

PROGETTO DEFINITIVO

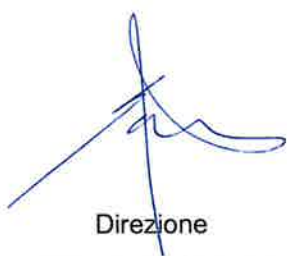
4112-D-ra002

Comune di Gambarogno
Servizio Acqua Potabile

Condotte Cadepezzo - Luserte
e recupero acqua sorgenti Magadino

Impianto UV al serbatoio Bruno (Orgnana)

Relazione tecnica



Direzione
Dipl. Ing. G. Sciarini



Resp. progetto
Dipl. Ing. M. Conti

INFORMAZIONI

Data :	21.10.2022
Formato :	A4
Scala :	-
Redatto :	mc / fm
Controllato :	mc

REVISIONI

Osservazioni:	Data :	Dis :
a)		
b)		
c)		
d)		

Indice

1.	INTRODUZIONE	1
1.1.	Documentazione disponibile	1
1.2.	Documentazione allestita	1
2.	SITUAZIONE E PROBLEMATICHE	2
3.	PROGETTO	4
3.1.	Creazione di una nuova vasca di deaerazione	4
3.2.	Impianto UV	5
3.3.	Misura di torbidità	5
3.4.	Impianto elettrico	6
3.5.	Impianto di telegestione	6
3.6.	Procedure di autorizzazione	7
3.7.	Modalità esecutive e tempistiche	7
4.	PREVENTIVO DI SPESA	10

Indice delle figure

Figura 1 - Impianto UV al SE Orgnana: sgasatore e valvola di rigetto posti sopra la vaschetta di raccolta dell'acqua in entrata	3
Figura 2 - Impianto UV al SE Orgnana: collettore UV e valvola motorizzata posti sopra la vasca di accumulo principale	3
Figura 3 - SE Bruno: camera di manovra piano superiore	5
Figura 4 - SE Bruno: inserimento nuova vasca di deaerazione	5
Figura 5 - Torbidimetro attualmente installato al serbatoio Orgnana	6
Figura 6 - Installazione torbidimetro esistente al serbatoio Bruno	6
Figura 7 - Filtro a Y e valvola di sostegno pressione esistenti (da smantellare)	8
Figura 8 - Attivazione linea di by-pass serbatoio	8

Indice delle tabelle

Tabella 1 - Opere soggette a procedure edilizia. Fonte UPAAI	7
--	---

1. Introduzione

Nell'ambito del cantiere per la realizzazione del progetto "Condotte Cadepezzo-Luserne e recupero acqua sorgenti Magadino" (cfr. incarto no. 4112-D-in001 del 25.10.2018), il cui credito di fr. 1'160'000.- è stato approvato dal Consiglio Comunale il 15 aprile 2019, è scaturita la necessità di intervenire sull'impianto a raggi UV per la disinfezione dell'acqua delle sorgenti Campeï (frazione di Magadino) attualmente ubicato al serbatoio Orgnana.

Quest'ultimo, infatti, presenta diverse problematiche e criticità rispetto alle direttive in vigore, anche evidenziate dal Laboratorio cantonale (cfr. relativo rapporto d'ispezione del 17 luglio 2020 e successive corrispondenze e-mail). Lo stesso Laboratorio cantonale ha invitato il comune di Gambarogno a presentare un progetto per la sostituzione dell'impianto UV, valutandone anche una possibile collocazione più confacente.

Nell'ambito del cantiere sopra citato, che include il recupero delle eccedenze d'acqua sorgiva della frazione di Magadino-Quartino verso la frazione di Contone, il comune di Gambarogno ha incaricato il nostro studio di allestire il progetto per il rinnovo dell'impianto UV di disinfezione dell'acqua sorgiva.

1.1. Documentazione disponibile

Per l'elaborazione del presente studio si hanno a disposizione i seguenti documenti:

- [1] Serbatoio antincendio versante Bruno-Orgnana, Studio Sciarini SA, aprile 2008;
- [2] Risanamento sorgenti Campeï, sostituzione condotta di adduzione Campeï-Bruno e messa in conformità sorgente Ragno, Studio Sciarini SA, novembre 2020;
- [3] Rapporto di ispezione NL 35/20, NL 36/20 e NL 37/20 e notifica di contestazione 20NC00209, Laboratorio cantonale, luglio 2020.

1.2. Documentazione allestita

L'incarto di progetto si compone dei seguenti elaborati:

- Relazione tecnica;
- Preventivo di spesa.
- Piani no.:
 - 4112-D-di101 Impianto UV al serbatoio Bruno (Orgnana)

2. Situazione e problematiche

L'impianto UV presente al serbatoio Orgnana (ca. 455 m s.m.) è stato installato nel 2004 ed è del tipo BEWADES 60W/100/40N.

Si tratta di un impianto di vecchia generazione, che seppure disponga di una certificazione SSIGA presenta criticità importanti per quanto concerne l'elettronica e i sistemi di controllo. In generale l'impianto non soddisfa più le normative attualmente in vigore, con riferimento, in particolare, alle direttive SSIGA W13 e W12, come anche rilevato dal Laboratorio cantonale.

La posizione dell'impianto, nonché il concetto idraulico e di gestione dei flussi d'acqua in entrata al collettore UV, presentano diverse problematiche:

- l'impianto è installato sopra la vaschetta di raccolta dell'acqua proveniente dal serbatoio Bruno e, in parte, sopra la vasca di accumulo principale. Questa posizione impedisce di svolgere efficacemente gli interventi di pulizia e di manutenzione della vaschetta in entrata. L'installazione è molto critica anche considerando che gli impianti si trovano direttamente sopra la superficie dell'acqua potabile stoccata. Tale posizione non permette inoltre di realizzare interventi di risanamento e di messa in conformità del serbatoio (come, ad esempio, il rivestimento interno delle vasche) senza la completa rimozione dell'impianto stesso. Il locale di manovra del serbatoio è piuttosto piccolo, pertanto non vi sono altri spazi per installare l'impianto di disinfezione e, d'altra parte, la vaschetta di raccolta dell'acqua deve essere mantenuta per permettere l'erogazione in rete durante gli interventi di pulizia della vasca d'accumulo principale.
- L'acqua proveniente dal serbatoio Bruno (situato a ca. 571 m s.m. sulla linea di adduzione "Sorgenti Campeï – Serbatoio Orgnana") affluisce al serbatoio Orgnana tramite una condotta a pelo libero (non in pressione) con un importante trascinarsi d'aria. Per la rimozione di quest'ultima, prima dell'impianto UV, è stato installato uno sgasatore e qualche tempo dopo anche una valvola motorizzata (a farfalla) per regolare e limitare il flusso in entrata e conseguentemente l'apporto d'aria. Questa regolazione non risolve tuttavia completamente il problema poiché la partenza al serbatoio Bruno non avviene sotto carico ma tramite stramazzone di "troppo pieno". Quest'ultimo si trova solo poco al di sotto del livello di troppo pieno di sicurezza (scarico) del serbatoio, limitando pertanto il volume d'accumulo che sarebbe necessario per una regolazione efficace del flusso d'acqua verso l'impianto UV al serbatoio Orgnana. Per questo motivo il problema legato alla presenza di aria non si risolverebbe nemmeno sostituendo la valvola motorizzata a farfalla con una valvola di regolazione tecnicamente più performante (valvola a fuso o a pistone). D'altra parte, anche modificando il sistema di partenza dell'acqua al serbatoio Bruno per mantenere la condotta di adduzione sempre sotto carico, si avrebbe in entrata all'impianto UV una pressione di ca. 12 bar; valore non compatibile con un esercizio continuo dell'impianto che di regola non dovrebbe essere sottoposto a pressioni superiori ai 10 bar.

Queste problematiche evidenziano la necessità di sostituire l'impianto UV, valutandone anche una nuova e migliore collocazione.



Figura 1 - Impianto UV al SE Orgnana: sgasatore e valvola di rigetto posti sopra la vaschetta di raccolta dell'acqua in entrata



Figura 2 - Impianto UV al SE Orgnana: collettore UV e valvola motorizzata posti sopra la vasca di accumulo principale

3. Progetto

L'installazione di un nuovo impianto UV al serbatoio Orgnana porrebbe difficoltà sia in relazione agli spazi (sarebbe necessario un ampliamento del manufatto), sia in relazione agli aspetti idraulici legati al sistema di adduzione dell'acqua dal serbatoio Bruno ¹.

Per evitare l'ampliamento del serbatoio Orgnana, con conseguenti importanti oneri, è stata valutata la possibilità di installare un nuovo impianto UV al serbatoio Bruno, realizzato nel 2009 sulla linea di adduzione "Sorgenti Campeï – Serbatoio Orgnana", con funzione principale di riserva d'acqua per la lotta antincendio.

Gli spazi nei locali di manovra al serbatoio Bruno, seppur non molto ampi, risultano sufficienti per l'installazione di un impianto UV per il trattamento di una portata massima di ca. 1'200 l/min (72 mc/h) corrispondente grossomodo alla portata massima adottata dalle sorgenti Campeï (cfr. incarto no. 3775-D-in001 [2] [1]).

L'intervento proposto, raffigurato sul piano no. 4112-D-di101, prevede pertanto l'installazione di un nuovo impianto UV al serbatoio Bruno e lo smantellamento di quello esistente al serbatoio Orgnana liberando gli spazi attualmente occupati.

3.1. Creazione di una nuova vasca di deaerazione

Al fine di eliminare l'aria trascinata dal flusso d'acqua proveniente dal gruppo sorgivo Campeï, migliorando così l'efficacia del sistema di disinfezione a raggi ultravioletti, si prevede la creazione di una nuova vasca di deaerazione, di dimensioni interne di 1,65 x 1,20 m (volume utile ca. 5 m³), all'interno del locale di manovra esistente al piano superiore del serbatoio Bruno (Figura 3 e Figura 4).

Tale volume, ottenuto mediante la costruzione di una serie di tramezzature in calcestruzzo (completate nella parte superiore con più corsi di muratura in cotto), sarà impermeabilizzato mediante la posa di lastre in PE saldate l'una all'altra allo scopo di proteggere la struttura dall'azione aggressiva dell'acqua.

L'accesso alla vasca, per le operazioni di pulizia e manutenzione, sarà garantito attraverso una porta a tenuta stagna munita di oblò di dimensioni ca. 1,50 x 0,70 m posta circa 35 cm al di sopra del filo del pavimento.

La camera sarà suddivisa in due vani mediante un setto immerso realizzato con lastre in PE amovibili. Per transitare tra gli stessi l'acqua dovrà passare al di sotto di quest'ultimo rilasciando in conseguenza l'aria trascinata dalla corrente.

¹ Questi ultimi potrebbero, tuttavia, risolversi con la costruzione di un nuovo locale di manovra annesso al serbatoio esistente, nel quale inserire una nuova vaschetta di raccolta e di deaerazione dell'acqua.



Figura 3 - SE Bruno: camera di manovra piano superiore

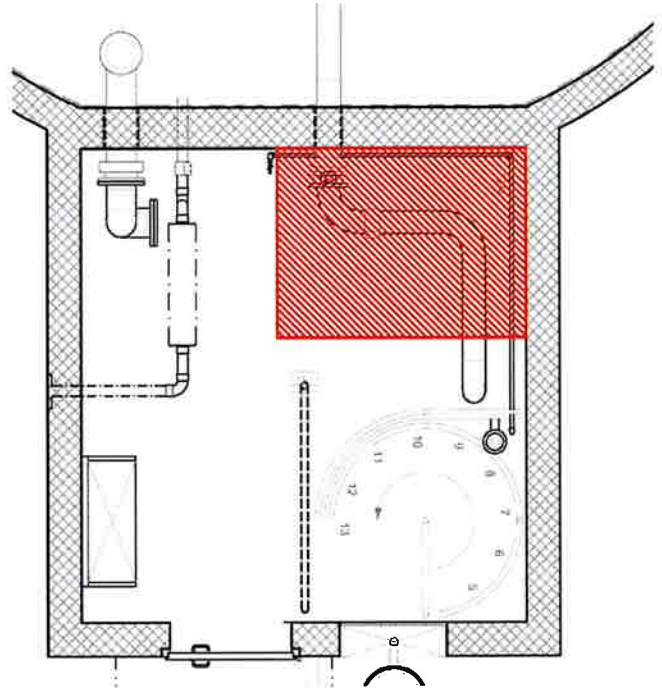


Figura 4 - SE Bruno: inserimento nuova vasca di deaerazione

3.2. Impianto UV

Si prevede l'installazione di una nuova unità di disinfezione del tipo ACQUAFIDES 3AF400T (o equivalente) avente le seguenti caratteristiche:

- dose d'irraggiamento minima garantita (in accordo alla ÖNORM M5879-1D) di 400 J/m²;
- portata massima trattata di 116.2 m³/h (ca. 1'900 l/min);
- potenza assorbita ca. 1'250 W (no.3 lampade);
- sistema di controllo della temperatura delle lampade.

Allo scopo di consentire un controllo continuo della dose UV irradiata si prevede anche l'inserimento di un nuovo misuratore di portata elettromagnetico tra la vaschetta di deaerazione e la camera di irradiazione a raggi UV.

Durante la fase di riscaldamento delle lampade, così come in caso di insufficiente dose d'irraggiamento o di superamento del valore limite di torbidità, lo schema di funzionamento dell'impianto permette di scaricare automaticamente la totalità delle acque addotte.

3.3. Misura di torbidità

Le direttive in vigore per l'acqua potabile fissano il valore massimo ammesso di torbidità a 1.0 FNU, mentre

in entrata al collettore UV la torbidità non dovrebbe superare 0.5 FNU, poiché la condizione principale per una disinfezione sicura tramite raggi UV è l'assenza di torbidità e di particelle in sospensione (o la minor concentrazione possibile).

Al fine di disporre di un controllo continuo della torbidità dell'acqua addotta si prevede l'installazione di un torbidimetro sulla linea di adduzione in uscita dalla vaschetta di deaerazione e in ingresso all'impianto UV. Considerato che l'impianto Emerson modello Clarity II T1056 attualmente installato al serbatoio Orgnana è ancora tecnicamente efficiente, se ne prevede il recupero al serbatoio Bruno.



Figura 5 - Torbidimetro attualmente installato al serbatoio Orgnana

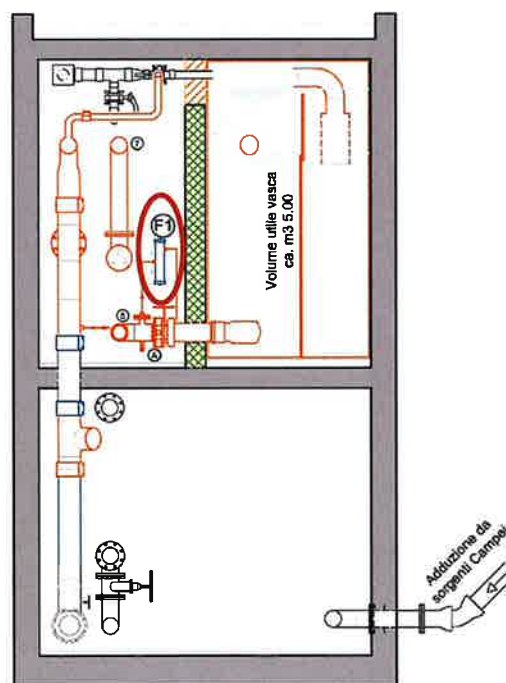


Figura 6 - Installazione torbidimetro esistente al serbatoio Bruno

3.4. Impianto elettrico

Il serbatoio Bruno è già allacciato elettricamente alla rete della Società Elettrica Sopracenerina (SES). Con l'edificazione del 2009 è già stata fatta una predisposizione per l'alimentazione di un impianto UV con una potenza massima di ca 1'500 W.

Nell'ambito del presente intervento risulta quindi sufficiente l'adattamento dell'impianto elettrico per l'illuminazione della vaschetta di deaerazione e il cablaggio delle nuove apparecchiature.

3.5. Impianto di telegestione

Il serbatoio Bruno è già connesso all'impianto di telegestione dell'acquedotto del comune di Gambarogno. Il nuovo impianto UV e tutte le apparecchiature annesse (valvole motorizzate, misuratore di portata, torbidimetro) saranno implementate nell'impianto di telegestione esistente.

3.6. Procedure di autorizzazione

Le opere in progetto, ricadenti fuori zona edificabile, si configurano come "Manutenzione ordinaria e opere interne" secondo il prospetto UPAAI "Opere soggetta a procedure edilizia". Per le stesse non è pertanto necessaria alcuna domanda di costruzione.

Tabella 1 - Opere soggette a procedure edilizia. Fonte UPAAI

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

3.7. Modalità esecutive e tempistiche

Per l'esecuzione dei lavori si rende necessario mettere fuori esercizio il serbatoio Bruno.

Per consentire l'alimentazione del serbatoio Orgnana mediante le acque captate alle sorgenti Campeï si prevede l'attivazione della linea di by-pass alla vasca di accumulo del serbatoio Bruno (Figura 8) e la realizzazione dei seguenti interventi preliminari:

- rimozione del filtro a Y e della valvola di sostegno della pressione sulla linea in ingresso al serbatoio (sorgenti Campeï);
- posa del nuovo tronchetto inox no.1 (cfr. piano 4112-D-di101) e spostamento del diaframma posto a valle della diretta stessa (operazione necessaria per dissipare il carico idraulico al fine di contenere la pressione all'impianto UV presso il serbatoio Orgnana entro i 10 bar).



Figura 7 - Filtro a Y e valvola di sostegno pressione esistenti (da smantellare)

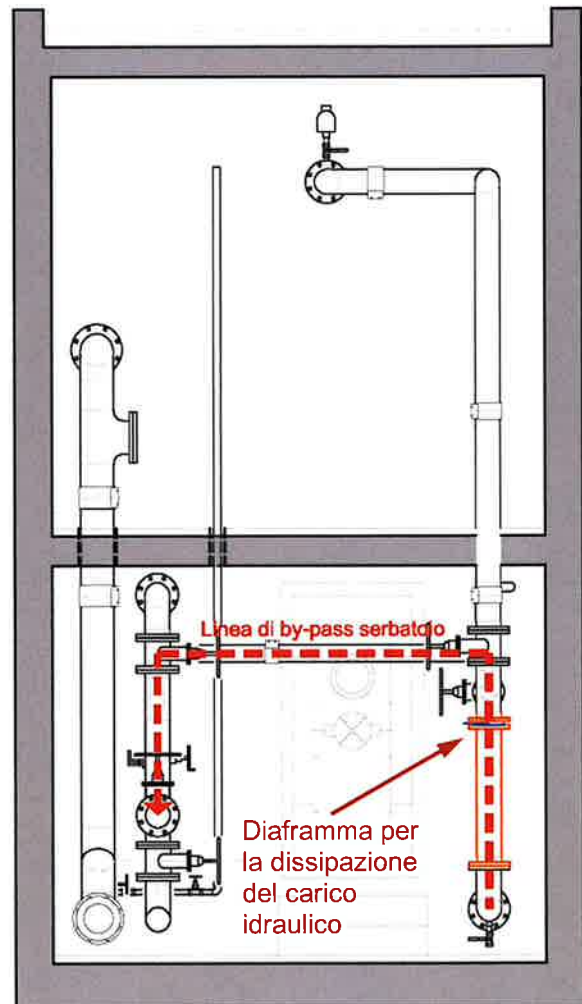


Figura 8 - Attivazione linea di by-pass serbatoio

Qualora l'apporto d'acqua al serbatoio Orgnana a causa della limitata portata transitabile attraverso la linea di by-pass all'impianto Bruno fosse insufficiente a coprire i fabbisogni delle utenze si potrebbero implementare le seguenti misure (o parte di esse):

- alimentare la rete inferiore di Magadino tramite la rete di Vira (separando la rete inferiore di Magadino dalla restante rete di Magadino-Quartino, poiché la rete di Magadino-Quartino ha una pressione d'esercizio superiore rispetto alla rete di Vira);
- alimentare la rete di Quartino dalla rete di Contone (aprendo, se del caso, anche il collegamento da Cadenazzo)²;

² L'alimentazione dalla rete di Contone è possibile tramite l'apertura del collegamento Contone-Quartino presente sulla strada cantonale, come pure tramite l'apertura della saracinesca motorizzata appositamente installata nel locale tecnico della stazione di pompaggio di Contone nell'ambito del cantiere "Condotte Cadepezzo-Luserne e recupero acqua sorgenti Magadino".

- alimentare la zona collinare di Magadino prevalentemente dal serbatoio Piodascia (sorgente Mondadusc).

Per la realizzazione delle opere previste sono da considerare circa 2 mesi di lavoro in dipendenza delle difficoltà esecutive riscontrate.

4. Preventivo di spesa

Per il nuovo impianto a raggi UV di disinfezione dell'acqua delle sorgenti Campeï, da installare al serbatoio Bruno in sostituzione dell'impianto esistente al serbatoio Orgnana, è stato valutato un preventivo di spesa di **Fr. 230'000.-** (inclusi imprevisti, onorario e imposta IVA).

Ulteriori dettagli sono riportati nelle pagine di ricapitolazione del preventivo.

L'onorario per il progetto definitivo, appalto, progetto esecutivo e direzione lavori è stato stimato secondo un calcolo preliminare basato sulla norma SIA 103.

In base alla previsione di consuntivo del cantiere per il progetto "Condotte Cadepezzo-Luserte e recupero acqua sorgenti Magadino" (credito approvato dal Consiglio Comunale il 15 aprile 2019), il costo preventivato per il nuovo impianto UV potrebbe rientrare nel medesimo credito³.

³ Sulla base della previsione di spesa derivante dalla tabella avanzamento lavori risulta un disavanzo di circa Fr. 250'000.-.

