



VINCITORE DEL

**watt  
d'or  
2010**



RICONOSCIMENTO ASSEGNATO DALL'UFFICIO FEDERALE  
DELL'ENERGIA AI MIGLIORI PROGETTI NEL CAMPO DEL  
RISPARMIO ENERGETICO

**Comune di Gordola**  
Dicastero: Azienda Acqua Potabile  
Messaggio municipale no. 1354

**Richiesta di un credito di fr. 1'095'000.--**  
**Per la sistemazione delle sorgenti no. 2a-9-10-11 e 12 Valle del Carcale**



Messaggio municipale no. 1354

**Richiesta di un credito di complessivi fr. 1'095'000.-- per la sistemazione delle sorgenti no. 2a-9-10-11 e 12 della Valle del Carcale**

---

Gentile Signora Presidente,  
Gentili Signore, Egregi Signori Consiglieri,

### **Introduzione**

Con il precedente Messaggio municipale no. 1262, approvato in Consiglio comunale il 17 novembre 2014, si concedeva all'Azienda Acqua Potabile un credito di fr. 1'120'000.- per la sistemazione di un primo gruppo di sorgenti denominate 1-2-3-4 e 5 della Valle del Carcale.

I lavori di ristrutturazione di queste sorgenti si sono conclusi il 31 agosto 2016 nel pieno rispetto dei tempi e con un maggior costo inferiore però al 10% malgrado le difficoltà riscontrate (franamenti, ecc...).

L'esigenza di procedere ora con la sistemazione delle rimanenti sorgenti in oggetto viene ribadita dal "Rapporto d'ispezione" del Laboratorio cantonale del 13 maggio 2014; dove vengono evidenziate delle carenze alle strutture di captazione con l'invito nel voler procedere ad una loro sistemazione al più presto possibile.

Questa segnalazione era già presente infatti nel precedente "Rapporto d'ispezione" sempre del Laboratorio cantonale, del 2 maggio 2011.

Non potendo però avviare contemporaneamente i lavori di sistemazione di tutte le sorgenti in questione si è deciso di procedere a tappe; eseguendo dapprima il risanamento delle sorgenti 1-5 ed ora proponendo la sistemazione delle rimanenti sorgenti 9-12.

### **Premessa**

Questa seconda tappa d'intervento risulta però direttamente correlata al futuro progetto di risanamento del serbatoio Montecucco e alla relativa futura micro centrale per il recupero energetico delle acque captate.

A seguito dei sondaggi e delle prove eseguite sulla linea di adduzione tra la camera di raccolta no. 2 e il serbatoio Montecucco, si è deciso però di suddividere gli interventi in diverse fasi:

- la prima: inerente il risanamento delle sorgenti no. 9, 10, 11 e 12, con la predisposizione di tutte le opere del genio civile e idrauliche per la futura installazione dei misuratori di torbidità;
- la seconda: concernente l'elettrificazione della camera di raccolta no.1 e della captazione no. 3; l'installazione dei torbidimetri alla camera UV (sia per la linea 1 che per la linea 2) e alla sorgente no.3 e la sistemazione dell'attuale impianto di telegestione;



- la terza: inerente il risanamento dei serbatoi Sasso Fenduto e Montecucco (con annessa microcentrale); la sostituzione del tratto di tubazione dalla camera UV sino al serbatoio Montecucco; la sistemazione del sentiero di accesso alle sorgenti, la creazione di un nuovo ponte di attraversamento della valle del Carcale e l'attribuzione dei torbidimetri alla camera no. 1 e 2.

Il presente Messaggio ha quindi per oggetto le sole opere previste per la prima fase, per le rimanenti seguiranno i rispettivi MM.

### **Obiettivi**

Il concetto di captazione delle sorgenti no. 9, 10, 11 e 12 della valle del Carcale e lo stato dei relativi manufatti di presa, non adempiono più alle esigenze richieste dalle direttive in vigore per le opere di raccolta, stoccaggio e distribuzione dell'acqua potabile. Tenuto conto dell'importanza che queste sorgenti rivestono per l'approvvigionamento idrico del Comune di Gordola, si rende necessario l'intervento proposto per poter garantire la qualità dell'acqua distribuita all'utenza. Il rinnovamento sarà radicale, con il rifacimento completo delle attuali opere di presa.

Il concetto d'intervento si basa sui seguenti aspetti:

- realizzazione di nuovi manufatti di presa con tutto quanto richiesto oggi per le opere di captazione di acqua potabile a garanzia della qualità dell'acqua erogata;
- eliminazione di tutte le fonti di inquinamento e di intorbidimento, quali acque di infiltrazione superficiali estranee alle scaturigini sorgive, penetrazioni di radici, possibilità di accesso per roditori, insetti e piccoli animali vari, pollini e pulviscolo;
- limitazione delle perdite d'acqua sorgiva di origine sicura (acque di profondità), con conseguente eventuale incremento della portata captata;
- realizzazione di manufatti di presa di facile e razionale manutenzione ordinaria (interventi di pulizia);
- dotazione dei manufatti di presa di accorgimenti atti a favorire il prelievo delle acque ed il loro monitoraggio;
- se possibile, lasciare visibili e ispezionabili i punti in cui l'acqua sgorga dal sottosuolo in modo tale da avere sempre il controllo della scaturigine e individuare tempestivamente cambiamenti idrogeologici;
- evitare fattori di potenziale inquinamento anche all'esterno dei manufatti di presa, applicando le misure necessarie per la zona di protezione S1 (evacuazione delle acque di ruscellamento superficiale, taglio degli alberi ad alto fusto soprattutto nelle vicinanze dei manufatti di presa).

Oltre al rifacimento delle opere di presa il progetto comprende anche la posa delle condotte di adduzione dalle sorgenti fino alla nuova camera di raccolta no. 2, che sarà predisposta in funzione delle future esigenze di recupero energetico al serbatoio Montecucco.



## Basi di progetto

### Studi preliminari

Nel corso del 2011 lo studio CSD Ingegneri SA ha svolto delle analisi preliminari per eseguire il risanamento della sorgente no. 12 e la creazione di una nuova camera di carico contigua alla sorgente stessa. Tali analisi sono state in parte riprese e sviluppate per l'allestimento del progetto di risanamento delle sorgenti no. 9, 10, 11 e 12 nonché della camera di carico no. 2.

### Portate

La valutazione delle portate caratteristiche delle sorgenti comunali è stata svolta sulla base dei dati in nostro possesso ed in particolare delle misure svolte a partire dal 1976.

La tabella seguente riassume i valori riscontrati.

La portata delle sorgenti no. 9, 10, 11 e 12 rappresenta nei periodi siccitosi circa il 6% della portata complessiva delle sorgenti della Valle del Carcale, mentre durante i periodi piovosi sale a circa al 20%.

	PORTATA (periodo 1976 - 2013)											
	minima				media				massima			
	(l/min)	(l/s)	(mc/g)	%	(l/min)	(l/s)	(mc/g)	%	(l/min)	(l/s)	(mc/g)	%
SO 1	84	1	120	14%	298	5	430	19%	627	10	900	14%
SO 2	250	4	360	43%	485	8	700	31%	1'666	28	2'400	39%
SO 3	93	2	130	15%	195	3	280	12%	601	10	870	14%
SO 4	10	0	10	1%	46	1	70	3%	83	1	120	2%
SO 5	5	0	10	1%	14	0	20	1%	30	1	40	1%
SO 6 + SO 7	66	1	90	11%	111	2	160	7%	185	3	270	4%
SO 8	48	1	70	8%	156	3	220	10%	338	6	490	8%
<b>Totale alla camera CA1</b>	<b>554</b>	<b>9</b>	<b>790</b>	<b>94%</b>	<b>1'305</b>	<b>22</b>	<b>1'880</b>	<b>82%</b>	<b>3'529</b>	<b>59</b>	<b>5'090</b>	<b>82%</b>
SO 9	0	0	0	0%	56	1	80	3%	209	3	300	5%
SO 10	1	0	0	0%	11	0	20	1%	47	1	70	1%
SO 11	2	0	0	0%	133	2	190	8%	324	5	470	8%
SO 12	36	1	50	6%	82	1	120	5%	203	3	290	5%
<b>Totale alla camera CR-SO (12)</b>	<b>39</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>6%</b>	<b>283</b>	<b>5</b>	<b>410</b>	<b>18%</b>	<b>783</b>	<b>13</b>	<b>1'130</b>	<b>18%</b>
<b>Totale</b>	<b>593</b>	<b>10</b>	<b>840</b>	<b>100%</b>					<b>4'312</b>	<b>72</b>	<b>6'220</b>	<b>100%</b>
<b>Totale effettivo / reale (portate minime e massime non concomitanti tra le varie sorgenti)</b>	<b>848</b>	<b>14</b>	<b>1'220</b>		<b>1'588</b>	<b>26</b>	<b>2'290</b>	<b>100%</b>	<b>3'660</b>	<b>61</b>	<b>5'270</b>	



## Situazione e problematiche

### Sorgenti no. 9, 10 e 11

Le sorgenti no. 9, 10 e 11 sono ubicate a ca. 540 m s.l./ m. in sponda orografica destra della valle del Carcale. L'acquifero principale è verosimilmente in roccia e comune a tutte e tre le sorgenti ubicate a poca distanza l'una dall'altra.

L'attuale sistema di captazione, pur permettendo un controllo diretto delle scaturigini, si presenta in condizioni vetuste e con manufatti non più conformi alle esigenze igieniche richieste per le captazioni d'acqua potabile.

I collettori di troppo pieno non risultano sifonati e permettono l'accesso, attraverso ad essi, di piccoli animali e roditori. Al fine di limitare tale rischio abbiamo posto provvisoriamente sulle teste dei collettori delle griglie in plastica fascettate alle tubazioni, al fine di creare una barriera fisica tra l'ambiente esterno e le camere di presa.

### Camera di raccolta

Le acque captate attualmente dalle sorgenti no. 9, 10 e 11 confluiscono in una camera di raccolta in calcestruzzo ubicata appena al di sotto dell'opera di presa della sorgente no. 11. Il manufatto si presenta in condizioni vetuste e non più conforme alle direttive vigenti per gli impianti di captazione, stoccaggio e distribuzione dell'acqua potabile.

Come per le opere di presa delle sorgenti no. 9, 10 e 11 i collettori di troppo pieno non risultano sifonati e fungono da accesso per roditori e altri piccoli animali.

Inoltre il rivestimento cementizio del fondo e delle pareti dei vani di raccolta dell'acqua si presenta molto deteriorato e corrosivo.

### Sorgente no. 12 e camera di raccolta

La sorgente no. 12 è ubicata a ca. 528 m s.l./m. in sponda orografica destra della valle del Carcale. La scaturigine da cui si origina la sorgiva non è direttamente visibile ma presumibilmente collocata poco oltre il muro in sassi sul fondo della camera.

Le acque captate vengono veicolate in una vasca di raccolta posta all'interno dello stesso manufatto di presa. All'interno di questa vasca confluiscono anche le acque captate dalle sorgenti no. 9, 10 e 11.

Lo schema idraulico attuale non consente un controllo e una gestione ottimale della risorsa potabile intercettata, in quanto, in caso di problemi ad una delle fonti captate, non è possibile disconnettere la singola sorgente senza perdere anche le acque captate dalle rimanenti.

Il manufatto è vetusto e i rivestimenti delle vasche non più idonei al contatto con le acque ad uso potabile.

Inoltre, il fatto che la sorgente no. 12 venga intercettata più a valle della sua presunta origine la espone a potenziali rischi di contaminazione da parte di acque di scorrimento superficiale specie durante i periodi caratterizzati da forti e persistenti piogge.



## Progetto

### Generalità

I nuovi manufatti di presa saranno realizzati in calcestruzzo armato, con forme e dimensioni tali da adattarsi alle situazioni morfologiche e idrogeologiche di ciascuna sorgente.

Le captazioni saranno strutturate in modo tale da lasciare visibili e ispezionabili i punti in cui l'acqua sgorga dal terreno naturale così da poter tenere sotto controllo le scaturigini e individuare eventuali cambiamenti idrogeologici.

La forma e le dimensioni dei manufatti saranno meglio definite in fase esecutiva, allorquando dopo l'esecuzione degli scavi e l'individuazione delle scaturigini sicure, saranno individuati i punti di fuoriuscita dell'acqua dal terreno.

Nel presente progetto definitivo sono stati allestiti piani con esposto dettagliatamente il concetto di captazione, ma con dimensioni presunte, seppur verosimili, sulla base dei rilievi effettuati sul posto.

La copertura dei manufatti di presa sarà realizzata a mezzo di solette in calcestruzzo armato, opportunamente impermeabilizzate, e ricoperte con materiale proveniente dagli scavi. Tale riempimento, realizzato con inclinazione a spiovere, limiterà l'impatto e gli eventuali danni causati dalla caduta di sassi dal versante o dalle pareti rocciose sovrastanti.

Nelle nuove captazioni saranno inserite vaschette di raccolta dell'acqua prefabbricate in acciaio inossidabile. Le vasche permetteranno un primo processo di sedimentazione di eventuali particelle in sospensione (sabbia, ecc.), il controllo visivo dell'acqua captata, la misura della portata e facili interventi di pulizia. Inoltre saranno strutturate per facilitare il prelievo di acqua per le analisi chimiche e batteriologiche.

Il manufatto di presa della sorgente no. 12 sarà accessibile per mezzo di una porta con altezza a misura d'uomo. I restanti manufatti di captazione saranno accessibili per mezzo di porte di dimensioni ridotte che comunque permetteranno di svolgere con facilità la pulizia delle vaschette e il controllo generale delle captazioni.

Per limitare la formazione di acqua di condensa all'interno dei manufatti, saranno realizzati dei fori di ventilazione del diametro di 20 cm in parete e/o sulle porte di accesso. In entrambi i casi saranno applicati appositi filtri.

I collettori di scarico/troppo pieno e di drenaggio saranno convogliati in pozzetti esterni ai manufatti e opportunamente sifonati per impedire il passaggio di eventuali animali e di aria non filtrata.

Il sistema di captazione e di raccolta dell'acqua è stato completamente rivisto e strutturato in modo tale da gestire e controllare indipendentemente ogni singola sorgente. Questo sistema permette di disattivare, anche solo temporaneamente, una singola fonte nei momenti in cui questa dovesse avere dei problemi o fosse sottoposta ad interventi di manutenzione, senza dover rinunciare all'acqua delle altre sorgenti.

La zona di protezione S1 delle captazioni attualmente non è recintata. In base alla nostra esperienza ed al confronto con casi analoghi, riteniamo che per questo tipo di sorgenti la costruzione di una recinzione di protezione attorno alla zona S1 non sia giustificata, poiché la stessa si estende su un ripido versante montano, caratterizzato da bosco, senza zone di pascolo.

Una recinzione della zona S1 proteggerebbe le sorgenti in particolare dal passaggio della selvaggina, quindi da un fenomeno poco frequente. La probabilità d'inquinamento



batterico legato a questo aspetto è pertanto molto bassa e accettabile. Questa scelta si giustifica anche in relazione alle difficoltà di costruire e mantenere una struttura solida e resistente alle condizioni avverse del versante.

Auspicato è invece il taglio degli alberi nelle vicinanze delle captazioni, in particolare di quelli situati a monte delle prese, per evitare la penetrazione di radici all'interno delle captazioni ed il conseguente apporto d'acqua di origine superficiale e di agenti contaminanti. Il taglio degli alberi nelle vicinanze delle prese è del resto già necessario per permettere i trasporti con elicottero.

#### Captazioni sorgenti no. 9, 10 e 11

Le scaturigini sono già captate direttamente nei punti in cui queste affiorano dal terreno (roccia), pertanto se ne prevede il rifacimento con tre nuovi distinti manufatti in calcestruzzo armato secondo il concetto esposto precedentemente. L'accorpamento in un'unica opera di presa non è economicamente vantaggioso in quanto decisamente più oneroso della costruzione di singoli manufatti (le distanze tra le fonti, pur non essendo elevate, sono comunque tali da non permetterne un accorpamento).

Per ognuna delle sorgenti sarà derivato un nuovo collettore di adduzione sino a ridosso della sorgente no.12 presso la quale sarà realizzata la nuova camera di raccolta no. 2. Le nuove tubazioni saranno in PE PN10 Øest 110 mm, per la sorgente no. 11, e in PE PN10 Øest 75 mm per le sorgenti no. 9 e 10.

Presso ogni manufatto saranno posate le canalizzazioni di scarico, che dovranno evitare qualsiasi influsso sulle prese situate a valle, come pure il pericolo di erosione e di scoscendimento del materiale di versante.

Nell'ambito del rifacimento della sorgente no. 9, posta al di sopra delle restanti no. 10 e 11, sarà ripristinata anche la gradinata in calcestruzzo esistente, giacché al di sotto di essa saranno posate le condotte in uscita dall'opera di presa.

Al fine di proteggere la sorgente dal materiale che eventualmente potrebbe cadere lungo l'impluvio presente sulla destra della captazione, è prevista la creazione di un muretto in calcestruzzo armato dell'altezza di 1 metro lungo tutto il perimetro della nuova scalinata.

#### Captazione sorgente no. 12 e nuova camera di raccolta no. 2

Rispetto all'attuale sistema di captazione si prevede la costruzione di un nuovo manufatto di presa (con relative vaschette di raccolta) in corrispondenza delle scaturigini che verosimilmente dovrebbero situarsi qualche metro a monte dell'attuale muro in sassi posto sul fondo della camera esistente.

La progettazione della nuova camera è stata sviluppata ipotizzando che in futuro possa essere necessario installare dei sensori per la misura della torbidità dell'acqua su ognuna delle captazioni (gruppo sorgenti no. 9-11 e no.12).

La nuova struttura avrà la funzione oltre che di raccolta e controllo delle acque captate anche di camera di carico per la futura microturbina da installarsi al serbatoio Montecucco.

La vasca di carico dunque sarà ubicata presso la sorgente no.12 e consentirà di accrescere di circa 14 metri il salto tra la stessa e il serbatoio Montecucco con conseguente maggiore produzione energetica.



Le vasche di raccolta saranno realizzate in acciaio inossidabile, una per il gruppo di sorgenti no. 9, 10 e 11, l'altra per la rimanente sorgente no. 12. La nuova camera di carico, viste le maggiori dimensioni (volume utile di circa 2'500 litri), sarà invece realizzata in calcestruzzo e impermeabilizzata mediante lastre in PE.

Per limitare la formazione di acqua di condensa sarà posato un serramento a tenuta ermetica tra il locale di alloggiamento delle apparecchiature elettriche (quadri elettrici e telecomando) e le vasche di raccolta/accumulo.

La ventilazione dei locali sarà effettuata per mezzo di un sistema di collettori facenti capo ad un'unità di filtrazione dell'aria.

#### Derivazione di portata dalla Linea 1

Il nostro acquedotto è attualmente rifornito per mezzo di due gruppi di sorgenti no.1 – no. 8 e no. 9 -12 da cui si originano le due dorsali di adduzione denominate rispettivamente linea 1 e linea 2.

Nello schema idraulico attuale è possibile derivare all'altezza della camera UV, parte delle acque dalla linea 1 per veicolarle sulla linea 2.

Il rifacimento delle opere di captazione alle sorgenti no. 1, 2, 3, 4 e 5 (concluso di recente) e alle sorgenti no. 6, 7 e 8 (concluso nel 2006 e 2012), porterà verosimilmente ad un incremento della portata media disponibile sulla linea 1 (attualmente pari a 1'305 l/min ).

La microcentrale al serbatoio Cecchino, alimentata dalla linea 1, già attualmente non riesce a sfruttare a pieno l'intero volume captato. Appare pertanto indispensabile, al fine di ottimizzare lo sfruttamento della risorsa captata, la realizzazione di una nuova interconnessione per la redistribuzione delle eccedenze dalla linea 1 verso la linea 2, come pure per derivare acqua dalla linea 1 alla linea 2 in caso di carenze su quest'ultima.

A tale scopo si prevede, all'altezza della nuova camera di raccolta no. 2, la realizzazione di una nuova derivazione dalla linea di adduzione in uscita dalla camera di carico no 1. Una valvola regolatrice integrerà il volume d'acqua alla camera di carico no. 2 in modo tale da permettere alla linea 2 la derivazione di una portata massima di 500 l/min.

Tale valore non deriva da un limite idraulico della condotta di adduzione della linea 2 ma dalla massima portata trattabile dall'impianto UV esistente per garantire un irraggiamento minimo di 400 J/mq.

#### Predisposizione per la misura delle torbidità

La torbidità dell'acqua è dovuta alla presenza in sospensione di particelle insolubili e dalla presenza di eventuali microrganismi. Le particelle insolubili limitano l'efficacia dell'azione disinfettante prodotta dall'irraggiamento UV, per tale motivo è essenziale che l'acqua sia il meno torbida possibile.

L'ORI (Ordinanza sui requisiti igienici) stabilisce per le sostanze sospese (torbidità) nell'acqua potabile una soglia di tolleranza di 1 NTU. Secondo il MSDA (Manuale Svizzero delle Derrate Alimentari) la torbidità dell'acqua da trattare non dovrebbe eccedere la soglia di 0,5 NTU per evitare una diminuzione dell'efficacia del trattamento di disinfezione.



Il sensore dell'impianto UV rileva la diminuzione dell'irraggiamento dovuta alla torbidità ma non è sufficientemente sensibile per valutarne l'impatto sull'azione disinfettante. La direttiva SSIGA W13 consiglia pertanto l'installazione di un torbidimetro ad azione continua prima dell'impianto UV per un rigetto automatico delle acque con valori di torbidità troppo elevati. Tale dispositivo diviene obbligatorio nel caso in cui la captazione sia soggetta a forti sbalzi di torbidità.

Sulla base dei dati a disposizione e considerato che i manufatti di captazione verranno completamente rinnovati, non emerge al momento la necessità di operare un monitoraggio continuo della torbidità.

Non potendo tuttavia escludere tale necessità per il prossimo futuro, vengono lasciate tutte le predisposizioni per l'installazione di queste apparecchiature.

Comunque questi torbidimetri saranno installati già nella fase no. 2 sulla linea 1 e 2 della camera UV e presso la sorgente no. 3.

#### Captazione sorgente no. 2a

Durante i lavori di risanamento delle sorgenti no. 1-5 si riteneva che la sorgente no. 2a fosse una perdita della sorgente no. 2, e che con il suo risanamento la sorgente 2a scomparisse.

Al termine dei lavori ci si è resi conto però che la sorgente no. 2a possiede una sua propria scaturigine.

La portata pari a 30 l/min ci ha pertanto convinti nel procedere ad un suo recupero e integrare il suo risanamento nell'ambito dell'attuale progetto.

La sorgente no. 2a ha origine da una scaturigine non ispezionabile posta dietro al muro di sostegno che attraversa trasversalmente tutta la valle in prossimità della sorgente no. 2.

Sia la vaschetta di raccolta che il cunicolo di accesso (della lunghezza di circa 11 metri) non sono conformi alle direttive vigenti (intonaco sul fondo e sulle pareti molto corroso e deteriorato, ventilazione non conforme, ecc.).

Nell'ambito del presente progetto si prevede la posa di una nuova vaschetta di raccolta in acciaio inossidabile e l'apertura di un varco di accesso sul fianco destro della captazione. La posa di una porta ventilata con filtro, unita alla realizzazione di una tramezzatura per la suddivisione interna dei volumi, consentirà di ridurre la massa d'aria a contatto con l'acqua migliorando al contempo l'ispezionabilità del manufatto e le operazioni di pulizia e manutenzione.

Il nuovo troppo pieno della vasca di raccolta verrà sifonato mediante pozzetto interno al manufatto. Le acque in esubero verranno riversate nel ribassamento che corre longitudinalmente a tutto il cunicolo e da questo nella tubazione di scarico esistente.

Vista la difficoltà di effettuare una migliore captazione delle acque (impossibilità di demolire e ricostruire il muro di sostegno dietro cui ha origine la sorgente senza incappare nella possibilità che la fonte possa andare persa), nella fase 2 del progetto si installerà un torbidimetro per la misura in continuo della qualità delle acque in modo tale da escludere la sorgente nel caso questa presenti valori di torbidità troppo elevati. La misura di torbidità della sorgente no. 2a è già stata predisposta presso la presa della sorgente no. 3 (di recente costruzione).



## Opere complementari

Non potendo conoscere lo stato di conservazione dell'esistente vecchia tubazione in ghisa di trasporto dell'acqua potabile su tutto il tratto che va dalla camera no. 1 alla camera UV (probabili interruzioni, rotture, rugosità, otturazioni, ecc...), per la posa di un cavo per l'alimentazione elettrica e di un cavo per la trasmissione dei dati, nell'ambito del progetto di ristrutturazione delle sorgenti si è prevista la posa di nuovi tubi portacavi.

In prossimità della camera no. 1 sarà posato inoltre un pozzetto in calcestruzzo prefabbricato del diametro interno di un metro per la successiva fase di posa dei cavi elettrici (fase 2).

Il piano di calpestio del locale deposito, adiacente alla camera no.1, verrà rialzato. Contestualmente si impermeabilizzerà la porzione di muratura a contatto con il versante. Il vano così risanato sarà utilizzato per l'installazione dei quadri elettrici e di controllo della fase 2 del progetto. Non è attualmente prevista la sostituzione della cancellata metallica a guardia dell'ingresso.

## Modalità esecutive e tempistica

Per l'esecuzione dei lavori sarà necessario far capo ai trasporti con elicottero, sia per il materiale, sia per il getto del calcestruzzo, sia per i lavori di esbosco.

Sarà necessario tagliare diversi alberi (con imbracatura), per creare aperture sufficientemente grandi (nel rispetto delle direttive) all'accesso con elicottero. La morfologia della valle e dei versanti non permette il deposito del legname in loco, che sarà dunque elitrasmportato a valle.

Il taglio degli alberi e le operazioni di esbosco saranno concordati con l'Ufficio forestale. I lavori saranno da svolgere preferibilmente nei mesi invernali, durante i quali il consumo d'acqua potabile è inferiore.

Durante il cantiere si prevedono alcune misure di prevenzione della manodopera contro il pericolo di caduta sassi dai versanti e dalle pareti rocciose.

Per la realizzazione delle opere previste sono da considerare circa 10-12 mesi di lavoro, a dipendenza delle difficoltà esecutive e della situazione meteorologica.

## Preventivo di spesa

Il preventivo di spesa per le opere descritte risulta complessivamente di fr. 1'035'000.- (inclusi imprevisti, onorari e imposta IVA), così suddivisi:

- risanamento captazioni sorgenti no. 9, 10, 11, 12 e 2a: fr. 922'000.-
- condotte di adduzione (per i collegamenti alla camera no. 2): fr. 58'000.-
- portacavi (per futura alimentazione elettrica e telecontrollo): fr. 55'000.-



e meglio come alla sottostante tabella:

Pos	Descrizione	Importo
1	Opere da forestale	28'910.50
2	Opere da impresario costruttore	457'003.40
3	Opere da idraulico	104'395.00
4	Opere da metalcostruttore	81'410.00
5	Opere diverse (impermeabilizzazione vasche, fabbro e pittura)	83'100.00
<b>6</b>	<b>Totale opere costruttive</b>	<b>754'818.90</b>
7	Imprevisti 10%	75'900.00
<b>8</b>	<b>Totale parziale</b>	<b>830'718.90</b>
9	Onorario progetto definitivo (già riconosciuto)	8'975.20
10	Onorario progetto esecutivo, DL e liquidazione	99'455.00
11	Onorario analisi e progetto preliminare "torbidimetri alla camera no. 1"	5'734.10
12	Assicurazioni del committente	2'000.00
13	Rilievo manufatti	5'000.00
14	Spese di riproduzione dei documenti per appalti	3'000.00
15	Etichette demarcatrici	1'000.00
<b>16</b>	<b>Totale lordo</b>	<b>955'883.20</b>
17	IVA 8%	76'470.65
<b>18</b>	<b>Totale</b>	<b>1'032'353.85</b>
19	Onorario progetto di massima IVA compresa (già riconosciuto)	10'821.60
20	Attivazione ore operai AAP	15'000.00
21	Attivazione ore capo progetto circa 3% di fr.754'818.90	22'650.00
22	Tasse, autorizzazioni e diversi	10'000.00
23	Per arrotondamento	4'174.55
<b>24</b>	<b>Totale complessivo</b>	<b>1'095'000.00</b>



## Incidenza sulla gestione corrente

Conformemente al nuovo art. 164b LOC che prevede esplicitamente che “i messaggi con proposte di investimento rilevanti per rapporto all'importanza del bilancio del Comune debbono contenere indicazioni sulle conseguenze finanziarie”.

Nel caso specifico l'impatto dell'investimento sui costi di gestione risulta così composto:

- Interessi: calcolati al tasso medio previsto per l'anno 2017: 1.47 %;
- Ammortamenti: art. 27 cpv 4 Rgfc – opere genio civile sulla durata di vita di 40 anni

L'interesse è calcolato sulla base dell'avanzamento dei lavori, mentre l'ammortamento verrà effettuato dopo il termine dei lavori e dopo il pagamento della liquidazione.

Ripercussione sulla gestione corrente							
tasso d'interesse medio ipotizzato		1.47% tasso medio previsto per l'anno 2017					
ammortamento		40 anni art. 27 cpv 4 Rgfc - opere del genio civile durata di vita 40 anni					
		2017	2018	2019	2020	2021	2022
investimento	1'095'000	500'000	595'000				
ammortamento			27'375	27'375	27'375	27'375	27'375
valore residuo fine anno		500'000	1'067'625	1'040'250	1'012'875	985'500	958'125
interessi		7'350	15'694	15'292	14'889	14'487	14'084
costo investimento		7'350	43'069	42'667	42'264	41'862	41'459

## Conclusioni

Il Municipio, con la realizzazione di questa prima fase e delle rimanenti due, di questa seconda tappa di risanamento delle sorgenti della Valle del Carcale, raggiungerà l'obiettivo di possedere l'intera captazione d'acqua sorgiva della Valle del Carcale nel pieno rispetto delle leggi in vigore, per un ineccepibile qualità dell'acqua potabile.



Sulla base delle considerazioni sopra esposte si invita il Consiglio comunale a voler

**risolvere:**

1. È approvato il progetto del 5 ottobre 2016 allestito dallo Studio Sciarini SA in Vira Gambarogno.
2. Al Comune è concesso un credito di fr. 1'095'000.-- per la sistemazione delle sorgenti no. 2a-9-10-11 e 12 della Valle del Carcale.  
Il credito è iscritto ad un nuovo conto investimenti dell'Azienda Acqua Potabile.
3. Il costo per la sistemazione delle sorgenti citate al pto. 2 sarà sottoposto alla richiesta di sussidio cantonale.  
Eventuali importi riconosciuti come sussidio andranno in deduzione al credito richiesto.
4. Il credito è ritenuto valido all'indice del costo della vita al 1° giugno 2016, rivalutato di conseguenza alla data di esecuzione dei lavori.
5. **Ai sensi dell'art. 13 cpv. 3 LOC, è fissato un termine di tre anni decorrente dall'assunzione di valore di cosa giudicata dalla presente risoluzione entro il quale il credito richiesto decade se non verrà utilizzato.**

Per il Municipio

Il Sindaco  
fto. D. Vignuta

Il Segretario  
fto. T. Stefanicki

Approvato dalla Commissione Azienda Acqua Potabile il 26 ottobre 2016  
Approvato con risoluzione municipale no. 583 il 7 novembre 2016

Va per esame alla Commissione gestione