



comune di gordola
azienda acqua potabile

VINCITORE DEL

**watt
d'or
2010**



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



acqua potabile
sante

messaggio municipale no. 1425

**Richiesta di un credito di fr. 2'570'000.--
per il risanamento dei serbatoi Montecucco e Sasso Fenduto,
nuove condotte di adduzione e microcentrale**

**Messaggio municipale no. 1425 :****Richiesta di un credito di fr. 2'570'000.-- per il risanamento dei serbatoi Montecucco e Sasso Fenduto, nuove condotte di adduzione, micro centrale, sistemazione sentiero di accesso alle sorgenti e passerella**

Gentile Signora Presidente del Consiglio Comunale

Gentili Signore Consigliere Comunali

Egredi Signori Consiglieri Comunali

Introduzione

Con il Messaggio Municipale no. 1262 veniva richiesto al Consiglio comunale il 17 novembre 2014 un credito di fr. 1'250'000.-- per procedere al risanamento delle sorgenti no. 1-2-3-4 e 5 della Valle del Carcale. I lavori si sono conclusi il 31 agosto 2016 con piena soddisfazione anche da parte dei Servizi cantonali.

Con il Messaggio municipale no. 1354 il Consiglio comunale concedeva il 19 dicembre 2016 un ulteriore credito di fr. 1'095'000.-- per il risanamento delle sorgenti no. 2a-9-10-11 e 12 sempre della Valle del Carcale, lavori in fase di conclusione; intervento considerato come la 2a tappa dei lavori di risanamento delle sorgenti.

A seguito dei sondaggi e delle prove eseguite sulla linea di adduzione tra la camera di raccolta CA 2 e il serbatoio Sasso Fenduto, si è deciso di suddividere la progettazione inerente la 2a tappa in più fasi:

FASE 1: risanamento delle sorgenti SO 9, 10, 11 e 12 e realizzazione di tutte le opere civili per la misura della torbidità delle acque presso la sorgente 2a e la camera UV (sia sulla linea 1 che sulla linea 2). Come già citato, questi lavori sono attualmente in fase di conclusione;

FASE 2: elettrificazione della camera di carico CA 1, della camera di raccolta CR 1, della sorgente SO 3, installazione dei torbidimetri alla sorgente SO 2a e alla camera UV (sia per la linea 1 che per la linea 2), rinnovamento e potenziamento degli impianti elettrici e di tele gestione;



FASE 3: risanamento dei serbatoi Sasso Fenduto e Montecucco (con annessa micro centrale); dismissione dell'attuale camera di raccolta CA 2 (non più conforme alle attuali direttive); sostituzione del tratto di tubazione dalla camera UV sino al serbatoio Montecucco; sistemazione del sentiero di accesso alle sorgenti della Valle del Carcale e creazione di un nuovo ponte di attraversamento del riale Carcale.

Differentemente da quanto menzionato per la FASE 3 nel MM no. 1354, si è rinunciato all'attribuzione dei torbidimetri presso le camere di raccolta CA 1 e CA 2. Benchè i nuovi impianti idraulici non ne escluderanno in futuro una loro installazione, la posa di questi torbidimetri risulta essere eccessiva per un monitoraggio di un'acqua di qualità oltre ai costi d'installazione e di gestione che verrebbero a crearsi. Di questo parere è anche il Laboratorio cantonale che durante il collaudo delle sorgenti no.1-5 si è espresso in merito.

Le Fasi 2 e 3 sono strettamente connesse tra loro, soprattutto in relazione alle interfacce elettriche e di tele gestione, la loro esecuzione sarà pertanto da svolgere congiuntamente, sebbene il progetto definitivo venga presentato con due incarti separati.

Il presente Messaggio municipale ha pertanto per oggetto le opere della Fase 3.

Cronistoria

Nel seguito vengono ripercorse le principali tappe che hanno portato alla definizione degli interventi in progetto.

Giugno 2016

A seguito del sopralluogo avvenuto presso il serbatoio Sasso Fenduto, si riscontra la presenza di alcune non conformità alle direttive vigenti che risultano pregiudicanti per la qualità delle acque in esso contenute, quali: inadeguatezza del rivestimento interno della vasca (piastrelle in gres), vetustà delle armature idrauliche, ecc. Scartata la possibilità di eliminare il serbatoio in oggetto, e conseguentemente di alimentare le utenze direttamente tramite l'acqua in uscita dagli impianti UV (problemi di approvvigionamento nel caso di attivazione del circuito di rigetto e assenza di un adeguato volume di accumulo), si decide di includere nel progetto definitivo anche il risanamento del serbatoio Sasso Fenduto.

Il recupero energetico delle acque captate alle sorgenti SO 9, 10, 11 e 12 risulta condizionato dalla messa in pressione della tratta di condotta compresa tra la camera di carico alla sorgente SO12 e il serbatoio Montecucco.



Vista l'impossibilità di stabilire la tipologia di tubazione posata sulla base della sola documentazione in possesso, si decide di eseguire alcuni sondaggi per l'ispezione visiva della condotta.

Il 23 giugno 2016 vengono effettuati due scavi appena a valle del serbatoio Sasso Fenduto, da cui si appura che:

- la condotta di distribuzione al servizio della zona Sasso Fenduto è costituita da una tubazione in polietilene PE50 S-5 PN10 tipo "SOMO HYDRO" avente diametro esterno di 75 mm e giunzione a bicchiere;
- la condotta di adduzione al serbatoio Montecucco è costituita da una tubazione in polietilene PE50 S-5 PN10 tipo "SOMO HYDRO" avente diametro esterno di 160 mm e giunzione a bicchiere.

Luglio 2016

I sondaggi effettuati hanno permesso di risalire al tipo di tubazione posata. La metodologia di giunzione tra una stanga e l'altra (bicchiere) presenta tuttavia una tenuta idraulica dubbia nel caso di messa in pressione della tratta.

Si decide pertanto di prelevare un campione e di effettuare un test di pressione in officina.

Le analisi svolte hanno evidenziato che a giunto bloccato (impossibilità di sfilamento), sino alla pressione di 12 bar (massima pressione a cui è stata testata la tubazione), non si verificano perdite d'acqua dal manicotto.

A giunto libero (possibilità di sfilamento) già per pressioni nell'ordine di 2-2.5 bar si sono verificati degli sfilamenti della condotta dal bicchiere.

Alla luce delle prove eseguite, il progetto per il recupero energetico delle acque captate alle sorgenti SO 9, 10, 11 e 12 risulta quindi vincolato al rifacimento della dorsale d'adduzione al serbatoio Montecucco.

Di conseguenza si stabilisce di procedere anche con il progetto di sostituzione della condotta d'adduzione a partire dal serbatoio Sasso Fenduto sino al serbatoio Montecucco.

La tratta di tubazione dalla camera UV sino al serbatoio Sasso Fenduto (con tratto volante) risulta invece già in PE PN16 con giunzione tra una stanga e l'altra a mezzo di manicotti elettrosaldati (sostituzione avvenuta nel 2006).

Novembre 2016

Esaminate le possibili varianti di tracciato inerenti la condotta d'adduzione dal serbatoio Sasso Fenduto sino al serbatoio Montecucco si decide nel procedere con l'adozione del percorso che presenta il minor numero di interferenze possibili con le proprietà private e che contemporaneamente consente di mantenere in esercizio, durante tutta la fase di posa della nuova condotta, la vecchia tubazione esistente.

Contestualmente ai lavori di interrimento della nuova dorsale Sasso Fenduto - Montecucco verrà sostituita anche la linea porta cavo esistente e la condotta di distribuzione in uscita dal serbatoio Sasso Fenduto.

Gennaio 2018

Durante gli ultimi anni, la tratta di condotta volante che attraversa la valle del Carcale, ha subito numerosi danneggiamenti a causa di incendi, alberi e sassi caduti in zona, nonché alla caduta anche di un cavo dell'alta tensione dell'elettrodotto di proprietà della Verzasca SA.

In ragione della vulnerabilità della stessa, si propone di prevedere anche la posa interrata di una nuova condotta di adduzione e di due tubazioni porta cavi lungo il sentiero che dal serbatoio Sasso Fenduto sale al manufatto UV.

L'opportunità di eliminare la condotta volante viene ulteriormente confermata dalla necessità di dover potenziare il cavo elettrico che sale alla camera UV nell'ambito del progetto di sistemazione dell'elettrificazione di tutti gli impianti in Valle del Carcale, secondo il relativo progetto definitivo.

Obiettivi e concetto d'intervento

La rete di distribuzione dell'acqua potabile di Gordola è alimentata dalle sorgenti ubicate nella Valle del Carcale a monte dell'abitato.

Le acque captate vengono veicolate ai serbatoi di stoccaggio per mezzo di due distinte dorsali, denominate rispettivamente:

- linea 1 (comprendente le acque captate alle sorgenti SO1, 2, 2a, 3, 4, 5, 6, 7, 8)
- linea 2 (comprendente le acque captate alle sorgenti SO 9, 10, 11, 12).

Mediamente circa l'80% della risorsa necessaria alla copertura dei fabbisogni di Gordola proviene dalla linea 1, mentre la restante parte proviene dalla linea 2.



Nell'ambito del potenziale recupero energetico delle risorse captate, il presente progetto prevede la realizzazione di una micro centrale idroelettrica al serbatoio Montecucco per lo sfruttamento energetico delle acque addotte attraverso la linea 2 in analogia a quanto già fatto per la linea 1 al serbatoio Cecchino.

Visto lo stato dei serbatoi Sasso Fenduto e Montecucco, entrambi non più conformi alle direttive vigenti per lo stoccaggio e la distribuzione dell'acqua potabile, con i lavori di posa della nuova turbina si prevede il ripristino e il rinnovamento delle strutture esistenti e delle relative armature idrauliche.

Nell'ambito della razionalizzazione dei manufatti presenti sul territorio e della conseguente riduzione delle spese per la loro manutenzione, si è valutata la possibilità di abbandonare il serbatoio Sasso Fenduto e di inserire un riduttore di pressione per l'alimentazione delle circa 20 utenze ad esso allacciate.

Tale soluzione non risulta tuttavia economicamente sostenibile in quanto la ricollocazione dell'attuale volume antincendio, pari a circa 30 mc, presso la camera di carico alla sorgente SO12 richiederebbe maggiori costi di investimento rispetto alla messa in conformità della struttura esistente.

Tale soluzione pregiudicherebbe inoltre l'eventuale futuro spostamento dell'attuale impianto UV a ridosso dei serbatoi esistenti (Sasso Fenduto e Montecucco).

Nel merito va altresì ricordato che il Laboratorio Cantonale non consente l'installazione di impianti UV direttamente sulla condotta di distribuzione alle utenze in quanto, in caso di rigetto dell'impianto, la rete non sarebbe più alimentata.

La soluzione proposta prevede pertanto il mantenimento e ripristino del serbatoio Sasso Fenduto e la riduzione del volume di accumulo dagli attuali 50 mc a 40 mc. Esso sarà alimentato in derivazione dalla nuova condotta in pressione che dalla camera di raccolta CR 2 scenderà direttamente al serbatoio Montecucco.

Contrariamente alla situazione attuale, dove tutta l'acqua della linea 2 entra prima nel serbatoio Sasso Fenduto per poi proseguire al serbatoio Montecucco, il flusso d'acqua in ingresso al serbatoio Sasso Fenduto sarà funzione unicamente dei consumi della rete di distribuzione ad esso allacciata.

Il corretto ricambio delle acque stoccate è in ogni caso garantito per mezzo di una derivazione dalla linea di distribuzione Sasso Fenduto in prossimità del serbatoio Montecucco. Le acque così derivate non verranno perse ma scaricate nel bacino di accumulo Montecucco per il loro reinserimento in rete.



A seguito dei sondaggi e delle prove eseguite sulla tratta Sasso Fenduto – Montecucco il recupero energetico delle acque addotte attraverso la linea 1 risulta vincolato alla contestuale sostituzione della condotta di adduzione Sasso Fenduto - Montecucco (per altro a rischio di tenuta anche nella funzionalità attuale).

A tal fine si prevede la posa di una nuova tubazione in PE PN16 ϕ 160/130.8 mm affiancata lungo tutto il tracciato da un nuovo tubo porta cavo in PE ϕ 132/120 mm per la trasmissione dati e da una nuova condotta di distribuzione dal serbatoio Sasso Fenduto in PE PN16 ϕ 110/90.0 mm.

Si prevedono, inoltre, i seguenti interventi aggiuntivi:

- messa in sicurezza del sentiero di accesso alla camera UV e realizzazione di un nuovo ponte di attraversamento del riale Carcale;
- posa di una nuova condotta dal serbatoio Sasso Fenduto sino alla camera UV in sostituzione all'attuale tratta volante. Parallelamente saranno interrati anche due nuove tubazioni porta cavi per il potenziamento dell'alimentazione elettrica degli impianti in valle (camera UV, CR 2, CA 1, CR 1, SO 3) e per la trasmissione dei segnali al sistema di tele gestione dell'impianto.

Il concetto d'intervento si pone dunque i seguenti obiettivi:

- messa in conformità, rinnovo e risanamento dei serbatoi Sasso Fenduto e Montecucco;
- riordino e ripristino generale del sistema di adduzione e di distribuzione dalla Valle del Carcale al serbatoio Montecucco;
- recupero energetico delle acque captate attraverso la linea 2 (gruppo sorgivo SO 9 -12);
- interrimento della condotta volante sulla Valle del Carcale;
- predisposizione dei tubi porta cavo per la sistemazione dell'impianto di elettrificazione in Valle del Carcale;
- messa in sicurezza del sentiero di accesso agli impianti in Valle del Carcale.

Il progetto è allestito nel rispetto delle direttive SSIGA le sulla sicurezza e la prevenzione degli infortuni.



Serbatoio Sasso Fenduto

Il serbatoio Sasso Fenduto presenta numerose non conformità alle direttive vigenti e più in generale un avanzato grado d'usura. Si prevede un generale risanamento delle vasche e delle armature idrauliche in esso installate.

Accesso alla vasca

È prevista l'installazione di una nuova porta ermetica di accesso alla vasca di accumulo dal locale di manovra. La nuova apertura, munita di oblò, permetterà l'accesso direttamente a livello del pavimento (maggiore sicurezza per gli operatori) e ridurrà la presenza di elementi immersi in acqua (quale ad esempio l'attuale scala per la discesa all'interno del serbatoio). L'attuale accesso dall'alto verrà sigillato.



Figura 1 - SE Sasso Fenduto: vista esterna



Figura 2 - SE Sasso Fenduto: armature idrauliche



Figura 3 - Accesso vasca di accumulo



Figura 4 - Scala di discesa vasca di accumulo

Rivestimento della vasca di accumulo

Il rivestimento interno della vasca di accumulo così come quello della vaschetta per la diretta in rete (piastrelle in gres) non risulta più idoneo al contatto con le acque ad uso potabile in quanto sede di sviluppo di muffe nei punti di giunzione tra un elemento e l'altro (fughe).

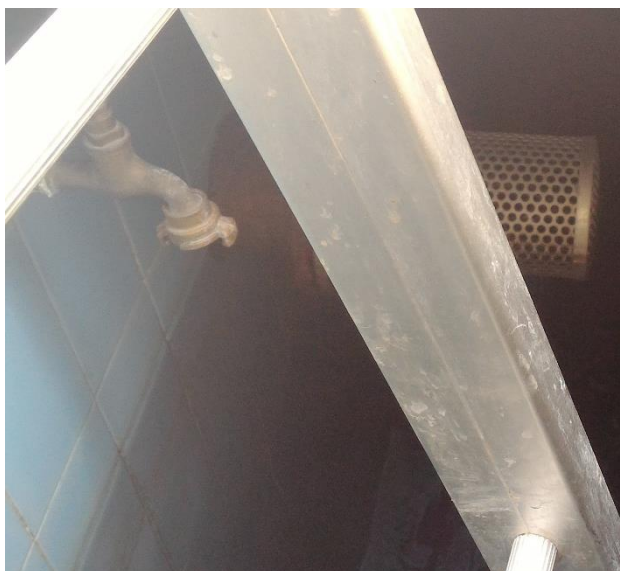


Figura 5 - Rivestimento interno vasca d'accumulo



Figura 6 - Rivestimento interno vaschetta diretta



Per tale motivo si prevede il rivestimento delle pareti e del fondo della vasca, sia di accumulo sia per la diretta, mediante lastre in PE o in alternativa mediante manto plastico.

Entrambi i materiali, sulla base delle indicazioni ricevute dalle principali ditte specializzate in rivestimenti, possono essere installati senza la rimozione delle piastrelle con conseguenti risparmi sui costi di risanamento del serbatoio (la loro rimozione implicherebbe molto probabilmente anche il rifacimento del calcestruzzo di copertura dell'armatura in ferro).

Il rivestimento interno previsto preserva la struttura in calcestruzzo dagli effetti corrosivi delle acque e contemporaneamente, grazie ad una superficie liscia, favorisce gli interventi di pulizia del serbatoio a garanzia della qualità dell'acqua stoccata.

Armature idrauliche

Il nuovo concetto idraulico sviluppato nell'ambito dell'installazione della micro centrale al serbatoio Montecucco, unitamente alla vetustà delle condotte e delle apparecchiature esistenti, determinano la necessità di rifacimento delle armature idrauliche, degli organi di manovra e dei passaggi murali per il raccordo con le condotte esterne.

L'attuale volume di accumulo, pari a circa 50 mc, verrà ridotto a 40 mc ripartiti in 10 mc a favore delle utenze (circa 20 famiglie) e 30 mc a riserva antincendio.

Tale suddivisione sarà, come per altro accade già oggi, solo teorica in quanto dati i ridotti spazi liberi all'interno del locale tecnico non è possibile separare fisicamente i due volumi (impossibilità di installare un "collo di cigno" con valvola motorizzata a protezione della riserva antincendio). Occorre sottolineare che mediamente i consumi al serbatoio sono molto contenuti (nell'ordine dei 4 mc/giorno) e che il reintegro del livello massimo sarà effettuato in modo continuo e automatico per mezzo di una derivazione dalla linea di adduzione Montecucco.

Il ricambio d'acqua, dati i ridotti prelievi, sarà garantito per mezzo di uno stacco sulla linea di distribuzione Sasso Fenduto in prossimità del serbatoio Montecucco. Le acque derivate non saranno perse in quanto scaricate nella vasca di accumulo del serbatoio Montecucco.

Sulla condotta di partenza sarà installato un misuratore di portata elettromagnetico per la lettura dei prelievi (consumi) che, integrato nel sistema di telecontrollo, consentirà di ottimizzare la derivazione delle acque dalla linea di adduzione al serbatoio Montecucco massimizzando la produzione di energia elettrica.

A fine lavori dovranno essere ripristinati anche i due allacci privati esistenti interni al locale di manovra del serbatoio (Figura 2). Eventualmente sarà possibile spostarli all'esterno posando a tale scopo due nuovi pozzetti di alloggiamento.



Le nuove condotte saranno in acciaio inossidabile, mentre tutti gli organi di manovra saranno in ghisa duttile rivestita internamente ed esternamente con speciale materiale anticorrosivo.

Il livello dell'acqua nel serbatoio sarà monitorato per mezzo di una sonda pressostatica installata all'asciutto sul tubo di scarico di fondo della vasca.

Il sistema idraulico concepito è strutturato in modo tale da garantire efficienza e funzionalità anche in relazione alla facilità di manovra e agli interventi di pulizia e manutenzione del serbatoio.

Il progetto proposto presenta una distribuzione delle armature idrauliche tale da consentire l'inserimento futuro di un sistema di disinfezione UV direttamente presso il serbatoio Sasso Fenduto.

Diversi

È prevista la creazione di un nuovo scarico di troppo pieno, in sostituzione all'attuale condotta di adduzione al serbatoio Montecucco, e la posa di un pozzetto sifonato all'interno del quale confluiranno anche le acque provenienti dallo scarico di fondo della vasca di accumulo e degli eventuali drenaggi del serbatoio.

Le acque così raccolte verranno scaricate nel vicino riale del Carcale per mezzo dell'esistente canalizzazione di scarico (scarico di fondo attuale).

La vaschetta per la diretta verrà isolata dalla restante parte del locale di manovra mediante la posa di un serramento a tenuta ermetica dotato di portello per l'ispezione.

La vasca di accumulo e il vano per la diretta verranno dotati di un idoneo sistema di filtrazione dell'aria.

La porta di accesso al locale di manovra verrà sostituita con un nuovo serramento in acciaio inox dotato di griglie per la ventilazione.

Lungo tutto il perimetro del serbatoio si prevede la posa di una piattina in rame 25x3 mm per la messa a terra del manufatto.

Al fine di prolungare la vita utile delle apparecchiature elettromeccaniche installate all'interno del locale tecnico è prevista la posa di un deumidificatore a condensazione.

Al termine dei lavori sarà effettuata la tinteggiatura delle pareti e del pavimento del locale di manovra e, da parte di una ditta specializzata, un intervento di pulizia finale del locale e delle armature idrauliche.



Serbatoio Montecucco

Il serbatoio Montecucco presenta numerose non conformità alle direttive vigenti e più in generale un avanzato grado d'usura. Si prevede il risanamento delle vasche e delle armature idrauliche in esso contenute nonché l'inserimento di una micro centrale per il recupero energetico delle acque addotte attraverso la linea 2.

Accesso alla vasca

L'accesso alla vasca di accumulo attualmente avviene dall'alto per mezzo di un'apertura sulla parete al confine con il locale di manovra. Si prevede la chiusura di quest'apertura e l'installazione di una porta ermetica dal locale tecnico.

La nuova apertura, munita di oblò, permetterà l'accesso direttamente a livello del pavimento (maggiore sicurezza per gli operatori) e ridurrà la presenza di elementi immersi nell'acqua (scala di accesso).

Rivestimento della vasca di accumulo

Il rivestimento della vasca di accumulo, attualmente costituito da piastrelle in gres, non risulta più idoneo al contatto con le acque ad uso potabile in quanto sede di sviluppo di muffe nei punti di giunzione tra un elemento e l'altro (fughe).

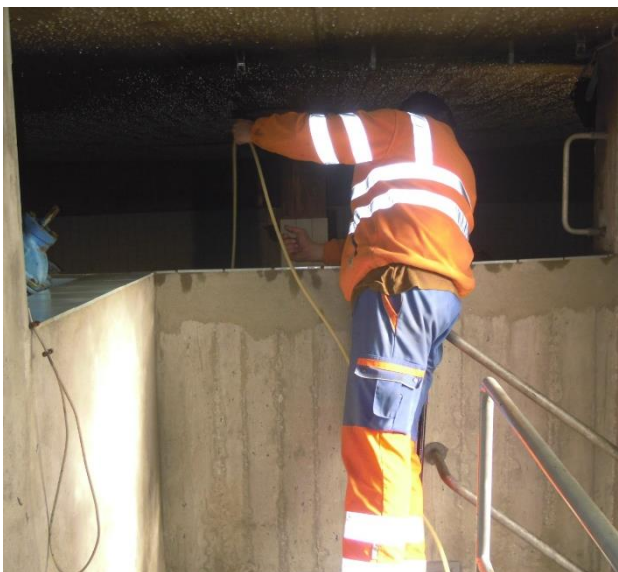


Figura 7 - SE Montecucco: accesso alla vasca di accumulo (lato locale di manovra)

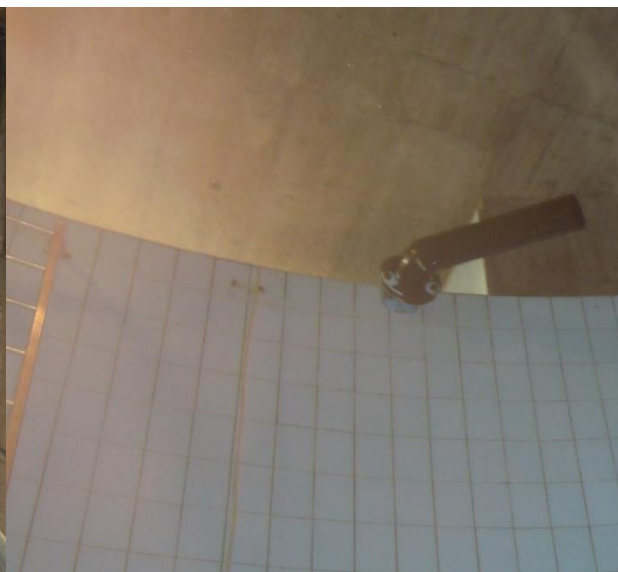


Figura 8 - SE Montecucco: accesso alla vasca di accumulo (lato vasca)

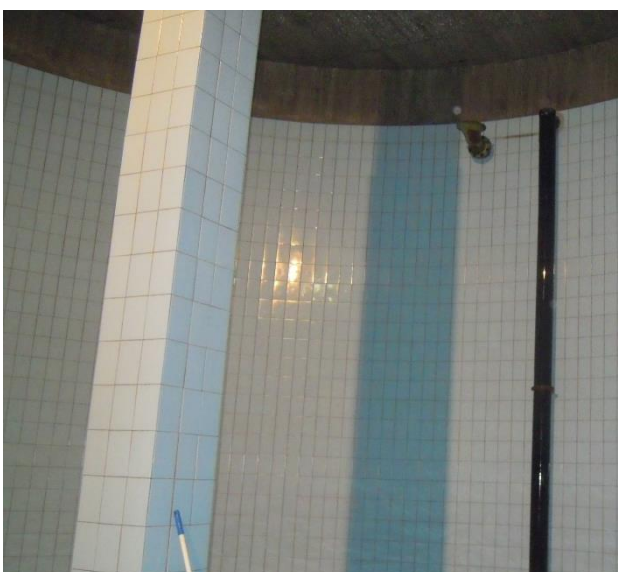


Figura 9 - SE Montecucco: rivestimento vasca



Figura 10 - SE Montecucco: fondo vasca

Per tale motivo si prevede il rivestimento delle pareti e del fondo della vasca di accumulo mediante lastre in PE o in alternativa mediante manto plastico.



Entrambi i materiali, sulla base delle indicazioni ricevute dalle principali ditte specializzate, possono essere installati senza la rimozione delle piastrelle esistenti con conseguenti risparmi sui costi di risanamento del serbatoio (la loro rimozione implicherebbe molto probabilmente anche il rifacimento del calcestruzzo di copertura delle armature in ferro).

Il rivestimento interno previsto preserva la struttura in calcestruzzo dagli effetti corrosivi delle acque e contemporaneamente, grazie ad una superficie liscia, favorisce gli interventi di pulizia del serbatoio a garanzia della qualità dell'acqua stoccata. Inoltre, permetterà di eliminare le perdite presenti in corrispondenza della condotta in uscita dalla vasca (nella Figura 11 e Figura 12 si evidenzia la fuoriuscita di salnitro dalla parete della vasca).

Armature idrauliche

L'installazione di una micro centrale per il recupero energetico delle acque in ingresso al serbatoio, unitamente alla vetustà delle condotte e delle apparecchiature idrauliche presenti, richiede una radicale revisione del concetto idraulico esistente.

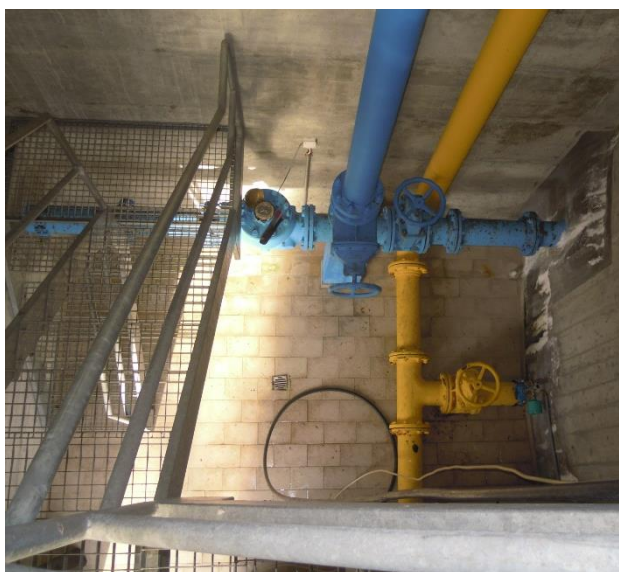


Figura 11 - Locale tecnico SE Montecucco

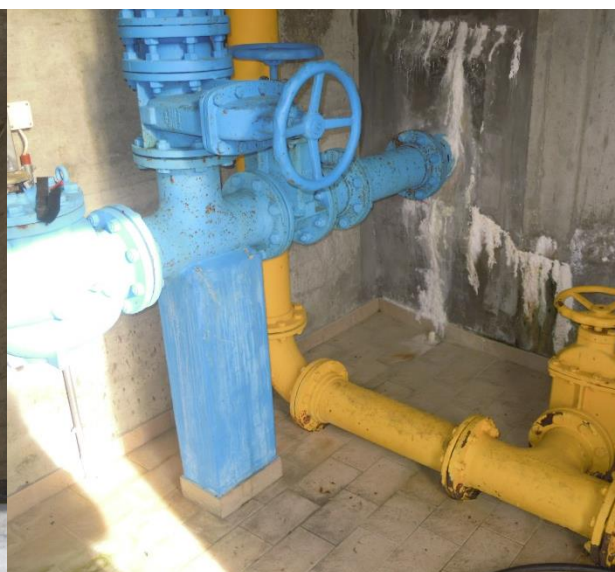


Figura 12 - Armature idrauliche SE Montecucco

A tal fine si prevede la rimozione dell'attuale scala metallica interna e la suddivisione del locale tecnico in due volumi distinti mediante la creazione di una soletta intermedia posta a circa 3,50 m dal piano di calpestio attuale. Nella parte inferiore verranno collocati i quadri elettrici di alimentazione e comando delle apparecchiature, lo scarico di fondo del serbatoio e la linea di distribuzione alle utenze. Al vano superiore sarà installata la turbina per il recupero energetico delle acque captate e la linea di by-pass per la sua messa fuori esercizio.



I due piani saranno collegati per mezzo di una scala metallica esterna al manufatto. L'accesso al vano superiore avverrà per mezzo di una nuova apertura in facciata posta sulla stessa linea dell'attuale porta d'accesso al locale di manovra.

Il volume utile d'accumulo, di circa 500 mc, sarà suddiviso in 300 mc per la distribuzione dell'acqua alle utenze e in 200 mc per la riserva antincendio tramite l'installazione sulla condotta in partenza verso la rete di distribuzione di un "collo di cigno", dotato di valvola motorizzata, con possibilità di apertura a distanza in caso d'incendio. Le nuove condotte saranno in acciaio inossidabile, mentre tutti gli organi di manovra saranno in ghisa duttile rivestiti internamente ed esternamente con speciale materiale anticorrosivo. Il livello dell'acqua nel serbatoio sarà monitorato tramite l'installazione di una sonda pressostatica all'asciutto sul tubo di scarico di fondo della vasca.

Il sistema idraulico concepito è strutturato in modo tale da garantire efficienza e funzionalità anche in relazione alla facilità di manovra e agli interventi di pulizia e manutenzione del serbatoio.

Il progetto proposto presenta una distribuzione delle armature idrauliche tale da consentire l'inserimento futuro di un sistema di disinfezione UV direttamente presso il serbatoio Montecucco.

Diversi

L'impianto elettrico esistente dovrà essere adattato e ampliato in funzione delle nuove esigenze. Lo scarico di fondo e il troppo pieno saranno sifonati per mezzo di un pozzetto esterno onde evitare il passaggio d'aria non filtrata o l'accesso al serbatoio da parte di piccoli animali.



Figura 13 - Copriferro soletta di copertura



Figura 14 - Copriferro pareti perimetrali vasca

Prima dell'impermeabilizzazione della vasca di accumulo si prevede il ripristino del calcestruzzo di copertura dell'armatura in ferro nei punti ove quest'ultimo risulta insufficiente (intradosso soletta di copertura e parte terminale delle pareti perimetrali).

La vasca di accumulo sarà dotata di impianto di filtrazione dell'aria, mentre per aumentare la durata delle apparecchiature elettromeccaniche installate all'interno del locale tecnico si prevede la posa di un nuovo deumidificatore ad assorbimento.

La porta di accesso al locale di manovra verrà sostituita con un nuovo serramento in acciaio inox dotato di griglie per la ventilazione. Contestualmente ai lavori per l'installazione della scala di accesso al livello superiore del locale tecnico si prevede la sostituzione dell'attuale idrante soprasuolo no.92.

Al termine dei lavori sarà effettuata la tinteggiatura dei pavimenti e delle pareti dei locali di manovra e, da parte di una ditta specializzata, un intervento di pulizia finale dei locali e delle armature idrauliche.



Micro centrale Montecucco

Per il recupero energetico delle acque captate al gruppo sorgivo SO 9-12 si prevede l'installazione di una micro centrale al serbatoio Montecucco.

Il salto lordo disponibile, tra la camera di carico CR 2 (quota 528 m s.m.) e il serbatoio Montecucco (quota 369 m s.m.), è di circa 159 m (cfr. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). La portata media utilizzabile, sulla base delle misurazioni svolte nel periodo 1976-2013 (cfr. Tabella 1), è di ca. 283 l/min.

Nell'ambito del progetto di risanamento delle sorgenti SO 9-12, è previsto all'altezza della nuova camera di raccolta CR 2 la realizzazione di un'interconnessione tra la linea 1 (gruppo di sorgenti SO 1-8) e la linea 2 (gruppo di sorgenti SO 9-12).

In funzione delle reali eccedenze sulla linea 1 sarà pertanto possibile integrare le portate addotte dal gruppo sorgivo SO 9-12 sino ad arrivare ad un valore di portata massimo di 500 l/min.

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

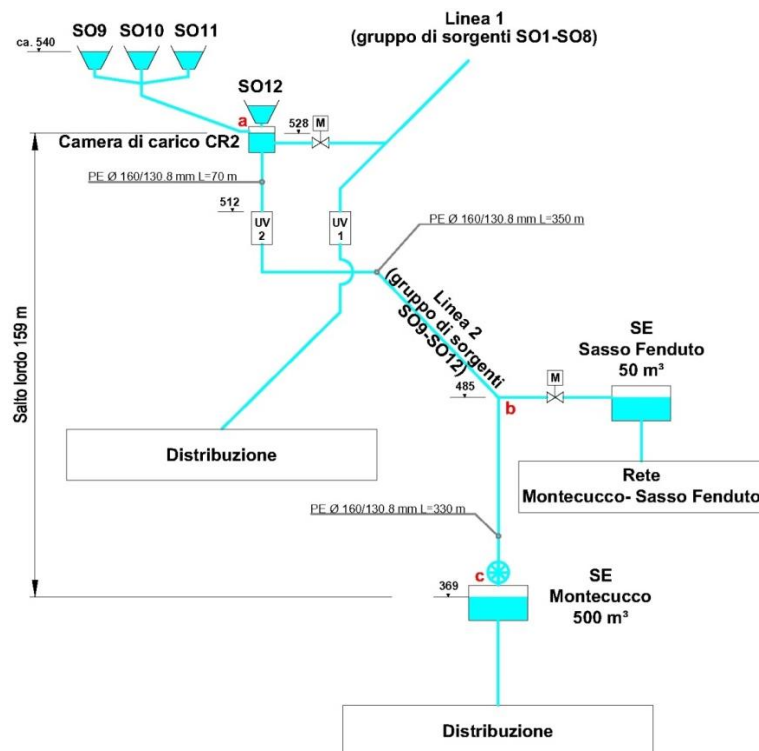


Figura 15 - Schema idraulico rete di adduzione (stato finale)



	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%
Totale alla camera CA1	554	9	790	94%	1'305	22	1'880	82%	3'529	59	5'090	82%
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%
Totale alla camera CR-SO (12)	39	1	50	6%	283	5	410	18%	783	13	1'130	18%
Totale	593	10	840	100%					4'312	72	6'220	100%
Totale effettivo / reale (portate minime e massime non concomitanti tra le varie sorgenti)	848	14	1'220		1'588	26	2'290	100%	3'660	61	5'270	

I parametri di dimensionamento della micro centrale in progetto sono i seguenti:

Q_{nom}	8,3 l/s
Q_{med}	4,7 l/s
H_{lordo}	159 m
H_{netto} con Q_{nom} .	156.1 m
P_{nom}	10,2 kW

Tabella 1 - Portate caratteristiche sorgenti

La turbina prevista è del tipo Pelton (in contropressione), accoppiata ad un generatore asincrono (400 V – 50 Hz) e dotata di deviatore di flusso e regolazione dello spillo con attuatore elettrico.

L'energia prodotta sarà immessa nella rete SES per mezzo dell'allacciamento elettrico del serbatoio.



La messa in parallelo con la rete, la gestione e la sorveglianza della centralina saranno garantite da un quadro di comando completamente automatizzato installato al piano inferiore del locale tecnico.

La regolazione della portata d'acqua turbinata avverrà mediante la misura di livello effettuata alla camera di carico CR 2 (sonda pressostatica installata sullo scarico di fondo della vasca). In caso di messa fuori esercizio della turbina, un sistema automatico di by-pass dotato di valvola riduttrice della pressione e saracinesca motorizzata, garantirà il corretto afflusso d'acqua al serbatoio Montecuccio mantenendo comunque la condotta in pressione.

Produzione energetica

Tenuto conto della possibilità di integrare alla camera di carico CR 2 i volumi d'acqua captati al gruppo sorgivo SO 9-12 con quelli derivati dal gruppo SO 1-8 (acque in esubero alla turbina installata presso il serbatoio Cecchino) si prevedono due possibili scenari di esercizio:

- scenario A: recupero energetico delle sole acque captate al gruppo sorgivo SO 9-12 con una portata media annua pari a 283 l/min;
- scenario B: recupero energetico delle acque captate al gruppo sorgivo SO 9-12 e degli esuberanti di portata del gruppo SO 1-8 sino al raggiungimento di un valore di portata medio/massimo di 500 l/min.

da cui ne derivano le seguenti produzioni energetiche (funzionamento 24 ore su 365 giorni l'anno):

- scenario A: ca. 51'000 kWh/anno
- scenario B: ca. 89'000 kWh/anno

Redditività

La redditività di un impianto di recupero energetico scaturisce dal confronto tra il costo annuo generato dall'investimento per la realizzazione dell'opera, comprensivo del costo annuo per l'esercizio e la manutenzione dell'impianto, ed il ricavo annuo derivante dalla vendita dell'energia.

Il prezzo di vendita dell'energia prodotta dalla microcentrale e ripresa (obbligatoriamente) dall'ente distributore (nel caso specifico dalla Società Elettrica Sopracenerina) dipende dalla situazione del mercato energetico o dalla possibilità che i costi di realizzazione siano sovvenzionati tramite gli incentivi per le energie rinnovabili promossi dalla Confederazione



e/o dal Cantone.

Nel primo caso specifichiamo che, secondo gli Art. 19 e 24 della Legge sull'energia (LEne, stato 1 gennaio 2018) e l'Art. 9 dell'Ordinanza sulla promozione della produzione di elettricità generata a partire da energie rinnovabili (OPEn, stato 1 gennaio 2018), i gestori di impianti idroelettrici collegati con impianti di approvvigionamento di acqua potabile possono partecipare al sistema di remunerazione per l'immissione di elettricità (SRI) anche se la potenza dell'impianto è inferiore a 1 MW, come nel caso della micro centrale in oggetto.

Tramite il SRI il prezzo di vendita (rispettivamente di ripresa dell'energia da parte della SES) è definito in funzione della remunerazione di base dipendente dalla classe di prestazione dell'impianto e di altri bonus, secondo LEne, OPEn e la Direttiva sulla remunerazione a copertura dei costi per l'immissione in rete di energia elettrica (RIC, versione 1.10 del 1 maggio 2017).

Con gli scenari di produzione esposti al capitolo precedente, il prezzo di ripresa sarebbe nell'ordine di ca. 32 cts/kWh. Tuttavia, secondo quanto attualmente indicato dalle autorità (Consiglio Federale) ed enti (Pronovo SA) preposti alla promozione delle energie rinnovabili e alla gestione del sistema di remunerazione per l'immissione di elettricità (SRI), le risorse finanziarie disponibili per tale promozione sono limitate e, data l'attuale lista d'attesa dei progetti già notificati e approvati, è improbabile che le nuove domande possano essere ammesse nel SRI. Per gli impianti idroelettrici sarà presumibilmente possibile ammettere al sistema SRI soltanto i progetti passati in testa alla lista d'attesa nel 2015 e nel 2016. Per i progetti avanzati successivamente la situazione rimane incerta, ovvero non si sa se potranno essere presi in considerazione. Allo stato attuale i progetti pronti per essere realizzati nel 2018 o successivamente, nonché gli altri impianti iscritti alla lista d'attesa non hanno praticamente più alcuna probabilità di essere ammessi al SRI.

A livello cantonale sussistono possibilità di aiuti finanziari per il periodo 2011-2020 nell'ambito dell'attuazione di una politica energetica integrata attraverso un programma di incentivi per l'impiego parsimonioso e razionale dell'energia (efficienza energetica), la produzione e l'utilizzazione di energia da fonti indigene rinnovabili, ecc. In questo contesto, e tramite il Fondo energie rinnovabili (FER) che prevede lo stanziamento dei fondi per le attività in ambito energetico da parte dei comuni, potrebbe dunque rientrare anche il presente progetto di recupero energetico, ad esempio attraverso la Rimunerazione a copertura dei costi per l'immissione in rete di energia elettrica (RIC-TI), oppure il Contributo unico per la costruzione di impianti (CU).



Per il calcolo del costo annuo legato alla realizzazione e alla manutenzione dell'impianto, assumendo un tasso d'interesse del 5% e un ammortamento di:

- 40 anni per le opere di genio civile,
- 20 anni per le opere elettromeccaniche,

escludendo il costo di sostituzione della condotta di adduzione dal serbatoio Sasso Fenduto al serbatoio Montecucco (opera comunque necessaria per garantire il corretto approvvigionamento idrico), risulta un importo di ca. 15'000.- fr./anno.

Ne risulta che l'impianto sarebbe autofinanziato con un prezzo di vendita dell'energia pari a rispettivamente:

- 29.4 cts/kWh nello scenario A ($Q_{media} = 283$ l/min);
- 16.9 cts/kWh nello scenario B ($Q_{media} = 500$ l/min).

Considerato che negli ultimi 3 anni abbiamo completamente risanato le captazioni delle sorgenti 1, 2, 3, 4, 5 e in seguito 9, 10, 11, 12 e nuova 2a, risanamenti che hanno permesso di ampliare la superficie di captazione avendo individuato più scaturigini supplementari possiamo prevedere un aumento della produzione come già riscontrato. Essendo il periodo troppo breve non è possibile ancora quantificare numericamente l'incremento a disposizione della nuova micro centrale e aggiornare i dati statistici ma possiamo sicuramente definirlo attorno al 20-30% per rapporto alla situazione precedente.

Di conseguenza il calcolo della produzione elettrica calcolato con due scenari di 283 rispettivamente 500 l/m potrà essere sensibilmente rivalutato.

A complemento il calcolo finanziario si basa su un investimento lordo di 150'000 Fr e un interesse d'uso in simili calcoli del 5% è pure stato stimato molto prudentemente. Al netto dei sussidi e costi della microcentrale possiamo calcolare con costi di investimento netto inferiore a 100'000 Fr, mentre per i tassi d'interesse la situazione attuale e a medio termine possiamo realisticamente calcolare con interessi del 2-3%. Cioè che riduce i costi finanziari per interessi e ammortamenti sotto i 10'000 Fr anno.



Inoltre è da prevedere che a medio termine il prezzo di mercato dell'energia elettrica crescerà (chiusura Centrali nucleari e a carbone in Europa) mentre l'energia prodotta idroelettrica prodotta da un acquedotto potrà essere certificata tipo Naturemade Star. La strategia energetica 2050 approvata dalla popolazione nel 2014 prevede un leggero aumento della produzione idroelettrica in questo senso la micro centrale andrebbe a contribuire seppur modestamente questo aumento.

Con queste considerazioni si ritiene che la micro centrale potrà raggiungere un risultato nettamente migliore di quanto prospettato con i parametri conservativi del calcolo esposto, la valutazione definitiva verrà fatta in fase di progetto esecutivo .

Nuova condotta Sasso Fenduto – Montecucco

Il recupero energetico delle acque captate al gruppo sorgivo SO 9-12 è condizionato alla messa in carico della tratta di condotta che va dalla camera di carico CR 2 sino al serbatoio Montecucco.

Dalle analisi effettuate la porzione di tubazione che va dal serbatoio Sasso Fenduto sino al serbatoio Montecucco risulta attualmente inadeguata alla messa in pressione (e pertanto a rischio di tenuta anche nella funzionalità attuale). Se ne prevede quindi il rifacimento con la posa di una nuova tubazione in PE PN16 $\phi 160/130.8$ mm.

Contestualmente ai lavori di scavo si propone anche il rinnovo della condotta di distribuzione in uscita dal serbatoio Sasso Fenduto, attualmente costituita da una vecchia tubazione in PE $\phi 75$ mm, mediante la posa di una nuova tubazione in PE PN16 $\phi 110/90.0$ mm e di un nuovo tubo porta cavo in PE HD $\phi 132/120$ mm per la trasmissione dati al sistema di telecontrollo.

Lunghezza, diametro, materiale e profilo di posa

Esso segue per lo più il percorso della vecchia tubazione tenendosi qualche metro a monte dell'attuale posizione. Fa eccezione la tratta a ridosso dei vigneti presenti sul mappale no.817 RDF Cugnasco - Gerra, dove si propone di posare la nuova tubazione a cavallo del camminamento di accesso ai filari.

Il percorso proposto consente di ridurre le interferenze con i fondi privati e contestualmente permette di mantenere in esercizio le condotte esistenti sino al termine dei lavori di posa delle nuove tubazioni.

La nuova condotta di adduzione è prevista in PE PN16 $\phi 160/130.8$ mm, mentre quella di distribuzione, posta in adiacenza alla prima, in PE PN16 $\phi 110/90.0$ mm.



Figura 16 - Tracciato condotta (1)



Figura 17 - Tracciato condotta (2)

Entrambe le tubazioni saranno provviste di mantello di protezione e avranno una lunghezza di circa 360 m cadauna a cui, solo per la condotta di distribuzione, si aggiungono ca. 25 m di tubazione necessari a riallacciare l'idrante posto in fondo alla piazza di giro di Via Sass Fendu (le nuove condotte passano circa 25 m più a valle dell'attuale posizione).

Il profilo di posa previsto è del tipo SIA U1 con rifianco in materiale sciolto. Per il tratto su strada sterrata (Via Sass Fendu) si propone l'intero riempimento della sezione di scavo con misto granulare 0/45.

Il tubo e il rifianco scelti garantiscono una buona protezione e una buona resistenza alla corrosione della parete interna e della parete esterna della tubazione e, di conseguenza, la durata a lungo termine.

Allacciamenti privati

È previsto il ripristino e il prolungamento di tutti gli allacciamenti privati collegati alla condotta esistente da sostituire. La loro esatta posizione sarà stabilita in fase esecutiva. Il costo dei ripristini sarà sostenuto dall'Azienda Acqua Potabile ad eccezione della saracinesca di derivazione, se mancante, che per regolamento è obbligatoria ed è a carico del privato.

**Sezione di posa e posa con altre infrastrutture**

Lungo il tracciato delle nuove condotte sono presenti delle sottostrutture tra cui:

- linee della Società Elettrica Sopracenerina (SES)
- linee della Swisscom Fixnet SA.

Queste sottostrutture potranno in alcuni punti trovarsi in conflitto con le nuove condotte dell'acqua potabile.

La SES ha comunque intenzione di posare parallelamente al tracciato dell'acquedotto in progetto un nuovo tubo porta cavo di ϕ 132/120 mm dal serbatoio Montecucco sino a ridosso del tornante su Via Sass Fendü.

Analogamente la Swisscom ha informato che procederà anch'essa con la posa di un nuovo tubo porta cavo di ϕ 63/55 mm.

La sezione di posa considerata, in base alla quale sono stati valutati i costi delle opere da realizzare, è la seguente:

- altezza di scavo: 110 cm;
- larghezza di scavo: 100 cm.

Ripristini

La posa delle nuove condotte avviene per lo più su versante e in minima parte su strada sterrata. Al termine lavori è previsto il ripristino dei siti interessati dalla posa delle nuove reti.

Collaudi e prove di tenuta di pressione

La tenuta stagna delle nuove condotte sarà verificata secondo le direttive in vigore (SSIGA W4 – Parte 3 Costruzione e collaudo) con prove di tenuta di pressione, eseguite alla fine di ogni fase di scavo e di riempimento.

Diversi

Al fine di consentire un corretto ricambio delle acque stoccate al serbatoio Sasso Fenduto, visti i ridotti prelievi, si prevede la creazione di uno stacco dalla rete di distribuzione verso il serbatoio Montecucco mediante un tratto di condotta in PE PN16 50/48.8 mm della lunghezza di ca. 10 m. Si prevede inoltre la sostituzione del vecchio idrante presente alla piazza di giro in fondo a Via Sass Fendü con un nuovo apparecchio di analoghe caratteristiche.



Contestualmente ai lavori di posa delle nuove condotte si prevede l'interramento, a partire dal serbatoio Montecuoco fino a quello di Sasso Fenduto, di un nuovo tubo porta cavo in PE HD $\phi 132/120$ mm per la trasmissione dei segnali al sistema di tele gestione.



Figura 18 - Sondaggi zona Montecuoco

Figura 19 - Sondaggi zona Montecuoco dettagli

Dai sondaggi effettuati appena a monte del serbatoio Montecuoco, si è potuto appurare come in più punti l'attuale tubo porta cavo sia danneggiato e parzialmente intasato dal terreno penetrato attraverso le rotture/disassamenti della tubazione.

Nonostante il cavo in fibra ottica di trasporto del segnale sia stato recentemente sostituito, vista la presenza di materiale all'interno del tubo porta cavo, si ritiene improbabile lo sfilamento e il ribaltamento dello stesso all'interno della nuova tubazione.

Il nuovo tubo porta cavo fungerà pertanto al momento solo da predisposizione futura e verrà pertanto attrezzato solo con un filo di traino.

Nuova condotta camera UV - Sasso Fenduto

Negli scorsi anni la condotta volante che attraversa la Valle del Carcale ha subito numerosi danneggiamenti a causa di incendi, di alberi caduti in zona e dalla caduta di un cavo dell'alta tensione dell'elettrodotto soprastante. Nel corso dell'agosto 2018 si è verificato un importante franamento del versante appena a valle del pilone di monte a sostegno della tratta volante (Figura 22 e Figura 23). Quest'ultimo episodio, pur non rappresentando nell'immediato un pericolo per la stabilità della struttura di sostegno, evidenzia un'ulteriore criticità della tratta nei confronti di un approvvigionamento idrico sicuro.

In ragione di tale fatto, visti anche i trascorsi passati, con la messa in sicurezza del sentiero



di accesso alla camera UV si prevede la posa interrata di una nuova condotta di adduzione in PE PN16 ϕ 160/130.8 mm in sostituzione alla tratta volante. Contestualmente ai lavori di scavo verranno interrati anche 2 tubi porta cavi in PE ϕ 132/120 mm rispettivamente per l'alimentazione elettrica delle apparecchiature presenti alla camera UV e gli altri manufatti in Valle del Carcale e per la trasmissione dei segnali all'impianto di tele gestione.

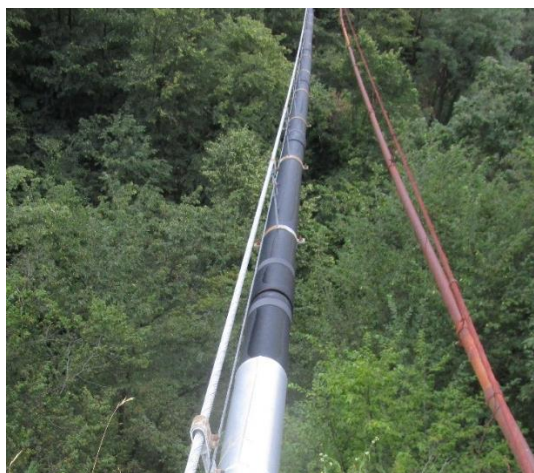


Figura 20 - Condotta volante (Monte)

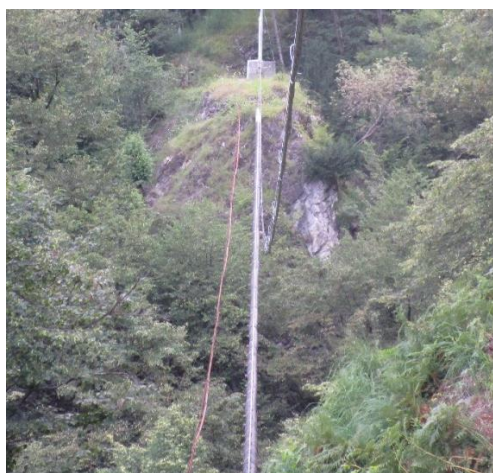


Figura 21 - Condotta volante (Valle)

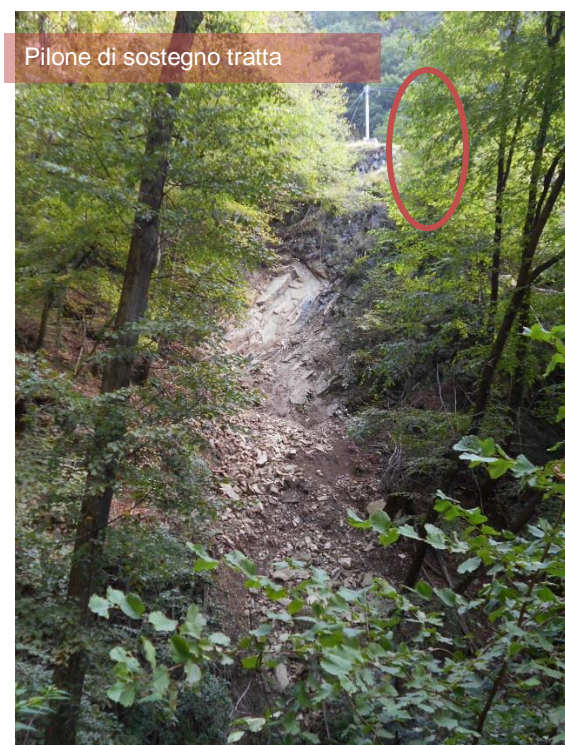


Figura 22 - Franamento agosto 2018 (1)

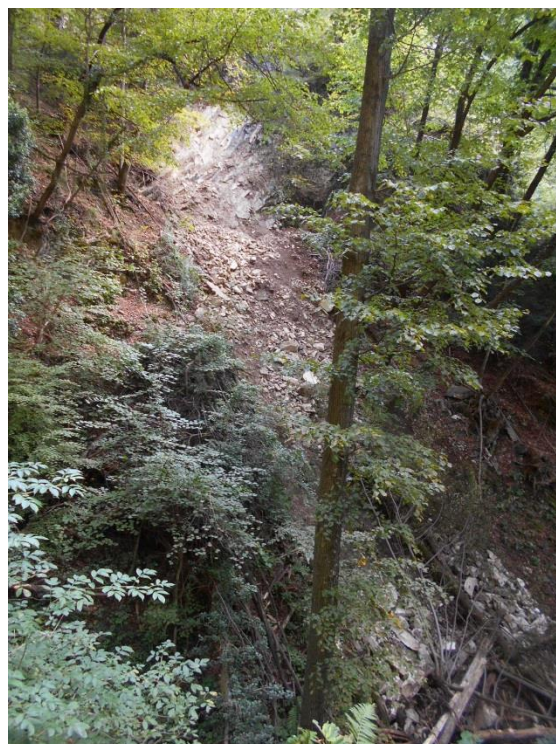


Figura 23 - Franamento agosto 2018 (2)



Lunghezza, diametro, materiale e profilo di posa

Il tracciato della nuova condotta segue per lo più il tracciato del sentiero che dal serbatoio Sasso Fenduto sale alla camera UV.

La condotta prevista è del tipo in PE PN16 ϕ 160/130.8 mm con mantello di protezione esterno e presenta uno sviluppo complessivo di circa 360 m. Il profilo di posa previsto è del tipo SIA U1 con rifianco in materiale sciolto (proveniente dagli scavi).

Il tubo e il rifianco scelti garantiscono una buona protezione e una buona resistenza alla corrosione della parete interna e della parete esterna della tubazione e, di conseguenza, la durata a lungo termine.

Nei tratti ove la presenza di roccia implica un interrimento ridotto della condotta si prevede l'impiego di una tubazione preisolata, al fine di proteggere le acque captate dagli sbalzi di temperatura esterna (gelo invernale piuttosto che caldo estivo).

Analoga considerazione vale per il tratto in attraversamento al riale del Carcale ove si prevede di sospendere la condotta al nuovo ponte in progetto (spessore minimo isolante 6 cm).

Impianti annessi

Considerato il profilo di posa della nuova condotta, caratterizzato dall'alternanza di tratti con pendenza a salire ad altri con pendenza a scendere, si prevede la posa di una valvola di scarico per lo svuotamento della tubazione in corrispondenza del punto basso del tracciato situato in prossimità della sponda orografica destra del riale del Carcale (appena a ridosso del nuovo attraversamento).

Analogamente, nel punto alto, ubicato qualche decina di metri a monte del serbatoio Sasso Fenduto, si prevede la posa di una valvola di sfiato (installazione in pozzetto interrato) per l'espulsione (ed eventuale rientro d'aria in fase di riempimento della condotta) dell'aria trascinata dalla corrente.



Figura 24 - Ubicazione scarico

Figura 25 - Ubicazione sfiato

Sezione di posa e posa con altre infrastrutture

Lungo il tracciato della nuova condotta non è nota la presenza di altre sottostrutture.

La sezione di posa prevista presenta una larghezza di ca. 80 cm ed una profondità di 110 cm. Lungo la tratta in affiancamento alla linea di adduzione 1 (Valle del Carcale - serbatoio Cecchino) si prevede una sezione leggermente più ampia con una larghezza di ca. 1 m. A ridosso della tratta di posa su sentiero, al fine di evitare l'instabilizzazione del versante, la profondità di posa verrà ridotta a 90 cm.

Ripristini

La posa della nuova condotta avviene per lo più su sentiero, al termine dei lavori è previsto il ripristino dei siti interessati.

Collaudi e prove di tenuta di pressione

La tenuta stagna della nuova condotta sarà verificata secondo le direttive in vigore (SSIGA W4 – Parte 3 Costruzione e collaudo) con prove di tenuta di pressione, eseguite alla fine di ogni fase di scavo e di riempimento.



Diversi

La camera di rottura CA 2, sita appena a monte dell'impianto di trattamento UV, risulta ormai vetusta e non più conforme alle direttive vigenti in materia di stoccaggio e distribuzione dell'acqua potabile.

Con la sostituzione e la messa in pressione della linea di adduzione dalla camera di carico CR 2 al serbatoio Montecucco se ne prevede la dismissione e la demolizione.

Analogamente si prevede lo smantellamento della tratta di condotta volante in attraversamento al riale del Carcale, dei relativi cavi di sostegno e dei pali a supporto (non è invece prevista la demolizione dei blocchi di ancoraggio in calcestruzzo).

Messa in sicurezza sentiero

L'accesso alla Valle del Carcale, in presenza di condizioni meteoriche avverse, può presentare elevati rischi per gli operatori addetti alla manutenzione e al controllo delle infrastrutture dell'acquedotto (camera UV, manufatti di captazione ecc.) soprattutto per la presenza di pericoli oggettivi (caduta sassi, porzioni di sentiero non protetti, tratte scivolose, ecc.).

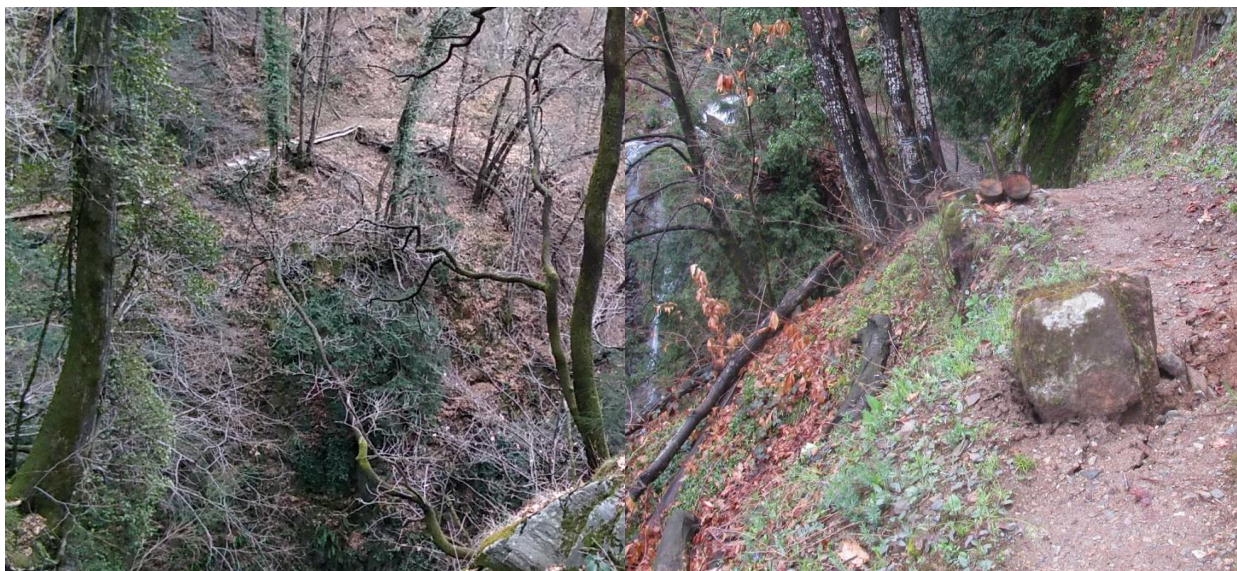


Figura 26 - Sentiero di accesso Carcale

Figura 27 - Caduta sassi sul sentiero Carcale

Per contenere i rischi menzionati si prevede la messa in sicurezza del sentiero esistente (tratta Sasso Fenduto - Camera UV) e la costruzione di un nuovo ponte in attraversamento al riale, in modo da escludere la tratta di sentiero più pericolosa.



È prevista la pulizia del versante (disgaggio massi pericolanti) e l'installazione di un parapetto di protezione sul lato di valle (circa 100 ml).

Un cordolo in calcestruzzo, ancorato alla roccia sottostante e irrigidito ogni 5 ml ca. da una trave sempre in calcestruzzo perpendicolare al cordolo, fungerà da supporto al sentiero (frammento verso valle) nonché da base d'appoggio per il parapetto di protezione.

Il nuovo ponte sarà ubicato circa 30÷35 m più a valle dell'attuale ponticello in legno.

La struttura, costituita da un sistema di cavi e profilati metallici, avrà una luce netta di circa 38 m e una larghezza di ca. 1.20 m. Il piano di calpestio, costituito da un grigliato metallico, sarà del tipo amovibile, in modo tale da consentire l'accesso alle condotte agganciate al di sotto dell'impalcato (tubazione acquedotto e relativi tubi porta cavi rete elettrica e telematica).

Considerata l'elevata altezza da terra, la struttura non costituirà elemento di ostacolo al regolare deflusso delle acque di piena del riale Carcale.

A complemento degli interventi descritti si propone la sistemazione della tratta di sentiero che dall'idrante no.163 si estende verso monte per circa 40÷50 m e in particolare, lo smontaggio delle palificate esistenti (in alcuni casi divenute instabili) e l'arretramento del sentiero e della condotta (linea 1 serbatoio Cecchino) verso il versante.



Figura 28 - Sentiero di accesso a valle della camera UV (1)



Figura 29 - Sentiero di accesso a valle della camera UV (2)



Modalità esecutive e tempistica

I lavori di risanamento dei serbatoi dovranno essere svolti durante i periodi dell'anno in cui il consumo d'acqua potabile risulta essere minimo.

L'impiego di contenitori provvisori permetterà di coprire i fabbisogni delle utenze (eventualmente si potrà considerare il collegamento provvisorio della rete di distribuzione alle reti dei comuni confinanti, oppure il sezionamento di parte della rete sottostante al serbatoio Montecucco collegandola provvisoriamente al serbatoio Cecchino).

Nello specifico si prevede:

Fase 1) Risanamento serbatoio Sasso Fenduto

- installazione di una vasca provvisoria da 5 mc (consumi utenze ca. 2÷4 mc/giorno);
- realizzazione dei collegamenti provvisori alla rete di distribuzione e collegamento del troppo pieno del tank alla condotta di adduzione del serbatoio Montecucco;
- messa fuori esercizio del serbatoio Sasso Fenduto e avvio dell'intervento di risanamento.

Fase 2) Posa delle nuove condotte da Sasso Fenduto a Montecucco

- rimozione della vasca provvisoria e messa in esercizio del serbatoio Sasso Fenduto;
- collegamento temporaneo del troppo pieno del serbatoio Sasso Fenduto alla rete di adduzione del serbatoio Montecucco;
- posa delle nuove condotte (mantenendo in esercizio le vecchie).

Fase 3) Risanamento serbatoio Montecucco

- collegamento provvisorio della linea di distribuzione Sasso Fenduto alla condotta di adduzione del serbatoio Montecucco;
- installazione di un riduttore di pressione sulla linea in ingresso al serbatoio Montecucco e alimentazione delle utenze mediante la riserva idropotabile stoccata al serbatoio Sasso Fenduto;
- eventuale alimentazione di una parte delle utenze sottostanti al serbatoio Montecucco mediante il serbatoio Cecchino (sezionamento della rete di distribuzione);
- messa fuori esercizio del serbatoio Montecucco e avvio dell'intervento di risanamento.

**Fase 4) Posa delle nuove condotte camera UV - Sasso Fenduto ed eliminazione CA 2**

- realizzazione della nuova passerella in attraversamento al riale del Carcale;
- messa in sicurezza del tratto di sentiero che dal serbatoio Sasso Fenduto sale alla camera UV e posa della nuova condotta di adduzione Camera UV-Sasso Fenduto;
- demolizione del manufatto esistente CA 2.

Durante il cantiere, nella fase di messa in sicurezza del sentiero di accesso alla Valle del Carcale e durante la realizzazione del nuovo ponte, si prevedono alcune misure di protezione della manodopera contro il pericolo di caduta sassi dai versanti e dalle pareti rocciose. La situazione di pericolo non permette, tuttavia, di garantire una sicurezza assoluta. Dovrà essere data la massima importanza e attenzione anche all'istruzione della manodopera e alle misure di soccorso.

Per la realizzazione delle opere sono da considerare circa 15-18 mesi di lavoro, in dipendenza delle difficoltà esecutive e della situazione meteorologica.

Procedure di autorizzazione

Per la realizzazione delle opere in progetto è necessario svolgere la procedura di domanda di costruzione in quanto si prevede la posa di nuove condotte, interventi di manutenzione straordinaria su costruzioni edificate fuori zona edificabile e la realizzazione di nuove strutture (Figura 30 – Opere soggette a procedure edilizie. Fonte UPAAI).



Zona	Opera	Tipo di procedura	
		DC	Notifica SPAAS
Fuori zona	1. Nuova costruzione	X	-
	2. Trasformazione	X	-
	3. Manutenzione straordinaria	X	-
	4. Manutenzione ordinaria e opere interne	-	-
	5. Opere esterne	X	-
	6. Condotte	X	-
Zona edificabile (AP/EP)	1. Nuova costruzione	X	-
	2. Trasformazione	X	-
	3. Manutenzione straordinaria	-	X
	4. Manutenzione ordinaria e opere interne	-	-
	5. Opere esterne	-	X
	6. Condotte	-	-
Settori / Aree / Zone di protezione delle acque	1. Nuova costruzione	X	-
	2. Trasformazione	X	-
	3. Manutenzione straordinaria e demolizioni	-	X
	4. Manutenzione ordinaria e opere interne	-	-
	5. Opere esterne	-	X
	6. Condotte	X	-
	7. Altre opere non soggette a licenza edilizia	-	X
Tutte le zone	8. Opere urgenti	-	X

Figura 30 - Opere soggette a procedura edilizia (fonte UPAAI)



Preventivo di spesa

Il preventivo di spesa per le opere descritte risulta essere il seguente:

Pos.	Descrizione	Importo
1.	Opere da forestale	88'082.10
2.	Opere da impresario costruttore	836'710.50
3.	Opere da idraulico	329'209.00
4.	Opere da metalcostruttore – acciaio inox	43'939.00
5.	Opere da fabbro	181'950.00
6.	Rivestimento vasche serbatoi e porte stagne	177'500.00
7.	Opere elettromeccaniche	150'000.00
8.	Opere da pittore	10'000.00
9.	Deumidificazione e climatizzazione	23'000.00
10.	Etichettatura esplicativa	4'500.00
11.	Lavori di pulizia e disinfezione	4'500.00
12.	Totale	1'849'390.60
13.	Imprevisti 10%	185'500.00
14.	Totale opere costruttive	2'034'890.60
15.	Onorario progetto definitivo, esecutivo, appalto, DL e liquidazione	202'891.75
16.	Rilievi manufatti esistenti, verifica termini e confini	9'500.00
17.	Tracciamenti e modinature	1'000.00
18.	Certificazione impianti Audit Swissgrid	2'000.00
29.	Spese di riproduzione documenti per appalti	6'050.00
20.	Totale onorari	221'441.75
21.	Totale	2'256'332.35
22.	IVA 7,7%	173'737.60
23.	Totale	2'430'069.95
24.	Attivazione ore capo progetto - 3% di 2'034'890.60	61'046.70
25.	Attivazione ore operai AAP	34'560.00
26.	Espropriazioni, diritti di superficie e indennizzi	20'000.00
27.	Iscrizioni a registro fondiario	7'000.00
28.	Assicurazioni del committente	10'000.00
29.	Approvazione ispettorato ESTI	3'000.00
30.	Arrotondamento	4'323.35
31.	Totale complessivo	2'570'000.00



Costi anticipati

Le spese già sostenute per questo progetto sono le seguenti:

Pos.	Descrizione	Importo
1.	Progetto definitivo risanamento serbatoi – I° acconto	3'000.00
2.	Progetto definitivo micro centrale Montecucco – I° acconto	10'000.00
3.	Progetto definitivo micro centrale Montecucco– II° acconto	4'000.00
4.	Progetto definitivo risanamento serbatoi – II° acconto	2'000.00
5.	Totale	19'000.00

Incidenza finanziaria

Conformemente all'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", esponiamo una previsione dell'incidenza finanziaria sulla gestione corrente.

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

- Interessi: calcolati al tasso dell' 0.84 % - tasso d'interesse medio sui prestiti fissi previsto nel preventivo dell'anno 2019;
- Ammortamenti: Genio civile – durata di vita di 40 anni
 Impiantistica – durata di vita di 20 anni

		0.84% (tasso medio previsto per l'anno 2019 per interessi passivi)					2025
		2020	2021	2022	2023	2024	
tasso d'interesse medio ipotizzato							
ammortamento		40 anni	20 anni				
				(ammortamento previsto a preventivo per "Genio civile")			
				(ammortamento previsto a preventivo per "Impiantistica")			
costi		2020	2021	2022	2023	2024	2025
investimento	2'570'000	950'000	1'620'000	-	-		
Genio civile		750'000	1'270'000				
Impiantistica		200'000	350'000				
prelievo dal Fondo FER			50'000				
ammortamento			75'500	75'500	75'500	75'500	75'500
valore residuo fine anno		950'000	2'494'500	2'419'000	2'343'500	2'268'000	2'192'500
interessi		7'980	20'954	20'320	19'685	19'051	18'417
costo investimento		7'980	96'454	95'820	95'185	94'551	93'917
vendita energia microcentrale (80'000 kWh/anno a fr. 0.15 cts/kWh)			-6'000	-12'000	-12'000	-12'000	-12'000
costo investimento netto		7'980	90'454	83'820	83'185	82'551	81'917



Aspetti procedurali e formali

Preavviso commissionale: l'esame del Messaggio compete alla Commissione della Gestione (articolo 68 LOC e art. 26 ROC).

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

Quoziente di voto: per l'approvazione delle spese di investimento è necessaria la maggioranza assoluta dei membri che compongono il Consiglio comunale (almeno 16 voti affermativi).

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

Sussidi

Eventuali sussidi andranno in deduzione agli importi elencati.



Per quanto sopraccitato vi invitiamo nel voler risolvere quanto segue:

1. All'Azienda Acqua Potabile è concesso un credito di fr. 2'570'000.-- per il risanamento dei serbatoi Montecucco e Sasso Fenduto, nuove condotte di adduzione, micro centrale, sistemazione sentiero di accesso alle sorgenti e passerella.

Il credito è iscritto ad un nuovo conto investimenti dell'Azienda Acqua Potabile.

2. All' Azienda Acqua Potabile è concesso un credito per la microcentrale dal Fondo Energie Rinnovabili comunale (Art. 30 del Regolamento del Fondo per le energie rinnovabili) pari un terzo dell'investimento circa fr. 50'000 .--
3. Partecipazione dei Comuni per il ripristino del sentiero e la costruzione della nuova passerella da definire.
4. L'organo competente per la suddivisione in singoli crediti d'impegno è il Municipio come da art. 164a cpv. c) Legge Organica Comunale.
5. Il credito è ritenuto valido all'indice del costo della vita al 1° settembre 2018, rivalutato di conseguenza alla data di esecuzione dei lavori.

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.

Con ossequio

Per il Municipio:

il Sindaco
fto. D. Vignuta

il Segretario
fto. T. Stefanicki

Preavvisato favorevolmente dalla Commissione Azienda Acqua Potabile il 03.05.2019
Approvato con risoluzione municipale no. 3533 il 13.05.2019