005	0.001005	17035	6675	643

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	68.62	224	0.000000
2	0.75	40.12	131	0.000000
3	1.40	9.86	32	0.000000
4	2.00	-15.36	-50	0.000000
5	2.60	-37.82	-124	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-21.08	72.80	0.001206	0.001005	30910	13543	1273

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	157 di 280

2	0.75	1.68	67.37	0.001005	0.001005	3009	1690	212
3	1.40	7.96	61.03	0.001005	0.001005	5698	2667	450
4	2.00	-4.12	55.15	0.001005	0.001005	300	3543	263
5	2.60	-31.82	49.26	0.001005	0.001005	72748	18403	1986

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-55.11	-180	0.000000
2	0.75	-24.89	-81	0.000000
3	1.40	7.63	25	0.000000
4	2.00	35.00	114	0.000000
5	2.60	56.90	186	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fl}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fl}$	$\sigma_c$
1	0.20	45.02	55.26	0.001005	0.001005	25215	109538	2804
2	0.76	-8.69	55.26	0.001005	0.001005	4942	6103	499
3	1.40	-34.96	55.26	0.001005	0.001005	79424	20282	2183
4	2.04	-19.20	55.26	0.001005	0.001206	27892	11967	1130
5	2.60	34.73	55.26	0.001005	0.001005	20168	78731	2169

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
----	---	---	----------	----------

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	158 di 280

1	0.20	-115.22	-377	0.000000
2	0.76	-66.71	-218	0.000000
3	1.40	-4.62	-15	0.000000
4	2.04	66.82	218	0.000000
5	2.60	124.61	407	0.000201

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-31.00	37.83	0.001005	0.001005	75539	17352	1931
2	0.73	7.42	42.48	0.001005	0.001005	5173	5355	433
3	1.40	21.66	48.29	0.001005	0.001005	13264	42943	1353
4	2.00	2.37	53.53	0.001005	0.001005	2798	935	202
5	2.60	-47.33	58.76	0.001005	0.001005	114868	26551	2949

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	94.57	309	0.000000
2	0.73	49.52	162	0.000000
3	1.40	-6.80	-22	0.000000
4	2.00	-57.49	-188	0.000000
5	2.60	-108.18	-354	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	159 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-45.02	118.11	0.001005	0.001005	81631	28326	2805
2	0.75	-20.76	112.68	0.001005	0.001005	16656	14413	1220
3	1.40	-9.60	106.34	0.001005	0.001005	306	7565	570
4	2.00	-14.03	100.46	0.001005	0.001005	5819	9963	796
5	2.60	-31.00	94.57	0.001005	0.001005	50702	19997	1922

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	56.88	186	0.000000
2	0.75	31.09	102	0.000000
3	1.40	3.99	13	0.000000
4	2.00	-18.30	-60	0.000000
5	2.60	-37.83	-124	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-34.73	131.72	0.001206	0.001005	46354	22629	2083

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	160 di 280

2	0.75	-13.12	126.29	0.001005	0.001005	1668	9851	753
3	1.40	-7.66	119.95	0.001005	0.001005	1173	7192	530
4	2.00	-19.95	114.07	0.001005	0.001005	14437	13908	1163
5	2.60	-47.33	108.18	0.001005	0.001005	92701	29107	2956

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-53.64	-175	0.000000
2	0.75	-24.15	-79	0.000000
3	1.40	7.39	24	0.000000
4	2.00	33.87	111	0.000000
5	2.60	56.96	186	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fl}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fl}$	$\sigma_c$
1	0.20	34.18	52.44	0.001005	0.001005	19740	78356	2134
2	0.76	6.33	52.44	0.001005	0.001005	4591	1623	358
3	1.40	-11.07	52.44	0.001005	0.001005	11188	7586	662
4	2.04	-6.95	52.44	0.001005	0.001206	2281	4925	388
5	2.60	20.26	52.44	0.001005	0.001005	12720	37045	1263

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
----	---	---	----------	----------



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	161 di 280

1	0.20	-55.68	-182	0.000000
2	0.76	-38.52	-126	0.000000
3	1.40	-9.35	-31	0.000000
4	2.04	30.70	100	0.000000
5	2.60	66.24	216	0.000201

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-17.86	36.87	0.001005	0.001005	36697	10799	1116
2	0.73	-4.95	41.52	0.001005	0.001005	1201	3594	280
3	1.40	-2.25	47.33	0.001005	0.001005	767	2534	184
4	2.00	-12.59	52.57	0.001005	0.001005	15136	8502	764
5	2.60	-35.02	57.80	0.001005	0.001005	78458	20449	2188

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.17	108	0.000000
2	0.73	15.25	50	0.000000
3	1.40	-7.15	-23	0.000000
4	2.00	-27.31	-89	0.000000
5	2.60	-47.47	-155	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	162 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-34.18	56.71	0.001005	0.001005	76423	19971	2135
2	0.75	-9.39	51.27	0.001005	0.001005	7443	6521	551
3	1.40	2.39	44.94	0.001005	0.001005	2508	626	183
4	2.00	-1.46	39.05	0.001005	0.001005	789	1935	139
5	2.60	-17.86	33.17	0.001005	0.001005	38339	10618	1116

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	57.84	189	0.000000
2	0.75	32.05	105	0.000000
3	1.40	4.95	16	0.000000
4	2.00	-17.34	-57	0.000000
5	2.60	-36.87	-120	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-20.26	71.01	0.001206	0.001005	29296	13046	1223

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	163 di 280

2	0.75	-1.27	65.58	0.001005	0.001005	1786	2788	194
3	1.40	2.75	59.24	0.001005	0.001005	3147	985	228
4	2.00	-9.34	53.36	0.001005	0.001005	6759	6508	544
5	2.60	-35.02	47.47	0.001005	0.001005	83155	19878	2184

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-47.03	-154	0.000000
2	0.75	-19.86	-65	0.000000
3	1.40	9.04	30	0.000000
4	2.00	33.05	108	0.000000
5	2.60	52.13	170	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 – Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	164 di 280

## Verifiche fessurazione

*Simbologia adottata ed unità di misura*

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X_i$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M_p$	Momento, espresse in kNm
$M_n$	Momento, espresse in kNm
$w_k$	Ampiezza fessure, espresse in m
$w_{lim}$	Apertura limite fessure, espresse in m
$s$	Distanza media tra le fessure, espresse in m
$\epsilon_{sm}$	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

$N^{\circ}$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	23.81	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
2	0.76	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-3.71	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-14.46	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
4	2.04	0.001005	0.001206	89.81	-90.84	-3.71	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	23.81	0.00000	0.00010	0.00000	0.000

### Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

$N^{\circ}$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-13.18	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	3.55	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	11.02	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	4.97	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-13.18	0.00000	0.00010	0.00000	0.000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	165 di 280

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-23.81	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.34	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-4.16	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-5.92	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-13.18	0.00000	0.00010	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001206	0.001005	90.84	-89.81	-23.81	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.33	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-4.16	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-5.92	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-13.18	0.00000	0.00010	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	46.64	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.76	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-7.06	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-33.34	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.04	0.001005	0.001206	89.81	-90.84	-17.58	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	166 di 280

5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	36.36	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
---	------	----------	----------	-------	--------	-------	---------	---------	---------	-------

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-22.75	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	15.67	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	29.91	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	10.62	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-39.08	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-46.64	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-20.11	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-6.29	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-8.24	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-22.75	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001206	0.001005	90.84	-89.81	-36.36	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-12.47	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-4.34	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	167 di 280

4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-14.17	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-39.08	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	35.80	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.76	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	7.96	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-9.45	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.04	0.001005	0.001206	89.81	-90.84	-5.33	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	21.89	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-9.60	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	3.31	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	6.01	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-4.33	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-26.77	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-35.80	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-8.74	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	168 di 280

3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	5.71	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	4.33	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-9.60	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001206	0.001005	90.84	-89.81	-21.89	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-0.62	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	6.06	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-3.55	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-26.77	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	23.49	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.76	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-4.03	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-14.79	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.04	0.001005	0.001206	89.81	-90.84	-4.03	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	23.49	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-14.83	0.00000	0.00015	0.00000	0.000



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	169 di 280

2	0.73	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	1.90	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	9.37	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	3.32	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-14.83	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-23.49	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.47	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-4.83	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-7.07	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-14.83	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001206	0.001005	90.84	-89.81	-23.49	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.46	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-4.83	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-7.07	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-14.83	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
----	---	-----------------	-----------------	----------------	----------------	---	---	------------------	----------------	-----------------

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	170 di 280

1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	52.03	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.76	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-8.23	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-38.39	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.04	0.001005	0.001206	89.81	-90.84	-21.37	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	39.17	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-26.79	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	17.05	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	32.98	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	10.39	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-47.21	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-52.03	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-22.68	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-7.48	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-9.98	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-26.79	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	171 di 280

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001206	0.001005	90.84	-89.81	-39.17	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-13.13	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-5.05	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-17.39	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-47.21	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	38.47	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.76	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	10.55	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-8.52	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.04	0.001005	0.001206	89.81	-90.84	-6.05	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	21.08	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.36	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	1.60	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	3.10	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-8.31	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-31.82	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]**

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	172 di 280

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-38.47	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-8.47	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	7.51	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	5.73	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.36	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001206	0.001005	90.84	-89.81	-21.08	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	1.68	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	7.96	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-4.12	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-31.82	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	45.02	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.76	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-8.69	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-34.96	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.04	0.001005	0.001206	89.81	-90.84	-19.20	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	34.73	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	173 di 280

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-31.00	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	7.42	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	21.66	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	2.37	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-47.33	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-45.02	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-20.76	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-9.60	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-14.03	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-31.00	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001206	0.001005	90.84	-89.81	-34.73	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-13.12	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-7.66	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-19.95	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-47.33	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	174 di 280

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	34.18	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.76	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	6.33	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-11.07	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.04	0.001005	0.001206	89.81	-90.84	-6.95	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	20.26	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-17.86	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-4.95	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-2.25	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-12.59	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-35.02	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-34.18	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-9.39	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	2.39	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-1.46	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-17.86	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	175 di 280

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001206	0.001005	90.84	-89.81	-20.26	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-1.27	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	2.75	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-9.34	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-35.02	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	176 di 280

## Inviluppo sollecitazioni nodali

### Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.20	-72.39	-23.49	-180.28	-54.16	31.18	110.43
0.76	-15.00	12.26	-106.61	-30.95	31.18	112.83
1.40	6.03	54.88	-18.26	3.86	31.18	115.54
2.04	-2.45	31.27	29.21	104.16	31.18	118.25
2.60	-53.75	-20.26	60.70	197.79	31.18	120.65

### Inviluppo sollecitazioni traverso

X [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.20	-40.46	-9.60	31.38	152.77	15.77	96.07
0.73	-5.82	25.04	13.46	79.39	15.77	99.51
1.40	-2.25	47.39	-12.96	0.00	15.77	103.80
2.00	-15.59	15.23	-94.88	-20.16	15.77	107.66
2.60	-66.47	-13.18	-177.43	-40.32	15.77	111.53

### Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.20	-72.39	-23.49	31.18	125.16	54.92	184.54
0.75	-31.19	1.40	16.13	69.29	49.49	177.21
1.40	-11.99	26.09	-1.91	14.04	43.15	168.65
2.00	-17.72	14.51	-45.84	-7.98	37.27	160.71



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	177 di 280

2.60	-40.46	-9.60	-96.07	-15.77	31.38	152.77
------	--------	-------	--------	--------	-------	--------

**Inviluppo sollecitazioni piedritto destro**

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.20	-53.75	-20.26	-105.92	-31.18	63.86	209.20
0.75	-17.34	6.42	-53.18	-16.13	58.43	201.87
1.40	-9.34	23.65	-3.28	11.87	52.09	193.32
2.00	-25.77	7.18	7.98	55.38	46.21	185.37
2.60	-66.47	-13.18	15.77	96.43	40.32	177.43

Inviluppo pressioni terreno

**Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione**

X [m]	$\sigma_{min}$ [kPa]	$\sigma_{max}$ [kPa]
0.20	23	128
0.76	42	151
1.40	63	177
2.04	63	204
2.60	63	228

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	178 di 280

Altezza sezione H = 0.4000 m

X	A <sub>n</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	0.001005	0.001005	2.36
0.76	0.001005	0.001005	4.24
1.40	0.001005	0.001005	3.31
2.04	0.001005	0.001206	3.92
2.60	0.001005	0.001005	2.36

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	181.53	0.00	0.00	0.000000
0.76	181.53	0.00	0.00	0.000000
1.40	181.53	0.00	0.00	0.000000
2.04	181.53	0.00	0.00	0.000000
2.60	181.53	1261.75	1519.27	0.000201

**Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

X	A <sub>n</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	0.001005	0.001005	2.36
0.73	0.001005	0.001005	3.64
1.40	0.001005	0.001005	3.81
2.00	0.001005	0.001005	4.18
2.60	0.001005	0.001005	2.64

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	179 di 280

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	176.59	0.00	0.00	0.000000
0.73	177.73	0.00	0.00	0.000000
1.40	179.15	0.00	0.00	0.000000
2.00	180.43	0.00	0.00	0.000000
2.60	181.71	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	0.001005	0.001005	3.18
0.75	0.001005	0.001005	6.46
1.40	0.001005	0.001005	8.94
2.00	0.001005	0.001005	8.31
2.60	0.001005	0.001005	3.13

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	194.08	0.00	0.00	0.000000
0.75	193.09	0.00	0.00	0.000000
1.40	191.93	0.00	0.00	0.000000
2.00	190.86	0.00	0.00	0.000000
2.60	189.79	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	180 di 280

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	0.001206	0.001005	4.02
0.75	0.001005	0.001005	13.41
1.40	0.001005	0.001005	12.21
2.00	0.001005	0.001005	8.28
2.60	0.001005	0.001005	3.48

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	197.40	0.00	0.00	0.000000
0.75	196.41	0.00	0.00	0.000000
1.40	195.26	0.00	0.00	0.000000
2.00	194.19	0.00	0.00	0.000000
2.60	193.12	0.00	0.00	0.000000

### Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	0.001005	0.001005	3241	125883	29231
0.76	0.001005	0.001005	613	7228	7366

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	181 di 280

1.40	0.001005	0.001005	2398	22522	85073
2.04	0.001005	0.001206	1256	13449	29732
2.60	0.001005	0.001005	2447	87399	22909

X	$\tau_c$	$A_{sw}$
0.20	-420	0.000000
0.76	-247	0.000000
1.40	-41	0.000000
2.04	243	0.000000
2.60	459	0.000201

**Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

X	$A_{fl}$	$A_{fs}$	$\sigma_c$	$\sigma_{fl}$	$\sigma_{fs}$
0.20	0.001005	0.001005	1931	17352	75539
0.73	0.001005	0.001005	1062	30886	10735
1.40	0.001005	0.001005	2060	74947	19134
2.00	0.001005	0.001005	764	11039	15136
2.60	0.001005	0.001005	2949	26861	114868

X	$\tau_c$	$A_{sw}$
0.20	353	0.000000
0.73	184	0.000000
1.40	-29	0.000000
2.00	-218	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	182 di 280

2.60                      -409                      0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione        B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	0.001005	0.001005	3244	32540	96390
0.75	0.001005	0.001005	1328	15778	17328
1.40	0.001005	0.001005	570	7565	5239
2.00	0.001005	0.001005	796	9963	5819
2.60	0.001005	0.001005	1922	19997	50702

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	224	0.000000
0.75	131	0.000000
1.40	32	0.000000
2.00	-60	0.000000
2.60	-128	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione        B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.4000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
---	-----------------	-----------------	----------------	-----------------	-----------------

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	183 di 280

0.20	0.001206	0.001005	2349	25523	52224
0.75	0.001005	0.001005	776	10286	7943
1.40	0.001005	0.001005	530	7192	5698
2.00	0.001005	0.001005	1163	13908	14437
2.60	0.001005	0.001005	2956	29754	92701

Y	$\tau_c$	$A_{sw}$
0.20	-207	0.000000
0.75	-99	0.000000
1.40	30	0.000000
2.00	118	0.000000
2.60	206	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	184 di 280

## Verifiche geotecniche

### Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub></i>	Fattori di capacità portante
<i>N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub></i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>q<sub>u</sub></i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
<i>Q<sub>u</sub></i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN/m]
<i>Q<sub>v</sub></i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN/m]
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

<b>IC</b>	<b>N<sub>c</sub></b>	<b>N<sub>q</sub></b>	<b>N<sub>γ</sub></b>	<b>N'<sub>c</sub></b>	<b>N'<sub>q</sub></b>	<b>N'<sub>γ</sub></b>	<b>q<sub>u</sub></b>	<b>Q<sub>u</sub></b>	<b>Q<sub>v</sub></b>	<b>FS</b>
1	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	3972	11121.13	425.52	26.14
2	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	1814	5079.51	344.88	14.73
3	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	4080	11425.38	370.19	30.86
4	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	1864	5220.22	297.18	17.57
5	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	1135	3177.42	204.19	15.56
6	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	4760	13327.51	204.19	65.27
7	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	2202	6165.11	154.08	40.01
8	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	2063	5775.59	192.24	30.04
9	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	2041	5714.94	204.19	27.99
10	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	4760	13327.51	204.19	65.27
11	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	2202	6165.11	154.08	40.01
12	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	2202	6165.11	154.08	40.01
13	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	404	1130.99	202.22	5.59
14	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	188	527.14	205.04	2.57
15	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	634	1774.55	171.69	10.34
16	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	2202	6165.11	154.08	40.01



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	185 di 280

#### 14. ALLEGATO 2: TABULATI DI CALCOLO SOTTOVIA SCATOLARE SEZ B

### Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare semplice	
Altezza esterna	2.80	[m]
Larghezza esterna	2.80	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.40	[m]
Spessore piedritto destro	0.40	[m]
Spessore fondazione	0.40	[m]
Spessore traverso	0.40	[m]

### Caratteristiche strati terreno

#### Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento	
Spessore dello strato	6.00	[m]
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	38.00	[°]
Coesione	0	[kPa]

#### Strato di rinfianco

Descrizione	Terreno di rinfianco	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	38.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	25.33	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	0	[kPa/m]

Tombini e ponticelli idraulici IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 – Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	186 di 280

Strato di base

Descrizione	Terreno di base ba2	
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23.33	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	9000	[kPa/m]
Tensione limite	1000	[kPa]

### Caratteristiche materiali utilizzati

*Materiale calcestruzzo elevazioni*

R <sub>ck</sub> calcestruzzo	40000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	33149080	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls tesoro/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

*Materiale calcestruzzo fondazioni*

R <sub>ck</sub> calcestruzzo	35000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	32588000	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls tesoro/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

### Condizioni di carico

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	187 di 280

*Convenzioni adottate*

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Carichi verticali positivi se diretti verso il basso

Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra

Coppie concentrate positive se antiorarie

Ascisse X (espresse in m) positive verso destra

Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto

Carichi concentrati espressi in kN

Coppie concentrate espressi in kNm

Carichi distribuiti espressi in kN/m

*Simbologia adottata e unità di misura*

*Forze concentrate*

X            ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati  
Y            ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati  
F<sub>y</sub>          componente Y del carico concentrato  
F<sub>x</sub>          componente X del carico concentrato  
M            momento

*Forze distribuite*

X<sub>i</sub>, X<sub>f</sub>      ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali  
Y<sub>i</sub>, Y<sub>f</sub>      ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali  
V<sub>ni</sub>        componente normale del carico distribuito nel punto iniziale  
V<sub>nf</sub>        componente normale del carico distribuito nel punto finale  
V<sub>ti</sub>        componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale  
V<sub>tf</sub>        componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale  
D<sub>te</sub>        variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi  
D<sub>ti</sub>        variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°7 (Qcentrale)

Distr	Terreno	X <sub>i</sub> = -1.80	X <sub>f</sub> = 4.60	V <sub>ni</sub> = 29.60	V <sub>nf</sub> = 29.60
Distr	Terreno	X <sub>i</sub> = -11.80	X <sub>f</sub> = -1.80	V <sub>ni</sub> = 13.80	V <sub>nf</sub> = 13.80

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	188 di 280

Distr	Terreno	$X_i = 4.60$	$X_f = 14.60$	$V_{ni} = 13.80$	$V_{nf} = 13.80$	
Distr	Traverso	$X_i = 0.00$	$X_f = 2.80$	$V_{ni} = 0.00$	$V_{nf} = 0.00$	$V_{ii} = 6.60$ $V_{if} = 6.60$

Condizione di carico n° 8 (Qlaterale)

Distr	Terreno	$X_i = -13.50$	$X_f = -3.50$	$V_{ni} = 13.80$	$V_{nf} = 13.80$	
Distr	Terreno	$X_i = -3.50$	$X_f = 0.00$	$V_{ni} = 29.60$	$V_{nf} = 29.60$	
Distr	Traverso	$X_i = 0.00$	$X_f = 2.80$	$V_{ni} = 0.00$	$V_{nf} = 0.00$	$V_{ii} = 6.60$ $V_{if} = 6.60$

Condizione di carico n° 9 (TERMICO)

Term	Traverso	$D_{ie} = -2.50$	$D_{if} = 2.50$
------	----------	------------------	-----------------

Condizione di carico n° 10 (RITIRO)

Term	Traverso	$D_{ie} = -10.00$	$D_{if} = -10.00$
------	----------	-------------------	-------------------

## Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

**Stato Limite Ultimo**

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo $\gamma_c$	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 * k * (100.0 * \rho_l * f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 * \sigma_{cp}] * b_w * d > (v_{min} + 0.15 * \sigma_{cp}) * b_w * d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 * d * A_{sw} / s * f_{yd} * (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) * \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 * d * b_w * \alpha_c * f_{cd} * (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
$b_w$	larghezza minima sezione [mm]
$\sigma_{cp}$	tensione media di compressione [N/mm <sup>2</sup> ]
$\rho_l$	rapporto geometrico di armatura
$A_{sw}$	area armatura trasversale [mm <sup>2</sup> ]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	189 di 280

$\alpha_c$  coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e  $\sigma_{cp}$

$$fcd' = 0.5 * fcd$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$vmin = 0.035 * k^{3/2} * fck^{1/2}$$

### Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.60  $f_{ck}$

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.45  $f_{ck}$

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.80  $f_{yk}$

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [m]

Apertura limite fessure  $w1 = 0.00010$   $w2 = 0.00015$   $w3 = 0.00020$

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

Copriferro sezioni 0.0400 [m]

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	190 di 280

## Descrizione combinazioni di carico

### Simbologia adottata

$\gamma$	Coefficiente di partecipazione della condizione
$\psi$	Coefficiente di combinazione della condizione
$C$	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

### Norme Tecniche 2008

### Simbologia adottata

$\gamma_{G1sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G1fav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G2sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_{G2fav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_Q$	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_c$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

### Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

#### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1.35	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.45	1.25
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1.20	1.20

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	191 di 280

*Parametri*

		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_c$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	1.00	1.00

**Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche**

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qifav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qisfav}$	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qifav}$	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.00	1.00
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_c$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	1.00	1.00

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

**Effetto**

$\gamma$

$\Psi$

**C**

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	192 di 280

Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qcentrale	Sfavorevole	1.45	1.00	1.45
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.25	1.00	1.25
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qcentrale	Sfavorevole	1.45	0.75	1.09
TERMICO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.25	0.75	0.94
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00



Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	193 di 280

RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
--------	-------------	------	------	------

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qlaterale	Sfavorevole	1.45	1.00	1.45
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.50	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	194 di 280

Qcentrale	Sfavorevole	1.25	0.20	0.25
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qlaterale	Sfavorevole	1.45	0.75	1.09
TERMICO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.50	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	195 di 280

Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	196 di 280

Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
-------------------	-------------	------	------	------

Combinazione n° 16 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLE (Frequente)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	197 di 280

Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
--	----------------	----------	--------	----------

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	198 di 280

Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	199 di 280

## Analisi della spinta e verifiche

### *Simbologia adottata ed unità di misura*

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

$X$  ascisse (espresse in m) positive verso destra

$Y$  ordinate (espresse in m) positive verso l'alto

$M$  momento espresso in kNm

$V$  taglio espresso in kN

$SN$  sforzo normale espresso in kN

$ux$  spostamento direzione X espresso in m

$uy$  spostamento direzione Y espresso in m

$\sigma$  pressione sul terreno espressa in kPa

### *Tipo di analisi*

Pressione in calotta

Teoria di Terzaghi

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **valore 0.00**

Metodo di calcolo della portanza

Meyerhof

Spinta sui piedritti

a Riposo [combinazione 1]

a Riposo [combinazione 2]

a Riposo [combinazione 3]

a Riposo [combinazione 4]

a Riposo [combinazione 5]

a Riposo [combinazione 6]

a Riposo [combinazione 7]

a Riposo [combinazione 8]

a Riposo [combinazione 9]

a Riposo [combinazione 10]

a Riposo [combinazione 11]

a Riposo [combinazione 12]

a Riposo [combinazione 13]

a Riposo [combinazione 14]

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	200 di 280

a Riposo [combinazione 15]

a Riposo [combinazione 16]

a Riposo [combinazione 17]

a Riposo [combinazione 18]

a Riposo [combinazione 19]

a Riposo [combinazione 20]

a Riposo [combinazione 21]

a Riposo [combinazione 22]

a Riposo [combinazione 23]

a Riposo [combinazione 24]

#### Sisma

#### **Identificazione del sito**

Latitudine	41.213973
Longitudine	14.693540
Comune	Ponte
Provincia	Benevento
Regione	Campania
Punti di interpolazione del reticolo	31431 - 31653 - 31654 - 31432

#### **Tipo di opera**

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	75 anni
Classe d'uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento	113 anni

#### **Combinazioni SLU**

Accelerazione al suolo $a_g =$	3.60 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.18
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g / g * \beta_m * St * Ss) = 43.42$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 21.71$



Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	201 di 280

**Combinazioni SLE**

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.00 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Spinta sismica	Wood
Angolo diffusione sovraccarico	0.00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0.384	0.000
2	0.470	0.000
3	0.384	0.000
4	0.470	0.000
5	0.384	0.000
6	0.384	0.000
7	0.470	0.000
8	0.470	0.000
9	0.384	0.000
10	0.384	0.000
11	0.470	0.000
12	0.470	0.000
13	0.384	1.106
14	0.470	1.176
15	0.384	1.106
16	0.470	0.000
17	0.384	0.000
18	0.384	0.000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	202 di 280

19	0.384	0.000
20	0.384	0.000
21	0.384	0.000
22	0.384	0.000
23	0.384	0.000
24	0.384	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	27
Numero elementi trasverso	14
Numero elementi piedritto sinistro	25
Numero elementi piedritto destro	25
Numero molle fondazione	28
Numero molle piedritto sinistro	26
Numero molle piedritto destro	26

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	203 di 280

Analisi della combinazione n° 1

Analisi della combinazione n° 2

Analisi della combinazione n° 3

Analisi della combinazione n° 4

Analisi della combinazione n° 5

Analisi della combinazione n° 6

Analisi della combinazione n° 7

Analisi della combinazione n° 8

Analisi della combinazione n° 9

Analisi della combinazione n° 10

Analisi della combinazione n° 11

Analisi della combinazione n° 12

Analisi della combinazione n° 13

Analisi della combinazione n° 14

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	204 di 280

Analisi della combinazione n° 15

Analisi della combinazione n° 16

Analisi della combinazione n° 17

Analisi della combinazione n° 18

Analisi della combinazione n° 19

Analisi della combinazione n° 20

Analisi della combinazione n° 21

Analisi della combinazione n° 22

Analisi della combinazione n° 23

Analisi della combinazione n° 24

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	205 di 280

## Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^\circ$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$N_u$	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
$M_u$	Momento ultimo, espressa in kNm
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in mq
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in mq
$CS$	Coeff. di sicurezza sezione
$V_{Rd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
$V_{Rcd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
$V_{Rsd}$	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.4000$  m

#### Verifiche presso-flessione

$N^\circ$	$X$	$M$	$N$	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$CS$
1	0.20	67.00 (67.00)	87.25	223.76	171.83	0.001005	0.001005	2.56
2	0.76	-15.94 (-48.49)	87.25	344.08	-191.24	0.001005	0.001005	3.94
3	1.40	-54.15 (-54.47)	87.25	293.20	-183.03	0.001005	0.001005	3.36
4	2.04	-27.48 (-54.47)	87.25	293.20	-183.03	0.001005	0.001005	3.36
5	2.60	55.71 (67.00)	87.25	223.76	171.83	0.001005	0.001005	2.56

#### Verifiche taglio

$N^\circ$	$X$	$V$	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$A_{sw}$
1	0.20	-180.52	180.94	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-100.47	180.94	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-2.85	180.94	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	206 di 280

4	2.04	105.03	180.94	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	190.01	180.94	0.00	1518.42	0.000000

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-40.99 (-58.91)	57.40	156.93	-161.05	0.001005	0.001005	2.73
2	0.73	21.82 (46.66)	62.51	231.94	173.15	0.001005	0.001005	3.71
3	1.40	46.66 (46.66)	68.89	263.01	178.16	0.001005	0.001005	3.82
4	2.00	18.03 (46.54)	74.63	293.64	183.10	0.001005	0.001005	3.93
5	2.60	-58.91 (-58.91)	80.37	237.43	-174.04	0.001005	0.001005	2.95

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	153.56	176.91	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	81.99	177.60	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-7.47	178.46	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-87.98	179.24	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-168.49	180.01	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-67.00 (-67.00)	185.33	677.88	-245.07	0.001005	0.001005	3.66
2	0.75	-28.66 (-44.84)	178.00	1392.39	-350.76	0.001005	0.001005	7.82
3	1.40	-10.07 (-12.77)	169.44	5255.30	-396.11	0.001005	0.001005	31.01
4	2.00	-15.67 (-24.22)	161.50	3241.13	-486.09	0.001005	0.001005	20.07
5	2.60	-40.99 (-59.59)	153.56	598.58	-232.28	0.001005	0.001005	3.90

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	207 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	89.03	194.18	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	49.93	193.19	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	8.34	192.04	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-26.40	190.96	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-57.40	189.89	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-55.71 (-58.91)	200.27	1008.01	-296.52	0.001005	0.001005	5.03
2	0.75	-20.27 (-33.98)	192.93	2619.40	-461.37	0.001005	0.001005	13.58
3	1.40	-7.93 (-9.28)	184.38	6133.54	-308.59	0.001005	0.001005	33.27
4	2.00	-22.17 (-36.26)	176.44	2036.49	-418.50	0.001005	0.001005	11.54
5	2.60	-58.91 (-58.91)	168.49	720.63	-251.96	0.001005	0.001005	4.28

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-85.47	196.20	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-42.31	195.21	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	4.14	194.05	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	43.48	192.98	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	78.40	191.91	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	208 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	58.81 (58.81)	86.81	262.98	178.16	0.001005	0.001005	3.03
2	0.76	-10.56 (-37.86)	86.81	493.93	-215.40	0.001005	0.001005	5.69
3	1.40	-42.67 (-42.95)	86.81	406.95	-201.38	0.001005	0.001005	4.69
4	2.04	-20.50 (-42.95)	86.81	406.95	-201.38	0.001005	0.001005	4.69
5	2.60	49.07 (58.81)	86.81	262.98	178.16	0.001005	0.001005	3.03

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-150.84	180.88	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-84.26	180.88	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-2.72	180.88	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	87.67	180.88	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	159.12	180.88	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-37.55 (-53.00)	61.61	194.23	-167.07	0.001005	0.001005	3.15
2	0.73	16.14 (37.35)	66.01	335.59	189.87	0.001005	0.001005	5.08
3	1.40	37.35 (37.35)	71.51	376.04	196.39	0.001005	0.001005	5.26
4	2.00	12.83 (37.22)	76.46	416.97	202.99	0.001005	0.001005	5.45
5	2.60	-53.00 (-53.00)	81.41	277.20	-180.45	0.001005	0.001005	3.40

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	131.26	177.48	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	70.06	178.07	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-6.44	178.82	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-75.29	179.48	0.00	0.00	0.000000



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	209 di 280

5	2.60	-144.13	180.15	0.00	0.00	0.000000
---	------	---------	--------	------	------	----------

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-58.81 (-58.81)	154.80	620.90	-235.88	0.001005	0.001005	4.01
2	0.75	-20.92 (-36.78)	149.36	1452.34	-357.59	0.001005	0.001005	9.72
3	1.40	-3.19 (-5.33)	143.03	6423.00	-239.41	0.001005	0.001005	44.91
4	2.00	-10.14 (-19.60)	137.14	3410.38	-487.37	0.001005	0.001005	24.87
5	2.60	-37.55 (-57.51)	131.26	490.32	-214.82	0.001005	0.001005	3.74

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	88.34	190.06	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	48.93	189.33	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	6.60	188.47	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-29.20	187.68	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-61.61	186.88	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-49.07 (-53.00)	167.67	876.91	-277.17	0.001005	0.001005	5.23
2	0.75	-13.69 (-27.42)	162.24	2783.04	-470.30	0.001005	0.001005	17.15
3	1.40	-1.35 (-2.70)	155.90	6622.84	-114.82	0.001005	0.001005	42.48
4	2.00	-15.74 (-29.98)	150.02	2140.53	-427.70	0.001005	0.001005	14.27
5	2.60	-53.00 (-53.00)	144.13	657.64	-241.80	0.001005	0.001005	4.56

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	210 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-85.27	191.80	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-42.36	191.06	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	4.17	190.21	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	43.93	189.41	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	79.71	188.62	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	60.25 (60.25)	77.28	219.52	171.15	0.001005	0.001005	2.84
2	0.76	-17.17 (-47.16)	77.28	302.32	-184.50	0.001005	0.001005	3.91
3	1.40	-51.78 (-51.89)	77.28	266.06	-178.65	0.001005	0.001005	3.44
4	2.04	-25.83 (-51.89)	77.28	266.06	-178.65	0.001005	0.001005	3.44
5	2.60	51.78 (60.25)	77.28	219.52	171.15	0.001005	0.001005	2.84

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-169.62	179.59	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-92.55	179.59	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-0.66	179.59	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	98.95	179.59	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	176.19	179.59	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	211 di 280

1	0.20	-47.36 (-60.80)	57.92	152.79	-160.39	0.001005	0.001005	2.64
2	0.73	11.11 (34.81)	61.75	337.32	190.15	0.001005	0.001005	5.46
3	1.40	34.81 (34.81)	66.54	375.11	196.24	0.001005	0.001005	5.64
4	2.00	9.23 (34.81)	70.84	411.25	202.07	0.001005	0.001005	5.81
5	2.60	-60.80 (-60.80)	75.15	209.54	-169.54	0.001005	0.001005	2.79

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	142.55	176.98	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	76.70	177.50	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-5.60	178.14	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-79.68	178.73	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-153.75	179.31	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-60.25 (-60.25)	174.32	736.39	-254.51	0.001005	0.001005	4.22
2	0.75	-27.05 (-40.59)	166.99	1487.85	-361.64	0.001005	0.001005	8.91
3	1.40	-12.85 (-13.78)	158.43	4883.25	-424.64	0.001005	0.001005	30.82
4	2.00	-20.98 (-30.51)	150.49	2086.14	-422.89	0.001005	0.001005	13.86
5	2.60	-47.36 (-60.25)	142.55	519.35	-219.50	0.001005	0.001005	3.64

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	78.61	192.70	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	41.79	191.71	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	2.87	190.55	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-29.39	189.48	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-57.92	188.41	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	212 di 280

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-51.78 (-60.80)	185.52	815.48	-267.26	0.001005	0.001005	4.40
2	0.75	-20.75 (-32.44)	178.19	2488.17	-453.02	0.001005	0.001005	13.96
3	1.40	-11.24 (-13.35)	169.64	5146.59	-404.95	0.001005	0.001005	30.34
4	2.00	-25.86 (-39.54)	161.69	1471.37	-359.76	0.001005	0.001005	9.10
5	2.60	-60.80 (-60.80)	153.75	579.64	-229.22	0.001005	0.001005	3.77

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-75.94	194.21	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-36.08	193.22	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	6.49	192.06	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	42.21	190.99	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	73.67	189.92	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	52.84 (52.84)	77.37	260.22	177.71	0.001005	0.001005	3.36
2	0.76	-11.77 (-36.85)	77.37	430.88	-205.23	0.001005	0.001005	5.57
3	1.40	-40.76 (-40.88)	77.37	369.80	-195.38	0.001005	0.001005	4.78
4	2.04	-19.23 (-40.88)	77.37	369.80	-195.38	0.001005	0.001005	4.78
5	2.60	45.54 (52.84)	77.37	260.22	177.71	0.001005	0.001005	3.36

Verifiche taglio

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	213 di 280

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-141.44	179.61	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-77.43	179.61	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-0.83	179.61	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	82.42	179.61	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	147.21	179.61	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-42.62 (-54.21)	60.99	186.60	-165.84	0.001005	0.001005	3.06
2	0.73	7.32 (27.54)	64.29	508.14	217.69	0.001005	0.001005	7.90
3	1.40	27.54 (27.54)	68.42	562.53	226.47	0.001005	0.001005	8.22
4	2.00	5.66 (27.54)	72.13	615.37	234.99	0.001005	0.001005	8.53
5	2.60	-54.21 (-54.21)	75.84	245.27	-175.30	0.001005	0.001005	3.23

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	121.77	177.40	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	65.50	177.84	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-4.83	178.40	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-68.13	178.90	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-131.43	179.40	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-52.84 (-52.84)	145.31	670.77	-243.92	0.001005	0.001005	4.62

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	214 di 280

2	0.75	-19.73 (-33.18)	139.87	1558.55	-369.69	0.001005	0.001005	11.14
3	1.40	-5.88 (-6.52)	133.54	6187.55	-302.28	0.001005	0.001005	46.34
4	2.00	-14.80 (-24.91)	127.65	2235.08	-436.07	0.001005	0.001005	17.51
5	2.60	-42.62 (-52.84)	121.77	497.86	-216.04	0.001005	0.001005	4.09

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	78.52	188.78	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	41.52	188.05	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	2.00	187.19	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-31.19	186.40	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-60.99	185.60	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-45.54 (-54.21)	154.96	719.98	-251.86	0.001005	0.001005	4.65
2	0.75	-14.30 (-26.16)	149.53	2647.94	-463.19	0.001005	0.001005	17.71
3	1.40	-4.50 (-6.46)	143.19	6329.10	-285.73	0.001005	0.001005	44.20
4	2.00	-19.00 (-32.69)	137.31	1547.76	-368.46	0.001005	0.001005	11.27
5	2.60	-54.21 (-54.21)	131.43	540.41	-222.90	0.001005	0.001005	4.11

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-76.22	190.08	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-36.59	189.35	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	6.08	188.49	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	42.24	187.70	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	74.57	186.90	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	215 di 280

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	57.86 (57.86)	84.87	260.83	177.81	0.001005	0.001005	3.07
2	0.76	-3.27 (-28.12)	84.87	798.43	-264.51	0.001005	0.001005	9.41
3	1.40	-34.00 (-34.67)	84.87	548.98	-224.28	0.001005	0.001005	6.47
4	2.04	-17.14 (-34.67)	84.87	548.98	-224.28	0.001005	0.001005	6.47
5	2.60	43.50 (57.86)	84.87	260.83	177.81	0.001005	0.001005	3.07

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-130.30	180.62	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-76.69	180.62	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-6.84	180.62	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	74.56	180.62	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	140.77	180.62	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-29.90 (-48.53)	56.59	194.98	-167.19	0.001005	0.001005	3.45
2	0.73	11.39 (26.52)	61.70	505.29	217.23	0.001005	0.001005	8.19
3	1.40	26.50 (26.52)	68.08	594.44	231.61	0.001005	0.001005	8.73
4	2.00	5.41 (25.67)	73.82	727.92	253.14	0.001005	0.001005	9.86
5	2.60	-48.53 (-48.53)	79.56	302.55	-184.54	0.001005	0.001005	3.80

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
----	---	---	-----------------	------------------	------------------	-----------------

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	216 di 280

1	0.20	101.76	176.80	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	53.08	177.49	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-7.76	178.35	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-62.52	179.13	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-117.28	179.90	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-57.86 (-57.86)	133.53	499.08	-216.23	0.001005	0.001005	3.74
2	0.75	-19.07 (-35.51)	126.20	1101.64	-309.96	0.001005	0.001005	8.73
3	1.40	0.05 (0.67)	117.65	6745.01	38.66	0.001005	0.001005	57.33
4	2.00	-5.06 (-13.35)	109.70	3921.18	-477.35	0.001005	0.001005	35.74
5	2.60	-29.90 (-48.24)	101.76	434.04	-205.74	0.001005	0.001005	4.27

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	89.84	187.19	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	50.74	186.20	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	9.15	185.04	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-25.59	183.97	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-56.59	182.90	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-43.50 (-48.53)	149.06	826.25	-269.00	0.001005	0.001005	5.54
2	0.75	-10.28 (-22.82)	141.72	2964.98	-477.37	0.001005	0.001005	20.92



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	217 di 280

3	1.40	0.84 (0.98)	133.17	6727.54	49.56	0.001005	0.001005	50.52
4	2.00	-13.21 (-27.08)	125.23	1865.42	-403.37	0.001005	0.001005	14.90
5	2.60	-48.53 (-48.53)	117.28	537.62	-222.45	0.001005	0.001005	4.58

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-79.90	189.28	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-38.69	188.29	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	5.54	187.14	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	42.79	186.07	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	74.33	185.00	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	46.62 (46.62)	64.15	240.10	174.47	0.001005	0.001005	3.74
2	0.76	-14.26 (-36.56)	64.15	332.16	-189.31	0.001005	0.001005	5.18
3	1.40	-38.04 (-38.04)	64.15	314.40	-186.45	0.001005	0.001005	4.90
4	2.04	-14.27 (-38.04)	64.15	314.40	-186.45	0.001005	0.001005	4.90
5	2.60	46.61 (46.62)	64.15	240.10	174.47	0.001005	0.001005	3.74

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-136.91	177.82	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-68.83	177.82	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	5.94	177.82	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	80.73	177.82	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	134.72	177.82	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1)]

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	218 di 280

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-32.80 (-32.80)	42.69	223.61	-171.81	0.001005	0.001005	5.24
2	0.73	12.63 (32.35)	42.69	227.58	172.45	0.001005	0.001005	5.33
3	1.40	32.92 (32.92)	42.69	222.61	171.65	0.001005	0.001005	5.21
4	2.00	16.49 (32.92)	42.69	222.61	171.65	0.001005	0.001005	5.21
5	2.60	-32.80 (-32.80)	42.69	223.61	-171.81	0.001005	0.001005	5.24

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	109.52	174.93	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	60.85	174.93	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	0.00	174.93	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-54.76	174.93	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-109.52	174.93	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-46.62 (-46.62)	141.30	804.93	-265.56	0.001005	0.001005	5.70
2	0.75	-19.53 (-30.60)	133.96	1677.81	-383.28	0.001005	0.001005	12.52
3	1.40	-7.66 (-8.71)	125.41	5459.06	-379.33	0.001005	0.001005	43.53
4	2.00	-13.34 (-20.33)	117.47	2693.10	-466.07	0.001005	0.001005	22.93
5	2.60	-32.80 (-46.62)	109.52	513.50	-218.56	0.001005	0.001005	4.69

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	64.15	188.24	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	219 di 280

2	0.75	34.19	187.25	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	3.26	186.09	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-21.58	185.02	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-42.69	183.95	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-46.61 (-46.61)	141.29	805.02	-265.57	0.001005	0.001005	5.70
2	0.75	-19.52 (-30.60)	133.96	1678.11	-383.31	0.001005	0.001005	12.53
3	1.40	-7.65 (-8.71)	125.41	5459.91	-379.24	0.001005	0.001005	43.54
4	2.00	-13.33 (-20.33)	117.46	2693.73	-466.11	0.001005	0.001005	22.93
5	2.60	-32.80 (-46.61)	109.52	513.54	-218.56	0.001005	0.001005	4.69

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-64.15	188.24	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-34.19	187.25	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-3.26	186.09	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	21.58	185.02	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	42.69	183.95	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	40.14 (40.14)	62.24	280.72	181.02	0.001005	0.001005	4.51
2	0.76	-10.21 (-28.67)	62.24	453.55	-208.89	0.001005	0.001005	7.29
3	1.40	-29.88 (-29.88)	62.24	425.91	-204.43	0.001005	0.001005	6.84

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	220 di 280

4	2.04	-10.21 (-29.88)	62.24	425.91	-204.43	0.001005	0.001005	6.84
5	2.60	40.13 (40.14)	62.24	280.72	181.02	0.001005	0.001005	4.51

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-113.25	177.56	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-56.97	177.56	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	4.86	177.56	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	66.71	177.56	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	111.45	177.56	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-31.43 (-31.43)	45.98	259.86	-177.65	0.001005	0.001005	5.65
2	0.73	7.27 (24.06)	45.98	374.86	196.20	0.001005	0.001005	8.15
3	1.40	24.55 (24.55)	45.98	364.27	194.49	0.001005	0.001005	7.92
4	2.00	10.55 (24.55)	45.98	364.27	194.49	0.001005	0.001005	7.92
5	2.60	-31.43 (-31.43)	45.98	259.86	-177.65	0.001005	0.001005	5.65

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	93.30	175.37	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	51.83	175.37	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	0.00	175.37	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-46.65	175.37	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-93.30	175.37	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	221 di 280

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-40.14 (-40.14)	116.83	744.83	-255.87	0.001005	0.001005	6.38
2	0.75	-14.04 (-24.56)	111.40	1803.94	-397.65	0.001005	0.001005	16.19
3	1.40	-3.32 (-3.76)	105.07	6437.17	-230.57	0.001005	0.001005	61.27
4	2.00	-10.28 (-18.05)	99.18	2489.76	-453.12	0.001005	0.001005	25.10
5	2.60	-31.43 (-40.14)	93.30	504.80	-217.15	0.001005	0.001005	5.41

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	62.24	184.93	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	32.46	184.20	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	1.36	183.35	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-24.00	182.55	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-45.98	181.76	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-40.13 (-40.13)	116.83	744.90	-255.88	0.001005	0.001005	6.38
2	0.75	-14.04 (-24.55)	111.40	1804.30	-397.69	0.001005	0.001005	16.20
3	1.40	-3.32 (-3.76)	105.06	6437.43	-230.41	0.001005	0.001005	61.27
4	2.00	-10.27 (-18.05)	99.18	2490.27	-453.15	0.001005	0.001005	25.11
5	2.60	-31.43 (-40.13)	93.30	504.83	-217.16	0.001005	0.001005	5.41

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-62.24	184.93	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-32.46	184.20	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	222 di 280

3	1.40	-1.36	183.35	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	24.00	182.55	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	45.98	181.76	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	44.20 (44.20)	67.98	277.66	180.52	0.001005	0.001005	4.08
2	0.76	-9.95 (-30.18)	67.98	480.21	-213.19	0.001005	0.001005	7.06
3	1.40	-32.11 (-32.11)	67.98	436.36	-206.12	0.001005	0.001005	6.42
4	2.04	-11.95 (-32.11)	67.98	436.36	-206.12	0.001005	0.001005	6.42
5	2.60	42.24 (44.20)	67.98	277.66	180.52	0.001005	0.001005	4.08

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-120.77	178.34	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-62.43	178.34	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	3.34	178.34	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	70.90	178.34	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	120.99	178.34	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-31.00 (-34.09)	48.28	249.10	-175.92	0.001005	0.001005	5.16
2	0.73	10.70 (28.67)	49.16	321.70	187.63	0.001005	0.001005	6.54
3	1.40	28.76 (28.76)	50.26	330.32	189.02	0.001005	0.001005	6.57
4	2.00	12.66 (28.76)	51.25	339.45	190.49	0.001005	0.001005	6.62

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	223 di 280

5	2.60	-34.09 (-34.09)	52.24	276.24	-180.29	0.001005	0.001005	5.29
---	------	-----------------	-------	--------	---------	----------	----------	------

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	100.89	175.68	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	55.48	175.80	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-1.29	175.95	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-52.38	176.08	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-103.47	176.21	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-44.20 (-44.20)	124.42	699.94	-248.63	0.001005	0.001005	5.63
2	0.75	-15.29 (-27.14)	118.99	1683.28	-383.90	0.001005	0.001005	14.15
3	1.40	-2.63 (-3.68)	112.66	6467.99	-211.36	0.001005	0.001005	57.41
4	2.00	-9.09 (-16.93)	106.77	3024.33	-479.68	0.001005	0.001005	28.32
5	2.60	-31.00 (-44.20)	100.89	490.40	-214.83	0.001005	0.001005	4.86

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	68.29	185.96	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	36.58	185.23	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	3.24	184.37	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-24.21	183.58	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-48.28	182.78	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	224 di 280

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-42.24 (-42.24)	127.00	792.23	-263.51	0.001005	0.001005	6.24
2	0.75	-13.84 (-25.26)	121.57	1997.60	-415.06	0.001005	0.001005	16.43
3	1.40	-2.26 (-2.61)	115.23	6568.21	-148.88	0.001005	0.001005	57.00
4	2.00	-10.21 (-19.01)	109.35	2673.36	-464.81	0.001005	0.001005	24.45
5	2.60	-34.09 (-42.24)	103.47	549.55	-224.37	0.001005	0.001005	5.31

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-67.67	186.31	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-35.26	185.57	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-1.08	184.72	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	27.16	183.92	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	51.90	183.13	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	53.39 (53.39)	75.49	248.65	175.85	0.001005	0.001005	3.29
2	0.76	-7.67 (-31.88)	75.49	520.08	-219.62	0.001005	0.001005	6.89
3	1.40	-36.66 (-37.05)	75.49	412.04	-202.20	0.001005	0.001005	5.46
4	2.04	-18.08 (-37.05)	75.49	412.04	-202.20	0.001005	0.001005	5.46
5	2.60	42.62 (53.39)	75.49	248.65	175.85	0.001005	0.001005	3.29

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-131.95	179.35	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-74.71	179.35	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-3.65	179.35	0.00	0.00	0.000000



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	225 di 280

4	2.04	76.10	179.35	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	139.26	179.35	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-39.04 (-53.01)	57.31	177.75	-164.41	0.001005	0.001005	3.10
2	0.73	3.28 (19.68)	61.14	844.87	272.00	0.001005	0.001005	13.82
3	1.40	19.68 (19.68)	65.93	979.36	292.41	0.001005	0.001005	14.86
4	2.00	-0.24 (-19.87)	70.23	1089.95	-308.28	0.001005	0.001005	15.52
5	2.60	-53.01 (-53.01)	74.54	246.84	-175.55	0.001005	0.001005	3.31

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	103.70	176.90	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	55.02	177.42	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-5.82	178.06	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-60.58	178.64	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-115.34	179.23	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-53.39 (-53.39)	135.47	583.07	-229.78	0.001005	0.001005	4.30
2	0.75	-19.85 (-33.59)	128.14	1280.24	-335.59	0.001005	0.001005	9.99
3	1.40	-5.26 (-6.39)	119.59	6022.42	-321.59	0.001005	0.001005	50.36
4	2.00	-13.03 (-22.36)	111.64	2132.03	-426.95	0.001005	0.001005	19.10
5	2.60	-39.04 (-53.39)	103.70	383.94	-197.66	0.001005	0.001005	3.70

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	226 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	79.22	187.45	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	42.40	186.46	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	3.48	185.31	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-28.79	184.23	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-57.31	183.16	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-42.62 (-53.01)	147.12	681.86	-245.71	0.001005	0.001005	4.63
2	0.75	-13.26 (-24.07)	139.78	2714.64	-467.44	0.001005	0.001005	19.42
3	1.40	-4.66 (-7.10)	131.23	5996.33	-324.64	0.001005	0.001005	45.69
4	2.00	-19.14 (-32.65)	123.29	1251.67	-331.49	0.001005	0.001005	10.15
5	2.60	-53.01 (-53.01)	115.34	454.99	-209.12	0.001005	0.001005	3.94

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-71.76	189.02	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-33.37	188.03	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	7.54	186.88	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	41.69	185.81	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	70.61	184.73	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	227 di 280

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	46.62 (46.62)	64.15	240.10	174.47	0.001005	0.001005	3.74
2	0.76	-14.26 (-36.56)	64.15	332.16	-189.31	0.001005	0.001005	5.18
3	1.40	-38.04 (-38.04)	64.15	314.40	-186.45	0.001005	0.001005	4.90
4	2.04	-14.27 (-38.04)	64.15	314.40	-186.45	0.001005	0.001005	4.90
5	2.60	46.61 (46.62)	64.15	240.10	174.47	0.001005	0.001005	3.74

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-136.91	177.82	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-68.83	177.82	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	5.94	177.82	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	80.73	177.82	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	134.72	177.82	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-32.80 (-32.80)	42.69	223.61	-171.81	0.001005	0.001005	5.24
2	0.73	12.63 (32.35)	42.69	227.58	172.45	0.001005	0.001005	5.33
3	1.40	32.92 (32.92)	42.69	222.61	171.65	0.001005	0.001005	5.21
4	2.00	16.49 (32.92)	42.69	222.61	171.65	0.001005	0.001005	5.21
5	2.60	-32.80 (-32.80)	42.69	223.61	-171.81	0.001005	0.001005	5.24

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	109.52	174.93	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	60.85	174.93	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	0.00	174.93	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-54.76	174.93	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	228 di 280

5	2.60	-109.52	174.93	0.00	0.00	0.000000
---	------	---------	--------	------	------	----------

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-46.62 (-46.62)	141.30	804.93	-265.56	0.001005	0.001005	5.70
2	0.75	-19.53 (-30.60)	133.96	1677.81	-383.28	0.001005	0.001005	12.52
3	1.40	-7.66 (-8.71)	125.41	5459.06	-379.33	0.001005	0.001005	43.53
4	2.00	-13.34 (-20.33)	117.47	2693.10	-466.07	0.001005	0.001005	22.93
5	2.60	-32.80 (-46.62)	109.52	513.50	-218.56	0.001005	0.001005	4.69

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	64.15	188.24	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	34.19	187.25	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	3.26	186.09	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-21.58	185.02	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-42.69	183.95	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-46.61 (-46.61)	141.29	805.02	-265.57	0.001005	0.001005	5.70
2	0.75	-19.52 (-30.60)	133.96	1678.11	-383.31	0.001005	0.001005	12.53
3	1.40	-7.65 (-8.71)	125.41	5459.91	-379.24	0.001005	0.001005	43.54
4	2.00	-13.33 (-20.33)	117.46	2693.73	-466.11	0.001005	0.001005	22.93
5	2.60	-32.80 (-46.61)	109.52	513.54	-218.56	0.001005	0.001005	4.69

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	229 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-64.15	188.24	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-34.19	187.25	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-3.26	186.09	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	21.58	185.02	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	42.69	183.95	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	38.84 (38.84)	58.95	272.84	179.75	0.001005	0.001005	4.63
2	0.76	-11.51 (-29.96)	58.95	391.20	-198.84	0.001005	0.001005	6.64
3	1.40	-31.17 (-31.17)	58.95	369.38	-195.32	0.001005	0.001005	6.27
4	2.04	-11.51 (-31.17)	58.95	369.38	-195.32	0.001005	0.001005	6.27
5	2.60	38.83 (38.84)	58.95	272.84	179.75	0.001005	0.001005	4.63

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-113.25	177.12	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-56.96	177.12	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	4.86	177.12	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	66.70	177.12	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	111.45	177.12	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	230 di 280

1	0.20	-38.03 (-38.03)	49.27	222.28	-171.59	0.001005	0.001005	4.51
2	0.73	0.67 (17.46)	49.27	702.89	249.10	0.001005	0.001005	14.27
3	1.40	17.95 (17.95)	49.27	668.85	243.61	0.001005	0.001005	13.58
4	2.00	3.95 (17.95)	49.27	668.85	243.61	0.001005	0.001005	13.58
5	2.60	-38.03 (-38.03)	49.27	222.28	-171.59	0.001005	0.001005	4.51

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	93.30	175.81	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	51.83	175.81	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	0.00	175.81	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-46.65	175.81	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-93.30	175.81	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-38.84 (-38.84)	116.83	793.28	-263.68	0.001005	0.001005	6.79
2	0.75	-14.56 (-24.01)	111.40	1875.45	-404.26	0.001005	0.001005	16.83
3	1.40	-5.97 (-6.60)	105.07	5685.79	-357.00	0.001005	0.001005	54.12
4	2.00	-14.90 (-23.74)	99.18	1531.23	-366.58	0.001005	0.001005	15.44
5	2.60	-38.03 (-38.84)	93.30	532.39	-221.61	0.001005	0.001005	5.71

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	58.95	184.93	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	29.16	184.20	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-1.93	183.35	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-27.29	182.55	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-49.27	181.76	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	231 di 280

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-38.83 (-38.83)	116.83	793.36	-263.69	0.001005	0.001005	6.79
2	0.75	-14.56 (-24.01)	111.40	1875.76	-404.29	0.001005	0.001005	16.84
3	1.40	-5.97 (-6.59)	105.06	5686.69	-356.91	0.001005	0.001005	54.13
4	2.00	-14.90 (-23.74)	99.18	1531.51	-366.61	0.001005	0.001005	15.44
5	2.60	-38.03 (-38.83)	93.30	532.43	-221.61	0.001005	0.001005	5.71

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-58.95	184.93	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-29.16	184.20	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	1.93	183.35	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	27.29	182.55	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	49.27	181.76	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	40.46 (40.46)	63.06	282.63	181.32	0.001005	0.001005	4.48
2	0.76	-9.88 (-28.34)	63.06	471.09	-211.72	0.001005	0.001005	7.47
3	1.40	-29.55 (-29.55)	63.06	441.70	-206.98	0.001005	0.001005	7.00
4	2.04	-9.88 (-29.55)	63.06	441.70	-206.98	0.001005	0.001005	7.00
5	2.60	40.46 (40.46)	63.06	282.63	181.32	0.001005	0.001005	4.48

Verifiche taglio

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	232 di 280

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-113.25	177.68	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-56.97	177.68	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	4.86	177.68	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	66.71	177.68	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	111.46	177.68	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-29.78 (-29.78)	45.15	272.42	-179.68	0.001005	0.001005	6.03
2	0.73	8.92 (25.71)	45.15	332.53	189.37	0.001005	0.001005	7.36
3	1.40	26.20 (26.20)	45.15	324.02	188.00	0.001005	0.001005	7.18
4	2.00	12.20 (26.20)	45.15	324.02	188.00	0.001005	0.001005	7.18
5	2.60	-29.78 (-29.78)	45.15	272.42	-179.68	0.001005	0.001005	6.03

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	93.30	175.26	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	51.83	175.26	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	0.00	175.26	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-46.65	175.26	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-93.30	175.26	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-40.46 (-40.46)	116.83	733.63	-254.06	0.001005	0.001005	6.28



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	233 di 280

2	0.75	-13.91 (-24.69)	111.40	1783.52	-395.32	0.001005	0.001005	16.01
3	1.40	-2.66 (-3.37)	105.07	6474.19	-207.49	0.001005	0.001005	61.62
4	2.00	-9.12 (-16.63)	99.18	2812.12	-471.43	0.001005	0.001005	28.35
5	2.60	-29.78 (-40.46)	93.30	498.34	-216.11	0.001005	0.001005	5.34

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	63.06	184.93	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	33.28	184.20	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	2.19	183.35	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-23.17	182.55	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-45.15	181.76	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-40.46 (-40.46)	116.83	733.70	-254.07	0.001005	0.001005	6.28
2	0.75	-13.91 (-24.69)	111.40	1783.86	-395.36	0.001005	0.001005	16.01
3	1.40	-2.66 (-3.36)	105.06	6474.45	-207.33	0.001005	0.001005	61.62
4	2.00	-9.12 (-16.62)	99.18	2812.66	-471.45	0.001005	0.001005	28.36
5	2.60	-29.78 (-40.46)	93.30	498.37	-216.12	0.001005	0.001005	5.34

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-63.06	184.93	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-33.28	184.20	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-2.19	183.35	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	23.17	182.55	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	45.15	181.76	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	234 di 280

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	65.92 (65.92)	138.26	430.25	205.13	0.001005	0.001005	3.11
2	0.76	13.04 (34.60)	140.66	1454.66	357.86	0.001005	0.001005	10.34
3	1.40	-13.94 (-14.65)	143.37	4432.37	-452.76	0.001005	0.001005	30.91
4	2.04	-0.64 (-14.65)	146.08	4487.61	-449.90	0.001005	0.001005	30.72
5	2.60	49.47 (65.92)	148.48	480.20	213.19	0.001005	0.001005	3.23

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-112.60	187.83	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-66.57	188.15	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-7.18	188.52	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	61.35	188.88	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	116.52	189.21	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-40.66 (-50.30)	128.78	591.93	-231.21	0.001005	0.001005	4.60
2	0.73	-5.14 (-20.18)	131.76	3168.53	-485.28	0.001005	0.001005	24.05
3	1.40	8.99 (8.99)	135.47	5561.95	369.19	0.001005	0.001005	41.06
4	2.00	-7.04 (-23.05)	138.82	2848.14	-472.83	0.001005	0.001005	20.52
5	2.60	-50.30 (-50.30)	142.17	705.00	-249.44	0.001005	0.001005	4.96

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
----	---	---	-----------------	------------------	------------------	-----------------

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	235 di 280

1	0.20	86.77	186.55	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	46.42	186.95	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-4.02	187.45	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-49.41	187.90	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-94.80	188.35	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-65.92 (-65.92)	115.41	331.16	-189.15	0.001005	0.001005	2.87
2	0.75	1.67 (29.95)	108.80	1152.43	317.25	0.001005	0.001005	10.59
3	1.40	32.51 (32.78)	101.09	832.88	270.07	0.001005	0.001005	8.24
4	2.00	16.54 (32.78)	93.93	723.18	252.37	0.001005	0.001005	7.70
5	2.60	-40.66 (-65.92)	86.77	226.82	-172.32	0.001005	0.001005	2.61

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	157.21	184.74	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	87.27	183.85	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	8.68	182.81	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-61.44	181.84	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-128.78	180.88	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-49.47 (-50.30)	123.45	551.38	-224.67	0.001005	0.001005	4.47
2	0.75	6.49 (27.80)	116.84	1548.87	368.59	0.001005	0.001005	13.26

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	236 di 280

3	1.40	28.04 (28.04)	109.13	1338.83	343.99	0.001005	0.001005	12.27
4	2.00	7.55 (28.04)	101.97	1155.09	317.63	0.001005	0.001005	11.33
5	2.60	-50.30 (-50.30)	94.80	367.56	-195.02	0.001005	0.001005	3.88

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-129.54	185.83	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-65.79	184.94	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	6.00	183.89	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	69.61	182.93	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	122.78	181.96	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	74.13 (74.13)	163.55	464.90	210.72	0.001005	0.001005	2.84
2	0.76	15.80 (39.57)	165.95	1542.86	367.90	0.001005	0.001005	9.30
3	1.40	-13.86 (-14.62)	168.66	4893.04	-424.00	0.001005	0.001005	29.01
4	2.04	0.88 (22.77)	171.37	3668.83	487.50	0.001005	0.001005	21.41
5	2.60	56.05 (74.13)	173.77	511.60	218.25	0.001005	0.001005	2.94

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-124.35	191.24	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-73.36	191.57	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-7.81	191.93	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	67.58	192.30	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	128.24	192.62	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	237 di 280

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-47.77 (-57.80)	153.22	628.63	-237.13	0.001005	0.001005	4.10
2	0.73	-7.29 (-24.47)	156.19	3073.69	-481.60	0.001005	0.001005	19.68
3	1.40	8.99 (8.99)	159.91	5924.71	333.01	0.001005	0.001005	37.05
4	2.00	-8.96 (-26.99)	163.26	2863.46	-473.42	0.001005	0.001005	17.54
5	2.60	-57.80 (-57.80)	166.61	731.28	-253.68	0.001005	0.001005	4.39

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	98.78	189.85	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	53.02	190.25	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-4.18	190.75	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-55.65	191.20	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-107.13	191.65	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-74.13 (-74.13)	127.43	322.82	-187.81	0.001005	0.001005	2.53
2	0.75	4.86 (37.75)	120.82	897.76	280.53	0.001005	0.001005	7.43
3	1.40	40.27 (40.44)	113.10	691.60	247.28	0.001005	0.001005	6.11
4	2.00	20.54 (40.44)	105.94	615.77	235.05	0.001005	0.001005	5.81
5	2.60	-47.77 (-74.13)	98.78	230.39	-172.90	0.001005	0.001005	2.33

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	184.20	186.36	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	238 di 280

2	0.75	101.52	185.47	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	8.72	184.43	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-73.94	183.46	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-153.22	182.50	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-56.05 (-57.80)	135.78	513.42	-218.55	0.001005	0.001005	3.78
2	0.75	9.89 (35.05)	129.17	1187.62	322.30	0.001005	0.001005	9.19
3	1.40	35.09 (35.09)	121.45	1044.58	301.77	0.001005	0.001005	8.60
4	2.00	10.66 (35.09)	114.29	928.93	285.18	0.001005	0.001005	8.13
5	2.60	-57.80 (-57.80)	107.13	358.91	-193.63	0.001005	0.001005	3.35

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-153.13	187.49	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-77.67	186.60	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	7.14	185.56	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	82.18	184.59	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	145.48	183.63	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	61.47 (61.47)	129.52	433.21	205.61	0.001005	0.001005	3.34
2	0.76	11.75 (31.75)	131.92	1516.00	364.84	0.001005	0.001005	11.49
3	1.40	-12.88 (-13.41)	134.63	4506.74	-448.91	0.001005	0.001005	33.47

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	239 di 280

4	2.04	0.38 (19.31)	137.34	3470.32	487.83	0.001005	0.001005	25.27
5	2.60	47.53 (61.47)	139.74	487.18	214.31	0.001005	0.001005	3.49

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-106.64	186.65	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-61.74	186.97	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-5.33	187.34	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	58.40	187.70	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	108.86	188.03	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-38.81 (-45.76)	120.96	625.41	-236.61	0.001005	0.001005	5.17
2	0.73	-5.64 (-19.77)	123.24	2980.02	-477.96	0.001005	0.001005	24.18
3	1.40	7.92 (7.92)	126.07	5683.80	357.20	0.001005	0.001005	45.08
4	2.00	-6.37 (-20.86)	128.63	2936.28	-476.25	0.001005	0.001005	22.83
5	2.60	-45.76 (-45.76)	131.18	723.68	-252.46	0.001005	0.001005	5.52

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	80.78	185.49	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	43.59	185.80	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-2.90	186.18	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-44.74	186.53	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-86.58	186.87	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	240 di 280

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-61.47 (-61.47)	109.43	338.95	-190.41	0.001005	0.001005	3.10
2	0.75	1.73 (28.10)	102.82	1169.74	319.73	0.001005	0.001005	11.38
3	1.40	30.31 (30.52)	95.11	850.63	272.93	0.001005	0.001005	8.94
4	2.00	15.04 (30.52)	87.95	730.95	253.63	0.001005	0.001005	8.31
5	2.60	-38.81 (-61.47)	80.78	226.36	-172.25	0.001005	0.001005	2.80

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	147.22	183.94	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	81.40	183.04	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	7.59	182.00	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-58.07	181.03	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-120.96	180.07	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-47.53 (-47.53)	115.23	540.34	-222.89	0.001005	0.001005	4.69
2	0.75	5.27 (25.46)	108.62	1594.31	373.77	0.001005	0.001005	14.68
3	1.40	25.97 (25.97)	100.90	1333.63	343.25	0.001005	0.001005	13.22
4	2.00	7.45 (25.97)	93.74	1137.28	315.07	0.001005	0.001005	12.13
5	2.60	-45.76 (-47.53)	86.58	350.13	-192.21	0.001005	0.001005	4.04

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-122.04	184.72	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-62.34	183.83	0.00	0.00	0.000000



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	241 di 280

3	1.40	4.67	182.78	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	63.85	181.82	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	113.09	180.85	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	40.46 (40.46)	63.06	282.63	181.32	0.001005	0.001005	4.48
2	0.76	-9.88 (-28.34)	63.06	471.09	-211.72	0.001005	0.001005	7.47
3	1.40	-29.55 (-29.55)	63.06	441.70	-206.98	0.001005	0.001005	7.00
4	2.04	-9.88 (-29.55)	63.06	441.70	-206.98	0.001005	0.001005	7.00
5	2.60	40.46 (40.46)	63.06	282.63	181.32	0.001005	0.001005	4.48

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-113.25	177.68	0.00	0.00	0.000000
2	0.76	-56.97	177.68	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	4.86	177.68	0.00	0.00	0.000000
4	2.04	66.71	177.68	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	111.46	177.68	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-29.78 (-29.78)	45.15	272.42	-179.68	0.001005	0.001005	6.03
2	0.73	8.92 (25.71)	45.15	332.53	189.37	0.001005	0.001005	7.36
3	1.40	26.20 (26.20)	45.15	324.02	188.00	0.001005	0.001005	7.18
4	2.00	12.20 (26.20)	45.15	324.02	188.00	0.001005	0.001005	7.18

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	242 di 280

5	2.60	-29.78 (-29.78)	45.15	272.42	-179.68	0.001005	0.001005	6.03
---	------	-----------------	-------	--------	---------	----------	----------	------

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	93.30	175.26	0.00	0.00	0.000000
2	0.73	51.83	175.26	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	0.00	175.26	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-46.65	175.26	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-93.30	175.26	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-40.46 (-40.46)	116.83	733.63	-254.06	0.001005	0.001005	6.28
2	0.75	-13.91 (-24.69)	111.40	1783.52	-395.32	0.001005	0.001005	16.01
3	1.40	-2.66 (-3.37)	105.07	6474.19	-207.49	0.001005	0.001005	61.62
4	2.00	-9.12 (-16.63)	99.18	2812.12	-471.43	0.001005	0.001005	28.35
5	2.60	-29.78 (-40.46)	93.30	498.34	-216.11	0.001005	0.001005	5.34

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	63.06	184.93	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	33.28	184.20	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	2.19	183.35	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	-23.17	182.55	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	-45.15	181.76	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	243 di 280

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-40.46 (-40.46)	116.83	733.70	-254.07	0.001005	0.001005	6.28
2	0.75	-13.91 (-24.69)	111.40	1783.86	-395.36	0.001005	0.001005	16.01
3	1.40	-2.66 (-3.36)	105.06	6474.45	-207.33	0.001005	0.001005	61.62
4	2.00	-9.12 (-16.62)	99.18	2812.66	-471.45	0.001005	0.001005	28.36
5	2.60	-29.78 (-40.46)	93.30	498.37	-216.12	0.001005	0.001005	5.34

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-63.06	184.93	0.00	0.00	0.000000
2	0.75	-33.28	184.20	0.00	0.00	0.000000
3	1.40	-2.19	183.35	0.00	0.00	0.000000
4	2.00	23.17	182.55	0.00	0.00	0.000000
5	2.60	45.15	181.76	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	244 di 280

## Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^\circ$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in mq
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in mq
$\sigma_{fi}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espressa in kPa
$\sigma_{fs}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espressa in kPa
$\sigma_c$	Tensione nel calcestruzzo, espressa in kPa
$\tau_c$	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espressa in kPa
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.4000$  m

#### Verifiche presso-flessione

$N^\circ$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	35.08	47.67	0.001005	0.001005	19918	83241	2188
2	0.76	-10.01	47.67	0.001005	0.001005	10051	6868	599
3	1.40	-27.63	47.67	0.001005	0.001005	60966	16243	1726
4	2.04	-10.02	47.67	0.001005	0.001005	10054	6869	599
5	2.60	35.08	47.67	0.001005	0.001005	19917	83233	2187

#### Verifiche taglio

$N^\circ$	$X$	$V$	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-101.42	-331	0.000000
2	0.76	-50.99	-167	0.000000
3	1.40	4.40	14	0.000000
4	2.04	59.80	195	0.000000
5	2.60	99.79	326	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	245 di 280

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-24.48	31.47	0.001005	0.001005	58912	13795	1526
2	0.73	9.17	31.47	0.001005	0.001005	6027	13601	565
3	1.40	24.20	31.47	0.001005	0.001005	13656	58060	1508
4	2.00	12.03	31.47	0.001005	0.001005	7565	21848	749
5	2.60	-24.48	31.47	0.001005	0.001005	58904	13794	1525

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	81.13	265	0.000000
2	0.73	45.07	147	0.000000
3	1.40	0.00	0	0.000000
4	2.00	-40.56	-133	0.000000
5	2.60	-81.13	-265	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-35.08	104.66	0.001005	0.001005	58338	22547	2177
2	0.75	-14.93	99.23	0.001005	0.001005	7611	10530	853
3	1.40	-6.04	92.90	0.001005	0.001005	865	5614	414
4	2.00	-10.16	87.01	0.001005	0.001005	2274	7409	575
5	2.60	-24.48	81.13	0.001005	0.001005	37432	16000	1512

Verifiche taglio

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	246 di 280

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	47.67	156	0.000000
2	0.75	25.48	83	0.000000
3	1.40	2.57	8	0.000000
4	2.00	-15.83	-52	0.000000
5	2.60	-31.47	-103	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-35.08	104.66	0.001005	0.001005	58331	22545	2177
2	0.75	-14.93	99.23	0.001005	0.001005	7607	10528	853
3	1.40	-6.04	92.89	0.001005	0.001005	866	5613	414
4	2.00	-10.15	87.01	0.001005	0.001005	2271	7408	575
5	2.60	-24.48	81.13	0.001005	0.001005	37425	15998	1512

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-47.67	-156	0.000000
2	0.75	-25.48	-83	0.000000
3	1.40	-2.57	-8	0.000000
4	2.00	15.83	52	0.000000
5	2.60	31.47	103	0.000000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	46.55	60.96	0.001005	0.001005	26295	111491	2901

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	247 di 280

2	0.76	-10.72	60.96	0.001005	0.001005	7848	7471	626
3	1.40	-36.30	60.96	0.001005	0.001005	80853	21253	2268
4	2.04	-17.09	60.96	0.001005	0.001005	24434	11296	1051
5	2.60	40.31	60.96	0.001005	0.001005	23236	92828	2516

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-125.48	-410	0.000000
2	0.76	-68.45	-224	0.000000
3	1.40	-0.45	-1	0.000000
4	2.04	73.21	239	0.000000
5	2.60	130.30	426	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_n$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_n$	$\sigma_c$
1	0.20	-27.91	39.04	0.001005	0.001005	65701	15908	1741
2	0.73	15.34	41.86	0.001005	0.001005	9713	27124	955
3	1.40	32.87	45.38	0.001005	0.001005	18705	77682	2050
4	2.00	13.97	48.54	0.001005	0.001005	9198	20475	860
5	2.60	-37.80	51.71	0.001005	0.001005	89518	21479	2357

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	105.42	345	0.000000
2	0.73	56.74	185	0.000000
3	1.40	-4.12	-13	0.000000
4	2.00	-58.89	-192	0.000000
5	2.60	-113.66	-371	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	248 di 280

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-46.55	128.96	0.001005	0.001005	81514	29553	2896
2	0.75	-19.89	123.53	0.001005	0.001005	11984	13949	1146
3	1.40	-6.93	117.19	0.001005	0.001005	1361	6812	500
4	2.00	-10.68	111.31	0.001005	0.001005	753	8224	623
5	2.60	-27.91	105.42	0.001005	0.001005	37645	18598	1709

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	61.94	202	0.000000
2	0.75	34.71	113	0.000000
3	1.40	5.92	19	0.000000
4	2.00	-17.95	-59	0.000000
5	2.60	-39.04	-128	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-40.31	137.20	0.001005	0.001005	60208	26455	2486
2	0.75	-15.26	131.77	0.001005	0.001005	3304	11149	864
3	1.40	-5.75	125.43	0.001005	0.001005	2112	6636	480
4	2.00	-14.26	119.55	0.001005	0.001005	3486	10362	806
5	2.60	-37.80	113.66	0.001005	0.001005	62479	24322	2345

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
----	---	---	----------------	-----------------



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	249 di 280

1	0.20	-59.98	-196	0.000000
2	0.75	-30.50	-100	0.000000
3	1.40	0.97	3	0.000000
4	2.00	27.37	89	0.000000
5	2.60	50.62	165	0.000000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	41.50	59.65	0.001005	0.001005	23747	96979	2589
2	0.76	-3.73	59.65	0.001005	0.001005	612	3548	261
3	1.40	-25.18	59.65	0.001005	0.001005	48414	15578	1572
4	2.04	-11.39	59.65	0.001005	0.001005	9756	7882	672
5	2.60	33.58	59.65	0.001005	0.001005	19828	73315	2098

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-97.77	-320	0.000000
2	0.76	-55.32	-181	0.000000
3	1.40	-2.66	-9	0.000000
4	2.04	56.40	184	0.000000
5	2.60	103.13	337	0.000000

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-21.79	38.59	0.001005	0.001005	47620	12860	1361
2	0.73	9.58	41.41	0.001005	0.001005	6500	11028	579

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	250 di 280

3	1.40	21.75	44.93	0.001005	0.001005	13155	44688	1359
4	2.00	7.01	48.10	0.001005	0.001005	4958	3282	399
5	2.60	-32.07	51.27	0.001005	0.001005	72581	18634	2002

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	76.84	251	0.000000
2	0.73	40.79	133	0.000000
3	1.40	-4.28	-14	0.000000
4	2.00	-44.85	-147	0.000000
5	2.60	-85.41	-279	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fl}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fl}$	$\sigma_c$
1	0.20	-41.50	100.38	0.001005	0.001005	78881	25761	2589
2	0.75	-14.59	94.95	0.001005	0.001005	7855	10273	836
3	1.40	-1.35	88.61	0.001005	0.001005	2559	3621	250
4	2.00	-4.83	82.73	0.001005	0.001005	988	4782	350
5	2.60	-21.79	76.84	0.001005	0.001005	31486	14376	1341

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	62.39	204	0.000000
2	0.75	35.15	115	0.000000
3	1.40	6.36	21	0.000000
4	2.00	-17.50	-57	0.000000
5	2.60	-38.59	-126	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	251 di 280

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-33.58	108.95	0.001005	0.001005	52274	21873	2076
2	0.75	-9.74	103.51	0.001005	0.001005	566	7556	571
3	1.40	-0.91	97.18	0.001005	0.001005	3030	3747	256
4	2.00	-9.32	91.29	0.001005	0.001005	1065	7035	537
5	2.60	-32.07	85.41	0.001005	0.001005	57601	20227	1997

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.91	-186	0.000000
2	0.75	-28.51	-93	0.000000
3	1.40	1.75	6	0.000000
4	2.00	26.99	88	0.000000
5	2.60	48.38	158	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	34.76	46.85	0.001005	0.001005	19712	82644	2167
2	0.76	-10.34	46.85	0.001005	0.001005	11158	7053	622
3	1.40	-27.96	46.85	0.001005	0.001005	62302	16361	1746
4	2.04	-10.34	46.85	0.001005	0.001005	11162	7054	622
5	2.60	34.75	46.85	0.001005	0.001005	19711	82637	2167

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-101.42	-331	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	252 di 280

2	0.76	-50.98	-167	0.000000
3	1.40	4.40	14	0.000000
4	2.04	59.80	195	0.000000
5	2.60	99.79	326	0.000000

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-26.13	32.29	0.001005	0.001005	63482	14649	1628
2	0.73	7.52	32.29	0.001005	0.001005	5099	8734	455
3	1.40	22.55	32.29	0.001005	0.001005	12895	52739	1407
4	2.00	10.38	32.29	0.001005	0.001005	6715	16712	643
5	2.60	-26.13	32.29	0.001005	0.001005	63474	14648	1628

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	81.13	265	0.000000
2	0.73	45.07	147	0.000000
3	1.40	0.00	0	0.000000
4	2.00	-40.56	-133	0.000000
5	2.60	-81.13	-265	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-34.76	104.66	0.001005	0.001005	57399	22372	2156
2	0.75	-15.06	99.23	0.001005	0.001005	7853	10614	862
3	1.40	-6.70	92.90	0.001005	0.001005	603	5875	436

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	253 di 280

4	2.00	-11.31	87.01	0.001005	0.001005	3758	8104	639
5	2.60	-26.13	81.13	0.001005	0.001005	42158	16903	1619

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	46.85	153	0.000000
2	0.75	24.65	81	0.000000
3	1.40	1.74	6	0.000000
4	2.00	-16.66	-54	0.000000
5	2.60	-32.29	-106	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-34.75	104.66	0.001005	0.001005	57392	22370	2156
2	0.75	-15.06	99.23	0.001005	0.001005	7849	10613	861
3	1.40	-6.70	92.89	0.001005	0.001005	604	5874	435
4	2.00	-11.31	87.01	0.001005	0.001005	3755	8102	639
5	2.60	-26.13	81.13	0.001005	0.001005	42151	16901	1619

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-46.85	-153	0.000000
2	0.75	-24.65	-81	0.000000
3	1.40	-1.74	-6	0.000000
4	2.00	16.66	54	0.000000
5	2.60	32.29	106	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	254 di 280

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	49.09	63.46	0.001005	0.001005	27682	117956	3059
2	0.76	-11.23	63.46	0.001005	0.001005	8310	7818	656
3	1.40	-38.80	63.46	0.001005	0.001005	87163	22622	2423
4	2.04	-19.18	63.46	0.001005	0.001005	29377	12534	1185
5	2.60	41.30	63.46	0.001005	0.001005	23858	94634	2578

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-131.49	-430	0.000000
2	0.76	-72.81	-238	0.000000
3	1.40	-1.66	-5	0.000000
4	2.04	76.56	250	0.000000
5	2.60	137.93	451	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-30.41	41.76	0.001005	0.001005	71968	17292	1897
2	0.73	15.23	45.28	0.001005	0.001005	9780	25380	945
3	1.40	33.39	49.68	0.001005	0.001005	19202	77271	2084
4	2.00	12.81	53.64	0.001005	0.001005	8654	15345	777
5	2.60	-42.77	57.60	0.001005	0.001005	101736	24256	2667

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	111.50	364	0.000000
2	0.73	59.65	195	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	255 di 280

3	1.40	-5.15	-17	0.000000
4	2.00	-63.47	-207	0.000000
5	2.60	-121.80	-398	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-49.09	135.03	0.001005	0.001005	86367	31129	3054
2	0.75	-21.26	129.60	0.001005	0.001005	13373	14889	1228
3	1.40	-7.82	123.26	0.001005	0.001005	1225	7372	543
4	2.00	-11.96	117.38	0.001005	0.001005	1350	9034	689
5	2.60	-30.41	111.50	0.001005	0.001005	42321	20182	1866

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	64.69	211	0.000000
2	0.75	36.19	118	0.000000
3	1.40	5.93	19	0.000000
4	2.00	-19.30	-63	0.000000
5	2.60	-41.76	-136	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-41.30	145.33	0.001005	0.001005	59801	27239	2541
2	0.75	-15.47	139.90	0.001005	0.001005	2731	11424	880
3	1.40	-6.35	133.57	0.001005	0.001005	2163	7152	518
4	2.00	-16.45	127.68	0.001005	0.001005	5299	11798	929

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	256 di 280

5	2.60	-42.77	121.80	0.001005	0.001005	73538	27282	2659
---	------	--------	--------	----------	----------	-------	-------	------

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-62.23	-203	0.000000
2	0.75	-30.94	-101	0.000000
3	1.40	2.68	9	0.000000
4	2.00	31.08	102	0.000000
5	2.60	56.24	184	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	42.78	61.82	0.001005	0.001005	24497	99815	2669
2	0.76	-2.49	61.82	0.001005	0.001005	1178	3134	225
3	1.40	-24.89	61.82	0.001005	0.001005	46631	15521	1553
4	2.04	-12.06	61.82	0.001005	0.001005	10720	8328	714
5	2.60	32.88	61.82	0.001005	0.001005	19588	70260	2055

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-96.85	-317	0.000000
2	0.76	-56.41	-184	0.000000
3	1.40	-4.42	-14	0.000000
4	2.04	55.55	182	0.000000
5	2.60	103.97	340	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	257 di 280

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-22.77	41.20	0.001005	0.001005	49367	13482	1423
2	0.73	8.03	44.72	0.001005	0.001005	5587	6130	470
3	1.40	19.49	49.12	0.001005	0.001005	12180	36189	1215
4	2.00	4.11	53.08	0.001005	0.001005	3469	225	258
5	2.60	-35.61	57.04	0.001005	0.001005	80562	20701	2224

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	75.77	248	0.000000
2	0.73	39.72	130	0.000000
3	1.40	-5.35	-17	0.000000
4	2.00	-45.92	-150	0.000000
5	2.60	-86.48	-283	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-42.78	99.31	0.001005	0.001005	83110	26374	2671
2	0.75	-14.64	93.88	0.001005	0.001005	8170	10294	840
3	1.40	-0.84	87.54	0.001005	0.001005	2722	3383	231
4	2.00	-4.65	81.66	0.001005	0.001005	1020	4675	342
5	2.60	-22.77	75.77	0.001005	0.001005	34678	14889	1406

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	65.25	213	0.000000
2	0.75	36.75	120	0.000000
3	1.40	6.49	21	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	258 di 280

4	2.00	-18.74	-61	0.000000
5	2.60	-41.20	-135	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-32.88	110.02	0.001005	0.001005	49851	21520	2029
2	0.75	-8.58	104.58	0.001005	0.001005	203	7045	527
3	1.40	-0.29	98.25	0.001005	0.001005	3311	3541	238
4	2.00	-10.27	92.36	0.001005	0.001005	1862	7574	584
5	2.60	-35.61	86.48	0.001005	0.001005	67547	22121	2222

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-58.39	-191	0.000000
2	0.75	-28.44	-93	0.000000
3	1.40	3.65	12	0.000000
4	2.00	30.60	100	0.000000
5	2.60	53.43	175	0.000000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	44.92	56.85	0.001005	0.001005	25261	108511	2799
2	0.76	-12.35	56.85	0.001005	0.001005	13020	8436	741
3	1.40	-37.92	56.85	0.001005	0.001005	87553	21830	2367
4	2.04	-18.71	56.85	0.001005	0.001005	30699	12062	1160
5	2.60	38.69	56.85	0.001005	0.001005	22207	89840	2414

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	259 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-125.48	-410	0.000000
2	0.76	-68.44	-224	0.000000
3	1.40	-0.45	-1	0.000000
4	2.04	73.20	239	0.000000
5	2.60	130.30	426	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-36.16	43.16	0.001005	0.001005	88548	20180	2251
2	0.73	7.08	45.97	0.001005	0.001005	4985	3835	406
3	1.40	24.62	49.49	0.001005	0.001005	14826	51194	1539
4	2.00	5.72	52.66	0.001005	0.001005	4242	924	326
5	2.60	-46.05	55.83	0.001005	0.001005	112365	25751	2868

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	105.42	345	0.000000
2	0.73	56.74	185	0.000000
3	1.40	-4.12	-13	0.000000
4	2.00	-58.89	-192	0.000000
5	2.60	-113.66	-371	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	260 di 280

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-44.92	128.96	0.001005	0.001005	76788	28688	2792
2	0.75	-20.54	123.53	0.001005	0.001005	13331	14373	1189
3	1.40	-10.25	117.19	0.001005	0.001005	130	8181	615
4	2.00	-16.46	111.31	0.001005	0.001005	8013	11625	939
5	2.60	-36.16	105.42	0.001005	0.001005	61143	23152	2246

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	57.83	189	0.000000
2	0.75	30.59	100	0.000000
3	1.40	1.80	6	0.000000
4	2.00	-22.06	-72	0.000000
5	2.60	-43.16	-141	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-38.69	137.20	0.001005	0.001005	55615	25547	2379
2	0.75	-15.91	131.77	0.001005	0.001005	4072	11533	899
3	1.40	-9.07	125.43	0.001005	0.001005	808	7939	589
4	2.00	-20.05	119.55	0.001005	0.001005	13254	14018	1162
5	2.60	-46.05	113.66	0.001005	0.001005	86549	28682	2872

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-55.86	-183	0.000000
2	0.75	-26.39	-86	0.000000
3	1.40	5.09	17	0.000000
4	2.00	31.49	103	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	261 di 280

5	2.60	54.74	179	0.000000
---	------	-------	-----	----------

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	39.87	55.53	0.001005	0.001005	22716	93993	2487
2	0.76	-5.36	55.53	0.001005	0.001005	397	4118	312
3	1.40	-26.80	55.53	0.001005	0.001005	54996	16218	1675
4	2.04	-13.01	55.53	0.001005	0.001005	15224	8813	788
5	2.60	31.95	55.53	0.001005	0.001005	18804	70318	1996

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-97.77	-319	0.000000
2	0.76	-55.32	-181	0.000000
3	1.40	-2.66	-9	0.000000
4	2.04	56.39	184	0.000000
5	2.60	103.13	337	0.000000

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-30.04	42.71	0.001005	0.001005	70416	17164	1874
2	0.73	1.33	45.53	0.001005	0.001005	2109	1066	149
3	1.40	13.50	49.05	0.001005	0.001005	8944	18944	829
4	2.00	-1.24	52.21	0.001005	0.001005	1332	2309	162
5	2.60	-40.32	55.38	0.001005	0.001005	95397	22926	2514

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	262 di 280

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	76.84	251	0.000000
2	0.73	40.79	133	0.000000
3	1.40	-4.28	-14	0.000000
4	2.00	-44.85	-147	0.000000
5	2.60	-85.41	-279	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-39.87	100.38	0.001005	0.001005	74104	24917	2486
2	0.75	-15.25	94.95	0.001005	0.001005	9134	10697	878
3	1.40	-4.66	88.61	0.001005	0.001005	1256	4923	359
4	2.00	-10.61	82.73	0.001005	0.001005	3367	7615	599
5	2.60	-30.04	76.84	0.001005	0.001005	55310	18822	1873

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	58.27	190	0.000000
2	0.75	31.04	101	0.000000
3	1.40	2.25	7	0.000000
4	2.00	-21.61	-71	0.000000
5	2.60	-42.71	-140	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
----	---	---	---	----------	----------	---------------	---------------	------------

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	263 di 280

1	0.20	-31.95	108.95	0.001005	0.001005	47646	20975	1970
2	0.75	-10.40	103.51	0.001005	0.001005	1063	7887	600
3	1.40	-4.23	97.18	0.001005	0.001005	1728	5049	364
4	2.00	-15.11	91.29	0.001005	0.001005	9694	10573	874
5	2.60	-40.32	85.41	0.001005	0.001005	81911	24486	2519

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-52.79	-173	0.000000
2	0.75	-24.39	-80	0.000000
3	1.40	5.86	19	0.000000
4	2.00	31.11	102	0.000000
5	2.60	52.49	172	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	264 di 280

## Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^\circ$	Indice sezione
$X_i$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M_p$	Momento, espresse in kNm
$M_n$	Momento, espresse in kNm
$w_k$	Ampiezza fessure, espresse in m
$w_{lim}$	Apertura limite fessure, espresse in m
$s$	Distanza media tra le fessure, espresse in m
$\epsilon_{sm}$	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

$N^\circ$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	35.08	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
2	0.76	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.01	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-27.63	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
4	2.04	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.02	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	35.08	0.00000	0.00010	0.00000	0.000

### Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

$N^\circ$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-24.48	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	9.17	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	24.20	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	12.03	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-24.48	0.00000	0.00010	0.00000	0.000

### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

$N^\circ$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-35.08	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-14.93	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-6.04	0.00000	0.00010	0.00000	0.000



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	265 di 280

4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.16	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-24.48	0.00000	0.00010	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-35.08	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-14.93	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-6.04	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.15	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-24.48	0.00000	0.00010	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	46.55	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.76	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.72	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-36.30	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.04	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-17.09	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	40.31	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-27.91	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	15.34	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	32.87	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	13.97	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-37.80	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-46.55	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-19.89	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-6.93	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

Tombini e ponticelli idraulici IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 – Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	266 di 280

4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.68	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-27.91	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-40.31	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-15.26	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-5.75	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-14.26	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-37.80	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	41.50	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.76	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-3.73	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-25.18	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.04	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-11.39	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	33.58	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-21.79	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	9.58	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	21.75	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	7.01	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-32.07	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-41.50	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-14.59	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-1.35	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	267 di 280

4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-4.83	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-21.79	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-33.58	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-9.74	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-0.91	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-9.32	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-32.07	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	34.76	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.76	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.34	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-27.96	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.04	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.34	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	34.75	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-26.13	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	7.52	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	22.55	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	10.38	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-26.13	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-34.76	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-15.06	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-6.70	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	268 di 280

4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-11.31	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-26.13	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-34.75	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-15.06	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-6.70	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-11.31	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-26.13	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	49.09	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.76	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-11.23	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-38.80	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.04	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-19.18	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	41.30	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-30.41	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	15.23	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	33.39	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	12.81	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-42.77	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-49.09	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-21.26	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-7.82	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	269 di 280

4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-11.96	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-30.41	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-41.30	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-15.47	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-6.35	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-16.45	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-42.77	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	42.78	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.76	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-2.49	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-24.89	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.04	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-12.06	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	32.88	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-22.77	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	8.03	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	19.49	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	4.11	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-35.61	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-42.78	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-14.64	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-0.84	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	270 di 280

4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-4.65	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-22.77	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-32.88	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-8.58	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-0.29	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.27	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-35.61	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	44.92	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.76	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-12.35	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-37.92	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.04	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-18.71	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	38.69	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-36.16	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	7.08	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	24.62	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	5.72	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-46.05	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-44.92	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-20.54	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.25	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	271 di 280

4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-16.46	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-36.16	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-38.69	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-15.91	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-9.07	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-20.05	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-46.05	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	39.87	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.76	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-5.36	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-26.80	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.04	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-13.01	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	31.95	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-30.04	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	1.33	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	13.50	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-1.24	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-40.32	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-39.87	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-15.25	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-4.66	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	272 di 280

4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.61	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-30.04	0.00000	0.10000	0.00000	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-31.95	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-10.40	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
3	1.40	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-4.23	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
4	2.00	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-15.11	0.00000	0.10000	0.00000	0.000
5	2.60	0.001005	0.001005	89.58	-89.58	-40.32	0.00000	0.10000	0.00000	0.000



Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	273 di 280

## Inviluppo sollecitazioni nodali

### Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.20	-74.13	-34.76	-180.52	-96.85	46.85	163.55
0.76	-15.80	17.17	-100.47	-50.98	46.85	165.95
1.40	12.88	54.15	-7.81	5.94	46.85	168.66
2.04	-0.88	27.48	55.55	105.03	46.85	171.37
2.60	-56.05	-31.95	99.79	190.01	46.85	173.77

### Inviluppo sollecitazioni trasverso

X [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.20	-47.77	-21.79	75.77	153.56	31.47	153.22
0.73	-7.29	21.82	39.72	81.99	31.47	156.19
1.40	7.92	46.66	-7.76	0.00	31.47	159.91
2.00	-8.96	18.03	-87.98	-40.56	31.47	163.26
2.60	-60.80	-24.48	-168.49	-81.13	31.47	166.61

### Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.20	-74.13	-34.76	46.85	184.20	99.31	185.33
0.75	-28.66	4.86	24.65	101.52	93.88	178.00
1.40	-12.85	40.27	-1.93	9.15	87.54	169.44
2.00	-20.98	20.54	-73.94	-15.83	81.66	161.50
2.60	-47.77	-21.79	-153.22	-31.47	75.77	153.56

### Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.20	-56.05	-31.95	-153.13	-46.85	104.66	200.27
0.75	-20.75	9.89	-77.67	-24.39	99.23	192.93
1.40	-11.24	35.09	-3.26	7.54	92.89	184.38
2.00	-25.86	10.66	15.83	82.18	87.01	176.44
2.60	-60.80	-24.48	31.47	145.48	81.13	168.49

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	274 di 280

## Inviluppo pressioni terreno

### Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	$\sigma_{\min}$ [kPa]	$\sigma_{\max}$ [kPa]
0.20	74	144
0.76	85	158
1.40	97	173
2.04	97	190
2.60	97	205

## Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
0.20	0.001005	0.001005	2.56
0.76	0.001005	0.001005	3.91
1.40	0.001005	0.001005	3.36
2.04	0.001005	0.001005	3.36
2.60	0.001005	0.001005	2.56

X	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$A_{sw}$
0.20	180.94	0.00	0.00	0.000000
0.76	180.94	0.00	0.00	0.000000
1.40	180.94	0.00	0.00	0.000000
2.04	180.94	0.00	0.00	0.000000
2.60	180.94	0.00	1518.42	0.000000

### Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	275 di 280

Altezza sezione H = 0.4000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	0.001005	0.001005	2.64
0.73	0.001005	0.001005	3.71
1.40	0.001005	0.001005	3.82
2.00	0.001005	0.001005	3.93
2.60	0.001005	0.001005	2.79

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	176.91	0.00	0.00	0.000000
0.73	177.60	0.00	0.00	0.000000
1.40	178.46	0.00	0.00	0.000000
2.00	179.24	0.00	0.00	0.000000
2.60	180.01	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	0.001005	0.001005	2.53
0.75	0.001005	0.001005	7.43
1.40	0.001005	0.001005	6.11
2.00	0.001005	0.001005	5.81
2.60	0.001005	0.001005	2.33

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	194.18	0.00	0.00	0.000000
0.75	193.19	0.00	0.00	0.000000
1.40	192.04	0.00	0.00	0.000000
2.00	190.96	0.00	0.00	0.000000
2.60	189.89	0.00	0.00	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	276 di 280

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	0.001005	0.001005	3.78
0.75	0.001005	0.001005	9.19
1.40	0.001005	0.001005	8.60
2.00	0.001005	0.001005	8.13
2.60	0.001005	0.001005	3.35

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	196.20	0.00	0.00	0.000000
0.75	195.21	0.00	0.00	0.000000
1.40	194.05	0.00	0.00	0.000000
2.00	192.98	0.00	0.00	0.000000
2.60	191.91	0.00	0.00	0.000000

**Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)**

**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	0.001005	0.001005	3059	117956	27682
0.76	0.001005	0.001005	741	8436	13020
1.40	0.001005	0.001005	2423	22622	87553
2.04	0.001005	0.001005	1185	12534	30699
2.60	0.001005	0.001005	2578	94634	23858

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	-430	0.000000
0.76	-238	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	277 di 280

1.40	-14	0.000000
2.04	250	0.000000
2.60	451	0.000000

**Verifica sezioni traverso (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	0.001005	0.001005	2251	20180	88548
0.73	0.001005	0.001005	955	27124	9780
1.40	0.001005	0.001005	2084	77682	19202
2.00	0.001005	0.001005	860	21848	9198
2.60	0.001005	0.001005	2868	25751	112365

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	364	0.000000
0.73	195	0.000000
1.40	-17	0.000000
2.00	-207	0.000000
2.60	-398	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	0.001005	0.001005	3054	31129	86367
0.75	0.001005	0.001005	1228	14889	13373
1.40	0.001005	0.001005	615	8181	2722
2.00	0.001005	0.001005	939	11625	8013
2.60	0.001005	0.001005	2246	23152	61143

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
---	----------------	-----------------

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	278 di 280

0.20	213	0.000000
0.75	120	0.000000
1.40	21	0.000000
2.00	-72	0.000000
2.60	-141	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	0.001005	0.001005	2541	27239	60208
0.75	0.001005	0.001005	899	11533	7849
1.40	0.001005	0.001005	589	7939	3311
2.00	0.001005	0.001005	1162	14018	13254
2.60	0.001005	0.001005	2872	28682	86549

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	-203	0.000000
0.75	-101	0.000000
1.40	19	0.000000
2.00	103	0.000000
2.60	184	0.000000

Tombini e ponticelli idraulici  
IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	279 di 280

## Verifiche geotecniche

### Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub></i>	Fattori di capacità portante
<i>N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub></i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>qu</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
<i>Q<sub>U</sub></i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
<i>Q<sub>Y</sub></i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N <sub>c</sub>	N <sub>q</sub>	N <sub>γ</sub>	N' <sub>c</sub>	N' <sub>q</sub>	N' <sub>γ</sub>	qu	Q <sub>U</sub>	Q <sub>Y</sub>	FS
1	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	7659	21445.20	417.37	51.38
2	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	3642	10197.34	346.00	29.47
3	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	7834	21935.09	391.62	56.01
4	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	3728	10438.14	323.80	32.24
5	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	6299	17637.14	314.36	56.10
6	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	8531	23886.35	314.36	75.98
7	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	4075	11409.93	257.20	44.36
8	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	3966	11104.75	274.96	40.39
9	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	6857	19199.44	314.36	61.07
10	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	8531	23886.35	314.36	75.98
11	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	4075	11409.93	257.20	44.36
12	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	4075	11409.93	257.20	44.36
13	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	943	2641.59	267.51	9.87
14	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	458	1281.79	291.85	4.39
15	57.75	41.44	46.52	57.75	41.44	46.52	1132	3168.29	253.30	12.51
16	34.96	20.58	17.00	34.96	20.58	17.00	4075	11409.93	257.20	44.36

Tombini e ponticelli idraulici

IN08 Tombino idraulico 2.00 x 2.00 al km 27+246 –  
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IN0800 002	A	280 di 280