



**Municipio**

Cugnasco,  
25 febbraio 2015

Risoluzione municipale  
**3752 – 23.2.2015**

**MESSAGGIO MUNICIPALE NO. 70**

**Approvazione del progetto e del preventivo concernenti gli interventi di risanamento dei manufatti dell'acquedotto della Val Pesta e concessione del relativo credito d'investimento di Fr. 356'000.-**

Signor Presidente,  
signore e signori Consiglieri comunali,

a partire dal 1° gennaio 2015 la gestione dell'acquedotto della Val Pesta compete al Comune di Cugnasco-Gerra, e per esso all'Azienda acqua potabile, secondo la *Convenzione per la gestione degli impianti di captazione e di adduzione di acqua potabile delle sorgenti Val Pesta in territorio del Comune di Cugnasco-Gerra*. Infatti, l'articolo 4 cpv. 1 della Convenzione afferma:

*Al Comune di Cugnasco-Gerra, e per esso la sua Azienda municipalizzata dell'acqua potabile (AAP), con la riserva degli articoli seguenti, sono delegati tutti i compiti e le competenze relative alla gestione (esercizio, manutenzione e costruzione) delle sorgenti e degli impianti di captazione e di adduzione, come pure l'amministrazione e la tenuta della contabilità. In tale ambito, il Comune di Cugnasco-Gerra concluderà tutti i contratti di servizio e le necessarie coperture assicurative.*

Questo principio è poi completato dall'articolo 8 (Gestione degli impianti):

*La gestione (esercizio, manutenzione, e costruzione) degli impianti in proprietà sono affidati al Comune di Cugnasco-Gerra e per esso alla sua Azienda Acqua Potabile, il quale opera sulla base delle norme della presente convenzione.*

e, per quanto attiene specificatamente al tema degli investimenti, l'articolo 10 stabilisce:

- 1) I Municipi dei Comuni contraenti, riservate le competenze dei rispettivi legislativi comunali, decidono congiuntamente, in tutte le fasi del progetto, ulteriori futuri investimenti riguardanti gli impianti in proprietà.*
- 2) I costi di investimento anticipati dal Comune di Cugnasco-Gerra, al netto di eventuali sussidi e contributi, sono ripartiti tra i Comuni convenzionati. Nell'ambito della pianificazione dell'investimento, sono concordate le modalità di pagamento di acconti e del saldo delle opere.*
- 3) Per la ripartizione delle spese si applica la chiave di riparto stabilita dall'articolo 7 cpv. 1.*
- 4) Per la nozione di investimento si fa riferimento alla Legge organica comunale (LOC).*

*5) I progetti sono condotti e allestiti dal Municipio di Cugnasco-Gerra, riservato quanto precisato all'articolo 11. Committente è il Comune di Cugnasco-Gerra.*

Premesse queste considerazioni, il Municipio ha il piacere di sottoporre al Consiglio comunale questa richiesta di approvare un progetto per opere di risanamento dei manufatti dell'acquedotto della Val Pesta.

## **1. Motivazione dell'opera**

Il 13 ottobre 2010 il Laboratorio Cantonale (LC) effettuò un'ispezione dettagliata a tutto l'acquedotto del Consorzio intercomunale acqua potabile Val Pesta (CVP) e nel suo rapporto di ispezione del 3 novembre 2010 indicò in modo dettagliato, manufatto per manufatto, le non conformità alle vigenti norme e l'obbligo di porvi rimedio.

La Delegazione del CVP incaricò lo Studio d'ingegneria Sciarini SA di Vira Gambarogno (SISSA) di esaminare la situazione e presentare un piano di risanamento per l'acquedotto, in modo da ottemperare a quanto segnalato nel rapporto del LC e, nel contempo, di prendere anche in considerazione ulteriori interventi necessari nel medio termine, considerando che la costruzione dell'acquedotto risale ai primi anni del 1970 e quindi dell'inevitabile processo di deterioramento malgrado le manutenzioni regolarmente eseguite nel passato.

La Delegazione consortile successivamente maturò l'idea che, per avere una visione globale più completa, si dovesse far valutare nell'ambito dello studio sul risanamento anche l'aspetto di un eventuale recupero energetico mediante micro centrale. Nella sua seduta del 16 dicembre 2010 la Delegazione CVP formalizzò la decisione per questo ampliamento dello studio. In questo studio si riteneva di mettere la micro centrale all'altezza della camera di ripartizione numero 1, dove confluisce la totalità dell'acqua delle sorgenti. Data la complessità della situazione - otto sorgenti situate a quote diverse e con portate molto differenti - si chiese di presentare più varianti per il recupero energetico.

Lo studio venne presentato al CVP (Delegazione e Consiglio consortile) ed ai rappresentanti dei Municipi il 31 maggio 2011. Naturalmente bisognava lasciare agli enti interessati una pausa di riflessione per esaminare il progetto ed esprimersi in merito. Ciò procrastinava nel tempo gli interventi concreti per gli indispensabili lavori di messa a norma. Per cercare di ovviare a ciò la Delegazione in accordo con il progettista stabilì di procedere ad una prima fase di risanamento, detta prioritaria, che comprendeva i manufatti delle sorgenti (il loro risanamento era indipendente dalla costruzione di una micro centrale) e quelli posti a valle della camera di ripartizione numero 1. Per gli altri manufatti occorreva attendere le decisioni riguardo al risanamento con recupero energetico.

La Delegazione del Consorzio il 22 giugno 2011 licenziava quindi un messaggio con la richiesta di un credito di investimento di Fr. 159'000.-, messaggio che il Consiglio Consortile approvava nella sua seduta del 15 dicembre 2011. Per questo investimento il Dipartimento delle finanze e dell'economia, Ufficio per l'approvvigionamento idrico e la sistemazione fondiaria, contattato dalla Delegazione del CVP confermò il diritto di usufruire di sussidi per la messa a norma in quanto si trattava di un'opera di interesse sovracomunale e contemplata nel Piano cantonale di approvvigionamento idrico del Piano di Magadino (PCAI-PDM), ai sensi dell'articolo 20 della Legge sull'approvvigionamento idrico. L'entità del sussidio fu stabilito in base all'articolo 21 della citata legge e nel nostro caso, con i parametri di forza finanziaria dei Comuni coinvolti nel progetto (IFF 2011-2012), sarebbe corrisposta al 30%.

La Delegazione del CVP esaminando lo studio per il risanamento con recupero energetico, ritenne che per avere una visione completa della situazione fosse opportuno chiedere a SISSA di ampliare lo studio precedente, valutando un risanamento totale dell'acquedotto, dalle sorgenti fino ai serbatoi di Sasso Fenduto e Medoscio con recupero energetico e che contemplasse pure la possibilità di una migliore gestione delle risorse idriche tramite telegestione in modo da far prontamente fronte, nel limite del possibile, alle carenze di un Comune attingendo alla maggiore disponibilità dell'acqua spettante ad un altro Comune consorziato.

L'11 giugno 2012 SISSA presentò al CVP (Delegazione e Consiglio consortile) ed ai rappresentanti dei Municipi consorziati lo studio richiesto, che nella variante più costosa richiedeva un investimento di Fr. 11'600'000.- ed un'entrata annua per la vendita dell'energia elettrica di Fr. 470'000.-.

Questa proposta richiedeva una nuova pausa di riflessione per vari motivi: importo non indifferente dell'investimento; le elezioni comunali avevano portato a un avvicendamento dei municipali presso le rispettive aziende comunali dell'acqua potabile; la necessità di adeguare gli statuti del CVP alla nuova Legge cantonale sul consorzio dei comuni; l'opportunità di valutare se mantenere ancora la forma giuridica del consorzio o trovare un'altra forma istituzionale tra i tre comuni consorziati.

La Delegazione del CVP decise quindi di procedere all'intervento di messa a norma dei manufatti delle sorgenti, i cui lavori sarebbero stati comunque necessari anche nel caso in cui si fosse proceduto al risanamento globale con recupero energetico. Per contro si rinviò la messa a norma sui manufatti a valle della camera di ripartizione numero 1, in quanto questi lavori sarebbero stati inutili nel caso in cui si fosse poi deciso per il risanamento totale con recupero energetico. Nell'autunno del 2012 furono quindi eseguiti lavori per un totale di Fr. 109'490.10.

Con lettera dell'11 settembre 2013 i Municipi dei Comuni consorziati comunicavano alla Delegazione CVP di voler posticipare il risanamento totale dell'acquedotto con recupero energetico di una quindicina di anni e quindi di volere procedere ad un risanamento dell'acquedotto limitato a mettere a norma quanto segnalato dal Laboratorio cantonale nel suo rapporto d'ispezione del 2010. Il 29 settembre 2013 il LC effettuava un'ulteriore ispezione all'acquedotto con la quale prendeva atto dei lavori di miglioria apportati ai manufatti delle sorgenti e ricordava l'obbligo di mettere a norma quanto ancora non lo era e quindi non solamente i manufatti a valle della camera di ripartizione numero 1 ma pure quelli posti a monte della camera e la camera stessa.

## **2. Descrizione degli interventi e del costo**

La Delegazione consortile incaricava quindi lo Studio Sciarini SA di allestire il progetto di intervento con relativo preventivo. Esso è stato consegnato alla Delegazione del CVP il 17 giugno 2014. Su proposta della Delegazione consortile, con risoluzione no. 2818 del 10 giugno 2014 e riservata la decisione dei Municipi di Locarno e Lavertezzo, lo scrivente Municipio ha accettato di farsi carico, in tutto e per tutto, della realizzazione del progetto di risanamento in esame. Infatti, l'imminente scioglimento del Consorzio non avrebbe permesso alla Delegazione consortile di portare a conclusione tutte le procedure necessarie all'esecuzione delle opere, segnatamente: preavviso dei consigli comunali dei Comuni consorziati, approvazione del progetto e stanziamento del credito necessario ad opera del Consiglio consortile, procedure di approvazione del progetto e di appalto dei lavori, ecc.

Alleghiamo il piano di intervento che elenca in dettaglio le opere previste per ciascun manufatto. In sintesi essi riguardano:

- la posa di porte ermetiche munite di filtro dell'aria per quelle costruzioni dove, oltrepassata la soglia, si accede a vasche che contengono acqua;
- idem per quanto riguarda i chiusini di accesso, parecchi dei quali vanno pure rialzati rispetto al livello del terreno;
- sostituzione dei camini di ventilazione con altri muniti di filtri dell'aria;
- chiusura delle attuali finestre e posa di ventilazione munita di filtri dell'aria;
- dove necessario creazione di nuove aperture mediante carotaggi per aumentare la ventilazione;
- camera numero 2: considerato anche il marcato deterioramento del rivestimento interno si ritiene di sostituire tale camera con la posa di una nuova vasca prefabbricata in polipropilene;

- camera numero 1, che raccoglie le acque delle sorgenti 1 e 1A, essendo in materiale non conforme e priva di scarico di fondo, essa andava sostituita. Ma per la sua ubicazione e conformazione particolare e per l'impossibilità di disinserire queste sorgenti durante i lavori (forniscono l'80% di tutta l'acqua e quindi sarebbe stato necessario creare degli allacciamenti provvisori), il costo dell'intervento sarebbe stato di Fr. 150'000 - 170'000.- Dopo aver esaminato in modo approfondito la situazione e valutato le alternative possibili (le abbondanti precipitazioni dell'inverno 2013-14 e la grande portata delle sorgenti hanno ritardato la consegna del progetto di intervento per l'impossibilità di eseguire sopralluoghi e procedere alle misurazioni all'interno della camera 1), si è scelto alla fine di "bypassare" questa camera. Ciò comporterà la necessità di potenziare gli scarichi delle sorgenti 1 e 1A per smaltire l'acqua in esubero rispetto alla capacità idraulica dell'impianto (esubero che attualmente viene in parte smaltito dai sistemi di scarico della camera numero 1 esistente). Il costo di tutti gli interventi per la camera numero 1 è previsto in Fr. 31'700.- Questa scelta risulta quindi nettamente più economica rispetto alla sostituzione della camera esistente;
- per tutti i luoghi dove occorre procedere al risanamento, tranne due con accesso stradale, si dovrà far capo al trasporto del materiale tramite elicottero. Il preventivo è comprensivo di queste spese e di quelle eventualmente necessarie per il taglio di alberi per garantire la sicurezza dell'elitransporto.

Il costo globale per il risanamento ammonta a **Fr. 346'000.-**. Per la base dei prezzi il riferimento è all'anno 2014.

Il LC nel rapporto di ispezione del 2013 ha modificato la sua posizione rispetto al rapporto 2010 per quanto attiene alle camere dei bypass delle camere numero 3, 4 e 6. Siccome esse sono in PVC, materiale non conforme, si sarebbe dovuto sostituirle con altre in materiale idoneo. Tenuto conto però che tali camere vengono utilizzate poche ore all'anno durante la pulizia della vasca principale e che una loro sostituzione sarebbe sproporzionata, il LC rinuncia a richiederne la sostituzione. Esso chiede tuttavia che durante il tempo delle pulizie, se possibile, si metta in rigetto l'acqua senza passare dal bypass. Questa richiesta è stata accolta favorevolmente dalla Delegazione del CVP e su questo aspetto è stato informato il sorvegliante dell'acquedotto.

### **3. Contatti con il Cantone e rapporti con i Comuni consorziati/convenzionati**

La Delegazione del CVP il 20 giugno 2014 inviava all'Ufficio per l'approvvigionamento idrico e la sistemazione fondiaria il progetto di intervento per la messa a norma e chiedeva la conferma del sussidio cantonale anche per questi lavori. Segnalava pure che il CVP, fatti salvi la decisione del suo Consiglio Consortile del 18 settembre 2014 ed eventuali ricorsi, sarebbe stato sciolto e che a partire dal 1 gennaio 2015 il Comune di Cugnasco-Gerra avrebbe svolto i compiti che finora erano eseguiti dal CVP. Una nuova convenzione già approvata dai Consigli Comunali dei tre comuni interessati avrebbe regolato i rapporti tra gli stessi riguardo alla gestione dell'acquedotto.

Il 28 agosto 2014 l'Ufficio della protezione delle acque e dell'approvvigionamento idrico (subentrato dal 1° luglio 2014 all'Ufficio citato in precedenza) rispondeva alla lettera della Delegazione del CVP indicando che, considerato l'imminente scioglimento del CVP:

- ✧ fosse il Comune di Cugnasco-Gerra a formulare la richiesta di contributo in quanto sarebbe poi stato l'ente esecutore delle future opere;
- ✧ l'Ufficio avrebbe eseguito il collaudo delle opere eseguite nel 2012 e proceduto in seguito al versamento del sussidio cantonale per quei lavori al CVP.

In fase di liquidazione del CVP esso è proceduto a girare questo sussidio ai Comuni consorziati, così come alla restituzione dell'importo globale di Fr. 49'509.90 che costituisce la somma non utilizzata rispetto al credito di investimento di Fr. 159'000.- votato dal Consiglio Consortile il 15 dicembre 2011.

Lo scrivente Municipio ha ripreso il progetto nelle sedute del 10 giugno 2014 (risoluzione no. 2818) e del 4 novembre 2014 (risoluzione no. 3305) decidendo quanto segue:

- 1) di sottoporre il progetto per l'esame e l'approvazione al Dipartimento del territorio (DT), Sezione protezione aria, acqua e suolo, Ufficio della protezione delle acque e dell'approvvigionamento idrico, con la richiesta di stanziamento del sussidio: la risposta, affermativa, è stata emessa il 16 dicembre 2014;
- 2) di chiedere il preavviso dei Municipi di Lavertezzo e Locarno: il Municipio di Lavertezzo, il 22 dicembre 2014, ha preavvisato favorevolmente il progetto e le proposte avanzate dall'Esecutivo di Cugnasco-Gerra. L'adesione del Municipio di Locarno è avvenuta nella seduta del 24 febbraio 2015. In applicazione delle disposizioni convenzionali, l'accordo preliminare dei Comuni indicati riguardava anche:
  - a) la definizione degli oneri amministrativi e tecnici derivanti dall'attuazione del progetto, ai sensi dell'articolo 9 cpv. 5 della Convenzione: tale ammontare è stato definito in Fr. 10'000.-;
  - b) le modalità di rimborso della quota parte dell'investimento: 1/3 dell'investimento netto verrà rimborsato all'inizio dei lavori, mentre la rimanenza dopo l'incasso del sussidio cantonale da parte del Comune di Cugnasco-Gerra.

Quindi, l'Esecutivo di Cugnasco-Gerra ritiene adempiute tutte le premesse e le condizioni necessarie atte alla realizzazione dei lavori previsti.

#### **4. Piani e tempi di realizzazione**

Dopo l'approvazione delle proposte formulate nel presente Messaggio da parte del Consiglio comunale di Cugnasco-Gerra, il Municipio avvierà le procedure necessarie, in particolare l'appalto dei lavori, al fine di permettere la loro realizzazione nell'autunno 2015.

#### **5. Calcolo dei costi e modalità di finanziamento**

Il costo lordo complessivo dei lavori ammonta a **Fr. 356'000.-**, come al conteggio seguente:

Preventivo di spesa (Variante 2)	Fr.	311'000.--
Onorario Studio Sciarini SA	Fr.	34'300.--
Arrotondamento	Fr.	700.--
<b>Totale parziale</b>	<b>Fr.</b>	<b>346'000.--</b>
Oneri amministrativi e tecnici	Fr.	10'000.--
<b>COSTO COMPLESSIVO</b>	<b>Fr.</b>	<b>356'000.--</b>

L'importo di Fr. 346'000.- sarà interamente anticipato dall'Azienda acqua potabile di Cugnasco-Gerra (AAP), che incasserà il sussidio cantonale e recupererà dai Comuni di Locarno e Lavertezzo la loro quota parte corrispondente complessivamente alla metà dell'investimento netto (articolo 10 cpv. 2 della Convenzione). Concretamente la situazione si presenta come segue:

<b>Costi di realizzazione</b>	<b>Fr.</b>	<b>346'000.--</b>
Sussidio cantonale: 30%	Fr.	- 103'800.--
<b>Costo netto</b>	<b>Fr.</b>	<b>242'200.--</b>
Oneri amministrativi e tecnici	Fr.	10'000.--
<b>Investimento lordo</b>	<b>Fr.</b>	<b>252'200.--</b>
Partecipazioni comunali: Comune di Locarno: 2/6 Comune di Lavertezzo: 1/6	Fr.	-126'100
<b>Investimento netto</b>	<b>Fr.</b>	<b>126'100.-</b>

## 6. Conseguenze finanziarie sulla gestione corrente

Applicando il tasso di interesse dell'1,5% e quello di ammortamento del 2,5% (sull'investimento iniziale, quindi lineare), l'onere annuo a carico della gestione corrente dell'AAP risulterà di Fr. 50'440.-

## 7. Aspetti di procedura

**Preavviso commissionale:** l'esame del Messaggio compete alla Commissione della gestione per le questioni finanziarie (articolo 172 della Legge organica comunale - LOC) e alla Commissione delle opere pubbliche del Consiglio comunale per gli aspetti tecnici (articolo 23 del Regolamento organico comunale).

**Collisione di interesse:** nessun Consigliere si trova in una situazione di collisione di interesse (articoli 32, 64 e 83 LOC).

**Quoziente di voto:** per l'approvazione dei punti 1, 2 e 3 del seguente dispositivo di deliberazione è necessario il voto della maggioranza assoluta dei membri del Consiglio comunale, pari ad almeno 13 voti favorevoli (articolo 61 cpv. 1 LOC), mentre per l'approvazione del punto 4 è sufficiente la maggioranza semplice, ritenuto che i voti affermativi devono raggiungere almeno un terzo (9) dei membri del Consiglio comunale (articolo 61 cpv. 1 LOC).

**Referendum facoltativo:** la decisione del Consiglio comunale sottostà al referendum facoltativo (articolo 75 LOC).

### PROPOSTA DI DECISIONE

Si propone al Consiglio comunale di voler deliberare come segue:

1. Sulla base del progetto allestito il 21 maggio 2014 (*Relazione tecnica, 4012-D-ra002*) e 17 giugno 2014 (*Relazione tecnica 4012-D-ra003*) e del preventivo di spesa del 17 giugno 2014 dallo Studio Sciarini SA, che si approvano, è decisa l'esecuzione dei lavori di risanamento dei manufatti dell'acquedotto della Val Pesta.
2. Per l'esecuzione delle opere contenute nei documenti citati al punto 1, al Municipio è concesso il relativo credito d'investimento di Fr. 356'000.-.
3. Il credito concesso, il sussidio cantonale e la partecipazione dei Comuni di Lavertezzo e Locarno sono contabilizzate nel conto degli investimenti dell'Azienda acqua potabile.
4. Il credito concesso decade se non utilizzato entro il 30 giugno 2016.

PER IL MUNICIPIO

IL SINDACO

Gianni Nicoli

IL SEGRETARIO

Silvano Bianchi

Commissioni incaricate per l'esame: Gestione e Opere pubbliche

Allegati:

- relazione tecnica *Interventi di messa a norma*, documento 4012-D-ra001, 4.12.2013
- relazione tecnica *Analisi sulle possibilità di eliminazione della camera di raccolta delle sorgenti S-01 e S01A*, documento 4012-D-ra002, 21.5.2014
- relazione tecnica *Interventi di messa a norma*, documento 4012-D-ra003, 17.6.2014
- riassunto preventivo di spesa
- calcolo onorario
- planimetria generale impianti Val Pesta
- schema idraulico impianti Val Pesta

**DEFINITIVO**

**4012-D-ra001**

## Consorzio Intercomunale Acqua Potabile Val Pesta

### Interventi di Messa a Norma Relazione Tecnica

Direzione  
Dipl. Ing. G. Sciarini

Resp. progetto  
Dr. Ing. M. Mutti

INFORMAZIONI	
Data :	04.12.2013
Formato :	A4
Scala :	-
Redatto :	MM
Controllato :	MM

REVISIONI			
Osservazioni:	Data :	Dis :	
a)			
b)			
c)			
d)			



## Contenuti

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>1</b>
1.1.	NOTA.....	1
1.2.	PREMESSA.....	1
1.3.	INCARICO E OBIETTIVI .....	1
1.4.	METODOLOGIA .....	2
<b>2.</b>	<b>ANALISI DELLA SITUAZIONE .....</b>	<b>3</b>
2.1.	LA CAMERA CA_01 .....	4
2.1.1.	Le problematiche riscontrate .....	4
2.1.2.	Gli interventi previsti .....	4
2.1.3.	I costi di risanamento .....	4
2.2.	LA CAMERA CA_02 .....	5
2.2.1.	Le problematiche riscontrate .....	5
2.2.2.	Gli interventi previsti .....	5
2.2.3.	I costi di risanamento .....	5
2.3.	LA CAMERA CA_03 .....	6
2.3.1.	Le problematiche riscontrate .....	6
2.3.2.	Gli interventi previsti .....	6
2.3.3.	I costi di risanamento .....	6
2.4.	LA CAMERA CA_04 .....	7
2.4.1.	Le problematiche riscontrate .....	7
2.4.2.	Gli interventi previsti .....	7
2.4.3.	I costi di risanamento .....	7
2.5.	LA CAMERA CA_06 .....	8
2.5.1.	Le problematiche riscontrate .....	8
2.5.2.	Gli interventi previsti .....	8
2.5.3.	I costi di risanamento .....	8
2.6.	LA CAMERA CA_07 .....	9
2.6.1.	Le problematiche riscontrate .....	9
2.6.2.	Gli interventi previsti .....	9
2.6.3.	I costi di risanamento .....	9
2.7.	LA CAMERA CA_08 .....	10
2.7.1.	Le problematiche riscontrate .....	10
2.7.2.	Gli interventi previsti .....	10
2.7.3.	I costi di risanamento .....	10
2.8.	LA CAMERA DI RIPARTIZIONE CR_01 .....	11
2.8.1.	Le problematiche riscontrate .....	11
2.8.2.	Gli interventi previsti .....	11
2.8.3.	I costi di risanamento .....	11
2.9.	LA CAMERA DI RIPARTIZIONE CR_02 .....	12
2.9.1.	Le problematiche riscontrate .....	12
2.9.2.	Gli interventi previsti .....	12
2.9.3.	I costi di risanamento .....	12
2.10.	LA CAMERA DI RIPARTIZIONE CR_03 .....	13

2.10.1.	Le problematiche riscontrate .....	13
2.10.2.	Gli interventi previsti .....	13
2.10.3.	I costi di risanamento .....	13
2.11.	RICAPITOLAZIONE GENERALE .....	14
2.12.	GENERALITÀ .....	14
<b>3.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>15</b>
3.1.	LIBRI E MONOGRAFIE.....	15
3.2.	RAPPORTI E DOCUMENTI .....	15
3.3.	NORME E DIRETTIVE.....	15
<b>4.</b>	<b>SIMBOLI.....</b>	<b>16</b>
<b>5.</b>	<b>ABBREVIAZIONI .....</b>	<b>17</b>

## **Tabelle**

**Non è stata trovata alcuna voce dell'indice delle figure.**

## **Figure**

**Non è stata trovata alcuna voce dell'indice delle figure.**

## **Foto**

**Non è stata trovata alcuna voce dell'indice delle figure.**

## **1. Introduzione**

### **1.1. Nota**

In questo lavoro, nei necessari riferimenti ai vari enti pubblici e/o privati di volta in volta citati e/o coinvolti, si è fatto largo uso di forme abbreviate. Per un elenco completo delle abbreviazioni introdotte si consulti il § 5.

### **1.2. Premessa**

Negli anni 2010-2013 SISSA ha svolto, per incarico di CVP, diversi studi volti a definire una corretta pianificazione delle opere acquedottistiche realizzando, al contempo, anche alcuni interventi di risanamento urgenti sulle captazioni. Il presente lavoro poggia pertanto le proprie basi su tali studi (§ 3.2) ai quali si rimanda il lettore per gli eventuali approfondimenti necessari.

### **1.3. Incarico e obiettivi**

Il 2013-08-29 LC ha ispezionato tutti i manufatti principali (le captazioni, le camere di raccolta e le camere di ripartizione) dell'acquedotto.

Il 2013-09-06 LC ha consegnato il proprio rapporto, contenente un elenco dettagliato e aggiornato delle non conformità riscontrate durante le ispezioni e le misure di ripristino suggerite per i necessari adeguamenti delle strutture esistenti alle più recenti normative di settore

Il 2013-09-26 CVP ha richiesto a SISSA un'offerta per l'allestimento del progetto definitivo relativo agli interventi di risanamento prescritti da LC.

Il 2013-10-03 CVP e SISSA hanno ispezionato congiuntamente tutti i manufatti principali dell'acquedotto.

Il 2013-10-15 SISSA ha presentato a CVP la propria offerta per i servizi di ingegneria richiesti.

Il 2013-10-18 CVP ha ufficialmente incaricato SISSA del lavoro in oggetto.

## **1.4. Metodologia**

Il presente studio è stato strutturato attraverso le seguenti fasi:

- revisione della documentazione relativa alla configurazione dell'acquedotto (planimetria generale e piano sinottico);
- analisi delle criticità funzionali riscontrate dal Laboratorio Cantonale;
- sopralluoghi in situ;
- valutazioni sullo stato di conservazione dei principali manufatti;
- individuazione degli interventi prioritari;
- allestimento di eventuali proposte di intervento alternative;
- allestimento dei preventivi di spesa dettagliati (CPN);

Il rapporto analizza in particolare le problematiche e descrive gli interventi relativi ai seguenti manufatti:

- camere (CA\_01, CA\_02, CA\_03, CA\_04, CA\_06, CA\_07, CA\_08);
- camere di ripartizione (CR\_01, CR\_02, CR\_03).

Per ulteriori chiarimenti sulle ubicazioni dei manufatti si consulti la planimetria e il piano sinottico della rete.

## 2. Analisi della situazione

Le considerazioni contenute nei prossimi paragrafi derivano sostanzialmente dal rapporto di ispezione di LC e dai sopralluoghi effettuati congiuntamente da CVP e SISSA.

Si tenga presente che:

- tutti gli interventi di risanamento suggeriti risultano conformi alle Direttive SSIGA (cfr. § 3.3);
- dove possibile si sono valutate più opzioni di ripristino (cfr. Variante A, Variante B);
- alcune migliorie sono state previste a seguito di indicazioni del personale CVP, normalmente addetto alla manutenzione degli impianti, che ha correttamente segnalato ulteriori problemi non direttamente emersi dai sopralluoghi (adattamento e unificazione chiavi di sicurezza KABA).

## 2.1. La camera CA\_01

### 2.1.1. Le problematiche riscontrate

La camera presenta i seguenti difetti:

- il materiale della camera (in PVC) non è idoneo al contatto alimentare;
- lo scarico di fondo è assente.

### 2.1.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- sostituire la camera con una nuova struttura realizzata in materiale idoneo ed equipaggiata, per quanto possibile, secondo le norme vigenti.

### 2.1.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 127'900 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- eventuale taglio alberi e dissodamenti;
- trasporti;
- demolizioni (camera esistente, etc.) e smaltimento materiale PVC;
- fornitura di una nuova camera cilindrica in PP con accesso verticale ( $D = 1.5\text{ m}$ ,  $H = 3.0\text{ m}$ ) completa di chiusino DN 800 e filtro;
- posa in situ (come da ubicazione esistente);
- ricostruzione di nuovi muri di contenimento in calcestruzzo;
- collegamenti provvisori PEHD PN 10 DN 90 (2x) per 40 m ;
- ripristino dei collegamenti idraulici;
- adattamenti e opere complementari.

Evidenziamo che gli interventi previsti non prevedono modifiche sostanziali alla configurazione idraulica della nuova camera che verrebbe quindi a raccordarsi con le condotte di entrata, di uscita e di scarico di troppo pieno esistenti.

Sottolineiamo infine che, data la presenza sostanziale di roccia, si è inoltre rinunciato alla realizzazione di uno scarico di fondo. Tale opzione, pur realizzabile, implicherebbe infatti un maggior costo di ca. 30'000 CHF.

## 2.2. La camera CA\_02

### 2.2.1. Le problematiche riscontrate

La camera presenta i seguenti difetti:

- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il rivestimento della vasca comincia a presentarsi deteriorato.

### 2.2.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- prevedere il risanamento della vasca.

### 2.2.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 51'100 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- eventuale taglio alberi e dissodamenti;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta e pareti camera esistente, etc.);
- fornitura di una nuova camera cilindrica in PP con accesso verticale ( $D = 2.0\text{ m}$ ,  $H = 2.5\text{ m}$ ) completa di chiusino DN 800 e filtro;
- posa in situ (come da ubicazione esistente);
- ripristino dei collegamenti idraulici;
- adattamenti e opere complementari.

Evidenziamo che, come richiesto, si è anche analizzata la possibilità di rivestire la camera con lastre di acciaio inox saldate sul posto. Poiché il costo di questa soluzione è risultato del tutto paragonabile al costo della soluzione qui proposta (nuova camera in PP) riteniamo che essa debba essere scartata a fronte dei rischi che una realizzazione in situ comunque comporterebbe sulla qualità delle opere realizzate.



## **2.3. La camera CA\_03**

### 2.3.1. Le problematiche riscontrate

La camera presenta i seguenti difetti:

- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il pozzetto risulta troppo basso.

### 2.3.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- valutare la possibilità di rialzare il pozzetto.

### 2.3.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 16'900 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- eventuale taglio alberi e dissodamenti;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta, etc.);
- rialzamento pozzetti (1x);
- nuovi chiusini DN 800 con filtro (1x);
- adattamenti e opere complementari.

## 2.4. La camera CA\_04

### 2.4.1. Le problematiche riscontrate

La camera presenta i seguenti difetti:

- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il pozzetto risulta troppo basso.

### 2.4.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- valutare la possibilità di rialzare il pozzetto.

### 2.4.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 16'900 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- eventuale taglio alberi e dissodamenti;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta, etc.);
- rialzamento pozzetti (1x);
- nuovi chiusini DN 800 con filtro (1x);
- adattamenti e opere complementari.

## 2.5. La camera CA\_06

### 2.5.1. Le problematiche riscontrate

La camera presenta i seguenti difetti:

- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il pozzetto risulta troppo basso.

### 2.5.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- valutare la possibilità di rialzare il pozzetto.

### 2.5.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 16'800 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta, etc.);
- rialzamento pozzetti (1x);
- nuovi chiusini DN 800 con filtro (1x);
- nuovi chiusini DN 600 con filtro (1x);
- adattamenti e opere complementari.

## 2.6. La camera CA\_07

### 2.6.1. Le problematiche riscontrate

La camera presenta i seguenti difetti:

- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il pozzetto risulta troppo basso.

### 2.6.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- valutare la possibilità di rialzare il pozzetto.

### 2.6.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 16'400 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- eventuale taglio alberi e dissodamenti;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta, etc.);
- rialzamento pozzetti (1x);
- nuovi chiusini DN 800 con filtro (1x);
- adattamenti e opere complementari.

## 2.7. La camera CA\_08

### 2.7.1. Le problematiche riscontrate

La camera presenta i seguenti difetti:

- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il pozzetto risulta troppo basso.

### 2.7.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- valutare la possibilità di rialzare il pozzetto.

### 2.7.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 16'700 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- eventuale taglio alberi e dissodamenti;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta, etc.);
- rialzamento pozzetti (1x);
- nuovi chiusini DN 800 con filtro (1x);
- adattamenti e opere complementari.

## **2.8. La camera di ripartizione CR\_01**

### 2.8.1. Le problematiche riscontrate

La camera di ripartizione presenta i seguenti difetti:

- la porta di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il pozzetto risulta troppo basso;
- il sistema di aerazione (camini e finestre) non è conforme.

### 2.8.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- rendere ermetico l'accesso tramite la porta di ingresso principale;
- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- valutare la possibilità di rialzare il pozzetto;
- modificare il sistema di ventilazione dei camini;
- modificare il sistema di ventilazione delle finestre;

### 2.8.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 27'000 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta, etc);
- rialzamento pozzetti (1x);
- nuove porte in acciaio inox con filtro (1x);
- nuovi chiusini DN 800 con filtro (1x);
- nuovi camini DN 400 con filtro (1x);
- chiusura delle finestre esistenti con vetro cemento (1x);
- carotaggi e nuovi filtri di aerazione (4x);
- adattamenti e opere complementari.

## 2.9. La camera di ripartizione CR\_02

### 2.9.1. Le problematiche riscontrate

La camera di ripartizione presenta i seguenti difetti:

- la porta di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il pozzetto risulta troppo basso;
- il sistema di aerazione (camini e finestre) non è conforme.

### 2.9.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- rendere ermetico l'accesso tramite la porta di ingresso principale;
- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- valutare la possibilità di rialzare il pozzetto;
- modificare il sistema di ventilazione dei camini;
- modificare il sistema di ventilazione delle finestre;

### 2.9.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 34'300 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- eventuale taglio alberi e dissodamenti;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta, etc);
- rialzamento pozzetti (1x);
- nuove porte in acciaio inox con filtro (1x);
- nuovi chiusini DN 800 con filtro (1x);
- nuovi camini DN 400 con filtro (1x);
- chiusura delle finestre esistenti con vetro cemento (2x);
- carotaggi e nuovi filtri di aerazione (4x);
- adattamenti e opere complementari.

## 2.10. La camera di ripartizione CR\_03

### 2.10.1. Le problematiche riscontrate

La camera di ripartizione presenta i seguenti difetti:

- la porta di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il pozzetto risulta troppo basso;
- il sistema di aerazione (camini e finestre) non è conforme.

### 2.10.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- rendere ermetico l'accesso tramite la porta di ingresso principale;
- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- valutare la possibilità di rialzare il pozzetto;
- modificare il sistema di ventilazione dei camini;
- modificare il sistema di ventilazione delle finestre;

### 2.10.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 29'200 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta, etc);
- rialzamento pozzetti (1x);
- nuove porte in acciaio inox con filtro (1x);
- nuovi chiusini DN 800 con filtro (1x);
- nuovi camini DN 400 con filtro (1x);
- chiusura delle finestre esistenti con vetro cemento (2x);
- carotaggi e nuovi filtri di aerazione (4x);
- adattamenti e opere complementari.



## 2.11. Ricapitolazione generale

## 2.12. Generalità

I costi per la messa in conformità dei manufatti dell'acquedotto risultano quindi pari a:

- ca. 475'000 CHF per la Variante 1 (camera CA\_02 rivestita in acciaio inox SS);
- ca. 483'000 CHF per la Variante 2 (camera CA\_02 prefabbricata in polipropilene PP);

I preventivi sono stati elaborati considerando i costi delle opere costruttive (opere da impresario, opere da fabbro, etc.), gli imprevisti (10% ), gli onorari (ca. 16% ) e i costi transitori (8% ). Per la base dei prezzi si è fatto riferimento all'anno 2013.

Gli onorari per il progetto, l'appalto e la direzione lavori sono stati calcolati stimando il tempo necessario sulla base del costo delle opere previste (Norma SIA 103).

Si tenga inoltre presente che le stime sui costi costruttivi sono state effettuate ipotizzando che gli interventi (molti dei quali puntuali e di lieve entità) siano realizzati razionalmente e con continuità. In caso di risanamenti condotti poco organicamente e/o in tempi differiti, i costi potrebbero crescere significativamente, anche in considerazione dei tempi di trasferta non trascurabili.

### **3. Bibliografia**

#### **3.1. Libri e Monografie**

- Arredi F. (1981). Costruzioni idrauliche. UTET. Torino.
- Chaudry M. H. (1987) . Applied hydraulic transients. VAN NOSTRAND REINHOLD.
- Citrini D. & Nodeda G (1994). Idraulica. CEA. Milano.
- Falvey H.T. (1980). Air Water Flow in Hydraulic Structures. U.S. Department of the Interior, Denver, Colorado, U.S.A.
- Ippolito G. (1995). Appunti di Costruzioni Idrauliche. LIGUORI. Napoli.
- Marchi E. & Rubatta A. (1981). Meccanica dei fluidi: principi e applicazioni idrauliche. UTET. Torino.
- Wylie E. B. & Streeter V. L. (1993). Fluid transients in systems. PRENTICE-HALL.

#### **3.2. Rapporti e Documenti**

- Studio Ingegneria Sciarini SA (2010a). Captazioni, sorgenti e camere di raccolta. Rapporto di sopralluogo, proposte d'intervento, offerta d'onorario (Luglio).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2011a). Captazioni sorgenti e camere di raccolta. Interventi prioritari (Marzo).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2011b). Camere di raccolta e di ripartizione. Interventi di risanamento (Maggio).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2011c). Camere di raccolta e di ripartizione. Interventi di risanamento al di sotto di CR\_01 (Giugno).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2012a). Risanamento con micro centrali idroelettriche. Studio di varianti (Giugno).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2013a). Impianto di potabilizzazione UV. Studio di varianti (Gennaio).

#### **3.3. Norme e Direttive**

- EN 805 (2000). Water supply. Requirements for systems and components outside buildings. January.
- EN 1508 (1998). Water supply. Requirements for systems and components for the storage of water. September.
- RG FCC (29 Marzo 2011). Regolamento sulla gestione finanziaria e sulla contabilità dei comuni del 30 giugno 1987.
- SSIGA (2000-2014). Società Svizzera dell'Industria del Gas e delle Acque.
- UFE (1 Gennaio 2010). Direttiva sulla remunerazione a copertura dei costi per l'immissione in rete di energia elettrica (RIC). Art. 7° Lene. Parte generale.
- UFE (1 Gennaio 2010). Direttiva sulla remunerazione a copertura dei costi per l'immissione in rete di energia elettrica (RIC). Art. 7° Lene. Piccole centrali idroelettriche (Appendice 1.1 Oen).

## 4. Simboli

<i>D</i>	m	Diametro
<i>H</i>	m	Altezza
DN	mm	Diametro Nominale
PN	bar	Pressione Nominale
PE		Polietilene
PE LD		Polietilene a bassa densità
PE HD		Polietilene ad alta densità
PP		Polipropilene
SS		Acciaio Inox

## 5. Abbreviazioni

AAP	Azienda Acqua Potabile
BT / MT	Bassa Tensione / Media Tensione
CF	Consorzio Forestale
CP	Corpo Pompieri
CdS	Consiglio di Stato
DT	Dipartimento del Territorio
FAS	Forze Aeree Svizzere
IST	Istituto Scienze della Terra
LC	Laboratorio Cantonale
PCAI	Piano Cantonale di Approvvigionamento Idrico
PGA	Piano Generale dell'Acquedotto
PGS	Piano Generale di Smaltimento
RIC	Rimunerazione per l'Immissione di energia a copertura dei Costi
RGFCC	Regolamento sulla Gestione Finanziaria e Contabilità dei Comuni
SES	Società Elettrica Sopracenerina
SF	Sezione Forestale
SISSA	Studio Ingegneria Sciarini SA
SUPSI	Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana
UAS	Ufficio per l'Approvvigionamento idrico e la Sistemazione fondiaria
UCA	Ufficio Corsi d'Acqua
UF	Ufficio Forestale
UFE	Ufficio Federale dell'Energia

**DEFINITIVO**

**4012-D-ra002**

## Consorzio Intercomunale Acqua Potabile Val Pesta

Analisi sulle possibilità di eliminazione della camera di  
raccolta delle sorgenti S-01 e S-01A

Relazione Tecnica

Direzione  
Dipl. Ing. G. Sciarini

Resp. progetto  
Dr. Ing. M. Mutti

INFORMAZIONI	
Data :	21.05.2014
Formato :	A4
Scala :	-
Redatto :	MM
Controllato :	MM

REVISIONI		
Osservazioni:	Data :	Dis :
a)		
b)		
c)		
d)		

## Contenuti

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>1</b>
1.1.	NOTA.....	1
1.2.	PREMESSA.....	1
1.3.	INCARICO.....	1
1.4.	OBIETTIVI.....	2
1.5.	METODOLOGIA .....	2
<b>3.</b>	<b>ANALISI IDRAULICHE .....</b>	<b>3</b>
3.1.	VARIANTE A .....	4
3.2.	VARIANTE B .....	6
3.3.	IL TRASPORTO DI ARIA NELLE CONDOTTE .....	8
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>10</b>
5.1.	LIBRI E MONOGRAFIE.....	10
5.2.	RAPPORTI E DOCUMENTI .....	10
5.3.	NORME E DIRETTIVE.....	10
<b>6.</b>	<b>SIMBOLI.....</b>	<b>11</b>
<b>7.</b>	<b>ABBREVIAZIONI .....</b>	<b>13</b>

## Tabelle

Non è stata trovata alcuna voce dell'indice delle figure.

## Figure

Figura 1. Variante A. Carico $H$ (asse Z) in funzione delle coordinate $X$ (asse X) e $Y$ (asse X). .....	4
Figura 2. Variante A. Carico $H$ (asse Y) in funzione del tempo $t$ (asse X). .....	5
Figura 3. Variante A. Portata $Q$ (asse Y) in funzione del tempo $t$ (asse X). .....	5
Figura 4. Variante B. Carico $H$ (asse Z) in funzione delle coordinate $X$ (asse X) e $Y$ (asse X). .....	6
Figura 5. Variante B. Carico $H$ (asse Y) in funzione del tempo $t$ (asse X). .....	7
Figura 6. Variante B. Portata $Q$ (asse Y) in funzione del tempo $t$ (asse X). .....	7
Figura 7. Portata $Q$ (asse Y) in funzione della pendenza $\theta$ della condotta (asse X). .....	8

## Foto

Non è stata trovata alcuna voce dell'indice delle figure.

## **1. Introduzione**

### **1.1. Nota**

In questo lavoro, nei necessari riferimenti ai vari enti pubblici e/o privati di volta in volta citati e/o coinvolti, si è fatto largo uso di forme abbreviate. Per un elenco completo delle abbreviazioni introdotte si consulti il § 7.

### **1.2. Premessa**

Negli anni 2010-2013 SISSA ha svolto, per incarico di CVP, diversi studi volti a definire una corretta pianificazione delle opere acquedottistiche realizzando, al contempo, anche alcuni interventi di risanamento urgenti sulle captazioni. Il presente lavoro poggia pertanto le proprie basi su tali studi (§ 5.2) ai quali si rimanda il lettore per gli eventuali approfondimenti necessari.

### **1.3. Incarico**

Il 2013-08-29 LC ha ispezionato tutti i manufatti principali (le captazioni, le camere di raccolta e le camere di ripartizione) dell'acquedotto.

Il 2013-09-06 LC ha consegnato il proprio rapporto, contenente un elenco dettagliato e aggiornato delle non conformità riscontrate durante le ispezioni e le misure di ripristino suggerite per i necessari adeguamenti delle strutture esistenti alle più recenti normative di settore.

Il 2013-09-26 CVP ha richiesto a SISSA un'offerta per l'allestimento del progetto definitivo relativo agli interventi di risanamento prescritti da LC.

Il 2013-10-03 CVP e SISSA hanno ispezionato congiuntamente tutti i manufatti principali dell'acquedotto.

Il 2013-10-15 SISSA ha presentato a CVP la propria offerta per i servizi di ingegneria richiesti.

Il 2013-10-18 CVP ha ufficialmente incaricato SISSA del lavoro in oggetto.

Il 2013-12-04 SISSA ha consegnato il progetto definitivo per la messa in conformità dei manufatti sulla base delle indicazioni di LC.



## 1.4. Obiettivi

Il progetto definitivo di messa in conformità dell'acquedotto (SISSA, 2013b) prevede, tra vari altri interventi, la sostituzione della camera CA\_01 con una nuova struttura realizzata in materiale idoneo ed equipaggiata, per quanto possibile, secondo le norme vigenti.

Tale soluzione assume pertanto implicitamente di mantenere la configurazione idraulica del sistema esistente.

Poiché i costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) stimati per tale intervento risultano compresi tra i 130'000 CHF e i 160'000 CHF, si è ritenuto di ricercare e valutare con maggiore attenzione interventi alternativi più economici, che siano comunque in grado di garantire le funzionalità principali del sistema idraulico.

Tale eventuale nuova soluzione dovrà evidentemente prevedere modifiche della topologia attuale.

Per ulteriori chiarimenti sulle ubicazioni dei manufatti si consulti la planimetria e il piano sinottico della rete.

## 1.5. Metodologia

Il presente studio è stato strutturato attraverso le seguenti fasi:

- acquisizione della documentazione relativa alla condotta di adduzione interessata dagli interventi in parola (planimetria generale, altimetria, etc.);
- proposta di modifica al progetto originale;
- costruzione del modello numerico e analisi della rete idraulica esistente (cfr. Variante A);
- costruzione del modello numerico e analisi della rete idraulica futura (cfr. Variante B);
- validazione della soluzione con stima dei relativi costi realizzativi.

### 3. Analisi idrauliche

Per meglio valutare la realizzabilità di eventuali modifiche, anche parziali, proposte per l'impianto idraulico oggetto di indagine nei paragrafi precedenti, si è ritenuto di dover meglio caratterizzare le capacità prestazionali del sistema esistente.

In particolare sono state approfondite le caratteristiche tecniche relative al sistema idraulico compreso tra le sorgenti S\_01 e S\_01A e la camera CA\_03 così da poterne identificare i limiti e le potenzialità per eventuali modifiche topologiche.

Per coerenza e chiarezza si è inoltre adottata la seguente nomenclatura:

- Variante A indica tutto ciò che è relativo alla situazione attuale e quindi:
  - Alimentazione dalle sorgenti S\_01 e S\_01A a quota 1155 m s.m.
  - Condotta di adduzione  $\varnothing 150 + \varnothing 150$  tra le sorgenti S\_01 e S\_01A e la camera CA\_01
  - Condotta di adduzione  $\varnothing 150$  tra la camera CA\_01 e la camera CA\_03
  - Tracciato complessivo di ca. 450 m
  - Recapito a quota 1089 m s.m.
  - CA\_01 in esercizio
  
- Variante B indica tutto ciò che è relativo alla possibile situazione futura e quindi:
  - Alimentazione dalle sorgenti S\_01 e S\_01A a quota 1155 m s.m.
  - Condotta di adduzione  $\varnothing 150 + \varnothing 150$  tra le sorgenti S\_01 e S\_01A e la camera CA\_01
  - Condotta di adduzione  $\varnothing 150$  tra la camera CA\_01 e la camera CA\_03
  - Tracciato complessivo di ca. 450 m
  - Recapito a quota 1089 m s.m.
  - CA\_01 fuori esercizio con collegamento diretto delle tubazioni in entrata e in uscita

I risultati più significativi delle analisi svolte sono riportati nei prossimi paragrafi.

Per facilitare la comprensione del lettore, evidenziamo che si sono adottati i seguenti riferimenti tra i nodi del sistema idraulico e le strutture fisicamente esistenti e in particolare:

- il nodo 01 denota la sorgente S\_01 (punto di alimentazione);
- il nodo 02 denota la sorgente S\_01A (punto di alimentazione);
- il nodo 03 individua la camera CA\_01 (punto di eventuale sfioro);
- il nodo 25 indica la camera CA\_03 (punto di recapito).

Sottolineiamo inoltre che tutti i risultati sono stati ottenuti ipotizzando una scabrezza delle tubazioni in ghisa pari a  $2 \cdot 10^{-3}$  m. Tale valore è compatibile con un esercizio dell'impianto di oltre 40 anni e spiega peraltro la riduzione nella capacità di trasporto intervenuta nel tempo.

### 3.1. Variante A

Per quanto concerne il sistema analizzato:

- la Figura 1 riporta una sintesi della topologia e del carico piezometrico durante l'esercizio della condotta;
- la Figura 2 descrive le portate fluenti nel sistema in funzione del tempo;
- la Figura 3 descrive i carichi piezometrici del sistema in funzione del tempo.

Dalle analisi si evince che:

- la massima capacità della condotta risulta di ca.  $55 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  con pressione residua pressochè nulla (coerentemente con quanto riscontrato dal misuratore di portata installato più a valle).

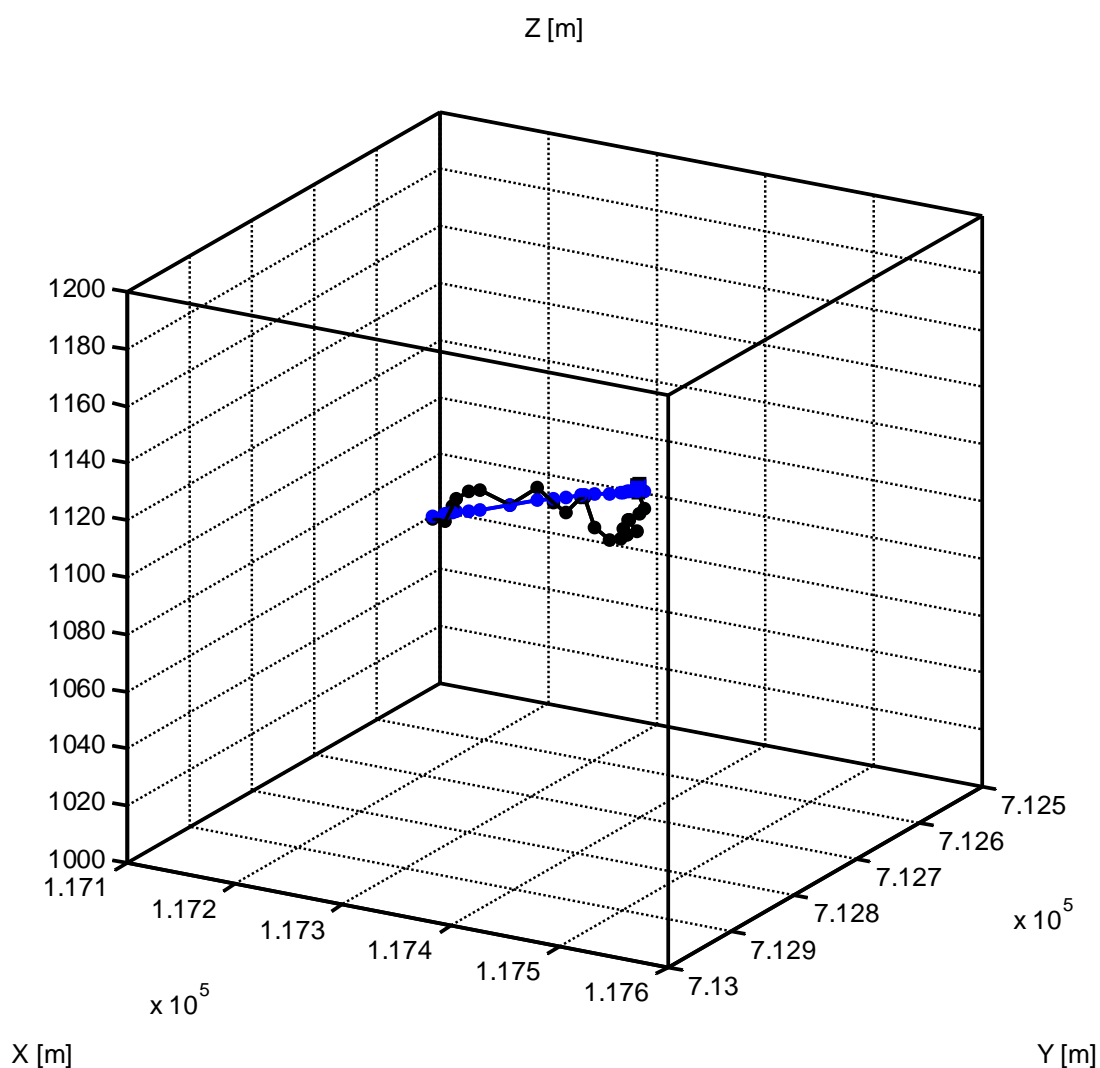


Figura 1. Variante A. Carico  $H$  (asse Z) in funzione delle coordinate  $X$  (asse X) e  $Y$  (asse X).

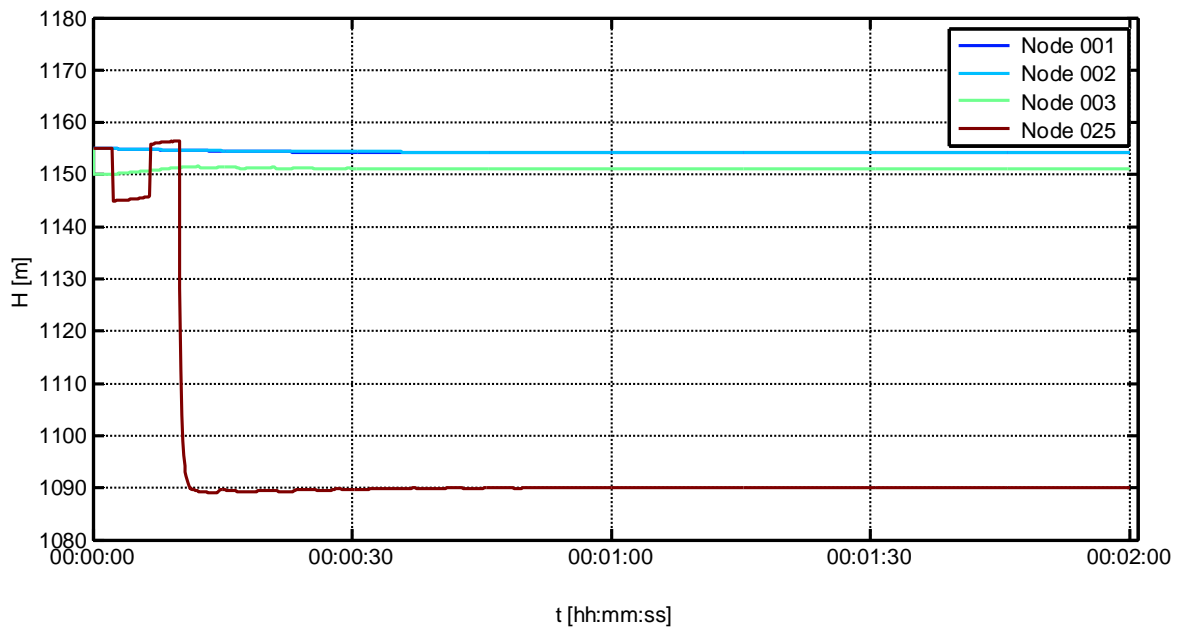


Figura 2. Variante A. Carico  $H$  (asse Y) in funzione del tempo  $t$  (asse X).

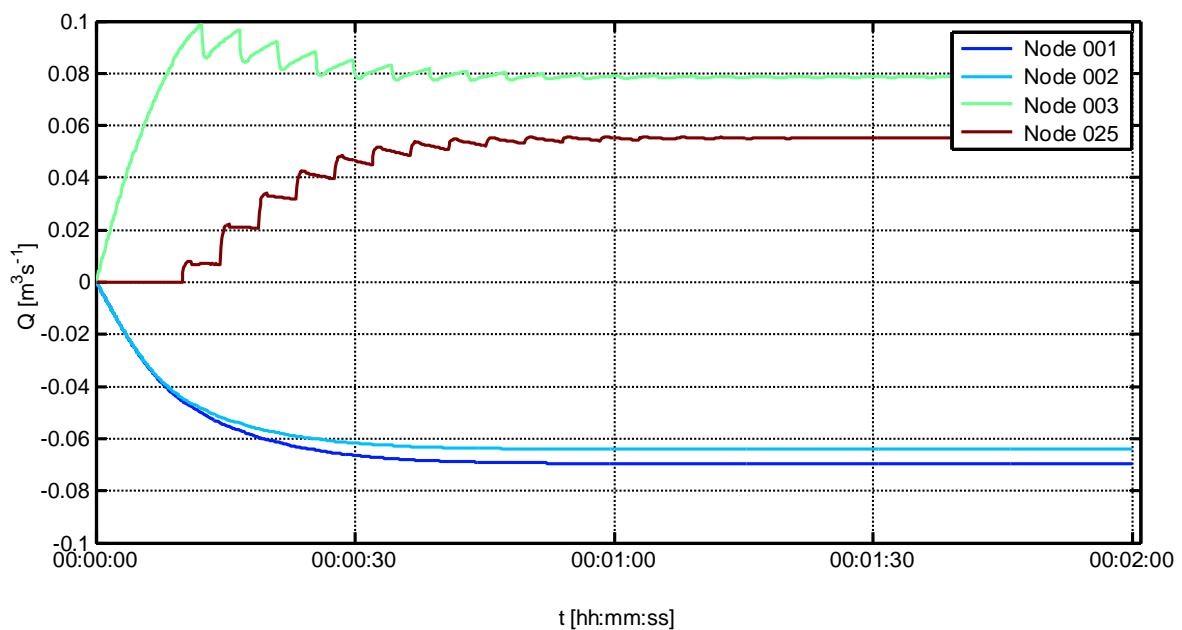


Figura 3. Variante A. Portata  $Q$  (asse Y) in funzione del tempo  $t$  (asse X).

### 3.2. Variante B

Per quanto concerne il sistema analizzato:

- la Figura 4 riporta una sintesi della topologia e del carico piezometrico durante l'esercizio della condotta;
- la Figura 5 descrive le portate fluenti nel sistema in funzione del tempo;
- la Figura 6 descrive i carichi piezometrici del sistema in funzione del tempo;

Dalle analisi numeriche si evince che:

- la massima capacità della condotta risulterebbe di ca.  $57 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  con pressione residua pressochè nulla (quindi con un incremento marginale rispetto alla situazione attuale).

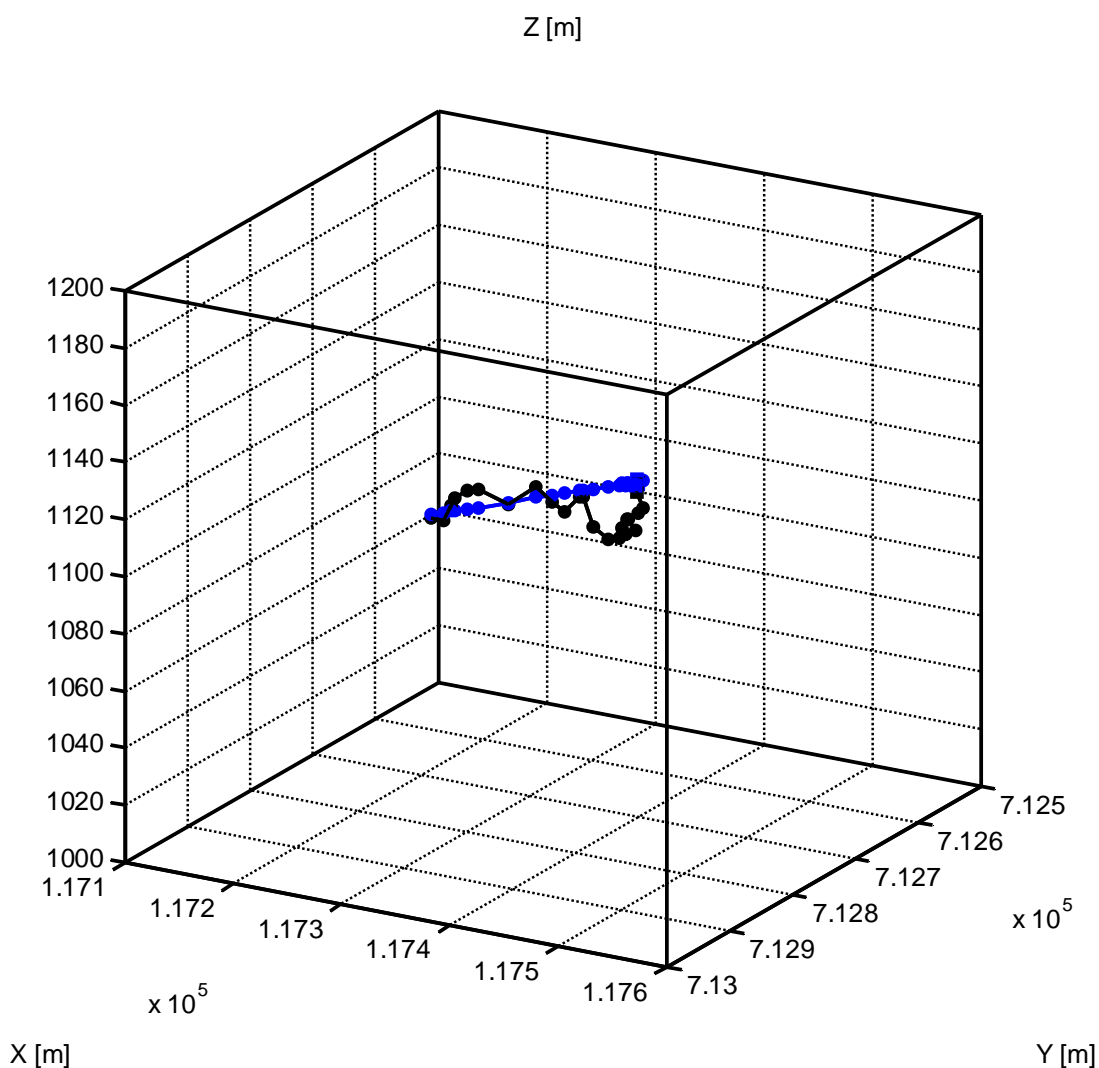


Figura 4. Variante B. Carico  $H$  (asse Z) in funzione delle coordinate  $X$  (asse X) e  $Y$  (asse Y).

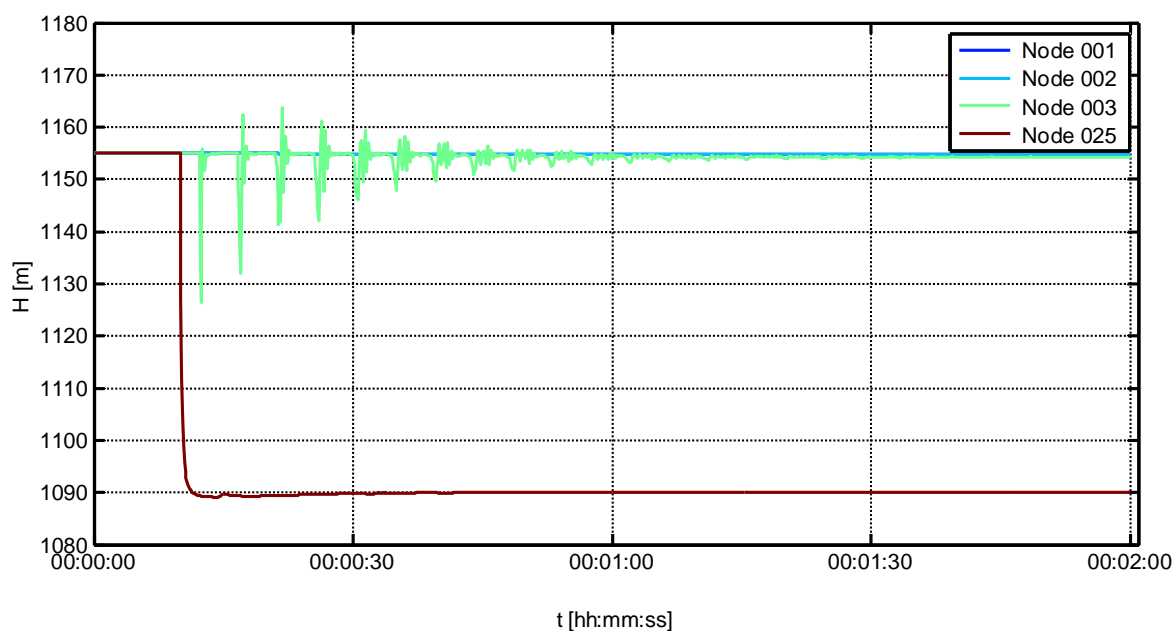


Figura 5. Variante B. Carico  $H$  (asse Y) in funzione del tempo  $t$  (asse X).

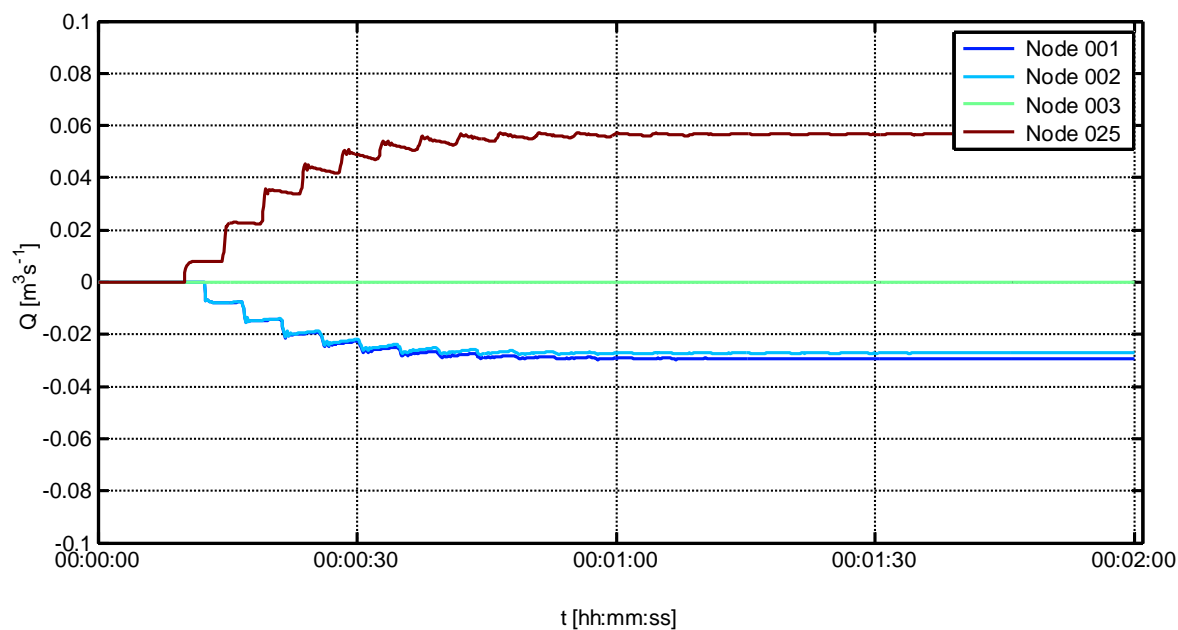


Figura 6. Variante B. Portata  $Q$  (asse Y) in funzione del tempo  $t$  (asse X).

### 3.3. Il trasporto di aria nelle condotte

Per quanto concerne il secondo sistema analizzato:

- la Figura 7 riporta una sintesi delle condizioni di movimentazione delle bolle d'aria e delle sacche d'aria all'interno della condotta di adduzione in funzione della sua inclinazione e della portata idrica defluente.

Dalle analisi numeriche si evince che:

- in base all'inclinazione media della condotta ( $\theta = 8 \div 9^\circ$ ) le portate normalmente defluenti risultano in grado di movimentare verso valle sia bolle d'aria di piccole dimensioni sia sacche d'aria di maggiore volume;
- il rischio di blow-back (risalita verso monte di grosse sacche d'aria) è molto limitato (tale rischio è comunque quantificabile in base allo spazio compreso tra la curva rossa e la curva blu).

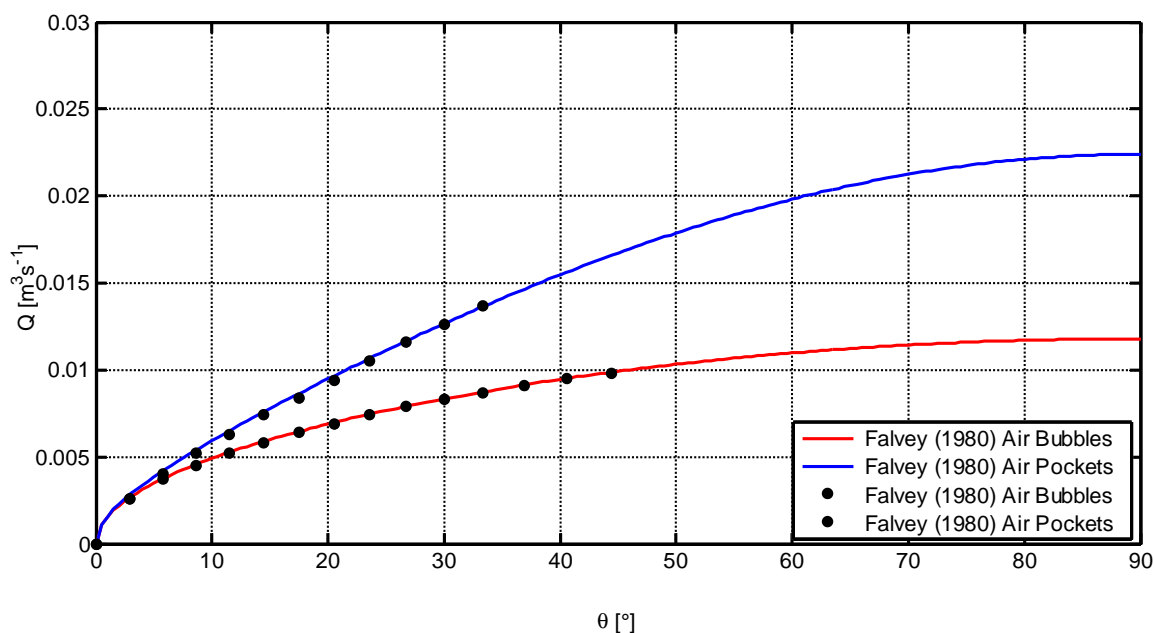


Figura 7. Portata  $Q$  (asse Y) in funzione della pendenza  $\theta$  della condotta (asse X) e curve di stabilità.

## 4. Conclusioni

Le analisi numeriche volte a caratterizzare le capacità e i limiti della condotta di adduzione tra le sorgenti S\_01 e S\_01A e la camera CA\_03 mostrano che la camera intermedia CA\_01 può essere eliminata senza compromettere la massima capacità di trasporto del sistema.

Un lieve incremento della portata è anzi attendibile poichè l'eliminazione della camera ridurrà anche le perdite di carico imputabili alle turbolenze (il che è anche correttamente previsto numericamente).

L'eliminazione della camera CA\_01 (non conforme perchè realizzata in PVC) dal punto di vista idraulico richiederebbe la realizzazione di un sistema di by-pass esterno alla camera esistente.

Questo sistema eviterebbe un oneroso intervento per la sostituzione del manufatto con una nuova camera in materiale conforme (in PE o in PP).

I costi stimati per l'intervento di by-pass (inclusi gli adeguamenti necessari al manufatto delle sorgenti per permettere lo smaltimento delle portate in eccesso) ammontano a ca. 25'000CHF e risultano quindi evidentemente inferiori ai costi previsti per la sostituzione della camera (160'000CHF).

Osserviamo da ultimo, che si è anche valutata la possibilità di realizzare un collegamento di by-pass direttamente all'interno della camera esistente in PVC, soluzione questa che avrebbe comportato una ulteriore riduzione dei costi.

A causa degli spazi limitati e angusti all'interno del manufatto, l'intervento avrebbe però richiesto l'esclusione di una delle 2 tubazioni in ingresso nel sistema e interventi complementari al manufatto delle sorgenti che non sono stati ritenuti compatibili con le attuali esigenze dell'acquedotto.



## 5. Bibliografia

### 5.1. Libri e Monografie

- Arredi F. (1981). Costruzioni idrauliche. UTET. Torino.
- Chaudry M. H. (1987) . Applied hydraulic transients. VAN NOSTRAND REINHOLD.
- Citrini D. & Nodeda G (1994). Idraulica. CEA. Milano.
- Falvey H.T. (1980). Air Water Flow in Hydraulic Structures. U.S. Department of the Interior, Denver, Colorado, U.S.A.
- Ippolito G. (1995). Appunti di Costruzioni Idrauliche. LIGUORI. Napoli.
- Marchi E. & Rubatta A. (1981). Meccanica dei fluidi: principi e applicazioni idrauliche. UTET. Torino.
- Wylie E. B. & Streeter V. L. (1993). Fluid transients in systems. PRENTICE-HALL.

### 5.2. Rapporti e Documenti

- Studio Ingegneria Sciarini SA (2010a). Captazioni, sorgenti e camere di raccolta. Rapporto di sopralluogo, proposte d'intervento, offerta d'onorario (Luglio).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2011a). Captazioni sorgenti e camere di raccolta. Interventi prioritari (Marzo).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2011b). Camere di raccolta e di ripartizione. Interventi di risanamento (Maggio).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2011c). Camere di raccolta e di ripartizione. Interventi di risanamento al di sotto di CR\_01 (Giugno).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2012a). Risanamento con micro centrali idroelettriche. Studio di varianti (Giugno).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2013a). Impianto di potabilizzazione UV. Studio di varianti (Gennaio).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2013b). Interventi di messa a norma. Progetto definitivo. (Dicembre).

### 5.3. Norme e Direttive

- EN 805 (2000). Water supply. Requirements for systems and components outside buildings. January.
- EN 1508 (1998). Water supply. Requirements for systems and components for the storage of water. September.
- RGFCC (29 Marzo 2011). Regolamento sulla gestione finanziaria e sulla contabilità dei comuni del 30 giugno 1987.
- SSIGA (2000-2014). Società Svizzera dell'Industria del Gas e delle Acque.
- UFE (1 Gennaio 2010). Direttiva sulla remunerazione a copertura dei costi per l'immissione in rete di energia elettrica (RIC). Art. 7° Lene. Parte generale.
- UFE (1 Gennaio 2010). Direttiva sulla remunerazione a copertura dei costi per l'immissione in rete di energia elettrica (RIC). Art. 7° Lene. Piccole centrali idroelettriche (Appendice 1.1 Oen).

## 6. Simboli

$A$	$m^2$	Area della valvola/idrante/tubazione
$D$	$m$	Diametro della valvola/idrante/tubazione
$E$	$kWh$	Capacità di produzione idroelettrica
$H$	$m$	Carico idraulico (carico totale e carico piezometrico)
$L$	$m$	Lunghezza delle condotte
$P$	$kW$	Potenza
$Q$	$m^3s^{-1}$	Portata
$S$	$ms^{-1}$	Celerità di propagazione delle perturbazioni
$T$	$K$	Temperatura
$V$	$ms^{-1}$	Velocità
$X Y Z$	$m$	Coordinate cartesiane ortogonali
$g$	$ms^{-2}$	Accelerazione di gravità
$k$	$m$	Scabrezza idraulica
$p$	$Nm^{-2}$	Pressione
$s$	$m$	Coordinata spaziale
$t$	$s$	Coordinata temporale

$\alpha$		Grado di apertura della valvola
$\eta$		Rendimento delle macchine idrauliche
$\xi$		Coefficiente di perdita di carico concentrata
$\rho$	$\text{kgm}^{-3}$	Densità
$\gamma$	$\text{Nm}^{-3}$	Peso specifico
$\mu$	$\text{Nsm}^{-2}$	Viscosità dinamica
$\nu$	$\text{m}^2\text{s}^{-1}$	Viscosità cinematica
$\mu( )$		Media
$\sigma( )$		Deviazione standard
min		Valore minimo
mean		Valore medio
max		Valore massimo

## 7. Abbreviazioni

AAP	Azienda Acqua Potabile
BT / MT	Bassa Tensione / Media Tensione
CF	Consorzio Forestale
CP	Corpo Pompieri
CdS	Consiglio di Stato
DT	Dipartimento del Territorio
FAS	Forze Aeree Svizzere
IST	Istituto Scienze della Terra
LC	Laboratorio Cantonale
PCAI	Piano Cantonale di Approvvigionamento Idrico
PGA	Piano Generale dell'Acquedotto
PGS	Piano Generale di Smaltimento
RIC	Rimunerazione per l'Immissione di energia a copertura dei Costi
RGFCC	Regolamento sulla Gestione Finanziaria e Contabilità dei Comuni
SES	Società Elettrica Sopracenerina
SF	Sezione Forestale
SISSA	Studio Ingegneria Sciarini SA
SUPSI	Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana
UAS	Ufficio per l'Approvvigionamento idrico e la Sistemazione fondiaria
UCA	Ufficio Corsi d'Acqua
UF	Ufficio Forestale
UFE	Ufficio Federale dell'Energia

**DEFINITIVO**

**4012-D-ra003**

## Consorzio Intercomunale Acqua Potabile Val Pesta

### Interventi di Messa a Norma Relazione Tecnica

Direzione  
Dipl. Ing. G. Sciarini

Resp. progetto  
Dr. Ing. M. Mutti

INFORMAZIONI	
Data :	17.06.2014
Formato :	A4
Scala :	-
Redatto :	MM
Controllato :	MM

REVISIONI		
Osservazioni:	Data :	Dis :
a)		
b)		
c)		
d)		

## Contenuti

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>1</b>
1.1.	NOTA.....	1
1.2.	PREMESSA.....	1
1.3.	INCARICO E OBIETTIVI .....	1
1.4.	METODOLOGIA .....	2
<b>2.</b>	<b>ANALISI DELLA SITUAZIONE .....</b>	<b>3</b>
2.1.	LA CAMERA CA_01 .....	4
2.1.1.	Le problematiche riscontrate .....	4
2.1.2.	Gli interventi previsti .....	4
2.1.3.	I costi di risanamento .....	4
2.2.	LA CAMERA CA_02 .....	5
2.2.1.	Le problematiche riscontrate .....	5
2.2.2.	Gli interventi previsti .....	5
2.2.3.	I costi di risanamento .....	5
2.3.	LA CAMERA CA_03 .....	6
2.3.1.	Le problematiche riscontrate .....	6
2.3.2.	Gli interventi previsti .....	6
2.3.3.	I costi di risanamento .....	6
2.4.	LA CAMERA CA_04 .....	7
2.4.1.	Le problematiche riscontrate .....	7
2.4.2.	Gli interventi previsti .....	7
2.4.3.	I costi di risanamento .....	7
2.5.	LA CAMERA CA_06 .....	8
2.5.1.	Le problematiche riscontrate .....	8
2.5.2.	Gli interventi previsti .....	8
2.5.3.	I costi di risanamento .....	8
2.6.	LA CAMERA CA_07 .....	9
2.6.1.	Le problematiche riscontrate .....	9
2.6.2.	Gli interventi previsti .....	9
2.6.3.	I costi di risanamento .....	9
2.7.	LA CAMERA CA_08 .....	10
2.7.1.	Le problematiche riscontrate .....	10
2.7.2.	Gli interventi previsti .....	10
2.7.3.	I costi di risanamento .....	10
2.8.	LA CAMERA DI RIPARTIZIONE CR_01 .....	11
2.8.1.	Le problematiche riscontrate .....	11
2.8.2.	Gli interventi previsti .....	11
2.8.3.	I costi di risanamento .....	11
2.9.	LA CAMERA DI RIPARTIZIONE CR_02 .....	12
2.9.1.	Le problematiche riscontrate .....	12
2.9.2.	Gli interventi previsti .....	12
2.9.3.	I costi di risanamento .....	12
2.10.	LA CAMERA DI RIPARTIZIONE CR_03 .....	13

2.10.1.	Le problematiche riscontrate .....	13
2.10.2.	Gli interventi previsti .....	13
2.10.3.	I costi di risanamento .....	13
2.11.	RICAPITOLAZIONE GENERALE .....	14
2.12.	GENERALITÀ .....	14
<b>3.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>15</b>
3.1.	LIBRI E MONOGRAFIE.....	15
3.2.	RAPPORTI E DOCUMENTI .....	15
3.3.	NORME E DIRETTIVE.....	15
<b>4.</b>	<b>SIMBOLI.....</b>	<b>16</b>
<b>5.</b>	<b>ABBREVIAZIONI .....</b>	<b>17</b>

## **Tabelle**

**Non è stata trovata alcuna voce dell'indice delle figure.**

## **Figure**

**Non è stata trovata alcuna voce dell'indice delle figure.**

## **Foto**

**Non è stata trovata alcuna voce dell'indice delle figure.**



## **1. Introduzione**

### **1.1. Nota**

In questo lavoro, nei necessari riferimenti ai vari enti pubblici e/o privati di volta in volta citati e/o coinvolti, si è fatto largo uso di forme abbreviate. Per un elenco completo delle abbreviazioni introdotte si consulti il § 5.

### **1.2. Premessa**

Negli anni 2010-2013 SISSA ha svolto, per incarico di CVP, diversi studi volti a definire una corretta pianificazione delle opere acquedottistiche realizzando, al contempo, anche alcuni interventi di risanamento urgenti sulle captazioni. Il presente lavoro poggia pertanto le proprie basi su tali studi (§ 3.2) ai quali si rimanda il lettore per gli eventuali approfondimenti necessari.

### **1.3. Incarico e obiettivi**

Il 2013-08-29 LC ha ispezionato tutti i manufatti principali (le captazioni, le camere di raccolta e le camere di ripartizione) dell'acquedotto.

Il 2013-09-06 LC ha consegnato il proprio rapporto, contenente un elenco dettagliato e aggiornato delle non conformità riscontrate durante le ispezioni e le misure di ripristino suggerite per i necessari adeguamenti delle strutture esistenti alle più recenti normative di settore

Il 2013-09-26 CVP ha richiesto a SISSA un'offerta per l'allestimento del progetto definitivo relativo agli interventi di risanamento prescritti da LC.

Il 2013-10-03 CVP e SISSA hanno ispezionato congiuntamente tutti i manufatti principali dell'acquedotto.

Il 2013-10-15 SISSA ha presentato a CVP la propria offerta per i servizi di ingegneria richiesti.

Il 2013-10-18 CVP ha ufficialmente incaricato SISSA del lavoro in oggetto.

Il 2013-12-04 SISSA ha consegnato il progetto definitivo per la messa in conformità dei manufatti sulla base delle indicazioni di LC.

Il 2014-05-21 SISSA ha consegnato un ulteriore approfondimento che ha illustrato la possibilità di escludere la camera CA\_01 dal sistema idraulico esistente tramite la realizzazione di un by-pass.

Tale intervento, che prevede una significativa riduzione dei costi rispetto a quanto proposto nella versione del 2013-12-04, viene qui ripreso e integrato nel progetto definitivo.

## 1.4. Metodologia

Il presente studio è stato strutturato attraverso le seguenti fasi:

- revisione della documentazione relativa alla configurazione dell'acquedotto (planimetria generale e piano sinottico);
- analisi delle criticità funzionali riscontrate dal Laboratorio Cantonale;
- sopralluoghi in situ;
- valutazioni sullo stato di conservazione dei principali manufatti;
- individuazione degli interventi prioritari;
- allestimento di eventuali proposte di intervento alternative;
- allestimento dei preventivi di spesa dettagliati (CPN);

Il rapporto analizza in particolare le problematiche e descrive gli interventi relativi ai seguenti manufatti:

- camere (CA\_01, CA\_02, CA\_03, CA\_04, CA\_06, CA\_07, CA\_08);
- camere di ripartizione (CR\_01, CR\_02, CR\_03).

Per ulteriori chiarimenti sulle ubicazioni dei manufatti si consulti la planimetria e il piano sinottico della rete.

## 2. Analisi della situazione

Le considerazioni contenute nei prossimi paragrafi derivano sostanzialmente dal rapporto di ispezione di LC e dai sopralluoghi effettuati congiuntamente da CVP e SISSA.

Si tenga presente che:

- tutti gli interventi di risanamento suggeriti risultano conformi alle Direttive SSIGA (cfr. § 3.3);
- dove possibile si sono valutate più opzioni di ripristino (cfr. Variante A, Variante B);
- alcune migliorie sono state previste a seguito di indicazioni del personale CVP, normalmente addetto alla manutenzione degli impianti, che ha correttamente segnalato ulteriori problemi non direttamente emersi dai sopralluoghi (adattamento e unificazione chiavi di sicurezza KABA).

## 2.1. La camera CA\_01

### 2.1.1. Le problematiche riscontrate

La camera presenta i seguenti difetti:

- il materiale della camera (in PVC) non è idoneo al contatto alimentare;
- lo scarico di fondo è assente.

### 2.1.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- collegare direttamente le condotte in entrata (2x) con la condotta in uscita (1x) all'esterno della struttura esistente per evitare che l'acqua sorgiva venga a contatto con il materiale non idoneo al contatto alimentare (PVC) con cui è realizzato il manufatto;
- potenziare i sistemi di by-pass e di scarico delle camere di raccolta delle sorgenti S\_01 e S\_01A per smaltire la produzione idrica in esubero rispetto alla capacità idraulica dell'impianto (esubero che attualmente viene in parte smaltito dai sistemi di scarico della camera CA\_01 esistente);

### 2.1.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 31'700 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- trasporti;
- demolizioni esterne alla camera esistente e smaltimento materiale (la demolizione della struttura esistente è esclusa);
- carotaggi Ø 200 (2x) per potenziamento sistema di by-pass del manufatto di presa;
- carotaggi Ø 150 (3x) per potenziamento sistema di scarico del manufatto di presa;
- armature idrauliche, pezzi speciali e raccordi;
- ripristino dei collegamenti idraulici;
- adattamenti e opere complementari.

Evidenziamo che i lavori previsti non prevedono la demolizione del manufatto esistente (che verrà semplicemente abbandonato) né interventi sostanziali sul masso di grosse dimensioni adiacente al di sotto del quale si intende transitare con le nuove condotte di raccordo.

A inizio lavori, quando l'apertura del cantiere e la pulizia della zona interessata dall'intervento permetteranno una migliore valutazione della situazione esistente, si analizzeranno più approfonditamente la sicurezza e la stabilità del masso, intervenendo, se del caso, con tutti i rinforzi ritenuti necessari.

## 2.2. La camera CA\_02

### 2.2.1. Le problematiche riscontrate

La camera presenta i seguenti difetti:

- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il rivestimento della vasca comincia a presentarsi deteriorato.

### 2.2.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- prevedere il risanamento della vasca.

### 2.2.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 51'100 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- eventuale taglio alberi e dissodamenti;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta e pareti camera esistente, etc.);
- fornitura di una nuova camera cilindrica in PP con accesso verticale ( $D = 1.5\text{ m}$ ,  $H = 2.5\text{ m}$ ) completa di chiusino DN 800 e filtro;
- posa in situ (come da ubicazione esistente);
- ripristino dei collegamenti idraulici;
- adattamenti e opere complementari.

Evidenziamo che, come richiesto, si è anche analizzata la possibilità di rivestire la camera con lastre di acciaio inox saldate sul posto. Poiché il costo di questa soluzione è risultato del tutto paragonabile al costo della soluzione qui proposta (nuova camera in PP) riteniamo che essa debba essere scartata a fronte dei rischi che una realizzazione in situ comunque comporterebbe sulla qualità delle opere realizzate.

## 2.3. La camera CA\_03

### 2.3.1. Le problematiche riscontrate

La camera presenta i seguenti difetti:

- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il pozzetto risulta troppo basso.

### 2.3.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- valutare la possibilità di rialzare il pozzetto.

### 2.3.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 16'900 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- eventuale taglio alberi e dissodamenti;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta, etc.);
- rialzamento pozzetti (1x);
- nuovi chiusini DN 800 con filtro (1x);
- adattamenti e opere complementari.

## 2.4. La camera CA\_04

### 2.4.1. Le problematiche riscontrate

La camera presenta i seguenti difetti:

- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il pozzetto risulta troppo basso.

### 2.4.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- valutare la possibilità di rialzare il pozzetto.

### 2.4.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 16'900 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- eventuale taglio alberi e dissodamenti;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta, etc.);
- rialzamento pozzetti (1x);
- nuovi chiusini DN 800 con filtro (1x);
- adattamenti e opere complementari.

## 2.5. La camera CA\_06

### 2.5.1. Le problematiche riscontrate

La camera presenta i seguenti difetti:

- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il pozzetto risulta troppo basso.

### 2.5.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- valutare la possibilità di rialzare il pozzetto.

### 2.5.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 16'800 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta, etc.);
- rialzamento pozzetti (1x);
- nuovi chiusini DN 800 con filtro (1x);
- nuovi chiusini DN 600 con filtro (1x);
- adattamenti e opere complementari.



## 2.6. La camera CA\_07

### 2.6.1. Le problematiche riscontrate

La camera presenta i seguenti difetti:

- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il pozzetto risulta troppo basso.

### 2.6.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- valutare la possibilità di rialzare il pozzetto.

### 2.6.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 16'400 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- eventuale taglio alberi e dissodamenti;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta, etc.);
- rialzamento pozzetti (1x);
- nuovi chiusini DN 800 con filtro (1x);
- adattamenti e opere complementari.

## 2.7. La camera CA\_08

### 2.7.1. Le problematiche riscontrate

La camera presenta i seguenti difetti:

- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il pozzetto risulta troppo basso.

### 2.7.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- valutare la possibilità di rialzare il pozzetto.

### 2.7.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 16'700 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- eventuale taglio alberi e dissodamenti;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta, etc.);
- rialzamento pozzetti (1x);
- nuovi chiusini DN 800 con filtro (1x);
- adattamenti e opere complementari.

## 2.8. La camera di ripartizione CR\_01

### 2.8.1. Le problematiche riscontrate

La camera di ripartizione presenta i seguenti difetti:

- la porta di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il pozzetto risulta troppo basso;
- il sistema di aerazione (camini e finestre) non è conforme.

### 2.8.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- rendere ermetico l'accesso tramite la porta di ingresso principale;
- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- valutare la possibilità di rialzare il pozzetto;
- modificare il sistema di ventilazione dei camini;
- modificare il sistema di ventilazione delle finestre;

### 2.8.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 27'000 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta, etc);
- rialzamento pozzetti (1x);
- nuove porte in acciaio inox con filtro (1x);
- nuovi chiusini DN 800 con filtro (1x);
- nuovi camini DN 400 con filtro (1x);
- chiusura delle finestre esistenti con vetro cemento (1x);
- carotaggi e nuovi filtri di aerazione (4x);
- adattamenti e opere complementari.

## 2.9. La camera di ripartizione CR\_02

### 2.9.1. Le problematiche riscontrate

La camera di ripartizione presenta i seguenti difetti:

- la porta di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il pozzetto risulta troppo basso;
- il sistema di aerazione (camini e finestre) non è conforme.

### 2.9.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- rendere ermetico l'accesso tramite la porta di ingresso principale;
- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- valutare la possibilità di rialzare il pozzetto;
- modificare il sistema di ventilazione dei camini;
- modificare il sistema di ventilazione delle finestre;

### 2.9.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 34'300 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- eventuale taglio alberi e dissodamenti;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta, etc);
- rialzamento pozzetti (1x);
- nuove porte in acciaio inox con filtro (1x);
- nuovi chiusini DN 800 con filtro (1x);
- nuovi camini DN 400 con filtro (1x);
- chiusura delle finestre esistenti con vetro cemento (2x);
- carotaggi e nuovi filtri di aerazione (4x);
- adattamenti e opere complementari.

## 2.10. La camera di ripartizione CR\_03

### 2.10.1. Le problematiche riscontrate

La camera di ripartizione presenta i seguenti difetti:

- la porta di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il chiusino di accesso non è conforme non essendo a chiusura ermetica;
- il pozzetto risulta troppo basso;
- il sistema di aerazione (camini e finestre) non è conforme.

### 2.10.2. Gli interventi previsti

Occorre quindi:

- rendere ermetico l'accesso tramite la porta di ingresso principale;
- sostituire il chiusino con un nuovo modello ermetico, dotato di chiusura di sicurezza e a fungo;
- valutare la possibilità di rialzare il pozzetto;
- modificare il sistema di ventilazione dei camini;
- modificare il sistema di ventilazione delle finestre;

### 2.10.3. I costi di risanamento

I costi di costruzione (esclusi quindi gli imprevisti, gli onorari per la progettazione e la direzione lavori e i costi transitori) risultano di ca. 29'200 CHF e comprendono:

- impianto di cantiere;
- trasporti;
- demolizioni parziali (soletta, etc);
- rialzamento pozzetti (1x);
- nuove porte in acciaio inox con filtro (1x);
- nuovi chiusini DN 800 con filtro (1x);
- nuovi camini DN 400 con filtro (1x);
- chiusura delle finestre esistenti con vetro cemento (2x);
- carotaggi e nuovi filtri di aerazione (4x);
- adattamenti e opere complementari.

## 2.11. Ricapitolazione generale

## 2.12. Generalità

I costi per la messa in conformità dei manufatti dell'acquedotto risultano quindi pari a:

- ca. 339'000 CHF per la Variante 1 (camera CA\_02 rivestita in acciaio inox SS);
- ca. 346'000 CHF per la Variante 2 (camera CA\_02 prefabbricata in polipropilene PP);

I preventivi sono stati elaborati considerando i costi delle opere costruttive (opere da impresario, opere da fabbro, etc.), gli imprevisti (10% ), gli onorari (ca. 18% per il fattore di base) e i costi transitori (8% ). Per la base dei prezzi si è fatto riferimento all'anno 2014.

Gli onorari per il progetto, l'appalto e la direzione lavori sono stati calcolati stimando il tempo necessario sulla base del costo delle opere previste (Norma SIA 103).

Si tenga inoltre presente che le stime sui costi costruttivi sono state effettuate ipotizzando che gli interventi (molti dei quali puntuali e di lieve entità) siano realizzati razionalmente e con continuità. In caso di risanamenti condotti poco organicamente e/o in tempi differiti, i costi potrebbero crescere significativamente, anche in considerazione dei tempi di trasferta non trascurabili.

### **3. Bibliografia**

#### **3.1. Libri e Monografie**

- Arredi F. (1981). Costruzioni idrauliche. UTET. Torino.
- Chaudry M. H. (1987) . Applied hydraulic transients. VAN NOSTRAND REINHOLD.
- Citrini D. & Nodeda G (1994). Idraulica. CEA. Milano.
- Falvey H.T. (1980). Air Water Flow in Hydraulic Structures. U.S. Department of the Interior, Denver, Colorado, U.S.A.
- Ippolito G. (1995). Appunti di Costruzioni Idrauliche. LIGUORI. Napoli.
- Marchi E. & Rubatta A. (1981). Meccanica dei fluidi: principi e applicazioni idrauliche. UTET. Torino.
- Wylie E. B. & Streeter V. L. (1993). Fluid transients in systems. PRENTICE-HALL.

#### **3.2. Rapporti e Documenti**

- Studio Ingegneria Sciarini SA (2010a). Captazioni, sorgenti e camere di raccolta. Rapporto di sopralluogo, proposte d'intervento, offerta d'onorario (Luglio).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2011a). Captazioni sorgenti e camere di raccolta. Interventi prioritari (Marzo).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2011b). Camere di raccolta e di ripartizione. Interventi di risanamento (Maggio).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2011c). Camere di raccolta e di ripartizione. Interventi di risanamento al di sotto di CR\_01 (Giugno).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2012a). Risanamento con micro centrali idroelettriche. Studio di varianti (Giugno).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2013a). Impianto di potabilizzazione UV. Studio di varianti (Gennaio).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2013b). Interventi di messa a norma. Progetto definitivo. (Dicembre).
- Studio Ingegneria Sciarini SA (2014a). Analisi sulle possibilità di eliminazione della camera di raccolta delle sorgenti S-01 e S-01A. Progetto definitivo. (Maggio).

#### **3.3. Norme e Direttive**

- EN 805 (2000). Water supply. Requirements for systems and components outside buildings. January.
- EN 1508 (1998). Water supply. Requirements for systems and components for the storage of water. September.
- RGFCC (29 Marzo 2011). Regolamento sulla gestione finanziaria e sulla contabilità dei comuni del 30 giugno 1987.
- SSIGA (2000-2014). Società Svizzera dell'Industria del Gas e delle Acque.
- UFE (1 Gennaio 2010). Direttiva sulla remunerazione a copertura dei costi per l'immissione in rete di energia elettrica (RIC). Art. 7° Lene. Parte generale.
- UFE (1 Gennaio 2010). Direttiva sulla remunerazione a copertura dei costi per l'immissione in rete di energia elettrica (RIC). Art. 7° Lene. Piccole centrali idroelettriche (Appendice 1.1 Oen).

## 4. Simboli

<i>D</i>	m	Diametro
<i>H</i>	m	Altezza
DN	mm	Diametro Nominale
PN	bar	Pressione Nominale
PE		Polietilene
PE LD		Polietilene a bassa densità
PE HD		Polietilene ad alta densità
PP		Polipropilene
SS		Acciaio Inox



## 5. Abbreviazioni

AAP	Azienda Acqua Potabile
BT / MT	Bassa Tensione / Media Tensione
CF	Consorzio Forestale
CP	Corpo Pompieri
CdS	Consiglio di Stato
DT	Dipartimento del Territorio
FAS	Forze Aeree Svizzere
IST	Istituto Scienze della Terra
LC	Laboratorio Cantonale
PCAI	Piano Cantonale di Approvvigionamento Idrico
PGA	Piano Generale dell'Acquedotto
PGS	Piano Generale di Smaltimento
RIC	Rimunerazione per l'Immissione di energia a copertura dei Costi
RGFCC	Regolamento sulla Gestione Finanziaria e Contabilità dei Comuni
SES	Società Elettrica Sopracenerina
SF	Sezione Forestale
SISSA	Studio Ingegneria Sciarini SA
SUPSI	Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana
UAS	Ufficio per l'Approvvigionamento idrico e la Sistemazione fondiaria
UCA	Ufficio Corsi d'Acqua
UF	Ufficio Forestale
UFE	Ufficio Federale dell'Energia

---

## Progetto definitivo

---

**Progetto: 4012.P1**  
**Consorzio Intercomunale Acqua Potabile Valpesta**  
Interventi Prioritari Val Pesta

---

**Committente:**

Spettabile  
Consorzio Intercomunale  
Acqua Potabile Val Pesta  
CP 21 6516 Cugnasco

**Progettista:**

Studio Ingegneria Sciarini SA  
La Strada d'Indeman 8  
6574 Vira Gambarogno  
Tel.: 091 785 90 30  
Fax: 091 785 90 39

---

## PREVENTIVO DI SPESA

### Dettagliato CPN - Variante 2

---

**Preventivo**

**Fr.**

**311'000.--**

IVA compresa

---

**Contenuto:**

**Ricapitolazione generale**

- Opere Costruttive
- Imprevisti
- Onorari
- Costi transitori

**Preventivi dettagliati**

- A Opere da Impresario costruttore
  - B Opere da Idraulico
  - C Diversi
- 

Vira Gambarogno,

17 giugno 2014

Incaricato: Tec. M. Moschini

---

**RICAPITOLAZIONE GENERALE PER PARTI D'OPERA**

**VARIANTE 2 - Camera 2 in Polipropilene**

**Parti d'opera**

CA_01	Camera 1	CA_01																		
CA_2v2	Camera 2		CA_2v2																	
CA_03	Camera 3			CA_03																
CA_04	Camera 4				CA_04															
CA_06	Camera 6					CA_06														
CA_07	Camera 7						CA_07													
CA_08	Camera 8							CA_08												
CR_01	Camera di ripartizione 1								CR_01											
CR_02	Camera di ripartizione 2									CR_02										
CR_03	Camera di ripartizione 3										CR_03									
LV	Interventi vari											LV								

**Preventivi dettagliati**

														Totale							
<b>A</b>	<b>Opere da Impresario costruttore</b>																				
111	Lavori a regia	2'350.00	7'075.00	7'075.00	7'075.00	7'075.00	7'075.00	7'075.00	9'625.00	9'625.00	9'625.00										73'675.00
113	Impianto di cantiere	1'070.00	1'800.00	1'800.00	1'800.00	600.00	1'300.00	1'600.00	800.00	3'000.00	1'200.00										14'970.00
116	Taglio alberi e dissodamenti		3'250.00	3'250.00	3'250.00		3'250.00	3'250.00		3'250.00											19'500.00
117	Demolizioni	200.00	5'165.00	800.00	800.00	1'600.00	800.00	800.00	1'500.00	1'900.00	1'900.00										15'465.00
195	Piccoli Manufatti	7'210.00	4'975.00	950.00	950.00	1'500.00	950.00	950.00	3'950.00	5'300.00	5'300.00										32'035.00
	<b>Totale parziale</b>	<b>10'830.00</b>	<b>22'265.00</b>	<b>13'875.00</b>	<b>13'875.00</b>	<b>10'775.00</b>	<b>13'375.00</b>	<b>13'675.00</b>	<b>15'875.00</b>	<b>23'075.00</b>	<b>18'025.00</b>										<b>155'645.00</b>
-	Oneri intemperie (escluso CPN 111 "Lavori a regia")	1.0%	84.80	151.90	68.00	68.00	37.00	63.00	66.00	62.50	134.50	84.00									819.70
	<b>Totale A Opere da Impresario costruttore</b>	<b>10'914.80</b>	<b>22'416.90</b>	<b>13'943.00</b>	<b>13'943.00</b>	<b>10'812.00</b>	<b>13'438.00</b>	<b>13'741.00</b>	<b>15'937.50</b>	<b>23'209.50</b>	<b>18'109.00</b>										<b>156'464.70</b>
<b>B</b>	<b>Opere da Idraulico</b>																				
113	Impianto di cantiere	900.00	100.00																		1'000.00
411	Condottedi approvvigionamento per acqua e gas	13'340.00	2'040.00																		15'380.00
992	Prestazioni a regia	6'590.00	3'560.00																		10'150.00
	<b>Totale B Opere da Idraulico</b>	<b>20'830.00</b>	<b>5'700.00</b>																		<b>26'530.00</b>
<b>C</b>	<b>Diversi</b>																				
-	Camera in PP (fornitura)		20'000.00																		20'000.00
-	Coperchi camere DN 800/600 in inox + cilindro (fornitura)		3'000.00	3'000.00	3'000.00	6'000.00	3'000.00	3'000.00	3'000.00	3'000.00	3'000.00	3'000.00									30'000.00
-	Coperchi camini DN 400 in inox + cilindro (fornitura)								2'500.00	2'500.00	2'500.00										7'500.00
-	Porta inox compresa di filtro Unifil (fornitura)								3'800.00	3'800.00	3'800.00										11'400.00
-	Sostituzione cilindri: 2 camini+3 coperchi+3 porte+7 lucchetti											4'500.00									4'500.00
-	Griglie d'aerazione in inox compreso filtro (fornitura)								1'800.00	1'800.00	1'800.00										5'400.00
	<b>Totale C Diversi</b>		<b>23'000.00</b>	<b>3'000.00</b>	<b>3'000.00</b>	<b>6'000.00</b>	<b>3'000.00</b>	<b>3'000.00</b>	<b>11'100.00</b>	<b>11'100.00</b>	<b>11'100.00</b>	<b>4'500.00</b>									<b>78'800.00</b>
<b>Totale 1 Preventivi dettagliati</b>		<b>31'744.80</b>	<b>51'116.90</b>	<b>16'943.00</b>	<b>16'943.00</b>	<b>16'812.00</b>	<b>16'438.00</b>	<b>16'741.00</b>	<b>27'037.50</b>	<b>34'309.50</b>	<b>29'209.00</b>	<b>4'500.00</b>									<b>261'794.70</b>

**Costi generali**

<b>Totale 1 Preventivi dettagliati</b>		<b>31'744.80</b>	<b>51'116.90</b>	<b>16'943.00</b>	<b>16'943.00</b>	<b>16'812.00</b>	<b>16'438.00</b>	<b>16'741.00</b>	<b>27'037.50</b>	<b>34'309.50</b>	<b>29'209.00</b>	<b>4'500.00</b>									<b>261'794.70</b>	
Imprevisti	10.0%	3'200.00	5'200.00	1'700.00	1'700.00	1'700.00	1'700.00	1'700.00	2'800.00	3'500.00	3'000.00	500.00									26'700.00	
<b>Totale 2 Parziale</b>		<b>34'944.80</b>	<b>56'316.90</b>	<b>18'643.00</b>	<b>18'643.00</b>	<b>18'512.00</b>	<b>18'138.00</b>	<b>18'441.00</b>	<b>29'837.50</b>	<b>37'809.50</b>	<b>32'209.00</b>	<b>5'000.00</b>									<b>288'494.70</b>	
Onorario .....																						
Descrizione .....																						
Ripristino termini rimossi - Opere da Geometra																						
Collaudo opere - Ispezione con telecamera																						
<b>Totale 3 Lordo</b>		<b>34'944.80</b>	<b>56'316.90</b>	<b>18'643.00</b>	<b>18'643.00</b>	<b>18'512.00</b>	<b>18'138.00</b>	<b>18'441.00</b>	<b>29'837.50</b>	<b>37'809.50</b>	<b>32'209.00</b>	<b>5'000.00</b>									<b>288'494.70</b>	
Costi transitori	IVA 8.0%	2'795.60	4'505.35	1'491.45	1'491.45	1'480.95	1'451.05	1'475.30	2'387.00	3'024.75	2'576.70	400.00									23'079.60	
<b>Totale 4 Parziale</b>		<b>37'740.40</b>	<b>60'822.25</b>	<b>20'134.45</b>	<b>20'134.45</b>	<b>19'992.95</b>	<b>19'589.05</b>	<b>19'916.30</b>	<b>32'224.50</b>	<b>40'834.25</b>	<b>34'785.70</b>	<b>5'400.00</b>									<b>311'574.30</b>	
Arrotondamento		-574.30																				-574.30
<b>TOTALI Netti</b>		<b>37'166.10</b>	<b>60'822.25</b>	<b>20'134.45</b>	<b>20'134.45</b>	<b>19'992.95</b>	<b>19'589.05</b>	<b>19'916.30</b>	<b>32'224.50</b>	<b>40'834.25</b>	<b>34'785.70</b>	<b>5'400.00</b>									<b>311'000.00</b>	

4012		CONSORZIO INTERCOMUNALE ACQUA POTABILE VAL PESTA											
PARAMETRI SIA 103		INTERVENTI PRIORITARI		INTERVENTI PRIORITARI		INTERVENTI PRIORITARI		INTERVENTI PRIORITARI				TOTALE	
B	Costo delle opere determinanti il tempo necessario (totali)			fr.	300'000.00			fr.	300'000.00			fr.	-
	Costo delle opere determinanti il tempo necessario (parziali)			fr.	300'000.00			fr.	300'000.00			fr.	-
Z1	Indice SIA 2013	0.075				0.075				0.075			
Z2	Indice SIA 2013	7.230				7.230				7.230			
P	Fattore di base per le ore di lavoro necessarie	18.3%				18.3%			#DIV/0!			#DIV/0!	
Q	Percentuale della prestazione totale	100.0%				100.0%			100.0%			100.0%	
N	Grado di difficoltà	0.800				0.800			0.800			0.800	
R	Fattore di adeguamento	1.000				1.000			1.000			1.000	
I	Fattore di gruppo	0.900				0.900			0.900			0.900	
S	Fattore per prestazioni straordinarie	1.000				1.000			1.000			1.000	
H	Prezzo orario offerto			fr.	130.00			fr.	130.00			fr.	130.00
T	Tempo complessivo stimato		395.28				395.28		#DIV/0!			#DIV/0!	
C	Costo complessivo stimato			fr.	51'386.92			fr.	51'386.92			#DIV/0!	
1	PIANIFICAZIONE STRATEGICA												
1.1	Prestazione da concordarsi in modo particolare	0%	0.00	fr.	-	0%	0.00	fr.	-	0%	#DIV/0!	#DIV/0!	0%
		0%	0.00	fr.	-	0%	0.00	fr.	-	0%	#DIV/0!	#DIV/0!	0%
2	STUDI PRELIMINARI												
2.1	Prestazione da concordarsi in modo particolare	0%	0.00	fr.	-	0%	0.00	fr.	-	0%	#DIV/0!	#DIV/0!	0%
		0%	0.00	fr.	-	0%	0.00	fr.	-	0%	#DIV/0!	#DIV/0!	0%
3	PROGETTAZIONE												
3.1	Progetto di massima	6%	23.72	fr.	3'083.22	0%	0.00	fr.	-	6%	#DIV/0!	#DIV/0!	6%
3.2	Progetto definitivo	22%	86.96	fr.	11'305.12	0%	0.00	fr.	-	22%	#DIV/0!	#DIV/0!	22%
3.3	Procedura di autorizzazione, progetto di pubblicazione	2%	7.91	fr.	1'027.74	0%	0.00	fr.	-	2%	#DIV/0!	#DIV/0!	2%
		30%	118.59	fr.	15'416.08	0%	0.00	fr.	-	30%	#DIV/0!	#DIV/0!	30%
4	APPALTO												
4.1	Appalto, confronto delle offerte, proposta di aggiudicazione	10%	39.53	fr.	5'138.69	10%	39.53	fr.	5'138.69	10%	#DIV/0!	#DIV/0!	10%
		10%	39.53	fr.	5'138.69	10%	39.53	fr.	5'138.69	10%	#DIV/0!	#DIV/0!	10%
5	REALIZZAZIONE												
5.1.1	Progetto esecutivo	15%	59.29	fr.	7'708.04	15%	59.29	fr.	7'708.04	15%	#DIV/0!	#DIV/0!	15%
5.1.2	Supplemento per strutture portanti	0%	0.00	fr.	-	0%	0.00	fr.	-	0%	#DIV/0!	#DIV/0!	0%
5.2.1	Direzione generale dei lavori	6%	23.72	fr.	3'083.22	6%	23.72	fr.	3'083.22	6%	#DIV/0!	#DIV/0!	6%
5.2.2	Direzione dei lavori	30%	118.59	fr.	15'416.08	30%	118.59	fr.	15'416.08	30%	#DIV/0!	#DIV/0!	30%
5.2.3	Controlli dei lavori	0%	0.00	fr.	-	0%	0.00	fr.	-	0%	#DIV/0!	#DIV/0!	0%
5.2.4	Modifiche e documentazione concernente l'opera	3%	11.86	fr.	1'541.61	3%	11.86	fr.	1'541.61	3%	#DIV/0!	#DIV/0!	3%
5.2.5	Collaborazione alla stesura della liquidazione	0%	0.00	fr.	-	0%	0.00	fr.	-	0%	#DIV/0!	#DIV/0!	0%
5.3	Messa in esercizio, liquidazione	6%	23.72	fr.	3'083.22	6%	23.72	fr.	3'083.22	6%	#DIV/0!	#DIV/0!	6%
		60%	237.17	fr.	30'832.15	60%	237.17	fr.	30'832.15	60%	#DIV/0!	#DIV/0!	60%
6	GESTIONE												
6.1	Prestazione da concordarsi in modo particolare	0%	0.00	fr.	-	0%	0.00	fr.	-	0%	#DIV/0!	#DIV/0!	0%
		0%	0.00	fr.	-	0%	0.00	fr.	-	0%	#DIV/0!	#DIV/0!	0%
	<b>TOTALE 1</b>	<b>100%</b>	<b>395.28</b>	<b>fr.</b>	<b>51'386.92</b>	<b>70%</b>	<b>276.70</b>	<b>fr.</b>	<b>35'970.84</b>	<b>100%</b>	<b>#DIV/0!</b>	<b>#DIV/0!</b>	<b>#DIV/0!</b>
	SCONTO	sul TOTALE 1	15.0%	fr.	7'708.04	sul TOTALE 1	15.0%	fr.	5'395.63	sul TOTALE 1	15.0%	#DIV/0!	sul TOTALE 1
	TOTALE 2			fr.	43'678.88			fr.	30'575.22			#DIV/0!	#DIV/0!
	SPESE	sul TOTALE 2	4.0%	fr.	1'747.16	sul TOTALE 2	4.0%	fr.	1'223.01	sul TOTALE 2	4.0%	#DIV/0!	sul TOTALE 2
	TOTALE 3			fr.	45'426.04			fr.	31'798.23			#DIV/0!	#DIV/0!
	TASSE	sul TOTALE 3	8.0%	fr.	3'634.08	sul TOTALE 3	8.0%	fr.	2'543.86	sul TOTALE 3	8.0%	#DIV/0!	sul TOTALE 3
	<b>TOTALE</b>			fr.	<b>49'060.12</b>			fr.	<b>34'342.08</b>			#DIV/0!	#DIV/0!
				fr.	<b>49'000.00</b>			fr.	<b>34'300.00</b>			#DIV/0!	#DIV/0!