

COMUNE DI MIGLIEGLIA

AAP AZIENDA ACQUA POTABILE

**RISTRUTTURAZIONE ACQUEDOTTO
SETTORE TORTOGLIO**

PROGETTO DEFINITIVO

LAVORI URGENTI CAUSA CONCOMITANZA CANTIERE CAIM

**NUOVE CONDOTTE
FRAZIONE TORTOGLIO E SORGENTE
FONTANA MAGGIORE**

**RELAZIONE TECNICA
E
PREVENTIVO DI SPESA**

Piano n° 1804 – RA - 001	Data: marzo 2018	Formato:		
	Modifiche:	Progettato VA / GC	Disegnato VA	Controllato VA / GC

STUDIO D'INGEGNERIA

INGEGNERI ASSOCIATI
Andreoli Valerio, ING. SUP. ATS OTIA
Colombo Giovanna, ING. DIPL. ETH SIA OTIA

ANDREOLI & COLOMBO SA

CH - 6512 GIUBIASCO Via al Piano 20
Tel 091 930 61 88 - info@andreoli-colombo.ch
<http://www.andreoli-colombo.ch>

INDICE

1	NOTE RIASSUNTIVE E CONCLUSIVE	3
2	INCARICO E PREMESSA	9
2.1	PREMESSA	9
2.1.1	Incarico	9
2.1.2	Contesto generale	9
3	EVOLUZIONE DELL'ACQUEDOTTO	12
3.1	SINGOLI ELEMENTI ACQUEDOTTO MIGLIEGLIA	12
3.1.1	Serbatoio Roncaccio, Acquedotto principale di Miglieglia	12
3.1.2	Approvvigionamento idrico di Miglieglia per ora tramite due sorgenti	12
3.1.3	Approvvigionamento della Frazione Tortoglio, territorio di Miglieglia	15
3.1.4	Ex-Aquedotto Cassinelle, territorio di Miglieglia	15
3.2	PROGETTO CAIM BRENO-MIGLIEGLIA	17
3.2.1	Impostazione generale	17
3.2.2	Approvvigionamento di Novaggio da Breno, transitando da Miglieglia	17
3.2.3	Approvvigionamento di Miglieglia da Breno	17
3.2.4	Incendio frazioni Cassinelle, Vei	17
3.2.5	RIEPILOGO	18
3.3	DESTINO DELLA SORGENTE DI FONTANA MAGGIORE	19
4	DEFINIZIONE OPERE AAP MIGLIEGLIA	21
4.1	RISANAMENTO CAPTAZIONE SORGENTE FONTANA MAGGIORE	21
4.2	DIMENSIONAMENTO CONDOTTE AAP MIGLIEGLIA	24
4.2.1	Dimensionamento delle tubazioni	24
4.2.2	Materiale scelto per le tubazioni	26
4.2.3	Sezione di posa	26
4.3	AGGANCIAMENTO NUOVE CONDOTTE ALL'ACQUEDOTTO	27
4.3.1	Inserimento condotta d'adduzione Fontana Maggiore nel serbatoio Roncaccio	27
4.3.2	Aggancio condotta Tortoglio sulla tubazione CAIM	27
4.4	RIDUTTORE DI PRESSIONE TUBO SORGENTE F.MAGGIORE	31
4.1	ALLACCIAMENTI PRIVATI & FONTANE DI RICIRCOLO	32
4.1.1	Fontane	32
4.1.2	Privati allacciati sulla condotta d'adduzione Fontana Maggiore	32
4.2	IDRANTI E SARACINESCHE	32
4.3	TELEGESTIONE	32
4.3.1	Gestione del deflusso della sorgente Fontana Maggiore	32
4.3.2	Messa fuori servizio della valvola "collo di cigno"	32
5	PROGRAMMA LAVORI	34
6	PREVENTIVO DEFINITIVO	35
6.1	OPERE INCLUSE NEL PREVENTIVO	35
6.2	ONORARI	35
6.2.1	Condotte Tortoglio e sorgente Fontana Maggiore	35
6.2.1	Opere di manutenzione straordinaria sorgente Fontana Maggiore	38
6.3	OPZIONI E MISURE DI RISPARMIO	38
7	ALLEGATI ALLO STUDIO	39

1 NOTE RIASSUNTIVE E CONCLUSIVE

Introduzione generale del progetto

Il progetto per le nuove condotte di collegamento della frazione di Tortoglio e d'adduzione della sorgente Fontana Maggiore (detta anche Fontanone) è nato da una attenta riflessione effettuata nel corso degli anni raccogliendo le segnalazioni e i problemi riscontrati nella gestione dell'acquedotto di Miglieglia, scambio d'informazioni svolto tramite precise segnalazioni da parte del responsabile dell'acquedotto comunale signor Ervino Lunghi.

La collaborazione tra il Comune di Miglieglia e lo studio d'ingegneria Andreoli & Colombo SA (A+C) ha avuto inizio nell'anno 2011 con richieste puntuali e coinvolgimenti dello studio d'ingegneria A+C per risolvere singoli problemi.

Negli anni 2015-2016 lo studio A+C è stato interpellato per risolvere gravi rotture sulla condotta di collegamento della sorgente Fontana Maggiore e per gestire la coordinazione di un imminente ed importante progetto AIL (Aziende Industriali Lugano-rete elettrica) in zona Cassinelle.

Prima d'intervenire con la messa in atto di misure sono state valutate le sinergie con i progetti in via di sviluppo a livello regionale.

La collaborazione con il Consorzio Approvvigionamento Idrico Malcantone (CAIM) è stata da subito fruttuosa:

- È stata colta l'opportunità di discutere i problemi dell'acquedotto di Miglieglia, con attenti interlocutori sia dell'ente CAIM, sia dei progettisti incaricati della revisione del PCAI M (Piano Cantonale Approvvigionamento Idrico Malcantone) come pure dei responsabili cantonali.
- Il comune di Miglieglia ha potuto esporre la necessità di disporre a breve del collegamento Breno-Miglieglia per raggiungere i seguenti obiettivi con la massima urgenza:
 - o Obiettivo 1: disporre di un'alternativa valida alla sostituzione del serbatoio Cassinelle di Miglieglia, volume vetusto e alimentato con acqua della sorgente Fontana Maggiore con limiti di arsenico superiori al consentito (secondo le norme di recente entrata in funzione) e non potabilizzata preventivamente.
 - o Obiettivo 2: identificare una fonte alternativa per eseguire interventi di ammodernamento e manutenzione straordinaria sulla sorgente Boscone.
 - o Obiettivo 3: Nei periodi estivi l'acqua scarseggia e i nuovi limiti per i tenori d'arsenico limitano l'uso della sorgente Fontana Maggiore, permettendone la distribuzione solo se miscelata in modo conforme. Occorre poter contare su una fonte a complemento delle risorse comunali.
- Il CAIM ha inserito nelle priorità elevate il collegamento Breno-Miglieglia, il cantiere è previsto nei prossimi mesi.

Questo passo ha permesso ai responsabili dell'acquedotto di Miglieglia d'analizzare ulteriori progetti legati a singoli temi locali ma che hanno il pregio di vantare importanti sinergie con il cantiere CAIM che verrà aperto a breve, tra cui il collegamento comunale della frazione Tortoglio e il rinnovo della condotta di trasporto dell'acqua greggia della sorgente Fontana Maggiore.

Progetto di collegamento Breno-Miglieglia, opera CAIM

Tramite una nuova condotta il serbatoio Roccolo di Breno viene collegato al serbatoio di Miglieglia Roncaccio mettendo in rete le risorse delle sorgenti Alto Malcantone e la connessione con l'acqua pompata da Bioggio proveniente dai pozzi in falda delle AIL.

Il tracciato della condotta evita il passaggio lungo la tortuosa cantonale, si risparmiano opere che richiedono la gestione del traffico e favorisce l'integrazione delle necessità dell'acquedotto di Miglieglia che grazie a questo nuovo collegamento potrà dismettere il serbatoio Cassinelle.

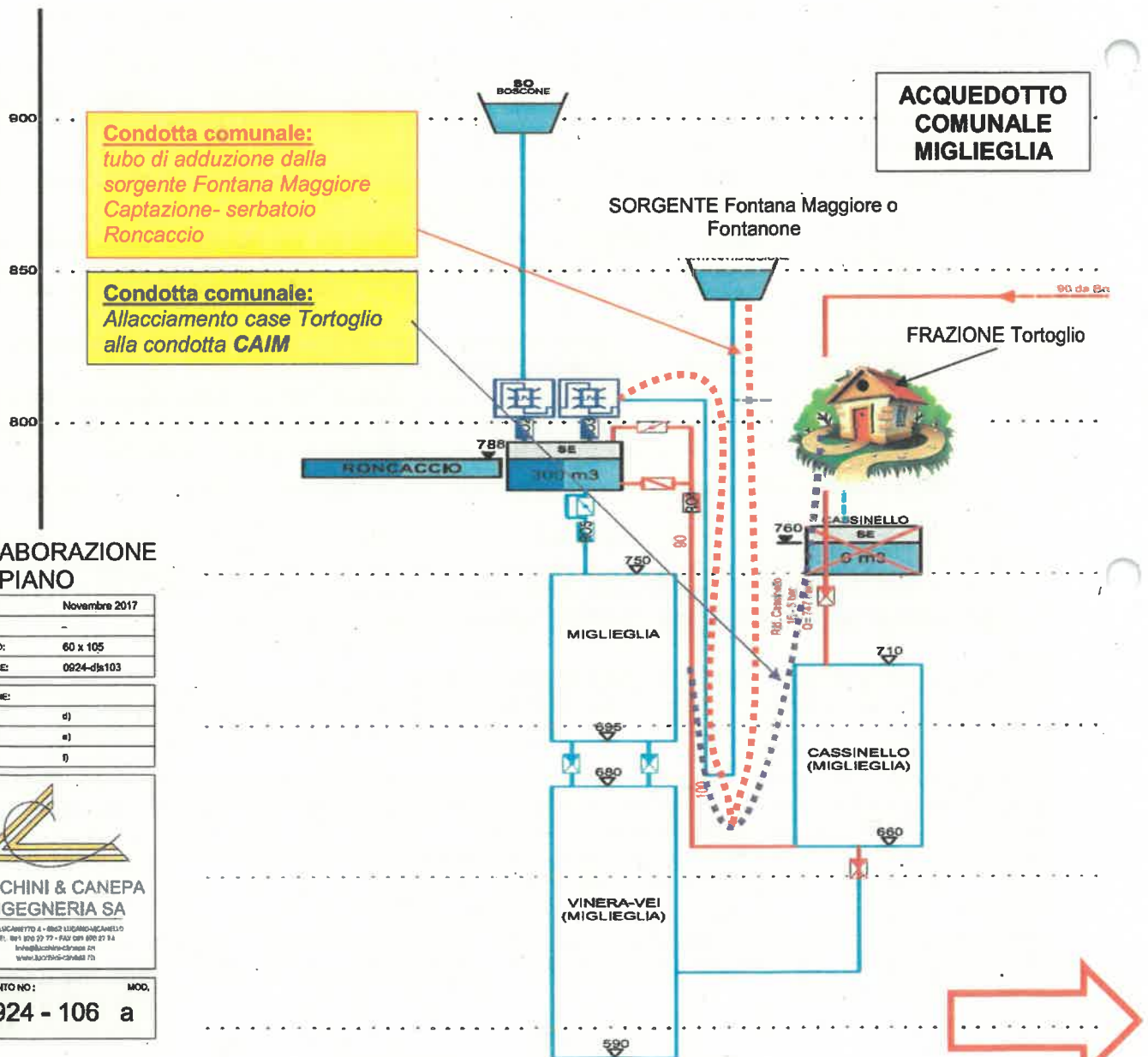
La complessità di questo collegamento -nel contesto regionale- è visibile nello schema tracciato dal progettista del Piano Cantonale PCAI M incaricato di coordinare le opere regionali.

Nella stesura del progetto di collegamento Breno-Miglieglia è stato possibile appurare altre due importanti sinergie che garantiscono al comune di Miglieglia l'opportunità di fornire la frazione di Tortoglio con acqua potabile ineccepibile e nel contempo permettono di rinnovare la condotta di trasporto dell'acqua -oramai fragilizzata- della sorgente Fontana Maggiore.

SCHEMA COLLEGAMENTO ACQUEDOTTO DI MIGLIEGLIA ALLA RETE REGIONALE DEL CAIM

LEGENDA

- Condottè CAIM esistenti
- Condotte CAIM di progetto - Interventi 2,3,4,5
- Condotte CAIM di progetto - interventi 10-11
- Condotte CAIM da abbandonare
- Condotte AAP Comunali
- Condotte AAP Comunali da abbandonare



RIELABORAZIONE DEL PIANO

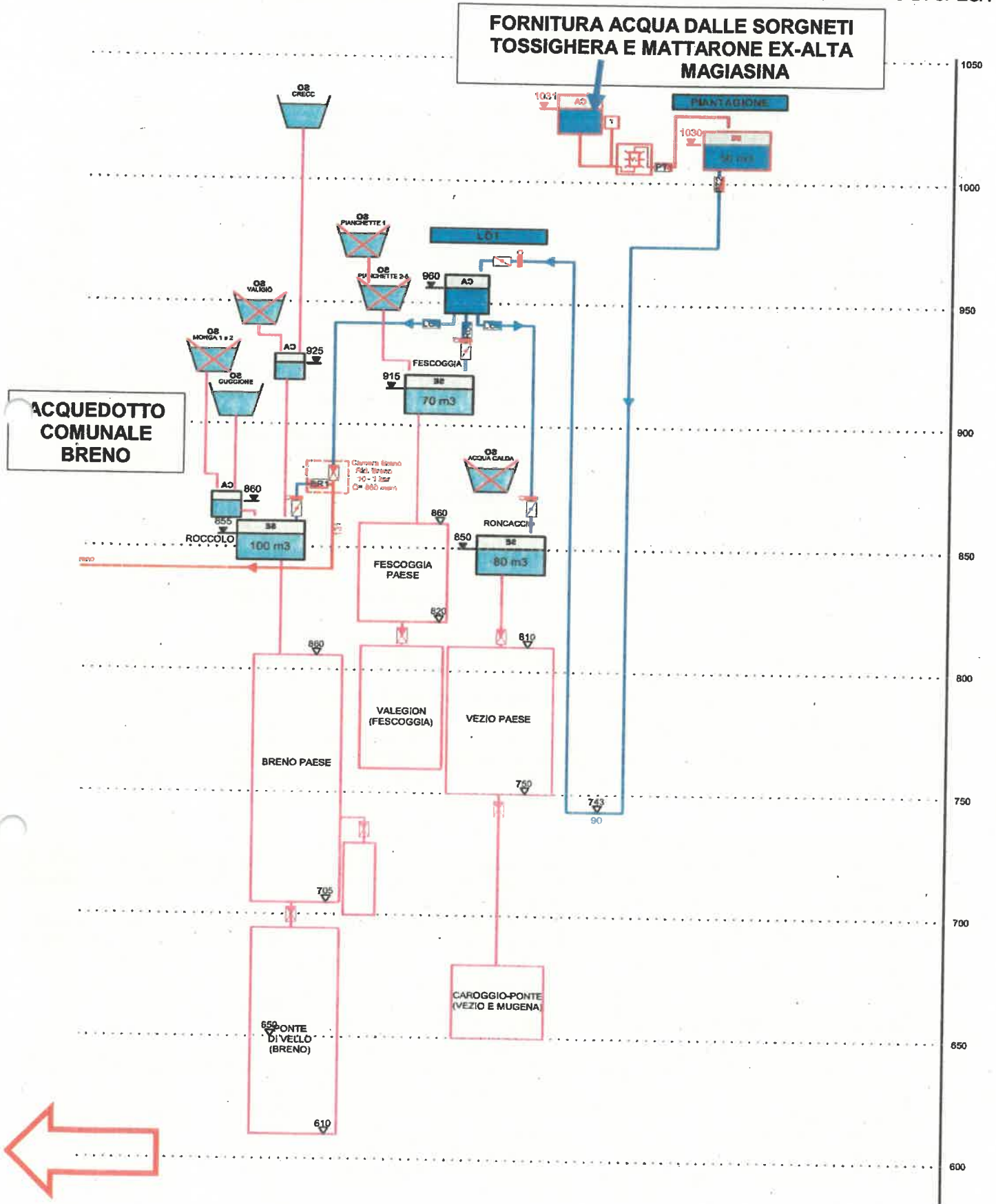
DATA:	Novembre 2017
SCALA:	-
FORMATO:	60 x 105
NOME FILE:	0924-dla103

MODIFICHE:	
a)	d)
b)	e)
c)	f)

LUCCHINI & CANEPA
INGEGNERIA SA
Via Lucchini 4 - 06021 LUGNANO-CASINELLO
Tel. 071 970 22 77 - Fax 071 970 27 34
Info@lucchini-canepa.it
www.lucchini-canepa.it

DOCUMENTO NO.:	MOD.
0924 - 106	a

Continua alla pagina successiva



Progetto definitivo nuove condotte Tortoglio e sorgente Fontana Maggiore, opere comunali

Rientrano nel presente progetto le seguenti opere comunali illustrate nella planimetria allegata al progetto e schematizzate nelle pagine precedenti:

- **Nuova condotta di collegamento frazione Tortoglio - rete di Miglieglia, opera comunale**

La condotta di circa 450 m di lunghezza eseguita in materiale sintetico (HDPE 63 mm) viene postata in terreno libero e permette di collegare la frazione Tortoglio alla condotta di trasporto CAIM.

La condotta scende nella valle di Miglieglia per risalire sulla sponda opposta, questo tracciato evita il transito sotto alla strada cantonale ma implica la creazione di un sifone.

Nella frazione Tortoglio (fuori zona edificabile) è collegata oggi solo una villa con un vasto parco. Altre due case nelle immediate vicinanze potrebbero decidere in futuro d'abbandonare le fonti proprie e collegarsi a questa tubazione. Un quarto rustico adibito ad abitazione secondaria, privo d'allacciamento alla rete potrà usufruire della condotta che transita nelle immediate vicinanze.

La villa -seppure occupata come abitazione secondaria- viene fornita oggi con tenori di arsenico che non rientrano nei parametri di legge, una potabilizzazione preventiva è assente.

L'intervento è quindi indispensabile entro il 1° gennaio 2019 per fornire acqua potabilizzata preventivamente e soprattutto con tenori di arsenico conformi.

Il Comune potrà valutare eventuali prelievi di contributi di miglione. Dovrà pure valutare eventuali misure provvisorie per il periodo di transizione se il cantiere non potesse rispettare il termine del 1° gennaio 2019.

- **Rinnovo condotta di trasporto acqua greggia sorgente Fontana Maggiore, opera comunale**

L'acqua fornita dalla sorgente (si valutano circa 30'000 – 50'000 m³/anno) viene recuperata tramite una condotta nuova per il trasporto dell'acqua che viene fatta defluire al serbatoio Roncaccio di Miglieglia dove verrà potabilizzata e miscelata con le infrastrutture esistenti.

La condotta di circa 1'550 m di lunghezza eseguita in materiale sintetico (HDPE 75 mm) viene posata lungo tre tratte distinte, tutte in terreno libero secondo le seguenti modalità:

- ✓ La captazione della sorgente è stata rinnovata da una trentina d'anni, richiede delle opere di manutenzione straordinaria che vanno coordinate.
- ✓ La condotta dalla captazione alla strada comunale è oggi in acciaio 50 mm di diametro. Il suo rinnovo è auspicabile (primo tratto).
- ✓ Presso la strada cantonale viene postata una camera di rottura della pressione.
- ✓ La condotta scende parallela al sifone realizzato nella valle di Miglieglia per collegare la frazione Tortoglio (secondo tratto).
- ✓ Raggiunta la sponda opposta la condotta risale al serbatoio Roncaccio parallelamente alla condotta CAIM, nel medesimo scavo (terzo tratto).

Il progetto identifica la possibilità di posare un idrante che permette di far defluire -seppure con portate limitate dal calibro della condotta- le riserve incendio del serbatoio Roncaccio verso la frazione Tortoglio. Si tratta di una misura a supporto dell'impiego di cisterne e camion munite di autopompe in dotazione al corpo pompieri, l'impiego potrebbe risultare interessante anche per lo spegnimento di incendi boschivi.

Preventivo di spesa, opere comunale

Il preventivo di spesa prevede per la posa delle tubazioni un investimento di circa fr. 400'000.- (imprevisti 10% inclusi; IVA 7,7% e onorari esclusi) di cui circa 950 m di nuova condotta posata in una nuova trincea e circa 650 m di nuova condotta posata in trincea parallela alla condotta CAIM.

Alla spesa indicata deve essere aggiunto l'importo valutato per la manutenzione straordinaria della sorgente. L'esperienza indica la difficoltà nel prevedere l'onere di questo genere d'intervento che riserva sempre importanti incognite. Si valuta la necessità di circa fr. 46'000.- (IVA e onorari esclusi) per la sistemazione dell'impermeabilizzazione dell'edificio, intonaco interno e portina.

L'investimento totale sulla base di quanto esposto precedentemente, comprensivo di onorari e IVA 7,7 %, è nell'ordine di circa fr. 535'000.- (permane l'incognita sugli interventi presso la sorgente).

L'investimento è stato studiato per contenere il più possibile i costi per cui è stata rimandata -a un'eventuale fase successiva- la telegestione per massimizzare il recupero dell'acqua della sorgente Fontana Maggiore come pure altre opere di miglione come la posa di un idrante e di una fontanella di ricircolo presso la frazione Tortoglio .

Occorrerà inoltre intervenire con pulizia e semina dell'area più prossima alla captazione, incaricando un geologo per la verifica dell'estensione della recinzione e della sua altezza in correlazione al pendio (la selvaggina ha facilità nell'accesso soprattutto saltando recinzioni su scarpate ripide). Questi interventi non sono inclusi nel preventivo; si propone di realizzarli con il supporto della squadra di manutenzione comunale.

PREVENTIVO DEFINITIVO TUBAZIONI COMUNALI MIGLIEGLIA +/-10%

COLLEGAMENTO FONTANA MAGGIORE AL SERBATOIO RONCACCIO
+ CONNESSIONE FRAZIONE TORTOGGIO AL TUBO CAIM

DESCRIZIONE	Importo in [fr]
Opere da capomastro e pavimentazione	199'800.-
Opere da forestale	31'300.-
Opere da idraulico	113'000.-
Opere speciali Camere di rottura + Fornitura di due contatori	24'000.-
Telegestione & elettricista:	0,0.-
- Nessun intervento previsto, la gestione della sorgente Fontana Maggiore potrebbe essere telegestita per un miglior sfruttamento della risorsa, per ora economicamente non interessante.	
- NON viene prevista alcuna piattina di messa a terra	
TOTALE INVESTIMENTI SENZA ONORARI	367'900.-
IMPREVISTI circa 10%	32'100.-
TOTALE INVESTIMENTI CON IMPREVISTI SENZA ONORARI	400'000.-
Onorari	40'100.-
• Progetto esecutivo, direzione lavori, modifica documentazione, messa in esercizio	
• Spese (piani e copie), circa 3% dell'onorario	
TOTALE INVESTIMENTI E ONORARI	440'100.-
IVA 7.7%	33'888.-
TOTALE ARROTONDAMENTI, IVA e ONORARI compresi	473'988.-

Preventivo dettagliato, negli allegati § 7. (fascicolo separato) si trovano le singole posizioni secondo i moduli normalizzati.

VALUTAZIONE DELL'INVESTIMENTO MANUTENZIONE STRAORDINARIA

CAPTAZIONE SORGENTE FONTANA MAGGIORE

DESCRIZIONE	Importo in [fr]
Opere di scavo e piccoli interventi da capomastro	
• Scavo e messa a nudo della captazione con il suo cunicolo,	
• Preparazione delle superfici	
• Impermeabilizzazione della vaschetta	
• Pavimentazione con beole della zona d'accesso	
• Opere da giardiniere + semina	22'000.00
Opere da idraulico per la sostituzione delle messe in rete	5'000.00
Opere di impermeabilizzazione tetti piani e lattoniere	14'000.00
Nuova portina con relativa ventilazione	5'000.-
Opere di taglio di alberi -esecuzione squadra comunale	-.-
Recinzione -su valutazione geologo, esecuzione squadra comunale	-.-
TOTALE INVESTIMENTI SENZA ONORARI E SENZA IMPREVISTI	46'000.-
Onorari	-
• Ingegnere civile	5'000.-
Direzione Lavori (stima della durata del cantiere 1 mese); Spese (piani e copie), circa 3% dell'onorario	
• Geologo: STIMA	2'000.-
TOTALE INVESTIMENTI E ONORARI	54'000.-
IVA 7.7%	4'158.-
TOTALE ARROTONDAMENTI, IVA e ONORARI compresi	58'158.-
SENZA IMPREVISTI	58'158.-

Valutazione dell'investimento per intervenire sulla captazione con opere di miglioria (manutenzione straordinaria), senza un rifacimento globale.

NOTE FINALI

Il Piano Cantonale Approvvigionamento Idrico (PCAI) offre alla regione l'opportunità di risolvere gravi problemi d'approvvigionamento idrico.

La sensibilità dell'ente promotore (Consorzio approvvigionamento Idrico Malcantone CAIM) ha permesso di accelerare il progetto di collegamento tra il serbatoio di Breno e di Miglieglia per garantire un deflusso d'acqua potabile indispensabile a Miglieglia per affrontare l'ammodernamento dell'acquedotto comunale.

Nel contesto del cantiere CAIM si trovano le sinergie per risolvere in modo economicamente sostenibile anche due temi che da decenni creano problemi di gestione al comune di Miglieglia:

- *Il rinnovo della condotta di adduzione della sorgente Fontana Maggiore che seppure arsenicata e di modeste potenzialità garantisce da lustri – miscelata con la sorgente Boscone- l'apporto necessario all'acquedotto di Miglieglia*
- *La fornitura d'acqua ineccepibile alla frazione di Tortoglio che attualmente consuma acqua arsenicata e greggia.*

La spesa per le finanze comunali resta importante malgrado i risparmi introdotti dalla concomitanza dei cantieri, occorre valutare possibili finanziamenti da parte di terzi tra cui il prelievo di contributi di miglione e/o la cessione della sorgente Fontana Maggiore al consorzio CAIM.

Le sfide future impongono acquedotti al passo con la tecnica nel rispetto di esigenze di qualità dell'acqua sempre più elevate. Solo l'unione e la collaborazione regionale permetterà di raggiungere questi ambiziosi traguardi offrendo al cittadino un servizio ineccepibile, equo e sostenibile.

STUDIO D'INGEGNERIA
ANDREOLI & COLOMBO SA

ing. Giovanna Colombo

ing. Valerio Andreoli

Bellinzona, 30 marzo 2018



2 INCARICO E PREMESSA

2.1 PREMESSA

2.1.1 Incarico

In data 15 gennaio 2018 (RM n° 25) il Municipio di Miglieglia ha conferito mandato allo studio d'ingegneria Andreoli & Colombo SA di Bellinzona (A+C) per allestire il progetto urgente per il collegamento del quartiere Tortoglio al serbatoio comunale Roncaccio di Miglieglia cogliendo l'opportunità delle opere di collegamento tra il serbatoio di Breno e il paese di Miglieglia messe in atto dal Consorzio Approvvigionamento Idrico Malcantone (CAIM).

Contrariamente alle disposizioni iniziali il presente studio considera la rivalutazione della sorgente Fontana Maggiore (detta anche Fontanone):

- Se ne prevedeva l'abbandono per i contenuti di arsenico elevati!

La decisione d'abbandono è stata rivista considerata sia la possibilità di miscelazione con la sorgente Boscone come pure la nuova opportunità di rinnovo delle condotte d'adduzione in concomitanza con le opere da eseguire nell'ambito CAIM.

2.1.2 Contesto generale

L'intervento è stato suddiviso per la descrizione in tre tratti; nello sviluppo del presente documento vengono analizzati i tre settori sia nelle varianti di tracciato sia nelle priorità esecutive del cantiere. Lo studio deve definire diametro, tracciato e posizione per la posa delle tubazioni e i complementi tecnici necessari per una corretta gestione:

→ TRATTO 1: Sorgente Fontana Maggiore- strada cantonale

Opere da eseguire:

- i. Sistemazione della captazione, eliminazione della camera di separazione dell'acqua verso Cassinelle
- ii. Condotta dalla sorgente Fontana Maggiore fino alla strada Cantonale. Circa 400 m di lunghezza. La nuova trincea nel bosco permette la sostituzione della condotta che attualmente ha circa 100 anni d'età.
- iii. Attraversamento della strada Cantonale circa 10 m.
- iv. Posa di un riduttore di pressione che permetta l'esecuzione del sifone del TRATTO 2 senza sollecitazioni elevate sulla condotta d'adduzione della sorgente.

I lavori potrebbero essere rimandati a tempi successivi ma sia l'età della condotta come pure lo stato della sorgente richiedono l'intervento in tempi brevi.

→ **TRATTO 2: Sifone dalla cantonale (zona Tortoglio) fino alla zona pascoli**

Opere da eseguire:

- i. Trincea in terreno aperto ma con pendenza importante, posa di due condotte (sorgente Fontana Maggiore e approvvigionamento Frazione Tortoglio). Lunghezza circa 450 m. La discesa nella valle richiede la scelta accurata del tracciato per identificare un pendio stabile e idoneo per la trincea di posa.
- ii. In zona Tortoglio e sul fondovalle innesto degli allacciamenti privati sulla condotta d'approvvigionamento. Le messe a terra degli impianti elettrici sono carico dei privati.
- iii. Pozzo di scarico in fondo alla valle, uno per ogni tubo.

L'intervento è indispensabile entro il 1° gennaio 2019 per fornire la frazione Tortoglio con acqua potabilizzata preventivamente e soprattutto con tenori di arsenico conformi.

Le abitazioni si trovano attualmente fuori zona edificabile ma sono collegate all'acquedotto comunale.

Si coglie l'occasione dello scavo per posare anche la condotta della sorgente che è stata riparata negli scorsi anni in più punti ed ha un età valutata pari a circa 100 anni....

→ **TRATTO 3: Zona Pascoli - Serbatoio Roncaccio**

Opere da eseguire:

- i. Innesto delle nuova condotta d'approvvigionamento dei privati ubicati a Tortoglio nella condotta che verrà postata dal CAIM per collegare il serbatoio di Breno al serbatoio di Miglieglia. L'innesto avviene in zona pascoli Miglieglia.
- ii. Risalita al serbatoio di Miglieglia Roncaccio: posa nella trincea CAIM di un tubo supplementare per la sorgente Fontana Maggiore.
- iii. Modifiche al serbatoio di Miglieglia a garanzia della miscelazione della sorgente Fontana Maggiore con fonti alternative e possibile recupero delle riserve incendio.

PROGETTO CAIM BRENO-MIGLIEGLIA CON LE CONDOTTE TORTOGGIO / FONTANA MAGGIORE

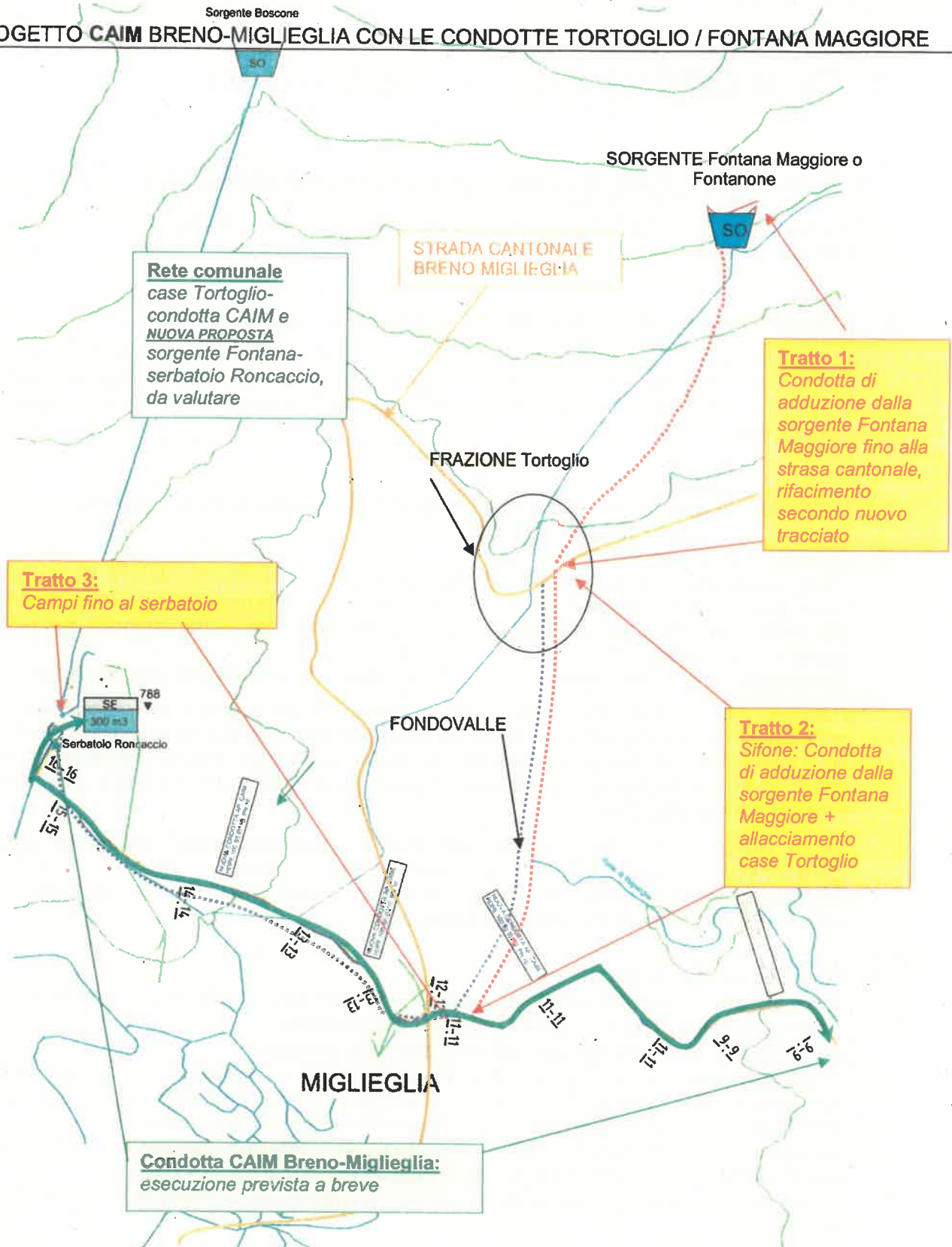


Figura 1: Planimetria della situazione futura con aggiunta in verde del progetto CAIM Breno-Miglieglia e in viola+ rosso la proposta di collegamento della frazione Tortoglio e integrazione nel progetto del recupero della sorgente Fontana Maggiore: entrambe progetti gestiti dal Comune di Miglieglia.

3 EVOLUZIONE DELL'ACQUEDOTTO

3.1 SINGOLI ELEMENTI ACQUEDOTTO MIGLIEGLIA

Lo schema alla figura 3 illustra la disposizione generale dell'acquedotto di Miglieglia e le evoluzioni che a breve modificheranno il suo acquedotto.

3.1.1 Serbatoio Roncaccio, Acquedotto principale di Miglieglia

Il serbatoio è di recente costruzione (anno 2005) e ha un volume di 300 m³ suddiviso in due vasche. L'alimentazione è garantita da due gruppi di sorgenti il Boscone e la Fontana Maggiore (detta anche Fontanone) che vengono miscelate con successo per diluire i contenuti di arsenico della sorgente Fontana Maggiore.

3.1.2 Approvvigionamento idrico di Miglieglia per ora tramite due sorgenti

→ Qualità delle sorgenti

L'acquedotto fa capo a due sorgenti, la sorgente Boscone e la sorgente Fontana Maggiore.

La sorgente Fontana Maggiore non ha conflitti nelle sue zone di protezione, la sorgente Boscone ha dei conflitti con due case secondarie, situazioni che il comune vuole sistemare per poter catare acqua di qualità ineccepibile.

Entrambe le sorgenti necessitano di opere di manutenzione straordinaria sulle captazioni.

L'apporto d'acqua delle due sorgenti non è sufficiente per coprire i fabbisogni estivi in regimi particolarmente siccitosi (bilancio idrico alla figura illustrata alla pagina seguente), il collegamento con l'acquedotto di Breno predisposto da CAIM (Consorzio Approvvigionamento Idrico del Malcantone) permetterà di implementare l'apporto con il deflusso dell'acqua proveniente dalle sorgenti dell'Alta Magliasina.

Lavori indispensabili sulla sorgente Boscone non possono essere organizzati senza fonte alternativa per la miscelazione dell'acqua della sorgente Fontanone.

Per questo motivo a breve verrà messo in atto il cantiere per alimentare Miglieglia con acqua proveniente da Breno, opera gestita da CAIM.

→ Portate e tenore di arsenico

I responsabili dell'acquedotto hanno in corso una campagna di misura per identificare i tenori di arsenico nelle due sorgenti e come pure nell'acqua miscelata.

La campagna si svolgerà nell'arco dell'anno con prelievi mensili.

I risultati raccolti fino ad oggi indicano sostanzialmente un contenuto di arsenico molto stabile indipendentemente dalle portate e dalla meteorologia; il tenore di arsenico miscelato tra le due fonti sembra essere sempre inferiore a 10 ug/l. Attendiamo i risultati dal comune.

Un prelievo in rete effettuato in data 26 aprile 2017 dal Laboratorio Cantonale, entrambe le sorgenti erano inserite in rete, ha fornito un contenuto d'arsenico in rete pari 6,85 ug/l.

Le due sorgenti arrivano al serbatoio dove vengono potabilizzate preventivamente e miscelate nelle vasche.

FABBISOGNI E PORTATE SORGENTI COMUNE DI MIGLIEGLIA

FABBISOGNI DI MIGLIEGLIA: VALUTAZIONE

Comune	AE ATTUALI (2013)	Fabbisogno medio 2013		Fabbisogno massimo 2013	
		Q medium		Qmax	
		m3/giorno	l/s	m3/giorno	l/s
Miglieglia-Paese Vinera Vei	311	ca. 80	0,93		1,80
Miglieglia-Cassinello	78	ca. 20	0,23		0,45
TOTALE Miglieglia	389	ca. 100	1,16	ca. 195	2,25

PORTATE SORGENTI MIGLIEGLIA

FONTE: PCAI M, FONTI D'ALIMENTAZIONE COMUNALI PRESE IN CONSIDERAZIONE - SITUAZIONE ATTUALE

FONTI CONSIDERATE	Q minima (l/min)	Q minima (l/s)	Q media (l/min)	Q media (l/s)	Stato attuale 2013
Boscone	43,0	0,72	101,0	1,7	uso Miglieglia - fuori rete CAIM
Fontana Maggiore*	32,0	0,53	86,0	1,4	uso Miglieglia-fuori rete CAIM ATTENZIONE Arsenico 20 (ug/l)!
TOTALE	75,0	1,25	187,0	3,1	

Figura 2: Dati estratti da studi precedenti sulle sorgenti e sull'acquedotto di Miglieglia.

* Presenza di Arsenico in ragione di 20 ug/l nella sorgente Fontana Maggiore: deve essere miscelata con la sorgente Boscone 3 ug/l.

In Giallo si segnala il deficit nel periodo di forte consumo di circa 1 l/s!

L'acqua di Miglieglia non basta nelle estati di forte siccità.

CONNESSIONE CON BRENO & ALTA MAGLIASINA OPERE CAIM

COMUNE DI MIGLIEGLIA
RISTRUTTURAZIONE AAP ZONA TORTOGGIO

NUOVE CONDOTTE TORTOGGIO / FONTANA MAGGIORE
RELAZIONE TECNICA E PREVENTIVO DI SPESA

SCHEMA DELL'ACQUEDOTTO DI MIGLIEGLIA, EVOLUZIONE IN CORSO

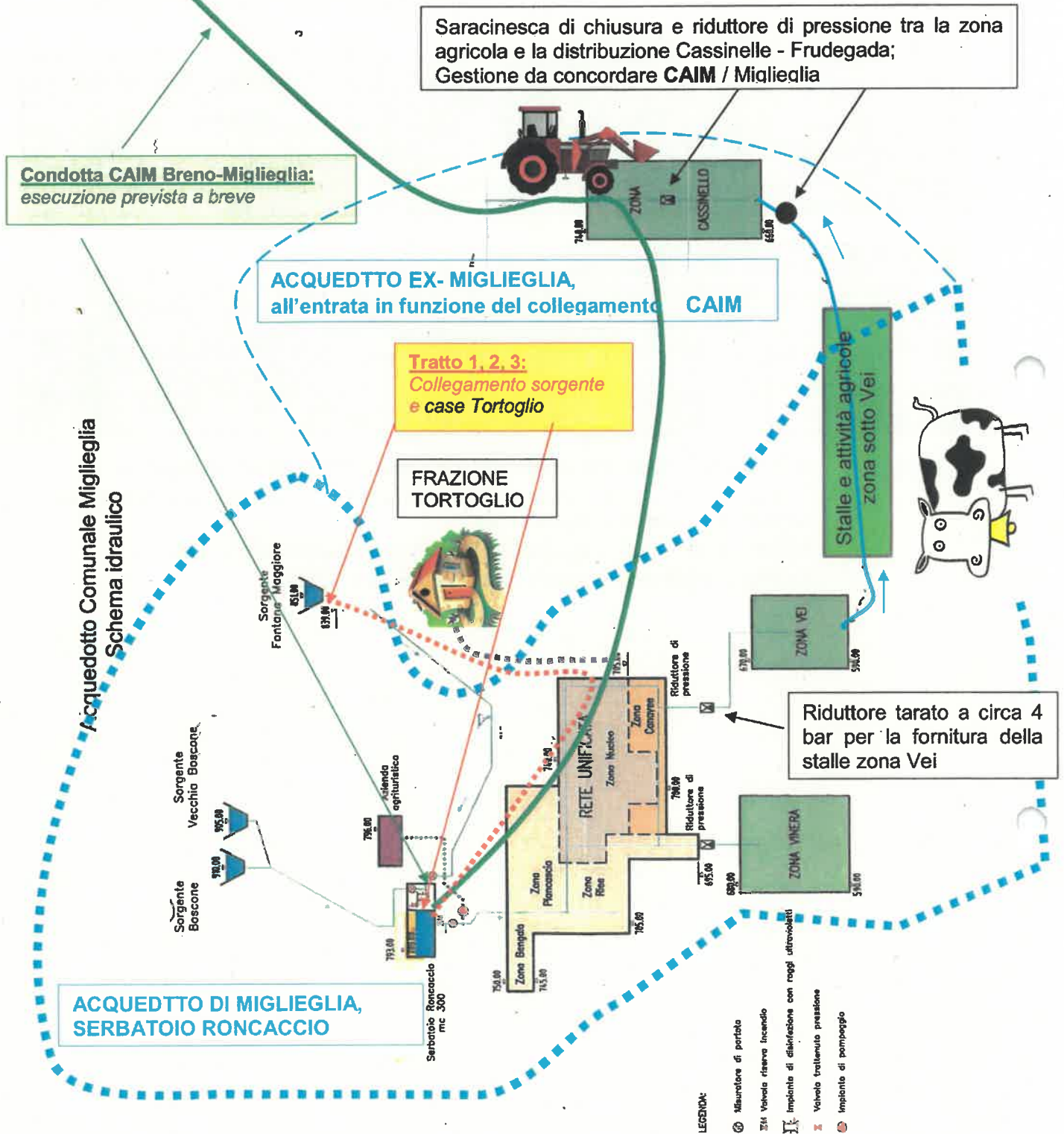


Figura 3: Schema generale dell'acquedotto con indicazioni sulle più recenti trasformazioni. L'impianto suddiviso in due acquedotti il principale e un piccolo acquedotto agricolo che fa capo al rudimentale serbatoio Cassinelle.



3.1.3 Approvvigionamento della Frazione Tortoglio, territorio di Miglieglia

La frazione di Tortoglio (fuori zone Piano Regolatore) è composta da una villa con un notevole appezzamento verde e due case poste a monte della strada cantonale, quest'ultime due attualmente non sono allacciate all'acquedotto di Miglieglia.

Tutte hanno un accesso veicolare comodo connesso direttamente con la strada cantonale.

La villa è allacciata sulla condotta di trasporto della sorgente Fontana Maggiore, soluzione che presenta due difetti: l'acqua non è potabilizzata preventivamente e i contenuti di arsenico non sono conformi.

Sul fondovalle si trova una quarta abitazione utilizzata solo a titolo d'abitazione secondaria, lo stile è rustico senza possibilità di sviluppo essendo fuori zona e non collegata con piste carrabili. Non è chiaro se e/o dove sia stato realizzato l'allacciamento all'acquedotto.

L'entrata in funzione della nuova condotta CAIM permette di risolvere in modo definitivo i problemi d'approvvigionamento collegando in modo sostenibile le abitazioni citate alla nuova condotta.

Occorre verificare preventivamente l'interesse dei proprietari delle case, con alimentazione indipendente dall'acquedotto comunale, ad aderire a questo progetto.

Il Municipio potrà inoltre valutare gli oneri di partecipazione da parte dei privati per le migliorie messe in atto (contributi di miglioria).

3.1.4 Ex-Acquedotto Cassinelle, territorio di Miglieglia

Il serbatoio Cassinelle di Miglieglia verrà dismesso con l'entrata in funzione del collegamento con Breno tramite la condotta CAIM. L'entrata in funzione del nuovo collegamento ridurrà la zona d'influenza del serbatoio Roncaccio di Miglieglia assegnando nuove aree al rifornimento diretto tramite condotta CAIM (Consorzio Approvvigionamento Idrico del Malcantone), nel dettaglio (per le definizioni di luogo si veda anche la figura alla pagina precedente):



✓ FRAZIONE CASSINELLE

La tubazione d'alimentazione di trasporto e distribuzione della frazione Cassinelle-Frudegada è stata parzialmente rinnovata nel 2016 nell'ambito di un progetto AIL che ha posato sottostrutture elettriche.

La nuova condotta serve oggi una decina di case primarie e una ventina case secondarie per un totale di circa 17 contatori lungo tutto il tracciato. Non vi sono attività specifiche.

Vi sono rustici e stalle in quest'area che in futuro potranno essere riattate; tutta l'area servita si trova fuori zona edificabile.

L'accesso alle abitazione è costituito da una strada sterrata, inserita a piano regolatore quale sentiero.

La località è magnifica, di facile accesso se fatta astrazione per la pista sterrata terminale che parte dalla cantonale per scendere agli edifici.

L'inserimento paesaggistico della zona e la vicinanza ai centri d'interesse rendono probabile che negli anni a venire le abitazioni primarie possano aumentare e con esse le esigenze in acqua potabile e in termini di lotta contro gli incendi.

La lettura dei contatori privati per l'anno 2015 indica dei consumi di 798 m³/anno.

Indicativamente il consumo medio può essere **valutato pari a 2,18 m3/giorno**, è possibile calcolare un consumo pro capite di circa 136 l/giorno partendo da circa 16 residenti (7 case primarie con 2,3 abitanti, abitazioni secondarie trascurate...).

✓ **FRAZIONE SOTTO VEI, ATTIVITÀ AGRICOLE**

La zona agricola posta sotto Cassinelle è fornita da anni con un collegamento all'acquedotto del paese di Miglieglia. la tubazione calibro 40 mm ha un riduttore di pressione (tarato a circa 4 bar in uscita) trasporta l'acqua nella parte più bassa del paese senza però poter garantire acqua per la lotta contro gli incendi.

Non è chiara la presenza di un secondo riduttore; occorre verificare questo punto con il gestore dell'acquedotto.

Un secondo collegamento con la condotta Cassinelle-Frudegada è già presente e tenuto disgiunto da una saracinesca. La nuova condotta **CAIM** permetterà un notevole miglioramento nell'approvvigionamento in attesa che la condotta di piccolo calibro venga sostituita con una condotta adeguata al trasporto dell'acqua necessaria.

In questa fase sarebbe opportuno -previo accordo con il **CAIM**- prolungare la nuova condotta da Frudegada per raggiungere una zona ideale per la posa di un idrante che tramite condotte flessibili possa essere utile alla lotta contro gli incendi degli edifici agricoli di maggior interesse.



3.2 PROGETTO CAIM BRENO-MIGLIEGLIA

3.2.1 Impostazione generale

Il nuovo collegamento tra Breno e Miglieglia è illustrato nelle linee principali e prende spunto dal progetto di massima PCAI dello studio Lucchini e Canepa.

Il progetto elaborato in forma definitiva (novembre 2017) si inserisce in uno scenario più ampio che prevede un concetto di redistribuzione dell'acqua di sorgente nel Malcantone, risorsa che viene valorizzata preservando tutte le fonti in quota economicamente sostenibili.

Per inserire il nuovo collegamento Breno-Miglieglia nel concetto PCAI occorre considerare che l'acqua viene fatta defluire per ora dalla zona di Fescoggia tramite la camera Lött, da qui viene trasportata in direzione Breno, Miglieglia per poi ripartire verso Novaggio.

Il progetto sulla tratta tra Breno e Miglieglia deve considerare pure le esigenze del progetto PCAI gestito dal CAIM per i collegamenti successivi verso i comuni più bassi, situati da Novaggio in giù.

3.2.2 Approvvigionamento di Novaggio da Breno, transitando da Miglieglia

Il PCAI M prevede portate nell'ordine di **3,7 l/s** per approvvigionare Novaggio tramite il collegamento Breno-Miglieglia. Il tubo di trasporto già posato tra Miglieglia e Novaggio è un PE 63 mm, quindi nei prossimi anni non è possibile pensare a un supporto di Novaggio con grandi quantitativi.

DATI DI CONSUMO PCAI M, STUDIO LUCCHINI E CANEPA

Consumo medio giornaliero	257	l/d/AE
Consumo massimo giornaliero	500	l/d/AE
Numero di giorni di consumo medio	303	g/anno
Numero di giorni di consumo massimo	62	g/anno

Figura 4: Considerazioni alla base delle analisi PCAI M elaborato dallo studio d'ingegneria Lucchini e Canepa.

3.2.3 Approvvigionamento di Miglieglia da Breno

L'acqua che scorre nelle tubazioni arriva a Miglieglia solo per sopperire alle carenze nel periodo di siccità.

Il progetto PCAI M è stato rivisto e si propone che la sorgente Fontana Maggiore venga mantenuta in rete.

E' possibile calcolare in base alla figura 2 i seguenti ammanchi:

- Periodo estivo, popolazione 2013: circa 1 l/s su 24 ore
- Periodo basso consumo Boscone in revisione : l'acqua di Fontana M. basta ma va miscelata!
- Periodo di canicola, Boscone fuori servizio circa 1,8 l/s su 24 ore

Nella valutazione a lungo termine è da considerare l'aumento della popolazione, il mutamento climatico con abbassamento delle portate delle sorgenti e una migliore gestione delle perdite con la posa di nuove tubazioni.

3.2.4 Incendio frazioni Cassinelle, Vei

- Sia la Frazione Cassinelle come la frazione sotto Vei (aziende agricole) sono fuori zona di Piano Regolatore
- Non vi sono nuclei di case ma solo singoli edifici
- Si ipotizza una classe di rischio I per la lotta contro il fuoco, come da direttiva cantonale 1989

- Il deflusso nella tubazione è dimezzato: a opera finita l'acqua viene fatta defluire sul luogo dell'incendio sia dal serbatoio di Breno come pure da quello di Miglieglia, infatti a lavori ultimati la provenienza della riserva è duplice: il deflusso si dimezza nelle tubazioni.
- La pagina seguente indica delle portate di **5-6,3 l/s** da Breno e altrettanti da Miglieglia.

3.2.5 RIEPILOGO

- ❖ La portata garantita dalla tubazione **CAIM** in caso d'incendio deve essere nell'ordine di **5-6,3 l/s**.
- ❖ Ai punti da § 3.2.2 fino a § 3.2.3 è possibile calcolare la portata da Breno verso Novaggio + le necessità per Miglieglia (giornata di canicola e Boscone fuori esercizio): $3,7 + 1,8 =$ circa **5,5 l/s** per un approvvigionamento 24 su 24. Diminuendo le ore di funzione del tubo e considerato un margine di sicurezza per aumenti diversi si arriva a circa **6 l/s**.

INFRASTRUTTURE (ESTERNE) NECESSARIE ALLA LOTTA CONTRO GLI INCENDI

TABELLA per la stima del fabbisogno in acqua di spegnimento con i mezzi di lotta esterni ai fabbricati ed alle aziende (idranti)

Classe di rischio SIA ***	Cat. *	Genere della costruzione	Zone corrispondenti nel PR	Nº. lance **	Portata necessaria alla pressione minima di 3,5 bar (l/sec)	Q _{pomp} l/min .	Tempo di funzionamento ore	Riserva minima antincendio R _{pomp} m3 .
I		OGGETTI SINGOLI / RISCHIO LIEVE						
	1	. case d'abitazione . costruzione agricola	territorio fuori zona edificabile	2	10	600	3/4	30
	2			2-3	12,5	750	1	50
	3	. piccoli agglomerati di edifici civili . piccoli villaggi	NV-nuclei senza zone di espansione	3	15	900	1 1/4	100
4	4			20	1200	1 1/2	125	

OSSERVAZIONI

- * La classificazione esatta è compito dello specialista. Il fabbisogno in acqua è funzione di molti fattori da analizzare di volta in volta.
- ** La portata di 300 l/min corrisponde ad una lancia 14 mm ad una pressione di 5,5-6,0 bar. Queste condizioni sono considerate quale unità normalizzata d'intervento esterni ai fabbricati (idranti e lance dei pompieri). Oggi si lavora sovente con getti minori e si calcola generalmente 200 l/min per lancia. Con un apporto costante in acqua si possono dunque impiegare più lance di quanto è indicato nella tabella.
- *** Classe di rischio d'incendio secondo la classificazione della SIA. Nelle tre classi di rischio d'incendio vengono classificati gli oggetti seguenti:
 - . Classe I/rischio lieve: immobili abitativi o amministrativi isolati fino a tre piani. Piccole fattorie.
 - . Classe II/rischio medio: costruzioni contigue, immobili abitativi o amministrativi isolati a quattro e più piani. Alberghi, scuole, grandi ristoranti, sale per le feste, ecc. Costruzioni per l'artigianato.
 - . Classe III/rischio grave: grandi negozi, centri commerciali, grandi alberghi, teatri. Ospedali, sanatori, istituti, case per anziani, ecc. Grossi immobili abitativi o amministrativi. Edifici industriali e depositi.

Figura 5: Direttive per i comuni concernenti le infrastrutture necessarie alla lotta contro gli incendi. Tabella per la stima del fabbisogno in acqua di spegnimento con mezzi di lotta esterni ai fabbricati e alle aziende (idranti). Versione maggio 1989.

3.3 DESTINO DELLA SORGENTE DI FONTANA MAGGIORE

Il progetto dello studio Lucchini e Canepa partiva dall'impostazione **PCAI M** senza la possibilità immediata di recupero della sorgente Fontana Maggiore che ha contenuti di arsenico pari a circa 20 (ug/l).

Si prevede di lasciarla defluire nella tubazione comunale vetusta e ammalorata fintanto che una rottura non riparabile ne richiedesse la dismissione.

Solo in fasi future, più lontane, l'immissione della sorgente avrebbe potuto essere riconsiderata tramite una stazioncina di recupero. La nuova installazione dovrebbe assolvere il compito di potabilizzazione preventiva, eventuale dearsenificazione e aumento di pressione.

Purtroppo le sorgenti di Breno indicano che effettivamente è indispensabile un sistema di dearsenificazione prima di immettere la sorgente Fontana Maggiore poiché non vi sono riserve per una miscelazione.

Per evitare questa complessa operazione, ma poter recuperare l'acqua fornita dalla sorgente nei prossimi anni (si valutano circa 30'000 – 50'000 m3/anno) è stata analizzata una soluzione alternativa che sfrutta il collegamento comunale con Tortoglio per posare una condotta nuova per il trasporto dell'acqua sorgiva al serbatoio Roncaccio di Miglieglia dove verrà potabilizzata e miscelata **con le infrastrutture esistenti**.

Lo studio d'ingegneria Andreoli e Colombo SA di Bellinzona ha proposto di sviluppare questo ulteriore collegamento per valorizzare la sorgente Fontana Maggiore.

Il comune di Miglieglia ha accolto la proposta conferendo mandato per integrare il recupero della sorgente nella progettazione del collegamento della frazione di Tortoglio.

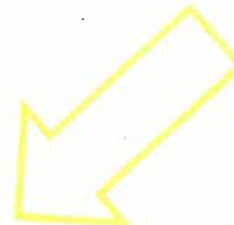
IDENTIKIT DELLA SORGENTE FONTANA MAGGIORE

GEOLOGIA

4.3.2. SORGENTE FONTANA MAGGIORE.

L'acqua sgorga direttamente dalla roccia, in una zona in cui esistono fratture e zone milonitizzate che possono drenare le acque e convogliarle verso direzioni preferenziali. Il bacino di alimentazione è in questo caso costituito dalle rocce fratturate e milonitizzate in cui le acque si infiltrano per poi scorrere lungo vie preferenziali e venire a giorno al contatto con parti più compatte della roccia.

In base alle attuali conoscenze non è tuttavia da escludere una parziale alimentazione da parte dei depositi sciolti affioranti nelle zone circostanti.

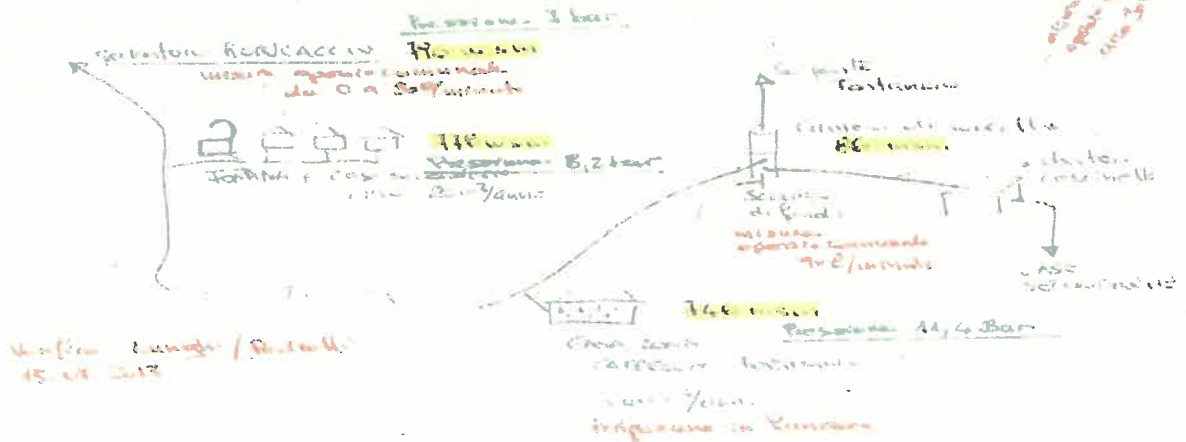


Estratto dal rapporto geologico del 27 maggio 1982, studio Pedrozzi

DATI MISURAZIONE GEOLOGO 2003-2004

- Portata massima della sorgente Fontana Maggiore: 200 fino a 250 l/minuto
- Portata minima 36 l/minuto
- Portata media tra 56 - e 110 l/minuto

SCHEMA DEGLI ALLACCIAMENTI SULLA CONDOTTA DI ADDUZIONE DELLA SORGENTE



QUOTE E DISLIVELLI DELLE CONDOTTE

- Sorgente Fontana Maggiore:	851 m s.m.
- Edificazione Tortoglio:	741 m s.m.
- Fondovalle:	673 m s.m.
o Pressione massima condotta sorgente	851-673=178 m; 18 bar
o Pressione massima condotta Comunale Tortoglio	valutare una camera di rottura o tubazioni in ghisa 800-673= 127 m; 13 bar
- Quota innesto condotta edificazioni Tortoglio nella condotta CAIM, zona pascoli Miglieglia	691 m s.m.
- Quota serbatoio Roncaccio	790 m s.m.
- Quota di calibrazione riduttore di pressione Breno-Miglieglia impostato per il deflusso verso il serbatoio Roncacci, almeno 800 m s.m.	

Figura 6: Caratterizzazione della sorgente Fontana Maggiore, dati essenziali relativi alle condotte illustrate nella figura 3 a pagina 15.

4 DEFINIZIONE OPERE AAP MIGLIEGLIA

4.1 RISANAMENTO CAPTAZIONE SORGENTE FONTANA MAGGIORE

La sorgente Fontana Maggiore ha subito un recente (si presume negli anni '80) intervento di riassetto. L'ispezione visiva e l'estratto della perizia geologia a nostra disposizione (figura 6) indicano la necessità di interventi di manutenzione straordinaria che verranno coordinati con il supporto del geologo.

- 1) Sistemazione dell'impermeabilizzazione del tetto che lascia infiltrare dell'acqua sia nella cabina come pure in facciata.
- 2) Valutare la sostituzione della portina (introduzione di una ventilazione con filtro omologato) e delle tubazioni esistenti (scarico troppo pieno possibilmente sifonato, cuffia di messa in rete con passaggio murale).
- 3) Verificare in modo dettagliato lo stato di conservazione della vasca di raccolta a contatto con l'acqua, eseguire riparazioni con malte specifiche.
- 4) Pulizia generale e sistemazione del terreno sciolto in zona di protezione, taglio di alberi e fusti per garantire le condizioni per evitare l'opera di penetrazione delle radici nella captazione e permettere alla luce solare di raggiungere il fondo e creare uno strato protettivo di Humus rinverdito.
- 5) Preparazione del fondo adeguato per una semina da praticare solo con sostanze compatibili con l'acqua potabile.
- 6) Valutazione con il geologo dell'estensione della recinzione e della sua altezza in correlazione al pendio: la selvaggina ha facilità nell'accesso soprattutto saltando recinzioni su scarpate ripide. Si propone un'analisi congiunta delle due sorgenti Boscone e Fontana Maggiore.

Le modifiche della recinzione e la pulizia e semina del fondo potranno essere prese a carico anche dal personale della squadra del comune.

In base a esperienze in altri risanamenti di sorgenti possiamo valutare importi di spesa per un riassetto, cifre che devono essere verificate durante l'esecuzione, purtroppo durante lo scavo si incorre in spesso importanti imprevisti.

Escludiamo una captazione a nuovo della sorgente sia poiché i suoi contenuti di arsenico rendono poco interessanti maggiori quantitativi d'acqua da mettere a disposizione per la miscelazione come pure poiché la pendenza del terreno rende rischiose opere invasive che potrebbero generare un abbassamento della vena dell'acqua con ulteriori investimenti per la sua captazione.

La tipologia della stratificazione -a detta del geologo- non permette di fornire garanzie sulla separazione della vena d'acqua più profonda (testo nella figura 6) la qualità non può essere garantita ineccepibile soprattutto in periodi particolari (ad esempio forti piogge).

Il trattamento di potabilizzazione preventiva dell'acqua risulta di conseguenza fondamentale e deve poter garantire un'irradiazione adeguata. Il dispositivo di potabilizzazione preventiva (posato nel 2005 nel serbatoio Roncaccio) è stato regolato nel 2014 per potabilizzare 100 l/minuto.

La limitazione è stata imposta dalla nuova direttiva oggi in vigore che ha richiesto una limitazione del deflusso da 150 l/minuto a **100 l/minuto**.

A dipendenza delle lampade e della qualità dell'acqua il dispositivo richiede un rigetto.

L'intervento per la manutenzione straordinaria sulla sorgente potrebbe essere eseguito anche in un secondo tempo -fermo restante- che le qualità igieniche della fonte possano essere sostenute in modo ragionevole.

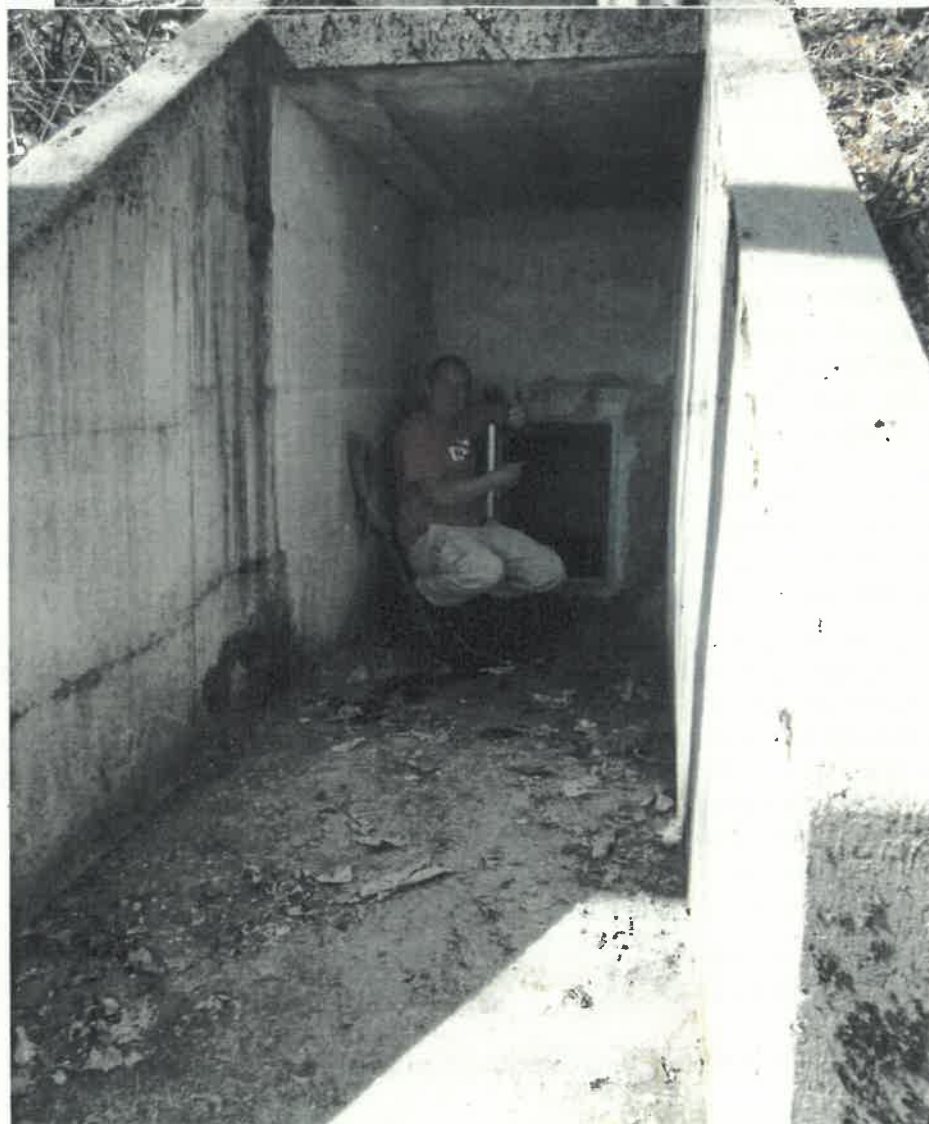
A nostro avviso quest'opera è da includere nel progetto.

STATO DELLA CAPTAZIONE DELLA SORGENTE



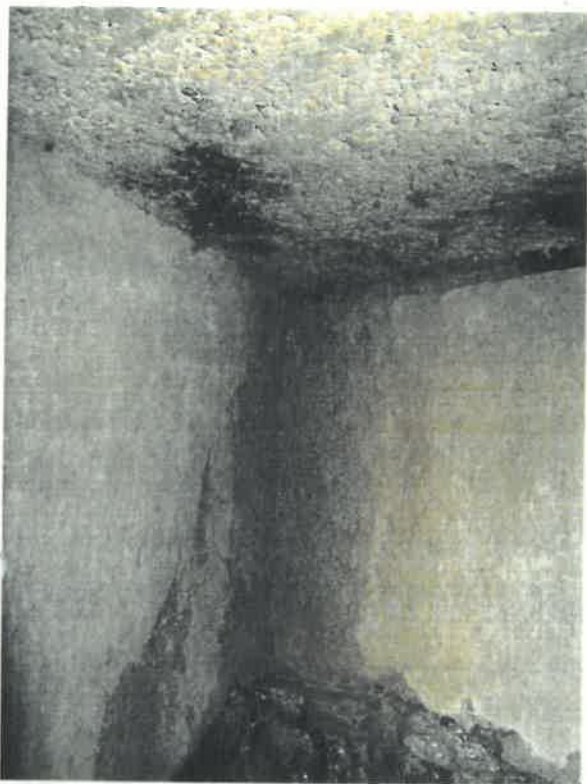
Recinzione metallica.

Copertura con materiale sciolto, visibili ceppaie e massi nella zona più prossima alla captazione. Non vi è copertura con terra vegetale.

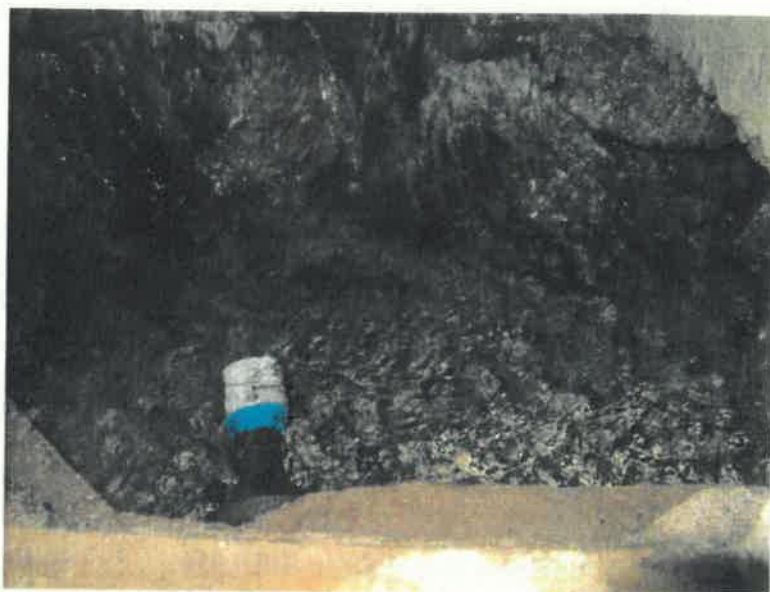


La captazione ha subito recentemente (anni '80?) un intervento di manutenzione con aggiunta di due muri d'ala e una soletta di copertura.

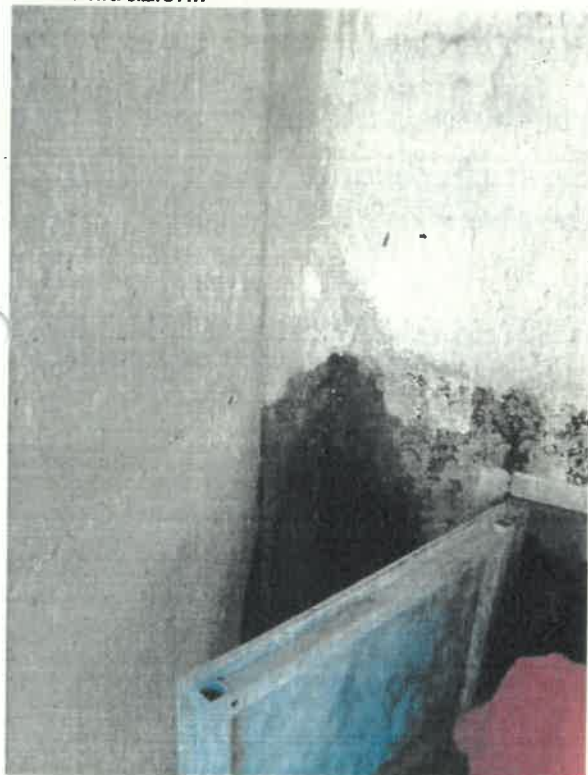
Continua alla pagina successiva



Interno della captazione, soletta di copertura con infiltrazioni.



Scaturigine dalle fessure della roccia.
Nuova cuffia per la messa in rete



Sulla facciata della captazione sono visibili delle infiltrazioni.
La portina non è omologata ma è già stata rinnovata.

Figura 7: Foto del manufatto di captazione della sorgente Fontana Maggiore.

4.2 DIMENSIONAMENTO CONDOTTE AAP MIGLIEGLIA

4.2.1 Dimensionamento delle tubazioni

Tubazioni troppo grosse sono sconsigliate, non solo per il maggior costo al momento della posa, ma anche per evitare che l'acqua possa soggiornare nelle tubazioni troppo a lungo con problemi di stagnazione.

La velocità dell'acqua non dovrebbe superare i 2 m/s in caso d'incendio meglio se nell'ordine di grandezza di 1 m/s.

Le pressioni, rispettivamente le perdite di carico dovrebbero garantire agli idranti pressioni di 3,5 bar anche se i pompieri intervengono con automezzi muniti di cisterne per elevare le pressioni.

→ Tubazione di collegamento della frazione Tortoglio

Il problema del ristagno è reale poiché le poche case per lunghi periodi non sono abitate.

Sconsigliamo quindi garantire l'incendio tramite questa condotta optando per un allacciamento di diametro limitato.

Soluzione proposta:

tubazione in HDPE diametro esterno 63 mm; PN 16. Il volume dell'acqua nel sifone è di circa 1,0 m³ (450 m x 0,025 x 0,025 x 3,14 = 0,88 m³).

A velocità di 1 m/s possono essere forniti circa 2 l/s mentre con velocità superiori si raggiungono i 4 l/s non sufficienti per intraprendere operazioni di spegnimento.

→ Tubazione di collegamento sorgente Fontana Maggiore

Il problema del ristagno non esiste poiché l'acqua dovrebbe scorrere in modo continuo per raggiungere il serbatoio Roncaccio.

Le portate medie sono nell'ordine di 60 l/minuto pari a 1 l/s.

Le portate medie della sorgente sono basse e quindi non è possibile pensare a una lotta contro l'incendio con l'apporto dalla sorgente, ma è possibile pensare un by pass nel serbatoio Roncaccio che possa permettere -eventualmente con un'apertura manuale di una apposita saracinesca- di sbloccare la riserva incendio verso Tortoglio.

In questo caso occorre prevedere un idrante nella zona Tortoglio, struttura interessante anche per operare con degli spurghi della condotta e una eventuale lotta contro gli incendi di boschi.

Soluzione proposta:

tubazione in HDPE diametro esterno 75 mm; PN 16.

A velocità di 1 m/s possono essere forniti circa 3 l/s mentre con velocità superiori si raggiungono i 6 l/s non sufficienti per intraprendere operazioni di spegnimento ma certamente interessanti per limitare i danni.

SCENARI DI CARICO DELLE CONDOTTE; CONSUMI ISTANTANEI

CONDOTTA TORTOGLIO - RETE ACQUEDOTTO DI MIGLIEGLIA

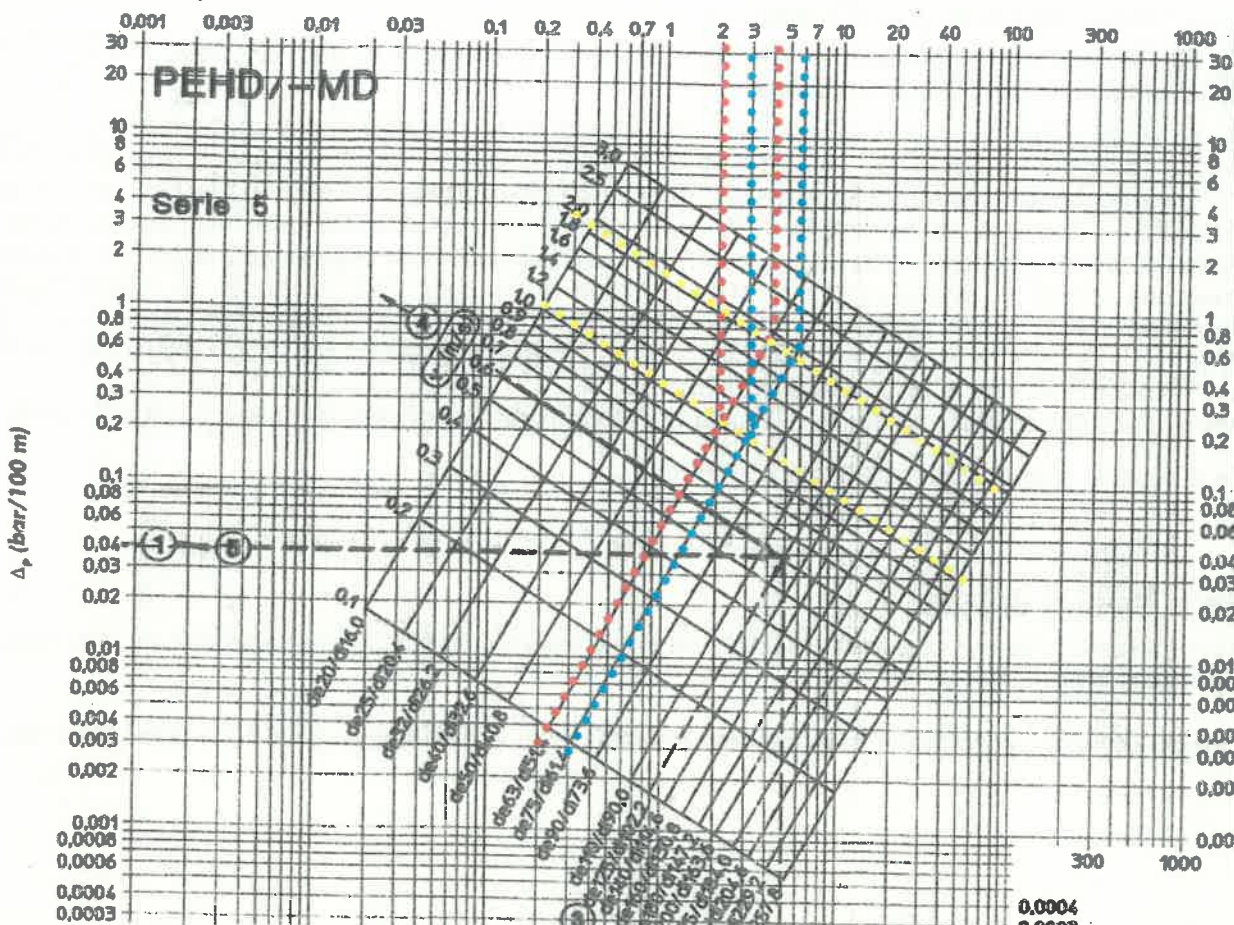
Consumo istantaneo Tortoglio	Massimo 4 case x 2,3 abitanti x 500 l/giorno x (12% consumo orario di punta) = 552 l/ora = 9 l/minuto + concomitanza irrigazione giardino (parco della villa Tortoglio)
Eventualità incendio a Tortoglio	necessità 10 l/s le abitazioni sono fuori zona, un dimensionamento di questo tipo richiede condotte di grosso calibro con problemi di ristagno.

CONDOTTA SORGENTE FONTANA MAGGIORE-SERBATOIO RONCACCIO DI MIGLIEGLIA

Portate di dimensionamento sorgente Fontana Maggiore:	- Portata massima della sorgente Fontana Maggiore: 200 fino a 250 l/minuto - Portata minima 36 l/minuto - Portata media tra 56 - e 110 l/minuto, pari a circa 2 l/s
---	---

Figura 8: Scenari per il dimensionamento delle condotte.

DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI



Wavin TS
Acqua potabile

Tubi con estremità lisce

L = 50/100 m						
Art. N°	Metro/Rolle	NPK Nr./no CAN	d	e	D	Gewicht
no art.	mètres/roul.	SSIV Nr./no ASMFA				poide
no art.	metri/rotolo		mm	mm	m	peso kg/m
		1504				
805380/005	50		20	2.0	0.74	0.118
805380/006	100		20	2.0	0.83	0.118
805400/004	50		25	2.3	0.80	0.173
805400/005	100		25	2.3	0.88	0.173
805420/008	50	415.112	32	2.9	0.90	0.274
805420/009	100	415.112	32	2.9	1.17	0.274
803440/008	50	415.113	40	3.7	1.19	0.434
803440/009	100	415.113	40	3.7	1.24	0.434
803460/009	50	415.114	50	4.6	1.40	0.672
803460/010	100	415.114	50	4.6	1.45	0.672
803480/014	50	415.115	63	5.8	1.54	1.062
803480/016	100	415.115	63	5.8	2.09	1.062
803500/004	50	415.116	75	6.8	1.95	1.481
803500/009	100	415.116	75	6.8	2.29	1.481
803520/005	50	415.117	90	8.2	2.30	2.143
803520/008	100	415.117	90	8.2	2.89	2.143

Figura 9: Strumenti per un dimensionamento delle tubazioni di trasporto e adduzione

4.2.2 Materiale scelto per le tubazioni

Le nuove tubazioni si trovano in una zona di fondi e strade non trafficate, fatta eccezione per l'attraversamento della strada cantonale.

Le pressioni maggiori sono presenti nel sifone, la condotta di collegamento della frazione Tortoglio raggiunge 13 bar (pressione all'uscita del riduttore CAIM circa 800 m s.m., fondovalle circa 673 m s.m.= 127 m), mentre la condotta della sorgente Fontana Maggiore raggiungerebbe 18 bar (851 m s.m. della sorgente – 673 m s.m. sul fondovalle =178 m) se non fosse munita di un riduttore di pressione. Per poter eseguire l'attraversamento della valle con condotte di plastica di facile posa viene previsto un riduttore di pressione presso la strada cantonale sulla condotta di trasporto della sorgente. In questo modo la pressione massima sul fondovalle non dovrebbe superare i 13 bar (Tratto alto: 851 m s.m. della sorgente – 741 m s.m. edificazioni Tortoglio =110 m; Tratto sifone: 800 m s.m. quota d'arrivo al serbatoio + riserva – 673 m s.m. sul fondovalle =127 m).

Attualmente non esistono sistemi omologati per l'acqua potabile garantiti per pressioni superiori a PN 16.

Le quote e le pressioni sono illustrate alla figura 6.

4.2.3 Sezione di posa

Si prediligono tubazioni coestruse con pelle interna e esterna rinforzata per una posa in un letto eseguito con materiale di scavo scelto.

Questo concetto permette d'evitare trasporti di sabbia in zone non raggiungibile con mezzo gommato.

4.3 AGGANCIO NUOVE CONDOTTE ALL'ACQUEDOTTO

4.3.1 Inserimento condotta d'adduzione Fontana Maggiore nel serbatoio Roncaccio

La figura alla pagina seguente anticipa l'intervento previsto nel serbatoio Roncaccio per inserire la condotta di collegamento Breno - Miglieglia eseguita dal CAIM e propone anche l'entrata della nuova condotta proveniente dalla sorgente Fontana Maggiore che si innesta senza modifiche sull'impianto attuale.

A livello pratico però la condotta di trasporto dell'acqua della sorgente ha un maggior calibro (passa da 50 mm condotta in acciaio a condotta calibro 75 mm (interno 61,4mm), seppur più lunga, richiede una regolazione delle portate attenta e periodica per evitare che vi siano risucchi l'aria a livello di cuffia di presa presso la captazione o deflussi inemmissibili nell'impianto di potabilizzazione preventiva.

Sono state analizzate possibili automazioni tramite telegestione analizzate da specialisti della ditta Rittmeyer. La portata limitata nel periodo estivo e i contenuti d'arsenico non giustificano spese aggiuntive importanti, soprattutto non in questa fase.

Illustriamo due interventi che a nostro avviso potrebbero migliorare la gestione dell'impianto:

1) Connessione tra la condotta CAIM e la condotta Fontana Maggiore nel serbatoio

Posando questa connessione all'interno del serbatoio Roncaccio e un idrante presso la frazione di Tortoglio sarà possibile fornire acqua di spegnimento alla *pressione statica* di circa 5 bar. Portate nell'ordine di 4-5 l/s richiedono certamente un autocarro dei pompieri con cisterna e pompe per elevare la pressione ma riteniamo possa essere un servizio interessante.

La modifica per attrezzare la zona di Tortoglio con acqua di spegnimento (lotta contro il fuoco) è praticabile anche in un secondo tempo. La proposta è di non includere questa opera nel progetto per contenere la spesa.

2) Sostituzione del collo di cigno per la gestione degli incendi con una telegestione moderna.

Attualmente la riserva incendio del serbatoio Roncaccio di Miglieglia viene gestita con una saracinesca motorizzata e una tubazione a collo di cigno.

La gestione potrebbe essere semplificata poiché la diversificazione delle fonti è importante e in caso di rottura la riserva può essere ristabilita velocemente.

Togliendo il collo di cigno e la saracinesca motorizzata sarebbe possibile gestire le riserve tramite il rilievo del livello dell'acqua nelle vasche.

La modifica è praticabile anche in un secondo tempo, occorre richiedere l'autorizzazione al cantone e a nostro avviso sarebbe opportuno posare sonde di livello nuove sui due scarichi di fondo.

La proposta è d'eseguire la modifica al momento in cui la saracinesca dovesse venire sostituita.

4.3.2 Aggancio condotta Tortoglio sulla tubazione CAIM

L'aggancio della condotta Tortoglio sulla nuova condotta Breno-Miglieglia avviene con un collare di presa e successiva saracinesca d'arresto (configurazione di un normale allacciamento privato).







L'acqua arriva in questo punto con una pressione statica pari a circa 11,5 bar (691 - 800 m s.m. = 109 m) e scende nel fondovalle per raggiungere pressioni statiche di quasi 13 bar.

Per un controllo periodico dell'integrità della condotta è auspicabile la posa di un contatore da consultare ad intervalli regolari.

La posa del contatore è praticabile anche in un secondo tempo, ma faciliterebbe -sin dalla messa in funzione- la gestione dell'impianto e la sua sicurezza.

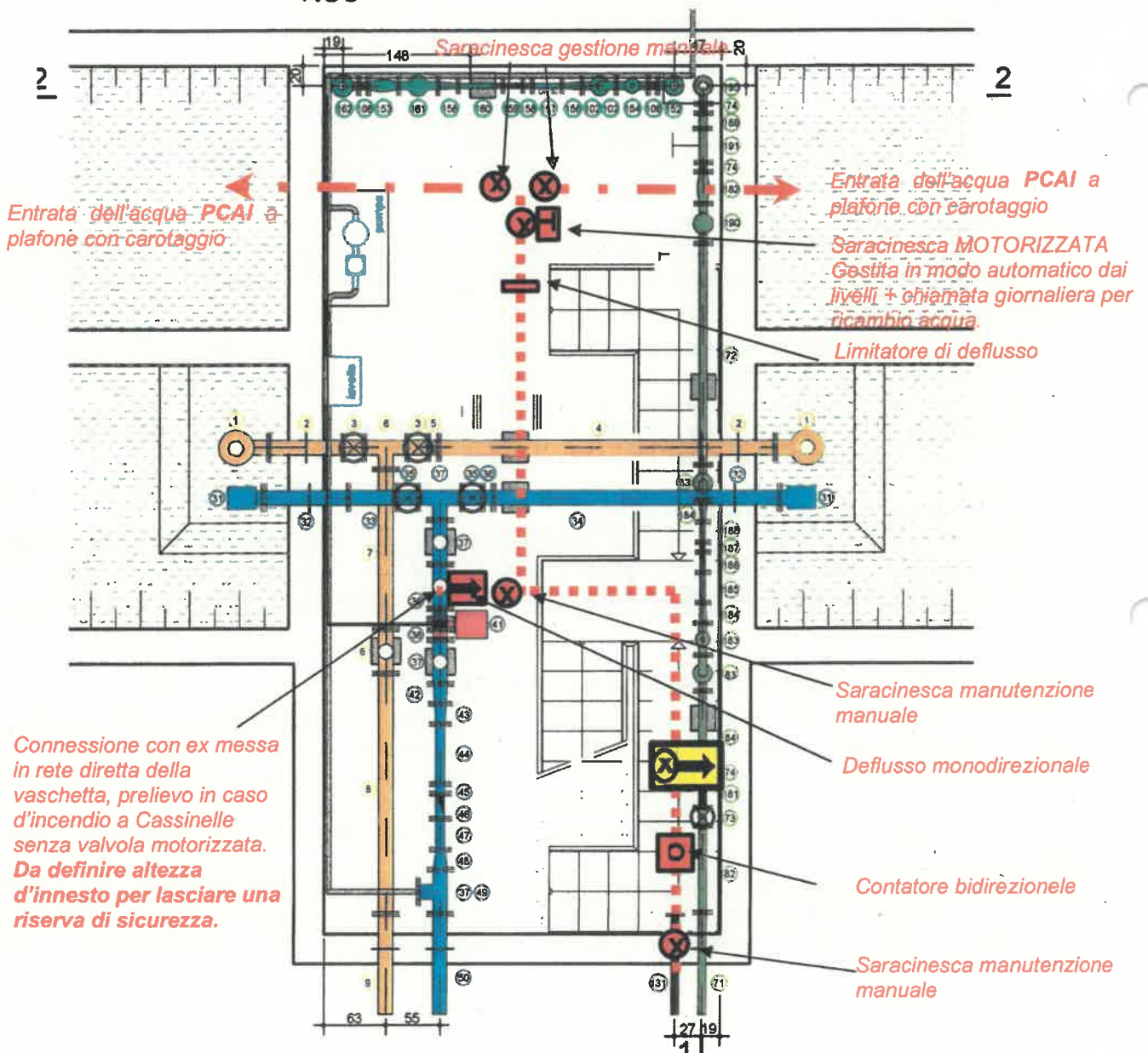
La proposta è di posare il contatore che viene incluso nel progetto.

AGGANCIAMENTO TUBAZIONI SORGENTE FONTANA MAGGIORE E CAIM AL SERBATOIO DI MIGLIEGLIA

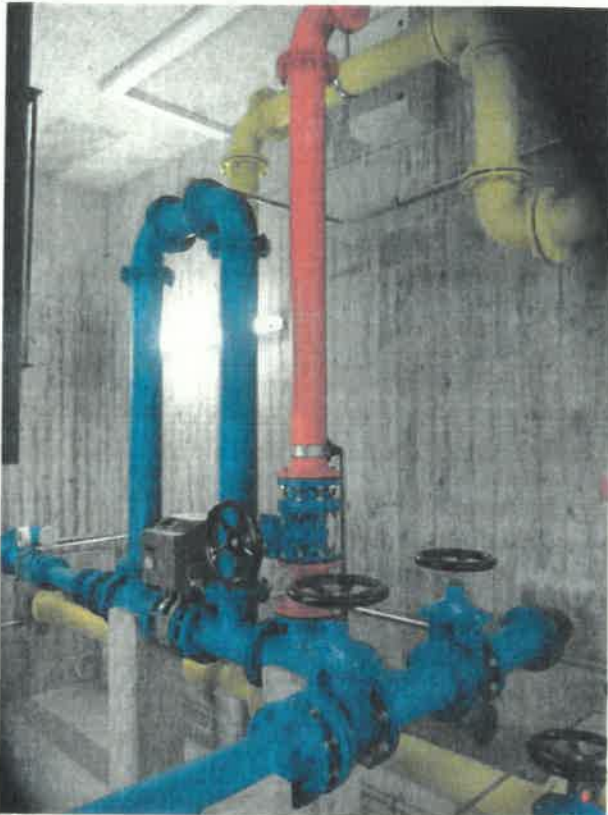
-  Condotta Adduzione Sorgente Fontana Maggiore
-  Condotta Adduzione sorgente Boscone
-  Condotta Adduzione CAIM e incendio verso Cassinelle
-  Condotta Distribuzione AAP Miglieglia
-  Connessione incendio Tortoglio con: valvola monodirezionale e saracinesca di manutenzione
-  Valvola riserva incendio, valutare se mantenerla in funzione?

PIANTA INFERIORE

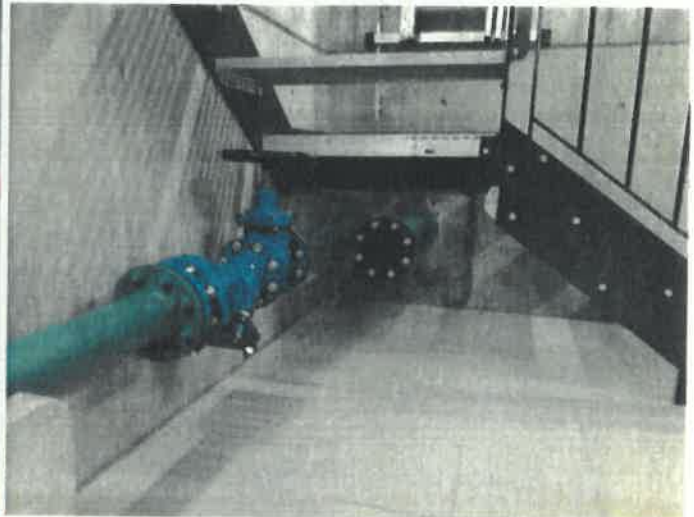
1:50



Continua alla pagina successiva



Collo di cigno per la regolazione della riserva incendio nel serbatoio Roncaccio



Entrata della sorgente Fontana Maggiore e accanto le predisposizioni che verranno utilizzate per la condotta CAIM Breno-Miglieglia



Il dispositivo di potabilizzazione preventiva (posato nel 2005) è stato regolato nel 2014 per potabilizzare 100 l/minuto.

La limitazione è stata imposta dalla direttiva che ha richiesto una limitazione del deflusso da 150 l/minuto a 100 l/minuto.

A dipendenza delle lampade e della qualità dell'acqua il dispositivo richiede un rigetto.

ANACQUARIA SA

Impianti UV MIGLIEGLIA

Unità di potabilizzazione UV WEDECO BX 20

Dimensionamento 2005 (400 J/m²)

6 m³/ora con Tr min 48 % A T50mm
150 lt/min
2,5 lt/sec

Valori di lettura massimi tipici (nuove)
minimi (per cambio)

100-110 W/m²
29-32 W/m²

Dimensionamento (400 J/m²)

dopo inserimento di una limitazione del flusso
a max 100 lt/min = 6 m³/ora:

Volume camera reattore 30 lt

Portata annunciata max. 100 lt/min = 1,66 lt/sec

Vol/ portata = 30 / 1,66 = 18 sec = tempo di esposizione ai raggi UV

Irradiazione soglia minima ammessa 400 J/m² : 18 sec = 22.2 W/m²

irradiazione minima raccomandata 450 J/m² : 18 sec = 25 W/m²

Soglie impostate dal costruttore : 29 - 32 W/m²
in base alle indicazioni di progetto.

Attenzione, se la situazione è tirata e l'impianto va facilmente in rigetto è possibile abbassare leggermente le soglie a:
preallarme UV = 30 W/m²
allarme UV = 25 W/m²

Continua alla pagina successiva



Figura 10: *Aggancio del serbatoio di Miglieglia al progetto PCAI M (condotta Breno Miglieglia CAIM) e inserimento della nuova condotta d'adduzione sorgente Fontana Maggiore con opzione di collegamento per una migliore lotta contro il fuoco a Tortoglio.*

4.4 RIDUTTORE DI PRESSIONE TUBO SORGENTE F.MAGGIORE

Il riduttore di pressione è indispensabile sulla condotta di trasporto dell'acqua proveniente dalla sorgente Fontana Maggiore, per evitare pressioni troppo elevate nel sifone che da Tortoglio scende sul fondovalle.

Il tracciato della condotta -oggi in funzione- segue un percorso che scende in modo meno profondo nella valle ma purtroppo senza sinergie con le trincee già aperte e con tratti di lunghezza importanti sotto alla pavimentazione della strada cantonale.

Per facilitare le regolazioni e il controllo il riduttore di pressione è previsto a bordo strada sulla cantonale presso la frazione di Tortoglio.

Non si prevede un By Pass per la manutenzione perché la sorgente può essere dismessa durante le revisioni.

La capacità massima attuale del trattamento di potabilizzazione preventiva e la possibilità di diluizione dell'arsenico limitano il deflusso a 100 l/minuto, le portate minime estive sono pari a circa 50 l/minuto.

La gestione del deflusso è prevista in modo analogo a quanto effettuato fino ad oggi:

- L'operatore verifica in base all'esperienza le portate della sorgente e limita il deflusso anticipatamente presso il serbatoio Roncaccio per evitare il risucchio di bolle d'aria nelle tubazioni.

In futuro sarà possibile implementare il sistema con una gestione automatica o semi automatica delle portate in base ai livelli nella camera di captazione della sorgente.

Per questo motivo si consiglia di realizzare un impianto di riduzione della pressione robusto ma con costi contenuti, in futuro sarà possibile implementare il sistema con un eventuale trasmissione dei dati.

Riduttore di pressione tipo HAWLE

Pressione in entrata	11 bar
Pressione in uscita	6 bar
Deflusso massimo	150 l/ ... (250 l/minuto)
Deflusso minimo	50 l/minuto

[dimensionamento effettivo riduttore di pressione da 45 l/minuto a 350 l/minuto]

ELEMENTI PREFABBRICATI PER LA RIDUZIONE DELLA PRESSIONE LUNGO LA CONDOTTA

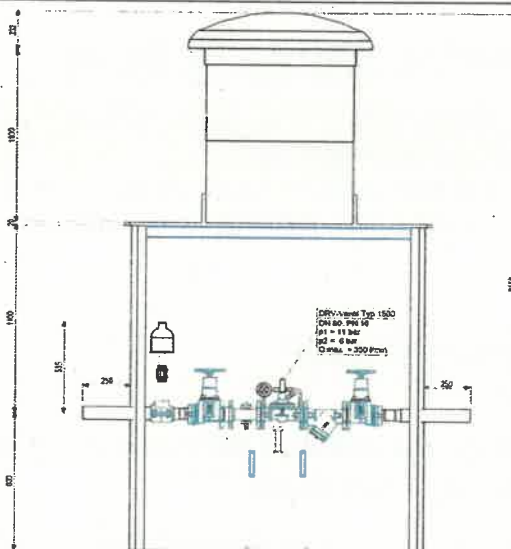


Figura 11: Camere di rottura prefabbricate senza fondo e senza by pass (durante la revisione del riduttore di pressione la sorgente resta impossibilitata a garantire un deflusso). Negli allegati §7. Si trova lo schema con maggior dettaglio.

4.1 ALLACCIAMENTI PRIVATI & FONTANE DI RICIRCOLO

4.1.1 Fontane

La condotta che raggiunge la frazione di Tortoglio per la distribuzione dell'acqua potabile può avere problemi di circolazione nei periodi in cui le abitazioni non sono occupate.

Consigliamo la posa di una piccola fontanella presso la Cappelletta sulla cantonale, sarà di gradimento per ciclisti e escursionisti a passeggio....
Proponiamo però di non includere questa spesa nel progetto, la fontana potrà sempre essere posata in tempi successivi.

4.1.2 Privati allacciati sulla condotta d'adduzione Fontana Maggiore

Sulla condotta d'adduzione attualmente in funzione, presso il serbatoio Roncaccio è allacciata una fontana e alcune case secondarie (figura 6 secondo indicazioni signor Ervino Lunghi).

Il piano di rilievo riprodotto nella figura alla pagina seguente non specifica in modo chiaro come siano allacciate le case secondarie.

Occorre prevedere, durante i lavori, una connessione adeguata per questo "braccio", che idealmente sarebbe da allacciare sulla rete di distribuzione di Miglieglia.

Quale opzione è possibile realizzare una connessione sulla condotta CAIM Breno-Miglieglia che passa nelle immediate vicinanze della fontana.

Proponiamo di inserire nel progetto l'allacciamento sulla condotta CAIM e di valutare in fase di scavo come procedere.

Occorrerà anche verificare l'attuale fornitura dell'utenza fuori zona, tra Tortoglio e il confine con Breno.
Si presume vi siano altre case / rustici con allacciamenti su sorgenti private.

Si deve chiarire con certezza che nessuno resti senz'acqua, dopo la dismissione del collegamento tra la sorgente Fontanone e il serbatoio Cassinelle.

4.2 IDRANTI E SARACINESCHE

Si propone d'evitare la posa di un idrante presso il riduttore di pressione della tubazione di trasporto della sorgente Fontana Maggiore.

L'idrante potrà essere posato in seguito e usato per la lotta contro il fuoco di case e boschi (seppure limitato nelle portate e nelle pressioni) come pure per lo spurgo della condotta.

4.3 TELEGESTIONE

4.3.1 Gestione del deflusso della sorgente Fontana Maggiore

Elemento discusso al capitolo 4.4.

4.3.2 Messa fuori servizio della valvola "collo di cigno"

Elemento discusso al capitolo 4.3.1, paragrafo 2).

IDENTIFICAZIONE DEGLI ALLACCIAMENTI PRIVATI (CASE SECONDARIE) DA RIPRESTINARE

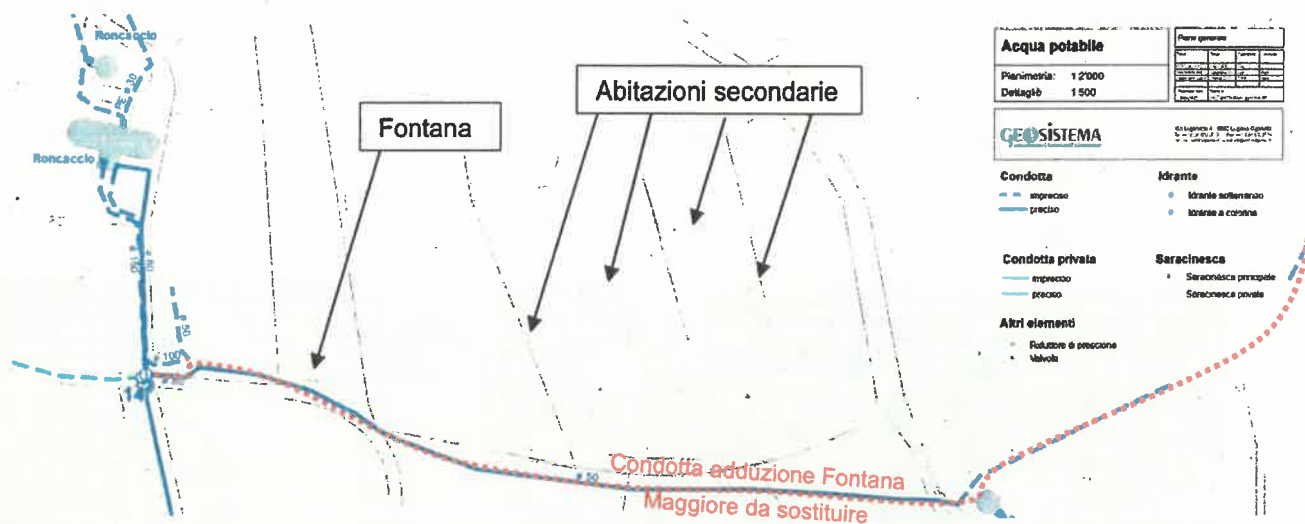


Figura 12: Estratto dalla mappa dell'acquedotto di Miglieglia. Fontana e abitazioni che -secondo le indicazioni raccolte- sono ancora allacciate sulla vecchia condotta di adduzione della sorgente Fontana Maggiore. Le indicazioni sul piano di rilievo non sono complete dei raccordi privati.

5 PROGRAMMA LAVORI

Il programma dei lavori seguirà le procedure d'appalto dettate dalle opere commissionate dal **CAIM**, sarebbe ideale poter integrare i lavori comunali con le opere regionali con una suddivisione per parti d'opera.

La durata del cantiere è difficilmente prevedibile anche perché fortemente dipendente dalla meteo e dal numero di squadre impegnate sul terreno.

Si spera di poter chiudere il cantiere impegnando circa 4-5 mesi di lavoro.



Passaggio più basso nel sifone sul fondovalle,
in secondo piano l'abitazione secondaria raggiungibile solo a piedi

6 PREVENTIVO DEFINITIVO

6.1 OPERE INCLUSE NEL PREVENTIVO

La tabella seguente illustra nel dettaglio la composizione del preventivo che viene esposto nelle singole posizioni nel capitolo § 7. **ALLEGATI ALLO STUDIO**, documenti assemblati in fascicolo separato al presente rapporto.

L'importo complessivo della spesa per la posa delle condotte e dispositivi annessi prevede un costo di circa **Fr. 400'000.-** imprevisti 10% inclusi, IVA e onorari esclusi.

La riqualifica della sorgente Fontana Maggiore impone un investimento valutato pari a circa **fr. 46'000.-**, gli imprevisti non sono facilmente quantificabili e quindi esclusi, l'IVA e gli onorari sono pure esclusi.

L'investimento totale sulla base di quanto esposto precedentemente, comprensivo di onorari e IVA 7,7 %, è nell'ordine di **circa fr. 535'000.-** (permane l'incognita sugli interventi presso la sorgente).

Il preventivo di spesa include la fornitura e posa di circa 2'200 m di nuove condotte di piccolo calibro (circa 1'700 m di trincea in cui parzialmente le condotte vengono posate appaiate); un riduttore di pressione, una decina di saracinesche sulle condotte per le manovre e altre opere di connessione presso il serbatoio Roncaccio di Miglieglia.

Il costo indicativo al metro lineare di condotta è quindi di circa fr. 235.-/m comprensivo delle opere al serbatoio di Miglieglia e la camere di rottura (esclusi onorari e IVA).

Gli interventi di riqualifica della captazione della sorgente sono stati valutati in base all'esperienza ma è risaputo che spesso durante gli scavi dei vecchi manufatti si può incorre in imprevisti.

Il preventivo non prevede modifiche sostanziali all'impianto di telegestione, passo che potrà essere studiato secondo le esigenze future elaborando un concetto specifico.

I prezzi unitari utilizzati per allestire il preventivo sono prezzi che nell'ambito delle gare d'appalto potranno subire delle variazioni (riduzioni o aumenti) che dipendono fortemente dalla concorrenza che si instaurerà.

Aspetti importanti che potranno contenere la spesa sono la definizione della lunghezza delle tappe di scavo e il deposito in loco del materiale in esubero.

6.2 ONORARI

6.2.1 Condotte Tortoglio e sorgente Fontana Maggiore

Il calcolo degli onorari è stato effettuato secondo formulario SIA 103.

La valutazione delle ore da dedicare il progetto e la tariffa del nostro ufficio già scontata del 20 % permette di calcolare gli onorari per le fasi mancanti per la messa in opera del progetto a ci vengono aggiunte le spese:

CALCOLO DELL'ONORARIO, FASI 51-53, TARIFFA ORARIA SCONTATA 20%: 129,60 fr./ora

• Progetto esecutivo fase 51	38'915,35
• direzione lavori, modifica documentazione, messa in esercizio fase 52-53	
• Spese (piani e copie), 3% dell'onorario	1'167,50
TOTALE IVA esclusa	40'082,85

La domanda di costruzione non è conteggiata nell'onorario. Buona parte della condotta sarà appaiata al progetto CAIM che ha conferito mandato allo studio Lucchini e Canepa per le domande di costruzione dei 5 lotti che a breve andranno in cantiere. S ritiene opportuno, cogliere la sinergia e inserire nella domanda di costruzione e nelle schede d'indennizzo e esproprio anche il tracciato descritto nel presente progetto.

PREVENTIVO DEFINITIVO TUBAZIONI COMUNALI MIGLIEGLIA +/-10%

COLLEGAMENTO FONTANA MAGGIORE AL SERBATOIO RONCACCIO
+ CONNESSIONE FRAZIONE TORTOGLIO AL TUBO CAIM

DESCRIZIONE	Importo in [fr]
Opere da capomastro e pavimentazione	199'800.-
111 Lavori a regia	
113 Impianto di cantiere	
117 Demolizioni e rimozioni	
121 Assicurazioni, sottomurazioni, rinforzi e spostamenti	
221 Strati di fondazione	
223 Pavimentazioni	
222 Selciati, lastricati e delimitazioni	
237 Canalizzazioni e opere di prosciugamento	
241 Opere di calcestruzzo eseguite sul posto (camera per il riduttore di pressione)	
Opere da forestale	31'300.-
Legname, stima forestale circondario 150 m3 + lavori per accatastare la ramaglia	
Opere da Idraulico	113'000.-
254 Condotte sanitarie acqua fredda	
259 Diversi : opere a regia,	
- Innesto delle camere di rottura	- Modifiche al serbatoio di Miglieglia
- Contatori condotte private su tubo CAIM 2 pz	- messa in funzione e trasporto, documenti di revisione
Opere speciali	24'000.-
Camere di rottura, senza trasporto sul posto	
Trasporto delle camere alla fossa di scavo	
Fornitura di due contatori	
Telegestione & elettricista:	0,0.-
- Nessun intervento previsto, la gestione della sorgente Fontana Maggiore potrebbe essere telegestita per un miglior sfruttamento della risorsa, per ora economicamente non interessante.	
- NON viene prevista alcuna piattina di messa a terra	
TOTALE INVESTIMENTI SENZA ONORARI	367'900.-
IMPREVISTI circa 10%	32'100.-
TOTALE INVESTIMENTI CON IMPREVISTI SENZA ONORARI	400'000.-
Onorari	40'100.-
tariffe ufficio 2018 senza domanda di costruzione e progetto definitivo e appalto che rientra in un credito già votato.	
• Progetto esecutivo, direzione lavori, modifica documentazione, messa in esercizio	
• Spese (piani e copie), circa 3% dell'onorario	
TOTALE INVESTIMENTI E ONORARI	440'100.-
IVA 7,7%	33'888.-
TOTALE ARROTONDAMENTI, IVA e ONORARI compresi	473'988.-

Figura 13: Preventivo dettagliato, negli allegati § 7. (fascicolo separato) si trovano le singole posizioni secondo i moduli normalizzati.

VALUTAZIONE DELL'INVESTIMENTO MANUTENZIONE STRAORDINARIA
CAPTAZIONE SORGENTE FONTANA MAGGIORE

DESCRIZIONE	Importo in [fr]
Opere di scavo e piccoli interventi da capomastro	
<ul style="list-style-type: none"> • Scavo e messa a nudo della captazione con il suo cunicolo, • Preparazione delle superfici • Impermeabilizzazione della vaschetta • Pavimentazione con beole della zona d'accesso • Opere da giardiniere + semina 	22'000.00
Opere da idraulico per la sostituzione delle messe in rete	5'000.00
Opere di impermeabilizzazione tetti piani e lattoniere	14'000.00
Nuova portina con relativa ventilazione	5'000.-
Opere di taglio di alberi -esecuzione squadra comunale	--
Recinzione -su valutazione geologo, esecuzione squadra comunale	--
TOTALE INVESTIMENTI SENZA ONORARI E SENZA IMPREVISTI	46'000.-
Onorari	
<ul style="list-style-type: none"> • Ingegnere civile: Direzione Lavori (stima della durata del cantiere 1 mese) Spese (piani e copie), circa 3% dell'onorario • Geologo: STIMA 	6'000.- 2'000.-
TOTALE INVESTIMENTI E ONORARI	54'000.-
IVA 7,7%	4'158.-
TOTALE ARROTONDAMENTI, IVA e ONORARI compresi SENZA IMPREVISTI	58'158.-

Figura 14: Valutazione dell'investimento per intervenire sulla captazione con opere di miglioria, senza un rifacimento globale.

6.2.1 Opere di manutenzione straordinaria sorgente Fontana Maggiore

Il calcolo degli onorari per l'ingegnere per i soli interventi sulla sorgente non può essere effettuato secondo formulario SIA 103, si valuta che se si intervenisse sulla sola sorgente occorrerebbe un impegno su circa un mese per circa 45 ore per la direzione lavori e la liquidazione finale.

La tariffa del nostro ufficio di fr 129,60.-/ora -già scontata del 20 %- permette di calcolare gli onorari comprensivi di spese pari a fr. 6'000.-.

Eeguire l'intervento in concomitanza con la posa delle condotte permette di contenere la spesa degli onorari di direzione lavori.

La consulenza del geologo è sicuramente necessaria per una verifica dell'estensione dell'intervento e l'impostazione di eventuali opere in zone di protezione. Si STIMA un importo di circa fr. 2'000.- per il sopralluogo e le direttive da definire in un piccolo rapporto.

6.3 OPZIONI E MISURE DI RISPARMIO

Le opzioni di risparmio sono limitate a poche voci in parte già discusse nei capitoli precedenti, citiamo in ordine d'importanza economica:

1. Risanamento della condotta dalla captazione della sorgente fino alla strada cantonale:

La spesa calcolata la nuova condotta di trasporto dalla captazione fino alla strada cantonale ha un costo di fr 90'000.- (onorari e IVA esclusi, quota a parte di imprevisti inclusa).

Queste opere hanno un'incidenza rilevante sul totale dell'investimento, ma a nostro avviso sarebbe poco opportuno non metterle in atto:

- o per certificare la qualità dell'acqua occorre intervenire sulla sorgente,
- o la posa del riduttore di pressione -idraulicamente indispensabile- mette in pressione la condotta che scende dalla sorgente.

Sconsigliamo questo risparmio.

2. Valvola di connessione automatica al serbatoio Roncaccio e idrante per incendio Tortoglio: l'investimento può essere posticipato, considerata anche l'efficacia limitata dell'idrante. La spesa è stata valutata pari a circa fr. 10'000.- (onorari e IVA esclusi).

Il preventivo non include questa spesa già identificata come misura di risparmio ragionevole.

3. Il contatore presso l'allacciamento Tortoglio & il contatore allacciamento fontana e case presso il serbatoio Roncaccio sulla condotta CAIM hanno un costo di circa fr. 1'000.- ciascuno (onorari e IVA esclusi). Il risparmio grava sulla difficoltà d'identificazione di una perdita.

Si sconsiglia questo risparmio.

7 ALLEGATI ALLO STUDIO

Il capitolo è esposto in un fascicolo separato.

