



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

INSTALLAZIONE DI DOTAZIONI IMPIANTISTICHE PER IL FILTRAGGIO DELL'ACQUA IN CASO DI FENOMENI DI CONTAMINAZIONE DELLE FONTI IDROPOTABILI **AREA DEL GARDA**

Aggiornamento anno 2020 in relazione alla proposta COM
(2017) 753 final di rifusione della direttiva sulle acque potabili

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO
-	Febbraio 2020	SECONDA STESURA	Mac	-	-
-	Marzo 2018	PRIMA STESURA	Mac	-	-
azienda gardesana servizi Via 11 Settembre, n. 24 - 37019 Peschiera del Garda Tel. 045/6445211 - E-mail: ags@ags.vr.it			CODICE AGS: 20031		
			CODICE Consiglio di Bacino Veronese: -		
Relazione illustrativa			ELABORATO: -	SCALA: -	

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA FINALIZZATA ALL'INSTALLAZIONE DI
DOTAZIONI IMPIANTISTICHE PER IL FILTRAGGIO DELL'ACQUA IN CASO DI FENOMENI DI
CONTAMINAZIONE DELLE FONTI IDROPOTABILI**

**Aggiornamento anno 2020 in relazione alla proposta COM(2017) 753 final di rifusione della
direttiva sulle acque potabili**

INDICE

1	PREMESSA	3
2	ELENCO DELLE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO DI AGS	5
3	DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI IMPIANTI DEL SERVIZIO IDRICO DI AGS	9
3.1	IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE “MOLINET” DI GARDA	9
3.2	CAMPO POZZI “ZUCCOTTI” DI CASTELNUOVO D/G	9
3.3	SISTEMA ADIGE-GARDA	10
3.4	IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE DI TORRI DEL BENACO	10
4	PIANIFICAZIONE E REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI	11
4.1	PIANO DEGLI INTERVENTI 2016-2019	11
4.2	PIANO DEGLI INTERVENTI AGS 2020-2023	12
5	INTERVENTI REALIZZATI SULLE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO RISPETTO AL PRECEDENTE STUDIO 2018	13
5.1	PROG. 16004 – RADDOPPIO IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE MEDIANTE CARBONI ATTIVI DI “POZZO ZUCCOTTI”	13
5.2	INSTALLAZIONE FILTRO A CARBONI ATTIVI A SERVIZIO DEL POZZO “TESTI VECCHIO” NEL COMUNE DI CASTELNUOVO DEL GARDA	14
5.3	PROG. 16027 - IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE MEDIANTE ULTRAFILTRAZIONE DI “VAL DEI COALI”	14
6	INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITÀ EMERSE NEGLI ULTIMI ANNI	16
7	EXTRA COSTI LEGATI ALLA PROPOSTA DI RIFUSIONE COM(2017) 753 FINAL	17
7.1	IMPLEMENTAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA DELL'ACQUA	17
7.2	COSTI PER MONITORAGGIO APPROFONDITO DELLA QUALITÀ DELL'ACQUA POTABILE CON RIFERIMENTO A NUOVI INQUINANTI DELLA PROPOSTA COM(2017) 753 FINAL	18
8	ANALISI DEI TRATTAMENTI DI POTABILIZZAZIONE POSSIBILI	18
8.1	FILTRI A SABBIA	18

8.2	PROCESSI A MEMBRANA (ULTRA/NANOFILTRAZIONE A MEMBRANE ED OSMOSI INVERSA)	19
8.3	ADSORBIMENTO SU CARBONI ATTIVI	20
8.4	CHIARIFLOCCULAZIONE	21
8.5	OSSIDAZIONE AVANZATA (AOP)	21
9	INDIVIDUAZIONE DELLA SOLUZIONE IDONEA DI TRATTAMENTO IN EMERGENZA DELLE ACQUE POTABILI	22
10	CONSIDERAZIONI PAESAGGISTICO-AMBIENTALI	25
11	FATTIBILITÀ DI INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI	26
12	STIMA SOMMARIA DELLA SPESA	29
13	CRONOPROGRAMMA PER L'ADOZIONE DI SOLUZIONI DI TRATTAMENTO	32

1 PREMESSA

Nell'anno 2017, la Giunta Regionale del Veneto ha emanato la Deliberazione n.2232 del 29/12/2017^[1] avente ad oggetto "**Avvio dell'analisi di fattibilità finalizzata all'installazione di dotazioni impiantistiche per il filtraggio dell'acqua potabile erogata da acquedotti pubblici in situazioni di emergenza in caso di fenomeni di contaminazione delle fonti idropotabili**", pubblicata sul B.U.R. n.8 del 19/01/2018 e ricevuta da AGS con nota prot. n.15497 del 15/01/2018 (prot. AGS n.355/18 del 16/01/2018).

Nel mese di Marzo 2018, AGS aveva, quindi, redatto un Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, cod. AGS n.18034, soprattutto in risposta al punto 2. delle deliberazioni della D.G.R. sopraccitata, che recava:

"2. di disporre che, per le finalità di cui al punto 1) [n.d.r. fronteggiare potenziali criticità agli acquedotti legate agli inquinanti emergenti], entro 90 giorni dal presente provvedimento i Consigli di Bacino, d'intesa con i Gestori del servizio idrico integrato, predispongano gli opportuni studi di fattibilità tecnico economica, con il relativo cronoprogramma di attuazione, degli interventi necessari relativi agli apprestamenti impiantistici, fissi o mobili, atti al filtraggio dell'acqua erogata in modo tale da fronteggiare tempestivamente eventuali soluzioni di rischio per la salute pubblica"

Tale relazione analizzava lo stato delle fonti di approvvigionamento di AGS, i relativi trattamenti applicati e, come inteso nella D.G.R. n. 2232/17, voleva avviare, in anticipo rispetto alla dotazione dei Piani di Sicurezza dell'Acqua (Direttiva 2015/1787/UE in materia di controlli e analisi delle acque potabili e D.M. Salute 14/06/2017), le necessarie attività per dotare gli acquedotti di sistemi di rilevazione di situazioni critiche legate agli inquinanti emergenti e ai sistemi di trattamento per far fronte ad eventuali nuove emergenze da essi causati.

È nota negli ultimi anni la questione della presenza di concentrazioni a livelli significativi di composti perfluoro-alchilici (PFAS) in punti di erogazione pubblici e privati in numerosi Comuni della pianura centrale veneta. Si conferma quanto evidenziato nella relazione del 2018, ovvero che la problematica non risulta riguardare, però, il territorio dell'Area del Garda veronese in gestione ad AGS, così come confermato dalle verifiche analitiche messe in atto dall'Azienda, che dimostrano che le concentrazioni di PFAS risultano inferiori ai limiti di performance nei propri punti di captazione delle acque.

In generale, oltre ai PFAS, numerosi studi accademici hanno rilevato la presenza di diversi altri inquinanti cosiddetti emergenti nelle acque potabili, quali, ad esempio:

- sottoprodotti della disinfezione (*DBP*), quali i trihalometani, cloriti, bromati, ecc.;
- principi attivi dei farmaci (*PhAC*);
- sostanze psicoattive (e loro metaboliti);
- prodotti per la cura della persona (*PCPI*);
- interferenti endocrini (*IE*), quali ormoni, tossine, funghi, estrogeni, DDT, additivi per materie plastiche, PCB, IPA, fenoli, ecc.;
- metalli pesanti, quali boro, arsenico, nichel, antimonio, piombo, tricloroetilene, tetracloroetilene, ecc.;
- microplastiche;
- pesticidi, erbicidi e antiparassitari.

^[1] Reperibile al seguente indirizzo:

<https://bur.regione.veneto.it/BurvServices/pubblica/DettaglioDgr.aspx?id=360399>

La presente relazione, **cod. AGS n.20031**, intende aggiornare il Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica n.18034, con gli sviluppi avuti in seguito al mese di Marzo 2018, fino a Febbraio 2020.

L'aggiornamento viene svolto in relazione alla richiesta della Regione Veneto prot. 42533 del 28/02/2020 avente ad oggetto: *“Accordo di partenariato – Politica di Coesione 2021-2027 – Negoziato sul Regolamento VE – Adempimento condizioni abilitanti l'uso dei fondi ex art. 11 e all. III e IV del Regolamento – Rif. Nota MATTM prot. n.1762 del 16/01/2020”*, che si riferisce alla richiesta generale formulata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, in relazione alla proposta COM(2017) 753 final della Commissione Europea ^[2], recente la rifusione della Direttiva sulle acque potabili.

Avendo già nel 2018 sviluppato un Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica in risposta alla D.G.R. 2232/17, essendo i temi trattati del tutto equivalenti, si ritiene di poter aggiornare e ampliare tale documento come segue:

- 1) aggiornamento dei dati sullo stato di fatto delle fonti di approvvigionamento in gestione ad AGS (Capitolo 2);
- 2) pianificazione degli interventi con i Piani degli Interventi 2016-2019 e 2020-2023 (in corso di redazione per la prossima approvazione) (Capitolo 4);
- 3) interventi realizzati rispetto a quanto definito nel precedente studio del 2018 (Capitolo 5);
- 4) aggiornamenti in merito alle criticità emerse negli ultimi anni sulle fonti di approvvigionamento (Capitolo 6);
- 5) aggiornamenti dello studio con riferimento ai possibili nuovi investimenti e costi che ne potrebbero derivare dalla proposta di rifusione della direttiva europea sulle acque potabili (COM (2017) final) (Capitolo 7), in particolare su:
 - a. costi di implementazione dei Piani di Sicurezza dell'Acqua;
 - b. costi di esercizio maggiorati per la necessità di nuovi trattamenti, trattamenti più spinti e ricerca di nuove fonti;
 - c. costi per monitoraggio e controlli, legati alle analisi di rischio e ai nuovi parametri aggiuntivi;
- 6) alla luce del punto precedente, vengono analizzati i possibili trattamenti attuabili sulle fonti, definendo quello ritenuto “più universale”, in attesa dell'adozione dei Piani di Sicurezza dell'Acqua, che potrà meglio individuare il trattamento più idoneo per ciascuna fonte di approvvigionamento (Capitoli 8 e 9);
- 7) individuato il trattamento più idoneo, si definisce una stima sommaria della spesa e un possibile cronoprogramma di massima per l'installazione di tali trattamenti (Capitoli 12 e 13).

Da quanto emerse dalle note del MATTM e della Regione Veneto, i dati del presente Studio verranno impiegati al fine di aggiornare i piani d'ambito e di evidenziare le possibili criticità ed esigenze derivanti dalla proposta di rifusione della direttiva europea sulle acque potabili.

^[2] Reperibile al seguente indirizzo:

<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2017/IT/COM-2017-753-F1-IT-MAIN-PART-1.PDF>

2 ELENCO DELLE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO DI AGS

AGS gestisce attualmente 80 fonti di approvvigionamento distribuite nel proprio territorio di competenza, così raggruppabili:

- n.60 pozzi;
- n.4 pesche a lago;
- n.16 sorgenti.

La ripartizione sul territorio gestito è riportata nella Tabella 2.1 seguente.

COMUNE	TIPOLOGIA DI FONTE			TOTALE
	PESCA LAGO	POZZO	SORGENTE	
Affi		1		1
Bardolino		7		7
Brentino Belluno		2	3	5
Brenzone	1	3	1	5
Caprino			1	1
Dolcè		3	1	4
Garda	1			1
Lazise		7		7
Malcesine		3	4	7
Pastrengo		2		2
Peschiera		4		4
Rivoli		1		1
S. Ambrogio		4		4
S. Zeno	1	1		2
Costermano s/G		4		4
Castelnuovo d/G		6		6
Cavaion V.se		2		2
Valeggio s/M		6		6
Rivoli V.se		1		1
Ferrara M.B.			6	6
TOTALE COMPLESSIVO	4	60	16	80

Tabella 2.1 – Distribuzione delle tipologie di fonti di approvvigionamento nei Comuni gestiti.

Rispetto al precedente studio, il numero delle fonti è aumentato in ragione del fatto che AGS ha acquisito il servizio acquedotto anche nei Comuni di Affi e Torri del Benaco (da mese di maggio dell'anno 2019), subentrando ad un precedente gestore.

Al 31/12/2019 risultano le seguenti distribuzioni percentuali tra le categorie di fonti riportate in Tabella 2.2.

CATEGORIA FONTE	INCIDENZA PERCENTUALE SUL VOLUME	VOLUME TOTALE ANNUO PRODOTTO [2019] *
Pozzi	84 %	20.263.622 m ³
Laghi o invasi	9 %	2.132.003 m ³
Fiumi	0 %	0 m ³
Sorgenti	7 %	1.627.753 m ³
TOTALE	100 %	24.023.378 m³

Tabella 2.2 - Distribuzione percentuale dei volumi prodotti dalle categorie di fonti di approvvigionamento [anno 2019].

* *I volumi prodotti relativi alle fonti di approvvigionamento dei Comuni di Affi e Torri sono parziali e riferiti al solo periodo di gestione AGS (a partire dal 01/05/2019).*

La Tabella 2.3 elenca le fonti di approvvigionamento in gestione, riportando la potenzialità massima di portata e la presenza di eventuali trattamenti di potabilizzazione, oltre la cloroprotezione ordinaria per la distribuzione in rete.

CODICE IMPIANTO	CATEGORIA	DENOMINAZIONE FONTE	COMUNE	PORTATA [l/s]	PRESENZA TRATTAMENTO ^[3]
BAA05	pozzo	CAMPAZZI	Bardolino	35,0	no
BAA05BIS	pozzo	CAMPAZZI SPIA	Bardolino	2,0	no
BAA06	pozzo	CREOLE	Bardolino	35,0	no
BAA06BIS	pozzo	CREOLE SPIA	Bardolino	10,0	no
BAA07	pozzo	CISANO1	Bardolino	60,0	no
BAA07BIS	pozzo	CISANO2	Bardolino	60,0	no
BAA09	pozzo	CALMASINO	Bardolino	25,0	no
BRA01	pozzo	ASSENZA	Brenzzone	13,0	no
BRA04	pozzo	VASO	Brenzzone	13,0	no
BRA07	pozzo	CASTELLETTO	Brenzzone	10,0	no
BRA07BIS	pesca lago	PESCA CASTELLETTO	Brenzzone	10,0	si [membrane UF]
COA01	pozzo	GAZZOLI 1	Costermano	20,0	no
COA01BIS	pozzo	GAZZOLI 2	Costermano	45,0	no
COA02	pozzo	BRAN	Costermano	5,0	no
COA03	pozzo	VAL 1	Costermano	5,0	no
CSA01	pozzo	TESTI VECCHIO	Castelnuovo	16,0	si [carboni attivi]
CSA02	pozzo	GALLETTO 1	Castelnuovo	30,0	no
CSA02BIS	pozzo	GALLETTO 2	Castelnuovo	30,0	no
CSA04	pozzo	MONGABIA	Castelnuovo	15,0	si [carboni attivi]
CSA10	pozzo	TESTI NUOVO	Castelnuovo	25,0	no
CSA11	pozzo	ZUCCOTTI NUOVO	Castelnuovo	100	si [carboni attivi]
CVA01	pozzo	VECCHIO SEGA1	Cavaion	25,0	no
CVA02	pozzo	NUOVO SEGA2	Cavaion	30,0	no
DOA02	pozzo	PERI	Dolcè	5,0	no

^[3] esclusa la disinfezione per la distribuzione in rete.

DOA05	pozzo	<i>DOLCE'</i>	Dolcè	10,0	no
DOA09	pozzo	<i>VOLARGNE</i>	Dolcè	23,0	no
LAA01	pozzo	<i>COLOMBARE 1</i>	Lazise	25,0	no
LAA01BIS	pozzo	<i>COLOMBARE 2</i>	Lazise	25,0	no
LAA02	pozzo	<i>PRAIA</i>	Lazise	25,0	no
LAA03	pozzo	<i>SALINE</i>	Lazise	10,0	no
LAA04	pozzo	<i>CA' ERMINIA</i>	Lazise	15,0	no
LAA06	pozzo	<i>GREGHE</i>	Lazise	10,0	no
LAA11	pozzo	<i>CA' FURIA</i>	Lazise	7,0	no
MAA01	pozzo	<i>NAVENE</i>	Malcesine	23,0	no
MAA05	pozzo	<i>PAINA</i>	Malcesine	100,0	no
MAA14	pozzo	<i>CASSONE</i>	Malcesine	15,0	no
PAA01	pozzo	<i>COSTIERE</i>	Pastrengo	15,0	no
PAA02	pozzo	<i>POL</i>	Pastrengo	15,0	no
PEA01	pozzo	<i>VIA VENEZIA 1</i>	Peschiera	25,0	si [filtro sabbia]
PEA01BIS	pozzo	<i>VIA VENEZIA 2</i>	Peschiera	28,0	si [filtro sabbia]
PEA02	pozzo	<i>BERRA VECCHIO</i>	Peschiera	25,0	si [filtro sabbia]
PEA02BIS	pozzo	<i>BERRA NUOVO</i>	Peschiera	30,0	si [filtro sabbia]
RIA01	pozzo	<i>GAIUM</i>	Rivoli	25,0	no
SAA01	pozzo	<i>M COLORATI 1</i>	S. Ambrogio	36,0	no
SAA02	pozzo	<i>M COLORATI 2</i>	S. Ambrogio	46,0	si [carboni attivi]
SAA16	pozzo	<i>NAPOLEONE</i>	S. Ambrogio	46,0	no
SAA18	pozzo	<i>CAMPI SPORTIVI</i>	S. Ambrogio	20,0	si [meccanico]
SZA08	pozzo	<i>CANEVOI</i>	S. Zeno	8,0	no
VAA01	pozzo	<i>I MAGGIO</i>	Valeggio	30,0	no
VAA02	pozzo	<i>BORGHETTO 1</i>	Valeggio	20,0	no
VAA02BIS	pozzo	<i>BORGHETTO 2</i>	Valeggio	40,0	no
VAA03	pozzo	<i>48 VECCHIO</i>	Valeggio	22,0	no
VAA04	pozzo	<i>48 NUOVO</i>	Valeggio	24,0	no
VAA05	pozzo	<i>ARIANO</i>	Valeggio	10,0	si [carboni attivi]
VLA01	pozzo	<i>LOC FORNACI (RIVOLI DOGANA)</i>	Rivoli	180,0	no
GAA01	pesca lago	<i>CAVALLA</i>	Garda	120,0	si [filtri sabbia + carboni attivi + ozono]
SZA13	pesca lago	<i>PAI</i>	S. Zeno	30,0	si [filtri sabbia + carboni attivi]
BRA00	sorgente	<i>PIOPPO</i>	Brenzzone	2,0	no
CPA27	sorgente	<i>SORZO</i>	Caprino	1,0	no
DOA00	sorgente	<i>OSSENIGO</i>	Dolcè	5,0	no

FEA01	sorgente	CAMPIONA	Ferrara	5,0	no
FEA03	sorgente	LONZA	Ferrara	0,4	no
FEA06	sorgente	CAMBRIGAR	Ferrara	1,0	no
FEA08	sorgente	VAL DEI COALI	Ferrara	20,0	si [membrane UF] ^[4]
FEA20	sorgente	BERGOLA	Ferrara	30,0	no
MAA03	sorgente	CAL	Malcesine	10,0	no
MAA18	sorgente	VIGNE	Malcesine	1,0	no
MAA19	sorgente	VAL DI GOA	Malcesine	1,2	no
MAA20	sorgente	S.MICHELE	Malcesine	1,0	no
MGA04	sorgente	FONTANA NAOLE	Ferrara	1,0	no
BBA01	sorgente	ALBINUOVI	Brentino Belluno	1,5	no
BBA02	sorgente	ACQUA MARCIA	Brentino Belluno	1,5	no
BBA13	sorgente	RIO BISSOLO	Brentino Belluno	1,0	no
BBA03	pozzo	BELLUNO	Brentino Belluno	6,0	no
BBA11	pozzo	MATTONARA	Brentino Belluno	11,0	No
AFA02	pozzo	POZZO DANZIE	Affi	18,0	no
TOA03	pozzo	POZZO PAI	Torri del Benaco	12,0	no
TOA12	pesca lago	PRESA LAGO PONTIROLA	Torri del Benaco	45,0	si [ozono + filtri sabbia e carbone attivo]
TOA19	pozzo	POZZO VOLPARA CAMPO SPORTIVO	Torri del Benaco	8,0	no
TOA20	pozzo	POZZO VOLPARA MAGAZZINO	Torri del Benaco	8,0	no

Tabella 2.3 – Elenco delle fonti di approvvigionamento potabile di AGS.

AGS, subentrando progressivamente ai Comuni nella gestione del Servizio Idrico Integrato nell'Area del Garda, ha ereditato le diverse reti comunali di acquedotto; la maggior parte non risultavano interconnesse con le reti dei Comuni limitrofi, con distretti idrici indipendenti e non collegati.

L'Azienda, nell'ottica di consentire l'approvvigionamento da più di una fonte in caso di necessità, o da altre fonti dei limitrofi distretti, per aumentare l'affidabilità e la flessibilità del servizio idrico nei periodi di elevate richieste da certe località o per far fronte a guasti e/o carenze quali/quantitative di uno o più punti di captazione, ha realizzato e sta realizzando diversi interventi di interconnessione delle reti dei distretti acquedottistici.

La realizzazione delle interconnessioni acquedottistiche tra le diverse reti locali di acquedotto è, tra l'altro, anche uno degli obiettivi invocati dal Piano d'Ambito dell'ATO Veronese e dal Modello strutturale degli acquedotti del Veneto.

La maggior parte dei distretti di AGS presentano già delle interconnessioni, con potenzialità idraulica di trasporto più o meno elevata.

Rispetto al precedente Studio del Marzo 2018, sono stati svolti i seguenti interventi di interconnessione tra distretti idrici:

^[4] Lavori di realizzazione dell'impianto di ultrafiltrazione di ormai prossima ultimazione – primavera 2020 (prog. cod. AGS n.16027).

- **prog. cod. AGS n.16074** – “*Interventi di potenziamento della rete idrica nella frazione di Cavalcaselle ai fini dell’interconnessione tra distretti idrici – Comune di Castelnuovo del Garda (VR)*” - è in corso di realizzazione il 2° stralcio dei lavori;
- **prog. cod. AGS n.14171** – “*Interconnessione Vaso – Castelletto – Comune di Brenzone sul Garda*” – i lavori di realizzazione dell’opera sono in corso;
- Interconnessione tra il distretto di pozzo Zuccotti e quello di Testi in Comune di Castelnuovo del Garda;
- Diversi interventi minori di interconnessione e potenziamento delle interconnessioni esistenti tra i distretti idrici del territorio gestito.

Sempre rispetto al medesimo Studio, AGS ha redatto e ottenuto le approvazioni per la prossima realizzazione del seguente intervento:

- **prog. cod. AGS n.18149** – “Potenziamento del collegamento tra il distretto idrico alimentato dal pozzo Zuccotti e la rete idrica di Pacengo – Comune di Castelnuovo del Garda”.

Il Piano degli Interventi prevede di proseguire con la realizzazione di altre interconnessioni.

3 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI IMPIANTI DEL SERVIZIO IDRICO DI AGS

Il presente capitolo illustra il funzionamento e i trattamenti impiegati sulle principali fonti di approvvigionamento di AGS per l’Area del Garda.

3.1 IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE “MOLINET” DI GARDA

L’approvvigionamento idrico dell’acquedotto pubblico di Garda viene garantito dalla presa a lago cod. *GAA01* situata in Loc. Cavalla a sud del capoluogo.

Le acque di lago, prima di venire distribuite, vengono trattate in due impianti di potabilizzazione, denominati “*La Rocca*” e “*Molinet*”; quest’ultimo è stato realizzato e attivato qualche anno fa.

L’impianto di potabilizzazione “*Molinet*” è costituito dalla seguente filiera di trattamento:

- succhieruola a lago e filtro di presa;
- pre-ossidazione con ozono, per disinfezione in entrata, abbattimento eventuali cianotossine e ossidazione delle sostanze organiche e microfloculazione delle alghe e dei colloidali delle acque di lago;
- filtrazione rapida multistrato (sabbia/carbone attivo granulare), per l’abbattimento dei microflocchi e dei solidi sospesi, oltre alla rimozione dell’eventuale ozono residuo e di altri microinquinanti;
- disinfezione per la cloroprotezione residua dai patogeni nella rete di distribuzione.

L’impianto parallelo di potabilizzazione del serbatoio “*La Rocca*” presenta uno schema di trattamento analogo.

3.2 CAMPO POZZI “ZUCCOTTI” DI CASTELNUOVO D/G

Nel Comune di Castelnuovo del Garda, in località Zuccotti è stato realizzato dall’Amministrazione Comunale un campo pozzi, attivo da luglio 2004, che presenta tracce di erbicidi in falda.

Per l’abbattimento degli eventuali microinquinanti presenti, è presente un sistema di filtrazione a carboni attivi granulare di origine minerale, composto da 3 filtri per una portata di 15/18 l/s cadauno.

La potenzialità di produzione del campo pozzi è superiore ai 100 l/s, grazie ad un recente raddoppio della capacità di trattamento mediante il progetto cod. AGS n.16004, descritto successivamente al paragrafo 5.1 della presente.

3.3 SISTEMA ADIGE-GARDA

Il sistema Adige-Garda è un complesso di pozzi ad elevata portata emungibile e diversi serbatoi che alimenta un vasto territorio del Medio Garda, compreso tra i Comuni di Affi, Caprino V.se, Cavaion e Rivoli V.se.

Vi sono due serbatoi di estremità, mentre gli altri serbatoi funzionano secondo il principio dei vasi comunicanti.

Dai pozzi vi è una centrale di spinta dotata di 3 pompe.

L'impianto è uno dei più importanti dell'Area del Garda, sia per configurazione che per portata distribuita.

Non sono presenti trattamenti di potabilizzazione, in quanto non necessari, mentre vi è la sola clorazione per la disinfezione in rete.

3.4 IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE DI TORRI DEL BENACO

A nord dell'abitato di Torri d/B in loc. Pontirolo è presente un impianto di potabilizzazione di acqua proveniente da una presa a lago, per l'alimentazione della rete idrica comunale.

L'acqua grezza viene prelevata dal lago tramite creazione di sottovuoto, l'acqua viene, quindi, stoccata temporaneamente in una vasca nella quale viene addizionata all'ozono.

Due pompe a complesso verticale prelevano l'acqua e attraverso due filtri in parallelo, a sabbia e a carbone attivo, la mandano ad un secondo serbatoio; l'acqua trattata viene prelevata da una pompa ad asse orizzontale e mandata alla rete di distribuzione, previa addizione di sodio ipoclorito al 12-13% per clorocopertura.

I filtri vengono lavati ad orari e giorni prestabiliti, l'acqua di lavaggio viene decantata in una vasca, dalla vasca l'acqua di lavaggio decantata viene prelevata da una pompa, regolata ad una portata minima, e smaltita in fognatura.

4 PIANIFICAZIONE E REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

4.1 PIANO DEGLI INTERVENTI 2016-2019

La Tabella 4.1 seguente riporta i maggiori interventi previsti sugli acquedotti e sulle fonti di approvvigionamento dal Piano degli Interventi di AGS 2016-2019, approvato con Deliberazione dell'Assemblea d'Ambito n.3 del 31/05/2016.

CRITICITÀ	CAT.	DESCRIZIONE	COMUNE / IMPIANTO	IMP PROG	2016	2017	2018	2018	OVER
B1.1	C3 - POTENZIAMENTI	Pot. rete idrica loc. Campazzi	BARDOLINO	80			80		
A4.2	C3 - POTENZIAMENTI	Interconnessione Vaso - Castelletto	BRENZONE	150			150		
A4.2	C3 - POTENZIAMENTI	Interconnessione Castelletto - Fasse	BRENZONE	100			50	50	
A4.2	C3 - POTENZIAMENTI	Colleg. pozzo Zuccotti con rete Pacengo	CASTELNUOVO	200			200		
A4.2	C3 - POTENZIAMENTI	Pot. rete idrica via Bologna / via Brolo	CASTELNUOVO	270	220	50			
A7.2	C5 - MANUT. ACQUED.	Rif. partitore Braga	CAPRINO	100	100				
A1.4	A2 - NUOVE FONTI	Realizz. pozzo Volargne	DOLCE'	160				80	80
A7.3	C3 - POTENZIAMENTI	Adeg. acquedotto S. Giorgio / Monte / Brentani	S. AMBROGIO	150				50	100
B1.1	C5 - MANUT. ACQUED.	Sost. rete idrica loc. Casa Laura	VALEGGIO	240	100	140			
A7.3	C5 - MANUT. ACQUED.	Rif. impianto Vallata Caprino	VALL. CAPRINO	350			150	200	
K2.1	C4 - RICERCA PERDITE	Ricerca perdite	COMUNI VARI		15	90	90	120	
A4.2	C3 - POTENZIAMENTI	Interventi vari	COMUNI VARI		280	335	340	300	
B1.1	C5 - MANUT. ACQUED.	Interventi vari	COMUNI VARI		400	380	450	380	
B8.1	C5 - MANUT. ACQUED.	Adeguamento capacità di compenso serbatoi	COMUNI VARI					30	170

Tabella 4.1 – Estratto del Piano degli Interventi 2016-2019 con elencazione degli interventi previsti sul servizio acquedotto.

Tutti gli interventi del Piano sono stati realizzati, fatti salvo:

- 1) la realizzazione del pozzo Volargne, in quanto ritenuto non più prioritario ai fini del servizio;
- 2) l'adeguamento della capacità di compenso dei serbatoi, in quanto l'intervento in corso di acquisizione delle autorizzazioni – prog. 18110 "Interventi di potenziamento del sistema di adduzione a servizio dell'acquedotto pubblico del Comune di San Zeno di Montagna - Intervento n.1: Interconnessione distretto Pora - Stropea per potenziamento adduzione serbatoio Stropea – Comune di San Zeno di Montagna";
- 3) il collegamento tra il distretto di Zuccotti e quello di Pacengo, che ha già ottenuto le approvazioni ma verrà realizzato nel corso del Piano 2020-2023;
- 4) il rifacimento dell'impianto di Vallata Caprino, in quanto l'iter progettuale è rallento per via di ulteriori approfondimenti tecnici.

4.2 PIANO DEGLI INTERVENTI AGS 2020-2023

Ultimato il quadriennio 2016-2019 del Piano, AGS sta redigendo il nuovo Piano degli Interventi 2020-2023 che verrà approvato dal Consiglio di Bacino Veronese nel corso della corrente primavera 2020.

Nell'ambito delle macrovoci della bozza di Piano in corso di redazione, si individuano i seguenti interventi sulle fonti di approvvigionamento di Tabella 4.2.

DESCRIZIONE INTERVENTO	COMUNE	IMPORTO [€]	INDICATORE QUALITÀ TECNICA - 917.17	ANNO DI PREVISTA REALIZZAZIONE
Brentino Belluno Acq Punti Prelievo ULSS	BRENTINO BELLUNO	5.000	M3	2020
Torri del Benaco sistemazione serbatoio Valmagra	TORRI DEL BENACO	500.000	M3	2023
Revisione e manutenzione potabilizzatore Pontirola	TORRI DEL BENACO	500.000	M2	2023
Filtri pozzi Berra	PESCHIERA	200.000	M3	2021
Nuovo sistema di disinfezione serbatoio Rocca	GARDA	10.000	M3	2022
Nuovo generatore di ozono pesca lago Pontirola	TORRI DEL BENACO	60.000	M3	2023
Nuovi generatori ozono serbatoio Rocca di Garda	GARDA	140.000	M3	2020
Nuovo sistema di disinfezione pozzo Casa Erminia	LAZISE	10.000	M3	2023
Nuovo sistema di disinfezione pozzo Greghe	LAZISE	10.000	M3	2023
Nuovo sistema di disinfezione pozzi Berra	PESCHIERA	10.000	M3	2023
Nuovo sistema di disinfezione pozzi via Venezia	PESCHIERA	10.000	M3	2023
Realizzazione nuovo punto di prelievo Loc. Zappo Via Trento distretto Montioni	LAZISE	5.000	M3	2020

Tabella 4.2 – Dettaglio degli interventi previsti sulle fonti di approvvigionamento dalla bozza del Piano degli Interventi 2020-2023, in corso di approvazione.

L'importo per la realizzazione delle suddette opere è di 1.460.000 €.

Il Piano prevede, inoltre, l'esecuzione di diversi altri interventi di potenziamento e adeguamento delle reti idriche, volti ad assicurare maggiore funzionalità e affidabilità del servizio di acquedotto.

AGS sta inoltre pianificando l'installazione di sistemi di controllo degli accessi agli impianti delle fonti di approvvigionamento dell'acquedotto, al fine di prevenire eventuali manomissioni e/o furti agli impianti.

5 INTERVENTI REALIZZATI SULLE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO RISPETTO AL PRECEDENTE STUDIO 2018

Rispetto al precedente Studio del Marzo 2018, sono stati svolti i seguenti interventi sugli impianti di potabilizzazione delle fonti di approvvigionamento di AGS, oltre alle consuete manutenzione ordinarie degli impianti:

- **progetto cod. AGS n.16004** – *“Aumento della capacità filtrante di pozzo Zuccotti con l’inserimento di tre nuovi filtri carbone – Comune di Castelnuovo del Garda”*
- **progetto cod AGS n.16027** – *“Manutenzione straordinaria ed installazione di un impianto di potabilizzazione ad ultrafiltrazione a membrane presso il serbatoio “Val dei Coali – Comune di Ferrara di Monte Baldo”.*

5.1 PROG. 16004 – RADDOPPIO IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE MEDIANTE CARBONI ATTIVI DI “POZZO ZUCCOTTI”

Come sarà in seguito descritto al paragrafo 3.2 della presente, a servizio del campo pozzi “Zuccotti” di Castelnuovo del Garda vi erano tre filtri a carboni attivi per l’abbattimento di residui di erbicidi azotati, riscontrati nelle acque di falda. In particolare, si erano rilevate concentrazioni di desetilbutilazina e terbutilazina, derivati dell’atrazina.

La capacità complessiva dell’impianto di filtrazione ERA di 50 l/s; considerato però che la potenzialità di emungimento della fonte è molto superiore, fino a 100 l/s, si è redatto un progetto di raddoppio della capacità di potabilizzazione dell’impianto a carboni attivi, al fine di potenziare il servizio idrico e far fronte ai picchi di consumo estivo delle reti del basso Garda, rendendo pienamente efficaci gli interventi di interconnessione dei distretti idrici in corso di realizzazione ed in prossimo programma.

Si è, quindi, provveduto all’installazione di ulteriori 3 filtri a carbone attivo, analoghi a quelli già presenti.

Il trattamento di abbattimento degli eventuali residui di antiparassitari ed erbicidi avviene mediante adsorbimento su carbone attivo granulare di origine minerale, attivato con vapore in atmosfera inerte, specifico per la rimozione di microinquinanti organici.

Si riporta in Figura 5.1 un estratto grafico progettuale.

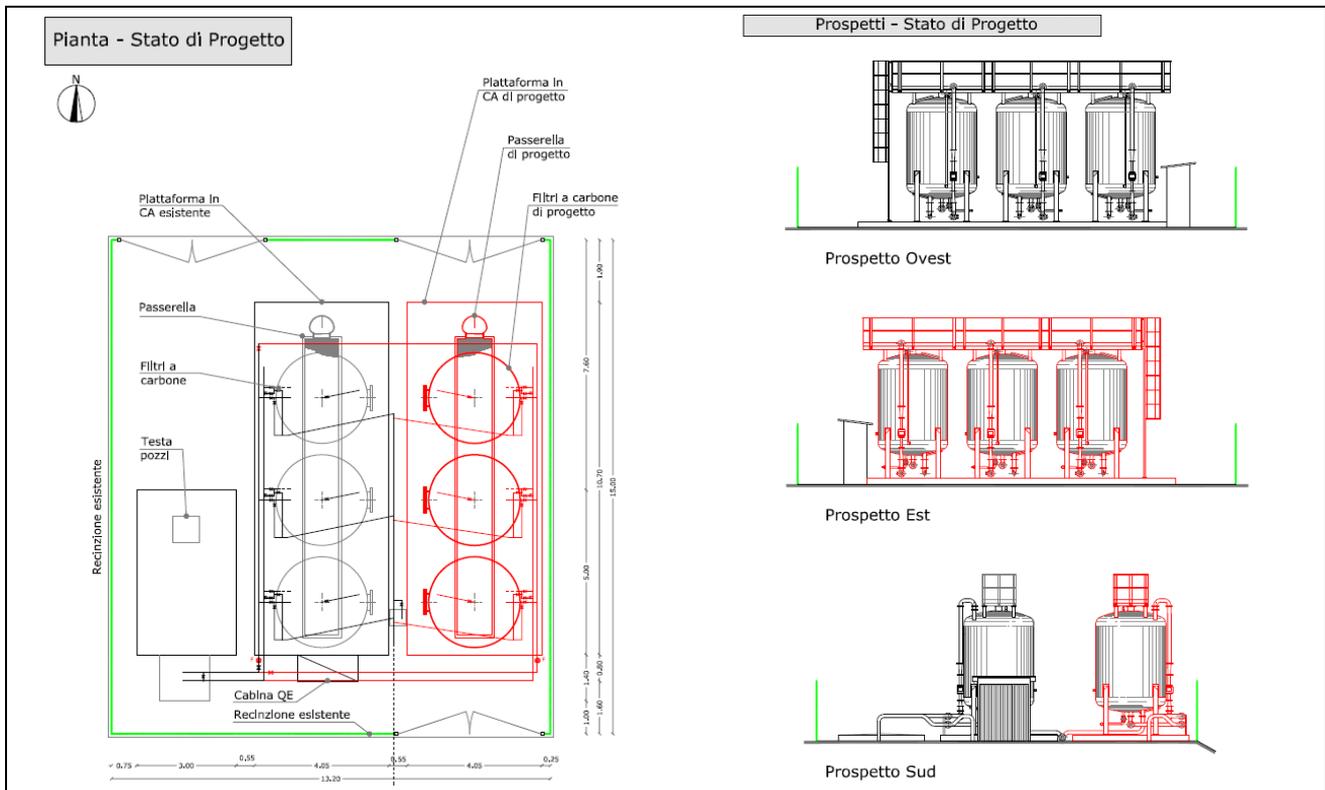


Figura 5.1 – Estratti grafici dell'intervento di progetto.

L'intervento, dell'importo di circa 160.000 €, è stato ultimato nell'estato del 2018 e i nuovi filtri sono ora in servizio.

5.2 INSTALLAZIONE FILTRO A CARBONI ATTIVI A SERVIZIO DEL POZZO "TESTI VECCHIO" NEL COMUNE DI CASTELNUOVO DEL GARDA

Nell'anno 2018, presso il pozzo "Testi Vecchio", sito nell'abitato di Castelnuovo del Garda è stato installato un filtro a carboni attivi al fine di eliminare l'inquinante atrazina desetil desipropil (DACT) rilevato nell'acqua del pozzo nelle analisi di maggio 2018 delle acque distribuite a parte del capoluogo. L'impianto consente il trattamento di una portata pari a 18 l/s.

Il carbone attivo impiegato è del tipo granulare vegetale, da noce di cocco, attivato con vapore in atmosfera inerte.

5.3 PROG. 16027 - IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE MEDIANTE ULTRAFILTRAZIONE DI "VAL DEI COALI"

È prevista nel corso della corrente primavera 2020 l'ultimazione dei lavori di installazione di un impianto di potabilizzazione mediante ultrafiltrazione a membrane presso il serbatoio "Val dei Coali", nel Comune di Ferrara di Monte Baldo (VR).

Il serbatoio, alimentato da alcune sorgenti naturali montane, serve le reti acquedottistiche di parte del territorio comunale oltre ad alcune località pedemontane e montane del limitrofo Comune di Caprino Veronese.

Talvolta, specialmente in occasione di forti eventi meteorici, le sorgenti di approvvigionamento sono affette da problemi di eccessiva torbidità legata al ruscellamento superficiale delle acque ed al conseguente trascinarsi delle terre. Il fenomeno, di tipo naturale, comporta un'alterazione delle caratteristiche organolettiche e fisiche delle acque potabili, oltre a provocare eccessivi accumuli di materiale sedimentato nelle vasche del serbatoio.

Nel mese di Luglio 2017, a seguito di forti temporali, il fenomeno di intorbidimento delle acque si è riverificato in maniera significativa, giungendo all'emissione di un'ordinanza temporanea di non potabilità dell'acqua ed all'istituzione di un servizio di fornitura di acqua potabile mediante autobotti.

Alla luce delle criticità emerse, è stato redatto e autorizzato il progetto cod. AGS n. 16027 che prevede la "manutenzione straordinaria ed installazione di un impianto di potabilizzazione ad ultrafiltrazione a membrane presso il serbatoio "Val dei Coal".

Sarà implementata la seguente filiera di trattamento per l'abbattimento efficiente della torbidità e della carica batterica delle acque di sorgente:

- accumulo in vasca delle acque grezze provenienti dalle sorgenti;
- pompaggio su due linee di trattamento parallele, delle potenzialità di 10 l/s cadauna (oltre l'aliquota per le operazioni di controlavaggio);
- pre-filtrazione mediante pre-filtri autopulenti automatici;
- ultrafiltrazione a membrana su moduli verticali, con verso di filtrazione dal basso verso l'alto e da fuori delle membrane verso l'interno;
- accumulo delle acque filtrate in vasca e distribuzione del disinfettante (ipoclorito di sodio) per la cloroprotezione in rete;
- distribuzione in rete mediante nuove linee che si connettono alle condotte esistenti.

L'impianto sarà dotato di linee di controlavaggio ordinario ad acqua ed aria, oltre a due stazioni di lavaggio chimico per la rigenerazione periodica delle membrane.

Si riporta in Figura 5.2 un estratto planimetrico non in scala dell'intervento di progetto.

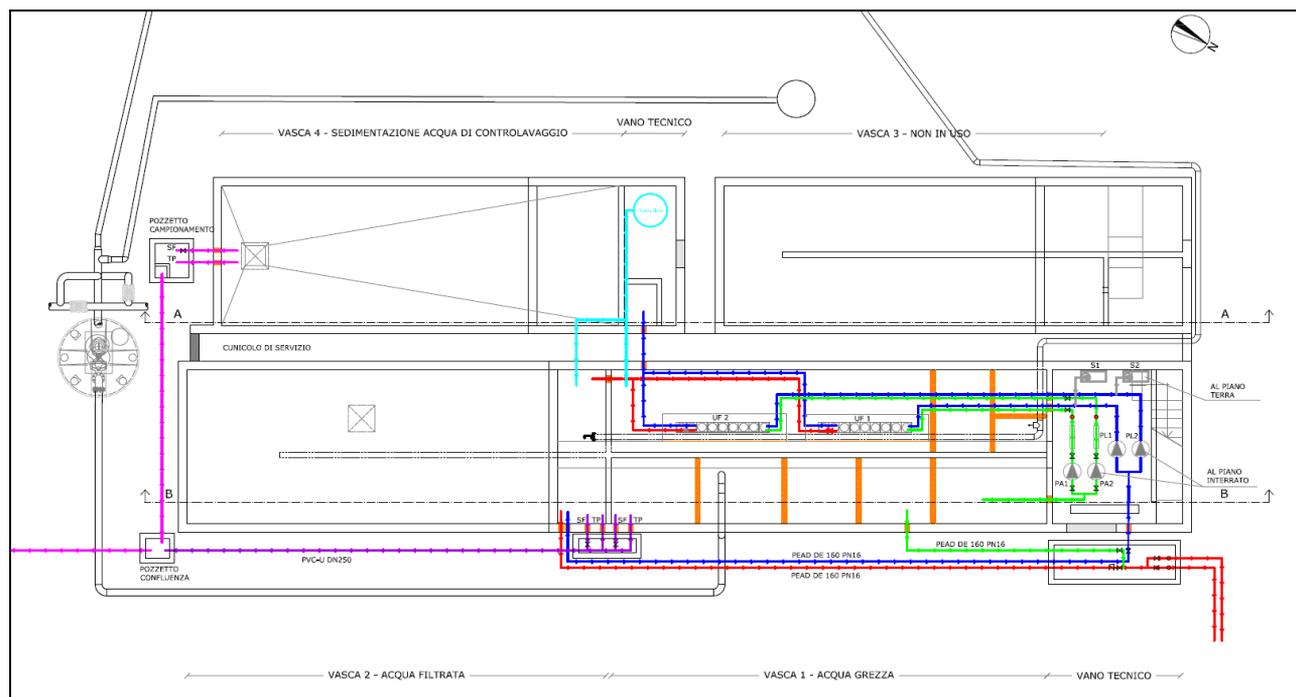


Figura 5.2 – Stralcio planimetrico dell'impianto di potabilizzazione in progetto.

Il progetto definitivo/esecutivo presenta il seguente quadro economico:

A OPERE IN APPALTO		
A.1	Lavori soggetti a ribasso d'asta	293.000,00
A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	4.228,76
	<i>Arrotondamento</i>	771,24
	Totale (A)	298.000
B SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
B.1	Spese tecniche	22.000
B.2	Imprevisti	15.000
B.3	Accordi bonari, spese di gara, servitù, allacci ecc.	2.000
	Totale (B)	39.000
TOTALE GENERALE (A+B)		337.000

Il progetto prevede, inoltre, l'esecuzione di alcuni interventi di manutenzione straordinaria delle strutture del serbatoio per il risanamento delle opere edili.

6 INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITÀ EMERSE NEGLI ULTIMI ANNI

Le principali criticità sulle fonti di approvvigionamento emerse negli ultimi anni risultano le seguenti:

- *presenza di carica batterica nelle acque potabili*
- *presenza di tracce di erbicidi nelle acque*

in alcuni pozzi limitrofi ad aree agricole dell'entroterra meridionale del Garda sono state rilevate alcune tracce di erbicidi; tali parametri sono costantemente monitorati e a garanzia di rispetto dei limiti sono stati installati degli impianti di adsorbimento a carboni attivi per il loro abbattimento (es. impianto di pozzo "Zuccotti" precedentemente descritto al paragrafo 3.2 della presente);

- *presenza di metalli pesanti, quali ferro, manganese ed arsenico nelle fonti del Basso Lago*
nelle acque grezze di alcuni pozzi dell'area di Peschiera del Garda si riscontrano concentrazioni significative di ferro e manganese; l'abbattimento dei metalli avviene mediante impianti di potabilizzazione con pirolusite, per il manganese, ed aerazione, per l'ossidazione del ferro, seguiti da filtrazione a sabbia.
- *presenza di tetracloroetilene*

il monitoraggio di questo parametro avviene in alcune aree del Medio Garda, nelle quali in passato si rilevava una concentrazione di attenzione.

In ragione dell'emergenza PFAS negli acquedotti del Veneto, a partire dal 2016 anche AGS svolge il monitoraggio routinario di tali composti nelle acque potabili, che non ha mai rilevato concentrazioni significative, con valori sempre al di sotto dei limiti di performance.

Nell'anno 2016 non vi sono state ordinanze di non potabilità dell'acqua, mentre nell'estate del 2017 vi è stata un'interdizione all'uso dell'acqua potabile, causata da una elevata torbidità delle acque distribuite dalla centrale dell'acquedotto di "Val dei Coali" di Ferrara di Monte Baldo, per via di un eccessivo trascinarsi di terre da parte delle sorgenti a seguito di un intenso evento meteorologico. Il disagio alla cittadinanza di Ferrara e dell'area settentrionale di Caprino V.se è

stato temporaneamente mitigato mediante un servizio di autobotti sostitutivo e con l'installazione di un filtro provvisorio. Come descritto in precedenza al paragrafo 5.2, è in corso l'installazione di un trattamento di filtrazione a membrana per risolvere definitivamente la criticità.

Negli anni 2018 e 2019 non vi sono state, invece, ordinanze di non potabilità degli acquedotti in gestione.

Come evidenziato in precedenza al Capitolo 5.2 della presente, al pozzo "Testi Vecchio" di Castelnuovo d/G si è riscontrato un aumento delle concentrazioni di erbicidi che erano ormai prossime ai limiti di legge; di conseguenza, AGS è intervenuta mediante l'installazione di un filtro a carboni attivi, risolvendo la potenziale criticità.

7 EXTRA COSTI LEGATI ALLA PROPOSTA DI RIFUSIONE COM(2017) 753 FINAL

Come evidenziato in premessa, la proposta di rifusione COM(2017) 753 final della Direttiva europea sulle acque potabili, porterà ad una maggiore sicurezza sulla qualità delle acque potabili distribuite all'utenza; di contro, comporterà per i Gestori del S.I.I. degli extra-costi sia di investimento che di gestione, principalmente per i motivi di seguito esplicitati.

7.1 IMPLEMENTAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA DELL'ACQUA

AGS darà avvio alla redazione del Piano di Sicurezza dell'Acqua (PSA) con il corrente anno 2020. Durante lo scorso anno 2019, sono state ultimate le attività di formazione per il team leader e sono state effettuate le prime valutazioni tecnico-economiche per la redazione dei piani del territorio servito.

Si può stimare un impegno di personale in 2 risorse a tempo pieno per i prossimi 5 anni. Stimando un costo di 45.000 € a persona /anno risultano, di conseguenza 450.000 € per risorse umane.

Ci sono, inoltre, alcune attività specialistiche quali indagini geologiche, idrologiche e geotecniche che presumibilmente sarà necessario affidare a professionisti esterni, per le quali si stima un valore di 20.000€ anno per un totale di 100.000 €

Analogamente, a seguito delle attività di valutazione del rischio ed identificazione delle priorità di intervento, per la definizione delle misure di controllo e del piano degli interventi infrastrutturali potrebbero essere necessarie ulteriori collaborazioni esterne per servizi di ingegneria di gestione e di progettazione con costi stimati in 100.000 €.

Si rilevano altri costi previsti per servizi esterni come quelli relativi all'infrastruttura ICT, sia HW che SW per il Cloud di condivisione con Enti, formazione, comunicazione, attività di cooperazione e partecipazione in Viveracqua Scarl, stimati indicativamente in circa 50.000€.

VOCE DI SPESA	IMPORTO STIMATO
costo del personale	450.000 €
indagini idrologiche geologiche geotecniche	100.000 €
servizi specialistici	100.000 €
Cloud e servizi accessori ICT, formazione, Viveracqua	50.000 €
TOTALE	700.000 €

Tabella 7.1 – Costi budgettari derivanti dall'implementazione del PSA.

Tali importi di Tabella 7.1 hanno valori budgettari e sono suscettibili di possibili future modifiche sulla base dell'andamento degli studi.

Non è, invece, al momento possibile stimare i costi degli investimenti derivanti dai risultati del PSA, essendo ancora in fase di redazione.

7.2 COSTI PER MONITORAGGIO APPROFONDITO DELLA QUALITÀ DELL'ACQUA POTABILE CON RIFERIMENTO A NUOVI INQUINANTI DELLA PROPOSTA COM(2017) 753 FINAL

Al fine di svolgere un monitoraggio più approfondito con riferimento ai nuovi inquinanti della proposta COM(2017) 753 final, si stimano i seguenti costi unitari per singola analisi:

PARAMETRI	COSTO PER SINGOLA ANALISI
Interferenti endocrini (betaestradiolo, bisfenolo A, Nonilfenolo)	150 €
Acidi Aloacetici	50 €
Microcistina LR	60 €
Uranio	30 €
Clorati e Cloriti	35 €
Colifagi somatici	50 €
TOTALE	375 €

Tabella 7.2 – Costi unitari per parametro per singola analisi.

Per quanto riguarda i PFAS, AGS svolge già tali analisi.

Svolgendo un'analisi annua per ciascun punto di prelievo e fonte di approvvigionamento (totale 176), si ottiene un costo annuo di 66.000 €, che fino all'adozione dei PSA (fra 5 anni), comporterà una spesa aggiuntiva di 330.000 €.

Oltre al costo delle analisi, si stima un costo aggiuntivo del personale pari a circa 10.000 € annui, per un totale di 50.000 € sul quinquennio.

8 ANALISI DEI TRATTAMENTI DI POTABILIZZAZIONE POSSIBILI

La sola redazione dei PSA potrà, però, definire specificatamente il trattamento più idoneo da implementare per ciascuna fonte di approvvigionamento.

Si conferma quanto definito nello Studio dell'anno 2018, ovvero che in prima analisi, l'individuazione del trattamento ideale da implementare per la potabilizzazione delle acque dipende, in generale, principalmente dai seguenti fattori:

- tipologia di inquinanti da rimuovere (solidi sospesi, microinquinanti organici, metalli pesanti, carica batterica, ecc.);
- disponibilità di aree dove installare l'impianto di trattamento;
- localizzazione della fonte di approvvigionamento, per la raggiungibilità dei mezzi per l'installazione e la gestione dell'impianto;
- impegno economico dell'intervento, sia in termini di investimento che di esercizio.

I paragrafi seguenti illustrano le principali soluzioni possibili per il trattamento delle acque potabili, con riferimento alle esigenze, in particolare, di abbattimento della torbidità, della carica batterica, dei microinquinanti organici e dei PFAS.

8.1 FILTRI A SABBIA

La filtrazione a sabbia è un processo fisico di trattamento delle acque che consiste nella rimozione dei solidi sospesi, realizzata mediante passaggio dell'acqua attraverso un filtro costituito, in genere, da un letto di sabbia, supportato da uno strato di ghiaia di spessore variabile e di granulometria crescente e da un sistema di drenaggio.

Il mezzo filtrante è comunemente composto da silice, antracite o carboni attivi.

L'acqua da trattare, percolata dall'alto (filtri a gravità) o spinta in pressione dal basso (filtri in pressione), viene fatta passare attraverso i filtri. I solidi rimossi vengono intrappolati entro i pori alla superficie del mezzo filtrante. Quando il carico idraulico supera i valori ordinari, per via del progressivo intasamento del filtro, si attivano i processi di lavaggio e controlavaggio per la rigenerazione e pulizia del mezzo filtrante.

Sulla superficie del letto filtrante si possono anche sviluppare dei processi biologici e chimico-fisici che favoriscono il trattamento delle acque ma, nel contempo, possono creare inconvenienti di tipo microbiologico alle acque filtrate che, nel caso delle acque potabili, richiedono trattamenti ulteriori di disinfezione.

➤ Utilità del filtro a sabbia:

- efficace nella rimozione dei solidi sospesi e della torbidità (se le particelle presentano dimensioni superiori alla porosità del mezzo filtrante).

➤ Vantaggi della tecnologia:

- semplicità impiantistica;
- tecnologia ormai collaudata;
- ridotti costi di investimento ed esercizio.

➤ Svantaggi della tecnologia:

- elevati ingombri dell'impianto;
- se le dimensioni dei solidi sono molto ridotte, potrebbe rendersi necessaria una chiariflocculazione preventiva;
- possibile aumento della carica batterica delle acque trattate; è pertanto necessario prevedere un trattamento a valle di disinfezione (UV, dosaggio disinfettante), ecc.;
- inefficace nella rimozione degli inquinanti in fase disciolta.

8.2 PROCESSI A MEMBRANA (ULTRA/NANOFILTRAZIONE A MEMBRANE ED OSMOSI INVERSA)

La filtrazione a membrana consiste nel passaggio, sotto pressione, dell'acqua da trattare attraverso una membrana costituita da fibre cave o da fogli di materiale composito, per il trattenimento dei composti di dimensione inferiore alla porosità delle membrane.

Si distinguono i seguenti flussi:

- 1) la soluzione da trattare, o l'alimento, che attraversa la membrana filtrante (acqua grezza);
- 2) il permeato che attraversa la membrana (acqua filtrata);
- 3) Il ritentato (o concentrato), ovvero la soluzione trattenuta dalla membrana.

I processi a membrana si distinguono in base alla porosità del mezzo filtrante nelle seguenti categorie:

a) *microfiltrazione* (MF): porosità nominale 100-200 Å

si possono rimuovere particelle sospese, lieviti, pigmenti, emulsioni e batteri. Tale processo, può sostituire il trattamento di chiariflocculazione nel ciclo di potabilizzazione delle acque;

b) *ultrafiltrazione* (UF): porosità nominale 20 -200 Å

si possono rimuovere colloidali, batteri, virus, zuccheri e proteine;

c) *nanofiltrazione* (NF): porosità nominale 10 -20 Å

si possono rimuovere anche gli ioni bivalenti;

d) *osmosi inversa* (RO): porosità nominale 1 - 10 Å

è possibile anche la dissalazione con la rimozione degli ioni.

Generalmente, nei processi di potabilizzazione delle acque si impiega l'ultrafiltrazione (UF), che è un processo fisico di filtrazione operato su membrana semipermeabile caratterizzata da pori aventi un diametro intorno a 1-100 nm. La forza spingente del processo è rappresentata dalla differenza di pressione (detta pressione transmembrana, in inglese TMP, Trans-Membrane Pressure), applicata a monte e a valle del mezzo filtrante per ottenere il passaggio del fluido.

➤ Utilità delle membrane di ultrafiltrazione:

- rimozione principalmente di solidi sospesi a basse concentrazioni e di dimensioni colloidali (abbattimento torbidità) e anche della carica batterica;

➤ Vantaggi della tecnologia:

- ridotto ingombro dell'impianto;
- modularità;
- grazie alla modularità, è possibile installare le batterie anche in spazi ridotti e in serbatoi in localizzati in aree remote e di difficile accesso;
- essendo un processo fisico, non vi è il rischio di formazione di sottoprodotti indesiderati nelle acque trattate.

➤ Svantaggi della tecnologia:

- costo elevato rispetto alle altre soluzioni di filtrazione;
- consumo energetico moderato;
- necessità di controlavaggi, periodicamente anche di tipo chimico per la rigenerazione delle membrane.

8.3 ADSORBIMENTO SU CARBONI ATTIVI

Il trattamento su carboni attivi permette un'ottima rimozione dall'acqua di sostanze microinquinanti organiche ed inorganiche, quali metalli pesanti, pesticidi e farmaci, grazie alla capacità adsorbente del mezzo filtrante.

L'impianto a carboni attivi è generalmente costituito da una serie di silos riempiti di materiale adsorbente in polvere (PAC) o in granuli (GAC) e funzionanti o in parallelo o in serie, generalmente in pressione.

➤ Utilità dei carboni attivi:

- abbattimento di sostanze disciolte, quali microinquinanti organici ed inorganici (metalli pesanti, erbicidi, pesticidi, PFAS, ecc.);

➤ Vantaggi della tecnologia:

- ridotto ingombro dell'impianto;
- modularità;
- grazie alla modularità, è possibile installare i silos anche in spazi relativamente ridotti.

➤ Svantaggi della tecnologia:

- costo elevato di investimento e di esercizio;

- i carboni attivi presentano una loro selettività di adsorbimento e pertanto non sono da considerarsi come universali nel trattamento delle acque, ma devono essere selezionati e testati in laboratorio, prima dell'impiego in impianto;
- rischio di intasamento del filtro in caso di elevata presenza di solidi sospesi;
- nessuna efficacia disinfettante;
- necessità periodica di sostituzione dei carboni, quando sono esausti, e conseguente rigenerazione termica o chimica della matrice.

8.4 CHIARIFLOCCULAZIONE

La chiariflocculazione è un processo chimico-fisico di rimozione dei colloidi sospesi non facilmente sedimentabili mediante semplice filtrazione. Consiste nel dosaggio di reattivi coagulanti e flocculanti per la formazione di fiocchi dall'adesione dei solidi sospesi e la conseguente filtrazione su filtri a sabbia.

➤ Utilità della chiariflocculazione:

- abbattimento di sostanze sospese colloidali non sedimentabili (eliminazione torbidità);
- è possibile anche la precipitazione di alcuni metalli e la riduzione delle concentrazioni di COD, BOD e fosforo;

➤ Vantaggi della tecnologia:

- tecnologia collaudata;

➤ Svantaggi della tecnologia:

- costo elevato di investimento e di esercizio;
- impiego di reagenti chimici;
- produzione di fango contenente metalli e composti chimici e che potrebbe richiedere lo smaltimento come rifiuto speciale.

8.5 OSSIDAZIONE AVANZATA (AOP)

I processi di ossidazione avanzata (AOP – *Advanced Oxidation Processes*) sono processi di trattamento avanzato delle acque potabili, mediante l'impiego di agenti ossidanti, mediante la formazione in acqua di radicali ossidrilici $\bullet OH$. Il radicale reagisce con gli inquinanti disciolti, dando il via a sequenze di reazioni ossidanti fino al completamento del processo.

I processi AOPs più comuni utilizzano le seguenti combinazioni:

- perossido di idrogeno + UV;
- ozono + UV;
- ozono + perossido di idrogeno;
- processi "Fenton".

➤ Utilità del processo di AOP:

- rimozione di composti organici volatili, idrocarburi policiclici aromatici, policloro bifenili e, secondo recenti sperimentazioni, anche PFAS;

➤ Vantaggi della tecnologia:

- rimozione di inquinanti emergenti e microinquinanti difficilmente rimovibili mediante tecnologie convenzionali;

- l'impiego di composti a potere disinfettante e/o di ultravioletti comporta la disinfezione delle acque.
- Svantaggi della tecnologia:
 - costo elevato di investimento e di esercizio;
 - possibile formazione di sottoprodotti di reazione;
 - utilizzo di composti chimici.

9 INDIVIDUAZIONE DELLA SOLUZIONE IDONEA DI TRATTAMENTO IN EMERGENZA DELLE ACQUE POTABILI

Alla luce delle tecnologie presenti attualmente sul mercato, risulta difficile, se non impossibile, individuare e prevedere una soluzione universale di trattamento dell'acqua potabile erogata dagli acquedotti pubblici in situazioni di emergenza in caso di fenomeni di contaminazione delle fonti di approvvigionamento, in particolare per le seguenti motivazioni:

- la scelta del trattamento da adottare dipende essenzialmente dalla tipologia di contaminante specifico da rimuovere, sia esso un'eccessiva torbidità delle acque, la carica batterica o la presenza di microinquinanti, quali PFAS, idrocarburi e altri composti chimici;
- l'impianto di trattamento in emergenza possiede un proprio certo ingombro, che potrebbe non essere compatibile con le aree dove sono localizzate le fonti da trattare, considerando che molti pozzi e/o sorgenti sono posti in aree impervie (boschi, aree montane con sentieri sterrati, ecc.) o di difficile accesso con i mezzi (aree private, centri storici, aree remote ecc.), pertanto si dovranno prevedere soluzioni preferibilmente facilmente trasportabili e il più possibili modulari;
- la configurazione della fonte di approvvigionamento potrebbe richiedere la necessità di ulteriori approntamenti impiantistici, quali pompe di rilancio, generatori di energia elettrica, ecc. per consentire l'implementazione del sistema di trattamento;
- diverse altre condizioni al contorno, quali il clima dell'area (magari montano freddo), la mancanza di energia elettrica in loco, la presenza di altre sostanze interferenti nelle acque e/o altre situazioni locali, possono influenzare negativamente sulla scelta e fattibilità del trattamento e sull'impianto da adottarsi.

Come afferma la D.G.R. n.2232/2017, il presente studio viene redatto con la finalità di anticipare, rispetto alla dotazione dei cosiddetti Piani di sicurezza dell'acqua, le necessarie attività per dotare gli acquedotti di sistemi di rilevazione e trattamento in situazioni emergenziali legate agli inquinanti emergenti, recando quanto segue:

[...] *“interventi necessari relativi agli apprestamenti impiantistici, fissi o mobili, atti al filtraggio dell'acqua erogata in modo tale da fronteggiare tempestivamente eventuali soluzioni di rischio per la salute pubblica”* [...]

Questo proposito si scontrerebbe con la mancanza di approfondimenti specifici, quali, ad esempio, le analisi di rischio, che sarebbero ricompresi nelle attività proprie dei PSA.

Analogamente alla prima redazione del presente studio del 2018, di conseguenza, mancando di tali approfondimenti, deve fare riferimento all'esperienza dei tecnici AGS, alla letteratura tecnica corrente e, per quanto riguarda l'emergenza PFAS, alle prime sperimentazioni pubblicate sulla loro rimozione nel trattamento delle acque potabili.

In ogni caso, la presenza di interconnessioni tra diversi distretti idrici per la maggior parte delle reti di acquedotto in gestione consentirebbe di mitigare la prima emergenza, derivando acqua potabile da altre fonti di altri distretti idrici, in luogo della fonte di approvvigionamento contaminata. In emergenza, si dovrà studiare la contaminazione, individuando ed installando il sistema di

potabilizzazione più idoneo. Se l'interconnessione non fosse sufficiente, o nel caso peggiore non vi fosse, si dovrà istituire un servizio di distribuzione sostitutivo dell'acqua mediante autobotti.

Alla luce delle considerazioni sopra esposte, per fronteggiare eventuali fenomeni di contaminazione delle fonti di approvvigionamento delle acque potabili, le soluzioni possibili risultano, pertanto, al momento le seguenti:

a) **installazione di un impianto di trattamento fisso sulle fonti**

realizzazione di un impianto di potabilizzazione per ogni fonte di approvvigionamento;

▪ **vantaggi**

- tale soluzione **consentirebbe di fronteggiare tempestivamente eventuali situazioni di rischio o di contaminazioni rilevate**, essendo l'impianto già predisposto e realizzato ad hoc per l'esercizio immediato in sito all'insorgere dell'emergenza (o addirittura già attivo per filtrazione a scopo preventivo), rispondendo pienamente, peraltro, a quanto disposto dalla D.G.R. n.2232/2017;
- la presenza di un impianto fisso presso le fonti permetterebbe di realizzare un **trattamento di potabilizzazione preventivo a tutela di eventuali rischi di contaminazione delle acque potabili**.

▪ **svantaggi**

- elevato costo di investimento;
- elevato costo di esercizio in caso di funzionamento a scopo preventivo continuativo;
- non è garantito che la tipologia di trattamento impiegata sia efficace per la contaminazione emersa o che potrebbe verificarsi in futuro.

b) **predisposizione a magazzino di un impianto mobile di trattamento** da impiegare in caso di riscontrata necessità o di rilevato rischio per la salute pubblica

realizzazione e deposito presso il magazzino aziendale (o in altro luogo idoneo) di un impianto di trattamento mobile su skid, da impiegarsi in caso di contaminazione ad una fonte di approvvigionamento idrico;

▪ **vantaggi**

- ridotti costi di investimento e di manutenzione dell'impianto mobile rispetto alla soluzione fissa da installarsi su tutti gli impianti;

▪ **svantaggi**

- tale soluzione **potrebbe non fornire la garanzia di poter fronteggiare tempestivamente eventuali situazioni di rischio o di contaminazioni rilevate**, in quanto l'impianto mobile potrebbe non essere compatibile con le condizioni del sito ove posizionarlo (mancanza spazio, mancanza energia elettrica o insufficiente potenza disponibile, ecc.) o non essere adatto alla contaminazione da fronteggiare (es. inquinante particolare da rimuovere, sottodimensionamento del trattamento, ecc.); la criticità emergerebbe solo a seguito di campionamenti interni o esterni;
- vi potrebbero essere ritardi nelle operazioni di trasferimento, posizionamento ed avvio dell'impianto mobile, legate alle condizioni locali della fonte (realizzazione collegamenti idraulici ed elettrici in

emergenza) dove posizionare l'impianto mobile e/o al tempo per ottenere i risultati analitici dei campionamenti;

- il deposito a magazzino dell'impianto, senza idonea manutenzione periodica e/o brevi esercizi, potrebbe portare alla perdita di efficienza e funzionalità precoce del sistema mobile; l'alternativa potrebbe essere il noleggio delle apparecchiature, ma vi sarebbero da considerare i tempi di fornitura al verificarsi della criticità.

Stanti le considerazioni qui riportate e considerata la richiesta di dotare le fonti di sistemi in grado di fronteggiare tempestivamente eventuali situazioni di rischio di contaminazione delle fonti, si ritiene che la soluzione più opportuna da attuarsi, in relazione alle disposizioni della D.G.R. n.2232/2017, sia quella relativa all'**installazione di impianti fissi di trattamento preventivo presso tutte le fonti di approvvigionamento** degli acquedotti pubblici (ove tecnicamente e logisticamente possibile).

Per quanto riguarda, invece, la tipologia di trattamento delle acque da impiegare, si ritiene che quella più adatta, ad oggi conosciuta, a fronteggiare eventuali inquinamenti da PFAS e microinquinanti organici, sia, in generale, quella dell'**adsorbimento a carboni attivi**.

Il trattamento di filtrazione ed adsorbimento a carboni attivi è, infatti, quello più tecnicamente ed economicamente sostenibile per un trattamento adeguato ad abbastanza ampio spettro su vari tipi di inquinanti.

Si renderebbe necessario installare dei silos metallici riempiti di carboni attivi, con il relativo piping idraulico, pompe di rilancio in pressione, collegamenti elettrici e quadro elettrico di comando e alimentazione.

L'impianto potrebbe essere analogo a quello presente presso il campo pozzi "Zuccotti" di Castelnuovo d/G, riportato in Figura 9.1, e precedentemente descritto ai paragrafi 5.1 e 3.2 della presente.



Figura 9.1 – Impianto di trattamento a carboni presso il campo pozzi "Zuccotti" di Castelnuovo d/G.

Il numero di silos e la dimensione dell'impianto dipenderanno principalmente dalla potenzialità della fonte e dallo spazio a disposizione.

Gli impianti saranno costituiti, normalmente, dai seguenti componenti:

- piastra in calcestruzzo armato di basamento dei silos;
- pompa/e di alimentazione dei filtri, qualora non vi siano altre pompe di prelievo delle acque già in servizio e/o queste non abbiano sufficiente prevalenza;
- eventuale pre-filtro per la rimozione del contenuto solido sospeso a prevenzione di eventuali intasamenti dei filtri;
- piping di collegamento idraulico in entrata ed in uscita dai filtri;
- uno o più silos di filtrazione ed adsorbimento in pressione con carbone attivo, funzionanti in serio o in parallelo;
- eventuali booster di rilancio dell'acqua filtrata in rete, qualora necessario;
- linea di controlavaggio dei filtri con pompa di controlavaggio e linea di scarico;
- collegamenti elettrici, inverter per le pompe, sensori di pressione, misuratori di porta e quadro elettrico con sistema di telecontrollo;
- qualora vi sia una vasca di accumulo delle acque a valle dei filtri ed il dosaggio del disinfettante avvenga più a valle, sarà opportuno prevedere un debatterizzatore ad UV, o equivalente.

Come evidenziato nel precedente Capitolo 7.2, va sottolineato che il trattamento a carboni attivi non risulta però universale e adatto alla rimozione di qualsiasi inquinante nelle acque potabili. I carboni attivi sono, infatti, principalmente utili ed adatti per l'abbattimento di microinquinanti disciolti e, stando alle sperimentazioni attuate da altri Gestori del SII del Veneto, per i PFAS.

La presenza di elevati carichi solidi o di altri inquinanti potrebbe compromettere e/o interferire sulla funzione adsorbente dei carboni. Generalmente, i carboni attivi non presentano, inoltre, alcuna efficacia nei confronti dei patogeni.

10 CONSIDERAZIONI PAESAGGISTICO-AMBIENTALI

L'installazione di silos di trattamento a carbone attivo presso le fonti di approvvigionamento di AGS potrebbe incontrare le seguenti difficoltà:

- non tutte le fonti di approvvigionamento presentano aree limitrofe ove posizionare l'impianto di trattamento;
- per molte altre fonti vi è la disponibilità di spazio circostante, ma questo è di proprietà privata altrui, pertanto, bisogna preventivare un'ulteriore spesa per l'acquisizione/esproprio delle aree;
- molte fonti sono localizzate in aree remote e/o impervie, quali, ad esempio, aree boschive montane, pertanto si dovranno prevedere extra-costi e criticità per il trasporto e posizionamento in sito;
- in alcune fonti non vi è la presenza di energia elettrica, pertanto per l'impianto di trattamento si dovranno realizzare nuovi collegamenti elettrici;
- la maggior parte delle aree dove sono presenti le fonti sono sottoposte a tutela paesaggistica (D.Lgs. n.42/2004 e ss.mm.ii.), pertanto si dovrà richiedere apposita autorizzazione paesaggistica e, in particolare, si dovranno mettere in atto appositi interventi di mitigazione dell'impatto paesaggistico derivato dalla presenza delle strutture dell'impianto;
- alcune fonti, inoltre, rientrano, o sono prossime, a Siti di Importanza Comunitaria (S.I.C.) e Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.) della rete di Natura 2000 (Direttiva 92/43/CEE),

pertanto dovranno essere predisposti opportuni studi di Valutazione di Incidenza Ambientale; l'esecuzione dei lavori e la presenza dell'impianto stesso non dovranno compromettere o causare danno significativo agli habitat e alle specie floro-faunistiche protette;

- alcune fonti sono, invece, inserite in aree sottoposte ad altri vincoli, quali quello idrogeologico-forestale, per il quale si dovranno ottenere le apposite autorizzazioni;
- l'eventuale scarico delle acque di controlavaggio dei filtri a carboni attivi in corpi idrici superficiali o sul suolo dovrà essere preventivamente autorizzato con relative prescrizioni, ai sensi dell'art.124 del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii..

11 FATTIBILITÀ DI INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI

Si riporta in Tabella 11.1 un elenco delle fonti di approvvigionamento di AGS nelle quale si ritiene, sulla base dei dati attualmente in possesso, che sia possibile realizzare un impianto di filtrazione a carboni attivi, indicando, inoltre, se l'area adiacente sia da acquisire o meno per il posizionamento dell'impianto.

Rispetto all'elenco precedente di Tabella 2.3, la Tabella 11.1 riporta solo le fonti per le quali non vi è già presente un impianto di trattamento.

Nelle prossime fasi di progettazione si dovrà approfondire se i trattamenti implementati siano sufficienti per la protezione da eventuali altre contaminazioni delle fonti.

FONT E	TIPO	NOME	COMUNE	POTENZIALITÀ [l/s]	POSSIBILITÀ INSTALLAZIONE	AREA PRIVATA DA ACQUISIRE
BAA05	pozzo	CAMPAZZI	Bardolino	35	si	già disp
BAA05 BIS	pozzo	CAMPAZZI SPIA	Bardolino	2	si	già disp
BAA06	pozzo	CREOLE	Bardolino	35	si	si
BAA06 BIS	pozzo	CREOLE SPIA	Bardolino	10	si	si
BAA07	pozzo	CISANO1	Bardolino	60	si	già disp
BAA07 BIS	pozzo	CISANO2	Bardolino	60	si	già disp
BAA09	pozzo	CALMASINO	Bardolino	25	si	si
BRA01	pozzo	ASSENZA	Brenzzone	13	no	
BRA04	pozzo	VASO	Brenzzone	13	no	
BRA07	pozzo	CASTELLETT O	Brenzzone	10	no	
COA0 1	pozzo	GAZZOLI 1	Costermano	20	si	si
COA0 1BIS	pozzo	GAZZOLI 2	Costermano	45	si	si
COA0 2	pozzo	BRAN	Costermano	5	si	si
COA0 3	pozzo	VAL 1	Costermano	5	si	si
CSA02	pozzo	GALLETTO 1	Castelnuovo	30	si	si
CSA02 BIS	pozzo	GALLETTO 2	Castelnuovo	30	si	si
CSA10	pozzo	TESTI NUOVO	Castelnuovo	25	no	

CVA01	pozzo	VECCHIO SEGA1	Cavaion	25	no	
CVA02	pozzo	NUOVO SEGA2	Cavaion	30	no	
DOA0 2	pozzo	PERI	Dolcè	5	no	
DOA0 5	pozzo	DOLCE'	Dolcè	10	si	già disp
DOA0 9	pozzo	VOLARGNE	Dolcè	23	no	
LAA01	pozzo	COLOMBARE 1	Lazise	25	no	
LAA01 BIS	pozzo	COLOMBARE 2	Lazise	25	no	
LAA02	pozzo	PRAIA	Lazise	25	no	
LAA03	pozzo	SALINE	Lazise	10	si	si
LAA04	pozzo	CA' ERMINIA	Lazise	15	si	si
LAA06	pozzo	GREGHE	Lazise	10	si	già disp
LAA11	pozzo	CA' FURIA	Lazise	7	si	si
MAA0 1	pozzo	NAVENE	Malcesine	23	no	
MAA0 5	pozzo	PAINA	Malcesine	100	no	
MAA1 4	pozzo	CASSONE	Malcesine	15	no	
PAA01	pozzo	COSTIERE	Pastrengo	15	si	già disp
PAA02	pozzo	POL	Pastrengo	15	si	già disp
RIA01	pozzo	GAIUM	Rivoli	25	si	si
SAA01	pozzo	M COLORATI 1	S.Ambrogio	36	si	si
SAA16	pozzo	NAPOLEONE	S.Ambrogio	46	si	si
SZA08	pozzo	CANEVOI	S.Zeno	8	si	già disp
VAA01	pozzo	I MAGGIO	Valeggio	30	si	già disp
VAA02	pozzo	BORGHETTO 1	Valeggio	20	si	si
VAA02 BIS	pozzo	BORGHETTO 2	Valeggio	40	si	si
VAA03	pozzo	48 VECCHIO	Valeggio	22	si	si
VAA04	pozzo	48 NUOVO	Valeggio	24	si	si
VLA01	pozzo	LOC FORNACI (RIVOLI DOGANA)	Rivoli	180	si	già disp
BRA00	sorgente	PIOPPO	Brenzzone	2	no	
CPA27	sorgente	SORZO	Caprino	1	si	si
DOA0 0	sorgente	OSSENIGO	Dolcè	5	no	
FEA01	sorgente	CAMPIONA	Ferrara	5	si	si
FEA03	sorgente	LONZA	Ferrara	0,4	si	già disp
FEA06	sorgente	CAMBRIGAR	Ferrara	1	si	già disp
FEA20	sorgente	BERGOLA	Ferrara	30	no	

MAA03	sorgente	CAL	Malcesine	10	si	si
MAA18	sorgente	VIGNE	Malcesine	1	si	già disp
MAA19	sorgente	VAL DI GOA	Malcesine	1,2	si	si
MAA20	sorgente	S.MICHELE	Malcesine	1	si	si
MGA04	sorgente	FONTANA NAOLE	Ferrara	1	no	
BBA01	sorgente	ALBINUOVI	Brentino Belluno	1,5	si	già disp
BBA02	sorgente	ACQUA MARCIA	Brentino Belluno	1,5	si	già disp
BBA13	sorgente	RIO BISSOLO	Brentino Belluno	1	si	già disp
BBA03	pozzo	BELLUNO	Brentino Belluno	6	si	già disp
BBA11	pozzo	MATTONARA	Brentino Belluno	11	si	già disp
AFA02	pozzo	POZZO DANZIE	Affi	18,0	no	
TOA03	pozzo	POZZO PAI	Torri del Benaco	12,0	si	già disp
TOA19	pozzo	POZZO VOLPARA CAMPO SPORTIVO	Torri del Benaco	8,0	no	
TOA20	pozzo	POZZO VOLPARA MAGAZZINO	Torri del Benaco	8,0	si	già disp

Tabella 11.1 – Elenco delle fonti sprovviste di trattamento, e valutazione sulla fattibilità.

Risultano pertanto i seguenti valori di Tabella 11.2.

DATO	VALORE
Numero di fonti totali	80
Numero di fonti già dotate di trattamento (o in corso di installazione)	15
Numero di fonti per le quali al momento non risulta fattibile l'installazione di un impianto di filtrazione, per via della carenza di spazio intorno	20
Numero di fonti per le quali si ritiene al momento sia possibile l'installazione di un impianto di filtrazione	45
Numero di fonti per le quali si ritiene al momento sia possibile l'installazione di un impianto di filtrazione, previa acquisizione/esproprio dell'area circostante da altre proprietà	24
Numero di fonti per le quali si ritiene al momento sia possibile l'installazione di un impianto di filtrazione e l'area limitrofa è già disponibile	21

Tabella 11.2 – Schema riassuntivo del numero di fonti per le quali sia possibile o meno installare un impianto di trattamento.

Approfondimenti futuri consentiranno di confermare quanto riportato in tabella, eventualmente aggiungendo altre fonti per le quali risulti, a seguito di rilievi e con soluzioni progettuali particolari, fattibile l'installazione di una soluzione di trattamento fissa o mobile delle acque.

Per le 20 fonti prive di aree idonee laterali per l'installazione dell'impianto di trattamento, si potrebbero prevedere le seguenti soluzioni:

- dismissione e spostamento della fonte di approvvigionamento, con riconfigurazione della rete acquedottistica;
- realizzazione di un impianto di potabilizzazione in un'area prossima alla fonte, con riconfigurazione dell'acquedotto.

Le successive fasi di progettazione andranno ad individuare per ciascuna fonte la soluzione ottimale.

12 STIMA SOMMARIA DELLA SPESA

La stima sommaria dei costi nel presente studio di fattibilità, mantenuta invariata rispetto allo Studio dell'anno 2018, viene realizzata a partire dai seguenti costi parametrici, elencati in Tabella 12.1, derivanti dall'esperienza aziendale nella realizzazione in passato di questo tipo di impianti sulle proprie fonti.

DESCRIZIONE	U.M.	STIMA COSTO UNITARIO
Fornitura e posa di nuovo impianto a carboni attivi con filtri in pressione in acciaio inox, comprese opere strutturali, di portata > 5 l/s	$\frac{\text{€}}{\text{l/s}}$	3.000,00 €
Fornitura e posa di nuovo impianto a carboni attivi con filtri in pressione in acciaio inox, comprese opere strutturali, di portata < 5 l/s	$\frac{\text{€}}{\text{cad}}$	15.000,00 €
Costo stimato indicativo di acquisizione dell'area	$\frac{\text{€}}{\text{cad}}$	20.000,00 €
Costo annuo di esercizio dell'impianto per impianto di portata > 1 l/s	$\frac{\text{€}}{\text{anno} \cdot \text{l/s}}$	900,00 €
Costo annuo di esercizio dell'impianto per impianto di portata < 1 l/s	$\frac{\text{€}}{\text{cad}}$	1.000,00 €
Adeguamento delle fonti prive di aree per installazione impianti	<i>a corpo</i>	2.300.000 €

Tabella 12.1 – Elenco dei costi unitari stimati.

Sulla base di tali costi indicativi, si riporta in Tabella 12.2 un elenco dei costi stimati per la realizzazione e l'esercizio degli impianti di filtrazione in progetto.

FONTE	TIPO	NOME	COMUNE	COSTO ACQUISIZIONE AREE	COSTO INVESTIMENTO	COSTO ANNUO ESERCIZIO
BAA05	pozzo	CAMPAZZI	Bardolino	0 €	105.000 €	31.500 €
BAA05 BIS	pozzo	CAMPAZZI SPIA	Bardolino	0 €	15.000 €	1.800 €
BAA06	pozzo	CREOLE	Bardolino	20.000 €	105.000 €	31.500 €
BAA06 BIS	pozzo	CREOLE SPIA	Bardolino	20.000 €	30.000 €	9.000 €
BAA07	pozzo	CISANO1	Bardolino	0 €	180.000 €	54.000 €
BAA07 BIS	pozzo	CISANO2	Bardolino	0 €	180.000 €	54.000 €
BAA09	pozzo	CALMASINO	Bardolino	20.000 €	75.000 €	22.500 €
COA01	pozzo	GAZZOLI 1	Costermano	20.000 €	60.000 €	18.000 €
COA01 BIS	pozzo	GAZZOLI 2	Costermano	20.000 €	135.000 €	40.500 €

COA02	pozzo	BRAN	Costermano	20.000 €	15.000 €	4.500 €
COA03	pozzo	VAL 1	Costermano	20.000 €	15.000 €	4.500 €
CSA02	pozzo	GALLETTO 1	Castelnuovo	20.000 €	90.000 €	27.000 €
CSA02 BIS	pozzo	GALLETTO 2	Castelnuovo	20.000 €	90.000 €	27.000 €
DOA05	pozzo	DOLCE'	Dolcè	0 €	30.000 €	9.000 €
LAA03	pozzo	SALINE	Lazise	20.000 €	30.000 €	9.000 €
LAA04	pozzo	CA' ERMINIA	Lazise	20.000 €	45.000 €	13.500 €
LAA06	pozzo	GREGHE	Lazise	0 €	30.000 €	9.000 €
LAA11	pozzo	CA' FURIA	Lazise	20.000 €	21.000 €	6.300 €
PAA01	pozzo	COSTIERE	Pastrengo	0 €	45.000 €	13.500 €
PAA02	pozzo	POL	Pastrengo	0 €	45.000 €	13.500 €
RIA01	pozzo	GAIUM	Rivoli	20.000 €	75.000 €	22.500 €
SAA01	pozzo	M COLORATI 1	S.Ambrogio	20.000 €	108.000 €	32.400 €
SAA16	pozzo	NAPOLEONE	S.Ambrogio	20.000 €	138.000 €	41.400 €
SZA08	pozzo	CANEVOI	S.Zeno	0 €	24.000 €	7.200 €
VAA01	pozzo	I MAGGIO	Valeggio	0 €	90.000 €	27.000 €
VAA02	pozzo	BORGHETTO 1	Valeggio	20.000 €	60.000 €	18.000 €
VAA02 BIS	pozzo	BORGHETTO 2	Valeggio	20.000 €	120.000 €	36.000 €
VAA03	pozzo	48 VECCHIO	Valeggio	20.000 €	66.000 €	19.800 €
VAA04	pozzo	48 NUOVO	Valeggio	20.000 €	72.000 €	21.600 €
VLA01	pozzo	LOC FORNACI (RIVOLI DOGANÀ)	Rivoli	0 €	540.000 €	162.000 €
CPA27	sorgente	SORZO	Caprino	20.000 €	15.000 €	1.000 €
FEA01	sorgente	CAMPIONA	Ferrara	20.000 €	15.000 €	4.500 €
FEA03	sorgente	LONZA	Ferrara	0 €	15.000 €	1.000 €
FEA06	sorgente	CAMBRIGAR	Ferrara	0 €	15.000 €	1.000 €
MAA03	sorgente	CAL	Malcesine	20.000 €	30.000 €	9.000 €
MAA18	sorgente	VIGNE	Malcesine	0 €	15.000 €	1.000 €
MAA19	sorgente	VAL DI GOA	Malcesine	20.000 €	15.000 €	1.080 €
MAA20	sorgente	S.MICHELE	Malcesine	20.000 €	15.000 €	1.000 €
BBA01	sorgente	ALBINUOVI	Brentino Belluno	0 €	15.000 €	1.350 €
BBA02	sorgente	ACQUA MARCIA	Brentino Belluno	0 €	15.000 €	1.350 €
BBA13	sorgente	RIO BISSOLO	Brentino Belluno	0 €	15.000 €	1.000 €
BBA03	pozzo	BELLUNO	Brentino Belluno	0 €	18.000 €	5.400 €
BBA11	pozzo	MATTONARA	Brentino Belluno	0 €	33.000 €	9.900 €
TOA03	pozzo	POZZO PAI	Torri del Benaco	0 €	36.000 €	10.800 €
TOA20	pozzo	POZZO VOLPARA MAGAZZINO	Torri del Benaco	0 €	24.000 €	7.200 €
TOTALE				480.000 €	2.925.000 €	844.080 €

Tabella 12.2 – Stima dei costi per l'installazione degli impianti di trattamento presso le fonti in cui risulta possibile l'intervento per la presenza di spazio e l'accessibilità (aggiornamento 2020).

Dai dati di Tabella 12.2 ne consegue il seguente quadro economico di stima sommaria della spesa per gli investimenti, lievemente aggiornato rispetto al precedente quadro del 2018:

A OPERE IN APPALTO		
A.1	Lavori soggetti a ribasso d'asta per fonti con aree	2.925.000 €
A.2	Lavori soggetti a ribasso d'asta per fonti senza aree	2.300.000 €
A.3	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	261.000 €
	Totale (A)	5.486.000 €
B SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
B.1	Spese tecniche	548.600 €
B.2	Acquisizione aree, spese di gara, servitù, ecc.	780.000 €
B.3	Imprevisti	546.400 €
	Totale (B)	1.875.000 €
TOTALE GENERALE (A+B)		7.361.000 €

Tabella 12.3 – Quadro economico di investimento per l'installazione di impianti.

Oltre ai costi di investimento, sono da considerarsi i costi di esercizio degli impianti di progetto che, al momento, vengono stimati in circa 844.080 €/anno; tale stima considera solo le fonti di Tabella 12.2 provviste di area.

Oltre a questi, sono da aggiungersi gli extra-costi precedentemente esplicitati al Capitolo 7 della presente.

In conclusione, si riporta in Tabella 12.4 la stima dei costi da sostenere.

VOCI DI COSTO	IMPORTO STIMATO
Piano di sicurezza dell'acqua	700.000 €/quindicennio
Azioni aggiuntive per il monitoraggio	380.000 €/quindicennio
Installazione impianti di potabilizzazione	2.925.000 €
Spostamento fonti e/o lavori su fonti prive di area per l'impianto di potabilizzazione (somme a disposizione e O.S. esclusi)	2.300.000 €
Acquisizione aree per impianti di potabilizzazione e/o salvaguardia (somme a disposizione e O.S. esclusi)	480.000 €
Costi annui di esercizio nuovi impianti di potabilizzazione	844.080 €/anno

Tabella 12.4 – Stima degli extra-costi di investimento e di esercizio.

13 CRONOPROGRAMMA PER L'ADOZIONE DI SOLUZIONI DI TRATTAMENTO

Come richiesto a suo tempo dalla D.G.R. n.2232/2017 e rinnovato dalla richiesta del MATTM e della Regione legata alla COM(2017) 753 final, si riporta in Figura 13.1 una bozza di cronoprogramma di possibile attuazione degli interventi previsti, aggiornato rispetto allo Studio precedente. Le tempistiche complessive dell'intervento risultano, però, invariate, non essendo intervenute sostanziali variazioni rispetto all'anno 2018.

Come si potrà notare dal cronoprogramma, è stato indicato volutamente un lasso di tempo non identificato tra la redazione del presente studio di fattibilità e l'avvio della progettazione e realizzazione degli interventi, in quanto, l'intervento risulta al momento privo di copertura finanziaria e non inserito nella programmazione operativa corrente.

I tempi riportati nel cronoprogramma sono, quindi, da ritenersi al momento esclusivamente indicativi; solo nelle successive fasi di approfondimento e progettazione, sarà possibile indicare tempi più precisi e certi di realizzazione delle opere.

CRONOPROGRAMMA DI ATTUAZIONE DELLE MISURE DI CUI ALL'A.D.G.R. n.2232/2017 - AGGIORNAMENTO 2020

ATTIVITA	feb-18	mar-18	feb-20	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
Studio di fattibilità																																		
Indagini preliminari (analisi di rischio, individuazione fonti di pressione)																																		
Ricerca di mercato su soluzioni impiantistiche disponibili																																		
Test di laboratorio sugli inquinanti e i processi di abbattimento																																		
Redazione progetto di fattibilità tecnico economica																																		
Progettazione definitiva																																		
Acquisizione autorizzazioni																																		
Progettazione esecutiva																																		
Acquisizione aree																																		
Esperimento gara d'appalto e affidamento dei lavori																																		
Esecuzione delle opere e collaudo																																		

Figura 13.1 – Bozza di cronoprogramma di attuazione degli interventi.