

## **Acquedotto di Pezze, Comune di Magadino, quartiere Indemini Interventi di sistemazione dell'acquedotto**

Progetto Definitivo



**Bonalumi Ferrari Partner SA**  
**Studio d'ingegneria**

Nome documento  
2943.1-RT-001A

data  
27 febbraio 2023

archivio  
2943.1/relazioni  
Modifiche

Interventi di sistemazione Acquedotto Pezze  
Quartiere Indemini - Comune di Gambarogno

MANDANTE

Comune di Gambarogno  
Ufficio Tecnico  
Via Cantonale 138  
6573 Magadino

TRASMISSIONE COPIE

Comune di Gambarogno  
Ufficio Tecnico  
Via Cantonale 138  
6573 Magadino

RESPONSABILE PROGETTO

Ing. Sandro De Marchi  
BSc SUPSI in Ingegneria Civile

Ing. Gian Paolo Lebani  
MSc UNIFe in Ingegneria Civile

BONALUMI FERRARI PARTNER SA  
STUDIO D'INGEGNERIA

Sandro De Marchi  
Ingegnere Civile.....

Gian Paolo Lebani  
Ingegnere Civile.....

**Bonalumi Ferrari Partner SA Studio d'ingegneria**

Via Campagna 2.1  
CH-6512 Giubiasco

Bonalumi Ferrari Partner SA Studio d'ingegneria  
Nome file: 2943.1-RT-001A  
Data: 27 febbraio 2023

Tel.: +41 91 850 60 80  
Fax.: +41 91 850 60 89  
E-mail: [info@bonalumi-ferrari.ch](mailto:info@bonalumi-ferrari.ch)

## **INDICE**

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>1</b>
<b>2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>1</b>
<b>3. NORME DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>4. INTERVENTI DA REALIZZARE.....</b>	<b>2</b>
<b>5. SORGENTE PEZZE: RIFACIMENTO INTEGRALE .....</b>	<b>3</b>
<b>6. CAMERA DI RILANCIO: SISTEMAZIONE DEL COPERCHIO D'INGRESSO .....</b>	<b>5</b>
<b>7. BACINO PEZZE: SISTEMAZIONE DEL COPERCHIO D'INGRESSO E DEL TROPPO PIENO .....</b>	<b>6</b>
<b>8. PREVENTIVO DEI COSTI .....</b>	<b>7</b>
<b>9. CONCLUSIONI.....</b>	<b>8</b>

## **1. INTRODUZIONE**

Il Lodevole Municipio di Gambarogno, ha conferito al nostro studio d'ingegneria l'incarico di progettazione degli interventi di sistemazione dell'acquedotto di Pezze nel quartiere Indemini, necessari a seguito del danneggiamento dovuto all'incendio di fine gennaio 2022.

L'incendio sui monti di Indemini ha interessato l'area boschiva in corrispondenza dell'acquedotto di raccolta e di distribuzione della sorgente Pezze che rifornisce il nucleo di "Ca Caldera".

A seguito del sopralluogo effettuato il 04.03.2022 il Laboratorio Cantonale ha deciso di dichiarare la non potabilità delle acque prelevate dalla sorgente. Nel rapporto d'ispezione NL 04/22 del 10.03.22 il Laboratorio Cantonale indicava gli interventi di sistemazione da eseguire sull'impianto al fine di adeguarlo alla normativa vigente.

Allo stato attuale la dichiarazione di non potabilità è stata rimossa grazie ai risultati positivi risultanti dai nuovi prelievi. Rimangono però in vigore le raccomandazioni di eseguire gli interventi di sistemazione dell'impianto. Il 27.06.2022, l'ing. De Marchi con il fontaniere del comune hanno eseguito un sopralluogo per verificare lo stato degli impianti.

Nel seguente rapporto verranno descritti gli interventi da eseguire e le nuove opere da realizzare al fine di risanare le non conformità dell'impianto indicate nel rapporto d'ispezione del Laboratorio Cantonale. Verrà inoltre riportata una stima dei costi per l'esecuzione degli interventi.

## **2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

1. "Le Sorgenti Patriziali Idreologia e Zone di Protezione" Geologo Paolo Amman del giugno 1984;
2. "Schede Impianto Indemini" del Comune di Gambarogno;
3. "Rapporto d'ispezione NL 04/22 e notifica di contestazione" del Laboratorio Cantonale del 10.03.22;
4. "Stato Sorgenti dopo l'incendio di gennaio-febbraio 2022" di geolog.ch del 18.03.22
5. "Tabelle BPP pianificazione e attuazione delle misure" allestite dal Comune di Gambarogno il 07.12.22.

### 3. NORME DI RIFERIMENTO

Le norme di riferimento sono le seguenti:

1. LDerr: Legge federale sulle derrate alimentari e gli oggetti d'uso del 20.06.2014;
2. ODerr: Ordinanza sulle derrate alimentari e gli oggetti d'uso del 16.12.2016;
3. OELDerr: Ordinanza del DFI sull'esecuzione della legislazione sulle derrate alimentari del 16.12.2016;
4. OPPD: Ordinanza sull'acqua potabile e sull'acqua per piscine e docce accessibili al pubblico del 16.12.2016;
5. Direttiva W12 della SSIGA (ed. 2017)

### 4. INTERVENTI DA REALIZZARE

L'acquedotto Pezze è costituito dai seguenti manufatti: 1 Sorgente, 1 Camera di rottura ed 1 Serbatoio. Tali manufatti vengono riportati nella planimetria nella Fig. 1:



Fig. 1: Planimetria generale

L'acquedotto fornisce mediamente meno di 10 m<sup>3</sup>/giorno, ed è considerato di piccole dimensioni.

Pertanto gli interventi da eseguire per risanare le non conformità evidenziate dal Laboratorio Cantonale riguardano:

1. Sorgente Pezze: rifacimento integrale della camera;
2. Camera di rilancio: Sistemazione del coperchio d'ingresso;
3. Serbatoio Pezze: Sistemazione del coperchio d'ingresso e del troppo pieno.

## **5. SORGENTE PEZZE: RIFACIMENTO INTEGRALE**

Il manufatto è stato raggiunto dall'incendio anche se non ha subito danni evidenti, tuttavia si riscontrano le seguenti non conformità:

- Il manufatto necessita di un risanamento completo in quanto a rischio infiltrazioni;
- Chiusino ed accesso non conformi;
- Infiltrazioni di radici nel manufatto;
- Scarico di fondo non a livello del pavimento con conseguente difficoltà nelle operazioni di pulizia;
- Presenza di piante intorno al manufatto e lungo tutto il tracciato della condotta di adduzione;
- Condotta di adduzione da verificare in quanto potrebbe aver subito danni a causa dell'incendio.

Nelle foto seguenti viene riportato lo stato di fatto della sorgente:



*Fig. 2: Immagini dello stato di fatto della Sorgente Pezze al 27.06.2022*

A seguito dello stato di fatto del manufatto della sorgente si procederà con una demolizione totale del manufatto ed una successiva ricostruzione.

In particolare verrà utilizzata una nuova camera in HDPE costituita da un troppo pieno, scarico di fondo, condotta di adduzione e gradini in alluminio. La camera avrà un volume totale di  $V = 400$  l. L'accesso alla camera sarà possibile attraverso un chiusino ermetico e ventilato con filtrazione in acciaio inox rialzato rispetto alla quota del terreno. La camera sarà successivamente rinfiata con calcestruzzo ed eseguita la sistemazione della scarpata intorno alla camera con eventuale rivestimento con sassi recuperati sul posto. Il dettaglio di questo intervento viene riportato nel piano 2943.1-c-002A.

Si procederà con il taglio delle piante e la rimozione delle ceppaie nel perimetro della sorgente.

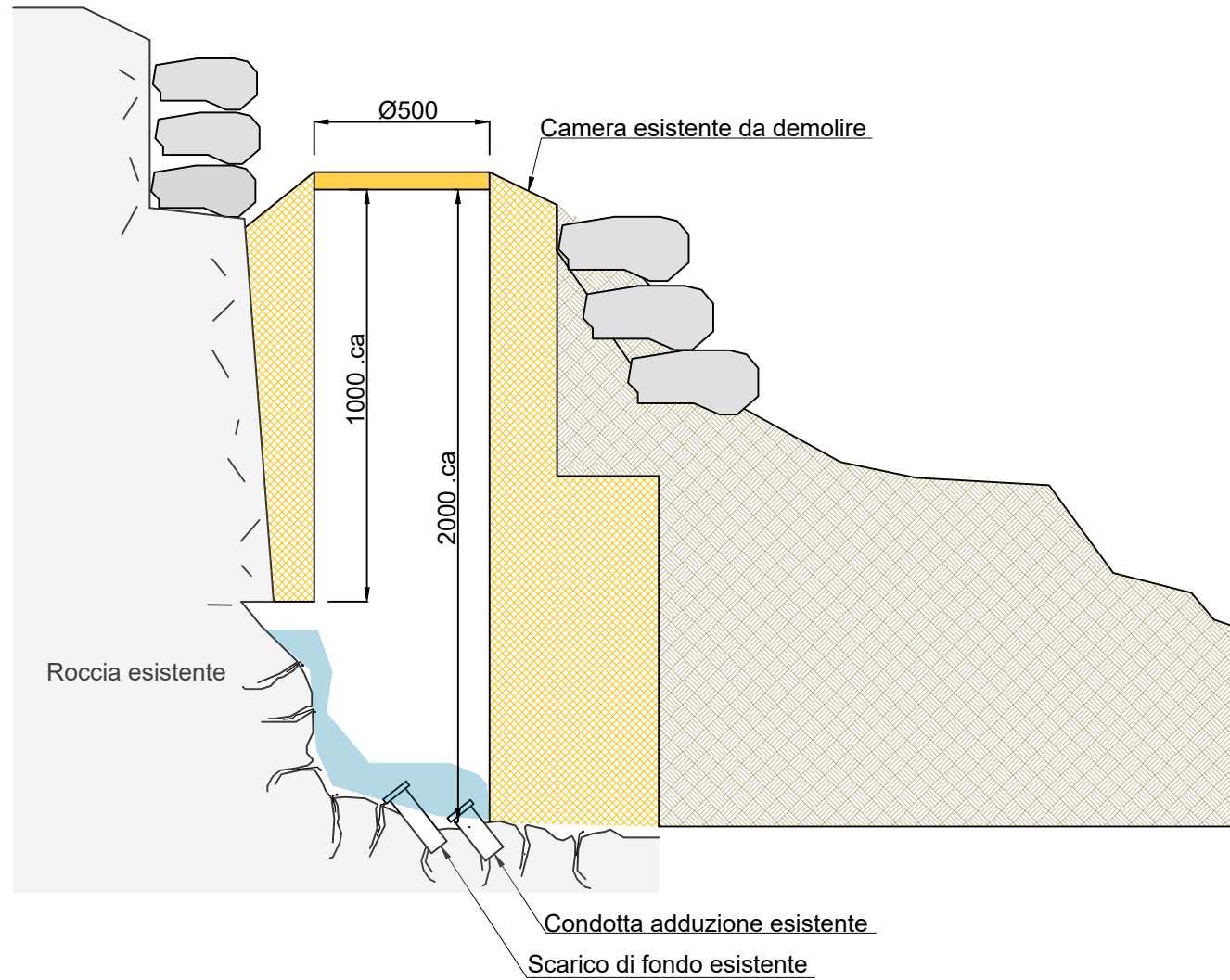
L'area intorno alla sorgente verrà recintata con rete metallica zincata e posato un cancello in metallo.

Ancora da valutare l'eventuale necessità di dover eseguire una video ispezione della condotta. Viste le difficoltà di accesso e visti i riscontri dati dall'analisi dell'acqua, si ritiene comunque questo intervento non necessario.

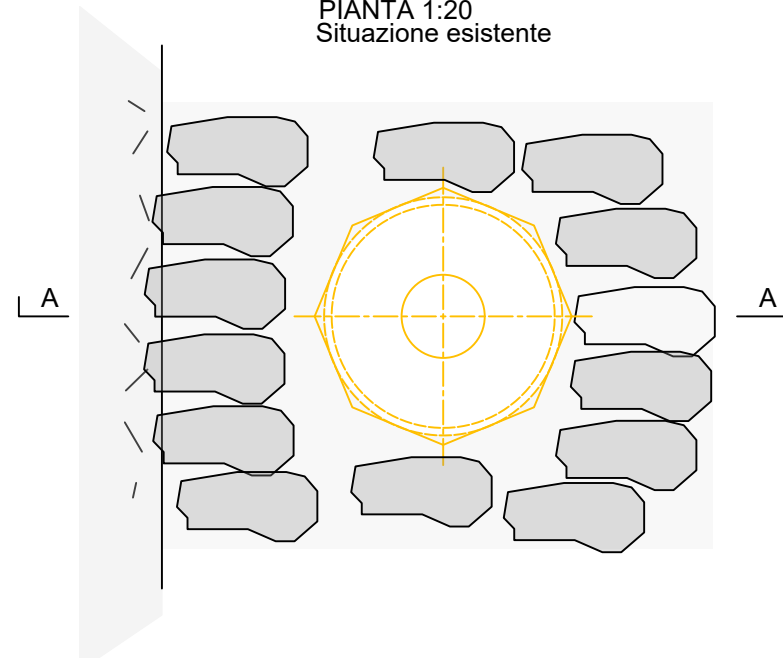




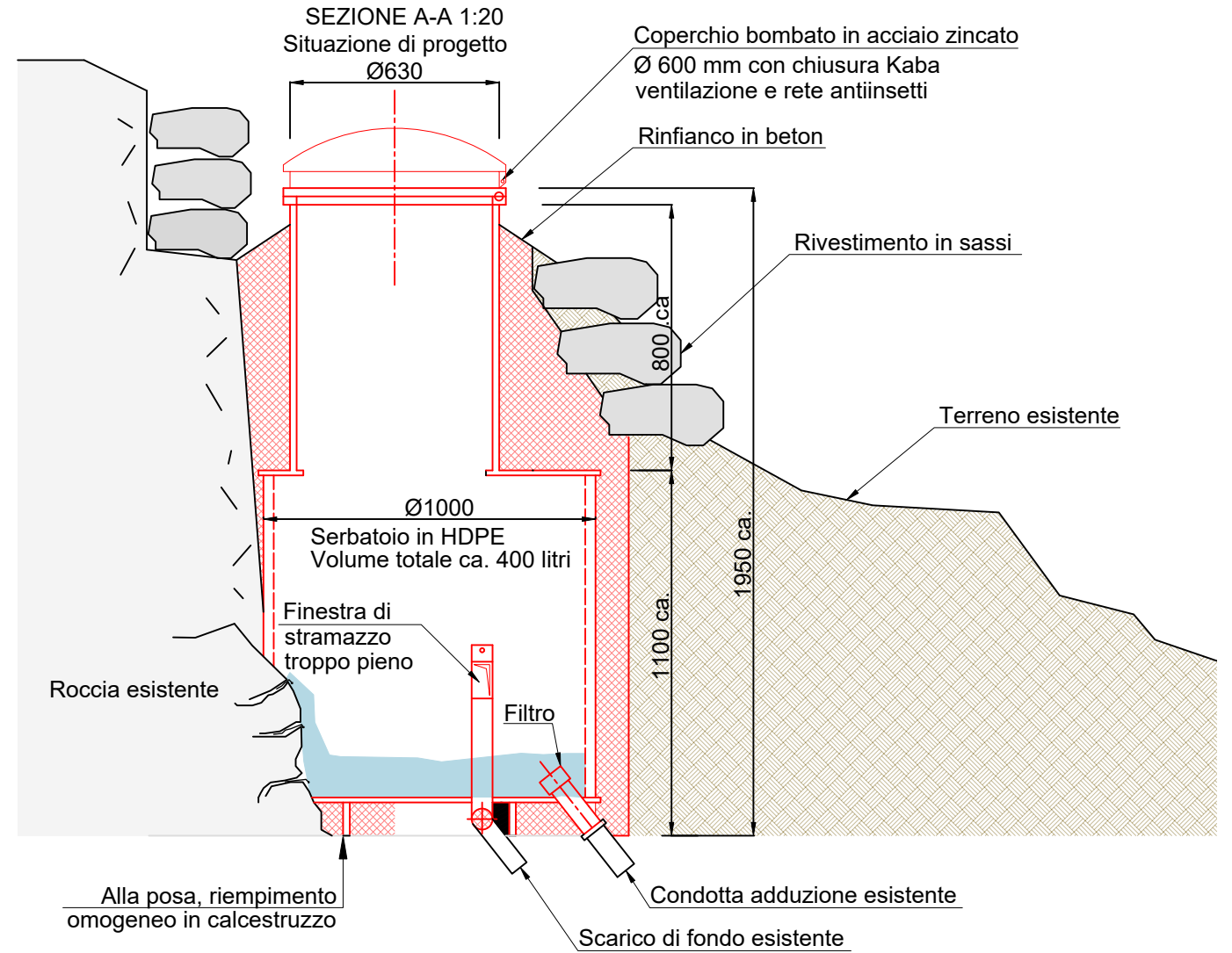
SEZIONE A-A 1:20  
Situazione esistente



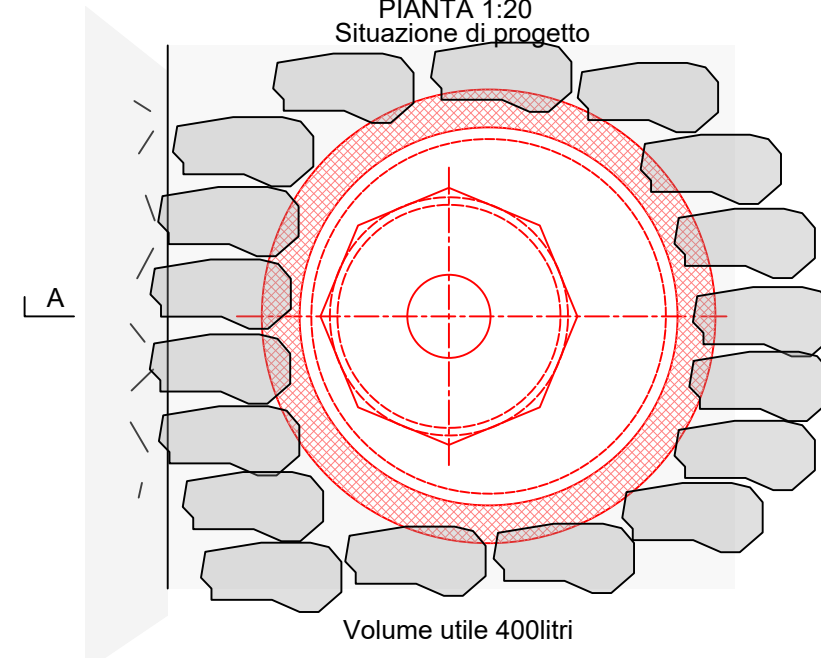
PIANTA 1:20  
Situazione esistente



SEZIONE A-A 1:20  
Situazione di progetto



PIANTA 1:20  
Situazione di progetto





## 6. CAMERA DI RILANCIO: SISTEMAZIONE DEL COPERCHIO D'INGRESSO

Il manufatto è stato raggiunto dall'incendio anche se non si evidenziano danneggiamenti visivi del rilievo.

Tuttavia si riscontrano le seguenti non conformità:

- Il chiusino di accesso non è sufficientemente sopraelevato rispetto al terreno;
- Il chiusino non è conforme;
- Il vecchio tubo in entrata comporta un rischio.



*Fig. 3: Immagini dello stato di fatto Camera di rottura al 27.06.2022*

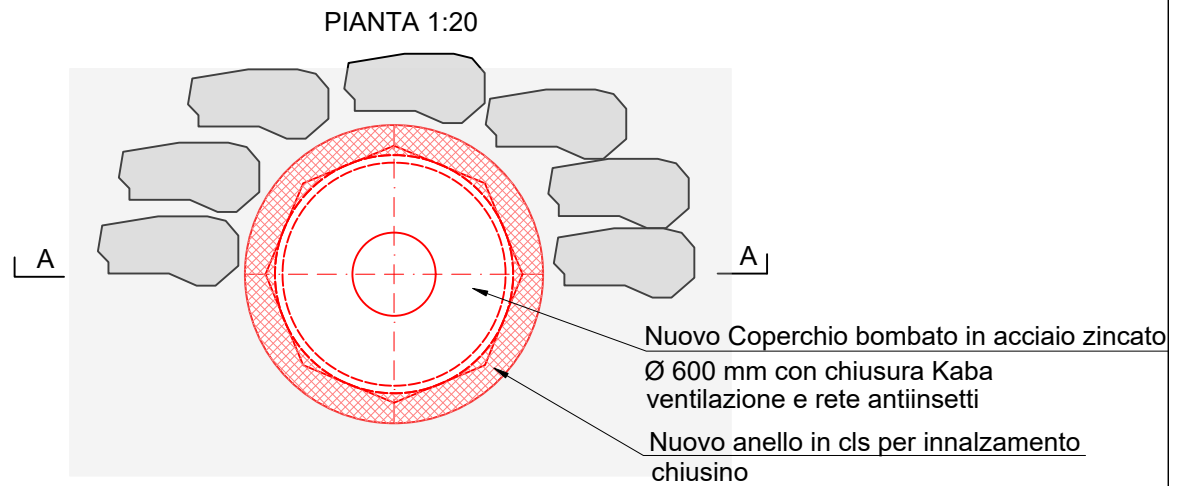
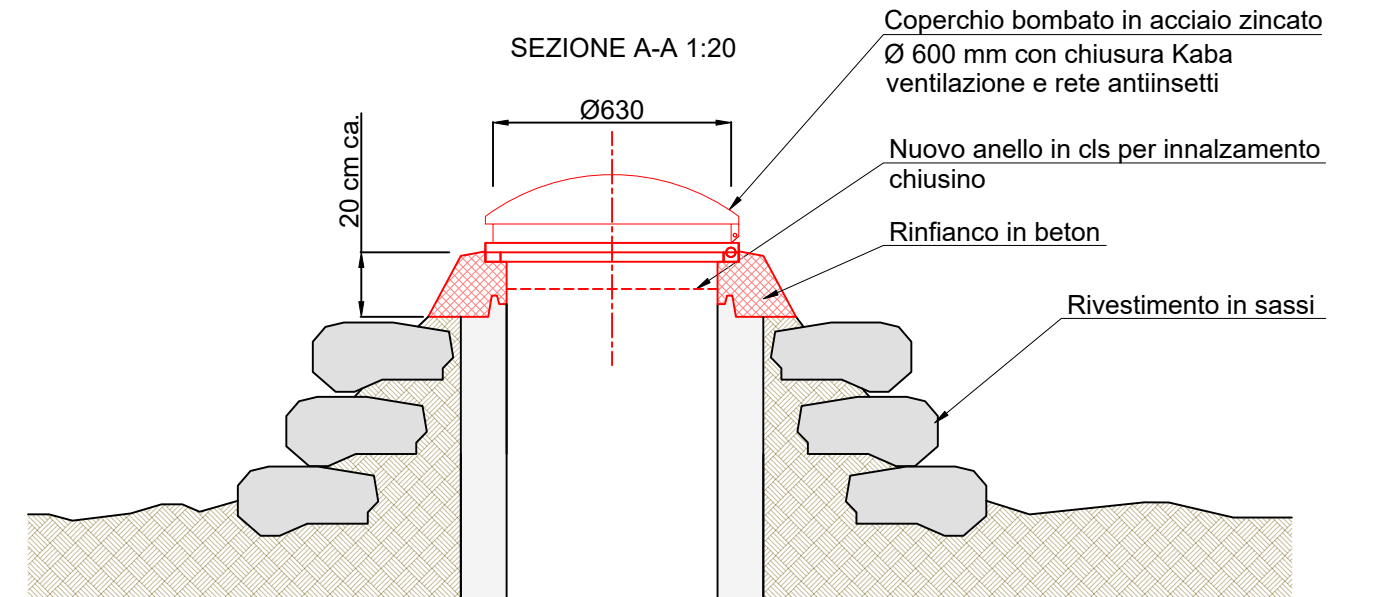
Gli interventi da eseguire al fine di rendere la camera di rottura idonea alla normativa vigente saranno quelli di posare un anello in cemento per sopraelevare l'attuale accesso ed un chiusino ermetico e ventilato con filtrazione del DN 600 in acciaio inox.

Infine si procederà con l'eliminazione del tubo di entrata dismesso ed alla sigillatura del foro.

Il dettaglio dell'intervento viene riportato nel piano 2943.1-C-004A.



Camera di rottura - Piano intervento - Scala 1:20



## 7. BACINO PEZZE: SISTEMAZIONE DEL COPERCHIO D'INGRESSO E DEL TROPPO PIENO

Il manufatto non è stato raggiunto dall'incendio, tuttavia si riscontrano le seguenti non conformità:

- Un chiusino di accesso non è sufficientemente sopraelevato rispetto al terreno;
- Il chiusino non è conforme;
- Verificare se il troppo pieno risulta sifonato o dotato di clappa.



*Fig. 4: Immagini dello stato di fatto del bacino Pezze al 27.06.2022*

Pertanto gli interventi da eseguire al fine di rendere il bacino idoneo alla normativa vigente saranno quelli di posare un anello in cemento per sopraelevare l'attuale accesso ed un chiusino ermetico e ventilato con filtrazione del DN 600 in acciaio inox.

Infine si procederà con la posa di una clappa nel caso in cui il troppopieno non fosse dotato di un sifone.

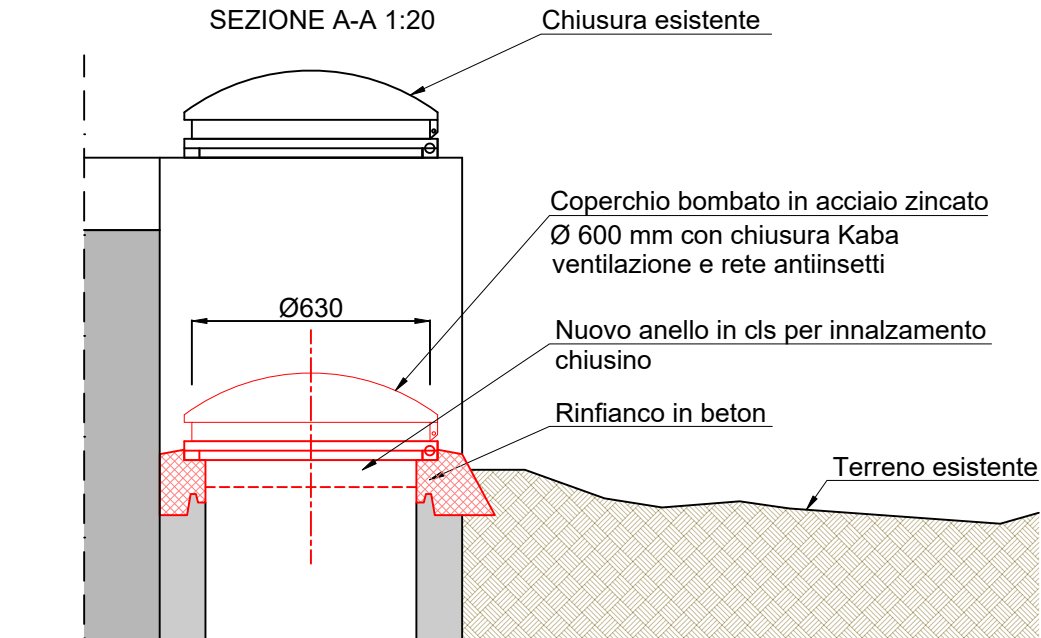
Il dettaglio dell'intervento viene riportato nel piano 2943.1-C-003A.



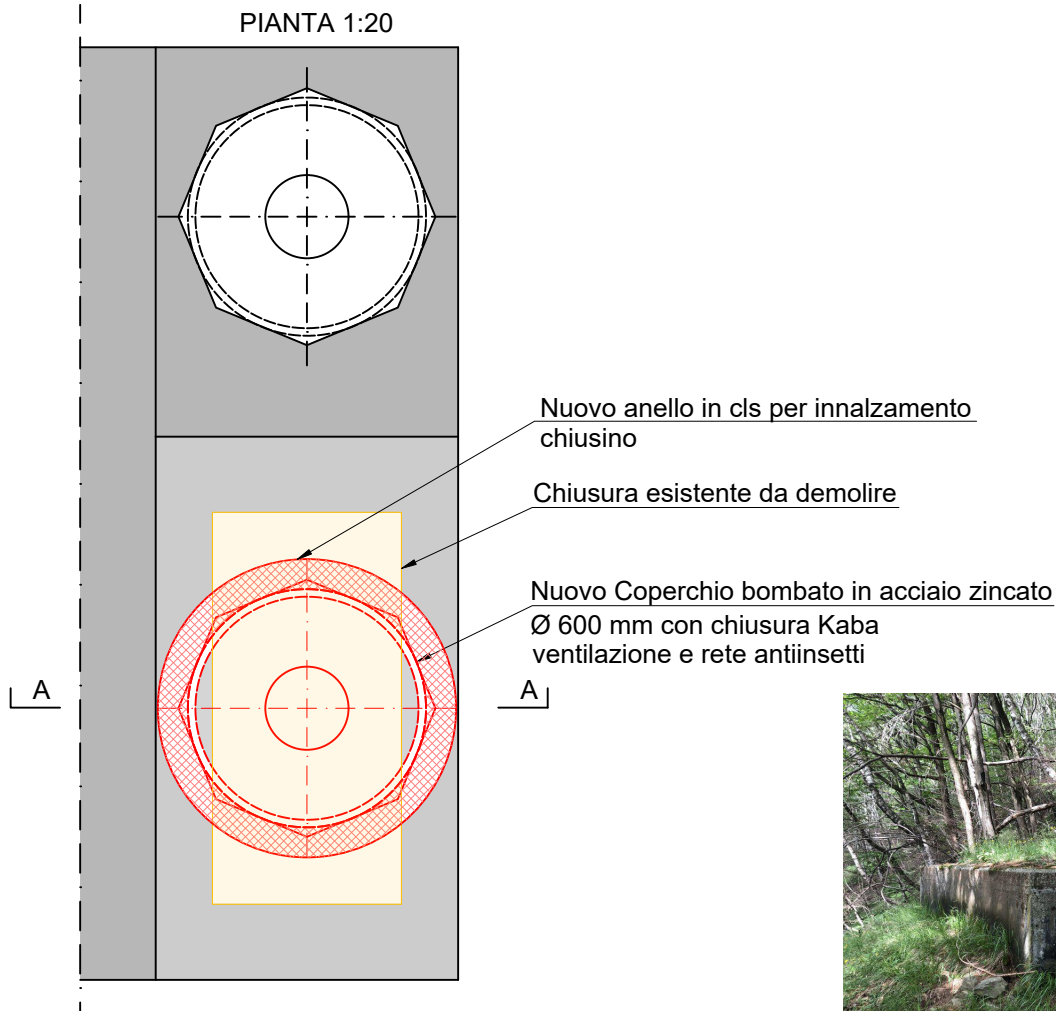


**Bacino Pezze - Piano intervento - Scala 1:20**

SEZIONE A-A 1:20



PIANTA 1:20



## **8. PREVENTIVO DEI COSTI**

Nella tabella seguente viene riportato il preventivo dei costi per le opere di risanamento da realizzare.

Nella stima dei costi è stato tenuto conto della zona impervia dove dovranno essere eseguiti i lavori e che per il trasporto del materiale sarà necessario l'utilizzo dell'elicottero.

Nel preventivo è stato definito il responsabile per i vari interventi quindi Impresario Genio Civile, Impresa forestale, Idraulico ed il prefabbricatore della camera in HDPE.

Il totale dei costi stimati è pari a **54'081.56 Fr (IVA compresa)**, con un'approssimazione di  $\pm 10\%$ .

RISANAMENTO SORGENTE, CAMERA ROTTURA E BACINO PEZZE AD INDEMINI							
Elemento	N°	Intervento	Quantità	Unità	Fr/u	Fr	RESP
Generale	0-A	Installazione di cantiere	1	gl	2'500.00	2'500.00	
	0-B	Opere a regia	1	gl	2'500.00	2'500.00	
	0-C	Trasporti ed interventi in elicottero	1	gl	4'500.00	4'500.00	
Sorgente Pezze	1-A	Taglio piante e rimozione ceppaie intorno alla sorgente	5	pz	350.00	1'750.00	IM F
	1-B	Demolizione camera esistente in pvc + rinfiacco. Compreso il trasporto in discarica e lo smaltimento degli elementi in pvc e cls	1	pz	3'200.00	3'200.00	IM GC
	1-C	Fornitura camera prefabbricata in HDPE. Compreso elemento di troppo pieno, scarico di fondo e condotta di adduzione. Gradini in alluminio. Volume utile V = 400 l	1	pz	5'500.00	5'500.00	PREF
	1-D	Trasporto e Posa camera prefabbricata compresa preparazione del fondo per posa a livello, con riempimento in cls.	1	pz	1'700.00	1'700.00	IM GC
	1-E	Rinfiacco della camera in cls. Compreso cassero, armatura e getto in cls Tipo CPN A.	1	m3	950.00	950.00	IM GC
	1-F	Sistemazione scarpata intorno alla nuova camera. Compreso eventuale muretto in sassi a secco.	1	gl	1'500.00	1'500.00	IM GC
	1-G	Fornitura e posa chiusino ermetico e ventilato con filtrazione DN 600 in acciaio inox	1	pz	3'500.00	3'500.00	IM GC
	1-H	Fornitura e posa recinzione intorno alla sorgente con paletti e rete metallica zincata h = 1.75 m	50	ml	55.00	2'750.00	IM GC
	1-I	Fornitura e posa cancello metallico h=1.75 m, larghezza L=1.50 m	1	gl	3'500.00	3'500.00	IM GC
Camera di Rottura	2-A	Demolizione chiusino e rinfiacco esistente	1	pz	1'000.00	1'000.00	IM GC
	2-B	Fornitura e Posa anello in cemento di sopraelevazione DN 600	1	pz	850.00	850.00	IM GC
	2-C	Fornitura e posa chiusino ermetico e ventilato con filtrazione DN 600 in acciaio inox	1	pz	3'500.00	3'500.00	IM GC
	2-D	Eliminare tubo di entrata dismesso	1	pz	150.00	150.00	IDR
Bacino Pezze	3-A	Demolizione chiusino e rinfiacco esistente	1	pz	1'500.00	1'500.00	IM GC
	3-B	Fornitura e posa clappa per troppopieno in HDPE	1	pz	450.00	450.00	IDR
	3-C	Fornitura e Posa anello in cemento di sopraelevazione DN 600	1	pz	850.00	850.00	IM GC
	3-D	Fornitura e posa chiusino ermetico e ventilato con filtrazione DN 600 in acciaio inox	1	pz	3'500.00	3'500.00	IM GC
TOTALE Parziale						45'650.00	
Imprevisti 10 %						4'565.00	
Totale 1						50'215.00	
IVA 7.7%						3'866.56	
TOTALE NETTO						54'081.56	

Opere da Impresa genio civile	IM GC
Opere da idraulico	IDR
Opere da impresa forestale	IM F
Prefabbricatore di elementi in HDPE	PREF



## 9. CONCLUSIONI

Il rapporto riporta gli interventi necessari per il risanamento dei manufatti dell'Acquedotto Pezze sulla base di quanto richiesto dal Laboratorio Cantonale nel "Rapporto d'ispezione NL 04/22 e notifica di contestazione" del 10.03.22.

Gli interventi saranno dunque svolti sulla Sorgente Pezze, la Camera di rottura ed il Bacino Pezze.

La stima dei costi è di ca. 54'081.56 Fr (IVA compr.) con un'approssimazione di  $\pm 10\%$ .

La durata degli interventi è stata stimata in ca. 3 settimane.