

LAVORI DI COLLETTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE TRA I COMUNI DI SELLERO - CEDEGOLO E BERZO DEMO IN PROVINCIA DI BRESCIA CUP D57B17000100003

Progetto Esecutivo

Progettista incaricato:

RESPONSABILE AREA TECNICA



Dott. Ing. RICCARDO MARIOLINI

via A. Manzoni n° 33 - 25041 BOARIO TERME
Ordine degli Ingegneri di Brescia n° A. 1686

Collaboratore:

Ing. Marco Puritani

NUMERO	DESCRIZIONE	DATA
rev. 0		agosto 2019
OGGETTO : RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE		ELABORATO
		1.4
		DATA agosto 2019
		SCALA ///
DISEGNATORE:	CONTROLLATO:	COMMESSA:

INDICE

1. Premessa.....	3
2. Normativa di Riferimento	3
3. Materiali Impiegati.....	4
4. Indagini preliminari.....	8
4.1 Caratteristiche granulometriche del letto fiume	8
4.2 Caratteri Sismici del Sito.....	9
5. Analisi della Struttura.....	10
5.1 Generalità.....	10
5.2 Metodo di Calcolo.....	11
5.3 Metodo di Verifica.....	13
6. Basi Teoriche	16
6.1 Spinta delle Terre e idraulica	17
6.2 Verifiche di Stabilità.....	20
6.3 Verifiche di Resistenza Strutturale.....	28
6.4 Verifiche allo Stato Limite di Esercizio.....	30
7. Dati ed Esito Verifiche	34
7.1 Sifone 1.....	34
7.2 Sifone 2.....	44
7.3 Sifone 3.....	54
8. Calcolo Pozzetti di Testa	64
8.1 Codice di Calcolo Strutturale.....	64
8.2 Attestato dell’Affidabilità del Codice di Calcolo Strutturale	65
8.3 Giudizio Motivato di accettabilità dei Risultati	67
8.4 Azioni sulle strutture e criteri di verifica	70
8.5 Stato limite ultimo e di esercizio.....	71
8.6 Criterio di Modellazione	72
8.7 Verifiche di regolarità	72
8.8 Classe di duttilità	73
8.9 Eccentricità Accidentali	74

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

8.10	Riferimento locale per Pareti	74
8.11	Riferimento locale per Gusci e Piastre.....	76
9.	PROGETTO E VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI.....	76
9.1	Opera Pozzetto – Sifone 1.....	78
10.	Tabulati di Calcolo.....	83
11.	Piano DI Manutenzione	116
11.1	Introduzione	116
11.2	Manuale d'Uso	116
11.3	Manuale di Manutenzione.....	117
11.4	Programma di Manutenzione	120

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

1. PREMESSA

Le opere relative al completamento dei lavori di collettamento dei Comuni di Berzo Demo – Cedegolo e Sellero, in media Valle Camonica, sono finalizzate a convogliare anche i reflui di tali Comuni all'impianto di depurazione realizzato in Comune di Esine. L'opera prevede il posizionamento delle tubazioni sia in sponda orografica sinistra sia in quella destra del Fiume Oglio con evidenti problematiche di attraversamento sia del corso d'acqua principale sia dei suoi affluenti secondari. Gli attraversamenti sono previsti quasi sempre in subalveo, semplicemente incassati nel selciato di fondazione del corso d'acqua (ove le pendenze lo permettano) o mediante opere di sifonamento del collettore fognario (qualora le quote del fondo alveo non permettano soluzioni diverse). In particolare si deve superare il Fiume Oglio, a monte del nuovo ponte di Cedegolo (in corrispondenza della Sez. 64) con un sifone a due canne che permetta il transito corretto dei liquami da una sponda all'altra del fiume. Sifoni di dimensioni minori e con caratteristiche più modeste sono previsti nell'attraversamento dei corsi d'acqua secondari come ad esempio per il Poia in centro all'abitato di Cedegolo. I vari tipi di sifone sono rappresentati nei particolari costruttivi e la loro posizione è indicata sia in planimetria sia sul profilo.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il dimensionamento e la verifica delle strutture sono stati condotti in conformità alla normativa nazionale vigente, ed in particolare, nel rispetto delle disposizioni di:

- D.M. 17/01/2018 Aggiornamento delle "Norme tecniche per le Costruzioni";
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008 – per quanto ancora applicabile;
- UNI EN 1992-1-1 "Eurocodice 2 "Progetto di strutture in calcestruzzo";
- UNI EN 1998-5:2005 "Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici
- Decreto Ministeriale 26 giugno 2014, "Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse).

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

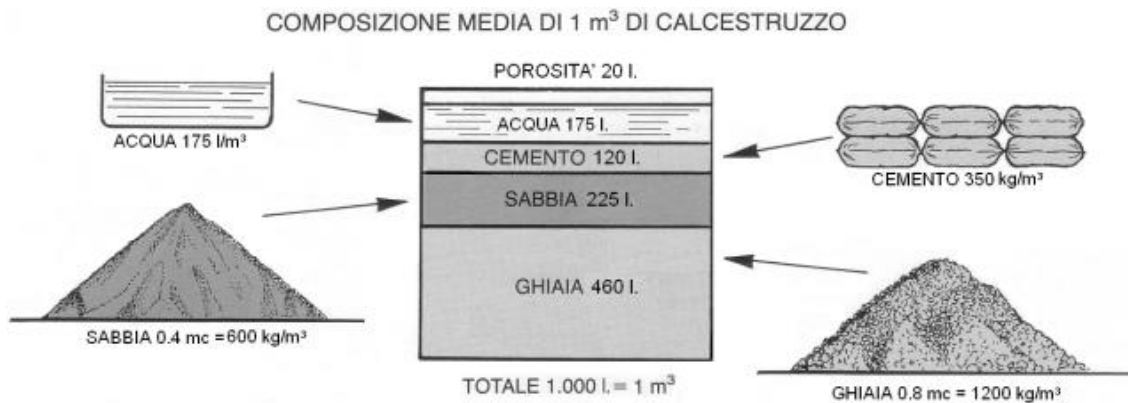
Relazione di Calcolo Sifoni

3. MATERIALI IMPIEGATI

I materiali impiegati nella realizzazione delle strutture di attraversamento in subalveo sono:

1. Calcestruzzo magro per sottofondazione C12/15 gettato previa deviazione del corso d'acqua e l'aggottamento di eventuali infiltrazioni.
2. Calcestruzzo per getti armati C28/35, classe di esposizione XC2 gettato in appositi casseri e ben vibrato fino a completa sistemazione.

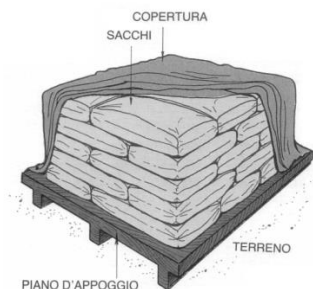
Il conglomerato cementizio da impiegarsi deve essere dosato rispettando i seguenti rapporti di miscelazione, con le quantità riferite ad un m^3 di conglomerato.



Nella formazione degli impasti, i vari componenti devono risultare intimamente mescolati ed uniformemente distribuiti nella massa e durante il getto si deve procedere ad idonea azione di vibratura.

Cemento

Il cemento deve essere conservato esclusivamente in locali coperti, asciutti e privi di correnti d'aria. Se fornito in sacchi, questi non devono essere tenuti all'aperto, ma conservati in ambienti asciutti e chiusi, lasciando sempre delle intercapedini fra piano di appoggio e terreno. E' escluso l'impiego di cementi alluminosi. Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad altre azioni aggressive.



Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Sabbia

La sabbia deve essere prelevata esclusivamente da fiumi e da fossi; costituita da elementi prevalentemente silicei, di forma angolosa e di grossezza assortita; deve inoltre essere aspra al tatto e senza lasciare traccia di sporco; deve essere esente da cloruri e scevra di materie terrose, argillose, limacciose e polverulenti; non deve contenere fibre organiche.

Ghiaia e Pietrisco

La ghiaia deve essere formata da materiali resistenti, inalterabili all'aria, all'acqua ed al gelo, gli elementi devono essere pulitissimi ed esenti da cloruri e da materiali polverulenti; sono da escludere elementi a forma di ago e di piastrelle. Il pietrisco e la graniglia devono provenire dalla spezzatura di rocce silicee, basaltiche, porfiree, granitiche e calcaree, rispondenti in genere ai requisiti prescritti per pietre naturali nonché a quelli prescritti in precedenza per la ghiaia. Deve essere escluso il pietrisco proveniente dalla frantumazione di scaglie di residui di cave. E' consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti previsti dalle normative tecniche, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio.

Acqua

L'acqua deve essere dolce, limpida non aggressiva e priva di terre. Non devono essere impiegate acque eccessivamente dure o ricche di solfati o cloruri; acque di rifiuto, anche se limpide, se provenienti da fabbriche di qualsiasi genere; acque contenenti argilla, humus, limo; acque contenenti residui grassi, oleosi o zuccherini; acque piovane. Inoltre, dato che l'eccesso di acqua costituisce causa fondamentale della riduzione di resistenza del conglomerato, nella determinazione della qualità dell'acqua, per l'impasto si deve tenere conto anche di quella contenuta negli inerti.

Aggiunte e Additivi

Oltre ai componenti normali (cemento, acqua, sabbia e ghiaia) è ammesso l'utilizzo di prodotti chimici come additivi al calcestruzzo. Essi, aggiunti solitamente in piccole quantità, hanno lo scopo di migliorare una o più prestazioni. A seconda della loro specifica funzione,

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

gli additivi possono essere classificati in varie tipologie: acceleranti, ritardanti, aeranti, inibitori di corrosione, battericidi, idrofobizzanti, anti-ritiro, fluidificanti e superfluidificanti.

In particolare, i fluidificanti, ad esempio, migliorano la lavorabilità dell'impasto, evitando di dover aumentare la quantità d'acqua; gli acceleranti e i ritardanti, rispettivamente, accelerano e ritardano la presa del calcestruzzo in opera; gli aeranti introducono aria, migliorando la resistenza al gelo. L'uso degli additivi deve essere eseguito con attenzione, seguendo le indicazioni del fornitore. Infatti, un loro uso scorretto, specie con riferimento alle quantità, può comportare effetti secondari negativi.

Accettazione e Controllo

Ai fini del controllo del materiale impiegato, occorre prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini. La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la Resistenza di prelievo, che rappresenta il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli di accettazione del calcestruzzo adoperato. Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-1:2002 e UNI EN 12390-2:2002. In merito alle modalità di controllo, il controllo di tipo A è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m³. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m³ di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m³ massimo di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo. Nelle costruzioni con meno di 100 m³ di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.

3. Acciaio per c.a. in barre del tipo B450C lavorato e posato secondo le indicazioni degli elaborati grafici di progetto.

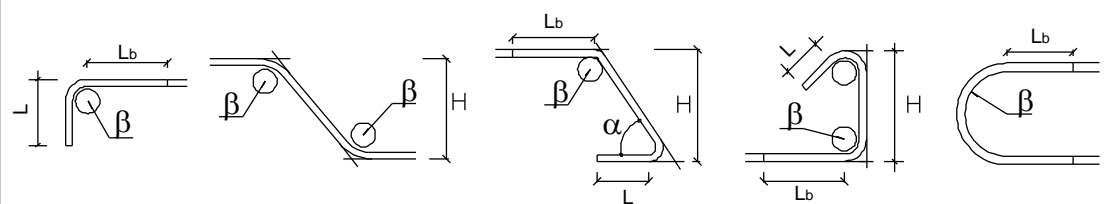
L'Acciaio per strutture in c.a. deve essere prodotto con un sistema permanente di controllo interno della produzione in stabilimento. Le prove di qualifica dell'acciaio prodotto devono essere effettuate sia internamente all'impianto di produzione, sotto controllo di un laboratorio ufficiale, sia presso il laboratorio ufficiale stesso. Tali prove devono essere qualificate con revisione semestrale da parte del Servizio Tecnico Centrale, mediante emissione di attestato di qualificazione, in cui vengono dichiarati i valori caratteristici dei vari requisiti geometrici e prestazionali, richiesti dalle normative tecniche. Le armature devono essere protette, durante la permanenza in deposito, contro tutte le azioni esterne che ne possano

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

compromettere le caratteristiche geometriche o meccaniche. E' necessario, prima della messa in opera controllare lo stato superficiale delle armature. Tutte le barre di acciaio devono essere poste in opera prive di tracce di ruggine e praticando all'estremità gli opportuni ancoraggi ed in ogni caso devono rispondere a tutti i requisiti riportati nella Circolare del Ministero LL.PP. n.37406 del 24/06/1993, relativamente agli acciai ad aderenza migliorata. Tutti gli acciai per calcestruzzo armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentare l'aderenza al conglomerato cementizio. Le barre sono caratterizzate dal diametro della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a $7,85 \text{ kg/dm}^3$. La lunghezza di ancoraggio L_b delle barre deve essere almeno pari a venti volte il diametro, mentre la piegatura del ferro deve essere almeno cinque volte il diametro. Le dimensioni del mandrino, con cui effettuare la piegatura dei ferri, dipende dal diametro della barra e dal tipo di acciaio impiegato, come prescritto dalle norme UNI-EN 206 e come di seguito riportato in tabella per l'acciaio tipo B450C:

Diametro della barra \varnothing	Diametro del mandrino β
$\varnothing < 12 \text{ mm}$	$4\varnothing$
$12 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$	$5\varnothing$
$16 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 25 \text{ mm}$	$8\varnothing$
$25 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 40 \text{ mm}$	$10\varnothing$
	
Lunghezza di ancoraggio $L_b \geq 20 \varnothing$	Lunghezza della piega $L \geq 5 \varnothing$

Accettazione

La documentazione di qualifica, attestante i valori caratteristici dei vari requisiti geometrici e prestazionali richiesti dalle normative tecniche, deve essere verificata ad ogni fornitura di materiale in cantiere. L'acciaio deve essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione, tramite marchiatura indelebile, depositata presso il Servizio Tecnico Centrale. Dalla marchiatura deve risultare,

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

- in modo inequivocabile, il riferimento all'azienda produttrice, allo stabilimento, al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità. La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile.
4. Formazione di protezione in massi di pietra granitica sia sui lati sia nella parte superiore (blocchi con dimensione non inferiore ad 1/4 di mc. ognuno) intasati con calcestruzzo di caratteristiche pari a quelle del getto principale.
 5. Tubi Φ 315 in polietilene ad alta densità con superficie liscia rispondenti alla normativa di prodotto UNI EN 12666 per la formazione dei percorsi di passaggio dei liquami.
 6. Cavidotto flessibile in polietilene rigido a doppia parete per canalizzazioni interrato, corrugato esternamente con manicotto ad un'estremità, conforme CEI EN 50086, del diametro nominale di 110 mm.

4. INDAGINI PRELIMINARI

4.1 Caratteristiche granulometriche del letto fiume

Sulla scorta della relazione geologica stesa in fase di progetto Definitivo sono state definite le caratteristiche letto " costituito da materiali prevalentemente ciottolosi ghiaiosi e con blocchi lungo praticamente tutto il corso. Tendenzialmente i sedimenti d'alveo emersi e sommersi, di thalweg risultano più grossolani di quelli di barra, mentre quelli di sponda presentano le granulometrie inferiori.

Il profilo di fondo si presenta complessivamente regolare, le dimensioni granulometriche non presentano un chiaro trend correlabile a naturali variazioni del profilo di fondo, in nessuna delle unità fisiografiche distinte, a causa dell'apporto solido dei tributari. Evidente appare la correlazione tra variazioni granulometriche ed apporti solidi dei tributari, i quali sono numerosi lungo tutto il corso esaminato.

In generale si ritiene che i punti individuati per l'attraversamento della condotta siano idonei e stabili e atti quindi a garantire che nel tempo l'opera non possa subire danni o modifiche. Rimane l'eventuale incertezza nell'attraversamento in subalveo in prossimità del ponte della ex S.S. 42 ora SP BS 42 presso l'abitato di Cedegolo.", che potrebbe essere data della presenza di parte di substrato roccioso di fondo, che potrebbe costituire un elemento di disturbo in fase di scavo.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Per quanto riguarda le opere di scavo per la posa della condotta, nella maggior parte dei casi, si interessano aree pianeggianti di fondovalle dove sono prevalenti i depositi grossolani incoerenti dei quali si possono considerare, cautelativamente e generalmente i seguenti parametri:

- Peso di volume = 1900 Kg/mc
- Angolo d'attrito efficace = 36-38°
- Coesione = 0
- Densità = 50-70%

4.2 Caratteri Sismici del Sito

La Regione Lombardia, con D.g.r. 11 luglio 2014 – n.° X/2129 pubblicata sul BURL n° 29 Serie Ordinaria del 16 luglio 2014, ha aggiornato la classificazione sismica dei comuni lombardi: tale classificazione è in vigore, dopo alcune proroghe, dall'aprile 2016 e prevede ora, per i Comuni interessati dal progetto, la zona sismica 3. Mediante un'estensione del Software GeoStru (GeoStru PS) è possibile avere i parametri sismici generali di una qualsiasi zona, con riferimento ad un substrato rigido orizzontale (classe di sottosuolo A). Il software si basa sulla posizione geografica dell'area per la definizione dell'accelerazione sismica prevista; questa a sua volta è definita in determinati punti che formano una maglia di valori di accelerazione estesa a tutto il territorio nazionale. Per la zona di interesse, i dati di accelerazione che si ottengono sono riportati nella figura seguente. Alla situazione semplificata così ottenuta, bisogna aggiungere le caratteristiche del sito, in particolare l'amplificazione stratigrafica causata dai depositi (dove presenti) e quella topografica. Per valutare questi due aspetti si sono utilizzati, in via indicativa, un suolo di categoria "B" e una categoria topografica T1. In generale si ritiene che i punti individuati per l'attraversamento della condotta siano idonei e stabili.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Stati limite

 Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbli...

 Vita Nominale 50


 Interpolazione Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	F_o	T_c^* [s]
Operatività (SLO)	30	0.026	2.519	0.187
Danno (SLD)	50	0.032	2.589	0.205
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.062	2.696	0.296
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.076	2.740	0.317


Periodo di riferimento per l'azione sismica: 50

Coefficienti sismici

 Tipo Muri di sostegno NTC 2008

☐ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m) 1 u_s (m) 0.1

 Cat. Sottosuolo B

 Cat. Topografica T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz. categoria	1,54	1,51	1,40	1,38
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s^2] 0.6

L'output del software GeoStru PS per un suolo di categoria A (sopra), a destra i parametri considerando suolo B e categoria T1.

5. ANALISI DELLA STRUTTURA

5.1 Generalità

Nel presente capitolo vengono preliminarmente richiamati i contenuti di carattere generale utili per identificare il tipo di approccio all'elaborazione delle strutture in esame quali l'origine e le caratteristiche del codice di calcolo utilizzato, nonché le indicazioni sulla normativa e le metodologie impiegate per condurre il progetto delle opere di sostegno.

Successivamente, viene riportata la teoria assunta come riferimento per le verifiche effettuate sia di tipo geotecnico sia strutturale e, infine, i dati e l'esito delle verifiche per le opere in esame nel presente progetto.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

La modellazione numerica e la successiva analisi del progetto è condotta mediante l'impiego del programma di calcolo Walls 2018, software specifico per la progettazione, l'analisi, le verifiche ed i disegni di Manufatti di Sostegno in zona sismica.

Informativa sull'Affidabilità del Software

La progettazione e lo sviluppo del software **Walls** e, in particolare, di tutte le procedure di calcolo e degli elaborati restituiti in output, è effettuata dal settore di ricerca e sviluppo della società **S.I.S. Software Ingegneria Strutturale s.r.l.**

La dichiarazione di affidabilità e robustezza del codice di calcolo, fornita dal produttore del software, è riportata in allegato alla presente documentazione ed è supportata, in fase di output, da una dettagliata ed esauriente rappresentazione dei risultati ottenuti dal calcolo, che ne consente un rapido controllo, in perfetta conformità con quanto disposto dalla normativa NTC 2018.

Inoltre sono stati presi in esame vari esempi di calcolo, forniti dal distributore, atti a validare e verificare l'attendibilità delle procedure di calcolo effettuate, i cui risultati possono essere utilizzati per eventuali controlli con test specialistici e altri strumenti di calcolo e confrontati con l'allegata documentazione di affidabilità, in cui i risultati vengono ottenuti mediante elaborazioni teoriche indipendenti.

Nel software sono presenti degli strumenti di autodiagnostica, atti a controllare ed evidenziare, in fase di input e di elaborazione, eventuali valori non coerenti dei dati, il cui utilizzo potrebbe compromettere la corretta elaborazione dei risultati.

5.2 Metodo di Calcolo

Le opere di sostegno, in questo caso, hanno la funzione di garantire stabilità ad un fronte di terreno potenzialmente instabile quando quest'ultimo non si può disporre secondo la pendenza naturale di equilibrio del fondo alveo. Si tratta, pertanto, di opere in grado di assorbire la spinta esercitata dal terreno adiacente, mediante meccanismi di trasmissione che differiscono a seconda della tipologia di manufatto adottato. Lo studio dei fenomeni di interazione terreno-struttura assume un ruolo fondamentale, considerato che il terreno rappresenta sia il sistema di forze agenti, sia il sistema di reazioni che lo vincolano.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

La scelta del tipo di opera viene effettuata in funzione dei requisiti di funzionalità, delle caratteristiche meccaniche del terreno, delle sue condizioni di stabilità, di quella dei materiali di riporto, e delle fasi costruttive. La stabilità di tali manufatti, deve essere garantita con adeguati margini di sicurezza, nelle diverse combinazioni di carico delle azioni.

Le strutture di sostegno, in esame nel presente progetto, sono particolari opere di sostegno/attraversamento, che sfruttando l'azione stabilizzante del proprio peso e del peso di terreno direttamente gravante su di esse, si oppongono all'azione instabilizzante del terreno a monte dell'opera, della spinta e della sottospinta dell'acqua.

Essi vengono classificati in base al meccanismo stabilizzante, alla forma ed alle caratteristiche strutturali dell'elemento preminente che ne assicura la stabilità. Il programma impiegato per l'elaborazione del presente progetto, esegue il calcolo delle suddette opere di sostegno soggette all'azione della spinta delle terre, alla spinta ed alla sottospinta dell'acqua in condizioni statiche e sismiche (per opere in zona sismica), nonché ad eventuali sovraccarichi esterni. Per verificare la sicurezza dell'opera, si adotta il metodo dell'equilibrio limite, allo scopo di considerare efficacemente il comportamento del sistema opera-terreno sotto il regime di spinta definito, anche in presenza di falda o di effetti inerziali generati in occasione di evento sismico. Il modello che si assume per l'analisi è costituito dall'opera di sostegno e/o dalla sua fondazione, da un cuneo di terreno spingente a monte della struttura, ovvero che si trovi in stato di equilibrio limite attivo, e da una massa di terreno posto a valle dell'opera in genere in stato di equilibrio limite passivo, ma per il quale può decidersi o meno di considerare il contributo di resistenza passiva (nel nostro caso, visto il completo interrimento dell'opera) il contributo della spinta di valle lo si ritiene uguale a quello di monte.

A seconda delle esigenze progettuali del caso, può scegliersi di non specificare l'intero sviluppo dell'opera, oppure di modellare l'opera di lunghezza definita, attraverso l'input di sezioni aggiuntive poste ad assegnata distanza rispetto a quella iniziale. In questo caso, l'opera risulta definita dalla successione di più sezioni simili, ciascuna delle quali utile ad individuare eventuali variazioni dell'opera in lunghezza, come ad esempio differenti caratteristiche geometriche, oppure cambiamenti del profilo del terreno a monte e/o a valle della struttura. Per un'opera di lunghezza indefinita che presenta caratteristiche uniformi, il calcolo viene eseguito, secondo il tradizionale approccio progettuale, considerando un tratto della stessa di lunghezza unitaria. Si applica, pertanto, alla sezione iniziale dell'opera, la Teoria di Coulomb per determinare il regime di spinta agente, con l'estensione di Muller Breslau e di Mononobe-Okabe rispettivamente per le condizioni statiche e sismiche.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Per un'opera di lunghezza definita, il metodo di calcolo anzidetto viene applicato per determinare il regime di spinta agente in ciascuna sezione che compone l'opera, e, per integrazione, lungo lo sviluppo della struttura. Le condizioni di stabilità geotecnica vengono quindi verificate sia per l'intera opera di lunghezza definita, sia per ogni sezione, al fine di individuare quella eventualmente critica.

5.3 Metodo di Verifica

La combinazione delle azioni agenti ed il relativo dimensionamento e verifica dei vari elementi strutturali sono eseguiti nel pieno rispetto delle indicazioni contenute nella normativa **NTC 2018**.

L'analisi viene condotta utilizzando il Metodo agli Stati Limite. Tale approccio semiprobabilistico, basato sull'impiego dei coefficienti parziali, consiste nel verificare che gli effetti delle azioni di progetto non superino quelli compatibili con lo stato limite considerato. In generale si definisce come stato limite uno stato al di là del quale l'opera, o parte di essa, non soddisfa più le esigenze di comportamento per le quali è stata progettata. Si distinguono varie situazioni limite, completamente differenti, denominate **Stato Limite Ultimo (SLU)** e **Stato Limite di Esercizio (SLE)**. Lo **Stato Limite Ultimo** corrisponde al valore estremo della capacità portante o forme di cedimento strutturale che possono mettere in pericolo la sicurezza delle persone. La sicurezza strutturale nei confronti degli stati limite ultimi verificando che la capacità di progetto **R_d**, in termini di resistenza, duttilità e/o spostamento della struttura sia maggiore del corrispondente valore di progetto della domanda **E_d**. Il valore di progetto della generica azione **F** è ottenuto moltiplicando il valore caratteristico **F_k** per il coefficiente parziale γ_F ($F_d = F_k \gamma_F$), mentre il valore di progetto della generica proprietà **f** del materiale è ottenuto dividendo il valore caratteristico **f_k** per il coefficiente parziale del materiale γ_M ($f_d = f_k / \gamma_M$). Nel caso di concomitanza di più sovraccarichi di origine diversa si definisce un valore di combinazione **F_k ψ_0** , ove $\psi_0 \leq 1$ è un opportuno coefficiente di combinazione che tiene conto della ridotta probabilità che più azioni di diversa origine si realizzino simultaneamente con il loro valore caratteristico. Per il calcolo delle sollecitazioni limite nelle sezioni di verifica vengono utilizzati legami costitutivi σ - ϵ dei materiali di tipo non lineare. Lo **Stato Limite di Esercizio** è uno stato al di là del quale non risultano più soddisfatti i requisiti di esercizio prescritti e comprende tutte le situazioni che comportano un rapido deterioramento della struttura, (tensioni di compressione

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

eccessive o fessurazione del calcestruzzo) o la perdita di funzionalità. Per la verifica viene effettuata un'analisi strutturale di tipo elastica-lineare. La capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio deve essere controllata verificando che il valore limite di progetto associato a ciascun aspetto di funzionalità esaminato **Cd** sia maggiore del corrispondente valore di progetto dell'effetto delle azioni **Ed**. Si definiscono tre diverse combinazioni di carico (**Rara, Frequente e Quasi-Permanente**), corrispondenti a probabilità di superamento crescenti e valori del carico progressivamente decrescenti. Per il calcolo delle azioni e delle proprietà dei materiali si utilizzano sempre i valori caratteristici. Per il calcolo delle tensioni nelle sezioni di verifica degli elementi, considerato che lo stato tensionale è lontano dai valori di rottura, vengono utilizzati legami costitutivi $\sigma - \varepsilon$ dei materiali di tipo elastico lineare. Inoltre, nei confronti delle azioni sismiche, sussistono delle condizioni aggiuntive che devono essere verificate: gli stati limite corrispondenti sono individuati partendo dalle prestazioni che l'opera deve garantire nel suo complesso, a seguito di un evento sismico.

In particolare, per gli stati limite di esercizio si distinguono:

- **Stato Limite di Operatività (SLO)**
- **Stato Limite di Danno (SLD)**

mentre per gli stati limite ultimi si distinguono:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)**
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC)**

Ciascuno di questi stati limite è riferito a una possibilità di danneggiamento della struttura e delle sue parti via via crescenti, e ad una probabilità di superamento dell'evento sismico, nel periodo di ritorno di riferimento, via via decrescente. Nel caso specifico delle opere di sostegno del terreno, si considera, ai fini sismici, il solo Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV). Si definisce **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)**, quella condizione estrema, a seguito della quale, successivamente ad un evento sismico, l'opera possa subire crolli della parte non strutturale e impiantistica, e danni significativi della parte strutturale, senza però che si verifichi una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; l'opera conserva, invece, una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti delle azioni sismiche orizzontali. A questo stato limite corrisponde una probabilità di superamento dell'evento sismico **PVR** pari al 10%. In merito alla progettazione geotecnica, il metodo adottato prevede la concomitanza di due problemi fondamentali per il dimensionamento delle opere, per le quali, oltre a fare riferimento alle caratteristiche di resistenza dei materiali da costruzione, è necessario

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

considerare la duplice valenza del terreno, il quale, interagendo con la struttura, può assumere, allo stesso tempo, una funzione sia resistente che sollecitante. Inoltre, se da un lato si deve far riferimento alla mobilitazione della resistenza del terreno e quindi alle verifiche di tipo strettamente geotecnico, dall'altro si devono pure effettuare le verifiche di resistenza propriamente strutturali, in funzione delle caratteristiche dei materiali che costituiscono l'opera stessa ed in base alla specifica tipologia di opera considerata. Per tenere conto di questi differenti aspetti, si distinguono in generale diverse tipologie di Stati Limite: Stati Limite di resistenza del terreno (GEO) e Stati limite di resistenza della struttura (STR), proponendo diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, definiti rispettivamente per le azioni (A), per i parametri geotecnici (M) e per le resistenze globali (R), in funzione dello Stato Limite considerato e della specifica tipologia di opera in esame.

Per le verifiche nei confronti degli SLU, è prevista l'applicazione della Combinazione unica (A1 + M1 + R3) di coefficienti parziali secondo l'Approccio 2. Di fatto si incrementano i carichi e si lasciano invariate le resistenze del terreno mentre le resistenze globali del sistema vengono ridotte in funzione della particolare tipologia di opera interagente col terreno e della verifica geotecnica considerata. Per la verifica a ribaltamento i coefficienti di resistenza (R3) si applicano agli effetti delle azioni stabilizzanti. Unicamente per le verifiche di stabilità globale, è prevista l'applicazione della Combinazione 2 (A2 + M2 + R2) dell'Approccio 1. I valori assunti per i coefficienti parziali sono riportati successivamente. In presenza di sisma, la combinazione delle azioni sismiche con le altre azioni, prevede l'utilizzo di coefficienti parziali di sicurezza sulle azioni e sui parametri geotecnici pari all'unità, inoltre è necessario tenere conto dell'azione sismica verticale, diretta sia verso l'alto, che verso il basso, in modo da produrre gli effetti più sfavorevoli, che generalmente si hanno con la componente verticale del sisma diretta verso l'alto. I valori dei coefficienti parziali di sicurezza, per ognuno dei suddetti Stati Limite in esame, sia per le azioni, che per i parametri geotecnici del terreno, vengono di seguito riportati:

Coefficienti Parziali Parametri Terreno

Comb.	tgφ	c	c_u	q_u	γ
M1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
M2	1.25	1.25	1.40	1.60	1.00

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Coefficienti Parziali Azioni

Comb.	Permanenti		Variabili	
	Sfav.	Fav.	Sfav.	Fav.
A1	1.30	1.00	1.50	0.00
A2	1.00	1.00	1.30	0.00

Per i parametri relativi ai coefficienti di sicurezza globale (R), specifici per ciascuna tipologia di opera e per ciascuna condizione di stato limite considerata, si rimanda invece al Capitolo di pertinenza relativo alle Verifiche di Stabilità delle opere.

Unità di Misura

Per l'elaborazione in esame sono state impiegate le seguenti unità di misura, riferite al Sistema Internazionale:

- Forze in [N] Newton, [daN] DecaNewton o [kN] kiloNewton (1 kg=9.81 Newton)
- Lunghezze in [m] metri, [cm] centimetri o [mm] millimetri
- Angoli in [grd] Gradi Sessadecimali o [rad] Radianti

Dichiarazione di Attendibilità e Affidabilità dei risultati

Avendo esaminato preliminarmente le basi teoriche e i campi di impiego del software utilizzato, nonché i casi prova e i prototipi, forniti dal distributore, si ritiene che il modello adottato per rappresentare la struttura in oggetto e le ipotesi di base su cui il codice di calcolo si basa, siano adeguati al caso reale e che i risultati siano attendibili e conformi a quelli ottenuti su modelli semplificati. Per quanto non espressamente sopra riportato ed in particolar modo per ciò che concerne i dati numerici di calcolo, si rimanda ai successivi paragrafi della presente relazione.

6. BASI TEORICHE

Di seguito vengono riportate le basi teoriche assunte come riferimento per la determinazione della spinta del terreno e le verifiche geotecniche e strutturali delle opere di sostegno, richiamando, inoltre, i concetti fondamentali per comprendere l'esito delle stesse per le opere del presente progetto.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

6.1 Spinta delle Terre e idraulica

Il calcolo delle spinte è svolto secondo la teoria di Coulomb, con l'estensione di Muller-Breslau nel caso di azioni statiche, e di Mononobe-Okabe nel caso di azioni sismiche, così come di seguito descritto.

Azioni Statiche

Lo schema di calcolo è basato sulla teoria di Coulomb nella ipotesi di fondazione rigida, superficie di rottura piana passante per il piede del manufatto ed assenza di falda.

La spinta attiva, in condizioni statiche, dovuta al terrapieno è pari a:

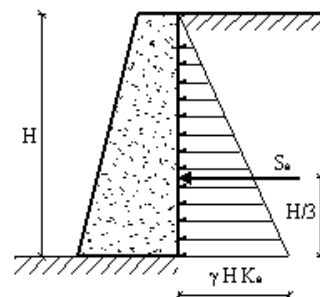
$$S_a = \frac{1}{2} \cdot \gamma_t \cdot H^2 \cdot K_a$$

dove:

γ_t = Peso specifico del terreno

H = Altezza del manufatto dalla base della fondazione

K_a = Coefficiente di spinta attiva,
valutato tramite l'espressione di Muller-Breslau



Tale spinta è applicata ad una distanza a partire dalla base della fondazione pari ad $1/3 \cdot H$.

Nel caso di superficie del terreno spezzata, pur mantenendo le ipotesi di Coulomb, la ricerca del cuneo di massima spinta non conduce alla determinazione di un unico coefficiente, come nella forma precedente, in quanto il diagramma di spinta risulta poligonale e non triangolare.

Si procede, dunque, alla determinazione del cuneo di massima spinta ricavando l'angolo di inclinazione della corrispondente superficie di scorrimento ed applicando la spinta calcolata al baricentro del diagramma di spinta determinato.

In maniera analoga può essere calcolata la spinta passiva, mediante la seguente espressione:

$$S_p = \frac{1}{2} \cdot \gamma_t \cdot H^2 \cdot K_p$$

dove K_p è il Coefficiente di spinta passiva, valutato tramite l'espressione di Muller-Breslau.

Nel caso di terreno coesivo, si considera una contropinta dovuta alla coesione c , pari a:

$$S_c = -2 \cdot c \cdot H \cdot \sqrt{K_a}$$

che, data la distribuzione di tipo costante, è applicata ad $1/2 H$.

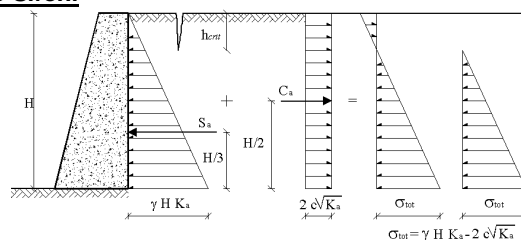
Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

In presenza di un sovraccarico distribuito di intensità **q**, si considera una spinta, applicata ad **1/2 H**, pari a:

$$S_q = q \cdot H \cdot K_a$$



In presenza di falda si considera una spinta idrostatica, applicata ad **1/3 H_w**, pari a:

$$S_w = \frac{1}{2} \cdot \gamma_w \cdot H^2_w$$

dove:

γ_w = Peso specifico dell'acqua

H_w = Altezza del pelo libero della falda dalla base della fondazione

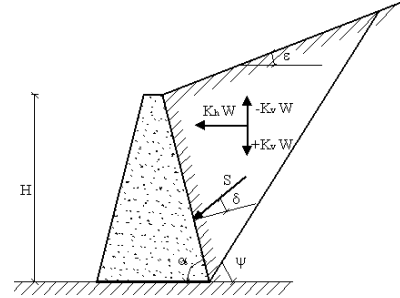
Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Azioni Sismiche

Per opere in zona sismica, le spinte vengono valutate utilizzando i metodi pseudo-statici, che consentono di ricondurre l'azione sismica ad un insieme di forze statiche equivalenti, orizzontali e verticali, mediante opportuni coefficienti sismici, che dipendono dalla zona sismica, dalle condizioni locali e dall'entità degli spostamenti ammessi per l'opera. Tali coefficienti vengono utilizzati anche per valutare le forze di inerzia sull'opera, in funzione delle masse sollecitate dal sisma, secondo la teoria di Mononobe-Okabe. In accordo con la normativa NTC 2018, i coefficienti sismici orizzontale e verticale, che interessano tutte le masse, vengono calcolati come:



$$k_h = \beta_m \cdot S_s \cdot S_T \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right) \quad k_v = \pm \frac{1}{2} \cdot k_h$$

dove:

a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido

S_s, S_T = fattori di amplificazione stratigrafica e topografica del terreno

β_m = coefficiente di riduzione di a_g , che dipende dallo spostamento ammissibile del manufatto

Sotto l'ipotesi che l'opera di sostegno possa spostarsi verso valle di una quantità tale da consentire la formazione di un cuneo di terreno in condizione di equilibrio limite attivo, la spinta sismica del terreno viene valutata col metodo di Mononobe-Okabe, che estende il criterio di Coulomb in campo dinamico:

$$S_{as} = \frac{1}{2} \cdot \gamma_t \cdot (1 \pm k_v) \cdot H^2 \cdot K_{as}$$

in cui:

γ_t, H = Peso specifico del terreno e Altezza del manufatto dalla base della fondazione

K_{as} = Coefficiente di spinta attiva valutato con l'espressione di Mononobe-Okabe

Considerando la spinta attiva totale del terreno come somma di una componente statica e di una dinamica, dovuta alla sovraspinta del sisma, essa sarà applicata in corrispondenza del punto di applicazione della risultante delle due componenti. Noto che la componente statica e l'incremento di spinta, dovuto al sisma, agiscono ad un' altezza pari rispettivamente ad $H/3$ e a $2/3 H$ dalla base

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

dell'opera, il punto di applicazione della spinta attiva totale in zona sismica sarà posto ad una altezza compresa tra **0.4 H** e **0.5 H**.

In maniera analoga, la spinta passiva in condizioni sismiche, è data dall'espressione:

$$S_{ps} = \frac{1}{2} \cdot \gamma_t \cdot (1 \pm k_v) \cdot H^2 \cdot K_{ps}$$

dove **K_{ps}** è il Coefficiente di spinta passiva, valutato tramite l'espressione di Mononobe-Okabe.

In presenza di falda lungo l'altezza del manufatto, oltre alla sovraspinta idrostatica dell'acqua, occorre considerare la spinta idrodinamica, applicata ad una distanza dalla base della fondazione pari a **0.4 H_w**, data da:

$$S_{ws} = \frac{7}{12} \cdot \gamma_w \cdot k_h \cdot H_w^2$$

in cui:

γ_w , = **Peso specifico dell'acqua e Altezza del pelo libero della falda rispetto alla base del manufatto**
 k_h = **Coefficiente sismico orizzontale**

In presenza di sovraccarico **q**, bisogna tenere conto del rispettivo contributo, valutato come:

$$S_{qs} = q \cdot (1 \pm k_v) \cdot H \cdot K_{as}$$

Viene inoltre considerata la forza d'inerzia delle masse strutturali, tramite la seguente espressione:

$$F_i = k_h \cdot W$$

dove **W** è il peso del manufatto nonché del terreno e degli eventuali carichi permanenti sovrastanti la zattera di appoggio. Tale forza è applicata nel baricentro dei pesi.

6.2 Verifiche di Stabilità

Le verifiche di stabilità, note le forze che sollecitano l'opera di sostegno, consistono nel controllare, per una serie di stati di equilibrio limite, che l'effetto delle azioni resistenti risulti maggiore dell'effetto delle azioni sollecitanti, considerando i valori di progetto delle azioni e delle resistenze.

In generale, con riferimento ai meccanismi di collasso che si possono avere per le opere di sostegno, le verifiche di stabilità sono le seguenti:

Ribaltamento
Scorrimento sul piano di posa
Collasso per Carico Limite Terreno
Stabilità Globale Manufatto-Terreno

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Tali meccanismi di collasso, rappresentano tutti gli Stati Limite Ultimi, dovuti alla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con l'opera. Per le verifiche geotecniche di stabilità quali Ribaltamento, Scorrimento e Collasso per superamento del Carico Limite, l'analisi viene condotta utilizzando la Combinazione (A1+M1+R3), nella quale i parametri di resistenza del terreno sono ridotti tramite i coefficienti parziali del gruppo (M1), i coefficienti globali sulla resistenza del sistema (R3) sono diversi da zero e distinti per le condizioni statica e sismica, mentre le azioni sono amplificate con i coefficienti del gruppo (A1). Per la sola verifica di Stabilità Globale, l'analisi viene condotta utilizzando la Combinazione (A2+M2+R2), nella quale i parametri di resistenza del terreno sono ridotti tramite i coefficienti parziali del gruppo (M2), i coefficienti globali sulla resistenza del sistema sono quelli associati al gruppo (R2), mentre le sole azioni sono amplificate con i coefficienti del gruppo (A2). I coefficienti parziali di sicurezza, da adottare sia per le azioni (A), che per i parametri di resistenza del terreno (M), sono quelli definiti nei precedenti paragrafi, mentre, quelli da applicare alle resistenze globali (R) del sistema, sono specifici per ogni tipo di verifica e sono riportati nella seguente tabella:

Coefficienti Parziali Resistenze

Cond.	Comb.	Ribalt.	Scorr.	Car.Lim.	St.Glob.	Terr.Valle	Base Pali	Later.Pali
Statica	R1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	R2	1.00	1.00	1.00	1.10	1.00	1.70	1.45
	R3	1.15	1.10	1.40	1.00	1.40	1.35	1.15
Sismica	R1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	R2	1.00	1.00	1.00	1.20	1.00	1.70	1.45
	R3	1.00	1.00	1.20	1.00	1.20	1.35	1.15

In generale, detto **R_d** l'effetto delle azioni resistenti ed **S_d** quello delle sollecitanti, per le verifiche di stabilità deve essere verificata la condizione:

$$R_d > S_d$$

Definito il coefficiente di sicurezza $\gamma_s = R_d / S_d$, deve risultare, per ciascuno Stato Limite, $\gamma_s > 1$.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Verifica al Ribaltamento

La verifica al ribaltamento consiste nell'imporre la sicurezza nei confronti della rotazione dell'opera di sostegno attorno al punto più a valle della fondazione, valutando le azioni ribaltanti e quelle stabilizzanti.

Si ipotizza pertanto che un eventuale ribaltamento dell'opera di contenimento, possa avvenire per rotazione attorno al punto O esterno inferiore della fondazione, come mostrato in figura.

In generale, la spinta complessiva che il terrapieno esercita sul manufatto è una forza ribaltante, mentre la forza stabilizzante è data dal peso della struttura ed, eventualmente, dal peso del terreno sulla fondazione di monte. Inoltre, se si considera una aliquota della spinta passiva del terreno antistante il manufatto di sostegno, l'evidenza sperimentale ha dimostrato che la presenza di tale riempimento fa sì che un eventuale meccanismo di rottura, in condizioni dinamiche, si inneschi per rotazione, intorno ad un punto O', riportato in figura, posto ad una quota superiore rispetto alla base del manufatto.

Il momento stabilizzante R_d e quello ribaltante S_d vengono calcolati mediante le seguenti espressioni:

$$R_d = \left(\frac{1}{\gamma_R} \right) \cdot \Sigma \cdot F_v \cdot b \quad S_d = \Sigma \cdot F_h \cdot h - \Sigma \cdot S_y \cdot d$$

dove:

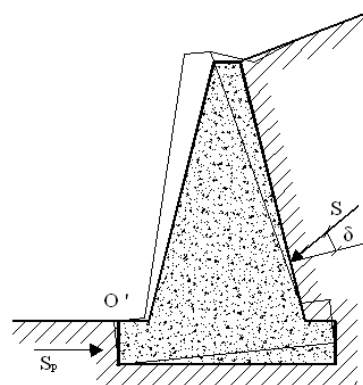
γ_R = Coefficiente Parziale Resistenza a Ribaltamento

F_v = Pesì propri e Forze verticali applicate

F_h = Forze di inerzia, Forze orizzontali applicate e Componenti Orizzontali delle Spinte

S_y = Componenti Verticali delle Spinte

b, h, d = Bracci delle Forze F_v, F_h ed S_y



Verifica allo Scorrimento

La verifica allo scorrimento sul piano di posa della fondazione consiste nell'imporre l'equilibrio alla traslazione orizzontale tra tutte le forze instabilizzanti e resistenti sul manufatto, richiedendo che l'equilibrio sia soddisfatto con un opportuno fattore di sicurezza alla traslazione.

Alle forze orizzontali che tendono a mobilitare l'opera, si oppongono le forze di attrito, la frazione di spinta passiva e l'eventuale forza coesiva lungo la superficie di contatto terreno-fondazione.

Progetto Esecutivo:

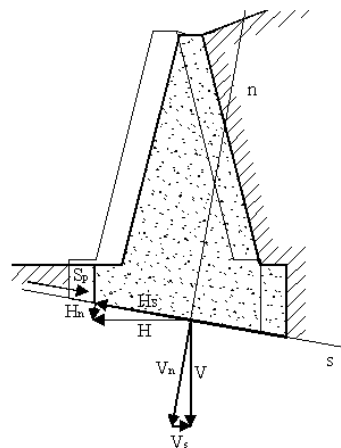
Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

La resistenza allo scorrimento R_d e l'azione sollecitante S_d vengono calcolati mediante le seguenti espressioni:

$$R_d = \left(\frac{1}{\gamma_R} \right) \cdot \left[(N_y + T_y) \cdot \theta + N_x + \alpha \cdot S_p + \beta \cdot c \right] \quad S_d = T_x$$

dove:



γ_R = Coefficiente Parziale Resistenza allo Scorrimento

N_x, T_x = Componenti di Sforzo Normale e Taglio in fondazione lungo il piano di scorrimento

N_y, T_y = Componenti di sforzo Normale e Taglio in fondazione, normali al piano di scorrimento

θ = Fattore di attrito terreno-fondazione

$\alpha S_p, \beta c$ = Frazione di Spinta Passiva e di Coesione

S_p = Spinta Passiva

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

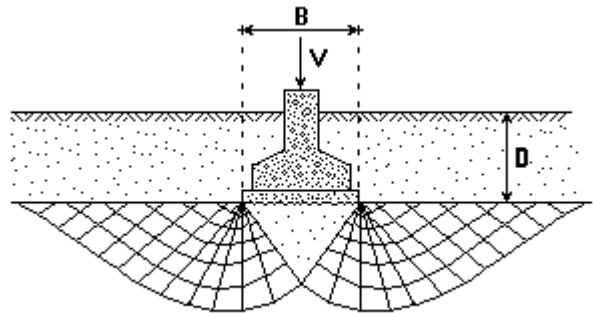
Relazione di Calcolo Sifoni

Verifica al Collasso per Carico Limite Terreno

Tale verifica impone che il carico verticale di esercizio trasmesso attraverso la fondazione sul terreno, sia minore, od al più uguale, al carico limite dello stesso. Il carico limite è valutato secondo l'espressione di Brinch-Hansen, per terreni con attrito e coesione:

$$q_{lim} = \gamma \cdot D \cdot N_q \cdot i_q \cdot d_q \cdot b_q \cdot g_q + c \cdot N_c \cdot i_c \cdot d_c \cdot b_c \cdot g_c + \frac{1}{2} \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

Il primo termine dell'espressione precedente rappresenta l'effetto del terreno soprastante il piano di posa, di altezza **D** e di peso specifico γ , il secondo rappresenta il contributo dell'eventuale coesione **c** ed il terzo rappresenta l'effetto della larghezza della striscia di carico **B**. Nella formula esposta i parametri **c** e γ si intendono determinati



in condizioni drenate e la formula è valida per verifiche a lungo termine di terreni incoerenti, nella condizione, quindi, di sostanziale dissipazione delle sovrappressioni. I valori di N_q , N_c e N_γ sono i fattori di capacità portante e sono calcolati in funzione dell'angolo d'attrito ϕ :

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan \phi} \cdot \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right) \quad N_c = \frac{(N_q - 1)}{\tan \phi} \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \phi$$

Le quantità **i**, **d**, **b**, **g** sono fattori che tengono conto, rispettivamente, degli effetti del carico inclinato, della profondità, del piano di posa inclinato e del piano di campagna inclinato.

$$i_q = [1 - H/(V + B \cdot L \cdot c \cdot \cot \phi)]^m \quad i_c = i_q - [(1 - i_q)/(N_c \cdot \tan \phi)] \quad i_\gamma = [1 - H/(V + B \cdot L \cdot c \cdot \cot \phi)]^{(m+1)}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot \tan \phi \cdot (1 - \sin \phi)^2 \cdot k \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot k \quad d_\gamma = 1$$

$$b_q = (1 - \alpha \cdot \tan \phi)^2 \quad b_c = b_q - [(1 - b_q)/(N_c \cdot \tan \phi)] \quad b_\gamma = b_q$$

$$g_q = (1 - \tan \beta)^2 \cdot \cos \beta \quad g_c = g_q - [(1 - g_q)/(N_c \cdot \tan \phi)] \quad g_\gamma = g_q / \cos \beta$$

dove:

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

L, B, D,
 α = **Lunghezza, Larghezza, Profondità ed Inclinazione fondazione**

V, H = **Azioni Verticali ed Orizzontali in fondazione**

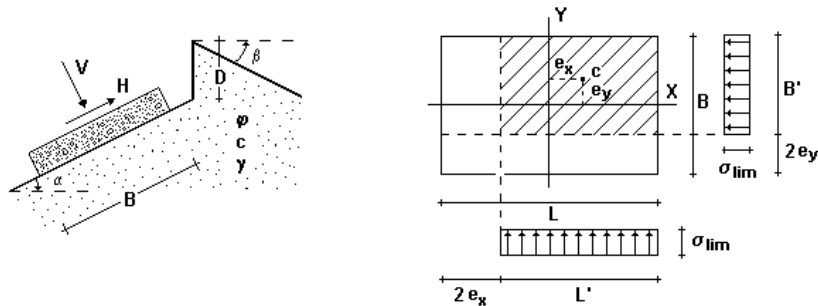
c, γ , ϕ , β = **Coesione, Peso Specifico, Angolo d'attrito ed Inclinazione terreno fondazione**

k = **arctg (D / B) se D > B oppure (D / B) se D ≤ B**

m = **(2+L/B)/(1+L/B) · cos² θ + (2+B/L)/(1+B/L) · sen² θ**

Θ = **Angolo tra la direzione del carico, proiettato sul piano di fondazione, e la lunghezza L**

L'espressione sopra riportata è applicabile in generale a fondazioni rettangolari con pianta molto allungata di lati **L** e **B** con **L > B**. Nel caso di componente orizzontale del carico, nella formula del carico limite si deve usare la quantità ridotta **B' = B - 2e**, avendo indicato con **e** il valore dell'eccentricità. Nel caso specifico di verifica dei manufatti di sostegno, si considera un tratto di manufatto, e quindi di fondazione, di lunghezza unitaria, per cui **L** viene posto pari a 1.



Per terreni puramente coesivi ($\phi = 0$) e per verifiche di breve termine ($c = c_u$), l'espressione diventa:

$$q_{lim} = \gamma \cdot D \cdot N_q^0 + c_u \cdot N_c^0 \cdot i_c^0 \cdot d_c^0 \cdot b_c^0 \cdot g_c^0 + \frac{1}{2} \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma^0$$

dove:

$$\begin{aligned} N_q^0 &= 1 & N_c^0 &= 5.14 & N_\gamma^0 &= -2 \cdot \text{sen} \beta \\ i_c^0 &= 1 - m \cdot H / (N_c^0 \cdot B \cdot L \cdot c_u) & b_c^0 &= 1 - 2 \cdot \alpha / 5.14 & g_c^0 &= 1 - 2 \cdot \beta / 5.14 \end{aligned}$$

Il coefficiente d_c^0 ha la stessa espressione del caso di terreno con angolo d'attrito non nullo.

La Resistenza al Collasso per Carico Limite (**R_d**) e l'Azione Sollecitante (**S_d**) sulla fondazione valgono:

$$R_d = \left(\frac{1}{\gamma_R} \right) \cdot (q_{lim} \cdot B \cdot L) \quad S_d = \Sigma F_v$$

dove con **F_v** si esprimono i pesi propri e le forze verticali applicate.

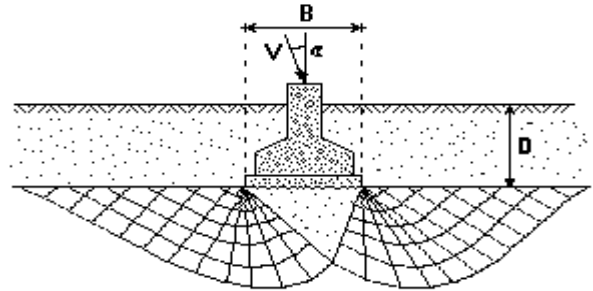
Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Effetti delle azioni sismiche

L'azione del sisma, modellata attraverso un approccio pseudostatico, si traduce in accelerazioni nel sottosuolo (effetto cinematico) e nella fondazione per l'azione delle forze d'inerzia generate nell'opera in elevazione (effetto



inerziale). Per una scossa sismica, modellata attraverso la sola componente orizzontale, tali effetti sono esprimibili mediante l'introduzione di coefficienti sismici rispettivamente denominati k_{hk} e k_{hi} . Gli studi di Meyerhof, relativi al caso di fondazione a pianta rettangolare molto allungata, hanno dimostrato come eccentricità ed inclinazione dei carichi applicati alla fondazione conducano a notevoli riduzioni della pressione limite. In particolare, per effetto del sisma, viene a ridursi soprattutto quella aliquota della pressione limite dovuta alla larghezza della fondazione e al peso specifico del terreno di base (coefficiente N_γ), piuttosto che quella dovuta al peso di tutto il terreno sovrastante il piano di posa (coefficiente N_q). Pertanto, l'effetto inerziale produce variazioni di tutti i tre coefficienti N del carico limite in funzione del coefficiente sismico k_{hi} , mentre l'effetto cinematico modifica il solo coefficiente N_g in funzione del coefficiente sismico k_{hk} . Dunque, per tenere conto degli effetti inerziali della scossa sismica, è necessario impiegare le formule comunemente adottate per calcolare i coefficienti correttivi del carico limite i_q , i_c e i_g in funzione dell'inclinazione Θ , rispetto alla verticale, del carico agente sul piano di posa, assunto orizzontale. Tale inclinazione, per azioni orizzontali riconducibili esclusivamente all'azione pseudostatica del sisma, vale:

$$\operatorname{tg} \Theta = k_{hi}$$

Per tener conto, invece, dell'effetto cinematico, è necessario moltiplicare il coefficiente N_g per il seguente coefficiente correttivo:

$$e_\gamma = \left(\frac{1 - k_{hk}}{\operatorname{tg} \phi} \right)^{0.45}$$

E' importante quindi che il piano di fondazione sia sufficientemente profondo in modo da usufruire del contributo del peso del terreno sovrastante e non ricadere in zone ove risultino apprezzabili le variazioni stagionali del contenuto naturale d'acqua.

Progetto Esecutivo:

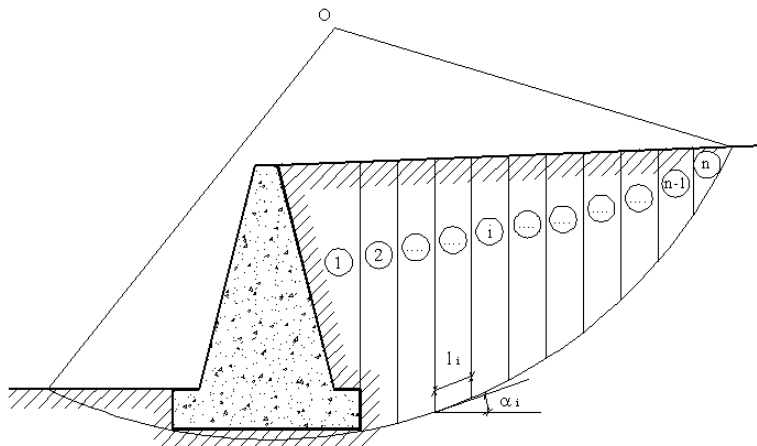
Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Verifica di Stabilità Globale Manufatto – Terreno

La verifica di stabilità globale dell'opera viene condotta al fine di determinare il grado di sicurezza sia del manufatto, sia del terreno, nei confronti di possibili scorrimenti lungo superfici di rottura passanti al di sotto del piano di appoggio del manufatto.

La verifica, effettuata ricorrendo ai metodi di calcolo della stabilità dei pendii, consiste nel ricercare, tra le possibili superfici di rottura, quella che presenta il minor coefficiente di sicurezza e nel confrontare le resistenze e le azioni sollecitanti lungo tale superficie. Secondo questi metodi è necessario ipotizzare una superficie di scorrimento del terreno di forma qualsiasi, passante al di sotto del manufatto e valutare, rispetto al generico polo, i momenti instabilizzanti, generati dalle forze peso, ed i momenti resistenti, generati dalle reazioni del terreno.



Tale verifica risulta soddisfatta se la resistenza al taglio risulta maggiore o al più uguale al taglio sollecitante lungo la linea di scorrimento ipotizzata, avendo posto:

$$R_d = \left(\frac{1}{\gamma_R} \right) \cdot \left[\sum_i (c_i \cdot \delta l_i + (W_i \cos \alpha_i - u_i \cdot \delta l_i) \cdot \tan \phi) \right]$$

$$S_d = \sum_i W_i \sin \alpha_i$$

$$\gamma_s = \frac{R_d}{S_d}$$

dove:

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

R_d = Resistenza al Taglio [daN]

S_d = Taglio Sollecitante [daN]

γ_s = Coefficiente di sicurezza nei confronti della verifica

γ_R = Coefficiente parziale sulle resistenze per la verifica

c, ϕ = Coesione e Angolo di attrito interno del terreno

$\delta l_i, W_i, \alpha_i$ = Larghezza, Peso e Inclinazione della base, per il concio elementare

u_i = Pressione idrostatica sul concio elementare

Nelle successive specifiche tabelle vengono riportate, inoltre, le seguenti grandezze per ciascun concio elementare che compone la superficie di scorrimento:

H_i, h_{wi} = Altezza Totale e della Falda, misurate rispetto al punto medio del concio [m]

N_i = Componente Normale della Reazione del terreno alla base, pari a $W_i \cdot \cos \alpha_i$ [daN]

U_i = Risultante della Pressione idrostatica, pari a $u_i \cdot \delta l_i$ [daN]

**T_i = Componente Tangenziale della Reazione del terreno alla base
pari a $c \cdot \delta l_i + (N_i - U_i) \cdot \tan \phi$ [daN]**

S_i = Risultante dell'Azione Sollecitante, pari a $W_i \cdot \sin \alpha_i$ [daN]

Il calcolo viene condotto nell'ipotesi di terreno retrostante e sovrastante il manufatto con piano di campagna minore di 10 gradi, assumendo che la superficie di rottura sia circolare e passi per il punto in basso a sinistra della fondazione.

6.3 Verifiche di Resistenza Strutturale

Nel presente capitolo si riportano le basi teoriche relative al dimensionamento e alla verifica delle armature. Per tutti gli elementi costituenti i manufatti di sostegno in c.a. è necessario effettuare le verifiche di resistenza strutturale, nei confronti degli Stati Limite Ultimi, che comportano la rottura delle sezioni soggette a flessione composta e taglio. Il valore di progetto della generica proprietà f_d del materiale è ottenuto riducendo il valore caratteristico f_k per il coefficiente parziale del materiale γ_M ($f_d = f_k / \gamma_M$). I Fattori di Sicurezza parziali dei materiali sono i seguenti:

Fattore di Sicurezza Calcestruzzo (γ_c)	1.50
Fattore di Sicurezza Acciaio (γ_s)	1.15

Il metodo di calcolo utilizzato, per il progetto delle armature e la verifica di resistenza delle opere in c.a. ordinario, è quello semiprobabilistico allo Stato Limite Ultimo, con le ipotesi fondamentali di complanarità della sezione, con resistenza nulla del calcestruzzo teso e con i moduli elastici dei materiali costanti. Come legami costitutivi σ - ϵ dei materiali vengono utilizzati legami di tipo non lineare, in accordo con le indicazioni contenute nella normativa NTC 2018.

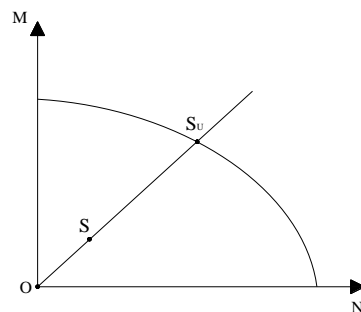
Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Criteri di Verifica

La verifica allo Stato Limite Ultimo, per la coppia di sollecitazioni costituita da Sforzo Normale e Momento Flettente (N, M) condotta costruendo, per ogni elemento strutturale del manufatto di sostegno, un dominio di resistenza piano, fissando un diagramma limite di deformazione e risalendo alle tensioni corrispondenti, tramite i legami costitutivi non lineari, ottenendo lo stato di sollecitazione ultima, il massimo sopportabile, e valutare se lo stato della sollecitazione di



calcolo è interno al dominio. Noto il dominio di resistenza del generico elemento e detto **S** il generico

stato di sollecitazione a cui esso è sottoposto, è possibile determinare lo stato di sollecitazione ultimo **S_u** "prolungando" il vettore (O, S), lungo la sua stessa direzione, dal punto **S**, fino ad intersecare la curva del dominio di rottura. Il rapporto tra i segmenti (O,S_u)/(O,S) rappresenta il coefficiente di sicurezza per l'elemento verificato nella condizione in esame. Nel caso del Taglio, la verifica risulta ancora più semplice, poichè la sollecitazione agisce lungo una sola direzione ed è quindi possibile determinare il coefficiente di sicurezza come semplice rapporto tra il Taglio resistente e quello sollecitante. Si considera, pertanto, il problema della flessione composta disaccoppiato da quello del taglio, determinando, separatamente, i corrispondenti coefficienti di sicurezza per ciascun elemento soggetto alle suddette sollecitazioni.

Criteri di Dimensionamento Armature

Le aree necessarie di ferro vengono calcolate mediante formule dirette di semiprogetto. Vengono, quindi, disposte le armature utilizzando le aree commerciali relative ai tondini scelti, soddisfacendo anche i minimi imposti dalle norme che quelli imposti dalle specifiche di progetto adottate. Infine, le verifiche degli elementi strutturali vengono effettuate considerando l'effettiva armatura disposta.

Verifica Armature

Facendo riferimento alle combinazioni precedentemente definite, per ogni struttura del progetto vengono successivamente riportati in tabella:

Verifica = Descrizione dell'elemento considerato per la verifica

h Altezza della sezione oggetto di verifica [cm]

M, N, T = Momento Flettente [daNm], Sforzo Normale e Sforzo Tagliante [daN]

A_s , A'_s = Area Ferri di Armatura in zona tesa e in zona compressa [cm²]

χ, χ³ = Copriferro in zona tesa e in zona compressa [cm]

λ = Coefficiente minimo di sicurezza

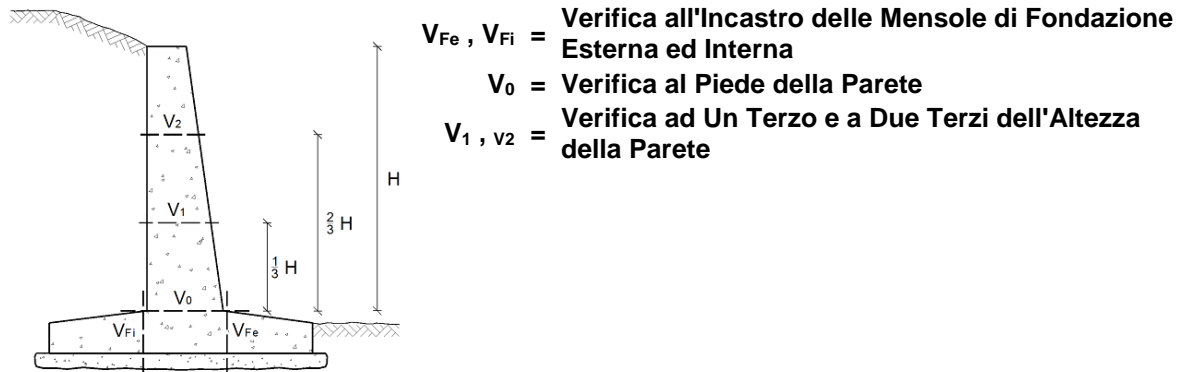
Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

E = Esito della Verifica: "V" se risulta verificato e "X" se non verificato

Le verifiche vengono condotte con riferimento alle sezioni, per unità di lunghezza, degli elementi strutturali di seguito elencati e rappresentati nel successivo schema grafico:



6.4 Verifiche allo Stato Limite di Esercizio

Le verifiche allo Stato Limite di Esercizio servono a garantire che la struttura, durante la sua vita utile, resista alle azioni a cui è sottoposta, mantenendo integra la sua funzionalità ed il suo aspetto estetico. Per questa tipologia di verifiche viene fatto riferimento ai valori caratteristici sia delle azioni che delle resistenze del terreno e dei materiali da costruzione. Per ciascuna sezione di manufatto, si riportano nelle specifiche tabelle, i valori caratteristici delle spinte e delle forze agenti di seguito riportati:

- S_a = Spinta del Terreno [daN]
- S_c = Controspinta da Coesione [daN]
- S_q, S_w = Spinta Sovraccarico e Idrostatica [daN]
- S_p, S_{pm} = Spinta Passiva Totale/Mobilitata [daN]
- W_M, W_F = Peso del Manufatto e della Fondazione [daN]
- W_T = Peso Terreno ed eventuale Sovraccarico su Fondazione Interna [daN]

Per strutture in c.a. di questo genere occorre considerare tutte quelle situazioni di normale impiego, che possono comportare un rapido deterioramento della struttura, limitando tensioni e deformazioni e controllando lo stato fessurativo del calcestruzzo. Si possono identificare tre diversi stati limite di esercizio per l'opera, a cui corrispondono le rispettive verifiche:

**Verifiche di Tensione
Verifiche di Deformazione
Verifiche di Fessurazione**

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Verifiche di Tensione

La verifica delle tensioni di esercizio consente di controllare le tensioni di lavoro massime nel calcestruzzo e nell'acciaio, in modo da evitare i fenomeni fessurativi nel calcestruzzo e lo snervamento dell'acciaio. E' necessario, pertanto, verificare che le tensioni di lavoro massime, σ_c nel calcestruzzo compresso e σ_t nell'acciaio teso, rispettino le seguenti condizioni:

$$\sigma_{c,max} \leq 0.60 \cdot f_{ck} \quad \text{per Combinazione Rara}$$

$$\sigma_{c,max} \leq 0.45 \cdot f_{ck} \quad \text{per Combinazione Quasi-Permanente}$$

$$\sigma_{s,max} \leq 0.80 \cdot f_{yk} \quad \text{per Combinazione Rara e Quasi-Permanente}$$

Nel caso specifico di manufatti di sostegno, si assumono unitari i coefficienti di combinazione ψ_0 , ψ_1 e ψ_2 , quindi le combinazioni Rara e Quasi-Permanente, di fatto, coincidono. Pertanto, la verifica delle tensioni di esercizio viene effettuata con riferimento alla sola combinazione Quasi-Permanente, essendo previsto per essa l'utilizzo di tensioni di lavoro massime dei materiali più restrittive.

Per ogni manufatto del progetto vengono successivamente riportati in tabella:

Verifica = Descrizione dell'elemento considerato per la verifica

M, N = Momento Flettente [daNm] e Sforzo Normale [daN]

σ_c , σ_s = Tensione Max di lavoro del Calcestruzzo e dell'Acciaio [daN/cm²]

λ_c , λ_s = Coefficiente di sicurezza, dato dal rapporto tra la tensione limite e la massima tensione di lavoro del Calcestruzzo e dell'Acciaio

E = Esito della Verifica: "V" se risulta verificato e "X" se non verificato

Le verifiche vengono condotte con riferimento ai medesimi elementi strutturali oggetto delle verifiche di resistenza strutturale.

Verifiche di Deformazione

Per poter garantire la funzionalità dell'opera di sostegno, è necessario valutare gli spostamenti dell'opera, in modo da poterne garantire la funzionalità.

Cedimenti in Fondazione

Per il calcolo dei cedimenti che il terreno potrebbe subire a causa dell'aumento di carico, si segue il Metodo Edometrico, considerando strati di spessore pari ad 1 metro, fino alla profondità in cui l'incremento di carico dovuto alla struttura è minore del 20% del carico lisostatico preesistente. Per il calcolo del cedimento si adotta la seguente espressione:

$$w_{tot} = \sum_{i=1}^N \frac{(\Delta\sigma_i \cdot \Delta z_i)}{E_i}$$

dove, per ogni strato:

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

$\Delta\sigma_i$ = **Variazione Pressione del terreno**

Δz_i = **Spessore Strato di terreno**

E_i = **Modulo Elastico del terreno**

Per ogni manufatto del presente progetto, nelle successive tabelle specifiche, vengono riportati, riferiti a ciascuna sezione, i Cedimenti Elastici in Fondazione, espressi in cm.

Verifiche di Fessurazione

Per le opere in cemento armato il fenomeno della fessurazione è quasi inevitabile, ma può essere limitato assicurando un sufficiente ricoprimento delle armature in zona tesa con calcestruzzo di buona qualità e compattezza, bassa porosità e bassa permeabilità.

Le verifiche di fessurazione prevedono il controllo dei successivi stati limite, definiti come:

- **Stato limite di decompressione**
in cui la tensione normale è ovunque di compressione
- **Stato limite di formazione delle fessure**
in cui il calcestruzzo raggiunge la massima tensione di fessurazione, in corrispondenza della quale, si ha la formazione della prima fessura
- **Stato limite di apertura delle fessure**
in cui l'ampiezza della fessura raggiunge il valore nominale massimo, definito in base alle caratteristiche ambientali e della sensibilità delle armature alla corrosione

Si ha formazione delle fessure quando la tensione di trazione del calcestruzzo, nella fibra più sollecitata, (calcolata in base alle caratteristiche geometriche e meccaniche della sezione omogeneizzata non fessurata) raggiunge il valore limite:

$$\sigma_t = \frac{f_{ctm}}{1.2}$$

essendo f_{ctm} la resistenza media a trazione del calcestruzzo.

Una volta innescata la fessurazione è necessario valutare l'ampiezza delle fessure, in funzione delle deformazioni medie dell'armatura tesa e della distanza media tra le fessure stesse.

Il valore limite di apertura delle fessure, invece, può assumere, in accordo con la normativa NTC 2018, uno dei tre valori seguenti:

$$w_1 = 0.2 \text{ mm} \quad w_2 = 0.3 \text{ mm} \quad w_3 = 0.4 \text{ mm}$$

La scelta del valore limite deve essere fissato compatibilmente con le condizioni ambientali e con il grado di sensibilità delle armature alla corrosione ed in funzione della combinazione di carico considerata, come riportato nella seguente tabella:

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
		Sensibile		Poco sensibile	
		Stato limite	w_k	Stato limite	w_k
Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
	quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
	quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
	quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

Stante i limiti sopra esposti, la verifica dell'ampiezza della fessura viene condotta, senza calcolo diretto, limitando la tensione di trazione nell'armatura, ad un massimo, che è correlato al diametro delle barre e alla loro spaziatura, come riportato nei prospetti seguenti.

Tensione nell'acciaio [MPa]	Diametro massimo delle barre [mm]		
	$w_1 = 0,2 \text{ mm}$	$w_2 = 0,3 \text{ mm}$	$w_3 = 0,4 \text{ mm}$
160	25	32	40
200	16	25	32
240	12	16	20
280	8	12	16
320	6	10	12
360	-	8	10

Tensione nell'acciaio [MPa]	Spaziatura massima delle barre [mm]		
	$w_1 = 0,2 \text{ mm}$	$w_2 = 0,3 \text{ mm}$	$w_3 = 0,4 \text{ mm}$
160	200	300	300
200	150	250	300
240	100	200	250
280	50	150	200
320	-	100	150
360	-	50	100

Diametri e Spaziatura massimi barre per controllo fessurazione

Per ogni manufatto del progetto vengono successivamente riportati in tabella:

- Verifica = Descrizione dell'elemento considerato per la verifica**
- M, N = Momento Flettente [daNm] e Sforzo Normale [daN]**
- σ_s , $\sigma_{s, \text{lim}}$ = Tensione Max di lavoro e Limite dell'Acciaio [daN/cm²]**
- λ = Coefficiente di sicurezza, dato dal rapporto tra la tensione limite e la massima tensione di lavoro dell'Acciaio ($\sigma_{s, \text{lim}} / \sigma_s$)**
- E = Esito della Verifica: "V" se risulta verificato e "X" se non verificato**

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

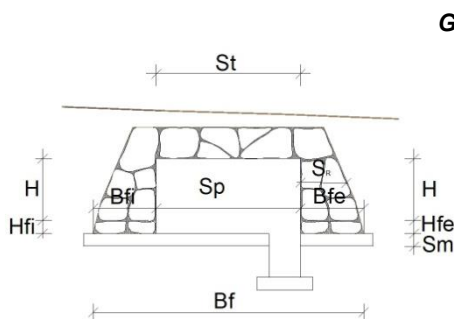
Relazione di Calcolo Sifoni

7. DATI ED ESITO VERIFICHE

Di seguito si verificano le tre tipologie di sifoni nella condizione di piena duecentennale.

7.1 Sifone 1

Di seguito vengono riportati i dati geometrici, le azioni ed i valori di spinta agenti, nonché i risultati delle verifiche geotecniche e strutturali. I dati, riferiti a ciascuna sezione di manufatto, sono rappresentati graficamente mediante il disegno dell'opera, nonché esplicitati numericamente in forma tabellare, come successivamente descritto.



Geometria Elevazione e Fondazione

- H = Altezza della Parete del Manufatto [cm]
- S_t, S_p = Spessore del Manufatto in Testa e al Piede della Parete [cm]
- P_e, P_i = Pendenza della Parete Esterna ed Interna [%]
- S_R, γ_R = Spessore [cm] e Peso Specifico [daN/m^3] dell'eventuale Strato di Rivestimento
- B_F = Larghezza totale della Fondazione [cm]
- H_{Fc} = Altezza della Fondazione in corrispondenza della sezione centrale [cm]
- H_{Fe}, B_{Fe} = Altezza e Larghezza della Mensola Esterna di Fondazione [cm]
- H_{Fi}, B_{Fi} = Altezza e Larghezza della Mensola Interna di Fondazione [cm]
- P_F = Profondità del Piano di Fondazione [cm]
- S_m = Spessore dello Strato di Magrone [cm]

Geometria Terreno

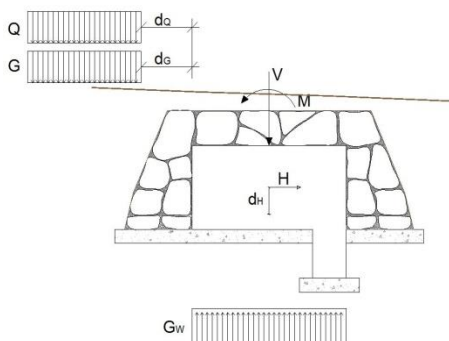
- ε = Angolo di Inclinazione del Terreno lato Monte del Manufatto [grd]
- d_M = Distanza dalla Testa del Manufatto del Tratto Orizzontale di Terreno [cm]
- δ_M = Abbassamento del Terreno lato Monte, rispetto alla Testa del Manufatto [cm]
- ζ = Angolo di Inclinazione del Terreno lato Valle del Manufatto [grd]
- d_V = Distanza dalla Fondazione del Manufatto del Tratto Orizzontale di Terreno [cm]
- δ_V = Abbassamento del Terreno lato Valle, rispetto all'Estradosso della Fondazione [cm]
- H_f = Altezza della Falda, rispetto alla Base del Manufatto [cm]

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Valori caratteristici dei Carichi



- G, d_G = Intensità [daN/m] e Distanza [cm] dalla Testa del Manufatto del Carico Permanente Distribuito
 Q, d_Q = Intensità [daN/m] e Distanza [cm] dalla Testa del Manufatto del Carico Variabile Distribuito
 H, d_H = Intensità [daN] e Quota di Applicazione [cm] della Forza Orizzontale
 V, M = Intensità della Forza Verticale [daN] e del Momento Flettente in Testa [daNm]
 G_w = Sottopressione dell'acqua

Spinte e Forze

Nell'ambito delle verifiche secondo il Metodo agli Stati Limite, per poter definire i livelli di sicurezza attesi è necessario definire, nella fase preliminare del progetto, la relativa Classe d'Uso. L'opera in esame risulta essere di **Classe II**, in funzione delle possibili conseguenze di una interruzione di operatività, o eventuale collasso. Inoltre, in base al numero di anni di utilizzo previsto, si definisce una **Vita Nominale di progetto** pari a **50 anni**. Per le verifiche geotecniche e strutturali, occorre inoltre considerare i valori di progetto dei parametri di resistenza del terreno e delle azioni, calcolati, partendo dai valori caratteristici, secondo gli approcci indicati nel precedente capitolo.

Per il manufatto in esame, vengono riportati i valori rappresentativi del sistema di forze agenti, per effetto delle quali sono condotte le verifiche necessarie a garantire la stabilità e la resistenza strutturale dell'opera. Il calcolo delle Spinte è svolto secondo la Teoria di Coulomb, con l'estensione di Muller-Breslau nel caso di Azioni Statiche, e di Mononobe-Okabe nel caso di Azioni Sismiche, così come descritto al Capitolo di pertinenza. Ai fini della definizione delle azioni sismiche, il sito in cui è ubicato il progetto in esame, con riferimento alla caratterizzazione topografica e in base alle caratteristiche orografiche, è classificabile come appartenente alla Categoria T1. La Pericolosità sismica di base viene determinata partendo dalle coordinate geografiche del sito in esame, ovvero Latitudine e Longitudine, rispettivamente pari a 46.07800 e 10.35100, entrambe in gradi decimali. Tale localizzazione all'interno del reticolo di riferimento in cui è stato suddiviso l'intero territorio nazionale, è necessaria per determinare i valori dei parametri utili per la caratterizzazione sismica, che vengono di seguito riportati in tabella:

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Accelerazione max al suolo (a_g/g)	0.062
Categoria Sottosuolo	C
Fattore Stratigrafico (S_s)	1.500
Fattore Topografico (S_T)	1.000
Coefficiente di riduzione accelerazione max al suolo (β_m)	0.380
Coefficiente sismico orizzontale (k_h)	0.035
Coefficiente sismico verticale (k_v)	0.018

Ai fini della valutazione delle forze agenti, si è tenuto conto dei seguenti parametri di elaborazione, la cui entità incide sulle verifiche di stabilità e sulla valutazione delle spinte del terreno:

- **Spinta passiva sullo sperone di fondazione a valle**
- **Controspinta dovuta alla coesione**
- **Coesione a scorrimento dell'opera sul piano di appoggio della fondazione**

I suddetti parametri sono considerati nel calcolo secondo il contributo percentuale seguente:

Spinta Passiva [%]	10
Spinta Statica Coesione [%]	0
Coesione a Scorrimento [%]	50

I contributi delle spinte e delle forze agenti per ogni combinazione di carico adottata, riferiti a ciascuna sezione di manufatto, sono successivamente richiamati in specifiche tabelle che riportano i seguenti valori:

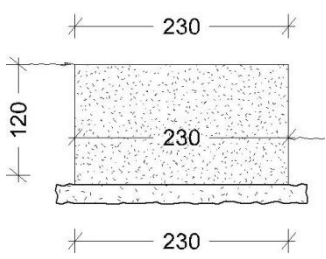
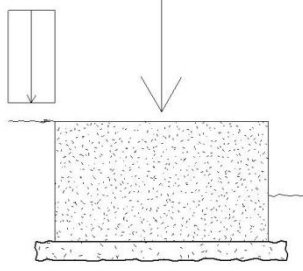
K_a , K_p = Coefficiente di Spinta Attiva e Passiva
 S_a = Spinta del Terreno [daN]
 S_c = Controspinta da Coesione [daN]
 S_q = Spinta Sovraccarico [daN]
 S_w , S_{ws} = Spinta Idrostatica e Idrodinamica [daN]
 S_p , S_{pm} = Spinta Passiva Totale e Mobilitata [daN]
 W_M , F_{IM} = Peso e Inerzia del Manufatto [daN]
 W_T = Peso Terreno e Sovraccarico su Fondazione Interna [daN]
 F_{iT} = Inerzia Terreno su Fondazione Interna [daN]
 W_F , F_{iF} = Peso e Inerzia della Fondazione [daN]

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Sifone

Disegno Geometria	Disegno Terreno e Azioni
	

Dati Manufatto

Si riportano di seguito i dati relativi alla geometria del manufatto e del terreno e ad eventuali azioni agenti.

Dati Geometria Elevazione

Parete	
Altezza (H) [cm]	120
Spessore in Testa (S_t) [cm]	230
Spessore al Piede (S_p) [cm]	230
Pendenza Esterna (P_e) [%]	0
Pendenza Interna (P_i) [%]	0

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Dati Geometria Fondazione

Larghezza (B_F) [cm]	230
Altezza Centrale (H_{Fc}) [cm]	0
Altezza Mensola Esterna (H_{Fe}) [cm]	0
Altezza Mensola Interna (H_{Fi}) [cm]	0
Larghezza Mensola Esterna (B_{Fe}) [cm]	0
Larghezza Mensola Interna (B_{Fi}) [cm]	0
Profondità Mensola Esterna (P_F) [cm]	50
Spessore Strato Magrone (S_m) [cm]	20

Dati Terreno

Angolo di Inclinazione a Monte (ϵ) [grd]	0
Angolo di Inclinazione a Valle (ζ) [grd]	0
Abbassamento a Valle (δ_v) [cm]	40
Altezza della Falda (H_f) [cm]	120

Dati Azioni

Forza Verticale in Testa (V) [daN]	- 8.868
Carico Permanente	
Intensità (G) [daN/m]	- 2000
Distanza dalla Testa del Manufatto (d_G) [cm]	0
Intensità (peso terreno e berma sopra Sifone) [daN]	- 2.300
Intensità (peso acqua di piena sopra Sifone) [daN]	- 17.066
Intensità (sottospinta idraulica sotto Sifone) [daN]	+ 10.498

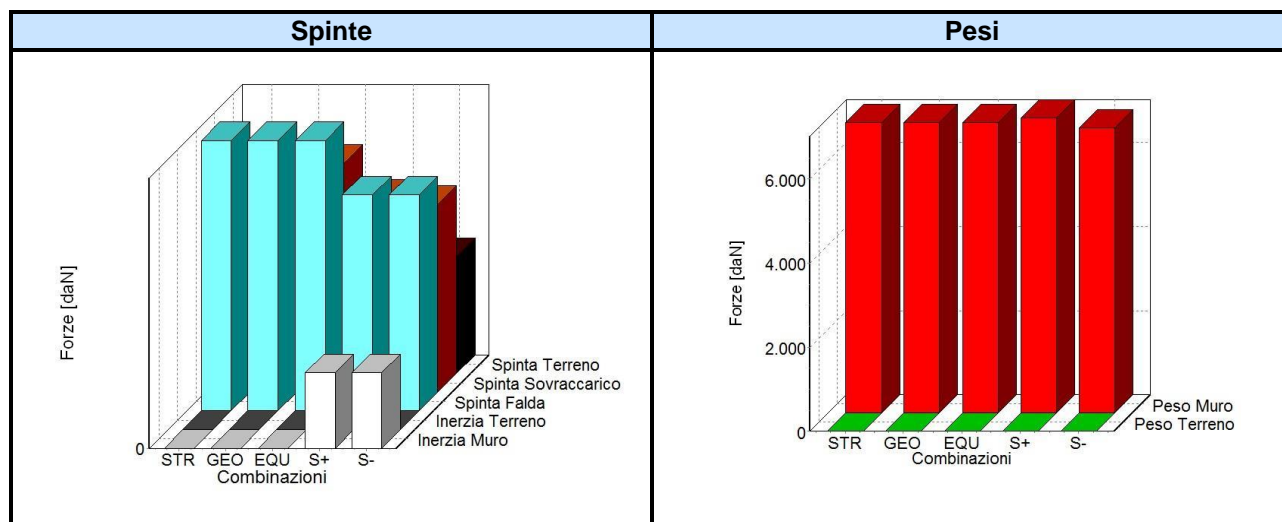
Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Spinte e Forze sul Manufatto

Si riportano di seguito i diagrammi e i valori delle spinte e forze agenti sul manufatto, necessari a condurre le verifiche di stabilità geotecnica e quelle strutturali.



Spinte e Forze

Comb.	K _a	K _p	S _a	S _c	S _q	S _w	S _{ws}	S _p	S _{pm}	W _M	F _{iM}	W _T	F _{iT}	W _F	F _{iF}
STR	0.23	3.85	490	0	793	936	--	913	91	6899	--	0	--	575	--
GEO	0.23	3.85	490	0	793	936	--	913	91	6899	--	0	--	575	--
S+	0.25	10.82	415	--	672	720	29	2612	261	7021	242	0	0	585	20
S-	0.26	10.81	402	--	651	720	29	2519	251	6778	242	0	0	564	20

Verifiche di Stabilità

Si riporta l'esito delle verifiche di stabilità geotecnica condotte per il manufatto in esame, secondo le relative basi teoriche riportate al capitolo di pertinenza.

Risultati Verifiche al Ribaltamento e allo Scorrimento

Ribaltamento (/m)					Scorrimento (/m)				
Comb.	R _d	S _d	γ _s	E	Comb.	R _d	S _d	γ _s	E
GEO	18896	-161	1000.00	V	GEO	12826	2018	6.36	V
S+	18851	19	992.16	V	S+	12232	1750	6.99	V
S-	18548	33	562.06	V	S-	12030	1719	7.00	V

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Risultati Verifica al Collasso per Carico Limite Terreno

Comb	B	N _q	N _c	N _γ	i _q	i _c	i _γ	d _q	d _c	d _γ	b _q	b _c	b _γ	g _q	g _c	g _γ	q _{lim}	q _{es}	γ _s	E
	2.26	37.75	50.59	56.31	0.81	0.81	0.74	1.05	1.09	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	193090	21661	8.91	V
	2.23	37.75	50.59	56.31	0.78	0.77	0.68	1.06	1.09	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	206633	16835	12.27	V
	2.23	37.75	50.59	56.31	0.78	0.77	0.68	1.06	1.09	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	206438	16557	12.47	V

Risultati Verifica di Stabilità Globale

Comb.	R _d	S _d	γ _s	E
GEO	10785	2637	4.09	V
S+	12453	2637	4.72	V
S-	12285	2637	4.66	V

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni**Dati Pendio**

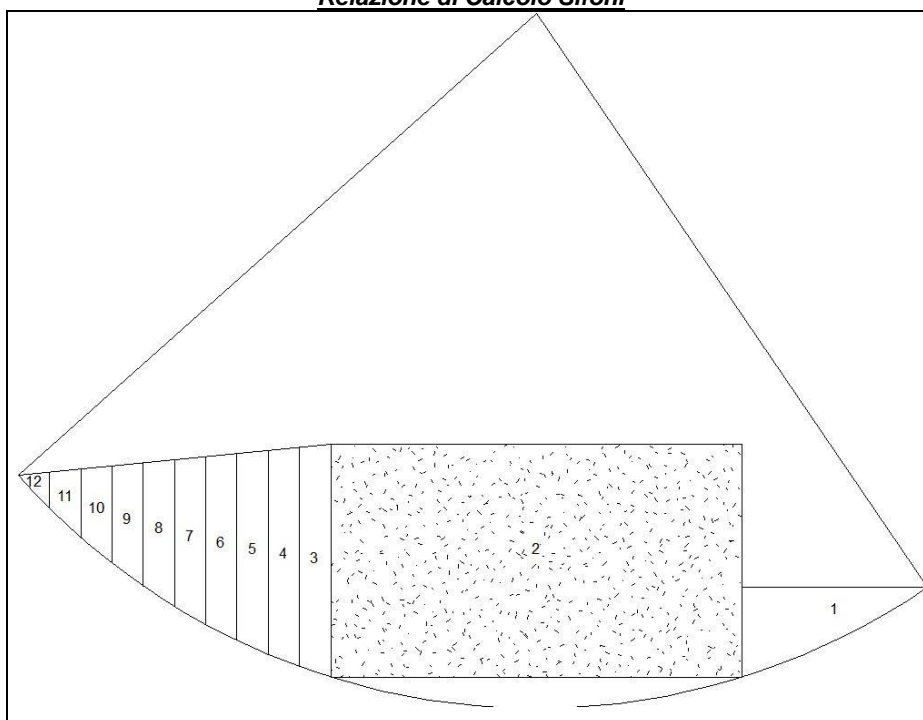
Numero dei conci	12
Larghezza dei conci [m]	0.17
Raggio cerchio critico [m]	3.87
Lunghezza arco cerchio critico [m]	3.27

Concio N.	H _i	δ _i	cδ _i	W _i	α _i	N _i	hw _i	U _i	T _i	S _i
1	0.25	1.35	0	596	-21.70	554	0.00	0	503	-220
2	1.30	2.30	0	19419	0.00	19419	0.00	0	17635	0
3	1.10	0.18	0	712	18.62	675	1.27	234	400	227
4	1.03	0.19	0	691	21.37	644	1.21	226	379	252
5	0.96	0.19	0	667	24.17	609	1.13	217	355	273
6	0.88	0.20	0	639	27.03	569	1.05	206	330	290
7	0.78	0.20	0	608	29.97	527	0.96	192	303	303
8	0.68	0.21	0	572	33.00	480	0.85	176	275	312
9	0.55	0.22	0	533	36.13	430	0.73	157	248	314
10	0.42	0.23	0	488	39.40	377	0.59	134	220	309
11	0.27	0.24	0	437	42.82	321	0.44	105	195	297
12	0.09	0.25	0	380	46.45	262	0.27	68	175	275

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni



Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Verifiche di Resistenza Strutturale

Si riporta l'esito delle verifiche di resistenza condotte per il manufatto in esame, secondo le relative basi teoriche riportate nel capitolo di pertinenza.

Verifica Armature

Verifica	h	M	N	c	A _s	c'	A' _s	λ	T	E
Mensola Fond. Esterna (VFe)	10	0	0	5.0	4.52	5.0	4.52	3469769.46	0	V
Mensola Fond. Interna (VFi)	10	0	0	5.0	4.52	5.0	4.52	3469769.46	0	V
Parete al Piede (V0)	230	416	16204	5.0	0.00	5.0	0.00	574.98	1763	V
Parete ad 1/3 H (V1)	230	41	13618	5.0	0.00	5.0	0.00	702.98	916	V
Parete a 2/3 H (V2)	230	-52	11186	5.0	12.80	5.0	12.80	899.77	348	V

Verifiche allo Stato Limite di Esercizio

Si riporta l'esito delle verifiche condotte per il manufatto in esame, secondo le relative basi teoriche riportate nel capitolo di pertinenza.

Spinte e Forze sul Manufatto

S _a	S _c	S _q	S _w	S _p	S _{pm}	W _M	W _T	W _F
377	--	610	720	913	91	6899	0	575

Verifiche di Tensione

Verifica	M	N	σ _c	σ _s	λ _c	λ _s	E
Mensola Fond. Esterna (VFe)	0	0	0	0	--	--	V
Mensola Fond. Interna (VFi)	0	0	0	0	--	--	V
Parete al Piede (V0)	234	16045	0	412	--	8.74	V
Parete ad 1/3 H (V1)	-18	13596	0	354	--	10.17	V
Parete a 2/3 H (V2)	-61	11176	0	292	--	12.33	V

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Verifiche di Fessurazione

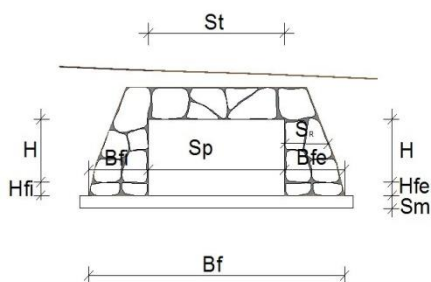
Verifica	M	N	σ_s	$\sigma_{s, \text{lim}}$	λ	E
Mensola Fond. Esterna (VFe)	0	0	0	2800	--	V
Mensola Fond. Interna (VFi)	0	0	0	2800	--	V
Parete al Piede (V0)	234	16045	412	2800	6.80	V
Parete ad 1/3 H (V1)	-18	13596	354	2800	7.91	V
Parete a 2/3 H (V2)	-61	11176	292	2800	9.59	V

Riguardo alle verifiche di deformazione, per il manufatto in esame, il valore massimo del Cedimento Elastico in Fondazione è pari a **0.31 cm**.

7.2 Sifone 2

Di seguito vengono riportati i dati geometrici, le azioni ed i valori di spinta agenti, nonché i risultati delle verifiche geotecniche e strutturali. I dati, riferiti a ciascuna sezione di manufatto, sono rappresentati graficamente mediante il disegno dell'opera, nonché esplicitati numericamente in forma tabellare, come successivamente descritto.

Geometria Elevazione e Fondazione



- H = Altezza della Parete del Manufatto [cm]
- S_t, S_p = Spessore del Manufatto in Testa e al Piede della Parete [cm]
- P_e, P_i = Pendenza della Parete Esterna ed Interna [%]
- S_R, γ_R = Spessore [cm] e Peso Specifico [daN/m³] dell'eventuale Strato di Rivestimento
- B_F = Larghezza totale della Fondazione [cm]
- H_{Fc} = Altezza della Fondazione in corrispondenza della sezione centrale [cm]
- H_{Fe}, B_{Fe} = Altezza e Larghezza della Mensola Esterna di Fondazione [cm]
- H_{Fi}, B_{Fi} = Altezza e Larghezza della Mensola Interna di Fondazione [cm]
- P_F = Profondità del Piano di Fondazione [cm]
- S_m = Spessore dello Strato di Magrone [cm]

Progetto Esecutivo:

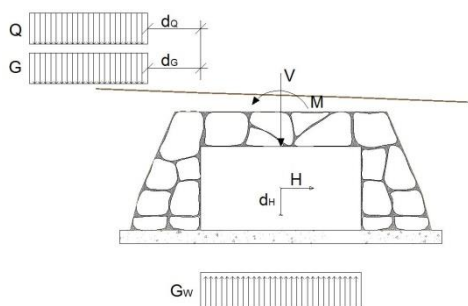
Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Geometria Terreno

- ε = Angolo di Inclinazione del Terreno lato Monte del Manufatto [grd]
- d_M = Distanza dalla Testa del Manufatto del Tratto Orizzontale di Terreno [cm]
- δ_M = Abbassamento del Terreno lato Monte, rispetto alla Testa del Manufatto [cm]
- ζ = Angolo di Inclinazione del Terreno lato Valle del Manufatto [grd]
- d_V = Distanza dalla Fondazione del Manufatto del Tratto Orizzontale di Terreno [cm]
- δ_V = Abbassamento del Terreno lato Valle, rispetto all'Estradosso della Fondazione [cm]
- H_f = Altezza della Falda, rispetto alla Base del Manufatto [cm]

Valori caratteristici dei Carichi



- G, d_G = Intensità [daN/m] e Distanza [cm] dalla Testa del Manufatto del Carico Permanente Distribuito
- Q, d_Q = Intensità [daN/m] e Distanza [cm] dalla Testa del Manufatto del Carico Variabile Distribuito
- H, d_H = Intensità [daN] e Quota di Applicazione [cm] della Forza Orizzontale
- V, M = Intensità della Forza Verticale [daN] e del Momento Flettente in Testa [daNm]

Spinte e Forze

Nell'ambito delle verifiche secondo il Metodo agli Stati Limite, per poter definire i livelli di sicurezza attesi è necessario definire, nella fase preliminare del progetto, la relativa Classe d'Uso. L'opera in esame risulta essere di **Classe II**, in funzione delle possibili conseguenze di una interruzione di operatività, o eventuale collasso. Inoltre, in base al numero di anni di utilizzo previsto, si definisce una **Vita Nominale di progetto** pari a **50 anni**. Per le verifiche geotecniche e strutturali, occorre inoltre considerare i valori di progetto dei parametri di resistenza del terreno e delle azioni, calcolati, partendo dai valori caratteristici, secondo gli approcci indicati nel precedente capitolo.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Per il manufatto in esame, vengono riportati i valori rappresentativi del sistema di forze agenti, per effetto delle quali sono condotte le verifiche necessarie a garantire la stabilità e la resistenza strutturale dell'opera. Il calcolo delle Spinte è svolto secondo la Teoria di Coulomb, con l'estensione di Muller-Breslau nel caso di Azioni Statiche, e di Mononobe-Okabe nel caso di Azioni Sismiche, così come descritto al Capitolo di pertinenza.

Ai fini della definizione delle azioni sismiche, il sito in cui è ubicato il progetto in esame, con riferimento alla caratterizzazione topografica e in base alle caratteristiche orografiche, è classificabile come appartenente alla Categoria T1. Inoltre, il sito si sviluppa . La Pericolosità sismica di base viene determinata partendo dalle coordinate geografiche del sito in esame, ovvero Latitudine e Longitudine, rispettivamente pari a 46.07800 e 10.35100, entrambe in gradi decimali.

Tale localizzazione all'interno del reticolo di riferimento in cui è stato suddiviso l'intero territorio nazionale, è necessaria per determinare i valori dei parametri utili per la caratterizzazione sismica, che vengono di seguito riportati in tabella:

Accelerazione max al suolo (a_g/g)	0.062
Categoria Sottosuolo	C
Fattore Stratigrafico (S_s)	1.500
Fattore Topografico (S_T)	1.000
Coefficiente di riduzione accelerazione max al suolo (β_m)	0.380
Coefficiente sismico orizzontale (k_h)	0.035
Coefficiente sismico verticale (k_v)	0.018

Ai fini della valutazione delle forze agenti, si è tenuto conto dei seguenti parametri di elaborazione, la cui entità incide sulle verifiche di stabilità e sulla valutazione delle spinte del terreno:

- **Spinta passiva sullo sperone di fondazione a valle**
- **Controspinta dovuta alla coesione**
- **Coesione a scorrimento dell'opera sul piano di appoggio della fondazione**

I suddetti parametri sono considerati nel calcolo secondo il contributo percentuale seguente:

Spinta Passiva [%]	10
Spinta Statica Coesione [%]	0
Coesione a Scorrimento [%]	50

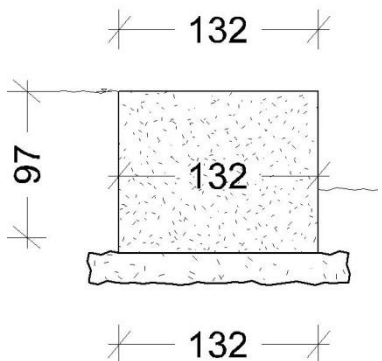
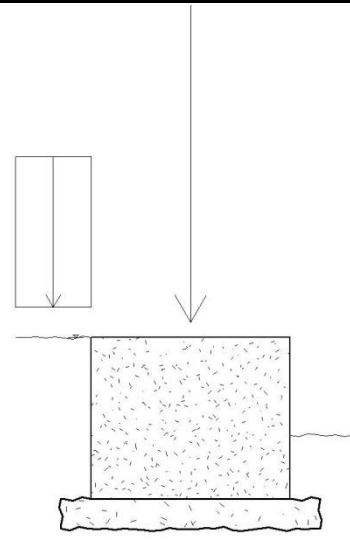
I contributi delle spinte e delle forze agenti per ogni combinazione di carico adottata, riferiti a ciascuna sezione di manufatto, sono successivamente richiamati in specifiche tabelle che riportano i seguenti valori:

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

- K_a, K_p = Coefficiente di Spinta Attiva e Passiva
 S_a = Spinta del Terreno [daN]
 S_c = Controspinta da Coesione [daN]
 S_q = Spinta Sovraccarico [daN]
 S_w, S_{ws} = Spinta Idrostatica e Idrodinamica [daN]
 S_p, S_{pm} = Spinta Passiva Totale e Mobilitata [daN]
 W_M, F_{iM} = Peso e Inerzia del Manufatto [daN]
 W_T = Peso Terreno e Sovraccarico su Fondazione Interna [daN]
 F_{iT} = Inerzia Terreno su Fondazione Interna [daN]
 W_F, F_{iF} = Peso e Inerzia della Fondazione [daN]

Disegno Geometria	Disegno Terreno e Azioni
	

Dati Manufatto

Si riportano di seguito i dati relativi alla geometria del manufatto e del terreno e ad eventuali azioni agenti.

Dati Geometria Elevazione

Parete	
Altezza (H) [cm]	97
Spessore in Testa (S_t) [cm]	132
Spessore al Piede (S_p) [cm]	132
Pendenza Esterna (P_e) [%]	0
Pendenza Interna (P_i) [%]	0

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Dati Geometria Fondazione

Larghezza (B_F) [cm]	132
Altezza Centrale (H_{Fc}) [cm]	0
Altezza Mensola Esterna (H_{Fe}) [cm]	0
Altezza Mensola Interna (H_{Fi}) [cm]	0
Larghezza Mensola Esterna (B_{Fe}) [cm]	0
Larghezza Mensola Interna (B_{Fi}) [cm]	0
Profondità Mensola Esterna (P_F) [cm]	42
Spessore Strato Magrone (S_m) [cm]	20

Dati Terreno

Angolo di Inclinazione a Monte (ϵ) [grd]	0
Angolo di Inclinazione a Valle (ζ) [grd]	0
Abbassamento a Valle (δ_v) [cm]	32
Altezza della Falda (H_f) [cm]	97

Dati Azioni

Forza Verticale in Testa (V) [daN]	- 4.210
Carico Permanente	
Intensità (G) [daN/m]	2000
Distanza dalla Testa del Manufatto (d_G) [cm]	0
Intensità (peso terreno e berma sopra Sifone) [daN]	- 1.320
Intensità (peso acqua di piena sopra Sifone) [daN]	-7.722
Intensità (sottospinta idraulica sotto Sifone) [daN]	+ 4832

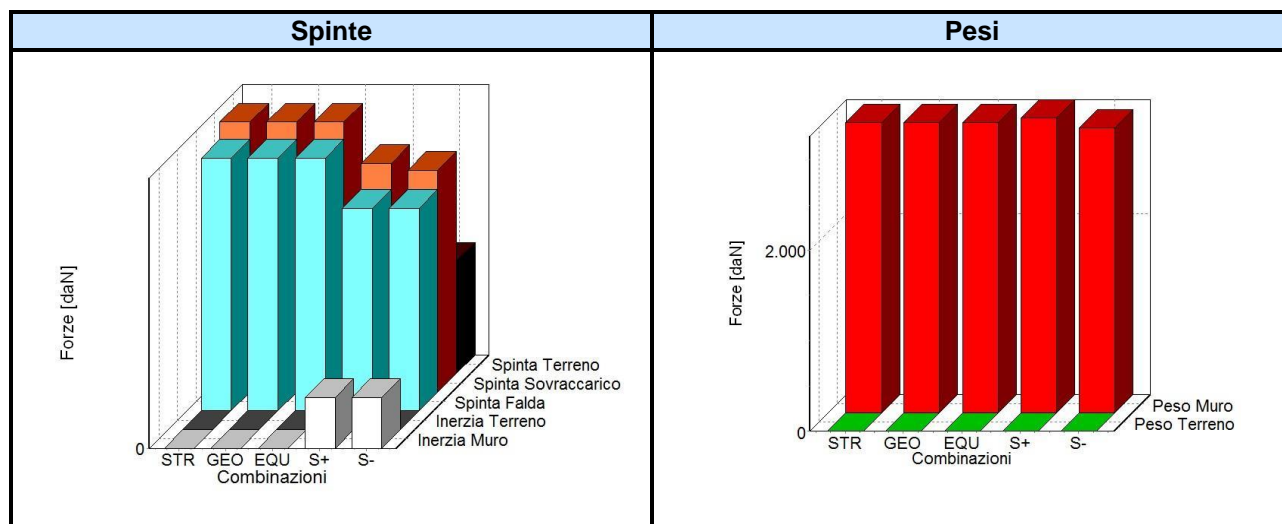
Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Spinte e Forze sul Manufatto

Si riportano di seguito i diagrammi e i valori delle spinte e forze agenti sul manufatto, necessari a condurre le verifiche di stabilità geotecnica e quelle strutturali.



Spinte e Forze

Comb.	K _a	K _p	S _a	S _c	S _q	S _w	S _{ws}	S _p	S _{pm}	W _M	F _{iM}	W _T	F _{iT}	W _F	F _{iF}
STR	0.23	3.85	332	0	653	611	--	644	64	3201	--	0	--	330	--
GEO	0.23	3.85	332	0	653	611	--	644	64	3201	--	0	--	330	--
S+	0.25	10.82	281	--	553	470	19	1843	184	3257	112	0	0	335	11
S-	0.26	10.81	272	--	536	470	19	1777	177	3144	112	0	0	324	11

Verifiche di Stabilità

Si riporta l'esito delle verifiche di stabilità geotecnica condotte per il manufatto in esame, secondo le relative basi teoriche riportate al capitolo di pertinenza.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Risultati Verifiche al Ribaltamento e allo Scorrimento

Ribaltamento (/m)					Scorrimento (/m)				
Comb.	R _d	S _d	γ _s	E	Comb.	R _d	S _d	γ _s	E
GEO	5167	96	53.82	V	GEO	6212	1447	4.29	V
S+	5150	140	36.79	V	S+	5916	1196	4.95	V
S-	5068	142	35.69	V	S-	5818	1172	4.97	V

Risultati Verifica al Collasso per Carico Limite Terreno

Comb	B	N _q	N _c	N _γ	i _q	i _c	i _γ	d _q	d _c	d _γ	b _q	b _c	b _γ	g _q	g _c	g _γ	q _{lim}	q _{es}	γ _s	E
	1.25	37.75	50.59	56.31	0.73	0.72	0.63	1.08	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	58752	10464	5.61	V
	1.23	37.75	50.59	56.31	0.69	0.68	0.57	1.08	1.14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	61589	8142	7.56	V
	1.23	37.75	50.59	56.31	0.69	0.68	0.57	1.08	1.14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	61588	8007	7.69	V

Risultati Verifica di Stabilità Globale

Comb.	R _d	S _d	γ _s	E
GEO	6258	2294	2.73	V
S+	7220	2294	3.15	V
S-	7138	2294	3.11	V

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Dati Pendio

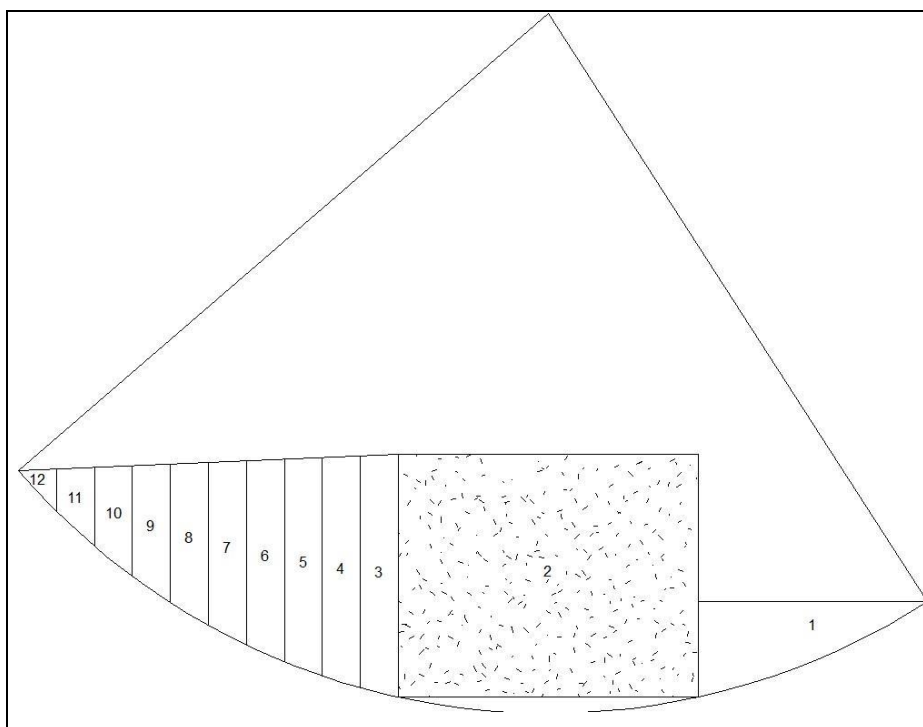
Numero dei conci	12
Larghezza dei conci [m]	0.17
Raggio cerchio critico [m]	3.08
Lunghezza arco cerchio critico [m]	2.65

Concio N.	H _i	δl _i	cδl _i	W _i	α _i	N _i	hw _i	U _i	T _i	S _i
1	0.21	1.28	0	480	-19.21	454	0.00	0	411	-158
2	1.07	1.32	0	9404	0.00	9404	0.00	0	8541	0
3	0.98	0.17	0	646	13.97	627	1.05	181	405	155
4	0.93	0.18	0	631	17.20	603	1.00	175	388	186
5	0.88	0.18	0	613	20.49	574	0.95	169	368	214
6	0.81	0.18	0	591	23.85	541	0.88	160	345	239
7	0.73	0.19	0	566	27.30	503	0.80	150	320	259
8	0.63	0.20	0	536	30.87	460	0.71	137	293	275
9	0.53	0.20	0	502	34.57	413	0.60	121	265	284
10	0.40	0.21	0	462	38.44	362	0.47	101	236	287
11	0.26	0.23	0	417	42.54	307	0.33	75	210	282
12	0.09	0.25	0	364	46.92	249	0.16	40	189	266

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni



Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Verifiche di Resistenza Strutturale

Si riporta l'esito delle verifiche di resistenza condotte per il manufatto in esame, secondo le relative basi teoriche riportate nel capitolo di pertinenza.

Verifica Armature

Verifica	h	M	N	c	A _s	c'	A' _s	λ	T	E
Mensola Fond. Esterna (VFe)	10	0	0	5.0	4.52	5.0	4.52	3469769.46	0	V
Mensola Fond. Interna (VFi)	10	0	0	5.0	4.52	5.0	4.52	3469769.46	0	V
Parete al Piede (V0)	132	274	7765	5.0	0.00	5.0	0.00	660.68	1176	V
Parete ad 1/3 H (V1)	132	52	6521	5.0	0.00	5.0	0.00	831.55	616	V
Parete a 2/3 H (V2)	132	-16	5355	5.0	12.83	5.0	12.83	1080.99	237	V

Verifiche allo Stato Limite di Esercizio

Si riporta l'esito delle verifiche condotte per il manufatto in esame, secondo le relative basi teoriche riportate nel capitolo di pertinenza.

Spinte e Forze sul Manufatto

S _a	S _c	S _q	S _w	S _p	S _{pm}	W _M	W _T	W _F
255	--	502	470	644	64	3201	0	330

Verifiche di Tensione

Verifica	M	N	σ _c	σ _s	λ _c	λ _s	E
Mensola Fond. Esterna (VFe)	0	0	0	0	--	--	V
Mensola Fond. Interna (VFi)	0	0	0	0	--	--	V
Parete al Piede (V0)	194	7681	0	326	--	11.05	V
Parete ad 1/3 H (V1)	26	6505	0	286	--	12.60	V
Parete a 2/3 H (V2)	-20	5348	0	238	--	15.14	V

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Verifiche di Fessurazione

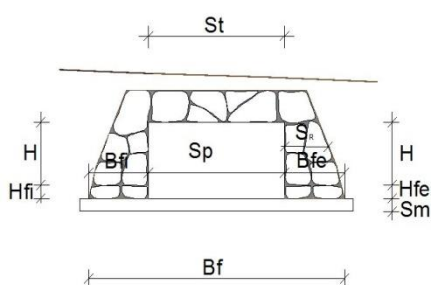
Verifica	M	N	σ_s	$\sigma_{s, \text{lim}}$	λ	E
Mensola Fond. Esterna (VFe)	0	0	0	2800	--	V
Mensola Fond. Interna (VFi)	0	0	0	2800	--	V
Parete al Piede (V0)	194	7681	326	2800	8.59	V
Parete ad 1/3 H (V1)	26	6505	286	2800	9.80	V
Parete a 2/3 H (V2)	-20	5348	238	2800	11.77	V

Riguardo alle verifiche di deformazione, per il manufatto in esame, il valore massimo del Cedimento Elastico in Fondazione è pari a **0.15 cm**.

7.3 Sifone 3

Di seguito vengono riportati i dati geometrici, le azioni ed i valori di spinta agenti, nonché i risultati delle verifiche geotecniche e strutturali. I dati, riferiti a ciascuna sezione del manufatto, sono rappresentati graficamente mediante il disegno dell'opera, nonché esplicitati numericamente in forma tabellare, come successivamente descritto.

Geometria Elevazione e Fondazione



- H** = Altezza della Parete del Manufatto [cm]
- S_t , S_p** = Spessore del Manufatto in Testa e al Piede della Parete [cm]
- P_e , P_i** = Pendenza della Parete Esterna ed Interna [%]
- S_R , γ_R** = Spessore [cm] e Peso Specifico [daN/m³] dell'eventuale Strato di Rivestimento
- B_F** = Larghezza totale della Fondazione [cm]
- H_{Fc}** = Altezza della Fondazione in corrispondenza della sezione centrale [cm]
- H_{Fe} , B_{Fe}** = Altezza e Larghezza della Mensola Esterna di Fondazione [cm]
- H_{Fi} , B_{Fi}** = Altezza e Larghezza della Mensola Interna di Fondazione [cm]
- P_F** = Profondità del Piano di Fondazione [cm]
- S_m** = Spessore dello Strato di Magrone [cm]

Progetto Esecutivo:

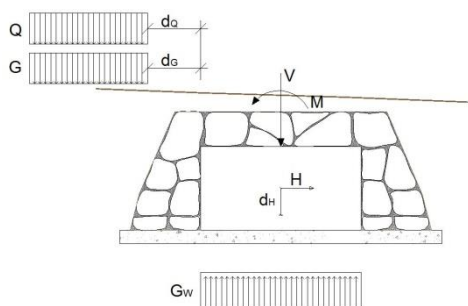
Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Geometria Terreno

- ε = Angolo di Inclinazione del Terreno lato Monte del Manufatto [grd]
- d_M = Distanza dalla Testa del Manufatto del Tratto Orizzontale di Terreno [cm]
- δ_M = Abbassamento del Terreno lato Monte, rispetto alla Testa del Manufatto [cm]
- ζ = Angolo di Inclinazione del Terreno lato Valle del Manufatto [grd]
- d_V = Distanza dalla Fondazione del Manufatto del Tratto Orizzontale di Terreno [cm]
- δ_V = Abbassamento del Terreno lato Valle, rispetto all'Estradosso della Fondazione [cm]
- H_f = Altezza della Falda, rispetto alla Base del Manufatto [cm]

Valori caratteristici dei Carichi



- G, d_G = Intensità [daN/m] e Distanza [cm] dalla Testa del Manufatto del Carico Permanente Distribuito
- Q, d_Q = Intensità [daN/m] e Distanza [cm] dalla Testa del Manufatto del Carico Variabile Distribuito
- H, d_H = Intensità [daN] e Quota di Applicazione [cm] della Forza Orizzontale
- V, M = Intensità della Forza Verticale [daN] e del Momento Flettente in Testa [daNm]

Spinte e Forze

Nell'ambito delle verifiche secondo il Metodo agli Stati Limite, per poter definire i livelli di sicurezza attesi è necessario definire, nella fase preliminare del progetto, la relativa Classe d'Uso. L'opera in esame risulta essere di **Classe II**, in funzione delle possibili conseguenze di una interruzione di operatività, o eventuale collasso. Inoltre, in base al numero di anni di utilizzo previsto, si definisce una **Vita Nominale di progetto** pari a **50 anni**. Per le verifiche geotecniche e strutturali, occorre inoltre considerare i valori di progetto dei parametri di resistenza del terreno e delle azioni, calcolati, partendo dai valori caratteristici, secondo gli approcci indicati nel precedente capitolo.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Per il manufatto in esame, vengono riportati i valori rappresentativi del sistema di forze agenti, per effetto delle quali sono condotte le verifiche necessarie a garantire la stabilità e la resistenza strutturale dell'opera. Il calcolo delle Spinte è svolto secondo la Teoria di Coulomb, con l'estensione di Muller-Breslau nel caso di Azioni Statiche, e di Mononobe-Okabe nel caso di Azioni Sismiche, così come descritto al Capitolo di pertinenza. Ai fini della definizione delle azioni sismiche, il sito in cui è ubicato il progetto in esame, con riferimento alla caratterizzazione topografica e in base alle caratteristiche orografiche, è classificabile come appartenente alla Categoria T1. **Inoltre, il sito si sviluppa**. La Pericolosità sismica di base viene determinata partendo dalle coordinate geografiche del sito in esame, ovvero Latitudine e Longitudine, rispettivamente pari a 46.07800 e 10.35100, entrambe in gradi decimali.

Tale localizzazione all'interno del reticolo di riferimento in cui è stato suddiviso l'intero territorio nazionale, è necessaria per determinare i valori dei parametri utili per la caratterizzazione sismica, che vengono di seguito riportati in tabella:

Accelerazione max al suolo (a_g/g)	0.062
Categoria Sottosuolo	C
Fattore Stratigrafico (S_s)	1.500
Fattore Topografico (S_T)	1.000
Coefficiente di riduzione accelerazione max al suolo (β_m)	0.380
Coefficiente sismico orizzontale (k_h)	0.035
Coefficiente sismico verticale (k_v)	0.018

Ai fini della valutazione delle forze agenti, si è tenuto conto dei seguenti parametri di elaborazione, la cui entità incide sulle verifiche di stabilità e sulla valutazione delle spinte del terreno:

- **Spinta passiva sullo sperone di fondazione a valle**
- **Controspinta dovuta alla coesione**
- **Coesione a scorrimento dell'opera sul piano di appoggio della fondazione**

I suddetti parametri sono considerati nel calcolo secondo il contributo percentuale seguente:

Spinta Passiva [%]	10
Spinta Statica Coesione [%]	0
Coesione a Scorrimento [%]	50

I contributi delle spinte e delle forze agenti per ogni combinazione di carico adottata, riferiti a ciascuna sezione di manufatto, sono successivamente richiamati in specifiche tabelle che riportano i seguenti valori:

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

K_a, K_p = Coefficiente di Spinta Attiva e Passiva

S_a = Spinta del Terreno [daN]

S_c = Controspinta da Coesione [daN]

S_q = Spinta Sovraccarico [daN]

S_w, S_{ws} = Spinta Idrostatica e Idrodinamica [daN]

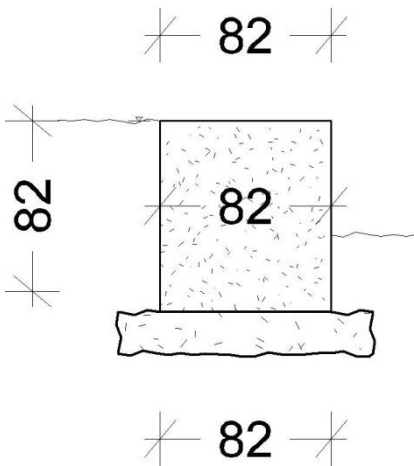
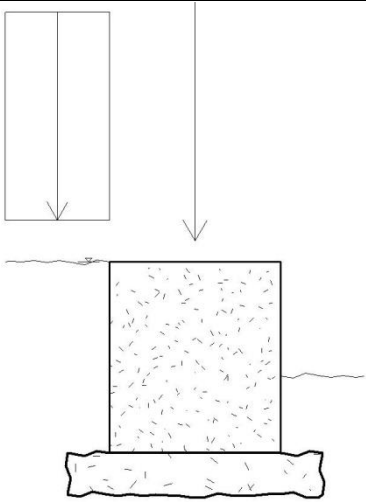
S_p, S_{pm} = Spinta Passiva Totale e Mobilitata [daN]

W_M, F_{iM} = Peso e Inerzia del Manufatto [daN]

W_T = Peso Terreno e Sovraccarico su Fondazione Interna [daN]

F_{iT} = Inerzia Terreno su Fondazione Interna [daN]

W_F, F_{iF} = Peso e Inerzia della Fondazione [daN]

Disegno Geometria	Disegno Terreno e Azioni
	

Dati Manufatto

Si riportano di seguito i dati relativi alla geometria del manufatto e del terreno e ad eventuali azioni agenti.

Dati Geometria Elevazione

Parete	
Altezza (H) [cm]	82
Spessore in Testa (S_t) [cm]	82
Spessore al Piede (S_p) [cm]	82
Pendenza Esterna (P_e) [%]	0
Pendenza Interna (P_i) [%]	0

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Dati Geometria Fondazione

Larghezza (B_F) [cm]	82
Altezza Centrale (H_{Fc}) [cm]	0
Altezza Mensola Esterna (H_{Fe}) [cm]	0
Altezza Mensola Interna (H_{Fi}) [cm]	0
Larghezza Mensola Esterna (B_{Fe}) [cm]	0
Larghezza Mensola Interna (B_{Fi}) [cm]	0
Profondità Mensola Esterna (P_F) [cm]	37
Spessore Strato Magrone (S_m) [cm]	20

Dati Terreno

Angolo di Inclinazione a Monte (ϵ) [grd]	0
Angolo di Inclinazione a Valle (ζ) [grd]	0
Abbassamento a Valle (δ_v) [cm]	27
Altezza della Falda (H_f) [cm]	82

Dati Azioni

Forza Verticale in Testa (V) [daN]	- 2.294
Carico Permanente	
Intensità (G) [daN/m]	2000
Distanza dalla Testa del Manufatto (d_G) [cm]	0
Intensità (peso terreno e berma sopra Sifone) [daN]	- 820
Intensità (peso acqua di piena sopra Sifone) [daN]	-4.016
Intensità (sottospinta idraulica sotto Sifone) [daN]	+ 2.542

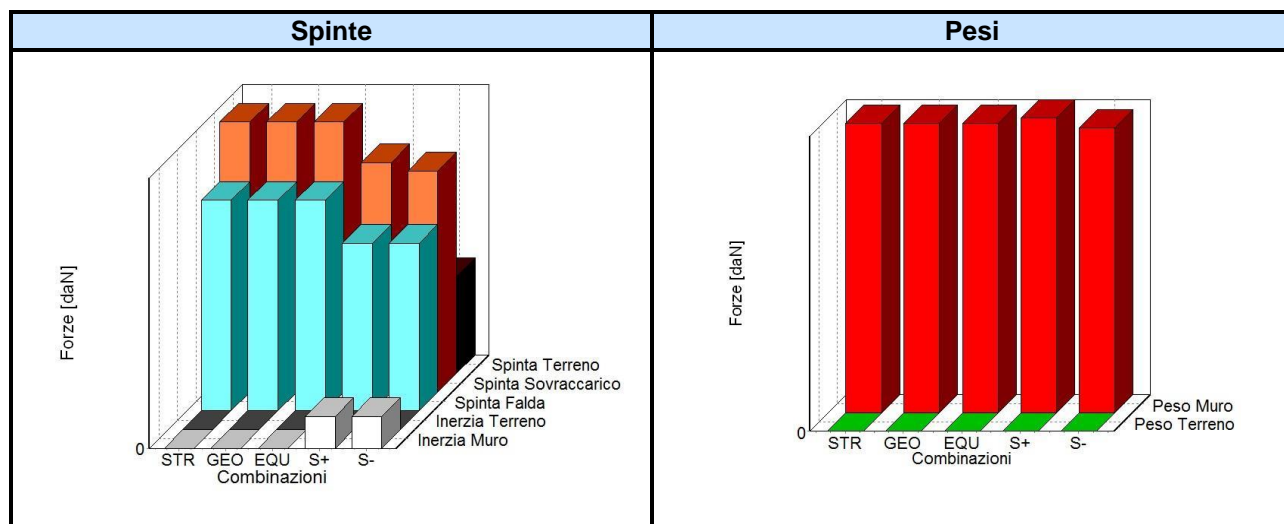
Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Spinte e Forze sul Manufatto

Si riportano di seguito i diagrammi e i valori delle spinte e forze agenti sul manufatto, necessari a condurre le verifiche di stabilità geotecnica e quelle strutturali.



Spinte e Forze

Comb.	K _a	K _p	S _a	S _c	S _q	S _w	S _{ws}	S _p	S _{pm}	W _M	F _{iM}	W _T	F _{iT}	W _F	F _{iF}
STR	0.23	3.85	245	0	561	437	--	500	50	1680	--	0	--	205	--
GEO	0.23	3.85	245	0	561	437	--	500	50	1680	--	0	--	205	--
S+	0.25	10.82	208	--	476	336	13	1430	143	1710	59	0	0	208	7
S-	0.26	10.81	201	--	460	336	13	1379	137	1651	59	0	0	201	7

Verifiche di Stabilità

Si riporta l'esito delle verifiche di stabilità geotecnica condotte per il manufatto in esame, secondo le relative basi teoriche riportate al capitolo di pertinenza.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni**Risultati Verifiche al Ribaltamento e allo Scorrimento**

Ribaltamento (/m)					Scorrimento (/m)				
Comb.	R _d	S _d	γ _s	E	Comb.	R _d	S _d	γ _s	E
GEO	1735	155	11.19	V	GEO	3432	1125	3.05	V
S+	1727	157	11.00	V	S+	3263	901	3.62	V
S-	1700	156	10.90	V	S-	3209	881	3.64	V

Risultati Verifica al Collasso per Carico Limite Terreno

Comb	B	N _q	N _c	N _γ	i _q	i _c	i _γ	d _q	d _c	d _γ	b _q	b _c	b _γ	g _q	g _c	g _γ	q _{lim}	q _{es}	γ _s	E
	0.72	37.75	50.59	56.31	0.63	0.62	0.50	1.13	1.21	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	19713	5762	3.42	V
	0.70	37.75	50.59	56.31	0.59	0.58	0.45	1.13	1.21	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	20074	4491	4.47	V
	0.70	37.75	50.59	56.31	0.59	0.58	0.45	1.13	1.21	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	20109	4416	4.55	V

Risultati Verifica di Stabilità Globale

Comb.	R _d	S _d	γ _s	E
GEO	4237	1981	2.14	V
S+	4885	1981	2.47	V
S-	4839	1981	2.44	V

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Dati Pendio

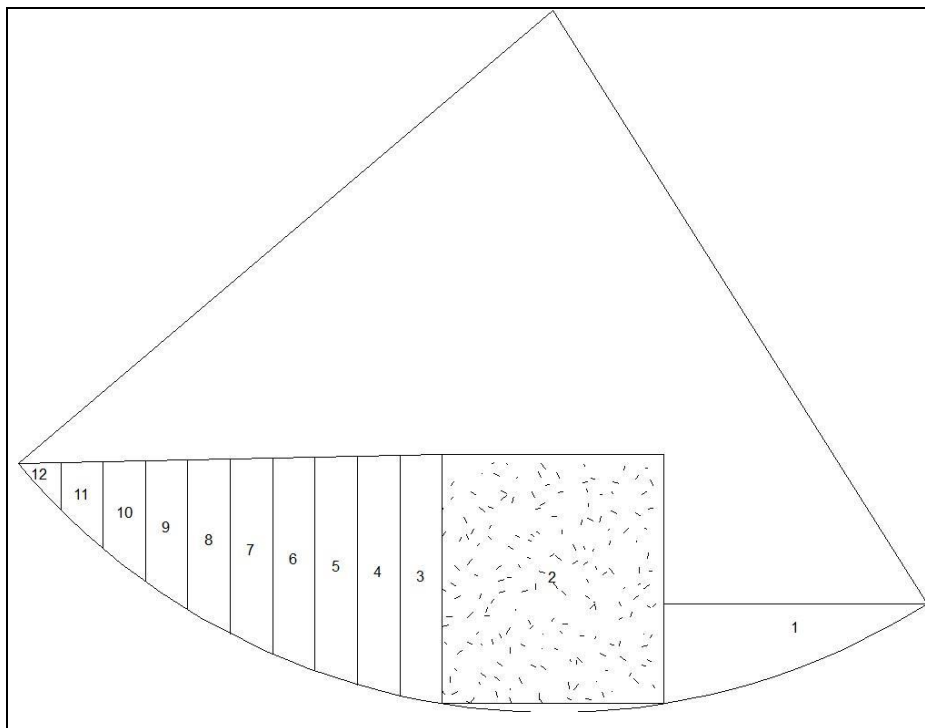
Numero dei conci	12
Larghezza dei conci [m]	0.16
Raggio cerchio critico [m]	2.59
Lunghezza arco cerchio critico [m]	2.25

Concio N.	H _i	δl _i	cδl _i	W _i	α _i	N _i	hw _i	U _i	T _i	S _i
1	0.19	1.17	0	390	-18.41	370	0.00	0	336	-123
2	0.92	0.82	0	5196	0.00	5196	0.00	0	4719	0
3	0.87	0.16	0	574	10.86	564	0.91	144	380	108
4	0.84	0.16	0	564	14.42	546	0.87	141	368	140
5	0.79	0.17	0	550	18.04	523	0.83	136	351	170
6	0.74	0.17	0	533	21.73	495	0.77	129	331	197
7	0.67	0.17	0	513	25.52	463	0.70	121	310	221
8	0.59	0.18	0	488	29.43	425	0.62	111	285	240
9	0.49	0.19	0	460	33.50	383	0.52	98	259	254
10	0.38	0.20	0	426	37.78	337	0.41	81	231	261
11	0.24	0.21	0	387	42.31	286	0.28	58	206	260
12	0.09	0.23	0	340	47.20	231	0.12	28	184	249

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni



Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Verifiche di Resistenza Strutturale

Si riporta l'esito delle verifiche di resistenza condotte per il manufatto in esame, secondo le relative basi teoriche riportate nel capitolo di pertinenza.

Verifica Armature

Verifica	h	M	N	c	A _s	c'	A' _s	λ	T	E
Mensola Fond. Esterna (VFe)	10	0	0	5.0	4.52	5.0	4.52	3469769.46	0	V
Mensola Fond. Interna (VFi)	10	0	0	5.0	4.52	5.0	4.52	3469769.46	0	V
Parete al Piede (V0)	82	201	4946	5.0	0.00	5.0	0.00	608.15	972	V
Parete ad 1/3 H (V1)	82	45	4273	5.0	12.83	5.0	12.83	808.30	502	V
Parete a 2/3 H (V2)	82	-7	3619	5.0	12.83	5.0	12.83	992.61	190	V

Verifiche allo Stato Limite di Esercizio

Si riporta l'esito delle verifiche condotte per il manufatto in esame, secondo le relative basi teoriche riportate nel capitolo di pertinenza.

Spinte e Forze sul Manufatto

S _a	S _c	S _q	S _w	S _p	S _{pm}	W _M	W _T	W _F
188	--	432	336	500	50	1680	0	205

Verifiche di Tensione

Verifica	M	N	σ _c	σ _s	λ _c	λ _s	E
Mensola Fond. Esterna (VFe)	0	0	0	0	--	--	V
Mensola Fond. Interna (VFi)	0	0	0	0	--	--	V
Parete al Piede (V0)	154	4192	0	279	--	12.93	V
Parete ad 1/3 H (V1)	34	3546	0	255	--	14.14	V
Parete a 2/3 H (V2)	-5	2913	0	216	--	16.70	V

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Verifiche di Fessurazione

Verifica	M	N	σ_s	$\sigma_{s, \text{lim}}$	λ	E
Mensola Fond. Esterna (VFe)	0	0	0	2800	--	V
Mensola Fond. Interna (VFi)	0	0	0	2800	--	V
Parete al Piede (V0)	154	4192	279	2800	10.05	V
Parete ad 1/3 H (V1)	34	3546	255	2800	11.00	V
Parete a 2/3 H (V2)	-5	2913	216	2800	12.99	V

Riguardo alle verifiche di deformazione, per il manufatto in esame, il valore massimo del Cedimento Elastico in Fondazione è pari a **0.08 cm**.

8. CALCOLO POZZETTI DI TESTA

8.1 Codice di Calcolo Strutturale

Le strutture sono state verificate con il supporto di un software per la progettazione tridimensionale di strutture intelaiate in CA o a lastre accoppiate sempre in c.a. "**Master Sap, versione TOP 2019**". Della Ditta AMV S.r.l. Via S. Lorenzo n° 106 – 34077 Ronchi dei Legionari (Gorizia) - Licenza n° 32585 con decorrenza dal 10.07.2003

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

8.2 Attestato dell’Affidabilità del Codice di Calcolo Strutturale

AMV S.r.l.
Via San Lorenzo, 106
34077 Ronchi dei Legionari
(Gorizia) Italy

Ph. +39 0481.779.903 r.a.
Fax +39 0481.777.125
E-mail: info@amv.it
www.amv.it

Cap. Soc. € 10.920,00 i.v.
P.Iva: IT00382470318
C.F. e Iscriz. nel Reg. delle Imp. di GO
00382470318 - R.E.A. GO n° 048216



LICENZA D'USO SOFTWARE

Ragione Sociale: **MARIOLINI ING. RICCARDO**

Indirizzo: **VIA A. MANZONI, 33**

CAP: **25047**

Città: **DARFO BOARIO TERME**

Prov.: **BS**

Telefono: **0364.548721**

Fax: **0364.548721**

Email: **riccardomariolini@virgilio.it**

Partita IVA: **00304070980**

Codice Fiscale: **MRLRCR55B01A293N**

DATI RELATIVI ALL'INSTALLAZIONE DEI PROGRAMMI (se diversi da quelli di fatturazione)

Nominativo

Indirizzo (Via, n°, CAP, città, prov. e tel.):

DESCRIZIONE PROGRAMMI

TITOLO PROGRAMMA	AUTORE / DISTRIBUT.	VERS.	N° LICENZA D'USO	DECORRENZA LICENZA D'USO	SCADENZA ASSIST./ MANUT.
MASTERSAP TOP	AMV	31,10	32585	10/07/2003	15/07/2020
SOLUTORE PUSHOVER TOP	AMV	31,10	32585	21/07/2011	15/07/2020
MASTERARM TOP	AMV	31,10	32585	10/07/2003	15/07/2020
MASTERESIST TOP	AMV	31,10	32585	21/07/2011	15/07/2020
MASTERLEGNO TOP	AMV	31,10	32585	28/06/2013	15/07/2020
MASTERSTEEL TOP	AMV	31,10	32585	28/06/2013	15/07/2020
MASTERNODO TOP	AMV	31,10	32585	08/11/2010	15/07/2020
CAD C.A. TRAVI/PILASTRI E VIEW	AMV	31,10	32586	10/07/2003	15/07/2020
IMPAGINATORE DXF TOP	AMV	31,10	32586	10/07/2003	15/07/2020
VERIFICHE RINFORZI	AMV	31,10	36468	20/12/2011	15/07/2020
VERIFICHE C.A. T.A./SL./S.L.U	AMV	31,10	36094	08/11/2010	15/07/2020
SOLAI TOP	AMV	31,10	32587	10/07/2003	15/07/2020

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

AMV S.r.l.
Via San Lorenzo, 106
34077 Ronchi dei Legionari
(Gorizia) Italy

Ph. +39 0481.779.903 r.a.
Fax +39 0481.777.125
E-mail: info@amv.it
www.amv.it

Cap. Soc. € 10.920,00 i.v.
P.Iva: IT00382470318
C.F. e Iscriz. nel Reg. delle Imp. di GO
00382470318 - R.E.A. GO n° 048216



**Attestato dell'affidabilità del codice di calcolo e delle procedure implementate nei prodotti software AMV
In base al paragrafo 10.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17.01.2018 e successivi aggiornamenti).**

In base a quanto richiesto al par. 10.2 del D.M. 17/01/2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni) il produttore e distributore AMV s.r.l. espone la seguente relazione riguardante il solutore numerico e, più in generale, la procedura di analisi e dimensionamento MasterSap. Si fa presente che sul proprio sito (www.amv.it) è disponibile sia il manuale teorico del solutore sia il documento comprendente i numerosi esempi di validazione. Essendo tali documenti (formati da centinaia di pagine) di pubblico dominio, si ritiene sufficiente proporre una sintesi, sia pure adeguatamente esauriente, dell'argomento.

Il motore di calcolo adottato da MasterSap, denominato LIFE-Pack, è un programma ad elementi finiti che permette l'analisi statica e dinamica in ambito lineare e non lineare, con estensioni per il calcolo degli effetti del secondo ordine.

Il solutore lineare usato in analisi statica ed in analisi modale è basato su un classico algoritmo di fattorizzazione multifrontale per matrici sparse che utilizza la tecnica di condensazione supernodale ai fini di velocizzare le operazioni. Prima della fattorizzazione viene eseguito un riordino simmetrico delle righe e delle colonne del sistema lineare al fine di calcolare un percorso di eliminazione ottimale che massimizza la sparsità del fattore. Il solutore modale è basato sulla formulazione inversa dell'algoritmo di Lanczos noto come *Thick Restarted Lanczos* ed è particolarmente adatto alla soluzione di problemi di grande e grandissima dimensione ovvero con molti gradi di libertà. L'algoritmo di Lanczos oltre ad essere supportato da una rigorosa teoria matematica, è estremamente efficiente e competitivo e non ha limiti superiori nella dimensione dei problemi, se non quelli delle risorse hardware della macchina utilizzata per il calcolo.

Per la soluzione modale di piccoli progetti, caratterizzati da un numero di gradi di libertà inferiore a 500, l'algoritmo di Lanczos non è ottimale e pertanto viene utilizzato il classico solutore modale per matrici dense simmetriche contenuto nella ben nota libreria LAPACK.

L'analisi con i contributi del secondo ordine viene realizzata aggiornando la matrice di rigidezza elastica del sistema con i contributi della matrice di rigidezza geometrica.

Un'estensione non lineare, che introduce elementi a comportamento multilineare, si avvale di un solutore incrementale che utilizza nella fase iterativa della soluzione il metodo del gradiente coniugato preconditionato.

Grande attenzione è stata riservata agli esempi di validazione del solutore. Gli esempi sono stati tratti dalla letteratura tecnica consolidata e i confronti sono stati realizzati con i risultati teorici e, in molti casi, con quelli prodotti, sugli esempi stessi, da prodotti internazionali di comparabile e riconosciuta validità. Il manuale di validazione è disponibile sul sito www.amv.it.

E' importante segnalare, forse ancora con maggior rilievo, che l'affidabilità del programma trova riscontro anche nei risultati delle prove di collaudo eseguite su sistemi progettati con MasterSap. I verbali di collaudo (per alcuni progetti di particolare importanza i risultati sono disponibili anche nella letteratura tecnica) documentano che i risultati delle prove, sia in campo statico che dinamico, sono corrispondenti con quelli dedotti dalle analisi numeriche, anche per merito della possibilità di dar luogo, con MasterSap, a raffinate modellazioni delle strutture. In MasterSap sono presenti moltissime procedure di controllo e filtri di autodiagnostica. In fase di input, su ogni dato, viene eseguito un controllo di compatibilità. Un'ulteriore procedura di controllo può essere lanciata dall'utente in modo da individuare tutti gli errori gravi o gli eventuali difetti della modellazione. Analoghi controlli vengono eseguiti da MasterSap in fase di calcolo prima della preparazione dei dati per il solutore. I dati trasferiti al solutore sono facilmente consultabili attraverso la lettura del file di input in formato XML, leggibili in modo immediato dall'utente. Apposite procedure di controllo sono predisposte per i programmi di dimensionamento per l'acciaio, legno, alluminio, muratura etc. Tali controlli riguardano l'esito della verifica: vengono segnalati, per via numerica e grafica (vedi esempio a fianco), i casi in contrasto con le comuni tecniche costruttive e gli errori di dimensionamento (che bloccano lo sviluppo delle fasi successive della progettazione, ad esempio il disegno esecutivo). Nei casi previsti dalla norma, ad esempio qualora contemplato dalle disposizioni sismiche in applicazione, vengono eseguiti i controlli sulla geometria strutturale, che vengono segnalati con la stessa modalità dei difetti di progettazione.

Ulteriori funzioni, a disposizione dell'utente, agevolano il controllo dei dati e dei risultati. E' possibile eseguire una funzione di ricerca su tutte le proprietà (geometriche, fisiche, di carico etc) del modello individuando gli elementi interessati.

Si possono rappresentare e interrogare graficamente, in ogni sezione desiderata, tutti i risultati dell'analisi e del dimensionamento strutturale. Nel caso sismico viene evidenziata la posizione del centro di massa e di rigidezza del sistema.

Per gli edifici è possibile, per ogni piano, a partire dalle fondazioni, conoscere la risultante delle azioni verticali orizzontali. Analoghi risultati sono disponibili per i vincoli esterni.

Le altre procedure di calcolo, oltre a MasterSap, seguono la medesima impostazione teorica e lo stesso procedimento di validazione.

Nei relativi manuali viene fornita una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, dei metodi e criteri usati per il dimensionamento strutturale e delle sezioni; vengono forniti esempi significativi che possono essere facilmente replicati, segnalando che si tratta spesso di procedure di calcolo e di verifica, che per loro natura, non denotano particolari complessità teoriche e concettuali.

Il rilascio di ogni nuova versione dei programmi è sottoposta a rigorosi check automatici che mettono a confronto i risultati della release in esame con quelli già validati e realizzati da versioni precedenti. Inoltre, sessioni specifiche di lavoro sono condotte da personale esperto per controllare il corretto funzionamento delle varie procedure software, con particolare riferimento a quelle che sono state oggetto di interventi manutentivi o di aggiornamento.

AMV s.r.l.
Amministratore Unico
Ing. Luciano Migliorini

Studio di Ingegneria Ing. Riccardo Mariolini

Via A. Manzoni n°33 - 25047 DARFO BOARIO TERME (BS) - Tel./Fax 0364/548721

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

8.3 Giudizio Motivato di accettabilità dei Risultati

Il programma di calcolo utilizzato MasterSap è idoneo a riprodurre nel modello matematico il comportamento della struttura, gli elementi finiti disponibili e utilizzati sono rappresentativi della realtà costruttiva. Le funzioni di controllo disponibili, innanzitutto quelle grafiche, consentono di verificare la riproduzione della realtà costruttiva ed accertare la corrispondenza del modello con la geometria strutturale e con le condizioni di carico ipotizzate. Si evidenzia che il modello viene generato direttamente dal disegno architettonico riproducendone così fedelmente le proporzioni geometriche. In ogni caso sono stati effettuati alcuni controlli dimensionali con gli strumenti software a disposizione dell'utente. Tutte le proprietà di rilevanza strutturale (materiali, sezioni, carichi, sconnessioni, etc.) sono state controllate attraverso le funzioni di indagine specificatamente previste.

Sono state sfruttate le funzioni di autodiagnostica presenti nel software che hanno accertato che non sussistono difetti formali di impostazione.

E' stato accertato che le risultanti delle azioni verticali sono in equilibrio con i carichi applicati.

Sono state controllate le azioni taglianti di piano ed accertata la loro congruenza con quella ricavabile da semplici ed agevoli elaborazioni. Le sollecitazioni prodotte da alcune combinazioni di carico di prova hanno prodotto valori prossimi a quelli ricavabili adottando consolidate formulazioni ricavate dalla Scienza delle Costruzioni. Anche le deformazioni risultano prossime ai valori attesi. Il dimensionamento e le verifiche di sicurezza hanno determinato risultati che sono in linea con casi di comprovata validità, confortati anche dalla propria esperienza.

Di seguito si riporta il confronto fra i risultati di semplici calcoli effettuati con il metodo delle Tensioni Ammissibili e quelli fatti dal programma con il metodo allo Stato Limite.

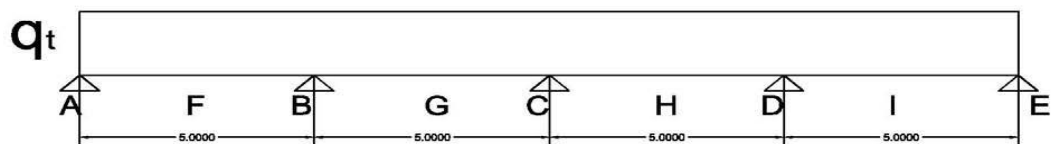
Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

CALCOLO DI UNA TRAVE CONTINUA SU CINQUE APPOGGI

metodo delle tensioni ammissibili



Dimensione della Trave B = 50 cm. H = 50 cm.

Carichi Variabili Luce di influenza = 8,00 ml.)

Neve	daN/mq	184	$184 \times 8 =$	1472	daN/ml.
Accessibilità	daN/mq	100	$100 \times 8 =$	800	daN/ml.

Carichi Permanenti

Soletta	daN/mq	350	$350 \times 8 =$	2800	daN/ml.
Copertura	daN/mq	20	$20 \times 8 =$	160	daN/ml.

Peso Proprio					
$0,50 \times 0,50 \times 2500$	daN/mq	625	$625 \times 1 =$	625	daN/ml.

$q_t =$				5857	daN/ml.
---------	--	--	--	------	---------

Calcolo Momenti Flettenti e Tagli

Luce di Calcolo l = ml. 5,00

$M_A = M_E$		daNxm	0,00
$M_B = M_D$	$\{-1/9,34\} \times q_t \times l^2$	daNxm	-15677,19
M_C	$\{-1/14,10\} \times q_t \times l^2$	daNxm	-10384,75
$M_F = M_I$	$\{1/13,00\} \times q_t \times l^2$	daNxm	11263,46
$M_G = M_H$	$\{1/27,75\} \times q_t \times l^2$	daNxm	5276,577

$T_A =$	$0,393 \times q \times l$	daN	11509,01
$T_{Bd} =$	$0,536 \times q \times l$	daN	15696,76
$T_{Cd} =$	$0,464 \times q \times l$	daN	13588,24
$T_{Dd} =$	$0,607 \times q \times l$	daN	17776,00
$T_{Bs} =$	$0,607 \times q \times l$	daN	-17776,00
$T_{Cs} =$	$0,464 \times q \times l$	daN	-13588,24
$T_{Ds} =$	$0,536 \times q \times l$	daN	-15696,76
$T_E =$	$0,393 \times q \times l$	daN	-11509,01

Calcolo delle Armature $h = H - 3cm = 50 - 3 =$ cm. 47 B=cm. 50

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

in A ed in E l'armatura è nulla

$r_B = r_D$	$h/RADQ(M/B)$	0,26543	$t_B = t_D$	0,00164
r_C	$h/RADQ(M/B)$	0,32613	t_C	0,00129
$r_F = r_I$	$h/RADQ(M/B)$	0,31315	$t_F = t_I$	0,00139
$r_G = r_H$	$h/RADQ(M/B)$	0,45752	$t_G = t_H$	0,00094

$A_{FB} = A_{FD}$	$t \times B \times Radq(M/B)$	14,51988	cmq.	6 Φ 18
A_{FC}	$t \times B \times Radq(M/B)$	9,2955	cmq.	4 Φ 18
$A_{FI} = A_{FI}$	$t \times B \times Radq(M/B)$	10,43124	cmq.	5 Φ 18
$A_{FG} = A_{FH}$	$t \times B \times Radq(M/B)$	4,828241	cmq.	2 Φ 18

Calcolo dei Momenti e del taglio con il Metodo Agli Stati Limite per il confronto dei risultati del Programma

Neve	daN/mq	184	$184 \times 8 =$	$1472 \times 1,5$	2208
Accessibilità	daN/mq	100	$100 \times 8 =$	$800 \times 1,5$	1200

Carichi Permanenti

Soletta	daN/mq	350	$350 \times 8 =$	$2800 \times 1,3$	3640
Copertura	daN/mq	20	$20 \times 8 =$	$160 \times 1,3$	208

Peso Proprio					
$0,50 \times 0,50 \times 2500$	daN/mq	625	$625 \times 1 =$	$625 \times 1,3$	812,5

$q_t =$ 8068,5 daN/ml.

Calcolo Momenti Flettenti e Tagli

Luce di Calcolo $l =$ ml. 5,00

$M_A = M_E$		daNxm	0,00
$M_B = M_D$	$(-1/9,34) \times q_t \times l^2$	daNxm	-21596,63
M_C	$(-1/14,10) \times q_t \times l^2$	daNxm	-14305,85
$M_F = M_I$	$(1/13,00) \times q_t \times l^2$	daNxm	15516,35
$M_G = M_H$	$(1/27,75) \times q_t \times l^2$	daNxm	7268,919

$T_A =$	$0,393 \times q \times l$	daN	15854,6
$T_{Bd} =$	$0,536 \times q \times l$	daN	21623,58
$T_{Cd} =$	$0,464 \times q \times l$	daN	18718,92
$T_{Dd} =$	$0,607 \times q \times l$	daN	24487,90
$T_{Bs} =$	$0,607 \times q \times l$	daN	-24487,90
$T_{Cs} =$	$0,464 \times q \times l$	daN	-18718,92
$T_{Ds} =$	$0,536 \times q \times l$	daN	-21623,58
$T_E =$	$0,393 \times q \times l$	daN	-15854,60

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Diagramma dei Momenti da I Programma

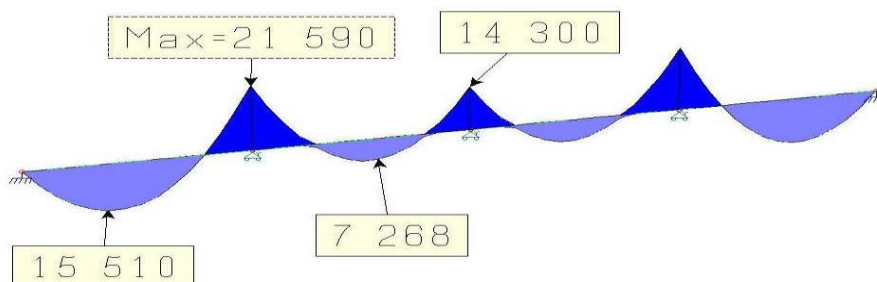
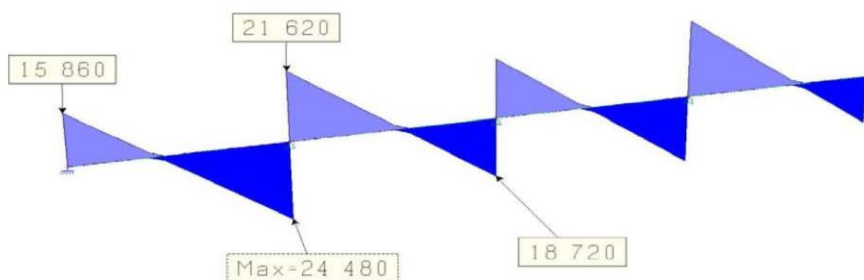
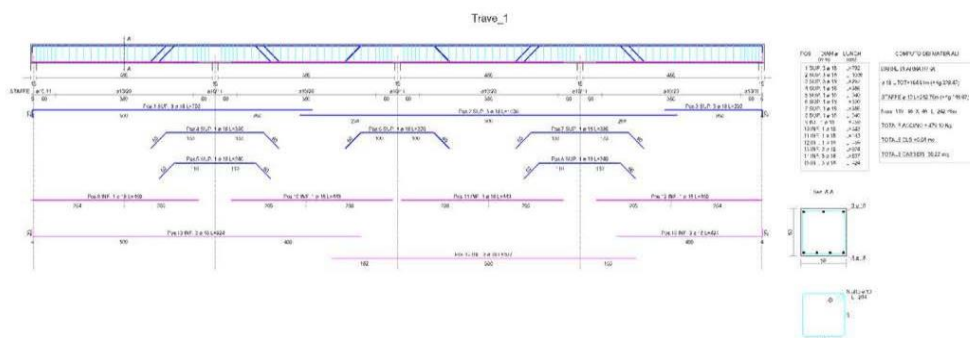


Diagramma del Taglio da I Programma



Ferri D'Armatatura da Programma



8.4 Azioni sulle strutture e criteri di verifica

I calcoli e le verifiche sono condotti con il metodo semi-probabilistico agli stati limite secondo le indicazioni del D.M. Infrastrutture del 17 gennaio 2018.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

I carichi trasmessi dalle colonne, dai setti e dalle murature alle strutture di fondazione sono stati definiti dalle combinazioni dei carichi permanenti, variabili e sisma mediante le combinazioni di carico sotto riportate.

Sono state analizzate le seguenti tipologie di elementi strutturali:

TIPOLOGIA STRUTTURALE	TIPO DI ANALISI
Fondazioni	Stati di tensione indotti minori delle caratteristiche di portanza del terreno, cedimenti differenziali minori di quelli tollerabili.
Strutture Verticali	Stato limite ultimo, Stato limite di esercizio e di danno
Strutture Orizzontali	Stato limite ultimo, Stato limite di esercizio e di danno

8.5 Stato limite ultimo e di esercizio

Le sollecitazioni di progetto delle armature degli elementi strutturali sono state ricavate mediante le formule riportate come "Combinazioni delle azioni" del D.M. gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni".

Il programma di calcolo utilizzato consente di adottare le combinazioni delle azioni come previste dal D.M. gennaio 2018 e di attivarle per mezzo delle seguenti schermate:

Stato limite Ultimo SLU:

Descrizione	Parametri
<input checked="" type="checkbox"/> 1 Statica	Azione sismica: Assente
<input type="checkbox"/> Permanente: Peso Proprio	1 condizione
Condizione peso proprio	1.3
<input type="checkbox"/> Permanente: Permanente portato	1 condizione
Condizione 2	1.3
<input type="checkbox"/> Variabile: Neve	1 condizione
Condizione 1	1.5
<input checked="" type="checkbox"/> 2 Sisma 100%+X 30%+Y	Azione sismica: EX + 0.3 EY, Torsione accidentale: Antioraria (positiva)
<input checked="" type="checkbox"/> 3 Sisma 100%+X 30%-Y	Azione sismica: EX - 0.3 EY, Torsione accidentale: Antioraria (positiva)
<input checked="" type="checkbox"/> 4 Sisma 100%-X 30%+Y	Azione sismica: -EX + 0.3 EY, Torsione accidentale: Antioraria (positiva)
<input checked="" type="checkbox"/> 5 Sisma 100%-X 30%-Y	Azione sismica: -EX - 0.3 EY, Torsione accidentale: Antioraria (positiva)
<input checked="" type="checkbox"/> 6 Sisma 30%+X 100%+Y	Azione sismica: 0.3 EX + EY, Torsione accidentale: Antioraria (positiva)
<input checked="" type="checkbox"/> 7 Sisma 30%+X 100%-Y	Azione sismica: 0.3 EX - EY, Torsione accidentale: Antioraria (positiva)
<input checked="" type="checkbox"/> 8 Sisma 30%-X 100%+Y	Azione sismica: -0.3 EX + EY, Torsione accidentale: Antioraria (positiva)
<input checked="" type="checkbox"/> 9 Sisma 30%-X 100%-Y	Azione sismica: -0.3 EX - EY, Torsione accidentale: Antioraria (positiva)
<input checked="" type="checkbox"/> 10 Sisma 100%+X 30%+Y	Azione sismica: EX + 0.3 EY, Torsione accidentale: Oraria (negativa)
<input checked="" type="checkbox"/> 11 Sisma 100%+X 30%-Y	Azione sismica: EX - 0.3 EY, Torsione accidentale: Oraria (negativa)
<input checked="" type="checkbox"/> 12 Sisma 100%-X 30%+Y	Azione sismica: -EX + 0.3 EY, Torsione accidentale: Oraria (negativa)
<input checked="" type="checkbox"/> 13 Sisma 100%-X 30%-Y	Azione sismica: -EX - 0.3 EY, Torsione accidentale: Oraria (negativa)
<input checked="" type="checkbox"/> 14 Sisma 30%+X 100%+Y	Azione sismica: 0.3 EX + EY, Torsione accidentale: Oraria (negativa)
<input checked="" type="checkbox"/> 15 Sisma 30%+X 100%-Y	Azione sismica: 0.3 EX - EY, Torsione accidentale: Oraria (negativa)
<input checked="" type="checkbox"/> 16 Sisma 30%-X 100%+Y	Azione sismica: -0.3 EX + EY, Torsione accidentale: Oraria (negativa)
<input checked="" type="checkbox"/> 17 Sisma 30%-X 100%-Y	Azione sismica: -0.3 EX - EY, Torsione accidentale: Oraria (negativa)

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Stato limite di Esercizio SLE:

SLU	SLE	SLD
Descrizione		Parametri
18 Rara		Tipologia: Rara
[-] Permanente: Peso Proprio		1 condizione
Condizione peso proprio		1
[-] Permanente: Permanente...		1 condizione
Condizione 2		1
[-] Variabile: Neve		1 condizione
Condizione 1		1
19 Frequente		Tipologia: Frequente
[-] Permanente: Peso Proprio		1 condizione
Condizione peso proprio		1
[-] Permanente: Permanente...		1 condizione
Condizione 2		1
[-] Variabile: Neve		1 condizione
Condizione 1		0.2
20 Quasi permanente		Tipologia: Quasi permanente
[-] Permanente: Peso Proprio		1 condizione
Condizione peso proprio		1
[-] Permanente: Permanente...		1 condizione
Condizione 2		1
[-] Variabile: Neve		1 condizione
Condizione 1		0

8.6 Criterio di Modellazione

Per quanto riguarda la modellazione sismica, ogni edificio è stato inserito all'interno del programma di calcolo creando schemi tridimensionali costituiti da nodi a cui vengono opportunamente collegate, mediante opportuni vincoli statici, le aste che rappresentano travi, pilastri e le fondazioni con travi, o le piastre che rappresentano le platee di fondazione e/o le murature.

I carichi sono stati applicati sulla base delle considerazioni effettuate nell'analisi dei carichi di cui al capitolo 5.

8.7 Verifiche di regolarità

Sia per la scelta del metodo di calcolo, sia per la valutazione del fattore di struttura adottato, deve essere effettuato il controllo della regolarità della struttura.

La tabella seguente riepiloga le condizioni di regolarità in pianta ed in altezza, che saranno esaminate per ogni struttura.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

REGOLARITÀ DELLA STRUTTURA IN PIANTA
La configurazione in pianta è compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione alla distribuzione di masse e rigidezze
Il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui la costruzione risulta inscritta è inferiore a 4
Nessuna dimensione di eventuali rientri o sporgenze supera il 25 % della dimensione totale della costruzione nella corrispondente direzione
Gli orizzontamenti possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti

REGOLARITÀ' DELLA STRUTTURA IN ALTEZZA
Tutti i sistemi resistenti verticali (quali telai e pareti) si estendono per tutta l'altezza della costruzione
Massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla sommità della costruzione (le variazioni di massa da un orizzontamento all'altro non superano il 25%, la rigidezza non si riduce da un orizzontamento a quello sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidezza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. o pareti e nuclei in muratura di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base
Nelle strutture intelaiate progettate in CD "B" il rapporto tra resistenza effettiva ³ e resistenza richiesta dal calcolo non è significativamente diverso per orizzontamenti diversi (il rapporto fra la resistenza effettiva e quella richiesta, calcolata ad un generico orizzontamento, non deve differire più del 20% dall'analogo rapporto determinato per un altro orizzontamento); può fare eccezione l'ultimo orizzontamento di strutture intelaiate di almeno tre orizzontamenti
Eventuali restringimenti della sezione orizzontale della costruzione avvengono in modo graduale da un orizzontamento al successivo, rispettando i seguenti limiti: ad ogni orizzontamento il rientro non supera il 30% della dimensione corrispondente al primo orizzontamento, né il 20% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante. Fa eccezione l'ultimo orizzontamento di costruzioni di almeno quattro piani per il quale non sono previste limitazioni di restringimento

Tutte le strutture facenti parti del depuratore e della stazione di pompaggio sono costituite in massima parte da strutture interrato, per le porzioni fuori terra si può dire che, essendo tutte separate fra loro si possono ritenere:

- REGOLARI IN PIANTA
- REGOLARI IN ALTEZZA

8.8 Classe di duttilità

La classe di duttilità è rappresentativa della capacità dell'edificio in cemento armato di dissipare energia in campo anelastico per azioni cicliche ripetute.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Le deformazioni anelastiche devono essere distribuite nel maggior numero di elementi duttili, in particolare le travi, salvaguardando in tal modo i pilastri e soprattutto i nodi travi pilastro che sono gli elementi più fragili.

Il D.M. gennaio 2018 definisce due tipi di comportamento strutturale:

- comportamento strutturale non-dissipativo;
- comportamento strutturale dissipativo.

Per strutture con comportamento strutturale dissipativo si distinguono due livelli di Capacità Dissipativa o Classi di Duttilità (CD).

CD"A" (Alta);

CD"B" (Bassa).

La differenza tra le due classi risiede nella entità delle plasticizzazioni cui ci si riconduce in fase di progettazione; per ambedue le classi, onde assicurare alla struttura un comportamento dissipativo e duttile evitando rotture fragili e la formazione di meccanismi instabili imprevisti, si fa ricorso ai procedimenti tipici della gerarchia delle resistenze.

Le strutture in esame sono state progettate in classe di duttilità BASSA.

8.9 Eccentricità Accidentali

Per valutare le eccentricità accidentali, previste in aggiunta all'eccentricità effettiva sono state considerate condizioni di carico aggiuntive ottenute applicando l'azione sismica nelle posizioni del centro di massa di ogni piano ottenute traslando gli stessi, in ogni direzione considerata, di una distanza pari a $\pm 5\%$ della dimensione massima del piano in direzione perpendicolare all'azione sismica.

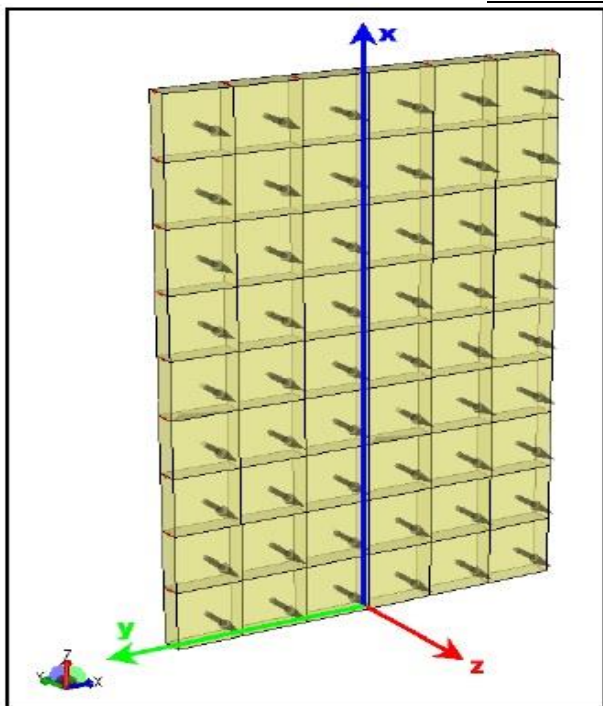
8.10 Riferimento locale per Pareti

Una parete è costituita da una sequenza di setti; ciascun setto è caratterizzato da un sistema di riferimento locale x-y-z così individuato:

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni



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

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

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

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

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

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

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

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

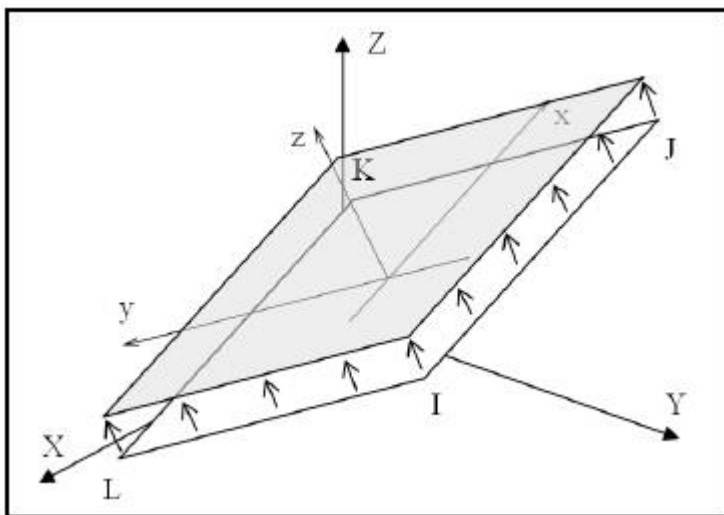
Un'ultima notazione deve essere riservata alla modalità con cui il programma fornisce le armature delle pareti, con riferimento alla faccia anteriore e posteriore.

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

8.11 Riferimento locale per Gusci e Piastre

In maniera analoga a quanto avviene per i setti, ciascuna soletta è caratterizzata da un sistema di riferimento locale x,y,z così definito:

- asse x , coincidente con la direzione principale di armatura;
- asse y , coincidente con la direzione secondaria di armatura;
- asse z , ortogonale al piano della parete, che completa la terna levogira.



9. PROGETTO E VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

La verifica degli elementi allo SLU avviene col seguente procedimento:

- si costruiscono le combinazioni in base al D.M. gennaio 2018, ottenendo un insieme di sollecitazioni;

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

- si combinano tali sollecitazioni con quelle dovute all'azione del sisma .
- per sollecitazioni semplici (flessione retta, taglio, etc.) si individuano i valori minimo e massimo con cui progettare o verificare l'elemento considerato; per sollecitazioni composte (pressoflessione retta/deviata) vengono eseguite le verifiche per tutte le possibili combinazioni e solo a seguito di ciò si individua quella che ha originato il minimo coefficiente di sicurezza.

Nei tabulati di calcolo sono riportate tutte le combinazioni di carico prese in considerazione (in questo caso per lo stato limite ultimo); il valore dell'ascissa considerata nella trave (x); i valori delle azioni assiali, dei tagli (F_x, F_y, F_z) e dei momenti (M_x, M_y, M_z) nei vari piani e per le varie combinazioni; il valore delle armature nelle varie posizioni di sezione ($A_{post}, A_{ant}, A_{inf}, A_{sup}$); il rapporto fra l'altezza della zona compressa e l'altezza utile della sezione (x/d); i valori degli indici di resistenza a presso-tensoflessione, di resistenza delle bielle compresse, di resistenza a taglio-torsione ($F_x, M, B_{ielle}, V, M_x$); il valore dell'area di armatura per unità di lunghezza derivante dagli effetti taglio e torsione (as_{wt}, as_{wt0}); ed infine il valore del passo delle staffe derivante dai due valori precedenti e dall'applicazione dei minimi di normativa.

Allo stesso modo la verifica degli elementi allo SLE avviene col seguente procedimento:

- si costruiscono le combinazioni in base al D.M. gennaio 2018, ottenendo un insieme di sollecitazioni;
- si combinano tali sollecitazioni con quelle dovute all'azione del sisma .
- Si calcolano i valori dei massimi sforzi nel calcestruzzo e nell'acciaio in base alle armature presenti.
- Si determina il valore dell'apertura delle fessure in ogni sezione. Qualora il valore delle fessure superi quello previsto dalla normativa il programma provvede ad integrare l'armatura.

Nei tabulati di calcolo sono riportate tutte le combinazioni di carico prese in considerazione (in questo caso per lo stato limite di esercizio); il valore dell'ascissa considerata nella trave (x); i valori delle azioni assiali, dei tagli (F_x, F_y, F_z) e dei momenti (M_x, M_y, M_z) nei vari piani e per le varie combinazioni; il valore delle armature nelle varie posizioni di sezione ($A_{post}, A_{ant}, A_{inf}, A_{sup}$); i valori degli sforzi massimi nel calcestruzzo e nell'acciaio per ogni sezione (Sc, Sf) ed i valori massimi dell'apertura delle fessure in mm. (W).

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

9.1 Opera Pozzetto – Sifone 1

INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA

Nome dell'archivio di lavoro	Pozzetto Sifone 1
Intestazione del lavoro	Pozzetto Sifone 1
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica sismica equivalente
Tipo di soluzione	Lineare
Unita' di misura delle forze	kg
Unita' di misura delle lunghezze	m
Normativa	NTC-2018

NORMATIVA

Vita nominale costruzione	50 anni
Classe d'uso costruzione	II
Vita di riferimento	50 anni
Spettro di risposta	Stato limite ultimo
Probabilita' di superamento periodo di riferimento	10
Tempo di ritorno del sisma	475 anni
Localita'	Cedegolo - (BS)
ag/g	0.0616
F0	2.7
Tc	0.3
Categoria del suolo	B
Fattore topografico	1.2

DATI SPETTRO

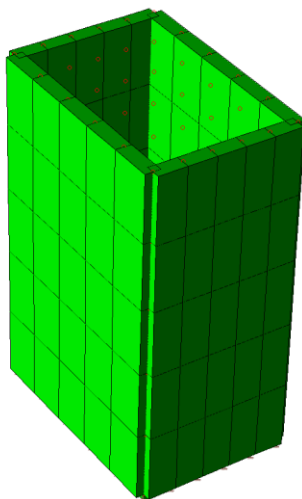
Eccentricita' accidentale	5%
Periodo proprio T1	0.1905 [C1 = 0.05 H = 5.95]
λ	1
Fattore q di struttura	qor=2
Duttilita'	Bassa Duttilita'

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

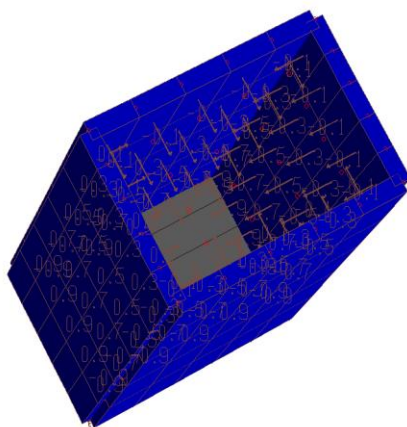
Relazione di Calcolo Sifoni

MODELLAZIONE TRIDIMENSIONALE



SPINTA DEL TERRENO E DELL'ACQUA

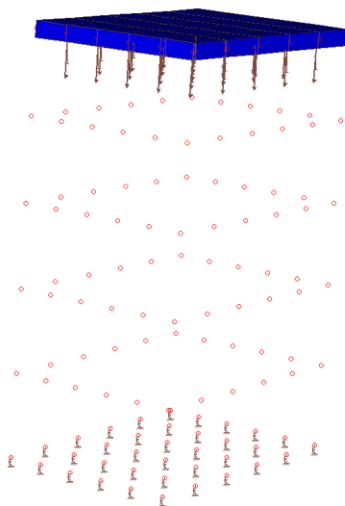
Come caso maggiormente gravoso ai fini del calcolo, si è ipotizzata la spinta del terreno sulle pareti della vasca, il carico dell'acqua sul fondo della vasca, qualora questo fosse più gravoso e carico di folla compatta sulla soletta di copertura.



Progetto Esecutivo:

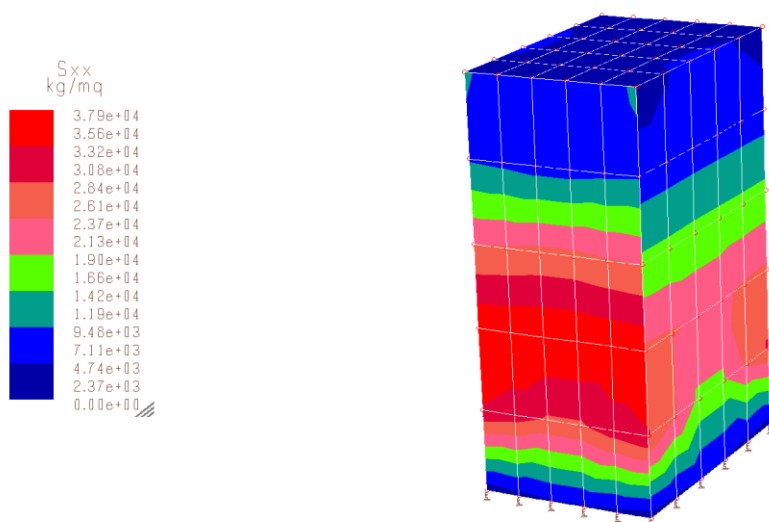
Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni



STATI TENSIONALI GUSCI E PIASTRE:

Tensione Membranale S_{xx}

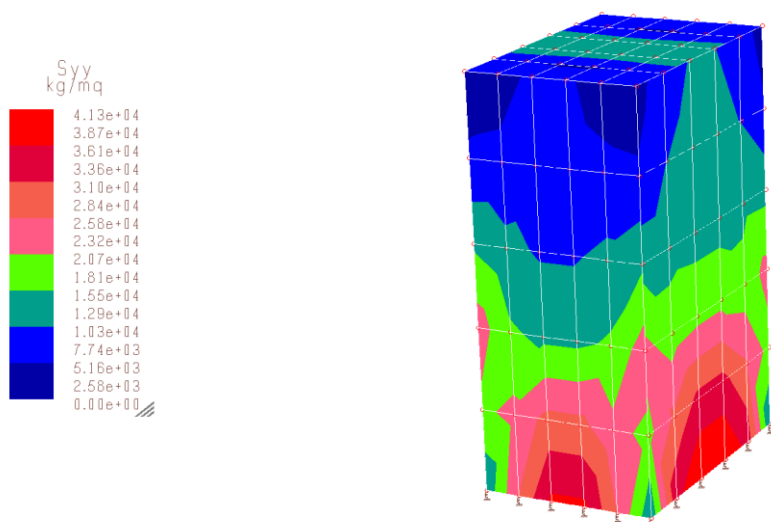


Progetto Esecutivo:

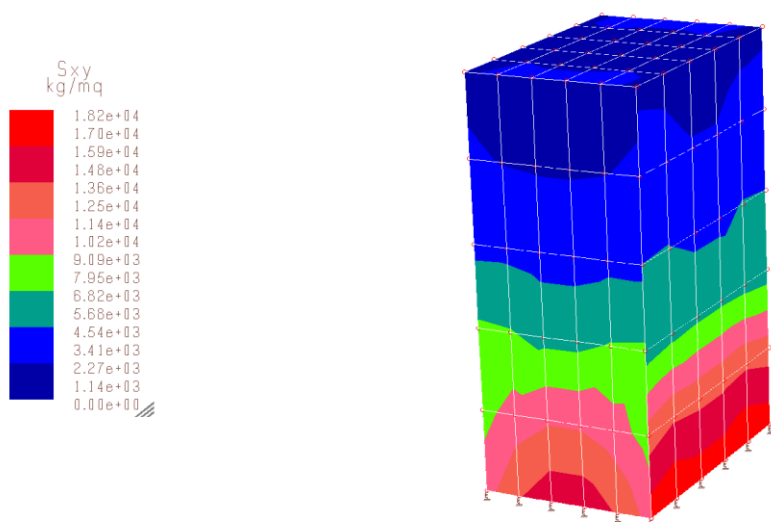
Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Tensione Membranale Syy



Tensione Membranale Sxy

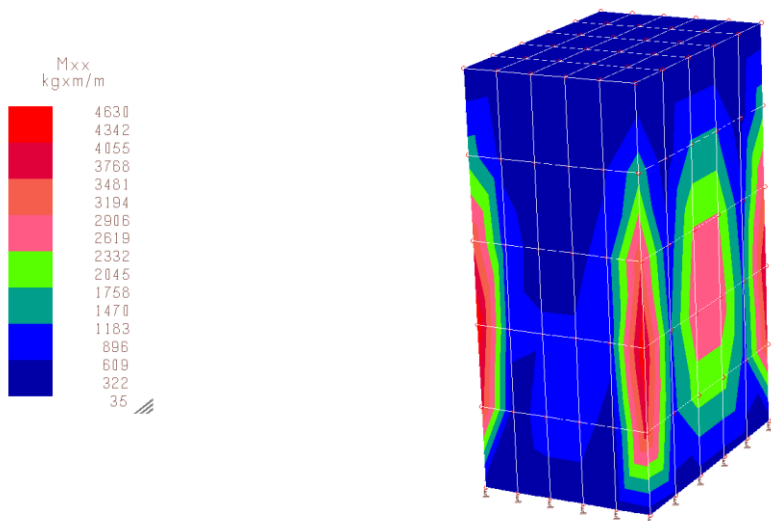


Progetto Esecutivo:

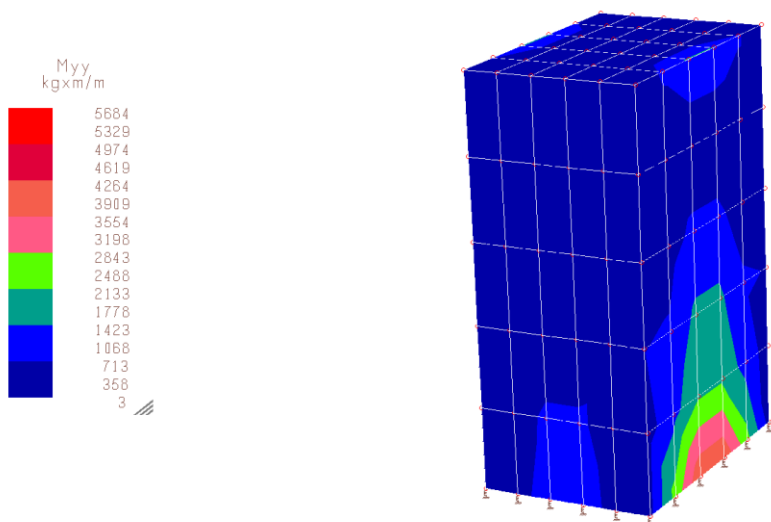
Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Momento unitario lungo x Mxx



Momento unitario lungo y Myy



Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

10. TABULATI DI CALCOLO

Lavoro: **Pozzetto sifone 1** Intestazione lavoro: **Pozzetto sifone 1**
Elem.: **GUSCIO (piastra)** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella gusci**
Descrizione: **Platea**
Rck: **350.00** kg/cmq fyk: **4580.0** kg/cmq Copriferro sup.: **5.0** cm Copriferro inf.: **5.0** cm
Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**
dxx base sup.: **10** mm dxx base inf.: **10** mm pxx: **20** cm dxx agg.: **12** mm pxx agg.: **20** cm
dyy base sup.: **10** mm dyy base inf.: **10** mm pyy: **20** cm dyy agg.: **12** mm pyy agg.: **20** cm
Orientamento armature: **rif. globale** Angolo di posa delle armature: **0.00** gradi
Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Vz(Mxx)	Vz(Myy)	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Indice di resistenza		
	kg/20 cm	kg*m/20 cm	kg/20 cm	kg*m/20 cm	kg/m		cmq /20 cm		cmq /20 cm		N, M	txy	Vz/Vrdl

1 1	0	123	0	205	516	2812	0.79	0.79	0.79	0.79	0.25	0.00	0.22
1 2	0	106	0	121	392	1288	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.10
1 3	0	103	0	142	75	914	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.07
1 4	0	80	0	169	681	3310	0.79	0.79	0.79	0.79	0.21	0.00	0.25
1 5	0	76	0	189	365	2936	0.79	0.79	0.79	0.79	0.24	0.00	0.22
1 6	0	102	0	115	863	2431	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.19
1 7	0	87	0	180	193	1186	0.79	0.79	0.79	0.79	0.23	0.00	0.09
1 8	0	94	0	130	949	3038	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.23
1 9	0	80	0	195	106	1793	0.79	0.79	0.79	0.79	0.25	0.00	0.14
1 10	0	106	0	121	392	1288	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.10
1 11	0	103	0	142	75	914	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.07
1 12	0	80	0	169	681	3310	0.79	0.79	0.79	0.79	0.21	0.00	0.25
1 13	0	76	0	189	365	2936	0.79	0.79	0.79	0.79	0.24	0.00	0.22
1 14	0	102	0	115	863	2431	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.19
1 15	0	87	0	180	193	1186	0.79	0.79	0.79	0.79	0.23	0.00	0.09
1 16	0	94	0	130	949	3038	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.23
1 17	0	80	0	195	106	1793	0.79	0.79	0.79	0.79	0.25	0.00	0.14
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
2 1	0	130	0	-81	3108	1266	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.24
2 2	0	123	0	12	1038	717	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.08
2 3	0	126	0	50	524	960	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.07
2 4	0	64	0	-132	3980	949	0.79	0.79	0.79	0.79	0.17	0.00	0.30
2 5	0	68	0	-104	3465	1193	0.79	0.79	0.79	0.79	0.13	0.00	0.27
2 6	0	98	0	-86	2668	514	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.20
2 7	0	110	0	68	953	1326	0.79	0.79	0.79	0.79	0.14	0.00	0.10
2 8	0	81	0	-123	3550	584	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.27
2 9	0	92	0	47	1836	1395	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.14
2 10	0	123	0	12	1038	717	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.08
2 11	0	126	0	50	524	960	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.07
2 12	0	64	0	-132	3980	949	0.79	0.79	0.79	0.79	0.17	0.00	0.30
2 13	0	68	0	-104	3465	1193	0.79	0.79	0.79	0.79	0.13	0.00	0.27
2 14	0	98	0	-86	2668	514	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.20
2 15	0	110	0	68	953	1326	0.79	0.79	0.79	0.79	0.14	0.00	0.10
2 16	0	81	0	-123	3550	584	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.27
2 17	0	92	0	47	1836	1395	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.14
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
3 1	0	117	0	-91	4467	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.14	0.00	0.34
3 2	0	139	0	-19	1310	175	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.10
3 3	0	139	0	-19	1310	175	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.10
3 4	0	43	0	-123	5194	175	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.40
3 5	0	43	0	-123	5194	175	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.40
3 6	0	117	0	-67	2669	583	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.20
3 7	0	117	0	-67	2669	583	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.20
3 8	0	88	0	-98	3835	583	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.29
3 9	0	88	0	-98	3835	583	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.29
3 10	0	139	0	-19	1310	175	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.10
3 11	0	139	0	-19	1310	175	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.10
3 12	0	43	0	-123	5194	175	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.40
3 13	0	43	0	-123	5194	175	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.40
3 14	0	117	0	-67	2669	583	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.20
3 15	0	117	0	-67	2669	583	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.20
3 16	0	88	0	-98	3835	583	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.29
3 17	0	88	0	-98	3835	583	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.29
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

4	1	0	130	0	-81	3108	1266	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.24
4	2	0	126	0	50	524	960	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.07
4	3	0	123	0	12	1038	717	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.08
4	4	0	68	0	-104	3465	1193	0.79	0.79	0.79	0.79	0.13	0.00	0.27
4	5	0	64	0	-132	3980	949	0.79	0.79	0.79	0.79	0.17	0.00	0.30
4	6	0	110	0	68	953	1326	0.79	0.79	0.79	0.79	0.14	0.00	0.10
4	7	0	98	0	-86	2668	514	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.20
4	8	0	92	0	47	1836	1395	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.14
4	9	0	81	0	-123	3550	584	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.27
4	10	0	126	0	50	524	960	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.07
4	11	0	123	0	12	1038	717	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.08
4	12	0	68	0	-104	3465	1193	0.79	0.79	0.79	0.79	0.13	0.00	0.27
4	13	0	64	0	-132	3980	949	0.79	0.79	0.79	0.79	0.17	0.00	0.30
4	14	0	110	0	68	953	1326	0.79	0.79	0.79	0.79	0.14	0.00	0.10
4	15	0	98	0	-86	2668	514	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.20
4	16	0	92	0	47	1836	1395	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.14
4	17	0	81	0	-123	3550	584	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.27
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
5	1	0	123	0	205	516	2812	0.79	0.79	0.79	0.79	0.25	0.00	0.22
5	2	0	103	0	142	75	914	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.07
5	3	0	106	0	121	392	1288	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.10
5	4	0	76	0	189	365	2936	0.79	0.79	0.79	0.79	0.24	0.00	0.22
5	5	0	80	0	169	681	3310	0.79	0.79	0.79	0.79	0.21	0.00	0.25
5	6	0	87	0	180	193	1186	0.79	0.79	0.79	0.79	0.23	0.00	0.09
5	7	0	102	0	115	863	2431	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.19
5	8	0	80	0	195	106	1793	0.79	0.79	0.79	0.79	0.25	0.00	0.14
5	9	0	94	0	130	949	3038	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.23
5	10	0	103	0	142	75	914	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.07
5	11	0	106	0	121	392	1288	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.10
5	12	0	76	0	189	365	2936	0.79	0.79	0.79	0.79	0.24	0.00	0.22
5	13	0	80	0	169	681	3310	0.79	0.79	0.79	0.79	0.21	0.00	0.25
5	14	0	87	0	180	193	1186	0.79	0.79	0.79	0.79	0.23	0.00	0.09
5	15	0	102	0	115	863	2431	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.19
5	16	0	80	0	195	106	1793	0.79	0.79	0.79	0.79	0.25	0.00	0.14
5	17	0	94	0	130	949	3038	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.23
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
6	1	0	15	0	465	1162	7933	0.79	0.79	0.79	0.79	0.56	0.00	0.61
6	2	0	64	0	318	651	4665	0.79	0.79	0.79	0.79	0.40	0.00	0.36
6	3	0	77	0	356	627	3651	0.79	0.79	0.79	0.79	0.45	0.00	0.28
6	4	0	-52	0	360	1141	8152	0.79	0.79	0.79	0.79	0.46	0.00	0.62
6	5	0	-39	0	403	1118	7137	0.79	0.79	0.79	0.79	0.51	0.00	0.55
6	6	0	-12	0	285	849	7069	0.79	0.79	0.79	0.79	0.36	0.00	0.54
6	7	0	51	0	411	772	3687	0.79	0.79	0.79	0.79	0.52	0.00	0.28
6	8	0	-35	0	294	996	8115	0.79	0.79	0.79	0.79	0.37	0.00	0.62
6	9	0	25	0	429	919	4734	0.79	0.79	0.79	0.79	0.54	0.00	0.36
6	10	0	64	0	318	651	4665	0.79	0.79	0.79	0.79	0.40	0.00	0.36
6	11	0	77	0	356	627	3651	0.79	0.79	0.79	0.79	0.45	0.00	0.28
6	12	0	-52	0	360	1141	8152	0.79	0.79	0.79	0.79	0.46	0.00	0.62
6	13	0	-39	0	403	1118	7137	0.79	0.79	0.79	0.79	0.51	0.00	0.55
6	14	0	-12	0	285	849	7069	0.79	0.79	0.79	0.79	0.36	0.00	0.54
6	15	0	51	0	411	772	3687	0.79	0.79	0.79	0.79	0.52	0.00	0.28
6	16	0	-35	0	294	996	8115	0.79	0.79	0.79	0.79	0.37	0.00	0.62
6	17	0	25	0	429	919	4734	0.79	0.79	0.79	0.79	0.54	0.00	0.36
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
7	1	0	-127	0	-172	117	3007	0.79	0.79	0.79	0.79	0.21	0.00	0.23
7	2	0	54	0	-99	581	1694	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.13
7	3	0	73	0	35	549	2180	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.17
7	4	0	-184	0	-208	769	2308	0.79	0.79	0.79	0.79	0.26	0.00	0.18
7	5	0	-170	0	-142	802	2793	0.79	0.79	0.79	0.79	0.22	0.00	0.21
7	6	0	-87	0	-214	147	1342	0.79	0.79	0.79	0.79	0.27	0.00	0.10
7	7	0	-39	0	69	38	2961	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.23
7	8	0	-139	0	-247	258	1526	0.79	0.79	0.79	0.79	0.31	0.00	0.12
7	9	0	-92	0	-27	367	3145	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.24
7	10	0	54	0	-99	581	1694	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.13
7	11	0	73	0	35	549	2180	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.17
7	12	0	-184	0	-208	769	2308	0.79	0.79	0.79	0.79	0.26	0.00	0.18
7	13	0	-170	0	-142	802	2793	0.79	0.79	0.79	0.79	0.22	0.00	0.21
7	14	0	-87	0	-214	147	1342	0.79	0.79	0.79	0.79	0.27	0.00	0.10
7	15	0	-39	0	69	38	2961	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.23
7	16	0	-139	0	-247	258	1526	0.79	0.79	0.79	0.79	0.31	0.00	0.12
7	17	0	-92	0	-27	367	3145	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.24
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
8	1	0	-133	0	-304	357	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.37	0.00	0.03
8	2	0	27	0	-145	1051	425	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.08
8	3	0	27	0	-145	1051	425	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.08
8	4	0	-216	0	-301	572	425	0.79	0.79	0.79	0.79	0.38	0.00	0.04
8	5	0	-216	0	-301	572	425	0.79	0.79	0.79	0.79	0.38	0.00	0.04
8	6	0	-70	0	-207	483	1417	0.79	0.79	0.79	0.79	0.26	0.00	0.11
8	7	0	-70	0	-207	483	1417	0.79	0.79	0.79	0.79	0.26	0.00	0.11
8	8	0	-141	0	-254	4	1417	0.79	0.79	0.79	0.79	0.32	0.00	0.11
8	9	0	-141	0	-254	4	1417	0.79	0.79	0.79	0.79	0.32	0.00	0.11
8	10	0	27	0	-145	1051	425	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.08
8	11	0	27	0	-145	1051	425	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.08
8	12	0	-216	0	-301	572	425	0.79	0.79	0.79	0.79	0.38	0.00	0.04
8	13	0	-216	0	-301	572	425	0.79	0.79	0.79	0.79	0.38	0.00	0.04
8	14	0	-70	0	-207	483	1417	0.79	0.79	0.79	0.79	0.26	0.00	0.11
8	15	0	-70	0	-207	483	1417	0.79	0.79	0.79	0.79	0.26	0.00	0.11
8	16	0	-141	0	-254	4	1417	0.79	0.79	0.79	0.79	0.32	0.00	0.11

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

8	17	0	-141	0	-254	4	1417	0.79	0.79	0.79	0.79	0.32	0.00	0.11
Spess.= 30.0 cm		Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayyup= --		(e arm. base nelle due direz.)				
9	1	0	-127	0	-172	117	3007	0.79	0.79	0.79	0.79	0.21	0.00	0.23
9	2	0	73	0	35	549	2180	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.17
9	3	0	54	0	-99	581	1694	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.13
9	4	0	-170	0	-142	802	2793	0.79	0.79	0.79	0.79	0.22	0.00	0.21
9	5	0	-184	0	-208	769	2308	0.79	0.79	0.79	0.79	0.26	0.00	0.18
9	6	0	-39	0	69	38	2961	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.23
9	7	0	-87	0	-214	147	1342	0.79	0.79	0.79	0.79	0.27	0.00	0.10
9	8	0	-92	0	-27	367	3145	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.24
9	9	0	-139	0	-247	258	1526	0.79	0.79	0.79	0.79	0.31	0.00	0.12
9	10	0	73	0	35	549	2180	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.17
9	11	0	54	0	-99	581	1694	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.13
9	12	0	-170	0	-142	802	2793	0.79	0.79	0.79	0.79	0.22	0.00	0.21
9	13	0	-184	0	-208	769	2308	0.79	0.79	0.79	0.79	0.26	0.00	0.18
9	14	0	-39	0	69	38	2961	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.23
9	15	0	-87	0	-214	147	1342	0.79	0.79	0.79	0.79	0.27	0.00	0.10
9	16	0	-92	0	-27	367	3145	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.24
9	17	0	-139	0	-247	258	1526	0.79	0.79	0.79	0.79	0.31	0.00	0.12
Spess.= 30.0 cm		Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayyup= --		(e arm. base nelle due direz.)				
10	1	0	15	0	465	1162	7933	0.79	0.79	0.79	0.79	0.56	0.00	0.61
10	2	0	77	0	356	627	3651	0.79	0.79	0.79	0.79	0.45	0.00	0.28
10	3	0	64	0	318	651	4665	0.79	0.79	0.79	0.79	0.40	0.00	0.36
10	4	0	-39	0	403	1118	7137	0.79	0.79	0.79	0.79	0.51	0.00	0.55
10	5	0	-52	0	360	1141	8152	0.79	0.79	0.79	0.79	0.46	0.00	0.62
10	6	0	51	0	411	772	3687	0.79	0.79	0.79	0.79	0.52	0.00	0.28
10	7	0	-12	0	285	849	7069	0.79	0.79	0.79	0.79	0.36	0.00	0.54
10	8	0	25	0	429	919	4734	0.79	0.79	0.79	0.79	0.54	0.00	0.36
10	9	0	-35	0	294	996	8115	0.79	0.79	0.79	0.79	0.37	0.00	0.62
10	10	0	77	0	356	627	3651	0.79	0.79	0.79	0.79	0.45	0.00	0.28
10	11	0	64	0	318	651	4665	0.79	0.79	0.79	0.79	0.40	0.00	0.36
10	12	0	-39	0	403	1118	7137	0.79	0.79	0.79	0.79	0.51	0.00	0.55
10	13	0	-52	0	360	1141	8152	0.79	0.79	0.79	0.79	0.46	0.00	0.62
10	14	0	51	0	411	772	3687	0.79	0.79	0.79	0.79	0.52	0.00	0.28
10	15	0	-12	0	285	849	7069	0.79	0.79	0.79	0.79	0.36	0.00	0.54
10	16	0	25	0	429	919	4734	0.79	0.79	0.79	0.79	0.54	0.00	0.36
10	17	0	-35	0	294	996	8115	0.79	0.79	0.79	0.79	0.37	0.00	0.62
Spess.= 30.0 cm		Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayyup= --		(e arm. base nelle due direz.)				
11	1	0	64	0	603	0	10103	0.79	0.79	0.79	0.79	0.73	0.00	0.77
11	2	0	70	0	460	42	8086	0.79	0.79	0.79	0.79	0.58	0.00	0.62
11	3	0	81	0	508	42	6975	0.79	0.79	0.79	0.79	0.64	0.00	0.53
11	4	0	70	0	460	42	8086	0.79	0.79	0.79	0.79	0.58	0.00	0.62
11	5	0	81	0	508	42	6975	0.79	0.79	0.79	0.79	0.64	0.00	0.53
11	6	0	40	0	387	13	9382	0.79	0.79	0.79	0.79	0.49	0.00	0.72
11	7	0	77	0	545	12	5679	0.79	0.79	0.79	0.79	0.69	0.00	0.44
11	8	0	40	0	387	13	9382	0.79	0.79	0.79	0.79	0.49	0.00	0.72
11	9	0	77	0	545	12	5679	0.79	0.79	0.79	0.79	0.69	0.00	0.44
11	10	0	70	0	460	42	8086	0.79	0.79	0.79	0.79	0.58	0.00	0.62
11	11	0	81	0	508	42	6975	0.79	0.79	0.79	0.79	0.64	0.00	0.53
11	12	0	70	0	460	42	8086	0.79	0.79	0.79	0.79	0.58	0.00	0.62
11	13	0	81	0	508	42	6975	0.79	0.79	0.79	0.79	0.64	0.00	0.53
11	14	0	40	0	387	13	9382	0.79	0.79	0.79	0.79	0.49	0.00	0.72
11	15	0	77	0	545	12	5679	0.79	0.79	0.79	0.79	0.69	0.00	0.44
11	16	0	40	0	387	13	9382	0.79	0.79	0.79	0.79	0.49	0.00	0.72
11	17	0	77	0	545	12	5679	0.79	0.79	0.79	0.79	0.69	0.00	0.44
Spess.= 30.0 cm		Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayyup= --		(e arm. base nelle due direz.)				
12	1	0	-66	0	-165	0	3696	0.79	0.79	0.79	0.79	0.20	0.00	0.28
12	2	0	-76	0	-178	881	2495	0.79	0.79	0.79	0.79	0.22	0.00	0.19
12	3	0	-59	0	-96	881	3006	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.23
12	4	0	-76	0	-178	881	2495	0.79	0.79	0.79	0.79	0.22	0.00	0.19
12	5	0	-59	0	-96	881	3006	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.23
12	6	0	-78	0	-256	264	1898	0.79	0.79	0.79	0.79	0.32	0.00	0.15
12	7	0	-24	0	28	264	3602	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.28
12	8	0	-78	0	-256	264	1898	0.79	0.79	0.79	0.79	0.32	0.00	0.15
12	9	0	-24	0	28	264	3602	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.28
12	10	0	-76	0	-178	881	2495	0.79	0.79	0.79	0.79	0.22	0.00	0.19
12	11	0	-59	0	-96	881	3006	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.23
12	12	0	-76	0	-178	881	2495	0.79	0.79	0.79	0.79	0.22	0.00	0.19
12	13	0	-59	0	-96	881	3006	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.23
12	14	0	-78	0	-256	264	1898	0.79	0.79	0.79	0.79	0.32	0.00	0.15
12	15	0	-24	0	28	264	3602	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.28
12	16	0	-78	0	-256	264	1898	0.79	0.79	0.79	0.79	0.32	0.00	0.15
12	17	0	-24	0	28	264	3602	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.28
Spess.= 30.0 cm		Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayyup= --		(e arm. base nelle due direz.)				
13	1	0	-124	0	-385	0	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.47	0.00	0.00
13	2	0	-87	0	-278	1182	481	0.79	0.79	0.79	0.79	0.35	0.00	0.09
13	3	0	-87	0	-278	1182	481	0.79	0.79	0.79	0.79	0.35	0.00	0.09
13	4	0	-87	0	-278	1182	481	0.79	0.79	0.79	0.79	0.35	0.00	0.09
13	5	0	-87	0	-278	1182	481	0.79	0.79	0.79	0.79	0.35	0.00	0.09
13	6	0	-87	0	-278	355	1603	0.79	0.79	0.79	0.79	0.35	0.00	0.12
13	7	0	-87	0	-278	355	1603	0.79	0.79	0.79	0.79	0.35	0.00	0.12
13	8	0	-87	0	-278	355	1603	0.79	0.79	0.79	0.79	0.35	0.00	0.12
13	9	0	-87	0	-278	355	1603	0.79	0.79	0.79	0.79	0.35	0.00	0.12
13	10	0	-87	0	-278	1182	481	0.79	0.79	0.79	0.79	0.35	0.00	0.09
13	11	0	-87	0	-278	1182	481	0.79	0.79	0.79	0.79	0.35	0.00	0.09
13	12	0	-87	0	-278	1182	481	0.79	0.79	0.79	0.79	0.35	0.00	0.09
13	13	0	-87	0	-278	1182	481	0.79	0.79	0.79	0.79	0.35	0.00	0.09

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

13	14	0	-87	0	-278	355	1603	0.79	0.79	0.79	0.79	0.35	0.00	0.12
13	15	0	-87	0	-278	355	1603	0.79	0.79	0.79	0.79	0.35	0.00	0.12
13	16	0	-87	0	-278	355	1603	0.79	0.79	0.79	0.79	0.35	0.00	0.12
13	17	0	-87	0	-278	355	1603	0.79	0.79	0.79	0.79	0.35	0.00	0.12
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
14	1	0	-66	0	-165	0	3696	0.79	0.79	0.79	0.79	0.20	0.00	0.28
14	2	0	-59	0	-96	881	3006	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.23
14	3	0	-76	0	-178	881	2495	0.79	0.79	0.79	0.79	0.22	0.00	0.19
14	4	0	-59	0	-96	881	3006	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.23
14	5	0	-76	0	-178	881	2495	0.79	0.79	0.79	0.79	0.22	0.00	0.19
14	6	0	-24	0	28	264	3602	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.28
14	7	0	-78	0	-256	264	1898	0.79	0.79	0.79	0.79	0.32	0.00	0.15
14	8	0	-24	0	28	264	3602	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.28
14	9	0	-78	0	-256	264	1898	0.79	0.79	0.79	0.79	0.32	0.00	0.15
14	10	0	-59	0	-96	881	3006	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.23
14	11	0	-76	0	-178	881	2495	0.79	0.79	0.79	0.79	0.22	0.00	0.19
14	12	0	-59	0	-96	881	3006	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.23
14	13	0	-76	0	-178	881	2495	0.79	0.79	0.79	0.79	0.22	0.00	0.19
14	14	0	-24	0	28	264	3602	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.28
14	15	0	-78	0	-256	264	1898	0.79	0.79	0.79	0.79	0.32	0.00	0.15
14	16	0	-24	0	28	264	3602	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.28
14	17	0	-78	0	-256	264	1898	0.79	0.79	0.79	0.79	0.32	0.00	0.15
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
15	1	0	64	0	603	0	10103	0.79	0.79	0.79	0.79	0.73	0.00	0.77
15	2	0	81	0	508	42	6975	0.79	0.79	0.79	0.79	0.64	0.00	0.53
15	3	0	70	0	460	42	8086	0.79	0.79	0.79	0.79	0.58	0.00	0.62
15	4	0	81	0	508	42	6975	0.79	0.79	0.79	0.79	0.64	0.00	0.53
15	5	0	70	0	460	42	8086	0.79	0.79	0.79	0.79	0.58	0.00	0.62
15	6	0	77	0	545	12	5679	0.79	0.79	0.79	0.79	0.69	0.00	0.44
15	7	0	40	0	387	13	9382	0.79	0.79	0.79	0.79	0.49	0.00	0.72
15	8	0	77	0	545	12	5679	0.79	0.79	0.79	0.79	0.69	0.00	0.44
15	9	0	40	0	387	13	9382	0.79	0.79	0.79	0.79	0.49	0.00	0.72
15	10	0	81	0	508	42	6975	0.79	0.79	0.79	0.79	0.64	0.00	0.53
15	11	0	70	0	460	42	8086	0.79	0.79	0.79	0.79	0.58	0.00	0.62
15	12	0	81	0	508	42	6975	0.79	0.79	0.79	0.79	0.64	0.00	0.53
15	13	0	70	0	460	42	8086	0.79	0.79	0.79	0.79	0.58	0.00	0.62
15	14	0	77	0	545	12	5679	0.79	0.79	0.79	0.79	0.69	0.00	0.44
15	15	0	40	0	387	13	9382	0.79	0.79	0.79	0.79	0.49	0.00	0.72
15	16	0	77	0	545	12	5679	0.79	0.79	0.79	0.79	0.69	0.00	0.44
15	17	0	40	0	387	13	9382	0.79	0.79	0.79	0.79	0.49	0.00	0.72
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
16	1	0	15	0	465	1162	7933	0.79	0.79	0.79	0.79	0.56	0.00	0.61
16	2	0	-52	0	360	1141	8152	0.79	0.79	0.79	0.79	0.46	0.00	0.62
16	3	0	-39	0	403	1118	7137	0.79	0.79	0.79	0.79	0.51	0.00	0.55
16	4	0	64	0	318	651	4665	0.79	0.79	0.79	0.79	0.40	0.00	0.36
16	5	0	77	0	356	627	3651	0.79	0.79	0.79	0.79	0.45	0.00	0.28
16	6	0	-35	0	294	996	8115	0.79	0.79	0.79	0.79	0.37	0.00	0.62
16	7	0	25	0	429	919	4734	0.79	0.79	0.79	0.79	0.54	0.00	0.36
16	8	0	-12	0	285	849	7069	0.79	0.79	0.79	0.79	0.36	0.00	0.54
16	9	0	51	0	411	772	3687	0.79	0.79	0.79	0.79	0.52	0.00	0.28
16	10	0	-52	0	360	1141	8152	0.79	0.79	0.79	0.79	0.46	0.00	0.62
16	11	0	-39	0	403	1118	7137	0.79	0.79	0.79	0.79	0.51	0.00	0.55
16	12	0	64	0	318	651	4665	0.79	0.79	0.79	0.79	0.40	0.00	0.36
16	13	0	77	0	356	627	3651	0.79	0.79	0.79	0.79	0.45	0.00	0.28
16	14	0	-35	0	294	996	8115	0.79	0.79	0.79	0.79	0.37	0.00	0.62
16	15	0	25	0	429	919	4734	0.79	0.79	0.79	0.79	0.54	0.00	0.36
16	16	0	-12	0	285	849	7069	0.79	0.79	0.79	0.79	0.36	0.00	0.54
16	17	0	51	0	411	772	3687	0.79	0.79	0.79	0.79	0.52	0.00	0.28
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
17	1	0	-127	0	-172	117	3007	0.79	0.79	0.79	0.79	0.21	0.00	0.23
17	2	0	-184	0	-208	769	2308	0.79	0.79	0.79	0.79	0.26	0.00	0.18
17	3	0	-170	0	-142	802	2793	0.79	0.79	0.79	0.79	0.22	0.00	0.21
17	4	0	54	0	-99	581	1694	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.13
17	5	0	73	0	35	549	2180	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.17
17	6	0	-139	0	-247	258	1526	0.79	0.79	0.79	0.79	0.31	0.00	0.12
17	7	0	-92	0	-27	367	3145	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.24
17	8	0	-87	0	-214	147	1342	0.79	0.79	0.79	0.79	0.27	0.00	0.10
17	9	0	-39	0	69	38	2961	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.23
17	10	0	-184	0	-208	769	2308	0.79	0.79	0.79	0.79	0.26	0.00	0.18
17	11	0	-170	0	-142	802	2793	0.79	0.79	0.79	0.79	0.22	0.00	0.21
17	12	0	54	0	-99	581	1694	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.13
17	13	0	73	0	35	549	2180	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.17
17	14	0	-139	0	-247	258	1526	0.79	0.79	0.79	0.79	0.31	0.00	0.12
17	15	0	-92	0	-27	367	3145	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.24
17	16	0	-87	0	-214	147	1342	0.79	0.79	0.79	0.79	0.27	0.00	0.10
17	17	0	-39	0	69	38	2961	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.23
Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
18	1	0	-133	0	-304	357	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.37	0.00	0.03
18	2	0	-216	0	-301	572	425	0.79	0.79	0.79	0.79	0.38	0.00	0.04
18	3	0	-216	0	-301	572	425	0.79	0.79	0.79	0.79	0.38	0.00	0.04
18	4	0	27	0	-145	1051	425	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.08
18	5	0	27	0	-145	1051	425	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.08
18	6	0	-141	0	-254	4	1417	0.79	0.79	0.79	0.79	0.32	0.00	0.11
18	7	0	-141	0	-254	4	1417	0.79	0.79	0.79	0.79	0.32	0.00	0.11
18	8	0	-70	0	-207	483	1417	0.79	0.79	0.79	0.79	0.26	0.00	0.11
18	9	0	-70	0	-207	483	1417	0.79	0.79	0.79	0.79	0.26	0.00	0.11
18	10	0	-216	0	-301	572	425	0.79	0.79	0.79	0.79	0.38	0.00	0.04

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

18	11	0	-216	0	-301	572	425	0.79	0.79	0.79	0.79	0.38	0.00	0.04
18	12	0	27	0	-145	1051	425	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.08
18	13	0	27	0	-145	1051	425	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.08
18	14	0	-141	0	-254	4	1417	0.79	0.79	0.79	0.79	0.32	0.00	0.11
18	15	0	-141	0	-254	4	1417	0.79	0.79	0.79	0.79	0.32	0.00	0.11
18	16	0	-70	0	-207	483	1417	0.79	0.79	0.79	0.79	0.26	0.00	0.11
18	17	0	-70	0	-207	483	1417	0.79	0.79	0.79	0.79	0.26	0.00	0.11

Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)

19	1	0	-127	0	-172	117	3007	0.79	0.79	0.79	0.79	0.21	0.00	0.23
19	2	0	-170	0	-142	802	2793	0.79	0.79	0.79	0.79	0.22	0.00	0.21
19	3	0	-184	0	-208	769	2308	0.79	0.79	0.79	0.79	0.26	0.00	0.18
19	4	0	73	0	35	549	2180	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.17
19	5	0	54	0	-99	581	1694	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.13
19	6	0	-92	0	-27	367	3145	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.24
19	7	0	-139	0	-247	258	1526	0.79	0.79	0.79	0.79	0.31	0.00	0.12
19	8	0	-39	0	69	38	2961	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.23
19	9	0	-87	0	-214	147	1342	0.79	0.79	0.79	0.79	0.27	0.00	0.10
19	10	0	-170	0	-142	802	2793	0.79	0.79	0.79	0.79	0.22	0.00	0.21
19	11	0	-184	0	-208	769	2308	0.79	0.79	0.79	0.79	0.26	0.00	0.18
19	12	0	73	0	35	549	2180	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.17
19	13	0	54	0	-99	581	1694	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.13
19	14	0	-92	0	-27	367	3145	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.24
19	15	0	-139	0	-247	258	1526	0.79	0.79	0.79	0.79	0.31	0.00	0.12
19	16	0	-39	0	69	38	2961	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.23
19	17	0	-87	0	-214	147	1342	0.79	0.79	0.79	0.79	0.27	0.00	0.10

Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)

20	1	0	15	0	465	1162	7933	0.79	0.79	0.79	0.79	0.56	0.00	0.61
20	2	0	-39	0	403	1118	7137	0.79	0.79	0.79	0.79	0.51	0.00	0.55
20	3	0	-52	0	360	1141	8152	0.79	0.79	0.79	0.79	0.46	0.00	0.62
20	4	0	77	0	356	627	3651	0.79	0.79	0.79	0.79	0.45	0.00	0.28
20	5	0	64	0	318	651	4665	0.79	0.79	0.79	0.79	0.40	0.00	0.36
20	6	0	25	0	429	919	4734	0.79	0.79	0.79	0.79	0.54	0.00	0.36
20	7	0	-35	0	294	996	8115	0.79	0.79	0.79	0.79	0.37	0.00	0.62
20	8	0	51	0	411	772	3687	0.79	0.79	0.79	0.79	0.52	0.00	0.28
20	9	0	-12	0	285	849	7069	0.79	0.79	0.79	0.79	0.36	0.00	0.54
20	10	0	-39	0	403	1118	7137	0.79	0.79	0.79	0.79	0.51	0.00	0.55
20	11	0	-52	0	360	1141	8152	0.79	0.79	0.79	0.79	0.46	0.00	0.62
20	12	0	77	0	356	627	3651	0.79	0.79	0.79	0.79	0.45	0.00	0.28
20	13	0	64	0	318	651	4665	0.79	0.79	0.79	0.79	0.40	0.00	0.36
20	14	0	25	0	429	919	4734	0.79	0.79	0.79	0.79	0.54	0.00	0.36
20	15	0	-35	0	294	996	8115	0.79	0.79	0.79	0.79	0.37	0.00	0.62
20	16	0	51	0	411	772	3687	0.79	0.79	0.79	0.79	0.52	0.00	0.28
20	17	0	-12	0	285	849	7069	0.79	0.79	0.79	0.79	0.36	0.00	0.54

Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)

21	1	0	123	0	205	516	2812	0.79	0.79	0.79	0.79	0.25	0.00	0.22
21	2	0	80	0	169	681	3310	0.79	0.79	0.79	0.79	0.21	0.00	0.25
21	3	0	76	0	189	365	2936	0.79	0.79	0.79	0.79	0.24	0.00	0.22
21	4	0	106	0	121	392	1288	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.10
21	5	0	103	0	142	75	914	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.07
21	6	0	94	0	130	949	3038	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.23
21	7	0	80	0	195	106	1793	0.79	0.79	0.79	0.79	0.25	0.00	0.14
21	8	0	102	0	115	863	2431	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.19
21	9	0	87	0	180	193	1186	0.79	0.79	0.79	0.79	0.23	0.00	0.09
21	10	0	80	0	169	681	3310	0.79	0.79	0.79	0.79	0.21	0.00	0.25
21	11	0	76	0	189	365	2936	0.79	0.79	0.79	0.79	0.24	0.00	0.22
21	12	0	106	0	121	392	1288	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.10
21	13	0	103	0	142	75	914	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.07
21	14	0	94	0	130	949	3038	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.23
21	15	0	80	0	195	106	1793	0.79	0.79	0.79	0.79	0.25	0.00	0.14
21	16	0	102	0	115	863	2431	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.19
21	17	0	87	0	180	193	1186	0.79	0.79	0.79	0.79	0.23	0.00	0.09

Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)

22	1	0	130	0	-81	3108	1266	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.24
22	2	0	64	0	-132	3980	949	0.79	0.79	0.79	0.79	0.17	0.00	0.30
22	3	0	68	0	-104	3465	1193	0.79	0.79	0.79	0.79	0.13	0.00	0.27
22	4	0	123	0	12	1038	717	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.08
22	5	0	126	0	50	524	960	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.07
22	6	0	81	0	-123	3550	584	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.27
22	7	0	92	0	47	1836	1395	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.14
22	8	0	98	0	-86	2668	514	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.20
22	9	0	110	0	68	953	1326	0.79	0.79	0.79	0.79	0.14	0.00	0.10
22	10	0	64	0	-132	3980	949	0.79	0.79	0.79	0.79	0.17	0.00	0.30
22	11	0	68	0	-104	3465	1193	0.79	0.79	0.79	0.79	0.13	0.00	0.27
22	12	0	123	0	12	1038	717	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.08
22	13	0	126	0	50	524	960	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.07
22	14	0	81	0	-123	3550	584	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.27
22	15	0	92	0	47	1836	1395	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.14
22	16	0	98	0	-86	2668	514	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.20
22	17	0	110	0	68	953	1326	0.79	0.79	0.79	0.79	0.14	0.00	0.10

Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)

23	1	0	117	0	-91	4467	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.14	0.00	0.34
23	2	0	43	0	-123	5194	175	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.40
23	3	0	43	0	-123	5194	175	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.40
23	4	0	139	0	-19	1310	175	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.10
23	5	0	139	0	-19	1310	175	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.10
23	6	0	88	0	-98	3835	583	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.29
23	7	0	88	0	-98	3835	583	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.29

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

23	8	0	117	0	-67	2669	583	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.20
23	9	0	117	0	-67	2669	583	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.20
23	10	0	43	0	-123	5194	175	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.40
23	11	0	43	0	-123	5194	175	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.40
23	12	0	139	0	-19	1310	175	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.10
23	13	0	139	0	-19	1310	175	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.10
23	14	0	88	0	-98	3835	583	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.29
23	15	0	88	0	-98	3835	583	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.29
23	16	0	117	0	-67	2669	583	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.20
23	17	0	117	0	-67	2669	583	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.20

Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)

24	1	0	130	0	-81	3108	1266	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.24
24	2	0	68	0	-104	3465	1193	0.79	0.79	0.79	0.79	0.13	0.00	0.27
24	3	0	64	0	-132	3980	949	0.79	0.79	0.79	0.79	0.17	0.00	0.30
24	4	0	126	0	50	524	960	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.07
24	5	0	123	0	12	1038	717	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.08
24	6	0	92	0	47	1836	1395	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.14
24	7	0	81	0	-123	3550	584	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.27
24	8	0	110	0	68	953	1326	0.79	0.79	0.79	0.79	0.14	0.00	0.10
24	9	0	98	0	-86	2668	514	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.20
24	10	0	68	0	-104	3465	1193	0.79	0.79	0.79	0.79	0.13	0.00	0.27
24	11	0	64	0	-132	3980	949	0.79	0.79	0.79	0.79	0.17	0.00	0.30
24	12	0	126	0	50	524	960	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.07
24	13	0	123	0	12	1038	717	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.08
24	14	0	92	0	47	1836	1395	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.14
24	15	0	81	0	-123	3550	584	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.27
24	16	0	110	0	68	953	1326	0.79	0.79	0.79	0.79	0.14	0.00	0.10
24	17	0	98	0	-86	2668	514	0.79	0.79	0.79	0.79	0.12	0.00	0.20

Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)

25	1	0	123	0	205	516	2812	0.79	0.79	0.79	0.79	0.25	0.00	0.22
25	2	0	76	0	189	365	2936	0.79	0.79	0.79	0.79	0.24	0.00	0.22
25	3	0	80	0	169	681	3310	0.79	0.79	0.79	0.79	0.21	0.00	0.25
25	4	0	103	0	142	75	914	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.07
25	5	0	106	0	121	392	1288	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.10
25	6	0	80	0	195	106	1793	0.79	0.79	0.79	0.79	0.25	0.00	0.14
25	7	0	94	0	130	949	3038	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.23
25	8	0	87	0	180	193	1186	0.79	0.79	0.79	0.79	0.23	0.00	0.09
25	9	0	102	0	115	863	2431	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.19
25	10	0	76	0	189	365	2936	0.79	0.79	0.79	0.79	0.24	0.00	0.22
25	11	0	80	0	169	681	3310	0.79	0.79	0.79	0.79	0.21	0.00	0.25
25	12	0	103	0	142	75	914	0.79	0.79	0.79	0.79	0.18	0.00	0.07
25	13	0	106	0	121	392	1288	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.10
25	14	0	80	0	195	106	1793	0.79	0.79	0.79	0.79	0.25	0.00	0.14
25	15	0	94	0	130	949	3038	0.79	0.79	0.79	0.79	0.16	0.00	0.23
25	16	0	87	0	180	193	1186	0.79	0.79	0.79	0.79	0.23	0.00	0.09
25	17	0	102	0	115	863	2431	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.19

Spess.= 30.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Lavoro: **Pozzetto sifone 1** Intestazione lavoro: **Pozzetto sifone 1**
Elem.: **GUSCIO (piastra)** Gruppo: **3** Tabella: **Tabella gusci**
Descrizione: **Soletta**
Rck: **350.00** kg/cmq fyk: **4580.0** kg/cmq Copriferro sup.: **5.0** cm Copriferro inf.: **5.0** cm
Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**
dxx base sup.: **10** mm dxx base inf.: **10** mm pxx: **20** cm dxx agg.: **12** mm pxx agg.: **20** cm
dyy base sup.: **10** mm dyy base inf.: **10** mm pyy: **20** cm dyy agg.: **12** mm pyy agg.: **20** cm
Orientamento armature: **rif. globale** Angolo di posa delle armature: **0.00** gradi
Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Vz(Mxx)	Vz(Myy)	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Indice di resistenza		
	kg/20 cm	kg*m/20 cm	kg/20 cm	kg*m/20 cm	kg/m		cmq /20 cm		cmq /20 cm		N, M	txy	Vz/vrdl
1 1	38	9	137	-42	370	508	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.00	0.04
1 2	57	10	134	-33	275	342	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.01	0.03
1 3	61	9	117	-32	269	343	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
1 4	18	10	117	-34	292	351	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
1 5	31	9	107	-33	285	352	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
1 6	-62	10	149	-35	288	345	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.01	0.03
1 7	53	8	90	-32	267	346	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.00	0.03
1 8	-51	11	144	-35	293	348	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.01	0.03
1 9	55	9	98	-32	272	349	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.00	0.03
1 10	57	10	134	-33	275	342	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.01	0.03
1 11	61	9	117	-32	269	343	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
1 12	18	10	117	-34	292	351	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
1 13	31	9	107	-33	285	352	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
1 14	-62	10	149	-35	288	345	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.01	0.03
1 15	53	8	90	-32	267	346	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.00	0.03
1 16	-51	11	144	-35	293	348	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.01	0.03
1 17	55	9	98	-32	272	349	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.00	0.03
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
2 1	-123	-25	-535	-142	381	1766	0.79	0.79	0.79	0.79	0.13	0.00	0.13
2 2	-144	-23	-435	-107	288	1137	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.01	0.08
2 3	-80	-22	-410	-103	277	1118	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.01	0.08
2 4	-92	-23	-399	-109	286	1165	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.09
2 5	-44	-23	-391	-106	275	1146	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.08
2 6	-198	-24	-448	-112	299	1168	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.01	0.09
2 7	49	-22	-364	-100	265	1106	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.08
2 8	-179	-24	-434	-112	299	1177	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.09
2 9	37	-22	-356	-101	264	1114	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.08
2 10	-144	-23	-435	-107	288	1137	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.01	0.08
2 11	-80	-22	-410	-103	277	1118	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.01	0.08
2 12	-92	-23	-399	-109	286	1165	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.09
2 13	-44	-23	-391	-106	275	1146	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.08
2 14	-198	-24	-448	-112	299	1168	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.01	0.09
2 15	49	-22	-364	-100	265	1106	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.08
2 16	-179	-24	-434	-112	299	1177	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.09
2 17	37	-22	-356	-101	264	1114	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.08
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
3 1	-125	-33	-719	-179	0	2238	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.16
3 2	-147	-27	-584	-133	6	1477	0.79	0.79	0.79	0.79	0.11	0.00	0.11
3 3	-77	-26	-561	-129	6	1444	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.10
3 4	-147	-27	-584	-133	6	1477	0.79	0.79	0.79	0.79	0.11	0.00	0.11
3 5	-77	-26	-561	-129	6	1444	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.10
3 6	-207	-27	-591	-138	2	1515	0.79	0.79	0.79	0.79	0.11	0.00	0.11
3 7	45	-26	-511	-123	2	1406	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.10
3 8	-207	-27	-591	-138	2	1515	0.79	0.79	0.79	0.79	0.11	0.00	0.11
3 9	45	-26	-511	-123	2	1406	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.10
3 10	-147	-27	-584	-133	6	1477	0.79	0.79	0.79	0.79	0.11	0.00	0.11
3 11	-77	-26	-561	-129	6	1444	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.10
3 12	-147	-27	-584	-133	6	1477	0.79	0.79	0.79	0.79	0.11	0.00	0.11
3 13	-77	-26	-561	-129	6	1444	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.10
3 14	-207	-27	-591	-138	2	1515	0.79	0.79	0.79	0.79	0.11	0.00	0.11
3 15	45	-26	-511	-123	2	1406	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.10
3 16	-207	-27	-591	-138	2	1515	0.79	0.79	0.79	0.79	0.11	0.00	0.11
3 17	45	-26	-511	-123	2	1406	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.10
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
4 1	-123	-25	-535	-142	381	1766	0.79	0.79	0.79	0.79	0.13	0.00	0.13
4 2	-92	-23	-399	-109	286	1165	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.09
4 3	-44	-23	-391	-106	275	1146	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.08
4 4	-144	-23	-435	-107	288	1137	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.01	0.08
4 5	-80	-22	-410	-103	277	1118	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.01	0.08
4 6	-179	-24	-434	-112	299	1177	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.09
4 7	37	-22	-356	-101	264	1114	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.08
4 8	-198	-24	-448	-112	299	1168	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.01	0.09
4 9	49	-22	-364	-100	265	1106	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.08
4 10	-92	-23	-399	-109	286	1165	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.09
4 11	-44	-23	-391	-106	275	1146	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.08
4 12	-144	-23	-435	-107	288	1137	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.01	0.08
4 13	-80	-22	-410	-103	277	1118	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.01	0.08
4 14	-179	-24	-434	-112	299	1177	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.09

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

4	15	37	-22	-356	-101	264	1114	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.08
4	16	-198	-24	-448	-112	299	1168	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.01	0.09
4	17	49	-22	-364	-100	265	1106	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.08
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
5	1	38	9	137	-42	370	508	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.00	0.04
5	2	18	10	117	-34	292	351	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
5	3	31	9	107	-33	285	352	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
5	4	57	10	134	-33	275	342	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.01	0.03
5	5	61	9	117	-32	269	343	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
5	6	-51	11	144	-35	293	348	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.01	0.03
5	7	55	9	98	-32	272	349	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.00	0.03
5	8	-62	10	149	-35	288	345	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.01	0.03
5	9	53	8	90	-32	267	346	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.00	0.03
5	10	18	10	117	-34	292	351	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
5	11	31	9	107	-33	285	352	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
5	12	57	10	134	-33	275	342	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.01	0.03
5	13	61	9	117	-32	269	343	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
5	14	-51	11	144	-35	293	348	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.01	0.03
5	15	55	9	98	-32	272	349	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.00	0.03
5	16	-62	10	149	-35	288	345	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.01	0.03
5	17	53	8	90	-32	267	346	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.00	0.03
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
6	1	95	27	136	12	48	353	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.01	0.03
6	2	85	20	109	4	83	242	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.02
6	3	63	20	80	4	74	237	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.02
6	4	117	23	158	4	114	260	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.01	0.02
6	5	96	23	130	4	104	254	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
6	6	122	22	159	3	105	256	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.01	0.02
6	7	49	20	65	4	73	236	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.02
6	8	131	23	173	4	114	261	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.01	0.02
6	9	69	21	90	5	82	241	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.02
6	10	85	20	109	4	83	242	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.02
6	11	63	20	80	4	74	237	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.02
6	12	117	23	158	4	114	260	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.01	0.02
6	13	96	23	130	4	104	254	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
6	14	122	22	159	3	105	256	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.01	0.02
6	15	49	20	65	4	73	236	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.02
6	16	131	23	173	4	114	261	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.01	0.02
6	17	69	21	90	5	82	241	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.02
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
7	1	122	5	-495	7	234	681	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.03
7	2	105	-4	-396	-8	200	449	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01	0.02
7	3	111	-4	-369	-6	195	438	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.02
7	4	107	-5	-370	-8	201	457	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.02
7	5	122	-4	-352	-6	196	445	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.02
7	6	100	-5	-418	-9	207	465	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01	0.02
7	7	119	-4	-330	-5	189	427	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.02
7	8	100	-5	-410	-9	207	468	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01	0.02
7	9	140	-4	-342	-5	189	429	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.02
7	10	105	-4	-396	-8	200	449	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01	0.02
7	11	111	-4	-369	-6	195	438	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.02
7	12	107	-5	-370	-8	201	457	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.02
7	13	122	-4	-352	-6	196	445	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.02
7	14	100	-5	-418	-9	207	465	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01	0.02
7	15	119	-4	-330	-5	189	427	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.02
7	16	100	-5	-410	-9	207	468	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01	0.02
7	17	140	-4	-342	-5	189	429	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.02
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
8	1	122	-16	-683	-1	0	815	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.03
8	2	114	-19	-539	-14	4	531	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
8	3	141	-19	-524	-13	4	517	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
8	4	114	-19	-539	-14	4	531	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
8	5	141	-19	-524	-13	4	517	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
8	6	69	-19	-544	-16	1	548	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.02
8	7	160	-18	-495	-11	1	499	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
8	8	69	-19	-544	-16	1	548	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.02
8	9	160	-18	-495	-11	1	499	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
8	10	114	-19	-539	-14	4	531	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
8	11	141	-19	-524	-13	4	517	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
8	12	114	-19	-539	-14	4	531	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
8	13	141	-19	-524	-13	4	517	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
8	14	69	-19	-544	-16	1	548	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.02
8	15	160	-18	-495	-11	1	499	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
8	16	69	-19	-544	-16	1	548	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.02
8	17	160	-18	-495	-11	1	499	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
9	1	122	5	-495	7	234	681	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.03
9	2	107	-5	-370	-8	201	457	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.02
9	3	122	-4	-352	-6	196	445	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.02
9	4	105	-4	-396	-8	200	449	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01	0.02
9	5	111	-4	-369	-6	195	438	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.02
9	6	100	-5	-410	-9	207	468	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01	0.02
9	7	140	-4	-342	-5	189	429	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.02
9	8	100	-5	-418	-9	207	465	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01	0.02
9	9	119	-4	-330	-5	189	427	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.02
9	10	107	-5	-370	-8	201	457	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.02
9	11	122	-4	-352	-6	196	445	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.02

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

9	12	105	-4	-396	-8	200	449	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01	0.02
9	13	111	-4	-369	-6	195	438	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.02
9	14	100	-5	-410	-9	207	468	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01	0.02
9	15	140	-4	-342	-5	189	429	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.02
9	16	100	-5	-418	-9	207	465	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01	0.02
9	17	119	-4	-330	-5	189	427	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.02
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
10	1	95	27	136	12	48	353	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.01	0.03
10	2	117	23	158	4	114	260	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.01	0.02
10	3	96	23	130	4	104	254	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
10	4	85	20	109	4	83	242	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.02
10	5	63	20	80	4	74	237	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.02
10	6	131	23	173	4	114	261	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.01	0.02
10	7	69	21	90	5	82	241	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.02
10	8	122	22	159	3	105	256	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.01	0.02
10	9	49	20	65	4	73	236	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.02
10	10	117	23	158	4	114	260	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.01	0.02
10	11	96	23	130	4	104	254	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
10	12	85	20	109	4	83	242	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.02
10	13	63	20	80	4	74	237	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.02
10	14	131	23	173	4	114	261	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.01	0.02
10	15	69	21	90	5	82	241	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.02
10	16	122	22	159	3	105	256	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.01	0.02
10	17	49	20	65	4	73	236	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.02
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
11	1	-3	22	69	19	297	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.03
11	2	-33	18	40	10	68	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.01
11	3	-33	18	40	10	68	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.01
11	4	67	23	126	10	27	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.00
11	5	67	23	126	10	27	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.00
11	6	54	20	103	10	54	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.00
11	7	54	20	103	10	54	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.00
11	8	75	21	129	10	42	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.00
11	9	75	21	129	10	42	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.00
11	10	-33	18	40	10	68	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.01
11	11	-33	18	40	10	68	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.01
11	12	67	23	126	10	27	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.00
11	13	67	23	126	10	27	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.00
11	14	54	20	103	10	54	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.00
11	15	54	20	103	10	54	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.00
11	16	75	21	129	10	42	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.00
11	17	75	21	129	10	42	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.00
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
12	1	149	10	-441	43	158	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.01
12	2	117	0	-335	19	155	4	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.01
12	3	117	0	-335	19	155	4	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.01
12	4	164	0	-340	20	158	4	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01
12	5	164	0	-340	20	158	4	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01
12	6	154	1	-357	19	156	14	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01
12	7	154	1	-357	19	156	14	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01
12	8	168	1	-358	20	157	15	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01
12	9	168	1	-358	20	157	15	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01
12	10	117	0	-335	19	155	4	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.01
12	11	117	0	-335	19	155	4	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.01
12	12	164	0	-340	20	158	4	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01
12	13	164	0	-340	20	158	4	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01
12	14	154	1	-357	19	156	14	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01
12	15	154	1	-357	19	156	14	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01
12	16	168	1	-358	20	157	15	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01
12	17	168	1	-358	20	157	15	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
13	1	195	-7	-670	50	0	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.00
13	2	166	-14	-505	21	2	6	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.00
13	3	166	-14	-505	21	2	6	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.00
13	4	166	-14	-505	21	2	6	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.00
13	5	166	-14	-505	21	2	6	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.00
13	6	166	-14	-505	21	1	21	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.00
13	7	166	-14	-505	21	1	21	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.00
13	8	166	-14	-505	21	1	21	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.00
13	9	166	-14	-505	21	1	21	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.00
13	10	166	-14	-505	21	2	6	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.00
13	11	166	-14	-505	21	2	6	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.00
13	12	166	-14	-505	21	2	6	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.00
13	13	166	-14	-505	21	2	6	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.00
13	14	166	-14	-505	21	1	21	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.00
13	15	166	-14	-505	21	1	21	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.00
13	16	166	-14	-505	21	1	21	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.00
13	17	166	-14	-505	21	1	21	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.00
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
14	1	149	10	-441	43	158	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.01
14	2	164	0	-340	20	158	4	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01
14	3	164	0	-340	20	158	4	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01
14	4	117	0	-335	19	155	4	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.01
14	5	117	0	-335	19	155	4	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.01
14	6	168	1	-358	20	157	15	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01
14	7	168	1	-358	20	157	15	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01
14	8	154	1	-357	19	156	14	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

14	9	154	1	-357	19	156	14	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.01
14	10	164	0	-340	20	158	4	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00
14	11	164	0	-340	20	158	4	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00
14	12	117	0	-335	19	155	4	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00
14	13	117	0	-335	19	155	4	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00
14	14	168	1	-358	20	157	15	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00
14	15	168	1	-358	20	157	15	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00
14	16	154	1	-357	19	156	14	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00
14	17	154	1	-357	19	156	14	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
15	1	-3	22	69	19	297	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00
15	2	67	23	126	10	27	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00
15	3	67	23	126	10	27	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00
15	4	-33	18	40	10	68	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00
15	5	-33	18	40	10	68	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00
15	6	75	21	129	10	42	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01
15	7	75	21	129	10	42	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01
15	8	54	20	103	10	54	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01
15	9	54	20	103	10	54	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01
15	10	67	23	126	10	27	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00
15	11	67	23	126	10	27	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00
15	12	-33	18	40	10	68	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00
15	13	-33	18	40	10	68	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00
15	14	75	21	129	10	42	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01
15	15	75	21	129	10	42	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01
15	16	54	20	103	10	54	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01
15	17	54	20	103	10	54	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
16	1	95	27	136	12	48	353	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.01
16	2	63	20	80	4	74	237	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01
16	3	85	20	109	4	83	242	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01
16	4	96	23	130	4	104	254	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00
16	5	117	23	158	4	114	260	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.01
16	6	49	20	65	4	73	236	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00
16	7	122	22	159	3	105	256	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.01
16	8	69	21	90	5	82	241	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00
16	9	131	23	173	4	114	261	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.01
16	10	63	20	80	4	74	237	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01
16	11	85	20	109	4	83	242	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01
16	12	96	23	130	4	104	254	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00
16	13	117	23	158	4	114	260	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.01
16	14	49	20	65	4	73	236	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00
16	15	122	22	159	3	105	256	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.01
16	16	69	21	90	5	82	241	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00
16	17	131	23	173	4	114	261	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.01
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
17	1	122	5	-495	7	234	681	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00
17	2	111	-4	-369	-6	195	438	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00
17	3	105	-4	-396	-8	200	449	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01
17	4	122	-4	-352	-6	196	445	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00
17	5	107	-5	-370	-8	201	457	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00
17	6	119	-4	-330	-5	189	427	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00
17	7	100	-5	-418	-9	207	465	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01
17	8	140	-4	-342	-5	189	429	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00
17	9	100	-5	-410	-9	207	468	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01
17	10	111	-4	-369	-6	195	438	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00
17	11	105	-4	-396	-8	200	449	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01
17	12	122	-4	-352	-6	196	445	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00
17	13	107	-5	-370	-8	201	457	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00
17	14	119	-4	-330	-5	189	427	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00
17	15	100	-5	-418	-9	207	465	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01
17	16	140	-4	-342	-5	189	429	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00
17	17	100	-5	-410	-9	207	468	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
18	1	122	-16	-683	-1	0	815	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00
18	2	141	-19	-524	-13	4	517	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00
18	3	114	-19	-539	-14	4	531	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00
18	4	141	-19	-524	-13	4	517	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00
18	5	114	-19	-539	-14	4	531	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00
18	6	160	-18	-495	-11	1	499	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00
18	7	69	-19	-544	-16	1	548	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00
18	8	160	-18	-495	-11	1	499	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00
18	9	69	-19	-544	-16	1	548	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00
18	10	141	-19	-524	-13	4	517	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00
18	11	114	-19	-539	-14	4	531	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00
18	12	141	-19	-524	-13	4	517	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00
18	13	114	-19	-539	-14	4	531	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00
18	14	160	-18	-495	-11	1	499	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00
18	15	69	-19	-544	-16	1	548	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00
18	16	160	-18	-495	-11	1	499	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00
18	17	69	-19	-544	-16	1	548	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
19	1	122	5	-495	7	234	681	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00
19	2	122	-4	-352	-6	196	445	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00
19	3	107	-5	-370	-8	201	457	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00
19	4	111	-4	-369	-6	195	438	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00
19	5	105	-4	-396	-8	200	449	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

19	6	140	-4	-342	-5	189	429	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.02
19	7	100	-5	-410	-9	207	468	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01	0.02
19	8	119	-4	-330	-5	189	427	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.02
19	9	100	-5	-418	-9	207	465	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01	0.02
19	10	122	-4	-352	-6	196	445	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.02
19	11	107	-5	-370	-8	201	457	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.02
19	12	111	-4	-369	-6	195	438	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.00	0.02
19	13	105	-4	-396	-8	200	449	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01	0.02
19	14	140	-4	-342	-5	189	429	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.02
19	15	100	-5	-410	-9	207	468	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01	0.02
19	16	119	-4	-330	-5	189	427	0.79	0.79	0.79	0.79	0.03	0.00	0.02
19	17	100	-5	-418	-9	207	465	0.79	0.79	0.79	0.79	0.02	0.01	0.02

Spess.=	25.0 cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayyup=	--	(e arm. base nelle due direz.)				
20	1	95	27	136	12	48	353	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.01	0.03
20	2	96	23	130	4	104	254	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
20	3	117	23	158	4	114	260	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.01	0.02
20	4	63	20	80	4	74	237	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.02
20	5	85	20	109	4	83	242	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.02
20	6	69	21	90	5	82	241	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.02
20	7	131	23	173	4	114	261	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.01	0.02
20	8	49	20	65	4	73	236	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.02
20	9	122	22	159	3	105	256	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.01	0.02
20	10	96	23	130	4	104	254	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.00	0.02
20	11	117	23	158	4	114	260	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.01	0.02
20	12	63	20	80	4	74	237	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.02
20	13	85	20	109	4	83	242	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.01	0.02
20	14	69	21	90	5	82	241	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.02
20	15	131	23	173	4	114	261	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.01	0.02
20	16	49	20	65	4	73	236	0.79	0.79	0.79	0.79	0.04	0.00	0.02
20	17	122	22	159	3	105	256	0.79	0.79	0.79	0.79	0.05	0.01	0.02

Spess.=	25.0 cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayyup=	--	(e arm. base nelle due direz.)				
21	1	38	9	137	-42	370	508	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.00	0.04
21	2	61	9	117	-32	269	343	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
21	3	57	10	134	-33	275	342	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.01	0.03
21	4	31	9	107	-33	285	352	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
21	5	18	10	117	-34	292	351	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
21	6	53	8	90	-32	267	346	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.00	0.03
21	7	-62	10	149	-35	288	345	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.01	0.03
21	8	55	9	98	-32	272	349	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.00	0.03
21	9	-51	11	144	-35	293	348	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.01	0.03
21	10	61	9	117	-32	269	343	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
21	11	57	10	134	-33	275	342	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.01	0.03
21	12	31	9	107	-33	285	352	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
21	13	18	10	117	-34	292	351	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
21	14	53	8	90	-32	267	346	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.00	0.03
21	15	-62	10	149	-35	288	345	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.01	0.03
21	16	55	9	98	-32	272	349	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.00	0.03
21	17	-51	11	144	-35	293	348	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.01	0.03

Spess.=	25.0 cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayyup=	--	(e arm. base nelle due direz.)				
22	1	-123	-25	-535	-142	381	1766	0.79	0.79	0.79	0.79	0.13	0.00	0.13
22	2	-80	-22	-410	-103	277	1118	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.01	0.08
22	3	-144	-23	-435	-107	288	1137	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.01	0.08
22	4	-44	-23	-391	-106	275	1146	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.08
22	5	-92	-23	-399	-109	286	1165	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.09
22	6	49	-22	-364	-100	265	1106	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.08
22	7	-198	-24	-448	-112	299	1168	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.01	0.09
22	8	37	-22	-356	-101	264	1114	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.08
22	9	-179	-24	-434	-112	299	1177	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.09
22	10	-80	-22	-410	-103	277	1118	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.01	0.08
22	11	-144	-23	-435	-107	288	1137	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.01	0.08
22	12	-44	-23	-391	-106	275	1146	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.08
22	13	-92	-23	-399	-109	286	1165	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.09
22	14	49	-22	-364	-100	265	1106	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.08
22	15	-198	-24	-448	-112	299	1168	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.01	0.09
22	16	37	-22	-356	-101	264	1114	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.08
22	17	-179	-24	-434	-112	299	1177	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.09

Spess.=	25.0 cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayyup=	--	(e arm. base nelle due direz.)				
23	1	-125	-33	-719	-179	0	2238	0.79	0.79	0.79	0.79	0.15	0.00	0.16
23	2	-77	-26	-561	-129	6	1444	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.10
23	3	-147	-27	-584	-133	6	1477	0.79	0.79	0.79	0.79	0.11	0.00	0.11
23	4	-77	-26	-561	-129	6	1444	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.10
23	5	-147	-27	-584	-133	6	1477	0.79	0.79	0.79	0.79	0.11	0.00	0.11
23	6	45	-26	-511	-123	2	1406	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.10
23	7	-207	-27	-591	-138	2	1515	0.79	0.79	0.79	0.79	0.11	0.00	0.11
23	8	45	-26	-511	-123	2	1406	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.10
23	9	-207	-27	-591	-138	2	1515	0.79	0.79	0.79	0.79	0.11	0.00	0.11
23	10	-77	-26	-561	-129	6	1444	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.10
23	11	-147	-27	-584	-133	6	1477	0.79	0.79	0.79	0.79	0.11	0.00	0.11
23	12	-77	-26	-561	-129	6	1444	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.10
23	13	-147	-27	-584	-133	6	1477	0.79	0.79	0.79	0.79	0.11	0.00	0.11
23	14	45	-26	-511	-123	2	1406	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.10
23	15	-207	-27	-591	-138	2	1515	0.79	0.79	0.79	0.79	0.11	0.00	0.11
23	16	45	-26	-511	-123	2	1406	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.10
23	17	-207	-27	-591	-138	2	1515	0.79	0.79	0.79	0.79	0.11	0.00	0.11

Spess.=	25.0 cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayyup=	--	(e arm. base nelle due direz.)				
24	1	-123	-25	-535	-142	381	1766	0.79	0.79	0.79	0.79	0.13	0.00	0.13
24	2	-44	-23	-391	-106	275	1146	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.08

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

24	3	-92	-23	-399	-109	286	1165	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.09
24	4	-80	-22	-410	-103	277	1118	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.01	0.08
24	5	-144	-23	-435	-107	288	1137	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.01	0.08
24	6	37	-22	-356	-101	264	1114	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.08
24	7	-179	-24	-434	-112	299	1177	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.09
24	8	49	-22	-364	-100	265	1106	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.08
24	9	-198	-24	-448	-112	299	1168	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.01	0.09
24	10	-44	-23	-391	-106	275	1146	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.08
24	11	-92	-23	-399	-109	286	1165	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.09
24	12	-80	-22	-410	-103	277	1118	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.01	0.08
24	13	-144	-23	-435	-107	288	1137	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.01	0.08
24	14	37	-22	-356	-101	264	1114	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.08
24	15	-179	-24	-434	-112	299	1177	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.00	0.09
24	16	49	-22	-364	-100	265	1106	0.79	0.79	0.79	0.79	0.09	0.00	0.08
24	17	-198	-24	-448	-112	299	1168	0.79	0.79	0.79	0.79	0.10	0.01	0.09
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
25	1	38	9	137	-42	370	508	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.00	0.04
25	2	31	9	107	-33	285	352	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
25	3	18	10	117	-34	292	351	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
25	4	61	9	117	-32	269	343	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
25	5	57	10	134	-33	275	342	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.01	0.03
25	6	55	9	98	-32	272	349	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.00	0.03
25	7	-51	11	144	-35	293	348	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.01	0.03
25	8	53	8	90	-32	267	346	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.00	0.03
25	9	-62	10	149	-35	288	345	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.01	0.03
25	10	31	9	107	-33	285	352	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
25	11	18	10	117	-34	292	351	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
25	12	61	9	117	-32	269	343	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.00	0.03
25	13	57	10	134	-33	275	342	0.79	0.79	0.79	0.79	0.07	0.01	0.03
25	14	55	9	98	-32	272	349	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.00	0.03
25	15	-51	11	144	-35	293	348	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.01	0.03
25	16	53	8	90	-32	267	346	0.79	0.79	0.79	0.79	0.06	0.00	0.03
25	17	-62	10	149	-35	288	345	0.79	0.79	0.79	0.79	0.08	0.01	0.03
Spess.= 25.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Lavoro: **Pozzetto sifone 1** Intestazione lavoro: **Pozzetto sifone 1**
Elem.: **GUSCIO (parete)** Gruppo: **2** Tabella: **Tabella muri spessore 30**
Descrizione: **Muri**
Rck: **350.00** kg/cmq fyk: **4580.0** kg/cmq Copriferro: **5.0** cm
Spessore: **30.0** cm Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**
Diam. vertic.: **10** mm Passo vertic.: **20** cm ρ vertic.: **0.26** % Diam. agg. vertic.: **10** mm Passo agg. vertic.: **20** cm
Diam. orizz.: **10** mm Passo orizz.: **20** cm ρ orizz.: **0.26** % Diam. agg. orizz.: **10** mm Passo agg. orizz.: **20** cm

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	V	Ao	Av	Indice di resistenza		Note
	kg/20 cm	kg*m/20 cm	kg/20 cm	kg*m/20 cm	kg/20 cm	cmq/20 cm	cmq/20 cm	N, M	Bielle	
1 1	-1081	220	-865	25	130	1.57	1.57	0.10	0.01	
1 2	-1000	176	-261	-35	232	1.57	1.57	0.07	0.02	
1 3	-1071	167	-560	-29	457	1.57	1.57	0.05	0.03	
1 4	-1052	173	-1176	41	627	1.57	1.57	0.06	0.04	
1 5	-897	165	-1250	46	402	1.57	1.57	0.07	0.03	
1 6	-1048	184	-345	-33	332	1.57	1.57	0.07	0.02	
1 7	-951	157	-1009	16	419	1.57	1.57	0.05	0.03	
1 8	-1133	184	-689	-25	589	1.57	1.57	0.06	0.04	
1 9	-779	157	-1096	32	161	1.57	1.57	0.07	0.01	
1 10	-1000	176	-261	-35	232	1.57	1.57	0.07	0.02	
1 11	-1071	167	-560	-29	457	1.57	1.57	0.05	0.03	
1 12	-1052	173	-1176	41	627	1.57	1.57	0.06	0.04	
1 13	-897	165	-1250	46	402	1.57	1.57	0.07	0.03	
1 14	-1048	184	-345	-33	332	1.57	1.57	0.07	0.02	
1 15	-951	157	-1009	16	419	1.57	1.57	0.05	0.03	
1 16	-1133	184	-689	-25	589	1.57	1.57	0.06	0.04	
1 17	-779	157	-1096	32	161	1.57	1.57	0.07	0.01	

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

2 1	-1151	-27	-1436	-23	386	1.57	1.57	0.02	0.02
2 2	-954	-42	215	-61	234	1.57	1.57	0.11	0.02
2 3	-888	-44	-226	-57	163	1.57	1.57	0.03	0.01
2 4	-1052	-3	-2015	14	736	1.57	1.57	0.02	0.05
2 5	-824	-4	-2059	18	339	1.57	1.57	0.02	0.02
2 6	-1254	-25	-666	-39	873	1.57	1.57	0.01	0.06
2 7	-944	-31	-1263	-26	451	1.57	1.57	0.01	0.03
2 8	-1284	-12	-1265	-17	1024	1.57	1.57	0.01	0.07
2 9	-823	-18	-1711	5	300	1.57	1.57	0.02	0.02
2 10	-954	-42	215	-61	234	1.57	1.57	0.11	0.02
2 11	-888	-44	-226	-57	163	1.57	1.57	0.03	0.01
2 12	-1052	-3	-2015	14	736	1.57	1.57	0.02	0.05
2 13	-824	-4	-2059	18	339	1.57	1.57	0.02	0.02
2 14	-1254	-25	-666	-39	873	1.57	1.57	0.01	0.06
2 15	-944	-31	-1263	-26	451	1.57	1.57	0.01	0.03
2 16	-1284	-12	-1265	-17	1024	1.57	1.57	0.01	0.07
2 17	-823	-18	-1711	5	300	1.57	1.57	0.02	0.02

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

3 1	-918	-78	-1587	-18	0	1.57	1.57	0.02	0.00
3 2	-913	-84	-272	-55	240	1.57	1.57	0.02	0.02
3 3	-913	-84	-272	-55	240	1.57	1.57	0.02	0.02
3 4	-755	-40	-2270	19	240	1.57	1.57	0.02	0.02
3 5	-755	-40	-2270	19	240	1.57	1.57	0.02	0.02
3 6	-1138	-70	-1252	-31	800	1.57	1.57	0.02	0.05
3 7	-1138	-70	-1252	-31	800	1.57	1.57	0.02	0.05
3 8	-1091	-57	-1851	-10	800	1.57	1.57	0.02	0.05
3 9	-1091	-57	-1851	-10	800	1.57	1.57	0.02	0.05
3 10	-913	-84	-272	-55	240	1.57	1.57	0.02	0.02
3 11	-913	-84	-272	-55	240	1.57	1.57	0.02	0.02
3 12	-755	-40	-2270	19	240	1.57	1.57	0.02	0.02
3 13	-755	-40	-2270	19	240	1.57	1.57	0.02	0.02
3 14	-1138	-70	-1252	-31	800	1.57	1.57	0.02	0.05
3 15	-1138	-70	-1252	-31	800	1.57	1.57	0.02	0.05
3 16	-1091	-57	-1851	-10	800	1.57	1.57	0.02	0.05
3 17	-1091	-57	-1851	-10	800	1.57	1.57	0.02	0.05

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

4 1	-1151	-27	-1436	-23	386	1.57	1.57	0.02	0.02
4 2	-888	-44	-226	-57	163	1.57	1.57	0.03	0.01
4 3	-954	-42	215	-61	234	1.57	1.57	0.11	0.02
4 4	-824	-4	-2059	18	339	1.57	1.57	0.02	0.02
4 5	-1052	-3	-2015	14	736	1.57	1.57	0.02	0.05
4 6	-944	-31	-1263	-26	451	1.57	1.57	0.01	0.03
4 7	-1254	-25	-666	-39	873	1.57	1.57	0.01	0.06
4 8	-823	-18	-1711	5	300	1.57	1.57	0.02	0.02
4 9	-1284	-12	-1265	-17	1024	1.57	1.57	0.01	0.07
4 10	-888	-44	-226	-57	163	1.57	1.57	0.03	0.01
4 11	-954	-42	215	-61	234	1.57	1.57	0.11	0.02
4 12	-824	-4	-2059	18	339	1.57	1.57	0.02	0.02

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

4	13	-1052	-3	-2015	14	736	1.57	1.57	0.02	0.05
4	14	-944	-31	-1263	-26	451	1.57	1.57	0.01	0.03
4	15	-1254	-25	-666	-39	873	1.57	1.57	0.01	0.06
4	16	-823	-18	-1711	5	300	1.57	1.57	0.02	0.02
4	17	-1284	-12	-1265	-17	1024	1.57	1.57	0.01	0.07
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
5	1	-1081	220	-865	25	130	1.57	1.57	0.10	0.01
5	2	-1071	167	-560	-29	457	1.57	1.57	0.05	0.03
5	3	-1000	176	-261	-35	232	1.57	1.57	0.07	0.02
5	4	-897	165	-1250	46	402	1.57	1.57	0.07	0.03
5	5	-1052	173	-1176	41	627	1.57	1.57	0.06	0.04
5	6	-951	157	-1009	16	419	1.57	1.57	0.05	0.03
5	7	-1048	184	-345	-33	332	1.57	1.57	0.07	0.02
5	8	-779	157	-1096	32	161	1.57	1.57	0.07	0.01
5	9	-1133	184	-689	-25	589	1.57	1.57	0.06	0.04
5	10	-1071	167	-560	-29	457	1.57	1.57	0.05	0.03
5	11	-1000	176	-261	-35	232	1.57	1.57	0.07	0.02
5	12	-897	165	-1250	46	402	1.57	1.57	0.07	0.03
5	13	-1052	173	-1176	41	627	1.57	1.57	0.06	0.04
5	14	-951	157	-1009	16	419	1.57	1.57	0.05	0.03
5	15	-1048	184	-345	-33	332	1.57	1.57	0.07	0.02
5	16	-779	157	-1096	32	161	1.57	1.57	0.07	0.01
5	17	-1133	184	-689	-25	589	1.57	1.57	0.06	0.04
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
6	1	-2159	503	-1366	58	75	1.57	1.57	0.28	0.00
6	2	-1866	412	-694	47	183	1.57	1.57	0.21	0.01
6	3	-1907	394	-887	45	416	1.57	1.57	0.19	0.03
6	4	-1729	385	-1429	46	293	1.57	1.57	0.20	0.02
6	5	-1537	367	-1389	44	60	1.57	1.57	0.21	0.00
6	6	-1923	424	-880	50	256	1.57	1.57	0.22	0.02
6	7	-1804	363	-1267	42	521	1.57	1.57	0.17	0.03
6	8	-1937	415	-1155	49	398	1.57	1.57	0.21	0.03
6	9	-1675	355	-1399	42	378	1.57	1.57	0.18	0.02
6	10	-1866	412	-694	47	183	1.57	1.57	0.21	0.01
6	11	-1907	394	-887	45	416	1.57	1.57	0.19	0.03
6	12	-1729	385	-1429	46	293	1.57	1.57	0.20	0.02
6	13	-1537	367	-1389	44	60	1.57	1.57	0.21	0.00
6	14	-1923	424	-880	50	256	1.57	1.57	0.22	0.02
6	15	-1804	363	-1267	42	521	1.57	1.57	0.17	0.03
6	16	-1937	415	-1155	49	398	1.57	1.57	0.21	0.03
6	17	-1675	355	-1399	42	378	1.57	1.57	0.18	0.02
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
7	1	-2014	-11	-902	-30	30	1.57	1.57	0.02	0.00
7	2	-1794	-26	-242	-28	80	1.57	1.57	0.02	0.01
7	3	-1854	-33	-391	-29	319	1.57	1.57	0.02	0.02
7	4	-1533	29	-1174	-16	257	1.57	1.57	0.02	0.02
7	5	-1354	23	-1084	-17	18	1.57	1.57	0.01	0.00
7	6	-1860	6	-622	-22	317	1.57	1.57	0.02	0.02
7	7	-1743	-26	-801	-27	479	1.57	1.57	0.02	0.03
7	8	-1806	20	-925	-18	418	1.57	1.57	0.02	0.03
7	9	-1587	-13	-1003	-23	378	1.57	1.57	0.02	0.02
7	10	-1794	-26	-242	-28	80	1.57	1.57	0.02	0.01
7	11	-1854	-33	-391	-29	319	1.57	1.57	0.02	0.02
7	12	-1533	29	-1174	-16	257	1.57	1.57	0.02	0.02
7	13	-1354	23	-1084	-17	18	1.57	1.57	0.01	0.00
7	14	-1860	6	-622	-22	317	1.57	1.57	0.02	0.02
7	15	-1743	-26	-801	-27	479	1.57	1.57	0.02	0.03
7	16	-1806	20	-925	-18	418	1.57	1.57	0.02	0.03
7	17	-1587	-13	-1003	-23	378	1.57	1.57	0.02	0.02
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
8	1	-1920	-144	-765	-44	0	1.57	1.57	0.03	0.00
8	2	-1755	-146	-111	-44	127	1.57	1.57	0.04	0.01
8	3	-1755	-146	-111	-44	127	1.57	1.57	0.04	0.01
8	4	-1352	-77	-1097	-24	127	1.57	1.57	0.02	0.01
8	5	-1352	-77	-1097	-24	127	1.57	1.57	0.02	0.01
8	6	-1762	-123	-604	-38	423	1.57	1.57	0.03	0.03
8	7	-1762	-123	-604	-38	423	1.57	1.57	0.03	0.03
8	8	-1641	-102	-900	-32	423	1.57	1.57	0.03	0.03
8	9	-1641	-102	-900	-32	423	1.57	1.57	0.03	0.03
8	10	-1755	-146	-111	-44	127	1.57	1.57	0.04	0.01
8	11	-1755	-146	-111	-44	127	1.57	1.57	0.04	0.01
8	12	-1352	-77	-1097	-24	127	1.57	1.57	0.02	0.01
8	13	-1352	-77	-1097	-24	127	1.57	1.57	0.02	0.01
8	14	-1762	-123	-604	-38	423	1.57	1.57	0.03	0.03
8	15	-1762	-123	-604	-38	423	1.57	1.57	0.03	0.03
8	16	-1641	-102	-900	-32	423	1.57	1.57	0.03	0.03
8	17	-1641	-102	-900	-32	423	1.57	1.57	0.03	0.03
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
9	1	-2014	-11	-902	-30	30	1.57	1.57	0.02	0.00
9	2	-1854	-33	-391	-29	319	1.57	1.57	0.02	0.02
9	3	-1794	-26	-242	-28	80	1.57	1.57	0.02	0.01
9	4	-1354	23	-1084	-17	18	1.57	1.57	0.01	0.00
9	5	-1533	29	-1174	-16	257	1.57	1.57	0.02	0.02
9	6	-1743	-26	-801	-27	479	1.57	1.57	0.02	0.03
9	7	-1860	6	-622	-22	317	1.57	1.57	0.02	0.02
9	8	-1587	-13	-1003	-23	378	1.57	1.57	0.02	0.02
9	9	-1806	20	-925	-18	418	1.57	1.57	0.02	0.03

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

9	10	-1854	-33	-391	-29	319	1.57	1.57	0.02	0.02
9	11	-1794	-26	-242	-28	80	1.57	1.57	0.02	0.01
9	12	-1354	23	-1084	-17	18	1.57	1.57	0.01	0.00
9	13	-1533	29	-1174	-16	257	1.57	1.57	0.02	0.02
9	14	-1743	-26	-801	-27	479	1.57	1.57	0.02	0.03
9	15	-1860	6	-622	-22	317	1.57	1.57	0.02	0.02
9	16	-1587	-13	-1003	-23	378	1.57	1.57	0.02	0.02
9	17	-1806	20	-925	-18	418	1.57	1.57	0.02	0.03
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
10	1	-2159	503	-1366	58	75	1.57	1.57	0.28	0.00
10	2	-1907	394	-887	45	416	1.57	1.57	0.19	0.03
10	3	-1866	412	-694	47	183	1.57	1.57	0.21	0.01
10	4	-1537	367	-1389	44	60	1.57	1.57	0.21	0.00
10	5	-1729	385	-1429	46	293	1.57	1.57	0.20	0.02
10	6	-1804	363	-1267	42	521	1.57	1.57	0.17	0.03
10	7	-1923	424	-880	50	256	1.57	1.57	0.22	0.02
10	8	-1675	355	-1399	42	378	1.57	1.57	0.18	0.02
10	9	-1937	415	-1155	49	398	1.57	1.57	0.21	0.03
10	10	-1907	394	-887	45	416	1.57	1.57	0.19	0.03
10	11	-1866	412	-694	47	183	1.57	1.57	0.21	0.01
10	12	-1537	367	-1389	44	60	1.57	1.57	0.21	0.00
10	13	-1729	385	-1429	46	293	1.57	1.57	0.20	0.02
10	14	-1804	363	-1267	42	521	1.57	1.57	0.17	0.03
10	15	-1923	424	-880	50	256	1.57	1.57	0.22	0.02
10	16	-1675	355	-1399	42	378	1.57	1.57	0.18	0.02
10	17	-1937	415	-1155	49	398	1.57	1.57	0.21	0.03
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
11	1	-1863	499	-1040	81	75	1.57	1.57	0.31	0.00
11	2	-1488	402	-555	65	110	1.57	1.57	0.26	0.01
11	3	-1525	385	-665	63	255	1.57	1.57	0.23	0.02
11	4	-1475	387	-974	64	137	1.57	1.57	0.24	0.01
11	5	-1375	369	-947	61	7	1.57	1.57	0.23	0.00
11	6	-1538	417	-671	67	145	1.57	1.57	0.27	0.01
11	7	-1515	358	-892	59	337	1.57	1.57	0.20	0.02
11	8	-1568	413	-830	67	219	1.57	1.57	0.26	0.01
11	9	-1470	353	-977	58	262	1.57	1.57	0.20	0.02
11	10	-1488	402	-555	65	110	1.57	1.57	0.26	0.01
11	11	-1525	385	-665	63	255	1.57	1.57	0.23	0.02
11	12	-1475	387	-974	64	137	1.57	1.57	0.24	0.01
11	13	-1375	369	-947	61	7	1.57	1.57	0.23	0.00
11	14	-1538	417	-671	67	145	1.57	1.57	0.27	0.01
11	15	-1515	358	-892	59	337	1.57	1.57	0.20	0.02
11	16	-1568	413	-830	67	219	1.57	1.57	0.26	0.01
11	17	-1470	353	-977	58	262	1.57	1.57	0.20	0.02
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
12	1	-1917	69	-789	51	81	1.57	1.57	0.02	0.01
12	2	-1509	41	-334	38	41	1.57	1.57	0.02	0.00
12	3	-1573	32	-429	36	195	1.57	1.57	0.02	0.01
12	4	-1446	75	-774	43	69	1.57	1.57	0.02	0.00
12	5	-1440	67	-800	42	84	1.57	1.57	0.02	0.01
12	6	-1565	63	-529	42	176	1.57	1.57	0.02	0.01
12	7	-1601	35	-669	36	335	1.57	1.57	0.02	0.02
12	8	-1559	73	-673	43	209	1.57	1.57	0.02	0.01
12	9	-1561	45	-781	38	302	1.57	1.57	0.02	0.02
12	10	-1509	41	-334	38	41	1.57	1.57	0.02	0.00
12	11	-1573	32	-429	36	195	1.57	1.57	0.02	0.01
12	12	-1446	75	-774	43	69	1.57	1.57	0.02	0.00
12	13	-1440	67	-800	42	84	1.57	1.57	0.02	0.01
12	14	-1565	63	-529	42	176	1.57	1.57	0.02	0.01
12	15	-1601	35	-669	36	335	1.57	1.57	0.02	0.02
12	16	-1559	73	-673	43	209	1.57	1.57	0.02	0.01
12	17	-1561	45	-781	38	302	1.57	1.57	0.02	0.02
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
13	1	-1900	-82	-652	26	0	1.57	1.57	0.03	0.00
13	2	-1556	-90	-294	16	74	1.57	1.57	0.02	0.00
13	3	-1556	-90	-294	16	74	1.57	1.57	0.02	0.00
13	4	-1448	-35	-710	26	74	1.57	1.57	0.02	0.00
13	5	-1448	-35	-710	26	74	1.57	1.57	0.02	0.00
13	6	-1604	-71	-526	19	247	1.57	1.57	0.02	0.02
13	7	-1604	-71	-526	19	247	1.57	1.57	0.02	0.02
13	8	-1572	-54	-650	23	247	1.57	1.57	0.02	0.02
13	9	-1572	-54	-650	23	247	1.57	1.57	0.02	0.02
13	10	-1556	-90	-294	16	74	1.57	1.57	0.02	0.00
13	11	-1556	-90	-294	16	74	1.57	1.57	0.02	0.00
13	12	-1448	-35	-710	26	74	1.57	1.57	0.02	0.00
13	13	-1448	-35	-710	26	74	1.57	1.57	0.02	0.00
13	14	-1604	-71	-526	19	247	1.57	1.57	0.02	0.02
13	15	-1604	-71	-526	19	247	1.57	1.57	0.02	0.02
13	16	-1572	-54	-650	23	247	1.57	1.57	0.02	0.02
13	17	-1572	-54	-650	23	247	1.57	1.57	0.02	0.02
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
14	1	-1917	69	-789	51	81	1.57	1.57	0.02	0.01
14	2	-1573	32	-429	36	195	1.57	1.57	0.02	0.01
14	3	-1509	41	-334	38	41	1.57	1.57	0.02	0.00
14	4	-1440	67	-800	42	84	1.57	1.57	0.02	0.01
14	5	-1446	75	-774	43	69	1.57	1.57	0.02	0.00
14	6	-1601	35	-669	36	335	1.57	1.57	0.02	0.02

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

14	7	-1565	63	-529	42	176	1.57	1.57	0.02	0.01
14	8	-1561	45	-781	38	302	1.57	1.57	0.02	0.02
14	9	-1559	73	-673	43	209	1.57	1.57	0.02	0.01
14	10	-1573	32	-429	36	195	1.57	1.57	0.02	0.01
14	11	-1509	41	-334	38	41	1.57	1.57	0.02	0.00
14	12	-1440	67	-800	42	84	1.57	1.57	0.02	0.01
14	13	-1446	75	-774	43	69	1.57	1.57	0.02	0.00
14	14	-1601	35	-669	36	335	1.57	1.57	0.02	0.02
14	15	-1565	63	-529	42	176	1.57	1.57	0.02	0.01
14	16	-1561	45	-781	38	302	1.57	1.57	0.02	0.02
14	17	-1559	73	-673	43	209	1.57	1.57	0.02	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= --

Av= --

(e arm. base nelle due direzioni)

15	1	-1863	499	-1040	81	75	1.57	1.57	0.31	0.00
15	2	-1525	385	-665	63	255	1.57	1.57	0.23	0.02
15	3	-1488	402	-555	65	110	1.57	1.57	0.26	0.01
15	4	-1375	369	-947	61	7	1.57	1.57	0.23	0.00
15	5	-1475	387	-974	64	137	1.57	1.57	0.24	0.01
15	6	-1515	358	-892	59	337	1.57	1.57	0.20	0.02
15	7	-1538	417	-671	67	145	1.57	1.57	0.27	0.01
15	8	-1470	353	-977	58	262	1.57	1.57	0.20	0.02
15	9	-1568	413	-830	67	219	1.57	1.57	0.26	0.01
15	10	-1525	385	-665	63	255	1.57	1.57	0.23	0.02
15	11	-1488	402	-555	65	110	1.57	1.57	0.26	0.01
15	12	-1375	369	-947	61	7	1.57	1.57	0.23	0.00
15	13	-1475	387	-974	64	137	1.57	1.57	0.24	0.01
15	14	-1515	358	-892	59	337	1.57	1.57	0.20	0.02
15	15	-1538	417	-671	67	145	1.57	1.57	0.27	0.01
15	16	-1470	353	-977	58	262	1.57	1.57	0.20	0.02
15	17	-1568	413	-830	67	219	1.57	1.57	0.26	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= --

Av= --

(e arm. base nelle due direzioni)

16	1	-995	335	-595	68	29	1.57	1.57	0.25	0.00
16	2	-803	270	-327	52	13	1.57	1.57	0.20	0.00
16	3	-816	257	-391	50	96	1.57	1.57	0.18	0.01
16	4	-841	266	-552	58	151	1.57	1.57	0.19	0.01
16	5	-771	253	-532	55	68	1.57	1.57	0.18	0.00
16	6	-891	284	-421	57	142	1.57	1.57	0.20	0.01
16	7	-791	240	-491	49	136	1.57	1.57	0.17	0.01
16	8	-906	282	-492	59	191	1.57	1.57	0.20	0.01
16	9	-757	239	-513	50	87	1.57	1.57	0.17	0.01
16	10	-803	270	-327	52	13	1.57	1.57	0.20	0.00
16	11	-816	257	-391	50	96	1.57	1.57	0.18	0.01
16	12	-841	266	-552	58	151	1.57	1.57	0.19	0.01
16	13	-771	253	-532	55	68	1.57	1.57	0.18	0.00
16	14	-891	284	-421	57	142	1.57	1.57	0.20	0.01
16	15	-791	240	-491	49	136	1.57	1.57	0.17	0.01
16	16	-906	282	-492	59	191	1.57	1.57	0.20	0.01
16	17	-757	239	-513	50	87	1.57	1.57	0.17	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= --

Av= --

(e arm. base nelle due direzioni)

17	1	-985	63	-549	27	6	1.57	1.57	0.02	0.00
17	2	-804	41	-278	20	4	1.57	1.57	0.01	0.00
17	3	-826	35	-330	19	81	1.57	1.57	0.01	0.01
17	4	-804	63	-507	24	89	1.57	1.57	0.02	0.01
17	5	-746	58	-478	23	4	1.57	1.57	0.01	0.00
17	6	-873	56	-392	23	133	1.57	1.57	0.01	0.01
17	7	-828	35	-446	19	150	1.57	1.57	0.01	0.01
17	8	-873	62	-461	24	159	1.57	1.57	0.02	0.01
17	9	-802	42	-489	20	125	1.57	1.57	0.01	0.01
17	10	-804	41	-278	20	4	1.57	1.57	0.01	0.00
17	11	-826	35	-330	19	81	1.57	1.57	0.01	0.01
17	12	-804	63	-507	24	89	1.57	1.57	0.02	0.01
17	13	-746	58	-478	23	4	1.57	1.57	0.01	0.00
17	14	-873	56	-392	23	133	1.57	1.57	0.01	0.01
17	15	-828	35	-446	19	150	1.57	1.57	0.01	0.01
17	16	-873	62	-461	24	159	1.57	1.57	0.02	0.01
17	17	-802	42	-489	20	125	1.57	1.57	0.01	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= --

Av= --

(e arm. base nelle due direzioni)

18	1	-976	-23	-524	18	0	1.57	1.57	0.01	0.00
18	2	-812	-36	-277	11	45	1.57	1.57	0.01	0.00
18	3	-812	-36	-277	11	45	1.57	1.57	0.01	0.00
18	4	-772	-1	-473	19	45	1.57	1.57	0.01	0.00
18	5	-772	-1	-473	19	45	1.57	1.57	0.01	0.00
18	6	-850	-25	-398	15	149	1.57	1.57	0.01	0.01
18	7	-850	-25	-398	15	149	1.57	1.57	0.01	0.01
18	8	-838	-14	-456	17	149	1.57	1.57	0.01	0.01
18	9	-838	-14	-456	17	149	1.57	1.57	0.01	0.01
18	10	-812	-36	-277	11	45	1.57	1.57	0.01	0.00
18	11	-812	-36	-277	11	45	1.57	1.57	0.01	0.00
18	12	-772	-1	-473	19	45	1.57	1.57	0.01	0.00
18	13	-772	-1	-473	19	45	1.57	1.57	0.01	0.00
18	14	-850	-25	-398	15	149	1.57	1.57	0.01	0.01
18	15	-850	-25	-398	15	149	1.57	1.57	0.01	0.01
18	16	-838	-14	-456	17	149	1.57	1.57	0.01	0.01
18	17	-838	-14	-456	17	149	1.57	1.57	0.01	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= --

Av= --

(e arm. base nelle due direzioni)

19	1	-985	63	-549	27	6	1.57	1.57	0.02	0.00
19	2	-826	35	-330	19	81	1.57	1.57	0.01	0.01
19	3	-804	41	-278	20	4	1.57	1.57	0.01	0.00

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

19	4	-746	58	-478	23	4	1.57	1.57	0.01	0.00
19	5	-804	63	-507	24	89	1.57	1.57	0.02	0.01
19	6	-828	35	-446	19	150	1.57	1.57	0.01	0.01
19	7	-873	56	-392	23	133	1.57	1.57	0.01	0.01
19	8	-802	42	-489	20	125	1.57	1.57	0.01	0.01
19	9	-873	62	-461	24	159	1.57	1.57	0.02	0.01
19	10	-826	35	-330	19	81	1.57	1.57	0.01	0.01
19	11	-804	41	-278	20	4	1.57	1.57	0.01	0.00
19	12	-746	58	-478	23	4	1.57	1.57	0.01	0.00
19	13	-804	63	-507	24	89	1.57	1.57	0.02	0.01
19	14	-828	35	-446	19	150	1.57	1.57	0.01	0.01
19	15	-873	56	-392	23	133	1.57	1.57	0.01	0.01
19	16	-802	42	-489	20	125	1.57	1.57	0.01	0.01
19	17	-873	62	-461	24	159	1.57	1.57	0.02	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

20	1	-995	335	-595	68	29	1.57	1.57	0.25	0.00
20	2	-816	257	-391	50	96	1.57	1.57	0.18	0.01
20	3	-803	270	-327	52	13	1.57	1.57	0.20	0.00
20	4	-771	253	-532	55	68	1.57	1.57	0.18	0.00
20	5	-841	266	-552	58	151	1.57	1.57	0.19	0.01
20	6	-791	240	-491	49	136	1.57	1.57	0.17	0.01
20	7	-891	284	-421	57	142	1.57	1.57	0.20	0.01
20	8	-757	239	-513	50	87	1.57	1.57	0.17	0.01
20	9	-906	282	-492	59	191	1.57	1.57	0.20	0.01
20	10	-816	257	-391	50	96	1.57	1.57	0.18	0.01
20	11	-803	270	-327	52	13	1.57	1.57	0.20	0.00
20	12	-771	253	-532	55	68	1.57	1.57	0.18	0.00
20	13	-841	266	-552	58	151	1.57	1.57	0.19	0.01
20	14	-791	240	-491	49	136	1.57	1.57	0.17	0.01
20	15	-891	284	-421	57	142	1.57	1.57	0.20	0.01
20	16	-757	239	-513	50	87	1.57	1.57	0.17	0.01
20	17	-906	282	-492	59	191	1.57	1.57	0.20	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

21	1	40	122	-163	37	12	1.57	1.57	0.15	0.00
21	2	-9	98	-87	24	6	1.57	1.57	0.12	0.00
21	3	-26	93	-116	23	41	1.57	1.57	0.11	0.00
21	4	85	99	-163	27	86	1.57	1.57	0.13	0.01
21	5	62	94	-152	26	38	1.57	1.57	0.12	0.00
21	6	55	105	-127	26	89	1.57	1.57	0.14	0.01
21	7	46	87	-156	22	68	1.57	1.57	0.11	0.00
21	8	82	105	-150	27	113	1.57	1.57	0.14	0.01
21	9	48	87	-155	23	44	1.57	1.57	0.11	0.00
21	10	-9	98	-87	24	6	1.57	1.57	0.12	0.00
21	11	-26	93	-116	23	41	1.57	1.57	0.11	0.00
21	12	85	99	-163	27	86	1.57	1.57	0.13	0.01
21	13	62	94	-152	26	38	1.57	1.57	0.12	0.00
21	14	55	105	-127	26	89	1.57	1.57	0.14	0.01
21	15	46	87	-156	22	68	1.57	1.57	0.11	0.00
21	16	82	105	-150	27	113	1.57	1.57	0.14	0.01
21	17	48	87	-155	23	44	1.57	1.57	0.11	0.00

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

22	1	26	28	-297	7	41	1.57	1.57	0.04	0.00
22	2	-57	14	-137	-3	20	1.57	1.57	0.01	0.00
22	3	-86	12	-170	-3	72	1.57	1.57	0.01	0.00
22	4	66	27	-181	-6	25	1.57	1.57	0.04	0.00
22	5	65	25	-190	-7	27	1.57	1.57	0.04	0.00
22	6	-37	21	-162	-3	56	1.57	1.57	0.02	0.00
22	7	-75	14	-215	-5	116	1.57	1.57	0.01	0.01
22	8	56	25	-181	-4	69	1.57	1.57	0.04	0.00
22	9	65	18	-221	-6	103	1.57	1.57	0.03	0.01
22	10	-57	14	-137	-3	20	1.57	1.57	0.01	0.00
22	11	-86	12	-170	-3	72	1.57	1.57	0.01	0.00
22	12	66	27	-181	-6	25	1.57	1.57	0.04	0.00
22	13	65	25	-190	-7	27	1.57	1.57	0.04	0.00
22	14	-37	21	-162	-3	56	1.57	1.57	0.02	0.00
22	15	-75	14	-215	-5	116	1.57	1.57	0.01	0.01
22	16	56	25	-181	-4	69	1.57	1.57	0.04	0.00
22	17	65	18	-221	-6	103	1.57	1.57	0.03	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

23	1	-17	-2	-361	3	0	1.57	1.57	0.01	0.00
23	2	-87	-11	-199	-5	26	1.57	1.57	0.01	0.00
23	3	-87	-11	-199	-5	26	1.57	1.57	0.01	0.00
23	4	60	4	-240	-5	26	1.57	1.57	0.01	0.00
23	5	60	4	-240	-5	26	1.57	1.57	0.01	0.00
23	6	-75	-7	-243	-6	87	1.57	1.57	0.01	0.01
23	7	-75	-7	-243	-6	87	1.57	1.57	0.01	0.01
23	8	48	-3	-256	-5	87	1.57	1.57	0.01	0.01
23	9	48	-3	-256	-5	87	1.57	1.57	0.01	0.01
23	10	-87	-11	-199	-5	26	1.57	1.57	0.01	0.00
23	11	-87	-11	-199	-5	26	1.57	1.57	0.01	0.00
23	12	60	4	-240	-5	26	1.57	1.57	0.01	0.00
23	13	60	4	-240	-5	26	1.57	1.57	0.01	0.00
23	14	-75	-7	-243	-6	87	1.57	1.57	0.01	0.01
23	15	-75	-7	-243	-6	87	1.57	1.57	0.01	0.01
23	16	48	-3	-256	-5	87	1.57	1.57	0.01	0.01
23	17	48	-3	-256	-5	87	1.57	1.57	0.01	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

24	1	26	28	-297	7	41	1.57	1.57	0.04	0.00
24	2	-86	12	-170	-3	72	1.57	1.57	0.01	0.00
24	3	-57	14	-137	-3	20	1.57	1.57	0.01	0.00
24	4	65	25	-190	-7	27	1.57	1.57	0.04	0.00
24	5	66	27	-181	-6	25	1.57	1.57	0.04	0.00
24	6	-75	14	-215	-5	116	1.57	1.57	0.01	0.01
24	7	-37	21	-162	-3	56	1.57	1.57	0.02	0.00
24	8	65	18	-221	-6	103	1.57	1.57	0.03	0.01
24	9	56	25	-181	-4	69	1.57	1.57	0.04	0.00
24	10	-86	12	-170	-3	72	1.57	1.57	0.01	0.00
24	11	-57	14	-137	-3	20	1.57	1.57	0.01	0.00
24	12	65	25	-190	-7	27	1.57	1.57	0.04	0.00
24	13	66	27	-181	-6	25	1.57	1.57	0.04	0.00
24	14	-75	14	-215	-5	116	1.57	1.57	0.01	0.01
24	15	-37	21	-162	-3	56	1.57	1.57	0.02	0.00
24	16	65	18	-221	-6	103	1.57	1.57	0.03	0.01
24	17	56	25	-181	-4	69	1.57	1.57	0.04	0.00
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
25	1	40	122	-163	37	12	1.57	1.57	0.15	0.00
25	2	-26	93	-116	23	41	1.57	1.57	0.11	0.00
25	3	-9	98	-87	24	6	1.57	1.57	0.12	0.00
25	4	62	94	-152	26	38	1.57	1.57	0.12	0.00
25	5	85	99	-163	27	86	1.57	1.57	0.13	0.01
25	6	46	87	-156	22	68	1.57	1.57	0.11	0.00
25	7	55	105	-127	26	89	1.57	1.57	0.14	0.01
25	8	48	87	-155	23	44	1.57	1.57	0.11	0.00
25	9	82	105	-150	27	113	1.57	1.57	0.14	0.01
25	10	-26	93	-116	23	41	1.57	1.57	0.11	0.00
25	11	-9	98	-87	24	6	1.57	1.57	0.12	0.00
25	12	62	94	-152	26	38	1.57	1.57	0.12	0.00
25	13	85	99	-163	27	86	1.57	1.57	0.13	0.01
25	14	46	87	-156	22	68	1.57	1.57	0.11	0.00
25	15	55	105	-127	26	89	1.57	1.57	0.14	0.01
25	16	48	87	-155	23	44	1.57	1.57	0.11	0.00
25	17	82	105	-150	27	113	1.57	1.57	0.14	0.01
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
26	1	-303	-123	-373	-124	75	1.57	1.57	0.10	0.00
26	2	-221	-99	-242	-90	30	1.57	1.57	0.09	0.00
26	3	-235	-103	-217	-93	2	1.57	1.57	0.09	0.00
26	4	-235	-91	-310	-91	91	1.57	1.57	0.07	0.01
26	5	-279	-95	-314	-94	123	1.57	1.57	0.07	0.01
26	6	-179	-92	-266	-88	25	1.57	1.57	0.08	0.00
26	7	-303	-105	-257	-97	82	1.57	1.57	0.08	0.01
26	8	-167	-89	-270	-88	11	1.57	1.57	0.08	0.00
26	9	-316	-103	-286	-97	118	1.57	1.57	0.08	0.01
26	10	-221	-99	-242	-90	30	1.57	1.57	0.09	0.00
26	11	-235	-103	-217	-93	2	1.57	1.57	0.09	0.00
26	12	-235	-91	-310	-91	91	1.57	1.57	0.07	0.01
26	13	-279	-95	-314	-94	123	1.57	1.57	0.07	0.01
26	14	-179	-92	-266	-88	25	1.57	1.57	0.08	0.00
26	15	-303	-105	-257	-97	82	1.57	1.57	0.08	0.01
26	16	-167	-89	-270	-88	11	1.57	1.57	0.08	0.00
26	17	-316	-103	-286	-97	118	1.57	1.57	0.08	0.01
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
27	1	-355	125	-592	-142	36	1.57	1.57	0.09	0.00
27	2	-264	95	-394	-101	65	1.57	1.57	0.07	0.00
27	3	-320	101	-376	-103	48	1.57	1.57	0.07	0.00
27	4	-266	98	-437	-100	91	1.57	1.57	0.08	0.01
27	5	-340	104	-437	-103	109	1.57	1.57	0.07	0.01
27	6	-167	90	-398	-97	31	1.57	1.57	0.08	0.00
27	7	-382	108	-366	-106	28	1.57	1.57	0.07	0.00
27	8	-157	91	-400	-97	16	1.57	1.57	0.09	0.00
27	9	-402	109	-398	-106	74	1.57	1.57	0.07	0.00
27	10	-264	95	-394	-101	65	1.57	1.57	0.07	0.00
27	11	-320	101	-376	-103	48	1.57	1.57	0.07	0.00
27	12	-266	98	-437	-100	91	1.57	1.57	0.08	0.01
27	13	-340	104	-437	-103	109	1.57	1.57	0.07	0.01
27	14	-167	90	-398	-97	31	1.57	1.57	0.08	0.00
27	15	-382	108	-366	-106	28	1.57	1.57	0.07	0.00
27	16	-157	91	-400	-97	16	1.57	1.57	0.09	0.00
27	17	-402	109	-398	-106	74	1.57	1.57	0.07	0.00
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
28	1	-370	106	-629	-101	0	1.57	1.57	0.07	0.00
28	2	-285	84	-455	-68	86	1.57	1.57	0.06	0.01
28	3	-363	89	-447	-69	86	1.57	1.57	0.05	0.01
28	4	-285	84	-455	-68	86	1.57	1.57	0.06	0.01
28	5	-363	89	-447	-69	86	1.57	1.57	0.05	0.01
28	6	-162	77	-434	-66	26	1.57	1.57	0.07	0.00
28	7	-425	94	-407	-70	26	1.57	1.57	0.05	0.00
28	8	-162	77	-434	-66	26	1.57	1.57	0.07	0.00
28	9	-425	94	-407	-70	26	1.57	1.57	0.05	0.00
28	10	-285	84	-455	-68	86	1.57	1.57	0.06	0.01
28	11	-363	89	-447	-69	86	1.57	1.57	0.05	0.01
28	12	-285	84	-455	-68	86	1.57	1.57	0.06	0.01
28	13	-363	89	-447	-69	86	1.57	1.57	0.05	0.01
28	14	-162	77	-434	-66	26	1.57	1.57	0.07	0.00
28	15	-425	94	-407	-70	26	1.57	1.57	0.05	0.00
28	16	-162	77	-434	-66	26	1.57	1.57	0.07	0.00
28	17	-425	94	-407	-70	26	1.57	1.57	0.05	0.00

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Spess.= 30.0 cm		Ao= --		Av= --		(e arm. base nelle due direzioni)				
29	1	-355	125	-592	-142	36	1.57	1.57	0.09	0.00
29	2	-266	98	-437	-100	91	1.57	1.57	0.08	0.01
29	3	-340	104	-437	-103	109	1.57	1.57	0.07	0.01
29	4	-264	95	-394	-101	65	1.57	1.57	0.07	0.00
29	5	-320	101	-376	-103	48	1.57	1.57	0.07	0.00
29	6	-157	91	-400	-97	16	1.57	1.57	0.09	0.00
29	7	-402	109	-398	-106	74	1.57	1.57	0.07	0.00
29	8	-167	90	-398	-97	31	1.57	1.57	0.08	0.00
29	9	-382	108	-366	-106	28	1.57	1.57	0.07	0.00
29	10	-266	98	-437	-100	91	1.57	1.57	0.08	0.01
29	11	-340	104	-437	-103	109	1.57	1.57	0.07	0.01
29	12	-264	95	-394	-101	65	1.57	1.57	0.07	0.00
29	13	-320	101	-376	-103	48	1.57	1.57	0.07	0.00
29	14	-157	91	-400	-97	16	1.57	1.57	0.09	0.00
29	15	-402	109	-398	-106	74	1.57	1.57	0.07	0.00
29	16	-167	90	-398	-97	31	1.57	1.57	0.08	0.00
29	17	-382	108	-366	-106	28	1.57	1.57	0.07	0.00
Spess.= 30.0 cm		Ao= --		Av= --		(e arm. base nelle due direzioni)				
30	1	-303	-123	-373	-124	75	1.57	1.57	0.10	0.00
30	2	-235	-91	-310	-91	91	1.57	1.57	0.07	0.01
30	3	-279	-95	-314	-94	123	1.57	1.57	0.07	0.01
30	4	-221	-99	-242	-90	30	1.57	1.57	0.09	0.00
30	5	-235	-103	-217	-93	2	1.57	1.57	0.09	0.00
30	6	-167	-89	-270	-88	11	1.57	1.57	0.08	0.00
30	7	-316	-103	-286	-97	118	1.57	1.57	0.08	0.01
30	8	-179	-92	-266	-88	25	1.57	1.57	0.08	0.00
30	9	-303	-105	-257	-97	82	1.57	1.57	0.08	0.01
30	10	-235	-91	-310	-91	91	1.57	1.57	0.07	0.01
30	11	-279	-95	-314	-94	123	1.57	1.57	0.07	0.01
30	12	-221	-99	-242	-90	30	1.57	1.57	0.09	0.00
30	13	-235	-103	-217	-93	2	1.57	1.57	0.09	0.00
30	14	-167	-89	-270	-88	11	1.57	1.57	0.08	0.00
30	15	-316	-103	-286	-97	118	1.57	1.57	0.08	0.01
30	16	-179	-92	-266	-88	25	1.57	1.57	0.08	0.00
30	17	-303	-105	-257	-97	82	1.57	1.57	0.08	0.01
Spess.= 30.0 cm		Ao= --		Av= --		(e arm. base nelle due direzioni)				
31	1	-713	-235	-683	66	97	1.57	1.57	0.17	0.01
31	2	-599	-189	-450	46	88	1.57	1.57	0.13	0.01
31	3	-585	-196	-373	48	10	1.57	1.57	0.15	0.00
31	4	-531	-168	-596	51	140	1.57	1.57	0.12	0.01
31	5	-594	-176	-596	53	218	1.57	1.57	0.12	0.01
31	6	-543	-173	-542	45	98	1.57	1.57	0.12	0.01
31	7	-655	-198	-445	53	160	1.57	1.57	0.14	0.01
31	8	-480	-167	-544	47	30	1.57	1.57	0.13	0.00
31	9	-661	-192	-515	54	228	1.57	1.57	0.13	0.01
31	10	-599	-189	-450	46	88	1.57	1.57	0.13	0.01
31	11	-585	-196	-373	48	10	1.57	1.57	0.15	0.00
31	12	-531	-168	-596	51	140	1.57	1.57	0.12	0.01
31	13	-594	-176	-596	53	218	1.57	1.57	0.12	0.01
31	14	-543	-173	-542	45	98	1.57	1.57	0.12	0.01
31	15	-655	-198	-445	53	160	1.57	1.57	0.14	0.01
31	16	-480	-167	-544	47	30	1.57	1.57	0.13	0.00
31	17	-661	-192	-515	54	228	1.57	1.57	0.13	0.01
Spess.= 30.0 cm		Ao= --		Av= --		(e arm. base nelle due direzioni)				
32	1	-715	302	-789	143	94	1.57	1.57	0.25	0.01
32	2	-581	224	-554	107	102	1.57	1.57	0.18	0.01
32	3	-601	235	-478	112	57	1.57	1.57	0.19	0.00
32	4	-572	233	-674	108	179	1.57	1.57	0.19	0.01
32	5	-637	244	-643	113	224	1.57	1.57	0.19	0.01
32	6	-491	215	-621	102	56	1.57	1.57	0.18	0.00
32	7	-653	250	-463	118	94	1.57	1.57	0.20	0.01
32	8	-463	218	-631	103	28	1.57	1.57	0.19	0.00
32	9	-681	253	-529	118	178	1.57	1.57	0.20	0.01
32	10	-581	224	-554	107	102	1.57	1.57	0.18	0.01
32	11	-601	235	-478	112	57	1.57	1.57	0.19	0.00
32	12	-572	233	-674	108	179	1.57	1.57	0.19	0.01
32	13	-637	244	-643	113	224	1.57	1.57	0.19	0.01
32	14	-491	215	-621	102	56	1.57	1.57	0.18	0.00
32	15	-653	250	-463	118	94	1.57	1.57	0.20	0.01
32	16	-463	218	-631	103	28	1.57	1.57	0.19	0.00
32	17	-681	253	-529	118	178	1.57	1.57	0.20	0.01
Spess.= 30.0 cm		Ao= --		Av= --		(e arm. base nelle due direzioni)				
33	1	-682	373	-773	112	0	1.57	1.57	0.34	0.00
33	2	-590	285	-636	86	150	1.57	1.57	0.25	0.01
33	3	-638	298	-577	89	150	1.57	1.57	0.26	0.01
33	4	-590	285	-636	86	150	1.57	1.57	0.25	0.01
33	5	-638	298	-577	89	150	1.57	1.57	0.26	0.01
33	6	-481	269	-652	81	45	1.57	1.57	0.25	0.00
33	7	-642	313	-455	93	45	1.57	1.57	0.28	0.00
33	8	-481	269	-652	81	45	1.57	1.57	0.25	0.00
33	9	-642	313	-455	93	45	1.57	1.57	0.28	0.00
33	10	-590	285	-636	86	150	1.57	1.57	0.25	0.01
33	11	-638	298	-577	89	150	1.57	1.57	0.26	0.01
33	12	-590	285	-636	86	150	1.57	1.57	0.25	0.01
33	13	-638	298	-577	89	150	1.57	1.57	0.26	0.01
33	14	-481	269	-652	81	45	1.57	1.57	0.25	0.00

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

33	15	-642	313	-455	93	45	1.57	1.57	0.28	0.00
33	16	-481	269	-652	81	45	1.57	1.57	0.25	0.00
33	17	-642	313	-455	93	45	1.57	1.57	0.28	0.00
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
34	1	-715	302	-789	143	94	1.57	1.57	0.25	0.01
34	2	-572	233	-674	108	179	1.57	1.57	0.19	0.01
34	3	-637	244	-643	113	224	1.57	1.57	0.19	0.01
34	4	-581	224	-554	107	102	1.57	1.57	0.18	0.01
34	5	-601	235	-478	112	57	1.57	1.57	0.19	0.00
34	6	-463	218	-631	103	28	1.57	1.57	0.19	0.00
34	7	-681	253	-529	118	178	1.57	1.57	0.20	0.01
34	8	-491	215	-621	102	56	1.57	1.57	0.18	0.00
34	9	-653	250	-463	118	94	1.57	1.57	0.20	0.01
34	10	-572	233	-674	108	179	1.57	1.57	0.19	0.01
34	11	-637	244	-643	113	224	1.57	1.57	0.19	0.01
34	12	-581	224	-554	107	102	1.57	1.57	0.18	0.01
34	13	-601	235	-478	112	57	1.57	1.57	0.19	0.00
34	14	-463	218	-631	103	28	1.57	1.57	0.19	0.00
34	15	-681	253	-529	118	178	1.57	1.57	0.20	0.01
34	16	-491	215	-621	102	56	1.57	1.57	0.18	0.00
34	17	-653	250	-463	118	94	1.57	1.57	0.20	0.01
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
35	1	-713	-235	-683	66	97	1.57	1.57	0.17	0.01
35	2	-531	-168	-596	51	140	1.57	1.57	0.12	0.01
35	3	-594	-176	-596	53	218	1.57	1.57	0.12	0.01
35	4	-599	-189	-450	46	88	1.57	1.57	0.13	0.01
35	5	-585	-196	-373	48	10	1.57	1.57	0.15	0.00
35	6	-480	-167	-544	47	30	1.57	1.57	0.13	0.00
35	7	-661	-192	-515	54	228	1.57	1.57	0.13	0.01
35	8	-543	-173	-542	45	98	1.57	1.57	0.12	0.01
35	9	-655	-198	-445	53	160	1.57	1.57	0.14	0.01
35	10	-531	-168	-596	51	140	1.57	1.57	0.12	0.01
35	11	-594	-176	-596	53	218	1.57	1.57	0.12	0.01
35	12	-599	-189	-450	46	88	1.57	1.57	0.13	0.01
35	13	-585	-196	-373	48	10	1.57	1.57	0.15	0.00
35	14	-480	-167	-544	47	30	1.57	1.57	0.13	0.00
35	15	-661	-192	-515	54	228	1.57	1.57	0.13	0.01
35	16	-543	-173	-542	45	98	1.57	1.57	0.12	0.01
35	17	-655	-198	-445	53	160	1.57	1.57	0.14	0.01
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
36	1	-1237	-297	-1061	31	70	1.57	1.57	0.17	0.00
36	2	-1070	-242	-743	18	214	1.57	1.57	0.13	0.01
36	3	-1041	-251	-600	20	92	1.57	1.57	0.14	0.01
36	4	-951	-208	-1022	27	199	1.57	1.57	0.11	0.01
36	5	-1044	-217	-1000	28	320	1.57	1.57	0.10	0.02
36	6	-992	-219	-937	20	211	1.57	1.57	0.11	0.01
36	7	-1091	-250	-655	24	194	1.57	1.57	0.14	0.01
36	8	-896	-209	-962	22	88	1.57	1.57	0.11	0.01
36	9	-1120	-240	-803	27	318	1.57	1.57	0.12	0.02
36	10	-1070	-242	-743	18	214	1.57	1.57	0.13	0.01
36	11	-1041	-251	-600	20	92	1.57	1.57	0.14	0.01
36	12	-951	-208	-1022	27	199	1.57	1.57	0.11	0.01
36	13	-1044	-217	-1000	28	320	1.57	1.57	0.10	0.02
36	14	-992	-219	-937	20	211	1.57	1.57	0.11	0.01
36	15	-1091	-250	-655	24	194	1.57	1.57	0.14	0.01
36	16	-896	-209	-962	22	88	1.57	1.57	0.11	0.01
36	17	-1120	-240	-803	27	318	1.57	1.57	0.12	0.02
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
37	1	-1218	391	-954	203	92	1.57	1.57	0.28	0.01
37	2	-1015	290	-758	150	212	1.57	1.57	0.19	0.01
37	3	-1041	304	-589	157	143	1.57	1.57	0.21	0.01
37	4	-986	301	-923	155	281	1.57	1.57	0.21	0.02
37	5	-1081	315	-822	161	350	1.57	1.57	0.21	0.02
37	6	-876	278	-915	145	120	1.57	1.57	0.20	0.01
37	7	-1073	324	-460	165	110	1.57	1.57	0.22	0.01
37	8	-811	281	-908	146	28	1.57	1.57	0.21	0.00
37	9	-1128	327	-573	167	258	1.57	1.57	0.22	0.02
37	10	-1015	290	-758	150	212	1.57	1.57	0.19	0.01
37	11	-1041	304	-589	157	143	1.57	1.57	0.21	0.01
37	12	-986	301	-923	155	281	1.57	1.57	0.21	0.02
37	13	-1081	315	-822	161	350	1.57	1.57	0.21	0.02
37	14	-876	278	-915	145	120	1.57	1.57	0.20	0.01
37	15	-1073	324	-460	165	110	1.57	1.57	0.22	0.01
37	16	-811	281	-908	146	28	1.57	1.57	0.21	0.00
37	17	-1128	327	-573	167	258	1.57	1.57	0.22	0.02
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
38	1	-1141	563	-853	252	0	1.57	1.57	0.50	0.00
38	2	-974	426	-804	190	248	1.57	1.57	0.36	0.02
38	3	-1049	446	-654	197	248	1.57	1.57	0.37	0.02
38	4	-974	426	-804	190	248	1.57	1.57	0.36	0.02
38	5	-1049	446	-654	197	248	1.57	1.57	0.37	0.02
38	6	-802	403	-893	181	74	1.57	1.57	0.36	0.00
38	7	-1048	468	-392	205	74	1.57	1.57	0.40	0.00
38	8	-802	403	-893	181	74	1.57	1.57	0.36	0.00
38	9	-1048	468	-392	205	74	1.57	1.57	0.40	0.00
38	10	-974	426	-804	190	248	1.57	1.57	0.36	0.02
38	11	-1049	446	-654	197	248	1.57	1.57	0.37	0.02

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

38	12	-974	426	-804	190	248	1.57	1.57	0.36	0.02
38	13	-1049	446	-654	197	248	1.57	1.57	0.37	0.02
38	14	-802	403	-893	181	74	1.57	1.57	0.36	0.00
38	15	-1048	468	-392	205	74	1.57	1.57	0.40	0.00
38	16	-802	403	-893	181	74	1.57	1.57	0.36	0.00
38	17	-1048	468	-392	205	74	1.57	1.57	0.40	0.00

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

39	1	-1218	391	-954	203	92	1.57	1.57	0.28	0.01
39	2	-986	301	-923	155	281	1.57	1.57	0.21	0.02
39	3	-1081	315	-822	161	350	1.57	1.57	0.21	0.02
39	4	-1015	290	-758	150	212	1.57	1.57	0.19	0.01
39	5	-1041	304	-589	157	143	1.57	1.57	0.21	0.01
39	6	-811	281	-908	146	28	1.57	1.57	0.21	0.00
39	7	-1128	327	-573	167	258	1.57	1.57	0.22	0.02
39	8	-876	278	-915	145	120	1.57	1.57	0.20	0.01
39	9	-1073	324	-460	165	110	1.57	1.57	0.22	0.01
39	10	-986	301	-923	155	281	1.57	1.57	0.21	0.02
39	11	-1081	315	-822	161	350	1.57	1.57	0.21	0.02
39	12	-1015	290	-758	150	212	1.57	1.57	0.19	0.01
39	13	-1041	304	-589	157	143	1.57	1.57	0.21	0.01
39	14	-811	281	-908	146	28	1.57	1.57	0.21	0.00
39	15	-1128	327	-573	167	258	1.57	1.57	0.22	0.02
39	16	-876	278	-915	145	120	1.57	1.57	0.20	0.01
39	17	-1073	324	-460	165	110	1.57	1.57	0.22	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

40	1	-1237	-297	-1061	31	70	1.57	1.57	0.17	0.00
40	2	-951	-208	-1022	27	199	1.57	1.57	0.11	0.01
40	3	-1044	-217	-1000	28	320	1.57	1.57	0.10	0.02
40	4	-1070	-242	-743	18	214	1.57	1.57	0.13	0.01
40	5	-1041	-251	-600	20	92	1.57	1.57	0.14	0.01
40	6	-896	-209	-962	22	88	1.57	1.57	0.11	0.01
40	7	-1120	-240	-803	27	318	1.57	1.57	0.12	0.02
40	8	-992	-219	-937	20	211	1.57	1.57	0.11	0.01
40	9	-1091	-250	-655	24	194	1.57	1.57	0.14	0.01
40	10	-951	-208	-1022	27	199	1.57	1.57	0.11	0.01
40	11	-1044	-217	-1000	28	320	1.57	1.57	0.10	0.02
40	12	-1070	-242	-743	18	214	1.57	1.57	0.13	0.01
40	13	-1041	-251	-600	20	92	1.57	1.57	0.14	0.01
40	14	-896	-209	-962	22	88	1.57	1.57	0.11	0.01
40	15	-1120	-240	-803	27	318	1.57	1.57	0.12	0.02
40	16	-992	-219	-937	20	211	1.57	1.57	0.11	0.01
40	17	-1091	-250	-655	24	194	1.57	1.57	0.14	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

41	1	-1669	-325	-1381	141	91	1.57	1.57	0.14	0.01
41	2	-1613	-265	-1029	100	449	1.57	1.57	0.09	0.03
41	3	-1575	-274	-774	103	267	1.57	1.57	0.10	0.02
41	4	-1137	-228	-1395	113	138	1.57	1.57	0.10	0.01
41	5	-1280	-238	-1322	116	320	1.57	1.57	0.10	0.02
41	6	-1443	-240	-1406	100	455	1.57	1.57	0.08	0.03
41	7	-1466	-273	-707	112	151	1.57	1.57	0.11	0.01
41	8	-1259	-229	-1474	104	279	1.57	1.57	0.09	0.02
41	9	-1458	-262	-951	116	327	1.57	1.57	0.10	0.02
41	10	-1613	-265	-1029	100	449	1.57	1.57	0.09	0.03
41	11	-1575	-274	-774	103	267	1.57	1.57	0.10	0.02
41	12	-1137	-228	-1395	113	138	1.57	1.57	0.10	0.01
41	13	-1280	-238	-1322	116	320	1.57	1.57	0.10	0.02
41	14	-1443	-240	-1406	100	455	1.57	1.57	0.08	0.03
41	15	-1466	-273	-707	112	151	1.57	1.57	0.11	0.01
41	16	-1259	-229	-1474	104	279	1.57	1.57	0.09	0.02
41	17	-1458	-262	-951	116	327	1.57	1.57	0.10	0.02

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

42	1	-1381	398	-1216	306	163	1.57	1.57	0.27	0.01
42	2	-1390	304	-1061	230	564	1.57	1.57	0.16	0.04
42	3	-1422	319	-753	240	452	1.57	1.57	0.17	0.03
42	4	-934	297	-1223	230	219	1.57	1.57	0.21	0.01
42	5	-1077	311	-1026	241	330	1.57	1.57	0.21	0.02
42	6	-1117	284	-1401	218	420	1.57	1.57	0.17	0.03
42	7	-1222	334	-373	253	48	1.57	1.57	0.25	0.00
42	8	-915	282	-1384	218	185	1.57	1.57	0.20	0.01
42	9	-1206	331	-542	253	187	1.57	1.57	0.22	0.01
42	10	-1390	304	-1061	230	564	1.57	1.57	0.16	0.04
42	11	-1422	319	-753	240	452	1.57	1.57	0.17	0.03
42	12	-934	297	-1223	230	219	1.57	1.57	0.21	0.01
42	13	-1077	311	-1026	241	330	1.57	1.57	0.21	0.02
42	14	-1117	284	-1401	218	420	1.57	1.57	0.17	0.03
42	15	-1222	334	-373	253	48	1.57	1.57	0.25	0.00
42	16	-915	282	-1384	218	185	1.57	1.57	0.20	0.01
42	17	-1206	331	-542	253	187	1.57	1.57	0.22	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

43	1	-1150	508	-1200	326	0	1.57	1.57	0.43	0.00
43	2	-1091	387	-1257	248	482	1.57	1.57	0.30	0.03
43	3	-1185	407	-955	260	482	1.57	1.57	0.31	0.03
43	4	-1091	387	-1257	248	482	1.57	1.57	0.30	0.03
43	5	-1185	407	-955	260	482	1.57	1.57	0.31	0.03
43	6	-812	361	-1440	232	144	1.57	1.57	0.31	0.01
43	7	-1126	428	-435	272	144	1.57	1.57	0.34	0.01
43	8	-812	361	-1440	232	144	1.57	1.57	0.31	0.01

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

43	9	-1126	428	-435	272	144	1.57	1.57	0.34	0.01
43	10	-1091	387	-1257	248	482	1.57	1.57	0.30	0.03
43	11	-1185	407	-955	260	482	1.57	1.57	0.31	0.03
43	12	-1091	387	-1257	248	482	1.57	1.57	0.30	0.03
43	13	-1185	407	-955	260	482	1.57	1.57	0.31	0.03
43	14	-812	361	-1440	232	144	1.57	1.57	0.31	0.01
43	15	-1126	428	-435	272	144	1.57	1.57	0.34	0.01
43	16	-812	361	-1440	232	144	1.57	1.57	0.31	0.01
43	17	-1126	428	-435	272	144	1.57	1.57	0.34	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

44	1	-1381	398	-1216	306	163	1.57	1.57	0.27	0.01
44	2	-934	297	-1223	230	219	1.57	1.57	0.21	0.01
44	3	-1077	311	-1026	241	330	1.57	1.57	0.21	0.02
44	4	-1390	304	-1061	230	564	1.57	1.57	0.16	0.04
44	5	-1422	319	-753	240	452	1.57	1.57	0.17	0.03
44	6	-915	282	-1384	218	185	1.57	1.57	0.20	0.01
44	7	-1206	331	-542	253	187	1.57	1.57	0.22	0.01
44	8	-1117	284	-1401	218	420	1.57	1.57	0.17	0.03
44	9	-1222	334	-373	253	48	1.57	1.57	0.25	0.00
44	10	-934	297	-1223	230	219	1.57	1.57	0.21	0.01
44	11	-1077	311	-1026	241	330	1.57	1.57	0.21	0.02
44	12	-1390	304	-1061	230	564	1.57	1.57	0.16	0.04
44	13	-1422	319	-753	240	452	1.57	1.57	0.17	0.03
44	14	-915	282	-1384	218	185	1.57	1.57	0.20	0.01
44	15	-1206	331	-542	253	187	1.57	1.57	0.22	0.01
44	16	-1117	284	-1401	218	420	1.57	1.57	0.17	0.03
44	17	-1222	334	-373	253	48	1.57	1.57	0.25	0.00

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

45	1	-1669	-325	-1381	141	91	1.57	1.57	0.14	0.01
45	2	-1137	-228	-1395	113	138	1.57	1.57	0.10	0.01
45	3	-1280	-238	-1322	116	320	1.57	1.57	0.10	0.02
45	4	-1613	-265	-1029	100	449	1.57	1.57	0.09	0.03
45	5	-1575	-274	-774	103	267	1.57	1.57	0.10	0.02
45	6	-1259	-229	-1474	104	279	1.57	1.57	0.09	0.02
45	7	-1458	-262	-951	116	327	1.57	1.57	0.10	0.02
45	8	-1443	-240	-1406	100	455	1.57	1.57	0.08	0.03
45	9	-1466	-273	-707	112	151	1.57	1.57	0.11	0.01
45	10	-1137	-228	-1395	113	138	1.57	1.57	0.10	0.01
45	11	-1280	-238	-1322	116	320	1.57	1.57	0.10	0.02
45	12	-1613	-265	-1029	100	449	1.57	1.57	0.09	0.03
45	13	-1575	-274	-774	103	267	1.57	1.57	0.10	0.02
45	14	-1259	-229	-1474	104	279	1.57	1.57	0.09	0.02
45	15	-1458	-262	-951	116	327	1.57	1.57	0.10	0.02
45	16	-1443	-240	-1406	100	455	1.57	1.57	0.08	0.03
45	17	-1466	-273	-707	112	151	1.57	1.57	0.11	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

46	1	-1284	-205	-1436	-174	717	1.57	1.57	0.07	0.05
46	2	-1299	-162	-1027	-107	967	1.57	1.57	0.04	0.06
46	3	-1197	-170	-674	-107	723	1.57	1.57	0.05	0.05
46	4	-780	-149	-1479	-157	357	1.57	1.57	0.06	0.02
46	5	-678	-157	-1127	-156	114	1.57	1.57	0.09	0.01
46	6	-1236	-148	-1596	-125	1037	1.57	1.57	0.04	0.07
46	7	-896	-175	-421	-123	226	1.57	1.57	0.08	0.01
46	8	-1081	-144	-1732	-140	854	1.57	1.57	0.04	0.05
46	9	-741	-171	-557	-138	43	1.57	1.57	0.09	0.00
46	10	-1299	-162	-1027	-107	967	1.57	1.57	0.04	0.06
46	11	-1197	-170	-674	-107	723	1.57	1.57	0.05	0.05
46	12	-780	-149	-1479	-157	357	1.57	1.57	0.06	0.02
46	13	-678	-157	-1127	-156	114	1.57	1.57	0.09	0.01
46	14	-1236	-148	-1596	-125	1037	1.57	1.57	0.04	0.07
46	15	-896	-175	-421	-123	226	1.57	1.57	0.08	0.01
46	16	-1081	-144	-1732	-140	854	1.57	1.57	0.04	0.05
46	17	-741	-171	-557	-138	43	1.57	1.57	0.09	0.00

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

47	1	-1043	184	-2122	-212	629	1.57	1.57	0.07	0.04
47	2	-1234	145	-1585	-133	1214	1.57	1.57	0.04	0.08
47	3	-1195	156	-1086	-126	1103	1.57	1.57	0.04	0.07
47	4	-563	133	-2193	-190	153	1.57	1.57	0.07	0.01
47	5	-636	144	-1807	-183	265	1.57	1.57	0.08	0.02
47	6	-990	127	-2325	-161	866	1.57	1.57	0.04	0.06
47	7	-862	165	-665	-138	494	1.57	1.57	0.07	0.03
47	8	-743	124	-2462	-178	456	1.57	1.57	0.04	0.03
47	9	-615	161	-802	-155	84	1.57	1.57	0.10	0.01
47	10	-1234	145	-1585	-133	1214	1.57	1.57	0.04	0.08
47	11	-1195	156	-1086	-126	1103	1.57	1.57	0.04	0.07
47	12	-563	133	-2193	-190	153	1.57	1.57	0.07	0.01
47	13	-636	144	-1807	-183	265	1.57	1.57	0.08	0.02
47	14	-990	127	-2325	-161	866	1.57	1.57	0.04	0.06
47	15	-862	165	-665	-138	494	1.57	1.57	0.07	0.03
47	16	-743	124	-2462	-178	456	1.57	1.57	0.04	0.03
47	17	-615	161	-802	-155	84	1.57	1.57	0.10	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

48	1	-649	159	-2165	-164	0	1.57	1.57	0.09	0.00
48	2	-924	126	-2255	-132	859	1.57	1.57	0.03	0.05
48	3	-939	136	-1789	-119	859	1.57	1.57	0.04	0.06
48	4	-924	126	-2255	-132	859	1.57	1.57	0.03	0.05
48	5	-939	136	-1789	-119	859	1.57	1.57	0.04	0.06

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

48	6	-606	110	-2499	-143	258	1.57	1.57	0.04	0.02
48	7	-655	143	-944	-99	258	1.57	1.57	0.07	0.02
48	8	-606	110	-2499	-143	258	1.57	1.57	0.04	0.02
48	9	-655	143	-944	-99	258	1.57	1.57	0.07	0.02
48	10	-924	126	-2255	-132	859	1.57	1.57	0.03	0.05
48	11	-939	136	-1789	-119	859	1.57	1.57	0.04	0.06
48	12	-924	126	-2255	-132	859	1.57	1.57	0.03	0.05
48	13	-939	136	-1789	-119	859	1.57	1.57	0.04	0.06
48	14	-606	110	-2499	-143	258	1.57	1.57	0.04	0.02
48	15	-655	143	-944	-99	258	1.57	1.57	0.07	0.02
48	16	-606	110	-2499	-143	258	1.57	1.57	0.04	0.02
48	17	-655	143	-944	-99	258	1.57	1.57	0.07	0.02

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

49	1	-1043	184	-2122	-212	629	1.57	1.57	0.07	0.04
49	2	-563	133	-2193	-190	153	1.57	1.57	0.07	0.01
49	3	-636	144	-1807	-183	265	1.57	1.57	0.08	0.02
49	4	-1234	145	-1585	-133	1214	1.57	1.57	0.04	0.08
49	5	-1195	156	-1086	-126	1103	1.57	1.57	0.04	0.07
49	6	-743	124	-2462	-178	456	1.57	1.57	0.04	0.03
49	7	-615	161	-802	-155	84	1.57	1.57	0.10	0.01
49	8	-990	127	-2325	-161	866	1.57	1.57	0.04	0.06
49	9	-862	165	-665	-138	494	1.57	1.57	0.07	0.03
49	10	-563	133	-2193	-190	153	1.57	1.57	0.07	0.01
49	11	-636	144	-1807	-183	265	1.57	1.57	0.08	0.02
49	12	-1234	145	-1585	-133	1214	1.57	1.57	0.04	0.08
49	13	-1195	156	-1086	-126	1103	1.57	1.57	0.04	0.07
49	14	-743	124	-2462	-178	456	1.57	1.57	0.04	0.03
49	15	-615	161	-802	-155	84	1.57	1.57	0.10	0.01
49	16	-990	127	-2325	-161	866	1.57	1.57	0.04	0.06
49	17	-862	165	-665	-138	494	1.57	1.57	0.07	0.03

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

50	1	-1284	-205	-1436	-174	717	1.57	1.57	0.07	0.05
50	2	-780	-149	-1479	-157	357	1.57	1.57	0.06	0.02
50	3	-678	-157	-1127	-156	114	1.57	1.57	0.09	0.01
50	4	-1299	-162	-1027	-107	967	1.57	1.57	0.04	0.06
50	5	-1197	-170	-674	-107	723	1.57	1.57	0.05	0.05
50	6	-1081	-144	-1732	-140	854	1.57	1.57	0.04	0.05
50	7	-741	-171	-557	-138	43	1.57	1.57	0.09	0.00
50	8	-1236	-148	-1596	-125	1037	1.57	1.57	0.04	0.07
50	9	-896	-175	-421	-123	226	1.57	1.57	0.08	0.01
50	10	-780	-149	-1479	-157	357	1.57	1.57	0.06	0.02
50	11	-678	-157	-1127	-156	114	1.57	1.57	0.09	0.01
50	12	-1299	-162	-1027	-107	967	1.57	1.57	0.04	0.06
50	13	-1197	-170	-674	-107	723	1.57	1.57	0.05	0.05
50	14	-1081	-144	-1732	-140	854	1.57	1.57	0.04	0.05
50	15	-741	-171	-557	-138	43	1.57	1.57	0.09	0.00
50	16	-1236	-148	-1596	-125	1037	1.57	1.57	0.04	0.07
50	17	-896	-175	-421	-123	226	1.57	1.57	0.08	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

51	1	40	-122	-163	-37	12	1.57	1.57	0.15	0.00
51	2	62	-94	-152	-26	38	1.57	1.57	0.12	0.00
51	3	85	-99	-163	-27	86	1.57	1.57	0.13	0.01
51	4	-26	-93	-116	-23	41	1.57	1.57	0.11	0.00
51	5	-9	-98	-87	-24	6	1.57	1.57	0.12	0.00
51	6	48	-87	-155	-23	44	1.57	1.57	0.11	0.00
51	7	82	-105	-150	-27	113	1.57	1.57	0.14	0.01
51	8	46	-87	-156	-22	68	1.57	1.57	0.11	0.00
51	9	55	-105	-127	-26	89	1.57	1.57	0.14	0.01
51	10	62	-94	-152	-26	38	1.57	1.57	0.12	0.00
51	11	85	-99	-163	-27	86	1.57	1.57	0.13	0.01
51	12	-26	-93	-116	-23	41	1.57	1.57	0.11	0.00
51	13	-9	-98	-87	-24	6	1.57	1.57	0.12	0.00
51	14	48	-87	-155	-23	44	1.57	1.57	0.11	0.00
51	15	82	-105	-150	-27	113	1.57	1.57	0.14	0.01
51	16	46	-87	-156	-22	68	1.57	1.57	0.11	0.00
51	17	55	-105	-127	-26	89	1.57	1.57	0.14	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

52	1	26	-28	-297	-7	41	1.57	1.57	0.04	0.00
52	2	65	-25	-190	7	27	1.57	1.57	0.04	0.00
52	3	66	-27	-181	6	25	1.57	1.57	0.04	0.00
52	4	-86	-12	-170	3	72	1.57	1.57	0.01	0.00
52	5	-57	-14	-137	3	20	1.57	1.57	0.01	0.00
52	6	65	-18	-221	6	103	1.57	1.57	0.03	0.01
52	7	56	-25	-181	4	69	1.57	1.57	0.04	0.00
52	8	-75	-14	-215	5	116	1.57	1.57	0.01	0.01
52	9	-37	-21	-162	3	56	1.57	1.57	0.02	0.00
52	10	65	-25	-190	7	27	1.57	1.57	0.04	0.00
52	11	66	-27	-181	6	25	1.57	1.57	0.04	0.00
52	12	-86	-12	-170	3	72	1.57	1.57	0.01	0.00
52	13	-57	-14	-137	3	20	1.57	1.57	0.01	0.00
52	14	65	-18	-221	6	103	1.57	1.57	0.03	0.01
52	15	56	-25	-181	4	69	1.57	1.57	0.04	0.00
52	16	-75	-14	-215	5	116	1.57	1.57	0.01	0.01
52	17	-37	-21	-162	3	56	1.57	1.57	0.02	0.00

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

53	1	-17	2	-361	-3	0	1.57	1.57	0.01	0.00
53	2	60	-4	-240	5	26	1.57	1.57	0.01	0.00

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

53	3	60	-4	-240	5	26	1.57	1.57	0.01	0.00
53	4	-87	11	-199	5	26	1.57	1.57	0.01	0.00
53	5	-87	11	-199	5	26	1.57	1.57	0.01	0.00
53	6	48	3	-256	5	87	1.57	1.57	0.01	0.01
53	7	48	3	-256	5	87	1.57	1.57	0.01	0.01
53	8	-75	7	-243	6	87	1.57	1.57	0.01	0.01
53	9	-75	7	-243	6	87	1.57	1.57	0.01	0.01
53	10	60	-4	-240	5	26	1.57	1.57	0.01	0.00
53	11	60	-4	-240	5	26	1.57	1.57	0.01	0.00
53	12	-87	11	-199	5	26	1.57	1.57	0.01	0.00
53	13	-87	11	-199	5	26	1.57	1.57	0.01	0.00
53	14	48	3	-256	5	87	1.57	1.57	0.01	0.01
53	15	48	3	-256	5	87	1.57	1.57	0.01	0.01
53	16	-75	7	-243	6	87	1.57	1.57	0.01	0.01
53	17	-75	7	-243	6	87	1.57	1.57	0.01	0.01
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
54	1	26	-28	-297	-7	41	1.57	1.57	0.04	0.00
54	2	66	-27	-181	6	25	1.57	1.57	0.04	0.00
54	3	65	-25	-190	7	27	1.57	1.57	0.04	0.00
54	4	-57	-14	-137	3	20	1.57	1.57	0.01	0.00
54	5	-86	-12	-170	3	72	1.57	1.57	0.01	0.00
54	6	56	-25	-181	4	69	1.57	1.57	0.04	0.00
54	7	65	-18	-221	6	103	1.57	1.57	0.03	0.01
54	8	-37	-21	-162	3	56	1.57	1.57	0.02	0.00
54	9	-75	-14	-215	5	116	1.57	1.57	0.01	0.01
54	10	66	-27	-181	6	25	1.57	1.57	0.04	0.00
54	11	65	-25	-190	7	27	1.57	1.57	0.04	0.00
54	12	-57	-14	-137	3	20	1.57	1.57	0.01	0.00
54	13	-86	-12	-170	3	72	1.57	1.57	0.01	0.00
54	14	56	-25	-181	4	69	1.57	1.57	0.04	0.00
54	15	65	-18	-221	6	103	1.57	1.57	0.03	0.01
54	16	-37	-21	-162	3	56	1.57	1.57	0.02	0.00
54	17	-75	-14	-215	5	116	1.57	1.57	0.01	0.01
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
55	1	40	-122	-163	-37	12	1.57	1.57	0.15	0.00
55	2	85	-99	-163	-27	86	1.57	1.57	0.13	0.01
55	3	62	-94	-152	-26	38	1.57	1.57	0.12	0.00
55	4	-9	-98	-87	-24	6	1.57	1.57	0.12	0.00
55	5	-26	-93	-116	-23	41	1.57	1.57	0.11	0.00
55	6	82	-105	-150	-27	113	1.57	1.57	0.14	0.01
55	7	48	-87	-155	-23	44	1.57	1.57	0.11	0.00
55	8	55	-105	-127	-26	89	1.57	1.57	0.14	0.01
55	9	46	-87	-156	-22	68	1.57	1.57	0.11	0.00
55	10	85	-99	-163	-27	86	1.57	1.57	0.13	0.01
55	11	62	-94	-152	-26	38	1.57	1.57	0.12	0.00
55	12	-9	-98	-87	-24	6	1.57	1.57	0.12	0.00
55	13	-26	-93	-116	-23	41	1.57	1.57	0.11	0.00
55	14	82	-105	-150	-27	113	1.57	1.57	0.14	0.01
55	15	48	-87	-155	-23	44	1.57	1.57	0.11	0.00
55	16	55	-105	-127	-26	89	1.57	1.57	0.14	0.01
55	17	46	-87	-156	-22	68	1.57	1.57	0.11	0.00
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
56	1	-995	-335	-595	-68	29	1.57	1.57	0.25	0.00
56	2	-771	-253	-532	-55	68	1.57	1.57	0.18	0.00
56	3	-841	-266	-552	-58	151	1.57	1.57	0.19	0.01
56	4	-816	-257	-391	-50	96	1.57	1.57	0.18	0.01
56	5	-803	-270	-327	-52	13	1.57	1.57	0.20	0.00
56	6	-757	-239	-513	-50	87	1.57	1.57	0.17	0.01
56	7	-906	-282	-492	-59	191	1.57	1.57	0.20	0.01
56	8	-791	-240	-491	-49	136	1.57	1.57	0.17	0.01
56	9	-891	-284	-421	-57	142	1.57	1.57	0.20	0.01
56	10	-771	-253	-532	-55	68	1.57	1.57	0.18	0.00
56	11	-841	-266	-552	-58	151	1.57	1.57	0.19	0.01
56	12	-816	-257	-391	-50	96	1.57	1.57	0.18	0.01
56	13	-803	-270	-327	-52	13	1.57	1.57	0.20	0.00
56	14	-757	-239	-513	-50	87	1.57	1.57	0.17	0.01
56	15	-906	-282	-492	-59	191	1.57	1.57	0.20	0.01
56	16	-791	-240	-491	-49	136	1.57	1.57	0.17	0.01
56	17	-891	-284	-421	-57	142	1.57	1.57	0.20	0.01
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
57	1	-985	-63	-549	-27	6	1.57	1.57	0.02	0.00
57	2	-746	-58	-478	-23	4	1.57	1.57	0.01	0.00
57	3	-804	-63	-507	-24	89	1.57	1.57	0.02	0.01
57	4	-826	-35	-330	-19	81	1.57	1.57	0.01	0.01
57	5	-804	-41	-278	-20	4	1.57	1.57	0.01	0.00
57	6	-802	-42	-489	-20	125	1.57	1.57	0.01	0.01
57	7	-873	-62	-461	-24	159	1.57	1.57	0.02	0.01
57	8	-828	-35	-446	-19	150	1.57	1.57	0.01	0.01
57	9	-873	-56	-392	-23	133	1.57	1.57	0.01	0.01
57	10	-746	-58	-478	-23	4	1.57	1.57	0.01	0.00
57	11	-804	-63	-507	-24	89	1.57	1.57	0.02	0.01
57	12	-826	-35	-330	-19	81	1.57	1.57	0.01	0.01
57	13	-804	-41	-278	-20	4	1.57	1.57	0.01	0.00
57	14	-802	-42	-489	-20	125	1.57	1.57	0.01	0.01
57	15	-873	-62	-461	-24	159	1.57	1.57	0.02	0.01
57	16	-828	-35	-446	-19	150	1.57	1.57	0.01	0.01
57	17	-873	-56	-392	-23	133	1.57	1.57	0.01	0.01
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

58	1	-976	23	-524	-18	0	1.57	1.57	0.01	0.00
58	2	-772	1	-473	-19	45	1.57	1.57	0.01	0.00
58	3	-772	1	-473	-19	45	1.57	1.57	0.01	0.00
58	4	-812	36	-277	-11	45	1.57	1.57	0.01	0.00
58	5	-812	36	-277	-11	45	1.57	1.57	0.01	0.00
58	6	-838	14	-456	-17	149	1.57	1.57	0.01	0.01
58	7	-838	14	-456	-17	149	1.57	1.57	0.01	0.01
58	8	-850	25	-398	-15	149	1.57	1.57	0.01	0.01
58	9	-850	25	-398	-15	149	1.57	1.57	0.01	0.01
58	10	-772	1	-473	-19	45	1.57	1.57	0.01	0.00
58	11	-772	1	-473	-19	45	1.57	1.57	0.01	0.00
58	12	-812	36	-277	-11	45	1.57	1.57	0.01	0.00
58	13	-812	36	-277	-11	45	1.57	1.57	0.01	0.00
58	14	-838	14	-456	-17	149	1.57	1.57	0.01	0.01
58	15	-838	14	-456	-17	149	1.57	1.57	0.01	0.01
58	16	-850	25	-398	-15	149	1.57	1.57	0.01	0.01
58	17	-850	25	-398	-15	149	1.57	1.57	0.01	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

59	1	-985	-63	-549	-27	6	1.57	1.57	0.02	0.00
59	2	-804	-63	-507	-24	89	1.57	1.57	0.02	0.01
59	3	-746	-58	-478	-23	4	1.57	1.57	0.01	0.00
59	4	-804	-41	-278	-20	4	1.57	1.57	0.01	0.00
59	5	-826	-35	-330	-19	81	1.57	1.57	0.01	0.01
59	6	-873	-62	-461	-24	159	1.57	1.57	0.02	0.01
59	7	-802	-42	-489	-20	125	1.57	1.57	0.01	0.01
59	8	-873	-56	-392	-23	133	1.57	1.57	0.01	0.01
59	9	-828	-35	-446	-19	150	1.57	1.57	0.01	0.01
59	10	-804	-63	-507	-24	89	1.57	1.57	0.02	0.01
59	11	-746	-58	-478	-23	4	1.57	1.57	0.01	0.00
59	12	-804	-41	-278	-20	4	1.57	1.57	0.01	0.00
59	13	-826	-35	-330	-19	81	1.57	1.57	0.01	0.01
59	14	-873	-62	-461	-24	159	1.57	1.57	0.02	0.01
59	15	-802	-42	-489	-20	125	1.57	1.57	0.01	0.01
59	16	-873	-56	-392	-23	133	1.57	1.57	0.01	0.01
59	17	-828	-35	-446	-19	150	1.57	1.57	0.01	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

60	1	-995	-335	-595	-68	29	1.57	1.57	0.25	0.00
60	2	-841	-266	-552	-58	151	1.57	1.57	0.19	0.01
60	3	-771	-253	-532	-55	68	1.57	1.57	0.18	0.00
60	4	-803	-270	-327	-52	13	1.57	1.57	0.20	0.00
60	5	-816	-257	-391	-50	96	1.57	1.57	0.18	0.01
60	6	-906	-282	-492	-59	191	1.57	1.57	0.20	0.01
60	7	-757	-239	-513	-50	87	1.57	1.57	0.17	0.01
60	8	-891	-284	-421	-57	142	1.57	1.57	0.20	0.01
60	9	-791	-240	-491	-49	136	1.57	1.57	0.17	0.01
60	10	-841	-266	-552	-58	151	1.57	1.57	0.19	0.01
60	11	-771	-253	-532	-55	68	1.57	1.57	0.18	0.00
60	12	-803	-270	-327	-52	13	1.57	1.57	0.20	0.00
60	13	-816	-257	-391	-50	96	1.57	1.57	0.18	0.01
60	14	-906	-282	-492	-59	191	1.57	1.57	0.20	0.01
60	15	-757	-239	-513	-50	87	1.57	1.57	0.17	0.01
60	16	-891	-284	-421	-57	142	1.57	1.57	0.20	0.01
60	17	-791	-240	-491	-49	136	1.57	1.57	0.17	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

61	1	-1863	-499	-1040	-81	75	1.57	1.57	0.31	0.00
61	2	-1375	-369	-947	-61	7	1.57	1.57	0.23	0.00
61	3	-1475	-387	-974	-64	137	1.57	1.57	0.24	0.01
61	4	-1525	-385	-665	-63	255	1.57	1.57	0.23	0.02
61	5	-1488	-402	-555	-65	110	1.57	1.57	0.26	0.01
61	6	-1470	-353	-977	-58	262	1.57	1.57	0.20	0.02
61	7	-1568	-413	-830	-67	219	1.57	1.57	0.26	0.01
61	8	-1515	-358	-892	-59	337	1.57	1.57	0.20	0.02
61	9	-1538	-417	-671	-67	145	1.57	1.57	0.27	0.01
61	10	-1375	-369	-947	-61	7	1.57	1.57	0.23	0.00
61	11	-1475	-387	-974	-64	137	1.57	1.57	0.24	0.01
61	12	-1525	-385	-665	-63	255	1.57	1.57	0.23	0.02
61	13	-1488	-402	-555	-65	110	1.57	1.57	0.26	0.01
61	14	-1470	-353	-977	-58	262	1.57	1.57	0.20	0.02
61	15	-1568	-413	-830	-67	219	1.57	1.57	0.26	0.01
61	16	-1515	-358	-892	-59	337	1.57	1.57	0.20	0.02
61	17	-1538	-417	-671	-67	145	1.57	1.57	0.27	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

62	1	-1917	-69	-789	-51	81	1.57	1.57	0.02	0.01
62	2	-1440	-67	-800	-42	84	1.57	1.57	0.02	0.01
62	3	-1446	-75	-774	-43	69	1.57	1.57	0.02	0.00
62	4	-1573	-32	-429	-36	195	1.57	1.57	0.02	0.01
62	5	-1509	-41	-334	-38	41	1.57	1.57	0.02	0.00
62	6	-1561	-45	-781	-38	302	1.57	1.57	0.02	0.02
62	7	-1559	-73	-673	-43	209	1.57	1.57	0.02	0.01
62	8	-1601	-35	-669	-36	335	1.57	1.57	0.02	0.02
62	9	-1565	-63	-529	-42	176	1.57	1.57	0.02	0.01
62	10	-1440	-67	-800	-42	84	1.57	1.57	0.02	0.01
62	11	-1446	-75	-774	-43	69	1.57	1.57	0.02	0.00
62	12	-1573	-32	-429	-36	195	1.57	1.57	0.02	0.01
62	13	-1509	-41	-334	-38	41	1.57	1.57	0.02	0.00
62	14	-1561	-45	-781	-38	302	1.57	1.57	0.02	0.02
62	15	-1559	-73	-673	-43	209	1.57	1.57	0.02	0.01
62	16	-1601	-35	-669	-36	335	1.57	1.57	0.02	0.02

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

62	17	-1565	-63	-529	-42	176	1.57	1.57	0.02	0.01
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
63	1	-1900	82	-652	-26	0	1.57	1.57	0.03	0.00
63	2	-1448	35	-710	-26	74	1.57	1.57	0.02	0.00
63	3	-1448	35	-710	-26	74	1.57	1.57	0.02	0.00
63	4	-1556	90	-294	-16	74	1.57	1.57	0.02	0.00
63	5	-1556	90	-294	-16	74	1.57	1.57	0.02	0.00
63	6	-1572	54	-650	-23	247	1.57	1.57	0.02	0.02
63	7	-1572	54	-650	-23	247	1.57	1.57	0.02	0.02
63	8	-1604	71	-526	-19	247	1.57	1.57	0.02	0.02
63	9	-1604	71	-526	-19	247	1.57	1.57	0.02	0.02
63	10	-1448	35	-710	-26	74	1.57	1.57	0.02	0.00
63	11	-1448	35	-710	-26	74	1.57	1.57	0.02	0.00
63	12	-1556	90	-294	-16	74	1.57	1.57	0.02	0.00
63	13	-1556	90	-294	-16	74	1.57	1.57	0.02	0.00
63	14	-1572	54	-650	-23	247	1.57	1.57	0.02	0.02
63	15	-1572	54	-650	-23	247	1.57	1.57	0.02	0.02
63	16	-1604	71	-526	-19	247	1.57	1.57	0.02	0.02
63	17	-1604	71	-526	-19	247	1.57	1.57	0.02	0.02
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
64	1	-1917	-69	-789	-51	81	1.57	1.57	0.02	0.01
64	2	-1446	-75	-774	-43	69	1.57	1.57	0.02	0.00
64	3	-1440	-67	-800	-42	84	1.57	1.57	0.02	0.01
64	4	-1509	-41	-334	-38	41	1.57	1.57	0.02	0.00
64	5	-1573	-32	-429	-36	195	1.57	1.57	0.02	0.01
64	6	-1559	-73	-673	-43	209	1.57	1.57	0.02	0.01
64	7	-1561	-45	-781	-38	302	1.57	1.57	0.02	0.02
64	8	-1565	-63	-529	-42	176	1.57	1.57	0.02	0.01
64	9	-1601	-35	-669	-36	335	1.57	1.57	0.02	0.02
64	10	-1446	-75	-774	-43	69	1.57	1.57	0.02	0.00
64	11	-1440	-67	-800	-42	84	1.57	1.57	0.02	0.01
64	12	-1509	-41	-334	-38	41	1.57	1.57	0.02	0.00
64	13	-1573	-32	-429	-36	195	1.57	1.57	0.02	0.01
64	14	-1559	-73	-673	-43	209	1.57	1.57	0.02	0.01
64	15	-1561	-45	-781	-38	302	1.57	1.57	0.02	0.02
64	16	-1565	-63	-529	-42	176	1.57	1.57	0.02	0.01
64	17	-1601	-35	-669	-36	335	1.57	1.57	0.02	0.02
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
65	1	-1863	-499	-1040	-81	75	1.57	1.57	0.31	0.00
65	2	-1475	-387	-974	-64	137	1.57	1.57	0.24	0.01
65	3	-1375	-369	-947	-61	7	1.57	1.57	0.23	0.00
65	4	-1488	-402	-555	-65	110	1.57	1.57	0.26	0.01
65	5	-1525	-385	-665	-63	255	1.57	1.57	0.23	0.02
65	6	-1568	-413	-830	-67	219	1.57	1.57	0.26	0.01
65	7	-1470	-353	-977	-58	262	1.57	1.57	0.20	0.02
65	8	-1538	-417	-671	-67	145	1.57	1.57	0.27	0.01
65	9	-1515	-358	-892	-59	337	1.57	1.57	0.20	0.02
65	10	-1475	-387	-974	-64	137	1.57	1.57	0.24	0.01
65	11	-1375	-369	-947	-61	7	1.57	1.57	0.23	0.00
65	12	-1488	-402	-555	-65	110	1.57	1.57	0.26	0.01
65	13	-1525	-385	-665	-63	255	1.57	1.57	0.23	0.02
65	14	-1568	-413	-830	-67	219	1.57	1.57	0.26	0.01
65	15	-1470	-353	-977	-58	262	1.57	1.57	0.20	0.02
65	16	-1538	-417	-671	-67	145	1.57	1.57	0.27	0.01
65	17	-1515	-358	-892	-59	337	1.57	1.57	0.20	0.02
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
66	1	-2159	-503	-1366	-58	75	1.57	1.57	0.28	0.00
66	2	-1537	-367	-1389	-44	60	1.57	1.57	0.21	0.00
66	3	-1729	-385	-1429	-46	293	1.57	1.57	0.20	0.02
66	4	-1907	-394	-887	-45	416	1.57	1.57	0.19	0.03
66	5	-1866	-412	-694	-47	183	1.57	1.57	0.21	0.01
66	6	-1675	-355	-1399	-42	378	1.57	1.57	0.18	0.02
66	7	-1937	-415	-1155	-49	398	1.57	1.57	0.21	0.03
66	8	-1804	-363	-1267	-42	521	1.57	1.57	0.17	0.03
66	9	-1923	-424	-880	-50	256	1.57	1.57	0.22	0.02
66	10	-1537	-367	-1389	-44	60	1.57	1.57	0.21	0.00
66	11	-1729	-385	-1429	-46	293	1.57	1.57	0.20	0.02
66	12	-1907	-394	-887	-45	416	1.57	1.57	0.19	0.03
66	13	-1866	-412	-694	-47	183	1.57	1.57	0.21	0.01
66	14	-1675	-355	-1399	-42	378	1.57	1.57	0.18	0.02
66	15	-1937	-415	-1155	-49	398	1.57	1.57	0.21	0.03
66	16	-1804	-363	-1267	-42	521	1.57	1.57	0.17	0.03
66	17	-1923	-424	-880	-50	256	1.57	1.57	0.22	0.02
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
67	1	-2014	11	-902	30	30	1.57	1.57	0.02	0.00
67	2	-1354	-23	-1084	17	18	1.57	1.57	0.01	0.00
67	3	-1533	-29	-1174	16	257	1.57	1.57	0.02	0.02
67	4	-1854	33	-391	29	319	1.57	1.57	0.02	0.02
67	5	-1794	26	-242	28	80	1.57	1.57	0.02	0.01
67	6	-1587	13	-1003	23	378	1.57	1.57	0.02	0.02
67	7	-1806	-20	-925	18	418	1.57	1.57	0.02	0.03
67	8	-1743	26	-801	27	479	1.57	1.57	0.02	0.03
67	9	-1860	-6	-622	22	317	1.57	1.57	0.02	0.02
67	10	-1354	-23	-1084	17	18	1.57	1.57	0.01	0.00
67	11	-1533	-29	-1174	16	257	1.57	1.57	0.02	0.02
67	12	-1854	33	-391	29	319	1.57	1.57	0.02	0.02
67	13	-1794	26	-242	28	80	1.57	1.57	0.02	0.01

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

67	14	-1587	13	-1003	23	378	1.57	1.57	0.02	0.02
67	15	-1806	-20	-925	18	418	1.57	1.57	0.02	0.03
67	16	-1743	26	-801	27	479	1.57	1.57	0.02	0.03
67	17	-1860	-6	-622	22	317	1.57	1.57	0.02	0.02

Spess.= 30.0 cm		Ao= --		Av= --		(e arm. base nelle due direzioni)				
68	1	-1920	144	-765	44	0	1.57	1.57	0.03	0.00
68	2	-1352	77	-1097	24	127	1.57	1.57	0.02	0.01
68	3	-1352	77	-1097	24	127	1.57	1.57	0.02	0.01
68	4	-1755	146	-111	44	127	1.57	1.57	0.04	0.01
68	5	-1755	146	-111	44	127	1.57	1.57	0.04	0.01
68	6	-1641	102	-900	32	423	1.57	1.57	0.03	0.03
68	7	-1641	102	-900	32	423	1.57	1.57	0.03	0.03
68	8	-1762	123	-604	38	423	1.57	1.57	0.03	0.03
68	9	-1762	123	-604	38	423	1.57	1.57	0.03	0.03
68	10	-1352	77	-1097	24	127	1.57	1.57	0.02	0.01
68	11	-1352	77	-1097	24	127	1.57	1.57	0.02	0.01
68	12	-1755	146	-111	44	127	1.57	1.57	0.04	0.01
68	13	-1755	146	-111	44	127	1.57	1.57	0.04	0.01
68	14	-1641	102	-900	32	423	1.57	1.57	0.03	0.03
68	15	-1641	102	-900	32	423	1.57	1.57	0.03	0.03
68	16	-1762	123	-604	38	423	1.57	1.57	0.03	0.03
68	17	-1762	123	-604	38	423	1.57	1.57	0.03	0.03

Spess.= 30.0 cm		Ao= --		Av= --		(e arm. base nelle due direzioni)				
69	1	-2014	11	-902	30	30	1.57	1.57	0.02	0.00
69	2	-1533	-29	-1174	16	257	1.57	1.57	0.02	0.02
69	3	-1354	-23	-1084	17	18	1.57	1.57	0.01	0.00
69	4	-1794	26	-242	28	80	1.57	1.57	0.02	0.01
69	5	-1854	33	-391	29	319	1.57	1.57	0.02	0.02
69	6	-1806	-20	-925	18	418	1.57	1.57	0.02	0.03
69	7	-1587	13	-1003	23	378	1.57	1.57	0.02	0.02
69	8	-1860	-6	-622	22	317	1.57	1.57	0.02	0.02
69	9	-1743	26	-801	27	479	1.57	1.57	0.02	0.03
69	10	-1533	-29	-1174	16	257	1.57	1.57	0.02	0.02
69	11	-1354	-23	-1084	17	18	1.57	1.57	0.01	0.00
69	12	-1794	26	-242	28	80	1.57	1.57	0.02	0.01
69	13	-1854	33	-391	29	319	1.57	1.57	0.02	0.02
69	14	-1806	-20	-925	18	418	1.57	1.57	0.02	0.03
69	15	-1587	13	-1003	23	378	1.57	1.57	0.02	0.02
69	16	-1860	-6	-622	22	317	1.57	1.57	0.02	0.02
69	17	-1743	26	-801	27	479	1.57	1.57	0.02	0.03

Spess.= 30.0 cm		Ao= --		Av= --		(e arm. base nelle due direzioni)				
70	1	-2159	-503	-1366	-58	75	1.57	1.57	0.28	0.00
70	2	-1729	-385	-1429	-46	293	1.57	1.57	0.20	0.02
70	3	-1537	-367	-1389	-44	60	1.57	1.57	0.21	0.00
70	4	-1866	-412	-694	-47	183	1.57	1.57	0.21	0.01
70	5	-1907	-394	-887	-45	416	1.57	1.57	0.19	0.03
70	6	-1937	-415	-1155	-49	398	1.57	1.57	0.21	0.03
70	7	-1675	-355	-1399	-42	378	1.57	1.57	0.18	0.02
70	8	-1923	-424	-880	-50	256	1.57	1.57	0.22	0.02
70	9	-1804	-363	-1267	-42	521	1.57	1.57	0.17	0.03
70	10	-1729	-385	-1429	-46	293	1.57	1.57	0.20	0.02
70	11	-1537	-367	-1389	-44	60	1.57	1.57	0.21	0.00
70	12	-1866	-412	-694	-47	183	1.57	1.57	0.21	0.01
70	13	-1907	-394	-887	-45	416	1.57	1.57	0.19	0.03
70	14	-1937	-415	-1155	-49	398	1.57	1.57	0.21	0.03
70	15	-1675	-355	-1399	-42	378	1.57	1.57	0.18	0.02
70	16	-1923	-424	-880	-50	256	1.57	1.57	0.22	0.02
70	17	-1804	-363	-1267	-42	521	1.57	1.57	0.17	0.03

Spess.= 30.0 cm		Ao= --		Av= --		(e arm. base nelle due direzioni)				
71	1	-1081	-220	-865	-25	130	1.57	1.57	0.10	0.01
71	2	-897	-165	-1250	-46	402	1.57	1.57	0.07	0.03
71	3	-1052	-173	-1176	-41	627	1.57	1.57	0.06	0.04
71	4	-1071	-167	-560	29	457	1.57	1.57	0.05	0.03
71	5	-1000	-176	-261	35	232	1.57	1.57	0.07	0.02
71	6	-779	-157	-1096	-32	161	1.57	1.57	0.07	0.01
71	7	-1133	-184	-689	25	589	1.57	1.57	0.06	0.04
71	8	-951	-157	-1009	-16	419	1.57	1.57	0.05	0.03
71	9	-1048	-184	-345	33	332	1.57	1.57	0.07	0.02
71	10	-897	-165	-1250	-46	402	1.57	1.57	0.07	0.03
71	11	-1052	-173	-1176	-41	627	1.57	1.57	0.06	0.04
71	12	-1071	-167	-560	29	457	1.57	1.57	0.05	0.03
71	13	-1000	-176	-261	35	232	1.57	1.57	0.07	0.02
71	14	-779	-157	-1096	-32	161	1.57	1.57	0.07	0.01
71	15	-1133	-184	-689	25	589	1.57	1.57	0.06	0.04
71	16	-951	-157	-1009	-16	419	1.57	1.57	0.05	0.03
71	17	-1048	-184	-345	33	332	1.57	1.57	0.07	0.02

Spess.= 30.0 cm		Ao= --		Av= --		(e arm. base nelle due direzioni)				
72	1	-1151	27	-1436	23	386	1.57	1.57	0.02	0.02
72	2	-824	4	-2059	-18	339	1.57	1.57	0.02	0.02
72	3	-1052	3	-2015	-14	736	1.57	1.57	0.02	0.05
72	4	-888	44	-226	57	163	1.57	1.57	0.03	0.01
72	5	-954	42	215	61	234	1.57	1.57	0.11	0.02
72	6	-823	18	-1711	-5	300	1.57	1.57	0.02	0.02
72	7	-1284	12	-1265	17	1024	1.57	1.57	0.01	0.07
72	8	-944	31	-1263	26	451	1.57	1.57	0.01	0.03
72	9	-1254	25	-666	39	873	1.57	1.57	0.01	0.06
72	10	-824	4	-2059	-18	339	1.57	1.57	0.02	0.02

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

72	11	-1052	3	-2015	-14	736	1.57	1.57	0.02	0.05
72	12	-888	44	-226	57	163	1.57	1.57	0.03	0.01
72	13	-954	42	215	61	234	1.57	1.57	0.11	0.02
72	14	-823	18	-1711	-5	300	1.57	1.57	0.02	0.02
72	15	-1284	12	-1265	17	1024	1.57	1.57	0.01	0.07
72	16	-944	31	-1263	26	451	1.57	1.57	0.01	0.03
72	17	-1254	25	-666	39	873	1.57	1.57	0.01	0.06

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

73	1	-918	78	-1587	18	0	1.57	1.57	0.02	0.00
73	2	-755	40	-2270	-19	240	1.57	1.57	0.02	0.02
73	3	-755	40	-2270	-19	240	1.57	1.57	0.02	0.02
73	4	-913	84	-272	55	240	1.57	1.57	0.02	0.02
73	5	-913	84	-272	55	240	1.57	1.57	0.02	0.02
73	6	-1091	57	-1851	10	800	1.57	1.57	0.02	0.05
73	7	-1091	57	-1851	10	800	1.57	1.57	0.02	0.05
73	8	-1138	70	-1252	31	800	1.57	1.57	0.02	0.05
73	9	-1138	70	-1252	31	800	1.57	1.57	0.02	0.05
73	10	-755	40	-2270	-19	240	1.57	1.57	0.02	0.02
73	11	-755	40	-2270	-19	240	1.57	1.57	0.02	0.02
73	12	-913	84	-272	55	240	1.57	1.57	0.02	0.02
73	13	-913	84	-272	55	240	1.57	1.57	0.02	0.02
73	14	-1091	57	-1851	10	800	1.57	1.57	0.02	0.05
73	15	-1091	57	-1851	10	800	1.57	1.57	0.02	0.05
73	16	-1138	70	-1252	31	800	1.57	1.57	0.02	0.05
73	17	-1138	70	-1252	31	800	1.57	1.57	0.02	0.05

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

74	1	-1151	27	-1436	23	386	1.57	1.57	0.02	0.02
74	2	-1052	3	-2015	-14	736	1.57	1.57	0.02	0.05
74	3	-824	4	-2059	-18	339	1.57	1.57	0.02	0.02
74	4	-954	42	215	61	234	1.57	1.57	0.11	0.02
74	5	-888	44	-226	57	163	1.57	1.57	0.03	0.01
74	6	-1284	12	-1265	17	1024	1.57	1.57	0.01	0.07
74	7	-823	18	-1711	-5	300	1.57	1.57	0.02	0.02
74	8	-1254	25	-666	39	873	1.57	1.57	0.01	0.06
74	9	-944	31	-1263	26	451	1.57	1.57	0.01	0.03
74	10	-1052	3	-2015	-14	736	1.57	1.57	0.02	0.05
74	11	-824	4	-2059	-18	339	1.57	1.57	0.02	0.02
74	12	-954	42	215	61	234	1.57	1.57	0.11	0.02
74	13	-888	44	-226	57	163	1.57	1.57	0.03	0.01
74	14	-1284	12	-1265	17	1024	1.57	1.57	0.01	0.07
74	15	-823	18	-1711	-5	300	1.57	1.57	0.02	0.02
74	16	-1254	25	-666	39	873	1.57	1.57	0.01	0.06
74	17	-944	31	-1263	26	451	1.57	1.57	0.01	0.03

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

75	1	-1081	-220	-865	-25	130	1.57	1.57	0.10	0.01
75	2	-1052	-173	-1176	-41	627	1.57	1.57	0.06	0.04
75	3	-897	-165	-1250	-46	402	1.57	1.57	0.07	0.03
75	4	-1000	-176	-261	35	232	1.57	1.57	0.07	0.02
75	5	-1071	-167	-560	29	457	1.57	1.57	0.05	0.03
75	6	-1133	-184	-689	25	589	1.57	1.57	0.06	0.04
75	7	-779	-157	-1096	-32	161	1.57	1.57	0.07	0.01
75	8	-1048	-184	-345	33	332	1.57	1.57	0.07	0.02
75	9	-951	-157	-1009	-16	419	1.57	1.57	0.05	0.03
75	10	-1052	-173	-1176	-41	627	1.57	1.57	0.06	0.04
75	11	-897	-165	-1250	-46	402	1.57	1.57	0.07	0.03
75	12	-1000	-176	-261	35	232	1.57	1.57	0.07	0.02
75	13	-1071	-167	-560	29	457	1.57	1.57	0.05	0.03
75	14	-1133	-184	-689	25	589	1.57	1.57	0.06	0.04
75	15	-779	-157	-1096	-32	161	1.57	1.57	0.07	0.01
75	16	-1048	-184	-345	33	332	1.57	1.57	0.07	0.02
75	17	-951	-157	-1009	-16	419	1.57	1.57	0.05	0.03

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

76	1	-303	-123	-373	-124	75	1.57	1.57	0.10	0.00
76	2	-279	-95	-314	-94	123	1.57	1.57	0.07	0.01
76	3	-235	-91	-310	-91	91	1.57	1.57	0.07	0.01
76	4	-235	-103	-217	-93	2	1.57	1.57	0.09	0.00
76	5	-221	-99	-242	-90	30	1.57	1.57	0.09	0.00
76	6	-316	-103	-286	-97	118	1.57	1.57	0.08	0.01
76	7	-167	-89	-270	-88	11	1.57	1.57	0.08	0.00
76	8	-303	-105	-257	-97	82	1.57	1.57	0.08	0.01
76	9	-179	-92	-266	-88	25	1.57	1.57	0.08	0.00
76	10	-279	-95	-314	-94	123	1.57	1.57	0.07	0.01
76	11	-235	-91	-310	-91	91	1.57	1.57	0.07	0.01
76	12	-235	-103	-217	-93	2	1.57	1.57	0.09	0.00
76	13	-221	-99	-242	-90	30	1.57	1.57	0.09	0.00
76	14	-316	-103	-286	-97	118	1.57	1.57	0.08	0.01
76	15	-167	-89	-270	-88	11	1.57	1.57	0.08	0.00
76	16	-303	-105	-257	-97	82	1.57	1.57	0.08	0.01
76	17	-179	-92	-266	-88	25	1.57	1.57	0.08	0.00

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

77	1	-355	125	-592	-142	36	1.57	1.57	0.09	0.00
77	2	-340	104	-437	-103	109	1.57	1.57	0.07	0.01
77	3	-266	98	-437	-100	91	1.57	1.57	0.08	0.01
77	4	-320	101	-376	-103	48	1.57	1.57	0.07	0.00
77	5	-264	95	-394	-101	65	1.57	1.57	0.07	0.00
77	6	-402	109	-398	-106	74	1.57	1.57	0.07	0.00
77	7	-157	91	-400	-97	16	1.57	1.57	0.09	0.00

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

77	8	-382	108	-366	-106	28	1.57	1.57	0.07	0.00
77	9	-167	90	-398	-97	31	1.57	1.57	0.08	0.00
77	10	-340	104	-437	-103	109	1.57	1.57	0.07	0.01
77	11	-266	98	-437	-100	91	1.57	1.57	0.08	0.01
77	12	-320	101	-376	-103	48	1.57	1.57	0.07	0.00
77	13	-264	95	-394	-101	65	1.57	1.57	0.07	0.00
77	14	-402	109	-398	-106	74	1.57	1.57	0.07	0.00
77	15	-157	91	-400	-97	16	1.57	1.57	0.09	0.00
77	16	-382	108	-366	-106	28	1.57	1.57	0.07	0.00
77	17	-167	90	-398	-97	31	1.57	1.57	0.08	0.00
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
78	1	-370	106	-629	-101	0	1.57	1.57	0.07	0.00
78	2	-363	89	-447	-69	86	1.57	1.57	0.05	0.01
78	3	-285	84	-455	-68	86	1.57	1.57	0.06	0.01
78	4	-363	89	-447	-69	86	1.57	1.57	0.05	0.01
78	5	-285	84	-455	-68	86	1.57	1.57	0.06	0.01
78	6	-425	94	-407	-70	26	1.57	1.57	0.05	0.00
78	7	-162	77	-434	-66	26	1.57	1.57	0.07	0.00
78	8	-425	94	-407	-70	26	1.57	1.57	0.05	0.00
78	9	-162	77	-434	-66	26	1.57	1.57	0.07	0.00
78	10	-363	89	-447	-69	86	1.57	1.57	0.05	0.01
78	11	-285	84	-455	-68	86	1.57	1.57	0.06	0.01
78	12	-363	89	-447	-69	86	1.57	1.57	0.05	0.01
78	13	-285	84	-455	-68	86	1.57	1.57	0.06	0.01
78	14	-425	94	-407	-70	26	1.57	1.57	0.05	0.00
78	15	-162	77	-434	-66	26	1.57	1.57	0.07	0.00
78	16	-425	94	-407	-70	26	1.57	1.57	0.05	0.00
78	17	-162	77	-434	-66	26	1.57	1.57	0.07	0.00
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
79	1	-355	125	-592	-142	36	1.57	1.57	0.09	0.00
79	2	-320	101	-376	-103	48	1.57	1.57	0.07	0.00
79	3	-264	95	-394	-101	65	1.57	1.57	0.07	0.00
79	4	-340	104	-437	-103	109	1.57	1.57	0.07	0.01
79	5	-266	98	-437	-100	91	1.57	1.57	0.08	0.01
79	6	-382	108	-366	-106	28	1.57	1.57	0.07	0.00
79	7	-167	90	-398	-97	31	1.57	1.57	0.08	0.00
79	8	-402	109	-398	-106	74	1.57	1.57	0.07	0.00
79	9	-157	91	-400	-97	16	1.57	1.57	0.09	0.00
79	10	-320	101	-376	-103	48	1.57	1.57	0.07	0.00
79	11	-264	95	-394	-101	65	1.57	1.57	0.07	0.00
79	12	-340	104	-437	-103	109	1.57	1.57	0.07	0.01
79	13	-266	98	-437	-100	91	1.57	1.57	0.08	0.01
79	14	-382	108	-366	-106	28	1.57	1.57	0.07	0.00
79	15	-167	90	-398	-97	31	1.57	1.57	0.08	0.00
79	16	-402	109	-398	-106	74	1.57	1.57	0.07	0.00
79	17	-157	91	-400	-97	16	1.57	1.57	0.09	0.00
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
80	1	-303	-123	-373	-124	75	1.57	1.57	0.10	0.00
80	2	-235	-103	-217	-93	2	1.57	1.57	0.09	0.00
80	3	-221	-99	-242	-90	30	1.57	1.57	0.09	0.00
80	4	-279	-95	-314	-94	123	1.57	1.57	0.07	0.01
80	5	-235	-91	-310	-91	91	1.57	1.57	0.07	0.01
80	6	-303	-105	-257	-97	82	1.57	1.57	0.08	0.01
80	7	-179	-92	-266	-88	25	1.57	1.57	0.08	0.00
80	8	-316	-103	-286	-97	118	1.57	1.57	0.08	0.01
80	9	-167	-89	-270	-88	11	1.57	1.57	0.08	0.00
80	10	-235	-103	-217	-93	2	1.57	1.57	0.09	0.00
80	11	-221	-99	-242	-90	30	1.57	1.57	0.09	0.00
80	12	-279	-95	-314	-94	123	1.57	1.57	0.07	0.01
80	13	-235	-91	-310	-91	91	1.57	1.57	0.07	0.01
80	14	-303	-105	-257	-97	82	1.57	1.57	0.08	0.01
80	15	-179	-92	-266	-88	25	1.57	1.57	0.08	0.00
80	16	-316	-103	-286	-97	118	1.57	1.57	0.08	0.01
80	17	-167	-89	-270	-88	11	1.57	1.57	0.08	0.00
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
81	1	-713	-235	-683	66	97	1.57	1.57	0.17	0.01
81	2	-594	-176	-596	53	218	1.57	1.57	0.12	0.01
81	3	-531	-168	-596	51	140	1.57	1.57	0.12	0.01
81	4	-585	-196	-373	48	10	1.57	1.57	0.15	0.00
81	5	-599	-189	-450	46	88	1.57	1.57	0.13	0.01
81	6	-661	-192	-515	54	228	1.57	1.57	0.13	0.01
81	7	-480	-167	-544	47	30	1.57	1.57	0.13	0.00
81	8	-655	-198	-445	53	160	1.57	1.57	0.14	0.01
81	9	-543	-173	-542	45	98	1.57	1.57	0.12	0.01
81	10	-594	-176	-596	53	218	1.57	1.57	0.12	0.01
81	11	-531	-168	-596	51	140	1.57	1.57	0.12	0.01
81	12	-585	-196	-373	48	10	1.57	1.57	0.15	0.00
81	13	-599	-189	-450	46	88	1.57	1.57	0.13	0.01
81	14	-661	-192	-515	54	228	1.57	1.57	0.13	0.01
81	15	-480	-167	-544	47	30	1.57	1.57	0.13	0.00
81	16	-655	-198	-445	53	160	1.57	1.57	0.14	0.01
81	17	-543	-173	-542	45	98	1.57	1.57	0.12	0.01
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
82	1	-715	302	-789	143	94	1.57	1.57	0.25	0.01
82	2	-637	244	-643	113	224	1.57	1.57	0.19	0.01
82	3	-572	233	-674	108	179	1.57	1.57	0.19	0.01
82	4	-601	235	-478	112	57	1.57	1.57	0.19	0.00

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

82	5	-581	224	-554	107	102	1.57	1.57	0.18	0.01
82	6	-681	253	-529	118	178	1.57	1.57	0.20	0.01
82	7	-463	218	-631	103	28	1.57	1.57	0.19	0.00
82	8	-653	250	-463	118	94	1.57	1.57	0.20	0.01
82	9	-491	215	-621	102	56	1.57	1.57	0.18	0.00
82	10	-637	244	-643	113	224	1.57	1.57	0.19	0.01
82	11	-572	233	-674	108	179	1.57	1.57	0.19	0.01
82	12	-601	235	-478	112	57	1.57	1.57	0.19	0.00
82	13	-581	224	-554	107	102	1.57	1.57	0.18	0.01
82	14	-681	253	-529	118	178	1.57	1.57	0.20	0.01
82	15	-463	218	-631	103	28	1.57	1.57	0.19	0.00
82	16	-653	250	-463	118	94	1.57	1.57	0.20	0.01
82	17	-491	215	-621	102	56	1.57	1.57	0.18	0.00

Spess.= 30.0 cm Ao= --

Av= --

(e arm. base nelle due direzioni)

83	1	-682	373	-773	112	0	1.57	1.57	0.34	0.00
83	2	-638	298	-577	89	150	1.57	1.57	0.26	0.01
83	3	-590	285	-636	86	150	1.57	1.57	0.25	0.01
83	4	-638	298	-577	89	150	1.57	1.57	0.26	0.01
83	5	-590	285	-636	86	150	1.57	1.57	0.25	0.01
83	6	-642	313	-455	93	45	1.57	1.57	0.28	0.00
83	7	-481	269	-652	81	45	1.57	1.57	0.25	0.00
83	8	-642	313	-455	93	45	1.57	1.57	0.28	0.00
83	9	-481	269	-652	81	45	1.57	1.57	0.25	0.00
83	10	-638	298	-577	89	150	1.57	1.57	0.26	0.01
83	11	-590	285	-636	86	150	1.57	1.57	0.25	0.01
83	12	-638	298	-577	89	150	1.57	1.57	0.26	0.01
83	13	-590	285	-636	86	150	1.57	1.57	0.25	0.01
83	14	-642	313	-455	93	45	1.57	1.57	0.28	0.00
83	15	-481	269	-652	81	45	1.57	1.57	0.25	0.00
83	16	-642	313	-455	93	45	1.57	1.57	0.28	0.00
83	17	-481	269	-652	81	45	1.57	1.57	0.25	0.00

Spess.= 30.0 cm Ao= --

Av= --

(e arm. base nelle due direzioni)

84	1	-715	302	-789	143	94	1.57	1.57	0.25	0.01
84	2	-601	235	-478	112	57	1.57	1.57	0.19	0.00
84	3	-581	224	-554	107	102	1.57	1.57	0.18	0.01
84	4	-637	244	-643	113	224	1.57	1.57	0.19	0.01
84	5	-572	233	-674	108	179	1.57	1.57	0.19	0.01
84	6	-653	250	-463	118	94	1.57	1.57	0.20	0.01
84	7	-491	215	-621	102	56	1.57	1.57	0.18	0.00
84	8	-681	253	-529	118	178	1.57	1.57	0.20	0.01
84	9	-463	218	-631	103	28	1.57	1.57	0.19	0.00
84	10	-601	235	-478	112	57	1.57	1.57	0.19	0.00
84	11	-581	224	-554	107	102	1.57	1.57	0.18	0.01
84	12	-637	244	-643	113	224	1.57	1.57	0.19	0.01
84	13	-572	233	-674	108	179	1.57	1.57	0.19	0.01
84	14	-653	250	-463	118	94	1.57	1.57	0.20	0.01
84	15	-491	215	-621	102	56	1.57	1.57	0.18	0.00
84	16	-681	253	-529	118	178	1.57	1.57	0.20	0.01
84	17	-463	218	-631	103	28	1.57	1.57	0.19	0.00

Spess.= 30.0 cm Ao= --

Av= --

(e arm. base nelle due direzioni)

85	1	-713	-235	-683	66	97	1.57	1.57	0.17	0.01
85	2	-585	-196	-373	48	10	1.57	1.57	0.15	0.00
85	3	-599	-189	-450	46	88	1.57	1.57	0.13	0.01
85	4	-594	-176	-596	53	218	1.57	1.57	0.12	0.01
85	5	-531	-168	-596	51	140	1.57	1.57	0.12	0.01
85	6	-655	-198	-445	53	160	1.57	1.57	0.14	0.01
85	7	-543	-173	-542	45	98	1.57	1.57	0.12	0.01
85	8	-661	-192	-515	54	228	1.57	1.57	0.13	0.01
85	9	-480	-167	-544	47	30	1.57	1.57	0.13	0.00
85	10	-585	-196	-373	48	10	1.57	1.57	0.15	0.00
85	11	-599	-189	-450	46	88	1.57	1.57	0.13	0.01
85	12	-594	-176	-596	53	218	1.57	1.57	0.12	0.01
85	13	-531	-168	-596	51	140	1.57	1.57	0.12	0.01
85	14	-655	-198	-445	53	160	1.57	1.57	0.14	0.01
85	15	-543	-173	-542	45	98	1.57	1.57	0.12	0.01
85	16	-661	-192	-515	54	228	1.57	1.57	0.13	0.01
85	17	-480	-167	-544	47	30	1.57	1.57	0.13	0.00

Spess.= 30.0 cm Ao= --

Av= --

(e arm. base nelle due direzioni)

86	1	-1237	-297	-1061	31	70	1.57	1.57	0.17	0.00
86	2	-1044	-217	-1000	28	320	1.57	1.57	0.10	0.02
86	3	-951	-208	-1022	27	199	1.57	1.57	0.11	0.01
86	4	-1041	-251	-600	20	92	1.57	1.57	0.14	0.01
86	5	-1070	-242	-743	18	214	1.57	1.57	0.13	0.01
86	6	-1120	-240	-803	27	318	1.57	1.57	0.12	0.02
86	7	-896	-209	-962	22	88	1.57	1.57	0.11	0.01
86	8	-1091	-250	-655	24	194	1.57	1.57	0.14	0.01
86	9	-992	-219	-937	20	211	1.57	1.57	0.11	0.01
86	10	-1044	-217	-1000	28	320	1.57	1.57	0.10	0.02
86	11	-951	-208	-1022	27	199	1.57	1.57	0.11	0.01
86	12	-1041	-251	-600	20	92	1.57	1.57	0.14	0.01
86	13	-1070	-242	-743	18	214	1.57	1.57	0.13	0.01
86	14	-1120	-240	-803	27	318	1.57	1.57	0.12	0.02
86	15	-896	-209	-962	22	88	1.57	1.57	0.11	0.01
86	16	-1091	-250	-655	24	194	1.57	1.57	0.14	0.01
86	17	-992	-219	-937	20	211	1.57	1.57	0.11	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= --

Av= --

(e arm. base nelle due direzioni)

87	1	-1218	391	-954	203	92	1.57	1.57	0.28	0.01
----	---	-------	-----	------	-----	----	------	------	------	------

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

87	2	-1081	315	-822	161	350	1.57	1.57	0.21	0.02
87	3	-986	301	-923	155	281	1.57	1.57	0.21	0.02
87	4	-1041	304	-589	157	143	1.57	1.57	0.21	0.01
87	5	-1015	290	-758	150	212	1.57	1.57	0.19	0.01
87	6	-1128	327	-573	167	258	1.57	1.57	0.22	0.02
87	7	-811	281	-908	146	28	1.57	1.57	0.21	0.00
87	8	-1073	324	-460	165	110	1.57	1.57	0.22	0.01
87	9	-876	278	-915	145	120	1.57	1.57	0.20	0.01
87	10	-1081	315	-822	161	350	1.57	1.57	0.21	0.02
87	11	-986	301	-923	155	281	1.57	1.57	0.21	0.02
87	12	-1041	304	-589	157	143	1.57	1.57	0.21	0.01
87	13	-1015	290	-758	150	212	1.57	1.57	0.19	0.01
87	14	-1128	327	-573	167	258	1.57	1.57	0.22	0.02
87	15	-811	281	-908	146	28	1.57	1.57	0.21	0.00
87	16	-1073	324	-460	165	110	1.57	1.57	0.22	0.01
87	17	-876	278	-915	145	120	1.57	1.57	0.20	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

88	1	-1141	563	-853	252	0	1.57	1.57	0.50	0.00
88	2	-1049	446	-654	197	248	1.57	1.57	0.37	0.02
88	3	-974	426	-804	190	248	1.57	1.57	0.36	0.02
88	4	-1049	446	-654	197	248	1.57	1.57	0.37	0.02
88	5	-974	426	-804	190	248	1.57	1.57	0.36	0.02
88	6	-1048	468	-392	205	74	1.57	1.57	0.40	0.00
88	7	-802	403	-893	181	74	1.57	1.57	0.36	0.00
88	8	-1048	468	-392	205	74	1.57	1.57	0.40	0.00
88	9	-802	403	-893	181	74	1.57	1.57	0.36	0.00
88	10	-1049	446	-654	197	248	1.57	1.57	0.37	0.02
88	11	-974	426	-804	190	248	1.57	1.57	0.36	0.02
88	12	-1049	446	-654	197	248	1.57	1.57	0.37	0.02
88	13	-974	426	-804	190	248	1.57	1.57	0.36	0.02
88	14	-1048	468	-392	205	74	1.57	1.57	0.40	0.00
88	15	-802	403	-893	181	74	1.57	1.57	0.36	0.00
88	16	-1048	468	-392	205	74	1.57	1.57	0.40	0.00
88	17	-802	403	-893	181	74	1.57	1.57	0.36	0.00

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

89	1	-1218	391	-954	203	92	1.57	1.57	0.28	0.01
89	2	-1041	304	-589	157	143	1.57	1.57	0.21	0.01
89	3	-1015	290	-758	150	212	1.57	1.57	0.19	0.01
89	4	-1081	315	-822	161	350	1.57	1.57	0.21	0.02
89	5	-986	301	-923	155	281	1.57	1.57	0.21	0.02
89	6	-1073	324	-460	165	110	1.57	1.57	0.22	0.01
89	7	-876	278	-915	145	120	1.57	1.57	0.20	0.01
89	8	-1128	327	-573	167	258	1.57	1.57	0.22	0.02
89	9	-811	281	-908	146	28	1.57	1.57	0.21	0.00
89	10	-1041	304	-589	157	143	1.57	1.57	0.21	0.01
89	11	-1015	290	-758	150	212	1.57	1.57	0.19	0.01
89	12	-1081	315	-822	161	350	1.57	1.57	0.21	0.02
89	13	-986	301	-923	155	281	1.57	1.57	0.21	0.02
89	14	-1073	324	-460	165	110	1.57	1.57	0.22	0.01
89	15	-876	278	-915	145	120	1.57	1.57	0.20	0.01
89	16	-1128	327	-573	167	258	1.57	1.57	0.22	0.02
89	17	-811	281	-908	146	28	1.57	1.57	0.21	0.00

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

90	1	-1237	-297	-1061	31	70	1.57	1.57	0.17	0.00
90	2	-1041	-251	-600	20	92	1.57	1.57	0.14	0.01
90	3	-1070	-242	-743	18	214	1.57	1.57	0.13	0.01
90	4	-1044	-217	-1000	28	320	1.57	1.57	0.10	0.02
90	5	-951	-208	-1022	27	199	1.57	1.57	0.11	0.01
90	6	-1091	-250	-655	24	194	1.57	1.57	0.14	0.01
90	7	-992	-219	-937	20	211	1.57	1.57	0.11	0.01
90	8	-1120	-240	-803	27	318	1.57	1.57	0.12	0.02
90	9	-896	-209	-962	22	88	1.57	1.57	0.11	0.01
90	10	-1041	-251	-600	20	92	1.57	1.57	0.14	0.01
90	11	-1070	-242	-743	18	214	1.57	1.57	0.13	0.01
90	12	-1044	-217	-1000	28	320	1.57	1.57	0.10	0.02
90	13	-951	-208	-1022	27	199	1.57	1.57	0.11	0.01
90	14	-1091	-250	-655	24	194	1.57	1.57	0.14	0.01
90	15	-992	-219	-937	20	211	1.57	1.57	0.11	0.01
90	16	-1120	-240	-803	27	318	1.57	1.57	0.12	0.02
90	17	-896	-209	-962	22	88	1.57	1.57	0.11	0.01

Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)

91	1	-1669	-325	-1381	141	91	1.57	1.57	0.14	0.01
91	2	-1280	-238	-1322	116	320	1.57	1.57	0.10	0.02
91	3	-1137	-228	-1395	113	138	1.57	1.57	0.10	0.01
91	4	-1575	-274	-774	103	267	1.57	1.57	0.10	0.02
91	5	-1613	-265	-1029	100	449	1.57	1.57	0.09	0.03
91	6	-1458	-262	-951	116	327	1.57	1.57	0.10	0.02
91	7	-1259	-229	-1474	104	279	1.57	1.57	0.09	0.02
91	8	-1466	-273	-707	112	151	1.57	1.57	0.11	0.01
91	9	-1443	-240	-1406	100	455	1.57	1.57	0.08	0.03
91	10	-1280	-238	-1322	116	320	1.57	1.57	0.10	0.02
91	11	-1137	-228	-1395	113	138	1.57	1.57	0.10	0.01
91	12	-1575	-274	-774	103	267	1.57	1.57	0.10	0.02
91	13	-1613	-265	-1029	100	449	1.57	1.57	0.09	0.03
91	14	-1458	-262	-951	116	327	1.57	1.57	0.10	0.02
91	15	-1259	-229	-1474	104	279	1.57	1.57	0.09	0.02
91	16	-1466	-273	-707	112	151	1.57	1.57	0.11	0.01
91	17	-1443	-240	-1406	100	455	1.57	1.57	0.08	0.03

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Spess.=	30.0 cm	Ao= --	Av= --	(e arm. base nelle due direzioni)						
92	1	-1381	398	-1216	306	163	1.57	1.57	0.27	0.01
92	2	-1077	311	-1026	241	330	1.57	1.57	0.21	0.02
92	3	-934	297	-1223	230	219	1.57	1.57	0.21	0.01
92	4	-1422	319	-753	240	452	1.57	1.57	0.17	0.03
92	5	-1390	304	-1061	230	564	1.57	1.57	0.16	0.04
92	6	-1206	331	-542	253	187	1.57	1.57	0.22	0.01
92	7	-915	282	-1384	218	185	1.57	1.57	0.20	0.01
92	8	-1222	334	-373	253	48	1.57	1.57	0.25	0.00
92	9	-1117	284	-1401	218	420	1.57	1.57	0.17	0.03
92	10	-1077	311	-1026	241	330	1.57	1.57	0.21	0.02
92	11	-934	297	-1223	230	219	1.57	1.57	0.21	0.01
92	12	-1422	319	-753	240	452	1.57	1.57	0.17	0.03
92	13	-1390	304	-1061	230	564	1.57	1.57	0.16	0.04
92	14	-1206	331	-542	253	187	1.57	1.57	0.22	0.01
92	15	-915	282	-1384	218	185	1.57	1.57	0.20	0.01
92	16	-1222	334	-373	253	48	1.57	1.57	0.25	0.00
92	17	-1117	284	-1401	218	420	1.57	1.57	0.17	0.03
Spess.=	30.0 cm	Ao= --	Av= --	(e arm. base nelle due direzioni)						
93	1	-1150	508	-1200	326	0	1.57	1.57	0.43	0.00
93	2	-1185	407	-955	260	482	1.57	1.57	0.31	0.03
93	3	-1091	387	-1257	248	482	1.57	1.57	0.30	0.03
93	4	-1185	407	-955	260	482	1.57	1.57	0.31	0.03
93	5	-1091	387	-1257	248	482	1.57	1.57	0.30	0.03
93	6	-1126	428	-435	272	144	1.57	1.57	0.34	0.01
93	7	-812	361	-1440	232	144	1.57	1.57	0.31	0.01
93	8	-1126	428	-435	272	144	1.57	1.57	0.34	0.01
93	9	-812	361	-1440	232	144	1.57	1.57	0.31	0.01
93	10	-1185	407	-955	260	482	1.57	1.57	0.31	0.03
93	11	-1091	387	-1257	248	482	1.57	1.57	0.30	0.03
93	12	-1185	407	-955	260	482	1.57	1.57	0.31	0.03
93	13	-1091	387	-1257	248	482	1.57	1.57	0.30	0.03
93	14	-1126	428	-435	272	144	1.57	1.57	0.34	0.01
93	15	-812	361	-1440	232	144	1.57	1.57	0.31	0.01
93	16	-1126	428	-435	272	144	1.57	1.57	0.34	0.01
93	17	-812	361	-1440	232	144	1.57	1.57	0.31	0.01
Spess.=	30.0 cm	Ao= --	Av= --	(e arm. base nelle due direzioni)						
94	1	-1381	398	-1216	306	163	1.57	1.57	0.27	0.01
94	2	-1422	319	-753	240	452	1.57	1.57	0.17	0.03
94	3	-1390	304	-1061	230	564	1.57	1.57	0.16	0.04
94	4	-1077	311	-1026	241	330	1.57	1.57	0.21	0.02
94	5	-934	297	-1223	230	219	1.57	1.57	0.21	0.01
94	6	-1222	334	-373	253	48	1.57	1.57	0.25	0.00
94	7	-1117	284	-1401	218	420	1.57	1.57	0.17	0.03
94	8	-1206	331	-542	253	187	1.57	1.57	0.22	0.01
94	9	-915	282	-1384	218	185	1.57	1.57	0.20	0.01
94	10	-1422	319	-753	240	452	1.57	1.57	0.17	0.03
94	11	-1390	304	-1061	230	564	1.57	1.57	0.16	0.04
94	12	-1077	311	-1026	241	330	1.57	1.57	0.21	0.02
94	13	-934	297	-1223	230	219	1.57	1.57	0.21	0.01
94	14	-1222	334	-373	253	48	1.57	1.57	0.25	0.00
94	15	-1117	284	-1401	218	420	1.57	1.57	0.17	0.03
94	16	-1206	331	-542	253	187	1.57	1.57	0.22	0.01
94	17	-915	282	-1384	218	185	1.57	1.57	0.20	0.01
Spess.=	30.0 cm	Ao= --	Av= --	(e arm. base nelle due direzioni)						
95	1	-1669	-325	-1381	141	91	1.57	1.57	0.14	0.01
95	2	-1575	-274	-774	103	267	1.57	1.57	0.10	0.02
95	3	-1613	-265	-1029	100	449	1.57	1.57	0.09	0.03
95	4	-1280	-238	-1322	116	320	1.57	1.57	0.10	0.02
95	5	-1137	-228	-1395	113	138	1.57	1.57	0.10	0.01
95	6	-1466	-273	-707	112	151	1.57	1.57	0.11	0.01
95	7	-1443	-240	-1406	100	455	1.57	1.57	0.08	0.03
95	8	-1458	-262	-951	116	327	1.57	1.57	0.10	0.02
95	9	-1259	-229	-1474	104	279	1.57	1.57	0.09	0.02
95	10	-1575	-274	-774	103	267	1.57	1.57	0.10	0.02
95	11	-1613	-265	-1029	100	449	1.57	1.57	0.09	0.03
95	12	-1280	-238	-1322	116	320	1.57	1.57	0.10	0.02
95	13	-1137	-228	-1395	113	138	1.57	1.57	0.10	0.01
95	14	-1466	-273	-707	112	151	1.57	1.57	0.11	0.01
95	15	-1443	-240	-1406	100	455	1.57	1.57	0.08	0.03
95	16	-1458	-262	-951	116	327	1.57	1.57	0.10	0.02
95	17	-1259	-229	-1474	104	279	1.57	1.57	0.09	0.02
Spess.=	30.0 cm	Ao= --	Av= --	(e arm. base nelle due direzioni)						
96	1	-1284	-205	-1436	-174	717	1.57	1.57	0.07	0.05
96	2	-678	-157	-1127	-156	114	1.57	1.57	0.09	0.01
96	3	-780	-149	-1479	-157	357	1.57	1.57	0.06	0.02
96	4	-1197	-170	-674	-107	723	1.57	1.57	0.05	0.05
96	5	-1299	-162	-1027	-107	967	1.57	1.57	0.04	0.06
96	6	-741	-171	-557	-138	43	1.57	1.57	0.09	0.00
96	7	-1081	-144	-1732	-140	854	1.57	1.57	0.04	0.05
96	8	-896	-175	-421	-123	226	1.57	1.57	0.08	0.01
96	9	-1236	-148	-1596	-125	1037	1.57	1.57	0.04	0.07
96	10	-678	-157	-1127	-156	114	1.57	1.57	0.09	0.01
96	11	-780	-149	-1479	-157	357	1.57	1.57	0.06	0.02
96	12	-1197	-170	-674	-107	723	1.57	1.57	0.05	0.05
96	13	-1299	-162	-1027	-107	967	1.57	1.57	0.04	0.06
96	14	-741	-171	-557	-138	43	1.57	1.57	0.09	0.00
96	15	-1081	-144	-1732	-140	854	1.57	1.57	0.04	0.05

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

96	16	-896	-175	-421	-123	226	1.57	1.57	0.08	0.01
96	17	-1236	-148	-1596	-125	1037	1.57	1.57	0.04	0.07
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
97	1	-1043	184	-2122	-212	629	1.57	1.57	0.07	0.04
97	2	-636	144	-1807	-183	265	1.57	1.57	0.08	0.02
97	3	-563	133	-2193	-190	153	1.57	1.57	0.07	0.01
97	4	-1195	156	-1086	-126	1103	1.57	1.57	0.04	0.07
97	5	-1234	145	-1585	-133	1214	1.57	1.57	0.04	0.08
97	6	-615	161	-802	-155	84	1.57	1.57	0.10	0.01
97	7	-743	124	-2462	-178	456	1.57	1.57	0.04	0.03
97	8	-862	165	-665	-138	494	1.57	1.57	0.07	0.03
97	9	-990	127	-2325	-161	866	1.57	1.57	0.04	0.06
97	10	-636	144	-1807	-183	265	1.57	1.57	0.08	0.02
97	11	-563	133	-2193	-190	153	1.57	1.57	0.07	0.01
97	12	-1195	156	-1086	-126	1103	1.57	1.57	0.04	0.07
97	13	-1234	145	-1585	-133	1214	1.57	1.57	0.04	0.08
97	14	-615	161	-802	-155	84	1.57	1.57	0.10	0.01
97	15	-743	124	-2462	-178	456	1.57	1.57	0.04	0.03
97	16	-862	165	-665	-138	494	1.57	1.57	0.07	0.03
97	17	-990	127	-2325	-161	866	1.57	1.57	0.04	0.06
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
98	1	-649	159	-2165	-164	0	1.57	1.57	0.09	0.00
98	2	-939	136	-1789	-119	859	1.57	1.57	0.04	0.06
98	3	-924	126	-2255	-132	859	1.57	1.57	0.03	0.05
98	4	-939	136	-1789	-119	859	1.57	1.57	0.04	0.06
98	5	-924	126	-2255	-132	859	1.57	1.57	0.03	0.05
98	6	-655	143	-944	-99	258	1.57	1.57	0.07	0.02
98	7	-606	110	-2499	-143	258	1.57	1.57	0.04	0.02
98	8	-655	143	-944	-99	258	1.57	1.57	0.07	0.02
98	9	-606	110	-2499	-143	258	1.57	1.57	0.04	0.02
98	10	-939	136	-1789	-119	859	1.57	1.57	0.04	0.06
98	11	-924	126	-2255	-132	859	1.57	1.57	0.03	0.05
98	12	-939	136	-1789	-119	859	1.57	1.57	0.04	0.06
98	13	-924	126	-2255	-132	859	1.57	1.57	0.03	0.05
98	14	-655	143	-944	-99	258	1.57	1.57	0.07	0.02
98	15	-606	110	-2499	-143	258	1.57	1.57	0.04	0.02
98	16	-655	143	-944	-99	258	1.57	1.57	0.07	0.02
98	17	-606	110	-2499	-143	258	1.57	1.57	0.04	0.02
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
99	1	-1043	184	-2122	-212	629	1.57	1.57	0.07	0.04
99	2	-1195	156	-1086	-126	1103	1.57	1.57	0.04	0.07
99	3	-1234	145	-1585	-133	1214	1.57	1.57	0.04	0.08
99	4	-636	144	-1807	-183	265	1.57	1.57	0.08	0.02
99	5	-563	133	-2193	-190	153	1.57	1.57	0.07	0.01
99	6	-862	165	-665	-138	494	1.57	1.57	0.07	0.03
99	7	-990	127	-2325	-161	866	1.57	1.57	0.04	0.06
99	8	-615	161	-802	-155	84	1.57	1.57	0.10	0.01
99	9	-743	124	-2462	-178	456	1.57	1.57	0.04	0.03
99	10	-1195	156	-1086	-126	1103	1.57	1.57	0.04	0.07
99	11	-1234	145	-1585	-133	1214	1.57	1.57	0.04	0.08
99	12	-636	144	-1807	-183	265	1.57	1.57	0.08	0.02
99	13	-563	133	-2193	-190	153	1.57	1.57	0.07	0.01
99	14	-862	165	-665	-138	494	1.57	1.57	0.07	0.03
99	15	-990	127	-2325	-161	866	1.57	1.57	0.04	0.06
99	16	-615	161	-802	-155	84	1.57	1.57	0.10	0.01
99	17	-743	124	-2462	-178	456	1.57	1.57	0.04	0.03
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										
100	1	-1284	-205	-1436	-174	717	1.57	1.57	0.07	0.05
100	2	-1197	-170	-674	-107	723	1.57	1.57	0.05	0.05
100	3	-1299	-162	-1027	-107	967	1.57	1.57	0.04	0.06
100	4	-678	-157	-1127	-156	114	1.57	1.57	0.09	0.01
100	5	-780	-149	-1479	-157	357	1.57	1.57	0.06	0.02
100	6	-896	-175	-421	-123	226	1.57	1.57	0.08	0.01
100	7	-1236	-148	-1596	-125	1037	1.57	1.57	0.04	0.07
100	8	-741	-171	-557	-138	43	1.57	1.57	0.09	0.00
100	9	-1081	-144	-1732	-140	854	1.57	1.57	0.04	0.05
100	10	-1197	-170	-674	-107	723	1.57	1.57	0.05	0.05
100	11	-1299	-162	-1027	-107	967	1.57	1.57	0.04	0.06
100	12	-678	-157	-1127	-156	114	1.57	1.57	0.09	0.01
100	13	-780	-149	-1479	-157	357	1.57	1.57	0.06	0.02
100	14	-896	-175	-421	-123	226	1.57	1.57	0.08	0.01
100	15	-1236	-148	-1596	-125	1037	1.57	1.57	0.04	0.07
100	16	-741	-171	-557	-138	43	1.57	1.57	0.09	0.00
100	17	-1081	-144	-1732	-140	854	1.57	1.57	0.04	0.05
Spess.= 30.0 cm Ao= -- Av= -- (e arm. base nelle due direzioni)										

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

11. PIANO DI MANUTENZIONE

11.1 Introduzione

Il presente Piano di Manutenzione prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione delle parti strutturali, al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'opera. Esso si articola nei seguenti documenti operativi:

Manuale d'Uso

Manuale di Manutenzione

Programma di Manutenzione

Nel caso specifico, viene fatto esplicito riferimento alla tipologia di Opere di Sostegno-Attraversamento con struttura in cemento armato, fornendo le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione edile.

11.2 Manuale d'Uso

Le Opere di Sostegno - Attraversamento presenti hanno la funzione di assorbire la spinta del terreno, ovvero sostenere un fronte di terreno instabile quando quest'ultimo non può disporsi secondo la pendenza naturale di equilibrio. Si tratta di opere per le quali i fenomeni di interazione terreno-struttura assumono un ruolo fondamentale, visto che il terreno costituisce sia il sistema di forza agenti, sia il sistema di reazioni che lo vincolano. La scelta della tipologia di opere adottata è stata effettuata in funzione dei requisiti di funzionalità, delle caratteristiche meccaniche del terreno, delle sue condizioni di stabilità e di quella dei materiali di riporto. Inoltre, si è tenuto conto dell'incidenza sulla sicurezza di dispositivi complementari, quali rinforzi, tiranti ed ancoraggi, e delle fasi costruttive. In presenza di questi ultimi particolari manufatti, è necessario che sia garantita la sicurezza dell'opera, con adeguati margini, nelle diverse combinazioni di carico delle azioni, anche nel caso di parziale perdita d'efficacia di questi particolari dispositivi. Il terreno di riempimento a tergo del manufatto deve essere posto in opera con opportuna tecnica di costipamento e deve avere una opportuna granulometria, in modo da consentire efficace drenaggio nel tempo. E' consentito l'utilizzo di geotessili in tessuto non tessuto, da interporre tra il terreno in sede e quello di riempimento, con funzione di separazione e filtrazione. Il materiale filtrante va posto in opera, evitando la separazione delle frazioni granulometriche, ed è consigliato eseguire regolari controlli della granulometria, durante la costruzione dell'opera stessa. Per i dettagli tecnici e per la collocazione delle diverse parti strutturali si rimanda agli Elaborati Grafici.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Modalità di uso corretto

Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle strutture per nessuna ragione, né modificare le condizioni di impiego previste in progetto, in particolare per quanto riguarda i carichi agenti sul manufatto. Prima di eseguire eventuali modifiche occorre sempre contattare un tecnico abilitato. Occorre controllare periodicamente il grado di usura delle parti a vista, al fine di riscontrare eventuali anomalie, come presenza di lesioni, rigonfiamenti, avallamenti, fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. In caso di accertata anomalia occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.

11.3 Manuale di Manutenzione

Per eseguire le manutenzioni, contemplate nel presente piano di manutenzione dell'opera, occorre affidarsi ad idonea impresa edile. Le opere in c.a. devono garantire la durabilità nel tempo in funzione della classe di esposizione prevista in fase di progetto, in modo da garantire la giusta resistenza alle diverse sollecitazioni di esercizio previste in fase di progettazione. Esse devono garantire stabilità, resistenza e durabilità nel tempo. Gli elementi costituenti i manufatti di sostegno non devono presentare fessurazioni o altre alterazioni superficiali. Per i livelli minimi prestazionali si rimanda alle specifiche in materia al momento della progettazione.

Anomalie riscontrabili

Alveolazione: degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Quando il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità, con andamento a diverticoli, può usarsi il termine "alveolizzazione a caratura".

Bolle d'aria: alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

Cavillature superficiali: sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

Cedimenti: dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Crosta: deposito superficiale, duro e fragile, di spessore variabile, generalmente di colore nero.

Decolorazione: alterazione cromatica della superficie.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Deposito superficiale: accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

Disgregazione: decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli, per effetto di minime sollecitazioni meccaniche.

Distacco: disgregazione e distacco di parti notevoli di materiale, che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Efflorescenze: formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può, talvolta, avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali. Il fenomeno prende, in tal caso, il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Erosione superficiale: asportazione di materiale dalla superficie, dovuta a processi di natura diversa. Quando siano note le cause del degrado, possono essere utilizzati anche termini come: erosione per abrasione o per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Esposizione dei ferri di armatura: distacchi di parte di calcestruzzo superficiale (copriferro) ed esposizione dei relativi ferri di armatura a fenomeni di corrosione, per l'azione degli agenti atmosferici.

Fessurazioni: degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale, ovvero, presenza di rotture singole, ramificate, ortogonali o parallele all'armatura, che possono interessare l'intero spessore del manufatto (parete di elevazione, mensola di fondazione, pali, tiranti, etc.), ed implicare lo spostamento reciproco delle parti.

Lesioni: si manifestano con l'interruzione del tessuto del manufatto. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza ed il tipo.

Patina biologica: strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.

Polverizzazione: decoesione, che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali costituenti il manufatto, sottoforma di polvere o granuli.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Presenza di vegetazione: presenza di vegetazione, caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superfici esposte del manufatto.

Rigonfiamento: variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. L'anomalia è ben riconoscibile, essendo caratterizzata dal tipico andamento "a bolla", combinato all'azione di gravità.

Scheggiature: distacco di piccole parti di materiali lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

Manutenzioni eseguibili

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente, se non i controlli a vista dello stato di conservazione del manufatto, trattandosi di lavori da affidare a impresa edile. In particolare, potrà essere individuata la eventuale presenza di processi di corrosione della superficie del manufatto in calcestruzzo, o la comparsa di lesioni e fessurazioni. In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), occorre consultare tecnici qualificati, per effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture. In particolare, una volta individuate la causa/effetto del dissesto, occorre procedere al consolidamento delle parti necessarie, a secondo del tipo di dissesto riscontrato, come di seguito descritto.

Interventi strutturali: interventi riparativi da effettuarsi in base al tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato effettuata da tecnico abilitato.

Pulizia: mediante lavaggio a pressione e/o spazzolatura delle parti a vista del manufatto, per la rimozione di eventuali depositi superficiali.

Ripristino copriferro: asportazione della parte degradata del calcestruzzo e irruvidimento della superficie dell'intervento, anche mediante bocciardatrice o altri mezzi idonei; successiva asportazione della ruggine dell'armatura e trattamento della stessa con malta passivante; infine spazzolatura, per la pulitura della superficie d'intervento e rifacimento del copriferro con malta tixotropica antiritiro, avendo cura di realizzare il copriferro dello stesso spessore originario.

Riparazione di fessure: sigillatura di lesioni tramite l'impiego di malta adesiva epossidica, previa spicconatura delle parti degradate, spazzolatura della superficie da trattare, pulitura a pressione e lavaggio delle parti scoperte.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

11.4 Programma di Manutenzione

Il Programma di Manutenzione si articola nei seguenti punti:

**Sottoprogramma delle Prestazioni
Sottoprogramma dei Controlli
Sottoprogramma degli Interventi**

Sottoprogramma delle Prestazioni

Il Sottoprogramma delle Prestazioni prende in considerazione, per ciascuna classe di requisito di seguito riportata, le prestazioni fornite dall'opera nel corso del suo ciclo di vita.

Le strutture in sottosuolo devono impedire, in modo idoneo, eventuali dispersioni elettriche. Tutte le parti metalliche, facenti parte delle strutture in sottosuolo, devono essere connesse ad impianti di terra, mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno.

Le strutture di contenimento, a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), non devono subire riduzioni di copriferro.

Le strutture in sottosuolo non devono subire dissoluzioni o disgregazioni, nè mutamenti di aspetto, a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici. Inoltre, devono conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.), le proprie caratteristiche funzionali.

Le strutture in sottosuolo non devono subire disgregazioni e variazioni dimensionali o di aspetto, a causa della formazione di ghiaccio, e devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali, se sottoposte a fenomeni di gelo e disgelo, o all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

Le opere di sostegno - attraversamento, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e variabili devono assicurare stabilità e resistenza. Deve essere garantita la stabilità rispetto a tutti i meccanismi di stato limite, quali, scorrimento sul piano di posa, ribaltamento, rottura per carico limite dell'insieme fondazione-terreno, stabilità globale del complesso opera-terreno.

Le strutture in elevazione e nel sottosuolo devono essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti, dovuti all'azione di sollecitazioni, come carichi e forze sismiche.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

I cedimenti al di sotto della fondazione dell'opera devono essere controllati, considerando un adeguato spessore di terreno.

In presenza di costruzioni preesistenti, interagenti con l'opera di sostegno, il comportamento di quest'ultima deve garantirne i previsti livelli di funzionalità e stabilità. In particolare, si devono valutare gli spostamenti del terreno a tergo dell'opera e verificare la loro compatibilità con le condizioni di sicurezza e funzionalità delle costruzioni preesistenti.

L'installazione di opportuna strumentazione, che permetta la misurazione delle grandezze significative (spostamenti, tensioni, forze e pressioni interstiziali), prima, durante e dopo la realizzazione del manufatto, permette il monitoraggio del complesso opera-terreno e il controllo della sua funzionalità nel tempo.

Sottoprogramma dei Controlli

Il Sottoprogramma dei Controlli definisce il programma delle verifiche e dei controlli, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita dell'opera. Per i controlli di seguito riportati è previsto, esclusivamente, un tipo di controllo a vista.

Il **controllo di efficienza dei tubi di transito** deve essere eseguito soprattutto dopo periodi intensamente piovosi. Frequenza del controllo: **annuale**.

Il **controllo dell'integrità delle opere in c.a.**, deve essere eseguito individuando la presenza di eventuali anomalie come: fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Frequenza del controllo: **annuale**.

Il **controllo delle parti in vista dell'opera**, consiste nel ricercare eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.). Frequenza del controllo: **annuale**.

La **verifica dello stato del calcestruzzo**, deve essere effettuata controllando il degrado e/o eventuali processi di carbonatazione. Frequenza del controllo: **annuale**.

Controlli strutturali approfonditi vanno effettuati in occasione di manifestazioni e calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.) o manifestarsi di smottamenti circostanti. Frequenza del controllo: **all'occorrenza**.

Progetto Esecutivo:

Lavori di realizzazione del collettamento delle acque reflue dal Comune di Berzo Demo al Comune di Capo di Ponte (BS) fino al collegamento con il collettore già realizzato da "Valle Camonica Servizi"

Relazione di Calcolo Sifoni

Sottoprogramma degli Interventi di Manutenzione

La **raccolta delle acque superficiali** di ruscellamento deve essere effettuata mediante canalizzazioni, in modo da ridurre la loro infiltrazione nel terreno a ridosso dell'opera di sostegno. Frequenza dell'intervento: **all'occorrenza**.

Il **consolidamento dell'opera** deve essere eseguito in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti di sovraccarichi. Tale intervento va progettato da tecnico abilitato ed eseguito da impresa idonea. Frequenza dell'intervento: **all'occorrenza**.

Gli **interventi riparativi sulle parti strutturali** devono effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. La diagnosi deve essere resa dal tecnico abilitato, che deve riportare, in elaborati esecutivi, gli interventi necessari. Frequenza dell'intervento: **all'occorrenza**.

La **pulizia dei canali dei tubi di transito** e la rimozione di eventuali detriti che potrebbero crearne l'occlusione, devono eseguirsi soprattutto in presenza di forti piogge. Frequenza dell'intervento: **annuale**.

Il **ripristino del copriferro**, in caso di necessità, deve eseguirsi con idonea malta cementizia, previa pulizia delle parti ammalorate. Frequenza dell'intervento: **all'occorrenza**.