



| | | |
|--|--|---------------------|
|  | Realizzazione impianto di filtrazione a servizio della sorgente Acquabona in Comune di S. Stefano di Cadore e collegamento alla rete di Mare | Progetto definitivo |
| | <i>Relazione tecnica e quadro economico</i> | Settembre 2014 |

INDICE

| | |
|---|----|
| 1. PREMESSA | 1 |
| 2. STATO DI FATTO | 2 |
| 3. VALUTAZIONE DEL FABBISOGNO IDROPOTABILE | 4 |
| 4. ADEGUAMENTO PRELIMINARE DEL SERBATOIO ESISTENTE | 5 |
| 5. SCELTE PROGETTUALI E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO | 7 |
| 5.1 Collegamento all'acquedotto di Mare (Comune di S. Pietro) – 1° stralcio lavori..... | 8 |
| 5.2 Opere civili – 2° stralcio lavori | 9 |
| 5.3 Collegamenti idraulici – 2° stralcio lavori | 10 |
| 5.4 Unità di filtrazione autopulente – 2° stralcio lavori | 10 |
| 5.5 Pulizia rete di distribuzione dell'abitato di Campolongo..... | 11 |
| 6. QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO | 12 |
| 6.1 Quadro economico generale | 12 |
| 6.2 Quadro economico 1° stralcio | 14 |
| 6.3 Quadro economico 2° stralcio | 16 |

| | | |
|--|--|---------------------|
|  | Realizzazione impianto di filtrazione a servizio della sorgente Acquabona in Comune di S. Stefano di Cadore e collegamento alla rete di Mare | Progetto definitivo |
| | <i>Relazione tecnica e quadro economico</i> | Settembre 2014 |

1. PREMESSA

In ottemperanza a quanto richiesto dall'Autorità d'Ambito con nota del 30.08.2012 prot. 534/AV e ad integrazione della risposta di G.S.P. del 07.09.2012 prot. 36008, è stata redatta e trasmessa all'Autorità in data 16.11.2012 con prot. n. 46612 una breve relazione per esaminare le possibili soluzioni alle criticità riscontrate nell'acquedotto a servizio della frazione di Campolongo in comune di Santo Stefano di Cadore.


Successive valutazioni ed indagini in loco, anche in considerazione della rilevanza qualitativa e quantitativa del problema di torbidità dell'acqua, hanno portato ad una proposta di intervento per eliminare la saltuaria torbidità dell'acqua proveniente dalla sorgente Acquabona, consistente nella realizzazione di un nuovo impianto per il trattamento fisico chimico convenzionale, e nella realizzazione di un collegamento all'acquedotto del comune di S. Pietro di Cadore per aumentare l'affidabilità del sistema anche in condizioni di temporanea scarsità idrica.

Questa tecnologia impiantistica, quale standard comunemente utilizzato da decenni in casi analoghi, consiste nell'utilizzo di filtri stratificati a sabbia il cui funzionamento è ben conosciuto e affidabile. L'entità e soprattutto qualità della torbidità presente richiede inoltre di abbinare a questo trattamento fisico anche il dosaggio di prodotti chimici flocculanti (es. cloruro ferrico) per favorire il deposito anche delle particelle in sospensione più fini.

Tale proposta, con importo stimato di € 680.000,00 oltre agli oneri fiscali, è stata trasmessa al Consiglio di Bacino in data 18.10.2013 il quale ha provveduto a sua volta a richiedere un contributo straordinario di pari importo alla Regione Veneto.

A fronte dell'affidabilità collaudata di un impianto così configurato, nel caso specifico di Campolongo sono però emerse alcune controindicazioni, per certi aspetti piuttosto rilevanti:

- costi di realizzazione complessivi elevati;
- tempi di realizzazione dell'opera non compatibili con la comprensibile richiesta di avere un impianto funzionante per il 2014;
- impatto ambientale legato alle dimensioni delle opere civili necessarie a contenere l'impianto (volume interno minimo 160 mc);
- necessità di realizzare una strada carrabile a servizio del sito per le future manutenzioni, con elevati costi sia per la realizzazione che per l'acquisizione dei terreni;
- necessità di ricorrere all'utilizzo di prodotti chimici flocculanti durante l'esercizio, generalmente non graditi all'utenza.

| | | |
|--|--|---------------------|
|  | Realizzazione impianto di filtrazione a servizio della sorgente Acquabona in Comune di S. Stefano di Cadore e collegamento alla rete di Mare | Progetto definitivo |
| | <i>Relazione tecnica e quadro economico</i> | Settembre 2014 |

Volendo fortemente individuare delle soluzioni o accorgimenti che potessero superare almeno parzialmente gli inconvenienti precedentemente evidenziati, sono state ricercate nel mercato altri sistemi alternativi nel campo della filtrazione, o combinazione di essi, fermo restando il requisito prestazionale dell'impianto, individuato nell'erogazione dell'acqua con valori di torbidità inferiori ai 4 NTU, e l'opportunità di contenere gli oneri di manutenzione e gestione in fase di esercizio.

Il presente progetto si riferisce pertanto a questa soluzione alternativa, descritto al paragrafo 5, che per certi aspetti può essere vista come un'evoluzione innovativa dei filtri autopulenti per pozzo già presenti da anni sul mercato di settore.

2. STATO DI FATTO

La frazione di Campolongo si trova ad una altitudine media di 940 m s.m. ed è la principale frazione del comune di Santo Stefano di Cadore. Dal censimento ISTAT 2001 risulta una popolazione residente di 1.014 abitanti e, dal punto di vista urbanistico, è contigua alla località Mare di San Pietro di Cadore.

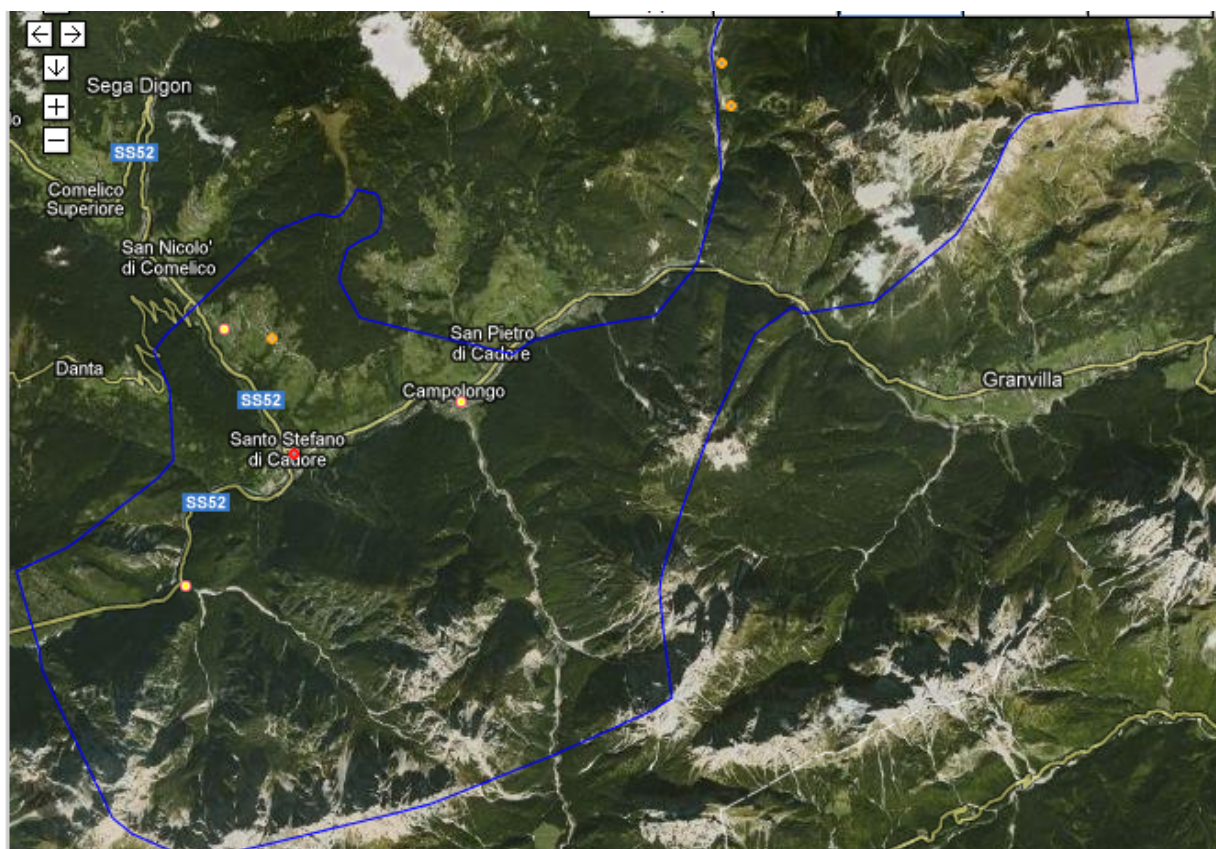



Figura 1: – Stralcio planimetrico con evidenziati i confini comunali e la frazione di Campolongo, allo sbocco della Val Frison

| | | |
|--|--|---------------------|
|  | Realizzazione impianto di filtrazione a servizio della sorgente Acquabona in Comune di S. Stefano di Cadore e collegamento alla rete di Mare | Progetto definitivo |
| | <i>Relazione tecnica e quadro economico</i> | Settembre 2014 |

Secondo il Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto l'agglomerato di Campolongo (DGR n. 3856/09) ha un carico totale di 1.824 Abitanti Equivalenti, dati dalla somma dei 1.014 residenti più 800 fluttuanti e 10 equivalenti industriali.


Come anticipato in premessa, la frazione è servita da un acquedotto dedicato detto di Acquabona, dal nome della sorgente omonima ubicata in Val Frison a quota 1.130 m s. m. Sulla base dei dati di ricognizione AATO l'adduttrice è lunga oltre 4 km e serve due serbatoi che sovrastano l'abitato, il principale di circa 170 mc (volume utile netto), e quello secondario, non sempre utilizzato, di circa 60 mc.

La vasca più piccola non è infatti abitualmente in funzione perché, se alimentata, comporta una diminuzione della pressione nella linea di adduzione impedendo l'erogazione del servizio ad alcune utenze ad essa direttamente allacciate. All'occorrenza, ovvero nel periodo estivo con affluenza turistica, può essere comunque alimentata anche dal terminale della rete di distribuzione, mediante opportune manovre negli organi di intercettazione. La maggior parte dell'acquedotto risale agli anni '50, ma l'opera di presa e parte dell'adduttrice è stata ricostruita dopo la piena del '66.

La captazione (vedi documentazione fotografica) è costituita da un manufatto posto in fregio al torrente, di fianco alla Strada Provinciale, che presenta delle feritoie laterali sul lato di monte con apporto di acqua di buona qualità. A causa di un ulteriore fabbisogno di risorsa idrica, negli anni '80 sono state inserite nel manufatto altre captazioni, quest'ultime influenzate da infiltrazioni da sub-alveo (torrente Frison), che, in caso di intense precipitazioni, hanno da sempre generato fenomeni di intorbidimento più o meno elevato.

Nel corso del 2004, e con ulteriori successivi aggiustamenti, è stato eseguito un intervento atto ad escludere in sorgente la frazione di acquifero più torbida che risente fortemente della qualità delle acque del Torrente, e più di recente è stato inoltre sostituito un tratto di condotta di adduzione, che presentava numerose perdite occulte diffuse, riducendo in questo modo la quantità d'acqua da prelevare alla fonte.

La situazione sembrava pertanto ricondotta quasi alla normalità quando purtroppo, a seguito dei lavori nell'alveo di monte per la regimazione delle acque del torrente Frison, è stato improvvisamente registrato un elevato e più frequente incremento della torbidità dell'acqua captata. Il rimaneggiamento del terreno in alveo, con significativo restringimento dell'alveo stesso e aumento del livello del torrente, si suppone abbia facilitato il trasporto di una notevole quantità di terreno fine nelle venute che alimentano la sorgente, innescando fenomeni di rilevante intorbidimento dell'acqua anche a seguito di modesti eventi pluviometrici.

| | | |
|--|--|---------------------|
|  | Realizzazione impianto di filtrazione a servizio della sorgente Acquabona in Comune di S. Stefano di Cadore e collegamento alla rete di Mare | Progetto definitivo |
| | <i>Relazione tecnica e quadro economico</i> | Settembre 2014 |

Appare piuttosto certo che questa rinnovata vulnerabilità dell'acquifero proseguirà quantomeno fino al definitivo assestamento/compattazione del terreno; anche ammesso che le condizioni possano progressivamente ritornare alla situazione preesistente, i tempi potranno essere più o meno lunghi ed in ogni caso incompatibili con la necessità di ripristinare quanto prima un normale standard di servizio nella qualità dell'acqua erogata.

Si è pertanto deciso di procedere alla progettazione di un impianto di filtrazione, come meglio descritto nel paragrafo 5.


3. VALUTAZIONE DEL FABBISOGNO IDROPOTABILE

Per avere un riferimento quantitativo sulla portata richiesta dall'abitato di Campolongo si può fare riferimento allo schema contenuto nel PRGA e ripreso dal Modello Strutturale degli Acquedotti del Veneto, come riportato nella tabella seguente, dove alcuni dati sulle categorie esaminate sono stati stimati in prima approssimazione a partire dai dati riferiti all'intero comune, assumendoli in maniera proporzionale alla popolazione residente.

| | n. | Dot. Unit. [mc/g] | Dot. Compl. [mc/g] |
|--|-----------------|----------------------|-----------------------|
| Popolazione residente | 1014 | 0,20 | 202,80 |
| Popolazione fluttuante | Alberghiera | 120 | 0,75 |
| | Extralberghiera | 345 | 0,28 |
| Esercizi pubblici | 10 | 2,50 | 25,00 |
| Occupati extragricoli | 334 | 0,07 | 23,36 |
| posti alunno scuola | 185 | 0,05 | 9,27 |
| Zootecnia | Bestiame grosso | 21 | 0,07 |
| | Bestiame minuto | 70 | 0,01 |
| Totale | | | 449,21 |
| Maggiorazione per utilizzi non considerati (15%) | | | 67,38 |
| Maggiorazione per punte stagionali (50% su cat. "stabili") | | | 114,17 |
| Fabbisogni industriali di acqua potabile | | | 3,33 |
| Perdite ammesse (10%) | | | 63,41 |
| TOTALE | | | 697,51 |
| Totale max da prelevare | l/s | | 8,07 |

Tabella 1: Stima fabbisogno idropotabile nel giorno di massimo consumo

Se si fa invece riferimento ai dati più recenti del PTA che stabilisce in 1.824 il numero degli AE presenti nel centro abitato e si attribuisce agli stessi una dotazione di 250 l/ab*g, considerando gli

| | | |
|--|--|---------------------|
|  | Realizzazione impianto di filtrazione a servizio della sorgente Acquabona in Comune di S. Stefano di Cadore e collegamento alla rete di Mare | Progetto definitivo |
| | <i>Relazione tecnica e quadro economico</i> | Settembre 2014 |

stessi parametri e maggiorazioni previste nel Modello Strutturale degli Acquedotti del Veneto, si ottiene un valore comparabile e pari a 8,35 l/s.

Considerando che il valore delle perdite in rete, assunto pari al 10%, è del tutto irrealistico e che un valore medio accettabile può attestarsi sul 30%, si arriva ad una portata di circa 10 l/s. Misure effettuate al serbatoio in anni recenti confermano sostanzialmente tale valore.


Tenuto conto che il serbatoio esistente è in grado di compensare almeno in buona parte i picchi di consumo orari nelle stagioni prettamente turistiche, sarà prudenzialmente opportuno dimensionare l'impianto di filtrazione per una portata idraulica media costante non inferiore a circa **12 l/s**, in modo che l'acquedotto possa soddisfare le locali richieste idropotabili in qualunque giorno dell'anno.

Considerando che, a fronte di eventi pluviometrici eccezionali, sempre più frequenti negli ultimi anni, le prestazioni del complessivo impianto nell'abbattimento della torbidità potranno essere tanto maggiori quanto minore sarà la quantità d'acqua, la gestione del sistema dovrà andare nella direzione della costante riduzione delle perdite idriche in rete e dell'ottimale utilizzo del collegamento al vicino acquedotto di Mare previsto nel presente progetto.

4. ADEGUAMENTO PRELIMINARE DEL SERBATOIO ESISTENTE

A prescindere dalla tecnologia di filtrazione utilizzata, tutti i fornitori interpellati hanno evidenziato la necessità di poter disporre di una vasca di sedimentazione per trattenere la parte più grossolana dei sedimenti limosi e sabbiosi presenti nell'acqua, in modo da consentire al filtro di lavorare al meglio. Esclusa a priori la possibilità di realizzare un oneroso nuovo manufatto in prossimità della sorgente, si è valutata in un primo momento la possibilità di inserire nel presente progetto un intervento finalizzato a ricavare una vasca di calma ed equalizzazione all'interno del serbatoio esistente. Tale soluzione presentava comunque degli aspetti critici o quantomeno problematici quali:

- il costo dell'intervento strutturale necessario;
- l'efficacia non ottimale in considerazione degli spazi limitati a disposizione;
- la riduzione del volume di accumulo del serbatoio e quindi della sua capacità di compensazione nelle ore di massimo consumo;
- la necessità di affiancare alla vasca di calma un sistema di pressurizzazione per alimentare l'impianto di filtrazione, introducendo quindi spese fisse gestionali per l'energia elettrica.

| | | |
|--|--|---------------------|
|  | Realizzazione impianto di filtrazione a servizio della sorgente Acquabona in Comune di S. Stefano di Cadore e collegamento alla rete di Mare | Progetto definitivo |
| | <i>Relazione tecnica e quadro economico</i> | Settembre 2014 |


E' stata così elaborata una soluzione impiantistica alternativa, al di fuori del presente progetto, con l'obiettivo di assicurare a costi contenuti un effetto equivalente a quello di una vasca di sedimentazione dedicata, e di ottenere contemporaneamente due importanti vantaggi:

- essere immediatamente "cantierabile" in quanto realizzabile intervenendo sulla sola componente impiantistica idraulica all'interno del serbatoio esistente;
- consentire già all'inizio della stagione primaverile, un primo importante miglioramento strutturale al sistema di distribuzione per gestire con maggiore tranquillità il transitorio necessario alla progettazione e realizzazione dell'opera definitiva.

Si è quindi già provveduto, nel corso della presente attività di progettazione, all'integrale rifacimento dell'impiantistica idraulica all'interno del serbatoio, all'installazione di n° 3 filtri "a sacco", all'alimentazione elettrica della vasca con il collegamento alla rete Enel, ed all'installazione di una più evoluta periferica di telecontrollo in grado di gestire una molteplicità di segnali. Nel complesso l'intervento ha consentito di ottenere i seguenti vantaggi:

- possibilità di escludere in automatico, e quindi anche nelle ore notturne, il picco dell'onda di torbidità per ciascun evento significativo, mandando direttamente allo scarico l'acqua più torbida per un tempo pari alla capacità di compenso del serbatoio (stimabile in circa 6 ore);
- inserimento di una valvola a galleggiante per consentire l'ingresso ai filtri, e quindi al serbatoio ed alla rete di distribuzione, della sola quantità d'acqua effettivamente necessaria per soddisfare la richiesta dell'utenza;
- filtrazione di tutta l'acqua erogata all'utenza con un grado di filtrazione di 25 μ m che i primi mesi di esercizio hanno portato ad individuare come quello migliore compatibilmente con una frequenza di pulizia/sostituzione dei "sacchi" gestionalmente accettabile;
- utilizzo dello stesso serbatoio di accumulo come sedimentatore finale aggiuntivo a valle dei filtri, facendo in modo che tutta l'acqua permanga in vasca circa 8 ore prima di essere immessa alla distribuzione;
- misura in continuo del grado di torbidità sia dell'acqua grezza in ingresso sia di quella filtrata in uscita, con la possibilità di configurare soglie di allarme da inviare mediante sms.

L'intervento così strutturato è stato pertanto utile per gestire il periodo transitorio in attesa di realizzare l'impianto di filtrazione principale in argomento, e si affiancherà a quest'ultimo per completarne le potenzialità creando un unico sistema completo di filtrazione e disinfezione.

| | | |
|--|--|---------------------|
|  | Realizzazione impianto di filtrazione a servizio della sorgente Acquabona in Comune di S. Stefano di Cadore e collegamento alla rete di Mare | Progetto definitivo |
| | <i>Relazione tecnica e quadro economico</i> | Settembre 2014 |

5. SCELTE PROGETTUALI E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO


Nel corso della progettazione esecutiva si sono progressivamente resi disponibili nuovi dati grazie all'entrata in esercizio degli adeguamenti preliminari descritti nel par. 4, ed in particolare alla registrazione in tempo reale della portata e dei valori di torbidità in ingresso e uscita dal serbatoio.

Per quanto non possa essere certamente esaustiva una raccolta dati limitata ad una sola stagione estiva, i valori misurati, incrociati con i dati pluviometrici registrati dall'ARPAV nella stazione di S. Stefano di Cadore, hanno comunque consentito di maturare una conoscenza più approfondita del sistema acquedottistico in esame. In particolare, si possono ora aggiungere le seguenti considerazioni.

- Una filtrazione statica con maglia da 50 μm risulta ben gestibile in termini di frequenza della pulizia del mezzo filtrante, e determina un abbattimento della torbidità del 50% circa.
- La filtrazione con maglia da 10 μm non comporta un importante miglioramento nell'abbattimento della torbidità a fronte di una rapidità di intasamento del mezzo filtrante durante gli eventi pluviometrici e quindi difficilmente gestibile.
- E' attualmente in fase di test il sacco con maglia da 25 μm che sembra dare un leggero miglioramento nell'abbattimento della torbidità anche se non è ancora noto il comportamento durante gli eventi pluviometrici di maggiore intensità.
- La portata di punta oraria nella stagione estiva 2014 è risultata di 11,0 l/s, in linea con le ipotesi fino ad ora formulate, mentre il valore del minimo deflusso notturno si è rivelato molto sostenuto e tale da evidenziare una sovrastima della componente dei consumi ed una sottostima delle perdite sulla rete.
- La portata in eccesso disponibile nella rete di Mare si è mantenuta sempre su livelli sostenuti, sia pure nella consapevolezza che la stagione estiva 2014 è risultata eccezionalmente piovosa e quindi non rappresentativa dei valori mediamente attesi.
- Sono attualmente in corso i lavori per sostituire una tubazione da anni dismessa per eccessivo deterioramento, a seguito dei quali potrà essere ripristinato il collegamento del sistema acquedottistico di Londo con la rete di distribuzione di Mare, incrementando ulteriormente la portata in eccesso potenzialmente disponibile in questo punto.

I nuovi elementi acquisiti hanno quindi spinto verso una diversa programmazione degli interventi di progetto che dovranno seguire le seguenti priorità:

- ricercare e ridurre le perdite presenti nella rete di distribuzione di Campolongo;
- collegare la rete di Mare a quella di Campolongo prelevando tutta l'acqua in eccesso disponibile mediante apposito sistema automatico di controllo e regolazione;

| | | |
|--|--|---------------------|
|  | Realizzazione impianto di filtrazione a servizio della sorgente Acquabona in Comune di S. Stefano di Cadore e collegamento alla rete di Mare | Progetto definitivo |
| | <i>Relazione tecnica e quadro economico</i> | Settembre 2014 |

- realizzare un nuovo volume tecnico presso il serbatoio di Campolongo per consentire l'installazione di un'unità filtrante autopulente, dimensionata per una portata quanto più vicina al reale fabbisogno della popolazione, e di un impianto di disinfezione a raggi U.V.

L'impianto dovrà essere completamente automatico e funzionante secondo il principio della filtrazione superficiale, di profondità ed a "torta". Il materiale filtrante sarà costituito da un tessuto o vello in acciaio inossidabile che opportunamente configurato può attivare tutti i principi di filtrazione indicati arrivando ad un grado di filtrazione spinto fino a quasi 1 μm .

I principali vantaggi resi possibili da questo tipo di impianto sono i seguenti:

- contenimento delle dimensioni necessarie per il nuovo fabbricato che potrà pertanto essere realizzato con struttura lignea di modesto impatto ambientale (volume interno 50 mc, circa un terzo di quanto necessario per un impianto convenzionale);
- possibilità di rinunciare alla costruzione di una strada di accesso carrabile, in considerazione dell'ingombro estremamente ridotto del sistema di filtrazione (1400x770x380 mm) con peso di 240 kg, e delle future attività di manutenzione;
- nessun utilizzo di prodotti chimici per il trattamento dell'acqua;
- costi di realizzazione dimezzati rispetto ad un impianto di filtrazione standard;
- nessun costo di esercizio per la pressurizzazione (tutto il sistema funziona a gravità);
- bassi costi di manutenzione ed esercizio.


Alla luce di quanto evidenziato è opportuno procedere alla realizzazione dell'intervento in due stralci successivi:

- 1° stralcio: collegamento alla rete di Mare seguito da una periodica attività di ricerca perdite e di monitoraggio dei deflussi notturni.
- 2° stralcio: adeguamento impiantistica idraulica nel serbatoio secondario di Campolongo, costruzione di un nuovo fabbricato ad uso tecnico con l'installazione di un impianto di disinfezione a raggi U.V. e di un'unità filtrante autopulente dimensionata per trattare la parte residuale dell'acqua proveniente dalla sorgente Acquabona.

Al termine dei lavori si dovrà infine provvedere alla pulizia della rete di distribuzione mediante ditta specializzata.

5.1 Collegamento all'acquedotto di Mare (Comune di S. Pietro) – 1° stralcio lavori

Accertata la disponibilità di acqua in eccesso erogabile dalla rete di distribuzione in località Mare, si prevede di realizzare un collegamento tra questa rete e l'acquedotto di Campolongo. Il collegamento consentirà di prelevare tutta l'acqua in eccesso disponibile riducendo

| | | |
|--|--|---------------------|
|  | Realizzazione impianto di filtrazione a servizio della sorgente Acquabona in Comune di S. Stefano di Cadore e collegamento alla rete di Mare | Progetto definitivo |
| | <i>Relazione tecnica e quadro economico</i> | Settembre 2014 |

proporzionalmente i volumi provenienti dalla sorgente Acquabona e soggetti a frequente intorbidimento.

L'interconnessione tra le due reti sarà presidiata da un sistema automatico di regolazione della portata in grado di aumentare o diminuire il flusso in tempo reale compatibilmente con la risorsa disponibile. I dati verranno registrati dal telecontrollo aziendale che potrà inviare appositi allarmi per la prevenzione delle anomalie o consentire di analizzare e risolvere a posteriori qualunque eventuale problematica emersa. Tale automazione sarà determinante nell'ottimizzare l'utilizzo della risorsa idrica nei periodi siccitosi, tipicamente l'estate e la fine della stagione invernale, in modo del tutto trasparente all'utenza che non percepirà alcuna variazione al proprio standard di servizio. Rappresenta inoltre un'ulteriore sicurezza per l'acquedotto di Mare in quanto potrà impedire che un eventuale guasto o perdita nella rete di Campolongo possa coinvolgere nel disservizio anche le utenze del vicino acquedotto.

L'attività di monitoraggio e contenimento delle perdite idriche in rete unitamente all'automazione precedentemente indicata dovranno progressivamente portare ad una importante riduzione della portata captata dalla sorgente Acquabona con l'obiettivo di arrivare a 2,0÷3,0 l/s rispetto agli attuali 11,00 l/s. Il prelievo dalla rete di Mare non dovrà ovviamente essere in alcun modo di pregiudizio per la regolare erogazione dell'acqua alle utenze del vicino Comune.

Ulteriori benefici ci saranno infine per le utenze più vicine al confine tra i due Comuni, la cui posizione plano-altimetrica non consente attualmente una regolare erogazione dell'acqua durante le attività di manutenzione nel serbatoio principale di Campolongo.

Per equilibrare la differenza di pressione esistente tra le due reti è invece prevista l'installazione di un'apposita valvola riduttrice-stabilizzatrice di pressione, per il mantenimento della pressione di valle preregolata e costante indipendentemente dalle variazioni della pressione di monte e della stessa portata.

5.2 Opere civili – 2° stralcio lavori

Le opere civili per realizzare l'edificio destinato a contenere l'impianto di disinfezione a raggi U.V. e la filtrazione automatica saranno ridotte al minimo e prevedono in ordine cronologico:

- scavo di sbancamento limitato (circa 40 mc) per ricreare il piano di appoggio su cui gettare la platea di fondazione;
- getto in opera di una platea in c.a., con estradosso posto circa alla stessa quota della soglia di ingresso del serbatoio esistente, di dimensioni in pianta pari a 5,70x4,50 m posizionata a circa 2,5 m di distanza dal serbatoio esistente, comprendente il comparto di raccolta dei sedimenti filtrati;

- muro in elevazione in c.a. sul lato di monte della platea con altezza variabile da 2,5 m a 1,4 m;
- scavo in trincea per la posa delle tubazioni di collegamento al serbatoio esistente;
- montaggio in opera di un prefabbricato in legno con dimensioni interne in pianta di 3,30x4,50 m ed altezza massima sulla linea di colmo di 4,20 m;
- sagomatura del terreno per dare adeguata copertura alle tubazioni e sistemazioni finali dei luoghi.

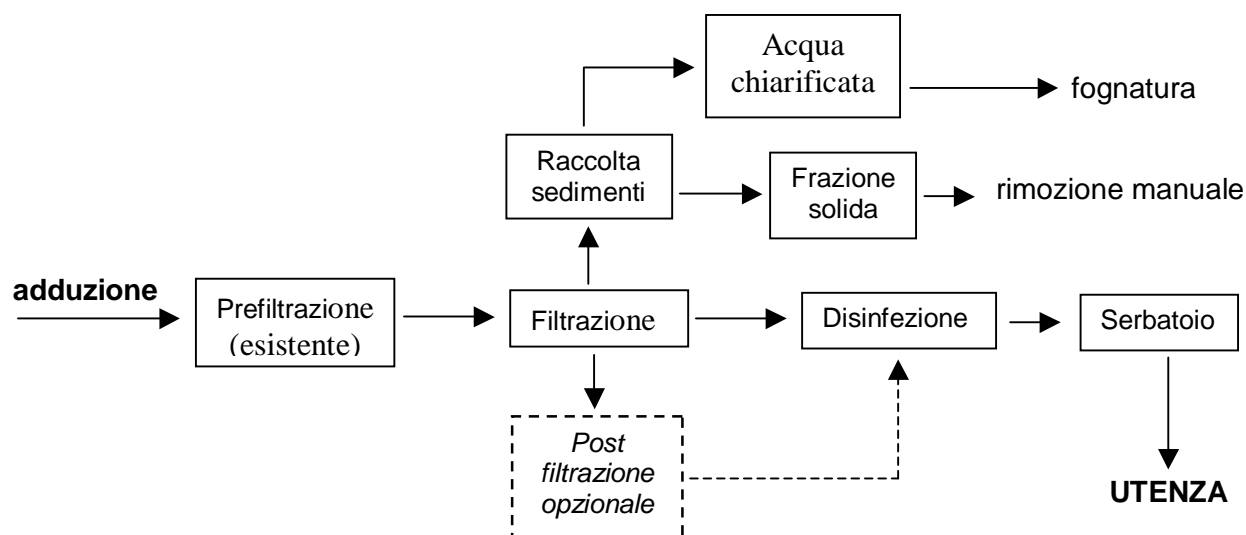
5.3 Collegamenti idraulici – 2° stralcio lavori

I collegamenti idraulici del serbatoio esistente al nuovo edificio prevedono la posa in opera in trincea di tubazioni in acciaio con diametro DN 100. La linea dell'acqua "grezza" collegherà l'uscita della pre-filtrazione a sacco già realizzata (vedi paragrafo 4.) all'ingresso del filtro automatico da collocare internamente al prefabbricato in legno di nuova realizzazione, mentre la linea dell'acqua filtrata collegherà l'uscita del debatterizzatore a raggi U.V al serbatoio di accumulo.


La linea dello scarico in PVC da 160 mm raccoglie invece l'acqua chiarificata dal comparto di deposito dei sedimenti filtrati e la convoglia in fognatura.

Internamente al nuovo edificio potranno essere comodamente realizzati tutti i collegamenti in acciaio inox illustrati in dettaglio nelle planimetrie di progetto, relativi al filtro e al debatterizzatore a raggi U.V..

5.4 Unità di filtrazione autopulente – 2° stralcio lavori



Come precedentemente indicato, il filtro autopulente dovrà essere dimensionato per una portata idraulica quanto più possibile vicina al reale fabbisogno dell'utenza in modo da contenere i costi ed ottenere il massimo dell'efficacia possibile nell'abbattimento della torbidità.

| | | |
|--|--|---------------------|
|  | Realizzazione impianto di filtrazione a servizio della sorgente Acquabona in Comune di S. Stefano di Cadore e collegamento alla rete di Mare | Progetto definitivo |
| | <i>Relazione tecnica e quadro economico</i> | Settembre 2014 |

In tale ipotesi e con riferimento al diagramma a blocchi, l'acqua grezza proveniente dalla sorgente verrà inizialmente prefiltrata per trattenere la parte più grossolana del sedimento, tipicamente le sabbie, per passare quindi al filtro autopulente dimensionato per rimuovere la frazione più fine (limi e in parte argille), ed essere infine immessa nel serbatoio di accumulo previa disinfezione a raggi U.V..

Il sedimento rimosso viene automaticamente scaricato in un comparto di accumulo dal quale l'acqua chiarificata fluisce in fognatura mentre la frazione solida palabile deve essere periodicamente asportata. La "produzione" di sedimento ed il rilascio di una modesta quantità di acqua in fognatura avverrà ovviamente solo in occasione degli eventi pluviometrici sufficientemente intensi da innescare l'intorbidimento dell'acqua in sorgente.

Si evidenzia infine l'ulteriore eventuale possibilità di adottare una post-filtrazione, costituita da un ulteriore filtro a cartucce in polipropilene specifico per la rimozione della sola frazione molto fine del sedimento (1 μm). Tale spesa viene prevista nel quadro economico di progetto, ma sarà effettivamente sostenuta solo qualora se ne dovesse manifestare l'effettiva necessità.


Il complessivo impianto così strutturato sarà monitorato da apposite sonde e da una periferica di telecontrollo per acquisire in tempo reale il valore della torbidità dell'acqua grezza e di quella filtrata erogata all'utenza; in caso di eventi particolarmente eccezionali in termini di elevata torbidità dell'acqua proveniente dalla sorgente, l'alimentazione del serbatoio potrà essere automaticamente interrotta per alcune ore durante il picco di afflusso di sedimenti.

5.5 Pulizia rete di distribuzione dell'abitato di Campolongo

Tra le somme a disposizione sono state previste le risorse necessarie ad un intervento di pulizia dell'intera rete di distribuzione di Campolongo mediante il flussaggio con acqua in pressione da parte di ditta specializzata. Verrà utilizzata una portata d'acqua sufficiente ad instaurare un moto turbolento ad elevata velocità all'interno delle linee, opportunamente sezionate, in modo da asportare tutti i depositi presenti ed accumulati negli anni.

Per consentire queste operazioni possono essere utilizzati gli idranti e gli scarichi di linea esistenti; eventuali valutazioni di dettaglio, effettuate congiuntamente alla ditta specializzata incaricata dell'intervento, potranno consigliare la realizzazione di uno o due nuovi punti di accesso alla rete per ottenere un miglior risultato finale.

Queste operazioni di pulizia dovranno essere realizzate solamente alla fine di tutto il ciclo di interventi previsti, una volta accertata la possibilità di immettere in distribuzione volumi d'acqua caratterizzati da livelli di torbidità inferiori ai 4 NTU o comunque modesti anche a fronte degli eventi pluviometrici più intensi.

| | | |
|--|--|---------------------|
|  | Realizzazione impianto di filtrazione a servizio della sorgente Acquabona in Comune di S. Stefano di Cadore e collegamento alla rete di Mare | Progetto definitivo |
| | <i>Relazione tecnica e quadro economico</i> | Settembre 2014 |

6. QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO

6.1 Quadro economico generale


A) LAVORI

| | | |
|--|---|-------------------|
| A.1 - Lavori a misura | € | 76.063,50 |
| A.2 - Lavori a corpo | € | 4.489,08 |
| A.3 - Sommano lavori soggetti a ribasso d'asta | € | 80.552,58 |
| A.4 - Lavori in economia | € | 5.559,70 |
| A.5 - Costo del personale non soggetto a ribasso d'asta | € | 34.522,53 |
| A.6 - Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta | € | 5.134,56 |
| TOTALE LAVORI | € | 125.769,37 |

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

B.1 - Lavori in economia previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura :

| | | |
|---|---|------------------|
| B.1.1 - FPO quadro generale e collegamenti elettrici | € | 9.000,00 |
| B.1.2 - FPO materiale idraulico vario (regolaz. portata, ecc.) | € | 6.800,00 |
| B.1.3 - FPO impianto disinfezione UV e collegamenti idraulici | € | 19.000,00 |
| B.1.4 - FPO fornitura e installazione impianto di filtrazione principale | € | 60.000,00 |
| B.1.5 - Lavori di pulizia delle condotte rete distribuzione | € | 7.000,00 |
| B.1.6 - FPO filtro di affinamento opzionale | € | 5.000,00 |
| B.1.7 - FPO misuratori di portata elettromagnetici | € | 2.500,00 |
| B.1.8 - FPO periferiche TLC e automazione | € | 14.000,00 |
| B.2 - Rilievi, accertamenti, indagini | € | 2.500,00 |
| B.3 - Allacciamenti ai pubblici servizi. | € | 1.500,00 |
| B.4 - Imprevisti | € | 9.227,16 |
| B.5 - Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi. | € | 17.000,00 |
| B.6 - Accantonamento di cui all'art. 133, commi 3 e 4, del codice. | € | 3.615,23 |
| B.7 - Spese di cui agli art. 90 comma 5 e 92 comma 7bis del codice, spese tecniche relative alle progettazioni, alle attività preliminari, al coordinamento per la sicurezza ...: | | |
| B.7.1 - Spese di progettazione | € | 13.250,00 |
| B.7.2 - Coordinamento sicurezza in fase di progettazione | € | 1.600,00 |
| B.7.3 - Coordinamento sicurezza in fase di esecuzione | € | 2.700,00 |
| B.7.4 - Direzione lavori | € | 13.000,00 |
| B.7.5 - Relazioni specialistiche | € | 3.000,00 |
| Sommano per spese tecniche | € | 33.550,00 |
| B.8 - spese per attività amministrative connesse alla progettazione , di supporto al RUP e di verifica e validazione. | € | 0,00 |
| B.9 - Eventuali spese per commissioni giudicatrici. | € | 500,00 |
| B.10 Spese di pubblicità | € | 500,00 |

| | | |
|--|--|---------------------|
|  | Realizzazione impianto di filtrazione a servizio della sorgente Acquabona in Comune di S. Stefano di Cadore e collegamento alla rete di Mare | Progetto definitivo |
| | <i>Relazione tecnica e quadro economico</i> | Settembre 2014 |

B.11 - Spese per accertamenti di laboratorio, di verifiche tecniche previste dal CSA, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici. € 2.500,00


TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE € 194.192,39

IMPORTO DELL'OPERA A+B € 319.961,76

C) ONERI FISCALI, I.V.A., EVENTUALI IMPOSTE E CONTRIBUTI DOVUTI PER LEGGE.

| | ALIQUOTA | | |
|---|----------|----------|------------------|
| C.1 - I.V.A. su voce A | 22,00 | € | 27.669,26 |
| C.2 - I.V.A. su B1, B2, B3, B4, B6, B7, B8, B9, B10, B11. | 22,00 | € | 38.982,33 |
| C.3 - Contributi dovuti per legge | | € | 0,00 |
| SOMMANO PER ONERI FISCALI | | € | 66.651,59 |

IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA A + B + C € 386.613,35

| | | |
|--|--|---------------------|
|  | Realizzazione impianto di filtrazione a servizio della sorgente Acquabona in Comune di S. Stefano di Cadore e collegamento alla rete di Mare | Progetto definitivo |
| | <i>Relazione tecnica e quadro economico</i> | Settembre 2014 |

6.2 Quadro economico 1° stralcio

A) LAVORI

| | | | |
|--|---|-----------|--------------------|
| A.1 - Lavori a misura | € | 21.944,34 | |
| A.2 - Lavori a corpo | € | 4.489,08 | |
| A.3 - Sommano lavori soggetti a ribasso d'asta | | | € 26.433,42 |
| A.4 - Lavori in economia | | | € 2.684,22 |
| A.5 - Costo del personale non soggetto a ribasso d'asta | | | € 11.328,61 |
| A.6 - Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta | | | € 2.134,56 |
| TOTALE LAVORI | | | € 42.580,81 |

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

B.1 - Lavori in economia previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura :


| | | |
|---|---|-----------|
| B.1.1 – FPO quadro elettrico e collegamenti | € | 1.000,00 |
| B.1.2 - FPO materiale idraulico vario (regolaz. portata, ecc.) | € | 6.000,00 |
| B.1.3 - FPO misuratore di portata elettromagnetico per Mare | € | 1.500,00 |
| B.1.4 - FPO periferiche TLC e automazione | € | 13.500,00 |
| B.2 - Rilievi, accertamenti, indagini | € | 500,00 |
| B.3 - Allacciamenti ai pubblici servizi. | € | 1.500,00 |
| B.4 – Imprevisti | € | 3.114,36 |
| B.5 - Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi. | € | 0,00 |
| B.6 - Accantonamento di cui all'art. 133, commi 3 e 4, del codice. | € | 1.212,11 |
| B.7 - Spese di cui agli art. 90 comma 5 e 92 comma 7bis del codice, spese tecniche relative alle progettazione, alle attività preliminari, al coordinamento per la sicurezza ...: | | |
| B.7.1 - Spese di progettazione | € | 4.500,00 |
| B.7.2 - Coordinamento sicurezza in fase di progettazione | € | 500,00 |
| B.7.3 - Coordinamento sicurezza in fase di esecuzione | € | 850,00 |
| B.7.4 - Direzione lavori | € | 4.500,00 |
| B.7.5 - Relazioni specialistiche | € | 0,00 |

Sommano per spese tecniche € 10.350,00

| | | |
|--|---|--------|
| B.8 - spese per attività amministrative connesse alla progettazione , di supporto al RUP e di verifica e validazione. | € | 0,00 |
| B.9 - Eventuali spese per commissioni giudicatrici. | € | 0,00 |
| B.10 Spese di pubblicità | € | 0,00 |
| B.11 - Spese per accertamenti di laboratorio, di verifiche tecniche previste dal CSA, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici. | € | 500,00 |

TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE € **39.176,47**


IMPORTO DELL'OPERA A+B € **81.757,28**

| | | |
|--|--|---------------------|
|  | Realizzazione impianto di filtrazione a servizio della sorgente Acquabona in Comune di S. Stefano di Cadore e collegamento alla rete di Mare | Progetto definitivo |
| | <i>Relazione tecnica e quadro economico</i> | Settembre 2014 |

C) ONERI FISCALI, I.V.A., EVENTUALI IMPOSTE E CONTRIBUTI DOVUTI PER LEGGE.

| | ALIQUOTA | | |
|---|----------|---|------------------|
| C.1 - I.V.A. su voce A | 22,00 | € | 9.367,78 |
| C.2 - I.V.A. su B1, B2, B3, B4, B6, B7, B8, B9, B10, B11. | 22,00 | € | 8.618,83 |
| C.3 - Contributi dovuti per legge | | € | 0,00 |
| SOMMANO PER ONERI FISCALI | | € | 17.986,61 |

| | | | |
|---------------------------------------|------------------|----------|------------------|
| IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA | A + B + C | € | 99.743,89 |
|---------------------------------------|------------------|----------|------------------|

| | | |
|--|--|---------------------|
|  | Realizzazione impianto di filtrazione a servizio della sorgente Acquabona in Comune di S. Stefano di Cadore e collegamento alla rete di Mare | Progetto definitivo |
| | <i>Relazione tecnica e quadro economico</i> | Settembre 2014 |

6.3 Quadro economico 2° stralcio


A) LAVORI

| | | | |
|--|---|-----------|--------------------|
| A.1 - Lavori a misura | € | 54.119,16 | |
| A.2 - Lavori a corpo | € | 0,0 | |
| A.3 - Sommano lavori soggetti a ribasso d'asta | | | € 54.119,16 |
| A.4 - Lavori in economia | | | € 2.875,48 |
| A.5 - Costo del personale non soggetto a ribasso d'asta | | | € 23.193,92 |
| A.6 - Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta | | | € 3.000,00 |
| TOTALE LAVORI | | | € 83.188,56 |

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

B.1 - Lavori in economia previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura :

| | | | |
|--|---|-----------|---------------------|
| B.1.1 - FPO quadro generale e collegamenti elettrici | € | 8.000,00 | |
| B.1.2 - FPO materiale idraulico vario (regolaz. portata, ecc.) | € | 800,00 | |
| B.1.3 - FPO impianto disinfezione UV e collegamenti idraulici | € | 19.000,00 | |
| B.1.4 - FPO fornitura e installazione impianto di filtrazione principale | € | 60.000,00 | |
| B.1.5 - Lavori di pulizia delle condotte rete distribuzione | € | 7.000,00 | |
| B.1.6 - FPO filtro di affinamento opzionale | € | 5.000,00 | |
| B.1.7 - FPO misuratore di portata elettromagnetico per filtro | € | 1.000,00 | |
| B.1.8 - FPO periferiche TLC e automazione | € | 500,00 | |
| B.2 - Rilievi, accertamenti, indagini | € | 2.000,00 | |
| B.3 - Allacciamenti ai pubblici servizi. | € | 0,00 | |
| B.4 - Imprevisti | € | 6.112,80 | |
| B.5 - Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi. | € | 17.000,00 | |
| B.6 - Accantonamento di cui all'art. 133, commi 3 e 4, del codice. | € | 2.403,12 | |
| B.7 - Spese di cui agli art. 90 comma 5 e 92 comma 7bis del codice, spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, al coordinamento per la sicurezza ...: | | | |
| B.7.1 - Spese di progettazione | € | 8.750,00 | |
| B.7.2 - Coordinamento sicurezza in fase di progettazione | € | 1.100,00 | |
| B.7.3 - Coordinamento sicurezza in fase di esecuzione | € | 1.850,00 | |
| B.7.4 - Direzione lavori | € | 8.500,00 | |
| B.7.5 - Relazioni specialistiche | € | 3.000,00 | |
| Sommano per spese tecniche | | | € 23.200,00 |
| B.8 - spese per attività amministrative connesse alla progettazione , di supporto al RUP e di verifica e validazione. | € | 0,00 | |
| B.9 - Eventuali spese per commissioni giudicatrici. | € | 500,00 | |
| B.10 Spese di pubblicità | € | 500,00 | |
| B.11 - Spese per accertamenti di laboratorio, di verifiche tecniche previste dal CSA, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici. | € | 2.000,0 | |
| TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE | | | € 155.015,92 |

| | | |
|--|--|---------------------|
|  | Realizzazione impianto di filtrazione a servizio della sorgente Acquabona in Comune di S. Stefano di Cadore e collegamento alla rete di Mare | Progetto definitivo |
| | <i>Relazione tecnica e quadro economico</i> | Settembre 2014 |

| | |
|-------------------------------|---------------------|
| IMPORTO DELL'OPERA A+B | € 238.204,48 |
|-------------------------------|---------------------|

C) ONERI FISCALI, I.V.A., EVENTUALI IMPOSTE E CONTRIBUTI DOVUTI PER LEGGE.

| | ALIQUOTA | | |
|---|----------|----------|------------------|
| C.1 - I.V.A. su voce A | 22,00 | € | 18.301,48 |
| C.2 - I.V.A. su B1, B2, B3, B4, B6, B7, B8, B9, B10, B11. | 22,00 | € | 30.363,50 |
| C.3 - Contributi dovuti per legge | | € | 0,00 |
| SOMMANO PER ONERI FISCALI | | € | 48.664,98 |

| | | |
|---------------------------------------|------------------|---------------------|
| IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA | A + B + C | € 286.869,46 |
|---------------------------------------|------------------|---------------------|