



PROVINCIA DI BRESCIA COMUNE DI BAGOLINO

NUOVO IMPIANTO DI DEPURAZIONE A SERVIZIO DEL COMUNE DI BAGOLINO



Via Monte Suello, 119
Desenzano d/Garda (BS)
Tel/Fax: 030 9140178

Il progettista
Dott. Ing. Valerio Zambarda, PhD



Committente



Via Lamarmora 230-Brescia

5					
4					
3					
2					
1	12/2023	Revisione 1	V.Z.	V.Z.	V.Z.
0	11/2023	Prima emissione	V.Z.	V.Z.	V.Z.
Revisione	Data	Descrizione	Disegnato	Verificato	Approvato

DESCRIZIONE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ
TITOLO	Relazione generale con analisi e risoluzione dei vincoli

NUMERO ELABORATO	SCALA	CODICI PROGETTO	
R.1		COMMESSA	NUMERO PROGETTO
		ACI-3321-0I8-IE-60AF27AA	P0I81501

SOMMARIO

PREMESSA, OBIETTIVI E AVVERTENZE.....	3
PROBLEMA GEOLOGICO-GEOTECNICO.....	3
MODIFICHE ALLE OPERE NEL CORSO DELLO SVILUPPO DEL PROGETTO.....	3
PRINCIPALI VANTAGGI E SVANTAGGI DEL SITO	3
1 DATI DI PROGETTO	4
1.1 CALCOLO DEGLI ABITANTI EQUIVALENTI.....	4
1.1.1 ANALISI DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE	4
1.1.2 ANALISI DELLA POPOLAZIONE FLUTTUANTE.....	7
1.1.3 STIMA DEL CARICO DI ORIGINE PRODUTTIVA	8
1.1.4 ABITANTI EQUIVALENTI TOTALI DI PROGETTO	9
1.2 LIQUAME ATTUALE.....	10
1.2.1 PORTATA	10
1.2.2 CARICO ORGANICO E SOLIDI.....	11
1.2.3 AZOTO E FOSFORO	15
1.2.4 TEMPERATURA	18
1.2.5 QUADRO RIEPILOGATIVO	19
1.3 LIQUAME DI PROGETTO.....	20
1.3.1 PORTATE DI PROGETTO	20
1.3.2 CARICHI DI PROGETTO	21
1.4 LIMITI DI EMISSIONE	21
2 INQUADRAMENTO	22
2.1 IDENTIFICAZIONE CATASTALE.....	22
2.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	22
2.3 PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO – BAGOLINO	23
2.3.1 DOCUMENTO DI PIANO	23
2.3.2 PIANO DEI SERVIZI	27
2.3.3 PIANO DELLE REGOLE	29
2.3.4 PTCP.....	33
2.4 STUDIO GEOLOGICO	34
2.5 DIRETTIVA ALLUVIONI	38
2.6 SIC E ZPS	38
2.7 ZONIZZAZIONE ACUSTICA	39
3 VINCOLI E CRITERI DI PROGETTAZIONE	40
4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	42
4.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	42
4.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE	44
5 QUADRO AUTORIZZATIVO	46

PREMESSA, OBIETTIVI E AVVERTENZE

L'obiettivo del presente progetto è la realizzazione di un nuovo depuratore a servizio dell'abitato di Bagolino (BS), in sostituzione dell'attuale impianto ormai obsoleto. Il nuovo depuratore servirà un'utenza pari a 6.000 a.e. La presente relazione generale è così articolata:

- cap. 1: dati di progetto
- cap. 2: inquadramento
- cap. 3: vincoli e criteri di progettazione
- cap. 4: descrizione dell'intervento
- cap. 5: quadro autorizzativo

PROBLEMA GEOLOGICO-GEOTECNICO

Il sito di edificazione è stato individuato dal Comune di Bagolino e si caratterizza per:

- contiguità con la valle incisa dal fiume Caffaro, con un dislivello tra la quota di imposta dell'impianto e la quota del fiume pari a circa 30 m;
- presenza di terrazzamenti e terreni con declivi significativi;
- presenza di fenomeni di dissesto (come risulta dai documenti pianificatori, cfr. tabella 5.1).

Pertanto, al fine di realizzare il depuratore, il sito necessita di importanti sistemazioni delle aree, sia al fine di realizzare una superficie di lavoro pianeggiante (per il cantiere e per l'esercizio dello stesso impianto), sia al fine di mettere in sicurezza il sito nel suo complesso. Trattandosi di aree private, al momento non accessibili, non è stato possibile eseguire alcuna prova o indagine geologica né alcuna verifica geotecnica. Di conseguenza il livello attuale della progettazione si basa unicamente su dati generali, nell'ipotesi che il sito sia idoneo all'edificazione del depuratore. Questa ipotesi andrà tuttavia confermata in campo, con indagini sperimentali e verifiche geotecniche, tra le quali riveste una particolare importanza la verifica della stabilità dei versanti. Si specifica che l'esito di queste indagini potrebbe anche determinare l'impossibilità tecnica-economica di realizzare l'opera.

MODIFICHE ALLE OPERE NEL CORSO DELLO SVILUPPO DEL PROGETTO

L'ulteriore sviluppo del progetto manterrà le scelte tecniche di base, gli aspetti architettonici e la generale disposizione dei manufatti esposta nel presente livello progettuale. Tuttavia, nell'ambito di un approfondimento delle conoscenze sito specifiche, potranno variare:

- le quote altimetriche dei manufatti, dei piani di imposta e dei piazzali;
- la posizione delle opere;
- la dimensione dei capannoni e dei bacini.

Verranno invece rispettati i vincoli sulle distanze e gli altri vincoli urbanistici. Le modifiche non saranno comunque tali da snaturare le opere così come sono esposte nel presente livello progettuale.

PRINCIPALI VANTAGGI E SVANTAGGI DEL SITO

La realizzazione dell'impianto nel sito scelto dal Comune ha il principale vantaggio di assecondare le richieste degli stake holders e di limitare l'impatto paesistico, in particolare nella parte est del depuratore. I principali svantaggi risiedono in un aumento dei consumi energetici per il ricircolo del fango, dovuto al dislivello di circa 6 m tra i sedimentatori e il comparto biologico, e in una viabilità interna e un'accessibilità sacrificate, sia durante il cantiere che durante l'esercizio del depuratore.

1 DATI DI PROGETTO

Il carico di progetto viene ricavato dai dati della popolazione residente, degli abitanti fluttuanti e dai dati degli scarichi produttivi proiettati al 2045. La scelta di prevedere un orizzonte temporale così ampio è stata dettata dal fatto che si ritiene poco ragionevole considerare, per opere di notevole importanza strategica, quali i depuratori, orizzonti temporali inferiori.

1.1 CALCOLO DEGLI ABITANTI EQUIVALENTI

Per il dimensionamento del nuovo depuratore asservito al comune di Bagolino sono stati valutati i dati di popolazione residente. Il comune è suddiviso in più frazioni: Ponte Caffaro, Valle Dorizzo e Cerreto, oltre al capoluogo Bagolino. Il nuovo impianto servirà Bagolino capoluogo e, in futuro, la frazione di Cerreto.

La popolazione residente nell'intero territorio comunale al 31/12/2022 è pari a 3.774 abitanti. Per tener conto delle dinamiche demografiche e degli sviluppi urbanistici, si è deciso di prendere in considerazione i seguenti elementi:

- dati sulla popolazione residente nell'intero comune forniti dall'ISTAT;
- dati sulla popolazione residente nell'agglomerato di Bagolino capoluogo forniti dall'Ufficio d'Ambito di Brescia;
- dati sulla popolazione residente nella frazione di Ponte Caffaro forniti dall'Ufficio Anagrafe del comune di Bagolino;
- informazioni relative agli ambiti di trasformazione presenti nel PGT del comune.

1.1.1 ANALISI DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE

Popolazione prevista in relazione alle dinamiche demografiche

Le previsioni di sviluppo della popolazione residente sono state ricavate analizzando l'evoluzione della popolazione che si è verificata dal 2001 al 2022 per l'intero comune di Bagolino.

ANNO	ABITANTI	ANNO	ABITANTI
2001	3.919	2012	3.930
2002	3.876	2013	3.948
2003	3.865	2014	3.924
2004	3.885	2015	3.897
2005	3.921	2016	3.879
2006	3.916	2017	3.847
2007	3.916	2018	3.855
2008	3.928	2019	3.818
2009	3.937	2020	3.746
2010	3.968	2021	3.755
2011	3.936	2022	3.774

Tabella 1.1 - Dati demografici relativi alla popolazione totale registrati nel comune di Bagolino nel periodo 2001-2022

Come ben riscontrabile dai dati in tabella l'andamento della popolazione è leggermente decrescente. Ciò risulta confermato anche valutando i dati degli ultimi anni (forniti dal comune dal 2013 al 2022) relativi alla popolazione residente in Bagolino Capoluogo e frazioni, eccetto Ponte Caffaro (cfr. tabella 1.2).

ANNO	ABITANTI
2013	2.359
2014	2.334
2015	2.318
2016	2.295
2017	2.282
2018	2.274
2019	2.247
2020	2.206
2021	2.193
2022	2.172

Tabella 1.2 – Dati dal 2013 al 2019 relativi alla popolazione residente in Bagolino Capoluogo e frazioni, eccetto Ponte Caffaro

L'andamento in leggera diminuzione dei residenti risulta ancor più chiaro prendendo in considerazione la figura 1.1, dove è stata inserita la linea di tendenza dei residenti in Bagolino capoluogo e frazioni, eccetto Ponte Caffaro.

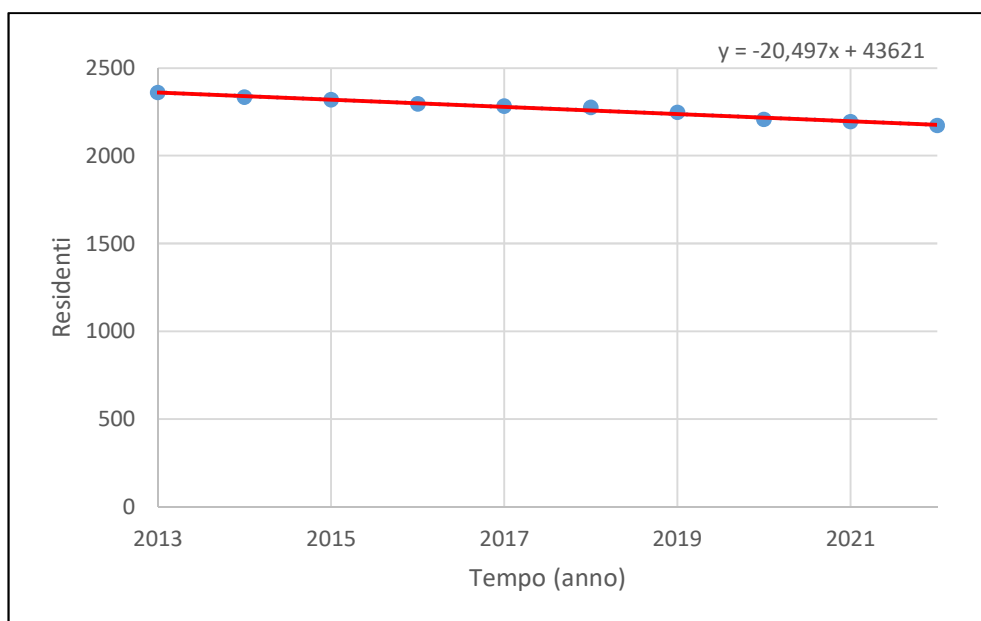


Figura 1.1 - Linea di tendenza dei residenti in Bagolino capoluogo e frazioni, eccetto Ponte Caffaro (2013-2022)

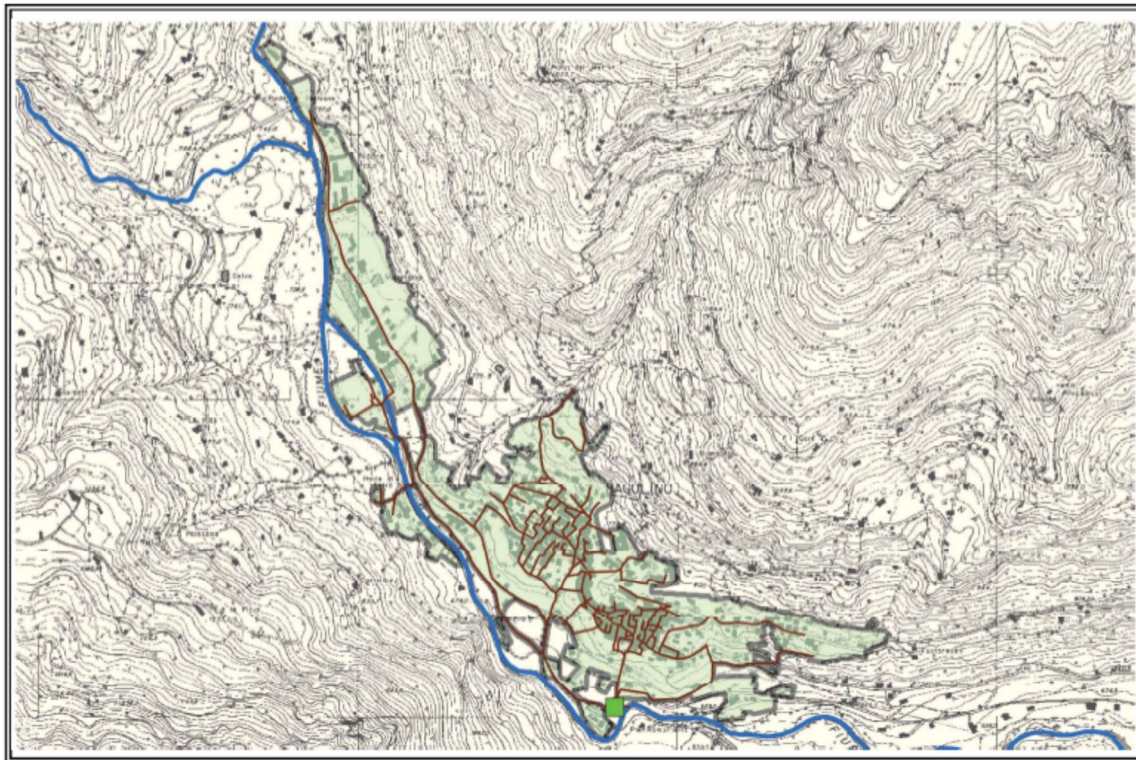
In maniera cautelativa, per la previsione al 2045, in coerenza con il Piano d'Ambito, si è stabilito di non prendere in considerazione la diminuzione della popolazione, ma di mantenere il dato al 2013, a cui sommare l'incremento di popolazione valutato dal PGT.

Popolazione derivante dall'identificazione degli agglomerati

Per la corretta individuazione degli abitanti equivalenti afferenti al nuovo impianto di depurazione si sono analizzati i dati dell'agglomerato identificato dall'Ufficio d'Ambito di Brescia.

Si riporta la scheda del Comune di Bagolino.

INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO
SCALA: 1:20.000



INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Comuni compresi	Parte o frazione	Codice Istat
Bagolino	Capoluogo	17010

PARAMETRI CARATTERISTICI DELL'AGGLOMERATO

Carico generato dall'agglomerato:	5.184	AE		
di cui: domiciliati/residenti	2.331	AE	(fonte dati	ARPA, Domiciliati 2013)
fluttuanti	2.586	AE	(fonte dati	SECOVAL, dati catastali 2013, dati censimento dei posti letto delle strutture alberghiere e complementari 2013)
industriali	267	AE	(fonte dati	Attività autorizzate dall'UATO Brescia risultanti attive alla data di novembre 2015)

Figura 1.2 - Estratto del Piano d'Ambito

In coerenza con i dati precedentemente illustrati, si è quindi deciso di partire da un numero di abitanti equivalenti per la frazione di Bagolino pari a 2.359 (nel 2013, dato fornito dal comune comprendente la frazione di Cerreto, cfr tab 1.2). Poi, in previsione futura, sono stati aggiunti altri residenti, prendendo in considerazione quanto previsto dal Documento di Piano della variante del PGT in merito agli ambiti di trasformazione residenziali ricadenti nell'area in esame. Nella relazione del Documento di Piano

vengono infatti individuati i seguenti ambiti di trasformazione residenziali con i rispettivi abitanti teorici (cfr tabella 1.3).

ID	ABITANTI TEORICI
ATR 08	39
ATR 09	9
ATR 10	10
ATR 16	13
ATR 17	34
TOT	105

Tabella 1.3 – Abitanti teorici attribuiti agli ambiti di trasformazione residenziali nel PGT di Bagolino

Sommando i residenti al 2013 a quelli previsti in futuro dal PGT, riportati in tabella 1.3, si ottiene un numero di residenti futuri pari a 2.464 (=2.359 + 105).

1.1.2 ANALISI DELLA POPOLAZIONE FLUTTUANTE

Popolazione prevista per influenza turistica

Il comune di Bagolino, grazie alla presenza del lago d'Idro e del paesaggio montano, accoglie ogni anno un buon numero di turisti. Queste presenze sono principalmente concentrate nel periodo estivo. Per la stima della popolazione fluttuante che il nuovo depuratore dovrà servire si è fatto riferimento ai dati relativi alle presenze nel territorio comunale forniti dal Settore della Innovazione, del Turismo e dei Servizi ai Comuni della Provincia di Brescia.

In tabella 1.4 sono stati riportati i dati (dal 2013 al 2021) relativi alle presenze, che corrispondono alle notti trascorse dai turisti nell'intero territorio comunale.

ANNO	TOT PRESENZE
2013	29.843
2014	29.588
2015	28.049
2016	33.535
2017	35.905
2018	34.007
2019	37.177
2020	24.872
2021	28.806

Tabella 1.4 - Dati relativi alle presenze nel comune di Bagolino dal 2013 al 2021

L'andamento delle presenze è leggermente crescente con una interruzione negli anni 2020 e 2021 a causa della pandemia (cfr. figura 1.3). Cautelativamente, per la previsione al 2045, è stato preso il valore massimo di presenze nel periodo 2013 - 2021, verificatosi nell'anno 2019, pari a 37.177.

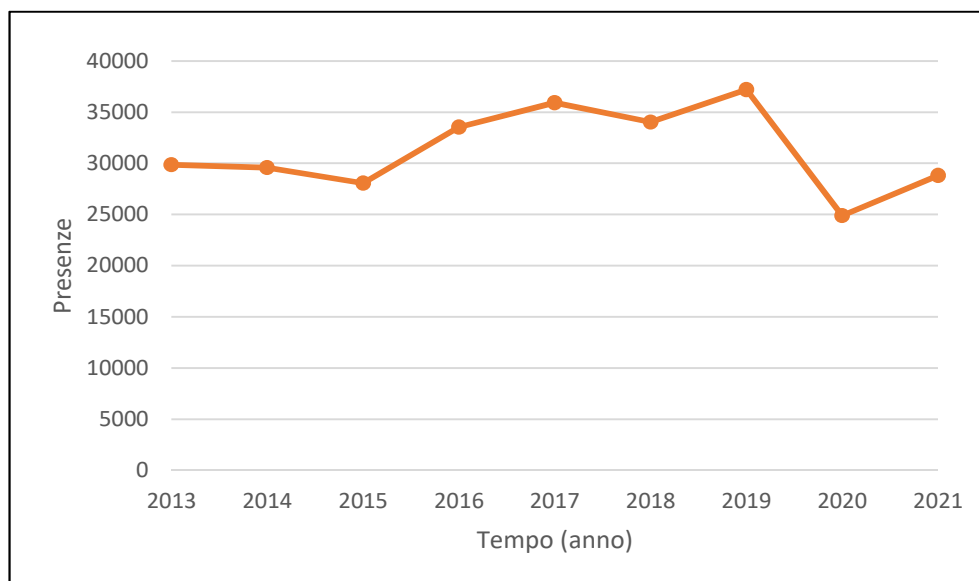


Figura 1.3 - Andamento delle presenze nel comune di Bagolino (2013-2021)

È bene sottolineare che le presenze riportate sono relative all'intero territorio comunale e dunque, per poter individuare il numero di abitanti equivalenti da attribuire al nuovo depuratore, si è poi fatto riferimento al dato di abitanti equivalenti fluttuanti fornito nel Piano d'Ambito (figura 1.2). Tale dato risale al 2013 ed è pari a 2.586 AE.

Proporzionando quindi questo numero di abitanti equivalenti al relativo dato di presenze nel comune dell'anno 2013 (29.843), in base alle presenze al 2019 (37.177) è stato ricavato il numero di abitanti equivalenti fluttuanti di progetto al 2019, fissato per ipotesi pari a quello del 2045. Gli abitanti equivalenti fluttuanti al 2045 risultano quindi pari a 3.222.

1.1.3 STIMA DEL CARICO DI ORIGINE PRODUTTIVA

Attività industriali e artigianali esistenti

Per la stima del carico di origine produttiva presente sul territorio comunale si è fatto riferimento ai dati forniti dall'INPS aggiornati al 3° trimestre del 2021 elaborati dalla Camera di Commercio. Tra questi dati troviamo:

- il numero di addetti delle sedi d'impresa artigiane, che per il comune di Bagolino risultano essere 194;
- il numero di addetti delle sedi d'impresa, che per il comune di Bagolino risultano essere 855.

Si è quindi arrivati ad un numero di addetti pari a 1.049 sull'intero territorio comunale. Per poter determinare poi il numero di abitanti equivalenti sono state seguite le linee guida fornite dal Regolamento Regionale 6/2019 della Regione Lombardia nell'allegato A "Modalità e criteri per l'individuazione dell'agglomerato".

In questo allegato viene associato ad ogni categoria di addetti delle attività maggiormente idroimpattanti e idroesigenti un coefficiente, denominato "Coefficiente di Popolazione Equivalente" (CPE). Il CPE viene associato in base al codice ATECO di ogni attività. Per queste attività viene riportata nel R.R. 6/19 la seguente equivalenza per la stima della popolazione equivalente industriale:

$$n^{\circ} AE = n^{\circ} addetti \cdot CPE \cdot 0,2$$

Secondo questo metodo sono stati ricavati 318 abitanti equivalenti.

A questi vanno poi sommati gli abitanti equivalenti derivanti dalle attività meno idroimpattanti. Il Regolamento Regionale della Regione Lombardia non fa esplicitamente riferimento a queste attività e quindi si è stimato un carico associato ad ogni addetto pari a 1/3 di AE, valore che viene suggerito per i lavoratori pendolari. Da queste attività sono stati quindi ricavati 158 AE.

Si è arrivati dunque ad un numero di abitanti equivalenti di origine produttiva presenti ad oggi nel comune di Bagolino pari a 476 (= 318+158). Per la previsione al 2045 si è fatto riferimento al Documento di Piano della variante del PGT per valutare la presenza di ambiti di trasformazione produttivi. Da questi documenti è stato riscontrato che tutti i possibili ambiti di trasformazione produttivi sono stati stralciati e quindi si ritiene corretto non considerare un aumento futuro della popolazione di origine produttiva.

Anche in questo caso è bene sottolineare che i 476 AE sono da considerare per tutto il territorio comunale. Si è quindi consultato il Documento di Piano per la valutazione delle aree degli ambiti del tessuto urbano consolidato produttivo-artigianali e si è stimato che queste sono ripartite per circa il 50% nella frazione di Ponte Caffaro e il restante 50% nella frazione di Bagolino capoluogo. Si è ritenuto quindi di considerare, per Bagolino capoluogo, la metà del totale degli abitanti equivalenti di origine produttiva, arrivando ad un numero pari a 238 AE.

1.1.4 ABITANTI EQUIVALENTI TOTALI DI PROGETTO

Da quanto riportato sopra gli abitanti equivalenti da servire con il nuovo impianto sono pari a 2.464 AE di origine civile, 3.222 AE fluttuanti e 238 AE di origine produttiva, arrivando quindi ad un totale di 5.924 AE.

Tenendo conto di un congruo coefficiente di sicurezza, si fissa un carico al 2045 pari a 6.000 AE.

Popolazione residente	2 464 AE
Abitanti fluttuanti	3 222 AE
Carico attività produttive	238 AE
<u>Capacità residua</u>	<u>76 AE</u>
TOT	6 000 AE

Tabella 1.5 – Composizione della potenzialità del depuratore di Bagolino: dati previsti al 2045

1.2 LIQUAME ATTUALE

Di seguito si illustrano le principali caratteristiche del liquame attualmente influente al depuratore esistente di Bagolino (dati forniti da a2a):

- portata: dati mensili relativi al periodo gennaio 2021 - dicembre 2022;
- parametri chimico-fisici: dati relativi al periodo gennaio 2022 - dicembre 2022.

1.2.1 PORTATA

Si riportano in figura 1.4 i dati relativi alle portate mensili degli anni 2021-2022.

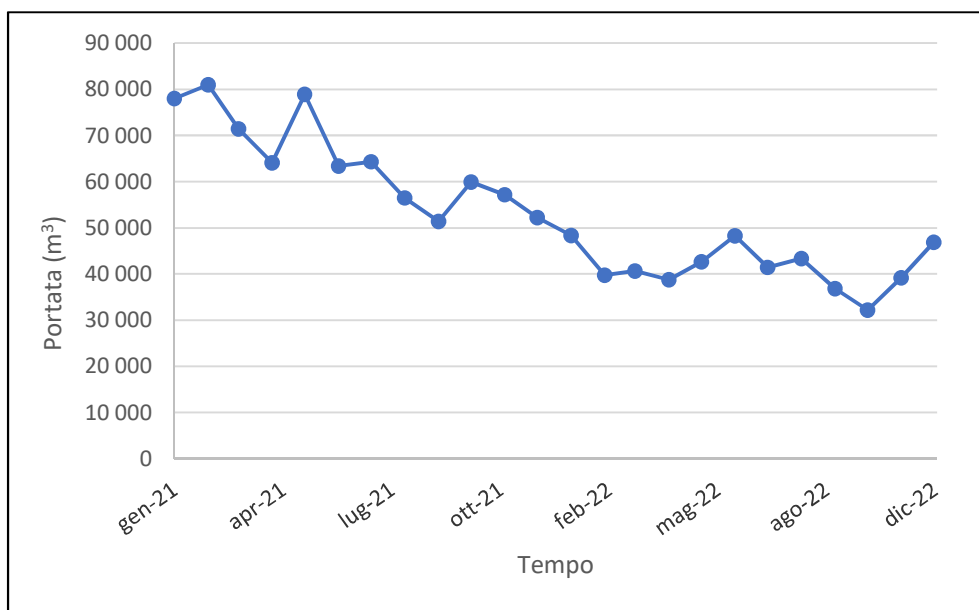


Figura 1.4 - Andamento della portata mensile in ingresso all'attuale depuratore

La tabella 1.6 illustra i principali parametri statistici inerenti la portata in ingresso all'impianto suddivisi in base al periodo. In particolare, visto che Bagolino ha un importante flusso turistico estivo, si è differenziato il periodo estivo dal resto dell'anno.

PARAMETRO	PERIODO 2021-2022 (m³/d)	GIUGNO- SETTEMBRE 2022 (m³/d)	ANNO 2022 A MENO DEL PERIODO ESTIVO (m³/d)
Media	1.773	1.416	1.368
Mediana	1.662	1.412	1.339
Massimo	2.698	1.610	1.611
Minimo	1.074	1.228	1.074
Scarto quadratico medio	476	158	168

Tabella 1.6 - Principali parametri statistici della portata giornaliera trattata (m³/d) inclusi i giorni piovosi

La figura 1.4 mostra chiaramente che le portate trattate si sono ridotte nel 2022. Nonostante ciò, si può notare una certa somiglianza fra le due annate; infatti in entrambi i casi il valore massimo ricade nei mesi di maggio e giugno, mentre si riscontrano i valori minimi di portata nei mesi di settembre e ottobre. Probabilmente ciò è dovuto all'afflusso turistico dei mesi estivi.

1.2.2 CARICO ORGANICO E SOLIDI

La figura 1.5 illustra l'andamento della concentrazione di COD all'ingresso dell'impianto.

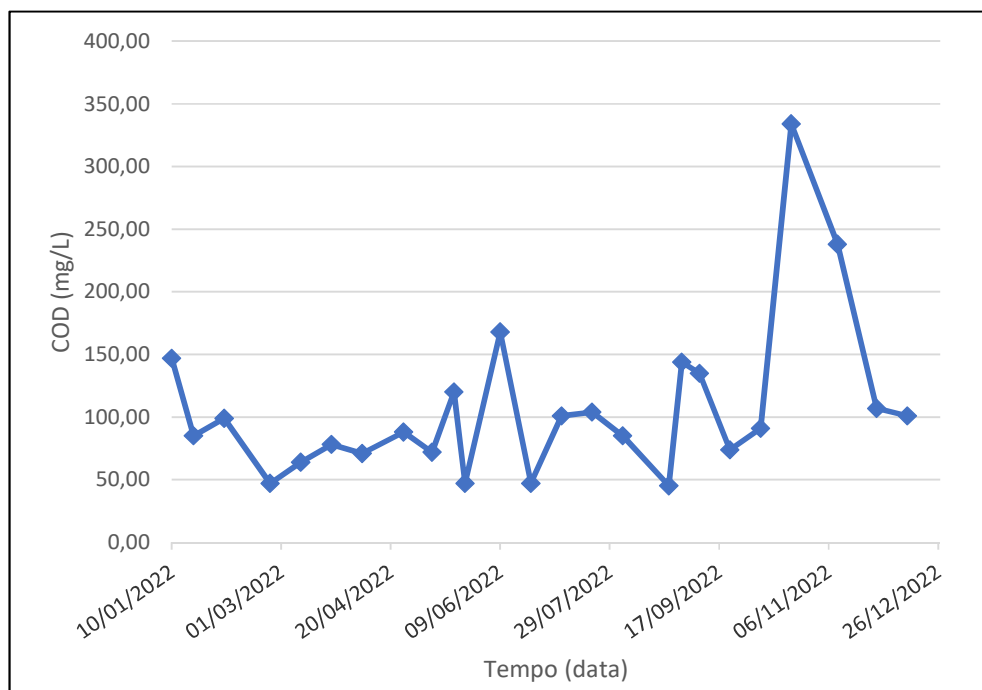


Figura 1.5 - Andamento della concentrazione di COD in ingresso al depuratore

La tabella 1.7 illustra i principali parametri statistici inerenti il COD.

PARAMETRO	CONCENTRAZIONE (mg/L)	
	Estate	Resto dell'anno
Media	97,33	113,50
Mediana	101,00	89,50
Massimo	168,00	334,00
Minimo	45,00	47,00
Scarto quadratico medio	45,56	73,43

Tabella 1.7 - Principali parametri statistici relativi al COD alimentato al depuratore nel 2022

Si osservano concentrazioni medie annue riferibili ad un liquame a debole concentrazione (< 250 mg/L) che fanno presumere la presenza di acque parassite nella rete fognaria.

La figura 1.6 illustra l'andamento della concentrazione di BOD all'ingresso dell'impianto.

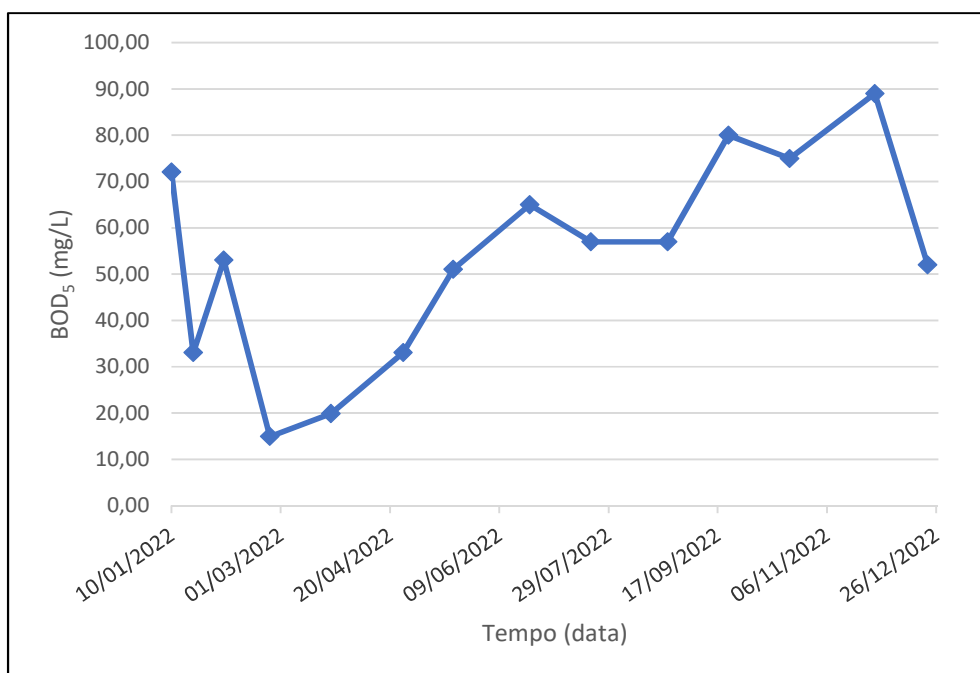


Figura 1.6 - Andamento della concentrazione di BOD all'ingresso del depuratore

La tabella 1.8 illustra i principali parametri statistici inerenti il BOD.

PARAMETRO	CONCENTRAZIONE (mg/L)	
	Estate	Resto dell'anno
Media	64,75	49,28
Mediana	61,00	51,50
Massimo	80,00	89,00
Minimo	57,00	14,90
Scarto quadratico medio	10,84	24,39

Tabella 1.8 – Principali parametri statistici relativi al BOD alimentato al comparto biologico

Anche il BOD conferma la presenza di un liquame a debole concentrazione (concentrazioni < 100 mg/L).

Successivamente si illustra il rapporto BOD/COD (figura 1.7) ricavato dai dati relativi al refluo in ingresso all'impianto.

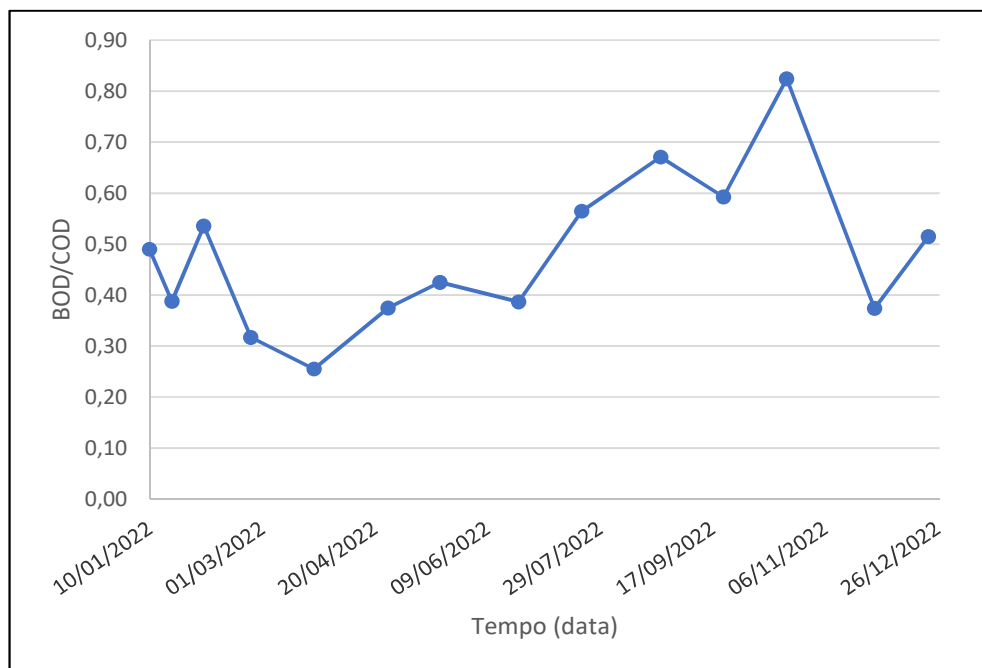


Figura 1.7 – Andamento del rapporto BOD/COD rilevato all'ingresso dell'impianto di depurazione

La tabella 1.9 illustra i principali parametri statistici inerenti il rapporto BOD/COD.

PARAMETRO	BOD/COD	
	Estate	Resto dell'anno
Media	0,55	0,45
Mediana	0,58	0,41
Massimo	0,67	0,82
Minimo	0,39	0,26

Tabella 1.9 – Principali parametri statistici inerenti il rapporto BOD/COD rilevato all'ingresso del depuratore

L'andamento del rapporto BOD/COD osservato ed il valore medio (compreso tra 0,45 e 0,55) rientrano nell'ambito di quanto usualmente si osserva in impianti che trattano reflui urbani.

La figura 1.8 illustra l'andamento della concentrazione di SST rilevata all'ingresso del depuratore.

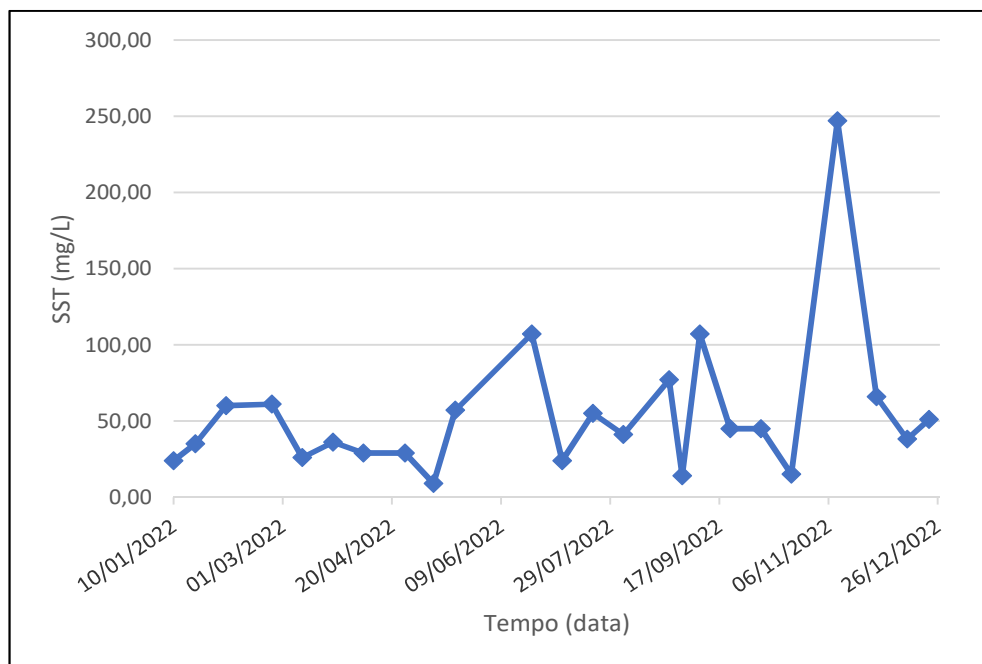


Figura 1.8 – Andamento della concentrazione di SST all'ingresso del depuratore

La tabella 1.10 illustra i principali parametri statistici inerenti i SST.

PARAMETRO	CONCENTRAZIONE (mg/L)	
	Estate	Resto dell'anno
Media	58,75	51,75
Mediana	50,00	37,00
Massimo	107,00	247,00
Minimo	14,00	9,00
Scarto quadratico medio	35,29	54,72

Tabella 1.10 – Principali parametri statistici inerenti la concentrazione di SST all'ingresso del depuratore (mg/L)

L'andamento dei SST, come già rilevato per il COD, è tipico di un liquame a debole concentrazione.

1.2.3 AZOTO E FOSFORO

La figura 1.9 illustra l'andamento della concentrazione di azoto totale all'ingresso del comparto biologico.

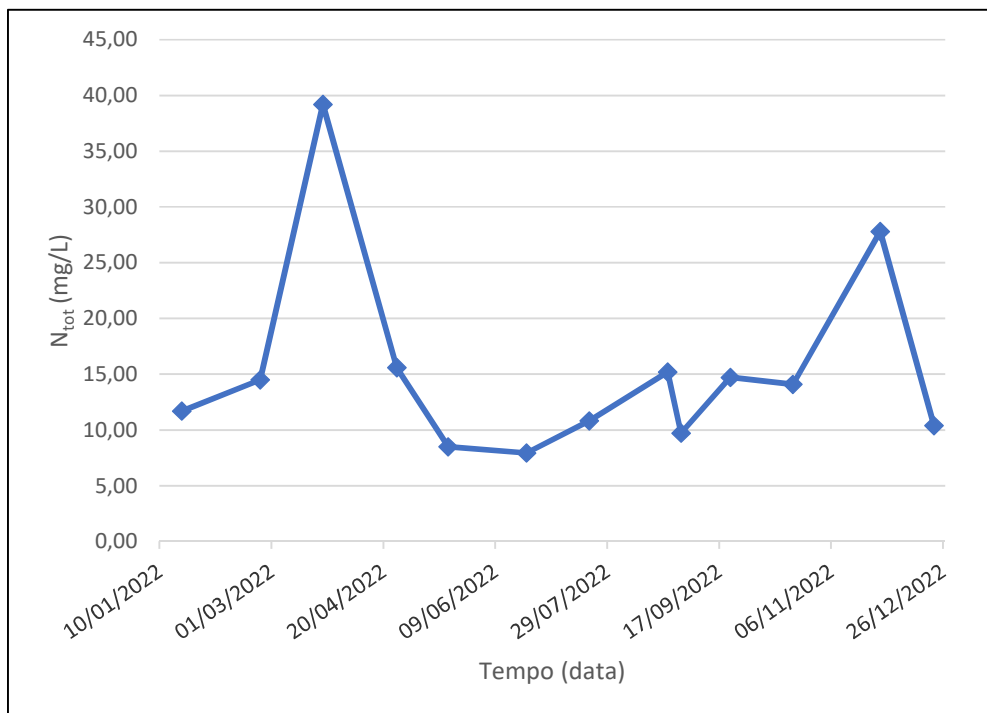


Figura 1.9 - Andamento della concentrazione di azoto totale all'ingresso del depuratore

La tabella 1.11 illustra i principali parametri statistici inerenti l'azoto totale.

PARAMETRO	CONCENTRAZIONE (mg/L)	
	Estate	Resto dell'anno
Media	11,67	17,73
Mediana	10,80	14,30
Massimo	15,20	39,20
Minimo	7,94	8,50
Scarto quadratico medio	3,17	10,46

Tabella 1.11 – Principali parametri statistici relativi all'azoto totale alimentato al comparto biologico

Si osservano concentrazioni medie annue riferibili ad un liquame a debole concentrazione.

La figura 1.10 illustra l'andamento del rapporto COD/N_{tot} all'ingresso del depuratore.

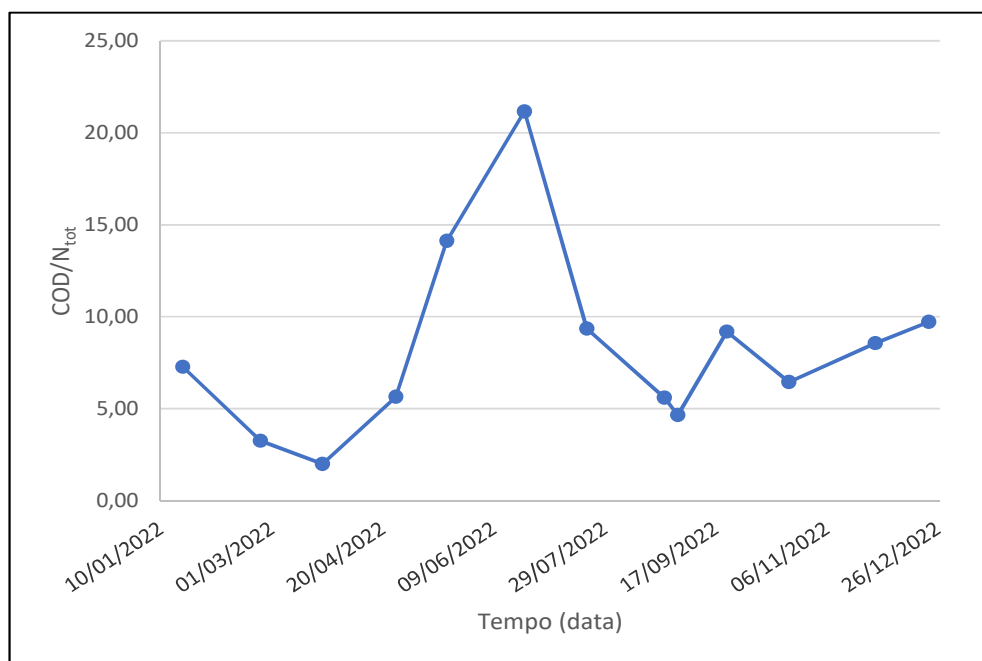


Figura 1.10 - Andamento del carico rapporto COD/N_{tot} all'ingresso del depuratore

La tabella 1.12 illustra i principali parametri statistici inerenti il rapporto COD/N_{tot}.

PARAMETRO	COD/N _{tot}	
	Estate	Resto dell'anno
Media	9,99	7,12
Mediana	9,18	6,86
Massimo	21,16	14,12
Minimo	4,64	1,99

Tabella 1.12 – Principali parametri statistici inerenti il rapporto COD/N_{tot} rilevato all'ingresso del depuratore

La media del rapporto COD/N_{tot} in estate è pari al valore di letteratura (10), mentre nel resto dell'anno si presenta inferiore ad indicare un eccesso di azoto rispetto al carbonio.

La figura 1.11 illustra l'andamento della concentrazione di fosforo totale all'ingresso del depuratore.

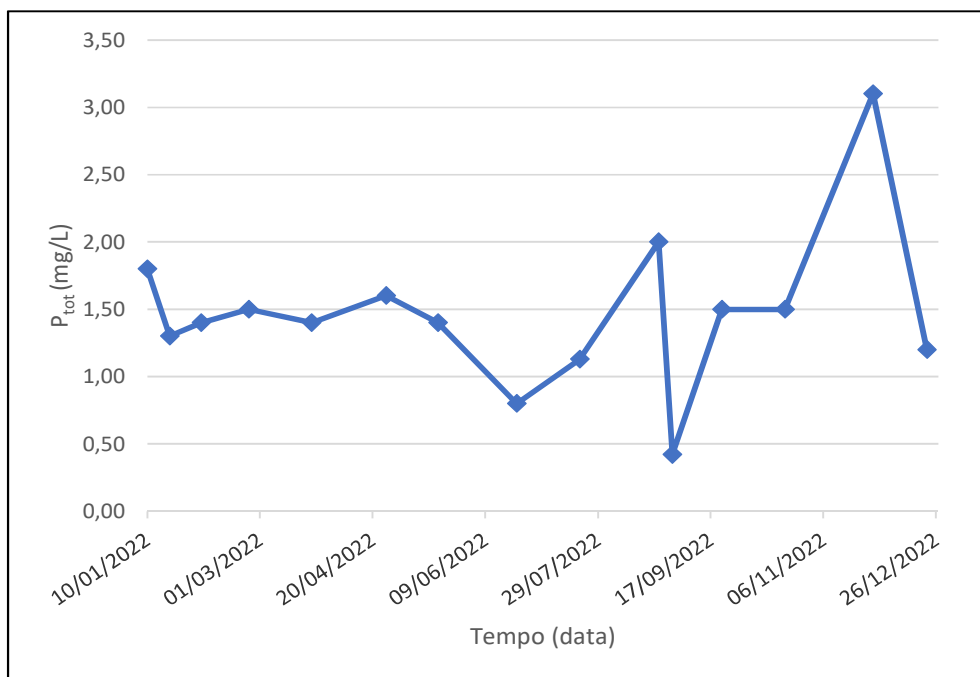


Figura 1.11 - Andamento della concentrazione di fosforo totale all'ingresso del depuratore

La tabella 1.13 illustra i principali parametri statistici inerenti il fosforo.

PARAMETRO	CONCENTRAZIONE (mg/L)	
	Estate	Resto dell'anno
Media	1,17	1,62
Mediana	1,13	1,45
Massimo	2,00	3,10
Minimo	0,42	1,20
Scarto quadratico medio	0,61	0,55

Tabella 1.13 – Principali parametri statistici relativi al fosforo totale alimentato al depuratore

Si osservano concentrazioni medie annue riferibili ad un liquame a debole concentrazione.

1.2.4 TEMPERATURA

La figura 1.12 illustra l'andamento della temperatura del liquame in ingresso al depuratore.

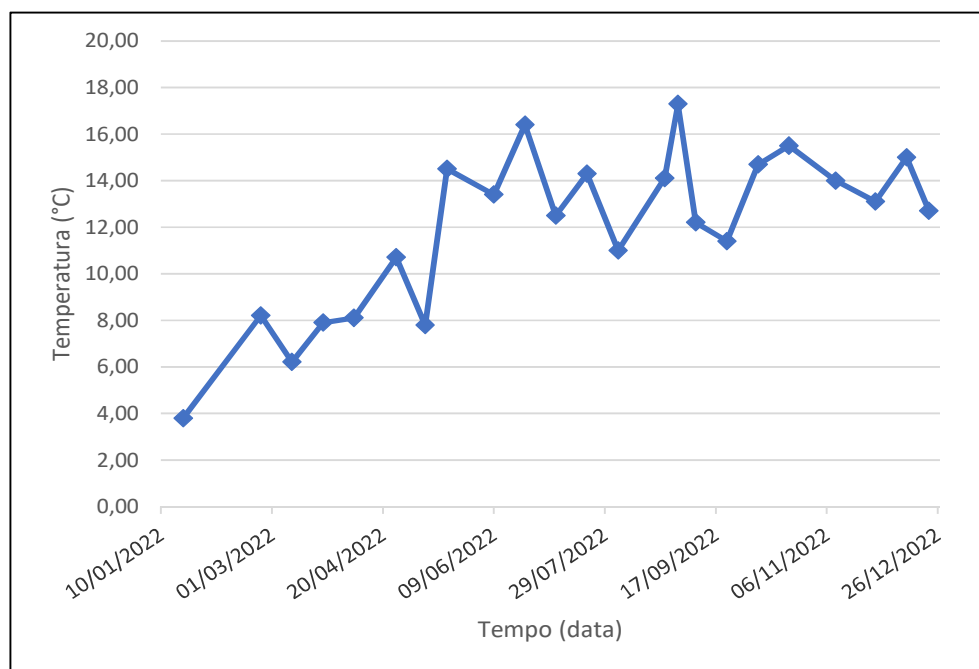


Figura 1.12 – Andamento della temperatura del liquame in ingresso del depuratore

La tabella 1.14 illustra i principali parametri statistici inerenti la temperatura.

PARAMETRO	TEMPERATURA (°C)	
	Estate	Resto dell'anno
Media	13,6	10,9
Mediana	13,4	11,7
Massimo	17,3	15,5
Minimo	11,0	3,8
Scarto quadratico medio	2,15	3,82

Tabella 1.14 – Principali parametri statistici relativi alla temperatura del liquame in ingresso

La temperatura è in generale correlata all'andamento stagionale ma, trattandosi di una località montana, presenta valori estremamente bassi sia in inverno (minimo 4 °C) che in estate (media 14 °C). Il valore più rappresentativo delle condizioni critiche del periodo invernale è pari ad 8°C (cfr. figura 1.12). Al fine di evitare un inutile sovradimensionamento, l'impianto sarà tuttavia dimensionato a 10°C, ma verificato, per mezzo di modellazione matematica, alla temperatura minima di 8°C (cfr. capitolo 4).

1.2.5 QUADRO RIEPILOGATIVO

La tabella 1.15 illustra i valori di concentrazione dei diversi parametri del liquame in ingresso al depuratore per l'anno 2022, con particolare riferimento ai mesi estivi (da giugno a settembre, "Est" in tabella 1.15) e ai restanti mesi dell'anno (indicato in tabella seguente con "RdA").

	MEDIA		MEDIANA		MASSIMO		MINIMO		SCARTO Q.M.	
	Est*	RdA*	Est*	RdA*	Est*	RdA*	Est*	RdA*	Est*	RdA*
Portata (m ³ /d)	1.416	1.368	1.412	1.339	1.610	1.611	1.228	1.074	158	168
COD (mg/L)	97	114	101	90	168	334	45	47	46	73
BOD (mg/L)	65	49	61	52	80	89	57	15	11	24
BOD/ COD	0,55	0,45	0,58	0,41	0,67	0,82	0,39	0,26	0,12	0,16
SST (mg/L)	59	52	50	37	107	247	14	9	35	55
NTOT (mg/L)	12	18	11	14	15	39	8	9	3	10
COD/ N _{TOT}	9,99	7,12	9,18	6,86	21,16	14,12	4,64	1,99	6,59	3,81
P (mg/L)	1,17	1,62	1,13	1,45	2,00	3,10	0,42	1,20	0,61	0,55
T (°C)	13,6	10,9	13,4	11,7	17,3	15,5	11,0	3,8	2,15	3,82
Carico COD (AE)	1.145	1.300	1.188	1.004	-	-	-	-	-	-
Carico BOD (AE)	1.534	1.117	1.435	1.160	-	-	-	-	-	-

*Est = giugno – settembre, RdA = restanti mesi dell'anno

Tabella 1.15 – Quadro riepilogativo dei principali parametri statistici del liquame in ingresso al depuratore nel 2022

Il liquame attualmente recapitato al depuratore di Bagolino presenta un carico estremamente ridotto (< 2.000 AE), non correlabile con i carichi di progetto (circa 6.000 AE). Tuttavia ha fornito due dati significativi che verranno considerati per la definizione del liquame di progetto:

- temperatura: Bagolino è una località montana e pertanto il liquame presenta temperature basse sia in inverno (< 10°C, cfr. figura 1.12), sia in estate (valore medio 14 °C, cfr. tabella 1.15);
- portata: la portata massima effettivamente osservata (2.698 m³/d a febbraio 2021, cfr. tabella 1.6) sarà confrontata con la portata massima teorica definita dal R.R 6/19.

1.3 LIQUAME DI PROGETTO

Di seguito si illustra il liquame di progetto ricavato sulla base di tutti i dati illustrati in precedenza.

1.3.1 PORTATE DI PROGETTO

Le portate di progetto vengono definite in conformità al R.R 6/19. In particolare la portata di pioggia addotta dal collettore fognario è calcolata sulla base di un apporto unitario per abitante di 2.000 L/(ab*d). La portata da introdurre al depuratore è calcolata con un apporto unitario di 1.000 L/(ab*d). La differenza tra i due valori fornisce la portata delle acque meteoriche da assoggettare comunque a trattamento.

Per quanto riguarda la portata di tempo secco, si è fissata una dotazione idrica di 280 L/ (ab*d) e un coefficiente di punta di tempo secco pari a 2,51 al fine di ottenere la portata di punta di tempo secco definita nel progetto preliminare dell'Ing. Francesco Gradilone.

La tabella 1.16 illustra i valori delle portate di progetto.

Potenzialità depuratore	6 000 AE	
Portata di pioggia al depuratore	1 000 L/ (ab*d)	250 m ³ /h
Portata di pioggia a trattamento meteoriche	1 000 L/ (ab*d)	250 m ³ /h
TOT portata di pioggia addotta dalla fognatura		500 m³/h
Dotazione idrica	280 L/ (ab*d)	
Portata media di tempo secco		1 344 m³/d
Coefficiente di punta di tempo secco	2,51	
Portata di punta di tempo secco		140,7 m³/h

Tabella 1.16 – Portate di progetto addotte all'impianto

I valori massimi di portata di progetto (cfr. tabella 1.16) sono superiori ai valori effettivamente osservati (cfr. tabella 1.6. La portata massima osservata è pari a 2.698 m³/d, che corrisponde a circa 115 m³/h) e sono quindi idonei alla progettazione del nuovo depuratore.

1.3.2 CARICHI DI PROGETTO

La potenzialità di progetto è pari a 6.000 AE. Il liquame di progetto si basa sulle seguenti ipotesi:

- apporti di inquinanti pari a BOD = 60 g/(AE*d); N = 12 g/(AE*d); P = 1,8 g/(AE*d) (cfr. Bonomo, 2008);
- temperatura minima pari a 10°C;
- portate come da tabella 1.16.

Si ottiene il liquame di progetto riepilogato nella tabella 1.17.

PARAMETRO	LIQUAME IN INGRESSO ALL'IMPIANTO
Portata media di tempo secco (Q_{24})	1.344 m ³ /d
Coefficiente di punta di tempo secco	2,51
Portata di punta di tempo secco ($2,51 \cdot Q_{24}$)	140,7 m ³ /h
BOD (mg/L)	268 mg/l
COD (mg/L)	536 mg/l
N _{tot} (mg/L)	53,6 mg/l
P _{tot} (mg/L)	8 mg/l
Temperatura minima invernale di dimensionamento (°C)	10 °C
Temperatura minima invernale di verifica (°C)	8 °C
Potenzialità	6.000 AE

Tabella 1.17 – Liquame di progetto in ingresso all'impianto di Bagolino

1.4 LIMITI DI EMISSIONE

In tabella 1.18 si richiamano i principali limiti di emissione previsti dalla Tabella 3 dell'Allegato D del R.R 6/19.

PARAMETRO	VALORE
BOD ₅ (mg/L)	25
COD (mg/L)	125
SST (mg/L)	35
NH ₄ ⁺ (mg/L)	10
P _{tot} (mg/L)	2

Tabella 1.18 – Principali limiti di emissione per l'impianto di Bagolino



Figura 2.3 – Inquadramento territoriale dell'area del nuovo depuratore, contornata in rosso.

2.3 PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO – BAGOLINO

La pianificazione territoriale attuale trova i propri riferimenti nella Legge Regionale 11 marzo 2005, n.12 che, al Capo II, art. 6, istituisce il Piano di Governo del Territorio (PGT) che “definisce l’assetto dell’intero territorio comunale”. Il PGT si divide in tre atti che operano all’interno di un quadro strategico unitario ma con strumenti di intervento propri:

- Documento di Piano, i cui contenuti sono di carattere prevalentemente strategico, e che individua gli obiettivi da perseguire in merito allo sviluppo, al miglioramento e alla conservazione del territorio;
- Piano dei servizi, i cui contenuti sono rivolti ad assicurare una dotazione globale di aree riguardanti la città pubblica: attrezzature pubbliche e servizi a supporto delle funzioni già insediate e previste;
- Piano delle Regole, che costituisce lo strumento operativo di governo della città consolidata e riguarda i tessuti di antica origine, le aree di recente saturazione e completamento e quelle di espansione (a destinazione residenziale, produttiva, secondaria e terziaria) e disciplina gli interventi nelle aree destinate all’attività agricola.

Il PGT è redatto in confronto dinamico con la pianificazione sovraordinata e in particolare con il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Brescia e il Piano Paesistico Regionale.

2.3.1 DOCUMENTO DI PIANO

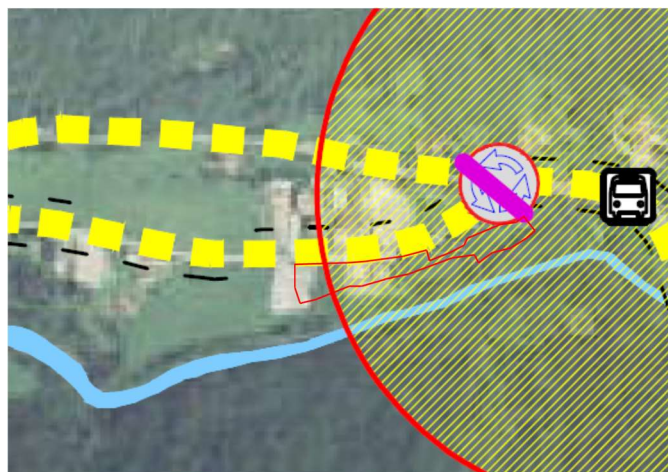
Il Documento di Piano definisce:

- il quadro ricognitivo e programmatico di riferimento per lo sviluppo economico e sociale del comune, anche sulla base delle proposte dei cittadini singoli o associati e tenuto conto degli atti di programmazione provinciale e regionale, eventualmente proponendo le modifiche o le integrazioni della programmazione provinciale e regionale che si ravvisino necessarie;
- il quadro conoscitivo del territorio comunale, come risultante delle trasformazioni avvenute, individuando i grandi sistemi territoriali, il sistema della mobilità, le aree a rischio o vulnerabili, le aree di interesse archeologico e i beni di interesse paesaggistico o storico monumentale e le relative aree di rispetto, gli aspetti socio economici, culturali, rurali e di ecosistema, l’assetto tipologico del tessuto urbano;

- l'assetto geologico e idrogeologico e sismico, per quanto di competenza, mediante il rinvio ad apposito approfondimento specialistico.

Di seguito si fa riferimento alla cartografia allegata al Documento di Piano al fine di classificare le aree di interesse per il progetto dell'impianto e individuarne eventuali vincoli urbanistici.

DP01 – Inquadramento territoriale



	SP 669
	Fasce di rispetto stradale
	Rotatoria di progetto (già realizzata)
	Area di gravitazione TPL
	Fermata TPL
	Idrografia
	Delimitazione del centro abitato (approvato con D.G.C. n° 15/2005)

Figura 2.4 – Estratto tavola DP01- Inquadramento del PGT di Bagolino (contornata in rosso l'area di progetto).

L'area destinata all'impianto si trova sulla sponda sinistra del fiume Caffaro e confina a nord con la SP BS 669 (cfr. fig. 2.4). Tale strada è classificata dal Piano del Traffico e della Viabilità Extraurbana (PTVE) della Provincia di Brescia come una strada di tipo F extraurbana. Per quanto riguarda il rispetto della distanza (20 m) delle nuove costruzioni dal confine stradale si fa riferimento all'Art.40 delle NTA del piano delle regole del comune di Bagolino:

“Al di là delle previsioni grafiche relative alla viabilità, l'Amministrazione Comunale ha la possibilità di intervenire sulla medesima mediante interventi di piccola entità per lo più consistenti in allargamenti e realizzazione di piazzole di sosta.”

DP04a-Vincoli-Ope legis-Variante del PGT



	Boschi vincolati D.Lgs. 42/2004
	Vincolo idrogeologico R.D.3267/23
	Fascia di rispetto per corpi idrici del reticolo idrografico principale e minore
	Ambito di salvaguardia paesaggistica dei corsi d'acqua-150m
	Delimitazione del centro abitato (approvato con D.G.C. n° 15/2005)
	Elettrodotti
	Fasce di rispetto stradale
	Tessuto urbano consolidato
	Distanza di rispetto dalle aziende zootecniche

Figura 2.5 – Estratto tavola DP06.1- Ope legis del PGT di Bagolino (contornata in rosso l'area di progetto).

La figura 2.5 della variante al PGT indica che l'area di progetto si trova all'interno dell'ambito di salvaguardia paesaggistica dei corsi d'acqua (D.Lgs 42/2004, Parte III, Titolo I, art.142, c.1, lett. c), ma non ricade nella fascia di rispetto per corpi idrici del reticolo idrografico principale e minore (R.D. 523/1904). Tuttavia, parte della superficie è ricoperta da boschi vincolati (D.Lgs 42/2004, Parte III, Titolo I, art.142, c.1, lett. g). L'area di progetto è affiancata a nord-est dall'elettrodotto. Pertanto, facendo riferimento all'articolo 50 delle NTA della variante del PGT, si rimanda alla normativa in vigore D.P.C.M. del 23/04/92 art.5, poi al D.P.C.M. 8/07/2003. La figura 2.6 illustra la viabilità.

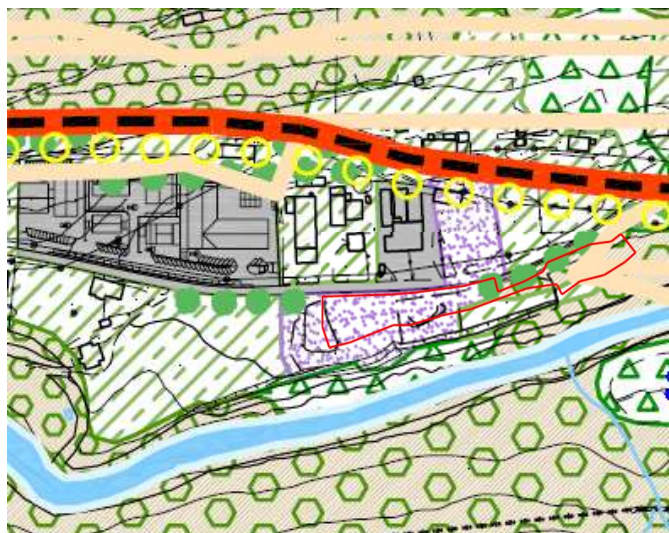
DP08 – Sistema della mobilità vigente



	Rotatoria di progetto (già realizzata)
	Pista ciclo-pedonale di progetto
	Area di gravitazione TPL (300 m)
	Strade locali

Figura 2.6 – Estratto tavola DP08- Sistema della viabilità vigente del PGT di Bagolino (contornata in rosso l'area di progetto).

DP09.1Sud – Sintesi paesistica



	Ambiti di elevato valore percettivo
	Prati permanenti in assenza o con presenza di specie arboree e arbustive
	Cespuglieti dei versanti
	Boschi misti
	Filari
	Ambiti degradati soggetti ad usi diversi
	Itinerari di fruizione paesistica
	Rete stradale storica principale
	Strade panoramiche

Figura 2.7 – Estratto tavola DP09.1Sud- Sintesi paesistica del PGT di Bagolino (contornata in rosso l'area di progetto).

La figura 2.7 indica che la parte ad ovest dell'area di progetto è un ambito degradato soggetto ad usi diversi. Una piccola porzione ad est dell'area è invece un ambito di elevato valore percettivo, connotato dalla presenza di fattori fisico-ambientali e/o storico culturali che ne determinano le qualità d'insieme. A ovest dell'area di progetto ci sono prati permanenti con presenza di specie arboree e arbustive. Sul

confine a nord con il tratto stradale della SP 669 si trovano dei filari di alberi. Nella fascia interposta fra l'area di progetto e il fiume Caffaro si trovano invece dei cespuglieti dei versanti e boschi misti.

DP10.1 – Rischi, criticità e tutele

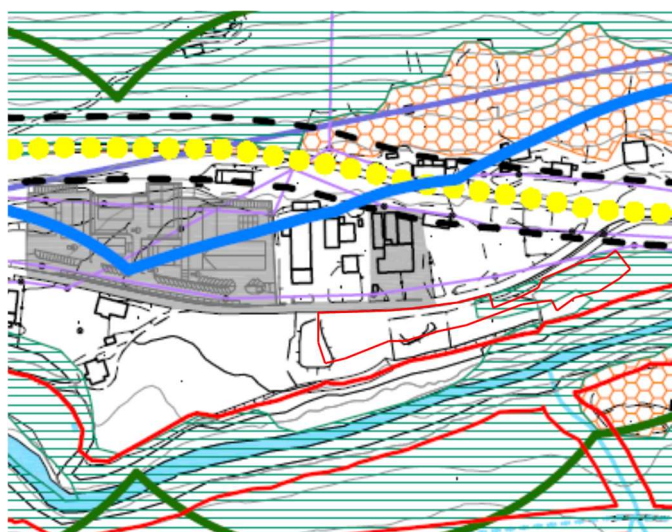
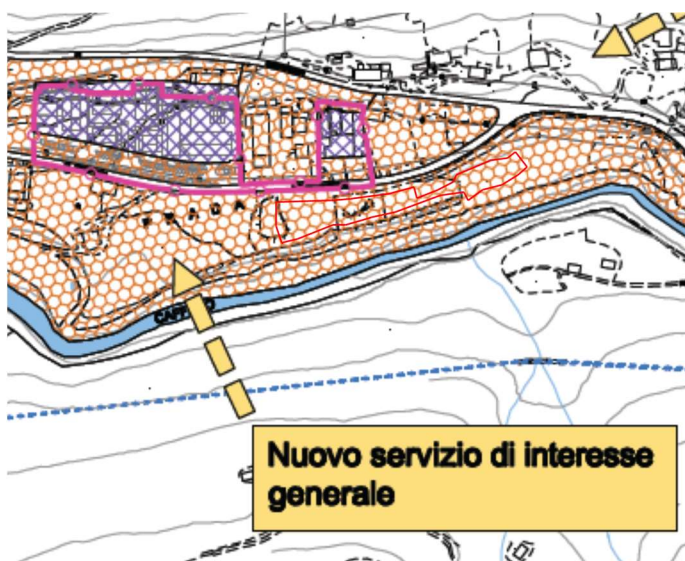


Figura 2.8 – Estratto tavola DP10.1Sud- Rischi, criticità e tutele del PGT di Bagolino (contornata in rosso l'area di progetto).

	Ambito di salvaguardia paesaggistica dei corsi d'acqua-150m
	Boschi vincolati D.Lgs. 42/2004
	Sentieri e percorsi di fruizione paesistica
	Fascia di rispetto per corpi idrici del reticolo idrografico principale
	Ambiti agricoli di interesse strategico
	Elettrodotti su traliccio
	Elettrodotti su pali
	Distanza di rispetto delle aziende zootecniche

La figura 2.8 della variante al PGT indica che l'area di progetto si trova all'interno dell'ambito di salvaguardia paesaggistica dei corsi d'acqua (D.Lgs 42/2004, Parte III, Titolo I, art.142, c.1, lett. c), ma non ricade nella fascia di rispetto per corpi idrici del reticolo idrografico principale e minore. Tuttavia, parte della superficie è ricoperta da boschi vincolati (D.Lgs 42/2004, Parte III, Titolo I, art.142, c.1, lett. g). L'area di progetto è affiancata a nord-est dell'elettrodotto.

DP11.1 – Indicazione strategiche

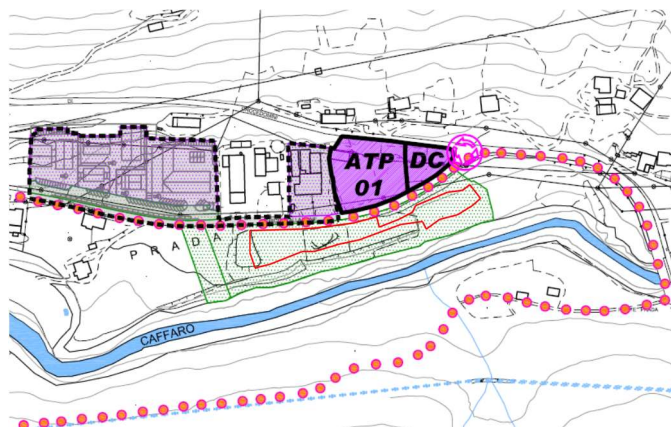


	Zona di rispetto dell'abitato
	Ambito produttivo consolidato
	Perimetro del tessuto urbano consolidato

Figura 2.9 – Estratto tavola DP11.1- Indicazioni strategiche del PGT di Bagolino (contornata in rosso l'area di progetto).

La figura 2.9 indica che l'area di progetto è definita come zona di rispetto dell'abitato e, come riportato nell'etichetta in basso, tale area è da destinarsi a nuovi servizi di interesse generale.

DP11.2 – Progetto di piano

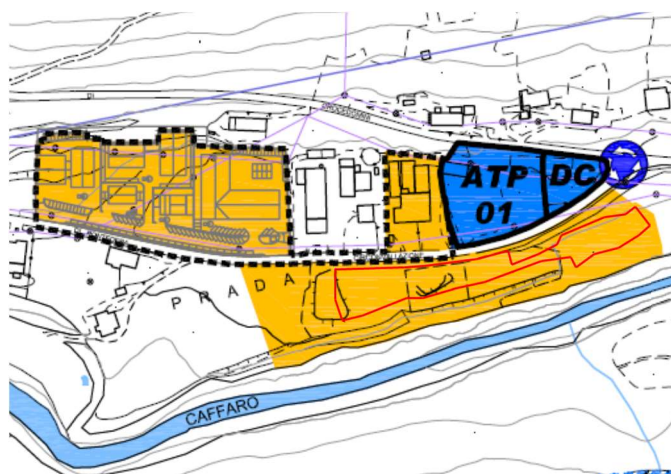


ATP	Ambito di trasformazione produttivo
DC	Distributore carburante
	Servizi pubblici di uso pubblico esistenti
	Rotatoria di progetto (già realizzata)
	Pista ciclo-pedonale di progetto
	Ambiti del tessuto urbano consolidato produttivo-artigianali

Figura 2.10 – Estratto tavola DP11.2- Progetto di piano del PGT di Bagolino (contornata in rosso l'area di progetto).

In questa figura si può notare che l'area in cui verrà inserito il nuovo impianto è destinata all'inserimento di servizi pubblici di uso pubblico.

DP11.3 – Consumo di suolo



ATP	Ambito di trasformazione produttivo
DC	Distributore carburante
	Aree con permesso di costruire (ai sensi della DGP 616 del 7/12/2004)
	Rotatoria di progetto (già realizzata)

Figura 2.11 – Estratto tavola DP11.3- Consumo di suolo del PGT di Bagolino (contornata in rosso l'area di progetto).

La figura 2.11 mostra che nell'area di progetto è necessario il parere di compatibilità con il P.T.C.P espresso dalla Provincia di Brescia ai sensi della DGP 616 del 07/12/2004.

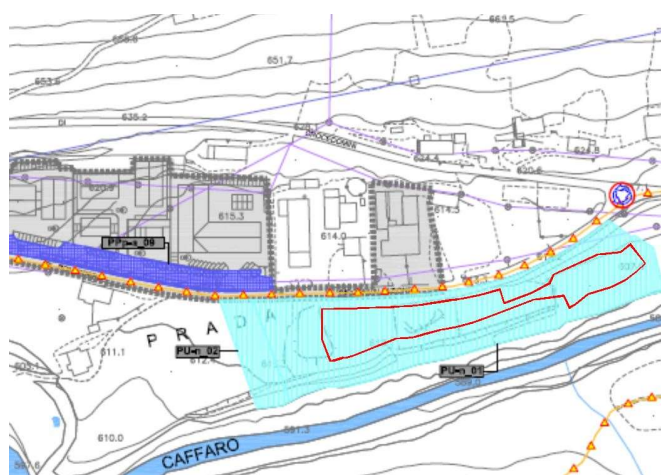
2.3.2 PIANO DEI SERVIZI

Il Piano dei Servizi è redatto ai sensi e per gli effetti dell'art 9 della legge regionale 11 marzo 2005 n.12 e ha l'obiettivo di *“assicurare una dotazione globale di aree per attrezzature pubbliche e di interesse pubblico e generale, comprese le eventuali aree per l'edilizia residenziale pubblica e le dotazioni a verde sovralocali, i corridoi ecologici e il sistema del verde di connessione tra territorio rurale e quello*

edificato ed una loro razionale distribuzione sul territorio comunale, a supporto delle funzioni insediate e previste”.

Il Piano dei Servizi costituisce lo strumento di pianificazione e programmazione dell’insieme delle aree ed attrezzature che svolgono funzioni di interesse generale e che costituiscono l’offerta di servizi, pubblici e privati, necessari ad uno sviluppo equilibrato del territorio.

PS01a – Ricognizione servizi esistenti e di progetto

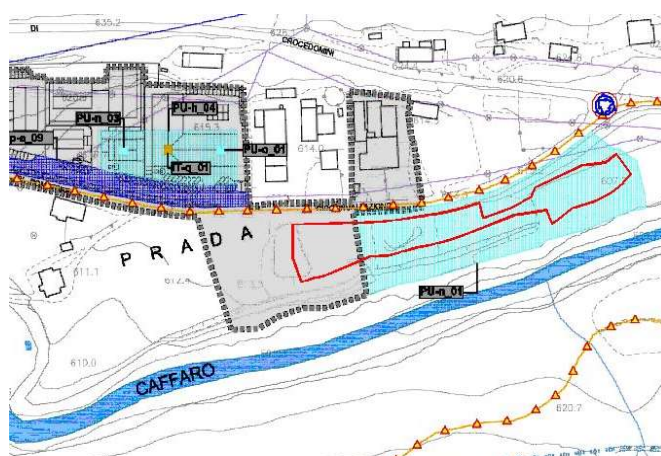


	Sistema delle strutture pubbliche di progetto
	Percorso promiscuo pedonale e ciclabile di progetto
	Perimetro del tessuto urbano consolidato
	Rotatoria di progetto (già realizzata)
	Elettrodotti su palo
	Sistema dei parcheggi pubblici produttivi e commerciali

Figura 2.12 – Estratto tavola PS01a- Ricognizione servizi esistenti e di progetto del PGT di Bagolino (contornata in rosso l’area di progetto).

La figura 2.12 mostra che l’area in cui verrà inserito il nuovo impianto rientra all’interno del sistema delle strutture pubbliche di progetto. A nord si nota in grigio il tessuto urbano consolidato. A nord-est l’area di progetto è lambita dall’elettrodotto, in questo caso di colore lilla. Con la variante al PGT (Delibera n.11 del 25/05/2020, cfr. fig. 2.13), parte dell’area interessata dalla realizzazione del nuovo depuratore è stata riclassificata come “area di deposito materiali inerti funzionali all’attività di costruzioni edili, stradali e idrauliche”. Suddetta area è di proprietà delle ditte “Salvadori Felice & C. srl” e “Salvadori Felice srl”.

PS01a (Var. Salvadori) – Ricognizione con individuazione cartografica dei servizi esistenti e di progetto



	Sistema delle strutture pubbliche di progetto
	Percorso promiscuo pedonale e ciclabile di progetto
	Perimetro del tessuto urbano consolidato
	Rotatoria di progetto (già realizzata)
	Elettrodotti su palo
	Sistema dei parcheggi pubblici produttivi e commerciali

Figura 2.13 – Estratto da Variante al PGT (Delibera n.11 del 12/05/2020) – Tavola PS01a- Ricognizione con individuazione cartografica dei servizi esistenti e di progetto (contornata in rosso l’area di progetto).

PS02a-Servizi-Variante del PGT

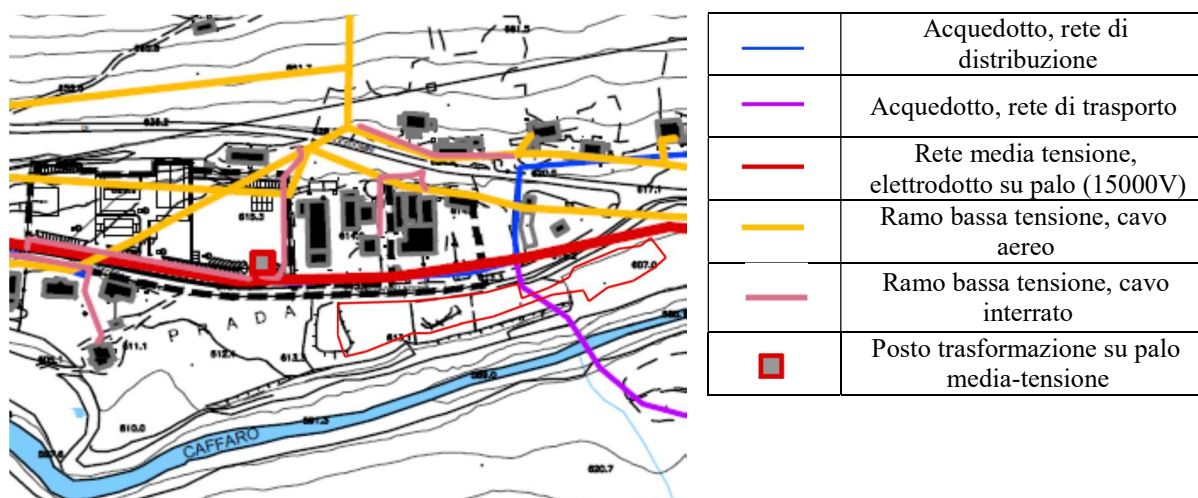


Figura 2.14 – Estratto tavola PS02a - Acquedotto e fognatura del PGT di Bagolino (contornata in rosso l'area di progetto).

Nella figura 2.14 possiamo notare che l'area di progetto è attraversata dalla tubazione della rete di trasporto dell'acquedotto. Tale tubazione deriva dal serbatoio "Prada" che si trova a sud-ovest dell'area di progetto.

Più a nord dell'area di progetto si nota poi la rete di distribuzione in colore blu.

La figura mostra inoltre la distribuzione della rete elettrica. L'area di progetto è lambita per una piccola porzione a nord-est da cavi aerei delle reti a media tensione.

2.3.3 PIANO DELLE REGOLE

Il Piano delle Regole:

- definisce il tessuto urbano consolidato e le zone di trasformazione ricomprese nel TUC;
- indica gli immobili assoggettati a tutela in base alla normativa statale o regionale;
- individua le aree o gli edifici a rischio di compromissione o degrado e a rischio di incidente rilevante;
- individua all'interno dello Studio Geologico Idrogeologico e Sismico allegato al Piano delle Regole le classi di fattibilità geologica e le limitazioni d'uso del territorio;
- individua:
 - le aree destinate all'agricoltura;
 - le aree di valore paesaggistico-ambientale ed ecologiche;
 - le aree non soggette a trasformazione urbanistica.

Le indicazioni contenute nel Piano delle Regole hanno carattere vincolante e producono effetti diretti sul regime giuridico dei suoli. Sono ammesse deroghe al Piano delle Regole soltanto ai fini della realizzazione di attrezzature pubbliche e di interesse pubblico, secondo quanto stabilito dalla legge. (NTA- Piano delle regole, art. 1).

Di seguito si fa riferimento alla cartografia allegata al Piano delle Regole al fine di classificare le aree di interesse per il progetto di potenziamento dell'impianto e individuarne eventuali vincoli urbanistici.

PR01-SUD

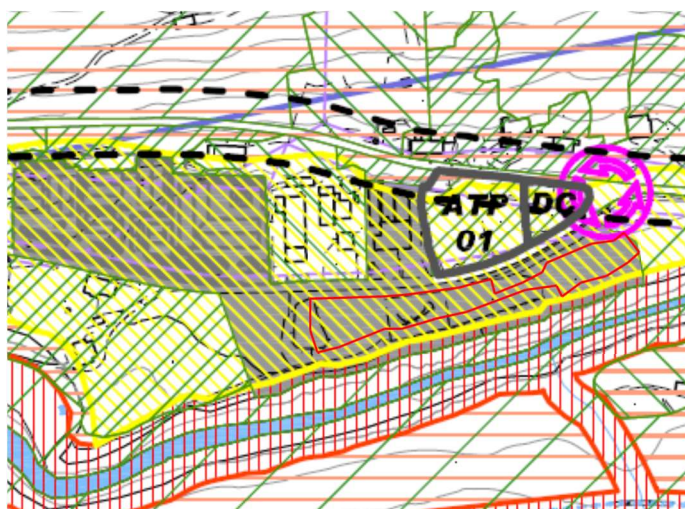


Figura 2.15 – Estratto tavola PR01_SUD- Piano delle regole del PGT di Bagolino (contornata in rosso l’area di progetto).

	Classe di fattibilità geologica 2
	Classe di fattibilità geologica 3
	Classe di fattibilità geologica 4
	Aree agricole di tutela dell’abitato per controllo dello sviluppo urbanistico
	Aree agricole di rispetto dell’abitato e di tutela degli ambiti di valore paesaggistico-ambientale ed ecologico
	Fasce di rispetto stradale
	Ambiti di recente formazione e/o impegnati da previsione

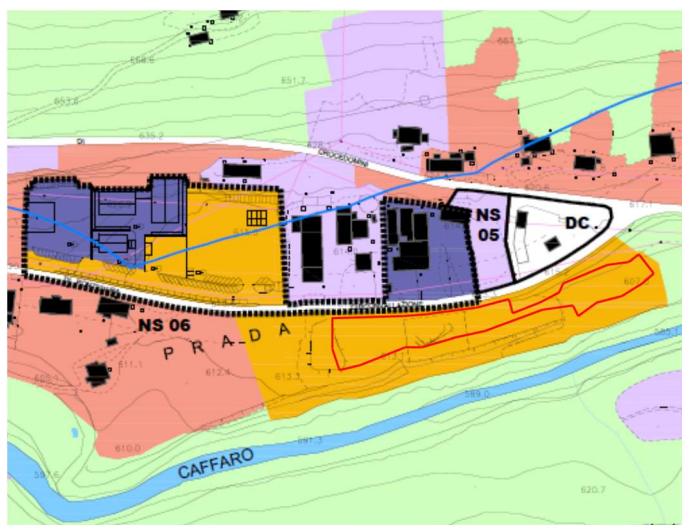
La figura 2.15 mostra che l’area di progetto è una zona con classe di fattibilità geologica 2. Come riportato dall’articolo 67 delle NTA della variante del piano delle regole “*questa classe è stata assegnata alle aree con modeste limitazioni alla modifica della destinazione d’uso dei terreni e all’utilizzo a scopi edificatori, che possono essere superate mediante approfondimenti di carattere geologico, geotecnico, idraulico ed idrogeologico che valutino la compatibilità dell’intervento previsto con le caratteristiche del sito. Non è necessaria l’esecuzione di opere di difesa. Sono state individuate 3 sottoclassi in relazione agli scenari di vulnerabilità/ pericolosità che caratterizzano le aree interessate: classe 2A, classe 2B e classe 2C*”.

Nelle prescrizioni generali si trova poi che “*per tutti gli interventi di nuova costruzione, di ristrutturazione edilizia, di recupero e risanamento conservativo, di manutenzione straordinaria (art. 27, comma 1, lettere e), d), c), b), della L.R. 12/2005), è obbligatoria la relazione geologica, da produrre conformemente alle NTC 2018 "Norme tecniche per le costruzioni" D.M. 17 gennaio 2018 e nel rispetto dei criteri ed indirizzi contenuti nell’allegato B alla D.g.r. n. 9/2616 del 30/11/2011*”.

L’area di progetto è stata classificata come 2A (vedi relazione geologica) e per questa sottoclasse si ha che “*rientrano in questa classe le aree moderatamente acclivi e caratterizzate da terreni con discrete caratteristiche geotecniche entro le quali possono essere presenti modesti fenomeni di dissesto (piccole frane superficiali, locali crolli ben individuabili e circoscrivibili o con pericolosità molto bassa H1), terreni di copertura di origine morenica e/o colluviale caratterizzati da spessore variabile. Nelle zone pianeggianti possono essere presenti modesti problemi di carattere idrogeologico o particolari condizioni o irregolarità morfologiche (gradini, terrazzi, orli di scarpata). Si tratta comunque di problematiche che possono essere risanate anche senza l’esecuzione di interventi specifici e, comunque, con l’impiego di lievi risorse economiche*”.

Per quanto riguarda l’edificabilità in questa zona si ha parere favorevole; tuttavia, “*si raccomanda di non alterare il naturale scorrimento delle acque meteoriche e di ridurre al minimo gli sbancamenti ed i riporti di materiali, al fine di non alterare l’equilibrio naturale dei pendii. L’impermeabilizzazione delle superfici sarà consentita solo laddove strettamente necessario*”.

PR01b-Variante del PGT

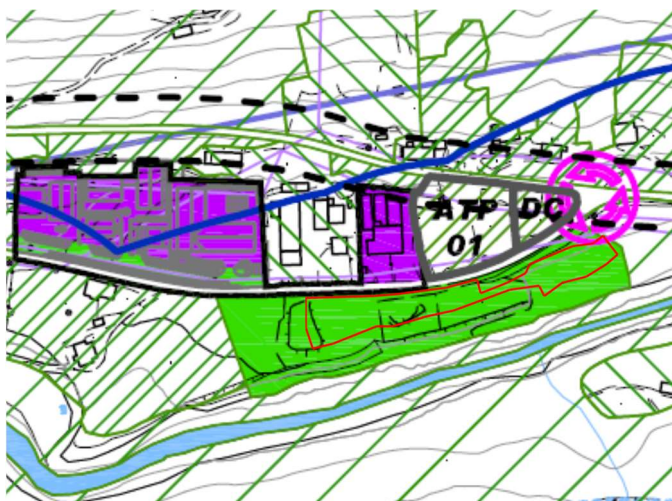


	Ambiti-immobili destinati a servizio di interesse pubblico (Art.40 NTA)
	Aree agricole di rispetto dell'abitato e di tutela degli ambiti di valore paesaggistico-ambientale ed ecologico
	Aree di tutela dell'abitato per controllo dello sviluppo urbanistico
	Aree agricole produttive

Figura 2.16- Estratto tavola PR01b - Piano delle regole della variante del PGT di Bagolino (contornata in rosso l'area di progetto).

La figura 2.16 della variante del PGT mostra che l'area di progetto ricade in un ambito destinato al servizio di interesse pubblico regolamentate dall'Art.40 delle NTA del piano delle regole. Tale articolo fa riferimento poi all'allegato PS_1° del piano dei servizi. In tale allegato viene riconosciuta come attrezzatura pubblica il sistema degli impianti tecnologici, tra cui rientra il depuratore.

PR02-SUD



	Ambiti-immobili destinati al servizio pubblico
	Ambiti produttivi consolidati
	Ambito di salvaguardia paesaggistica dei corsi d'acqua – 150m
	Aree agricole di tutela dell'abitato per controllo dello sviluppo urbanistico
	Aree agricole di rispetto dell'abitato e di tutela degli ambiti di valore paesaggistico-ambientale ed ecologico

Figura 2.17 – Estratto tavola PR02_SUD- Piano delle regole del PGT di Bagolino (contornata in rosso l'area di progetto).

La figura 2.17 mostra che l'area interessata dalla realizzazione del nuovo depuratore ricade in ambiti-immobili destinati al servizio pubblico. In aggiunta, nonostante ricada nell'area soggetta a salvaguardia paesaggistica dei corsi d'acqua, l'opera progettata non ricade nella fascia di rispetto per corpi idrici del reticolo idrografico principale e minore (R.D. 523/1904). Con la variante al PGT (Delibera n.11 del 25/05/2020), parte dell'area interessata dalla realizzazione del nuovo depuratore è stata riclassificata come "ambiti produttivi consolidati artigianali e industriali per deposito a cielo aperto". Suddetta area è di proprietà delle ditte "Salvadori Felice & C. srl" e "Salvadori Felice srl" (cfr. fig. 2.18).

PR02a (Var. Salvadori) – Classificazione degli ambiti del tessuto urbano consolidato con modalità condizionate d'intervento per gli ambiti di recente trasformazione

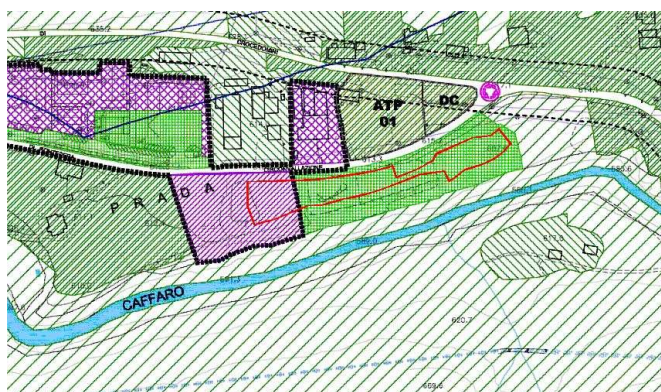
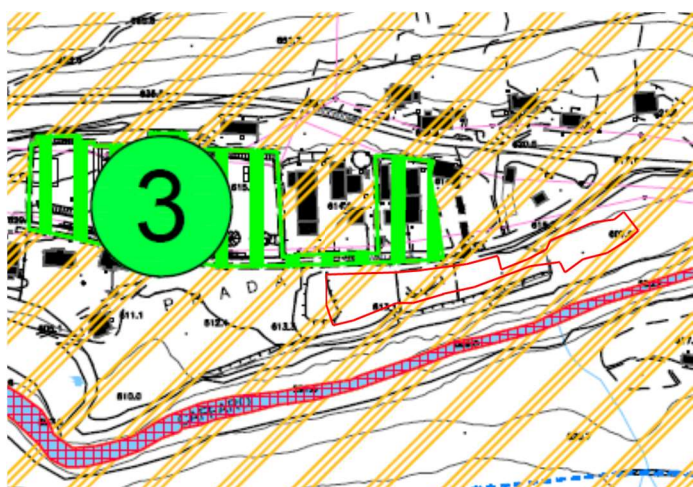


Figura 2.18 – Estratto da Variante al PGT (Delibera n.11 del 12/05/2020) – Tavola PR02a- Classificazione degli ambiti del tessuto urbano consolidato con modalità condizionate d'intervento per gli ambiti di recente trasformazione (contornata in rosso l'area di progetto).

	Perimetro del tessuto urbano consolidato
	Fasce di rispetto stradale
	Rotatoria di progetto (già realizzata)
	Ambiti produttivi consolidati artigianali e industriali
	Ambiti produttivi consolidati artigianali e industriali per deposito a cielo aperto
	Distribuzione carburanti
	Ambiti-immobili destinati a servizio di interesse pubblico
	Aree agricole produttive
	Aree agricole di rispetto dell'abitato e di tutela degli ambiti di valore paesaggistico-ambientale ed ecologico
	Aree agricole di tutela dell'abitato per controllo dello sviluppo urbanistico
	Ambito di salvaguardia paesaggistica dei corsi d'acqua-150 m
	Ambiti di trasformazione produttivi

PR02a- Sensibilità paesistica – Variante del PGT



	Classe 3: sensibilità paesistica media
	Classe 4: sensibilità paesistica alta
	Classe 5: sensibilità paesistica molto alta

Figura 2.19 - Estratto tavola PR02a - Piano delle regole della variante del PGT di Bagolino (contornata in rosso l'area di progetto).

La figura 2.19 mostra che l'area di interesse si trova in classe 4, dove si ha una sensibilità paesistica alta. Ciò comporta la necessità di realizzare uno “...studio di contesto che supporti la valutazione di impatto paesistico”. [Art. 52 delle NTA del piano delle regole del PGT].

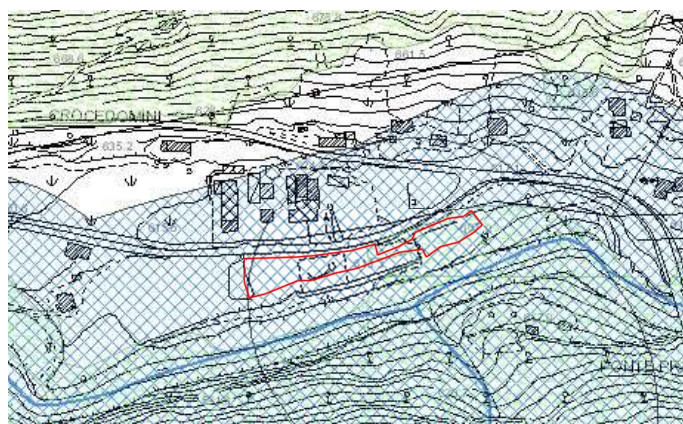
A sud dell'area di progetto troviamo una zona di classe 5, sensibilità paesistica molto alta, dovuta alla presenza della fascia di pertinenza del fiume Caffaro.

2.3.4 PTCP

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) determina, in coerenza con la normativa vigente e con la programmazione regionale, gli indirizzi per i processi di trasformazione territoriali e di sviluppo economico e sociale in modo da garantire la compatibilità con gli obiettivi e i limiti di sostenibilità ambientale, di equità nell'uso delle risorse, di contenimento del consumo del territorio e di tutela dei caratteri paesaggistico-ambientali del territorio. Il PTCP ha efficacia di orientamento, indirizzo e coordinamento, in particolare agli atti di pianificazione di settore con rilevanza territoriale della provincia stessa e degli alti enti, fatte salve le previsioni che, ai sensi di legge, hanno efficacia prescrittiva e prevalente.

Nella Piano delle Regole del PGT del Comune di Bagolino è presente una sintesi delle indicazioni delle tavole del PTCP della Provincia di Brescia: di seguito si illustrano le tavole del PTCP più significative per gli interventi di progetto.

Tavola 2.2 – Ambiti, Sistemi ed Elementi del Paesaggio





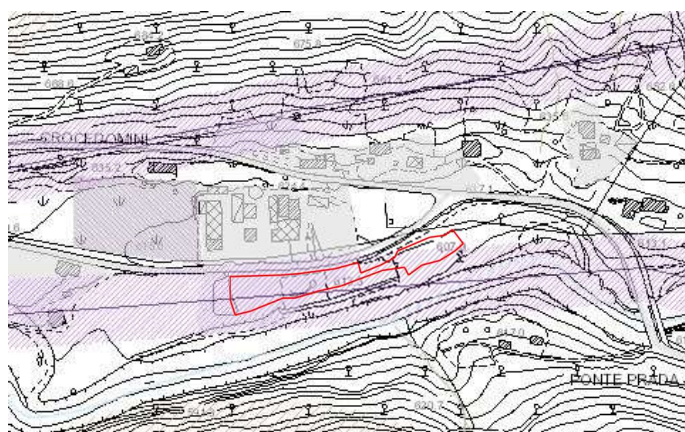
	Fiumi torrenti e corsi d'acqua pubblici e relative sponde (D.Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1, lettera c; ex L. 431/85) Torrente Caffaro
	Foreste e boschi (D.Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1, lettera g; ex L. 431/85) Boschi di latifoglie, macchie, frange boscate e filari alberati

Figura 2.20– Estratto tavola 2.2 – PTCP della Provincia di Brescia (contornata in rosso l'area del nuovo depuratore).

La figura 2.20 mostra che l'area di progetto si trova all'interno dell'ambito di salvaguardia paesaggistica dei corsi d'acqua (150 m) dovuto alla presenza del fiume Caffaro. Oltre a ciò, nella parte nord-ovest dell'area di progetto, si può notare la presenza di boschi di latifoglie vincolati da D.Lgs. 42/2004. Entrambi i vincoli risultano esposti nel PGT del comune di Bagolino (tavola DP04a-Vincoli-Ope legis-Variante del PGT).

Tavola D – Carta delle Tutele e delle Salvaguardie




	Distanza di Prima Approssimazione massima (DPA) 32 m per lato (DPA definita da DM 29/05/2008)
--	--

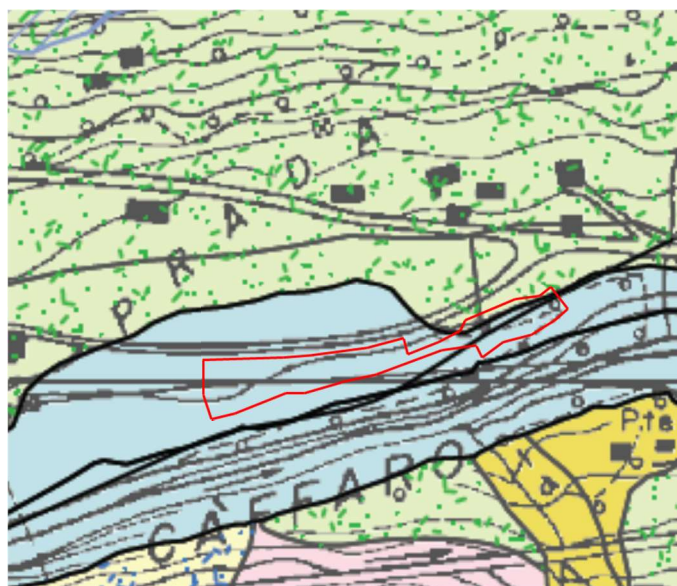
Figura 2.21 – Estratto tavola 2.2 – PTCP della Provincia di Brescia (contornata in rosso l'area del nuovo depuratore).

La figura 2.21 mostra che l'area di progetto ricade entro la fascia di rispetto dell'elettrodotto. Tale fascia deriva dalla distanza di prima approssimazione, che risulta di 32 m per lato, definita dal DM 29/05/2008.

2.4 STUDIO GEOLOGICO

Di seguito si fa riferimento alla cartografia allegata allo Studio Geologico del Comune di Pizzighettone al fine di classificare le aree di interesse per il progetto.

TAV 2.2 - Carta geomorfologica







	Alluvioni di fondovalle
	Detrito di falda stabilizzato
	Conoidi di deiezione
	Aree dove prevale l'affioramento della formaione della dolomia principale

Figura 2.22 – Estratto tavola 2.2 – Carta geomorfologica dello studio geologico del comune di Bagolino (contornata in rosso l'area di progetto).

La figura 2.22 mostra che l'area di interesse si trova in un'area più ampia caratterizzata da alluvioni di fondovalle. Una piccola porzione a nord-est dell'area di progetto è caratterizzata dalla presenza di detriti di falda stabilizzati.

TAV 3.2 - Carta idrogeologica

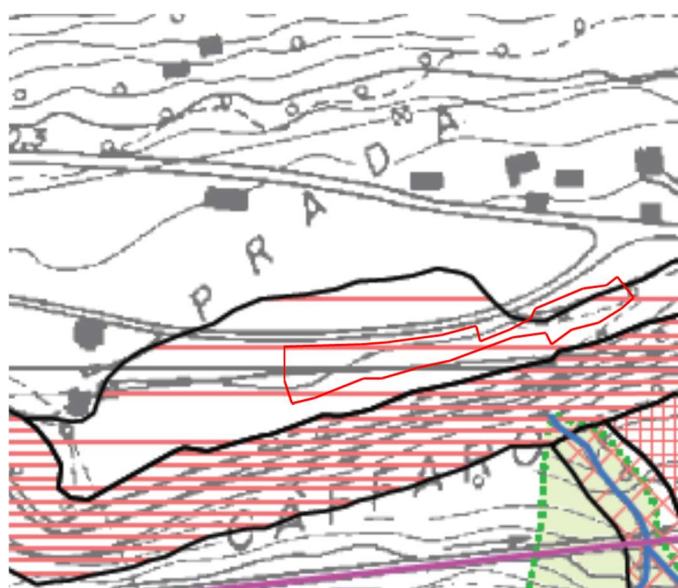






Figura 2.23 – Estratto tavola 3.2 – Carta idrogeologica dello studio geologico del comune di Bagolino (contornata in rosso l'area di progetto).

Rischio di esondazione:	
	Alveo attuale e sue pertinenze con alta probabilità di essere interessate da fenomeni di trasporto in massa e/o di trasporto solido con deposizione di ingenti quantità di materiale solido con danneggiamento di opere e manufatti
	Aree alluvionali relitte o comunque morfologicamente in posizione elevata rispetto al corso d'acqua, tali per cui si esclude la possibilità di passaggio di flussi rilevanti
	Conoidi parzialmente protetti
	Bacini idrografici importati sui litotipi calcareo-dolomiti affioranti nella parte sud del comune

La figura 2.23 mostra che la zona di progetto ricade in un'area alluvionale relitta o comunque morfologicamente in posizione elevata rispetto al corso d'acqua, tale per cui si esclude la possibilità di passaggio di flussi rilevanti.

L'area di progetto confina a sud con una zona con alta probabilità di essere interessate da fenomeni di trasporto in massa e/o di trasporto solido con deposizione di ingenti quantità di materiale solido con danneggiamento di opere e manufatti.

TAV 4.2 - Carta di pericolosità sismica

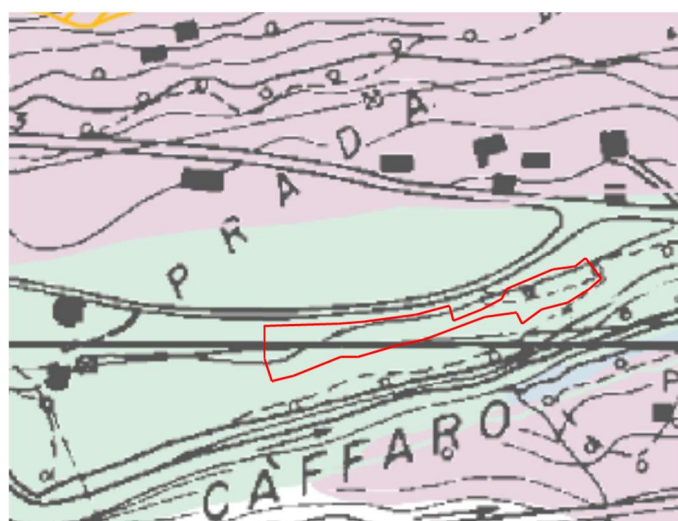




Figura 2.24 – Estratto tavola 4.2 – Carta di pericolosità sismica dello studio geologico del comune di Bagolino (contornata in rosso l'area di progetto).

Scenario pericolosità sismica locale		Effetti
	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi (Z4a)	Amplificazioni litologiche e geometriche
	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche

Per quanto riguarda la pericolosità sismica relativa all'area di progetto, essendo una zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi aluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi, si ha che possono esserci effetti di amplificazione sismica litologica (Z4a).

TAV 5.2 - Carta PAI-PGRA – Variante studio geologico

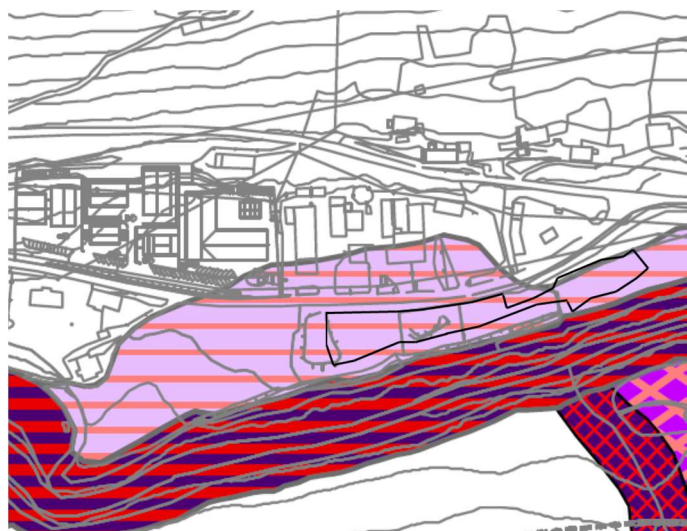









Figura 2.25 – Estratto tavola 5.1– Carta dei vincoli Sud della variante dello studio geologico del comune di Bagolino (contornata in nero l'area di progetto).

VINCOLI PAI	
Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio	
	Codice PAI 211- Area con pericolosità molto elevata (Ee)
	Codice PAI 213- Area con pericolosità media o moderata (Em)
Trasporto di massa su conoidi	
	Ca - Aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte, pericolosità molto elevata, codice PAI 311;
	Cp - Aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte, pericolosità elevata, codice PAI 312;
Aree allagabili (PGRA)	
	Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (P3/H), codice PAI 611
	Aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (P2/M), codice PAI 612
	Aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (P1/L), codice PAI 613

La figura 2.25 mostra che l'area di progetto si trova in una zona classificata con pericolosità media o moderata (Em). Tali zone sono regolamentate nell'art.9 comma 6bis delle N.d.A del PAI. Tale articolo definisce che “*gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente*”.

L'area è classificata dal PGRA nell'ambito RSCM come potenzialmente interessata da alluvioni rare (P1/L) che corrisponde alla classe Em del PAI.

TAV 6.2- Carta di sintesi

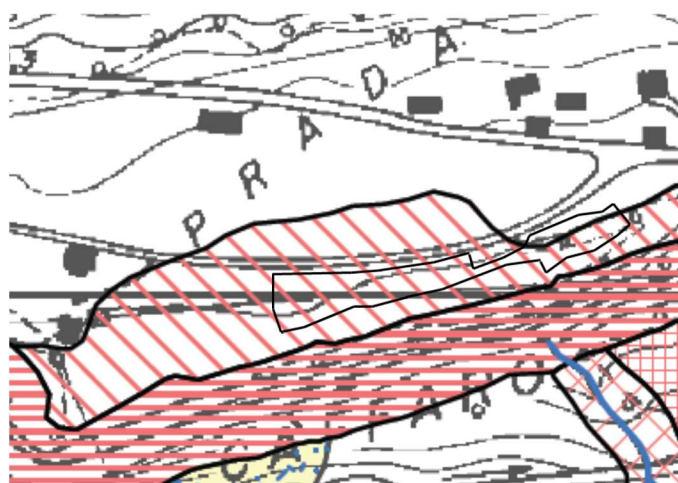


Figura 2.26 – Estratto tavola 6.2 – Carta di sintesi dello studio geologico del comune di Bagolino (contornata in nero l'area di progetto).

Aree pericolose dal punto di vista idraulico	
	Alveo attuale e sue pertinenze con alta probabilità di essere interessate da fenomeni di trasporto in massa e/o di trasporto solido con deposizione di ingenti quantità di materiale solido con danneggiamento di opere e manufatti
	Area a moderata pericolosità di essere interessata da fenomeni di esondazione sia per le caratteristiche morfologiche delle piane che per la presenza di opere di difesa adeguata
	Conoidi non protetti
	Conoidi parzialmente protetti
	Detrito di falda quiescente

La figura 2.26 mostra che l'area di progetto si trova in una zona a moderata pericolosità di essere interessata da fenomeni di esondazione sia per le caratteristiche morfologiche delle piane che per la presenza di opere di difesa adeguata

TAV 7.1- Carta di fattibilità

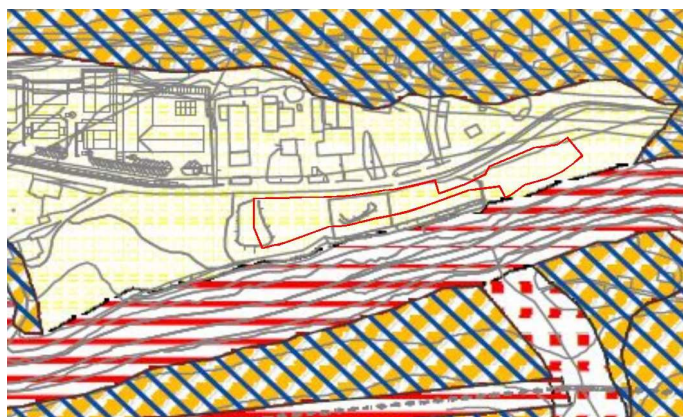


Figura 2.27 – Estratto tavola 7.1 – Carta di fattibilità dello studio geologico del comune di Bagolino (contornata in rosso l'area di progetto).

	Classe 2A: fattibilità con modeste limitazioni
	Classe 3A2: fattibilità con consistenti limitazioni
	Classe 4B1: fattibilità con gravi limitazioni (PAI 211)
	Classe 4C1: fattibilità con gravi limitazioni (PAI 311)
	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana (Z1c)

La figura 2.27 mostra che l'area del nuovo depuratore rientra nella classe di fattibilità 2A, cioè aree interessate da dinamiche di versante. Per questa sottoclasse la relazione della variante dello studio geologico afferma che: *“rientrano in questa classe le aree moderatamente acclivi e caratterizzate da terreni con discrete caratteristiche geotecniche entro le quali possono essere presenti modesti fenomeni di dissesto (piccole frane superficiali, locali crolli ben individuabili e circoscrivibili o con pericolosità molto bassa H1), terreni di copertura di origine morenica e/o colluviale caratterizzati da spessore variabile. Nelle zone pianeggianti possono essere presenti modesti problemi di carattere idrogeologico*

o particolari condizioni o irregolarità morfologiche (gradini, terrazzi, orli di scarpata). Si tratta comunque di problematiche che possono essere risanate anche senza l'esecuzione di interventi specifici e, comunque, con l'impiego di lievi risorse economiche".

Per quanto riguarda l'edificabilità in questa zona si ha parere favorevole; tuttavia, *"si raccomanda di non alterare il naturale scorrimento delle acque meteoriche e di ridurre al minimo gli sbancamenti ed i riporti di materiali, al fine di non alterare l'equilibrio naturale dei pendii. L'impermeabilizzazione delle superfici sarà consentita solo laddove strettamente necessario"*.

2.5 DIRETTIVA ALLUVIONI

La Direttiva alluvioni 2007/60/CE ha istituito un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche connesse con le alluvioni all'interno delle Comunità.






	Pericolosità RSCM scenario raro - L
	Pericolosità RSCM scenario frequente - H
	Pericolosità RSCM scenario poco frequente - M

Figura 2.28 – Viewer geografico 2D – Geoportale Lombardia; contornato in rosso l'area dell'impianto di progetto.

La Figura 2.28 mostra che l'area di impianto è classificata come scenario raro: scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (tempo di ritorno della piena maggiore di 500 anni, o massimo storico registrato). Come suggerito dalla relazione tecnica della variante dello studio geologico, in quest'area si applicano le limitazioni e prescrizioni previste dall'art. 9 comma 6bis e 9 delle N.T.A del PAI.

2.6 SIC E ZPS

Nella Figura 2.29 sono evidenziate le aree protette presenti a Bagolino e comuni limitrofi, ai fini di verificare l'eventuale interferenza con la realizzazione delle opere presso il depuratore.





	Habitat Natura 2000: faggeti dell'Asperulo
	Zone di protezione speciale: Val Caffaro

Figura 2.29 – Estratto viewer geografico 2D – Natura 2000; in rosso l'ubicazione del depuratore di progetto.

Le aree SIC/ZPS più vicine all'area di progetto sono la zona dei “*faggeti dell'Aperulo*” appartenente alla rete Habitat Natura 2000 che dista circa 500 m e la zona a protezione speciale “*Val Caffaro*” che dista circa 600 m. La collocazione dei siti permette di escludere l'eventualità che si verifichino incidenze negative su tali aree a seguito dell'intervento in progetto.

2.7 ZONIZZAZIONE ACUSTICA

La zonizzazione acustica consiste nella suddivisione del territorio nelle sei classi indicate dalla tabella A del DPCM d14/11/97. La Figura 2.30 mostra che l'area di interesse ricade principalmente entro la classe III (area di tipo misto) e parzialmente all'interno della classe IV (area di intensa attività umana). Nella classe III rientrano le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici. Nella classe IV rientrano le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie (Relazione tecnica – Classificazione acustica del Comune di Bagolino, par. 2.2.2).

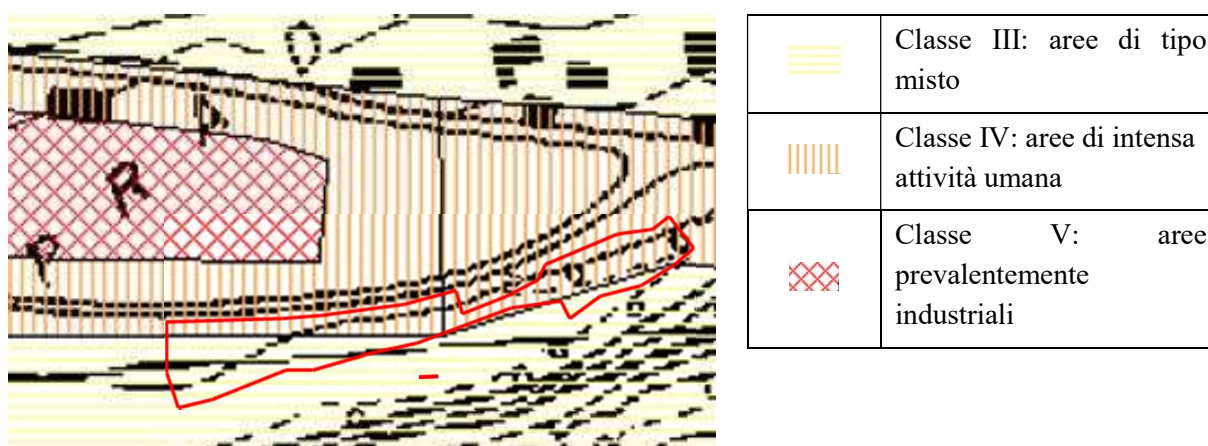


Figura 2.30 – Estratto da Tavole. BMP della Classificazione acustica del Territorio Comunale di Bagolino; contornata in rosso l'area di interesse.

Si riportano di seguito le tabelle B (art. 2) e C (art. 3) dei valori limite previsti relativamente alle classi di destinazione d'uso del territorio in funzione del tempo di riferimento (DPCM 14/11/97).

Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)
I – Aree particolarmente protette	45	35
II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50	40
III – Aree di tipo misto	55	45
IV – Aree di intensa attività umana	60	50
V – Aree prevalentemente industriali	65	55
VI – Aree esclusivamente industriali	65	65

Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (art. 3)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)
I – Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree di intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

3 VINCOLI E CRITERI DI PROGETTAZIONE

Il progetto del depuratore viene sviluppato tenendo conto dei seguenti vincoli:

- dati di progetto (cfr. cap. 1);
- distanza minima dall'argine del fiume Caffaro pari a 10 m;
- distanza minima dalla strada provinciale S.P. 669 via Romanterra pari a 5 m (va richiesta la deroga rispetto al vincolo di 20 m);
- area limitata: la disposizione e l'ingombro dei manufatti sono stati studiati per ottimizzare l'uso della ridotta area disponibile. Inoltre alcune tecnologie adottate, tra cui la dissabbiatura a pista e la disinfezione UV in tubazione, hanno consentito un'ulteriore riduzione degli ingombri dell'opera;
- variabilità annuale del carico: il reattore biologico è stato articolato su tre linee indipendenti in modo da consentire l'adeguamento dei volumi di processo alla variabilità annuale del carico;
- intercambiabilità delle linee: tutte le sezioni dell'impianto sono by-passabili, senza la necessità di fermare l'intero impianto. Tutte le principali apparecchiature (pompe, soffianti, ecc.) dispongono di una riserva attiva, già installata in campo, che può subentrare automaticamente in caso di malfunzionamento della macchina principale;
- basse temperature: il dimensionamento del processo ha tenuto conto delle temperature particolarmente basse registrate nel sito (cfr. relazione tecnica di predimensionamento). Inoltre a livello impiantistico sono stati adottati particolari accorgimenti che comprendono la copertura delle vasche, l'alloggiamento delle apparecchiature entro i capannoni, il riscaldamento delle piste, di alcune tubazioni, ecc;
- semplicità di impianto, automazione avanzata, telecontrollo, facilità manutentiva: l'opera è progettata per essere condotta minimizzando il personale sul posto e per facilitare le operazioni di conduzione e manutenzione;
- vincolo paesaggistico: la presenza del vincolo paesaggistico ha imposto l'adozione di una particolare cura e attenzione nell'identificare idonei presidi di mitigazione visiva dell'opera, tra i quali rientrano:
 - la realizzazione dei capannoni adottando le forme e i materiali tipici dell'ambiente montano di Bagolino (coperture spioventi con travi in legno, rivestimenti ad effetto legno, ecc.);
 - la piantumazione di alberi sui lati ovest e nord con l'obiettivo di mascherare il depuratore;
- odori: al fine di attenuare l'emissione di odori, vista anche la vicinanza di edifici residenziali e ricreativi, si è optato per un confinamento generale dei cassoni dei rifiuti e dei reattori biologici. In particolare si è previsto di:
 - inserire nel capannone dei pretrattamenti i cassoni della mondiglia, delle sabbie e i trattamenti di grigliatura fine e dissabbiatura;
 - inserire nel capannone dei fanghi i cassoni del fango e la disidratazione. Inoltre questo locale ospiterà la macchina di sedimentazione su tela per le acque meteoriche;
 - mantenere i capannoni in leggera depressione, in modo da evitare la diffusione degli odori, sottoponendo l'aria estratta ad un trattamento con carboni attivi;
 - segregare con coperture piane le vasche del comparto biologico, la vasca della stabilizzazione del fango e i canali di arrivo della fognatura (compreso il sollevamento);si ricorda infine che le alberature di mascheramento contribuiscono anche all'abbattimento della diffusione degli odori;

- morfologia del sito: il dislivello altimetrico naturale del sito è stato sfruttato posizionando a quota inferiore le sezioni finali di trattamento, assecondando in questo modo il deflusso naturale dell'acqua;
- viabilità: i manufatti e gli accessi su via Romanterra sono stati studiati per ottimizzare la viabilità interna del depuratore;
- azionamento acustico: il depuratore in progetto ricade in un'area di classe III "aree di tipo misto". L'uso di cabine silenziose per le soffianti, l'alloggiamento di molte apparecchiature dentro i capannoni e infine le alberature perimetrali garantiscono il rispetto dei limiti di emissione sonora.

Il progetto è redatto tenendo conto delle migliori tecnologie disponibili (Best Available Technologies, BAT) nel campo dell'ingegneria sanitaria e delle più recenti normative di settore, tra cui si citano in particolare:

- Direttiva Europea 91/271/EEC;
- Decreto Legislativo 152/2006;
- Regolamento Regione Lombardia n.7/2017 (testo aggiornato e coordinato con BURL n. 51 del 21/12/19);
- Regolamento Regione Lombardia n.6/2019.

4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

4.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

La tabella 4.1 riepiloga le informazioni tecniche generali del nuovo depuratore di Bagolino in provincia di Brescia.

Ubicazione	Comune di Bagolino (BS)
Comuni allacciati	Bagolino capoluogo; in futuro verrà aggiunta la frazione di Cerreto.
Corpo idrico ricettore	Fiume Caffaro
Limiti di emissione	Tabella 3 dell'Allegato D del R.R 6/19 e tabella 3 all.5 parte III del D.L.vo 152/06
Potenzialità di progetto	6.000 abitanti equivalenti

Tabella 4.1 – Riepilogo delle informazioni tecniche generali del nuovo depuratore di Bagolino.

Il nuovo depuratore presenterà la seguente articolazione (cfr. fig. 4.1)

LINEA ACQUE

- Grigliatura grossolana
- Grigliatura fine
- Dissabbiatura/Disoleatura
- Defosfatazione chimica
- Nitrificazione/Denitrificazione
- Sedimentazione secondaria
- Filtrazione su tela
- Disinfezione UV

LINEA ACQUE DI SFIORO

- Grigliatura grossolana
- Sedimentazione su tela

LINEA FANGHI

- Stabilizzazione aerobica
- Disidratazione

TRATTAMENTO ARIA

- Carbone attivo su aria estratta da capannone pretrattamenti e da locale fanghi

La sottostante figura 4.1 illustra l'articolazione del depuratore di Bagolino oggetto di nuova realizzazione.

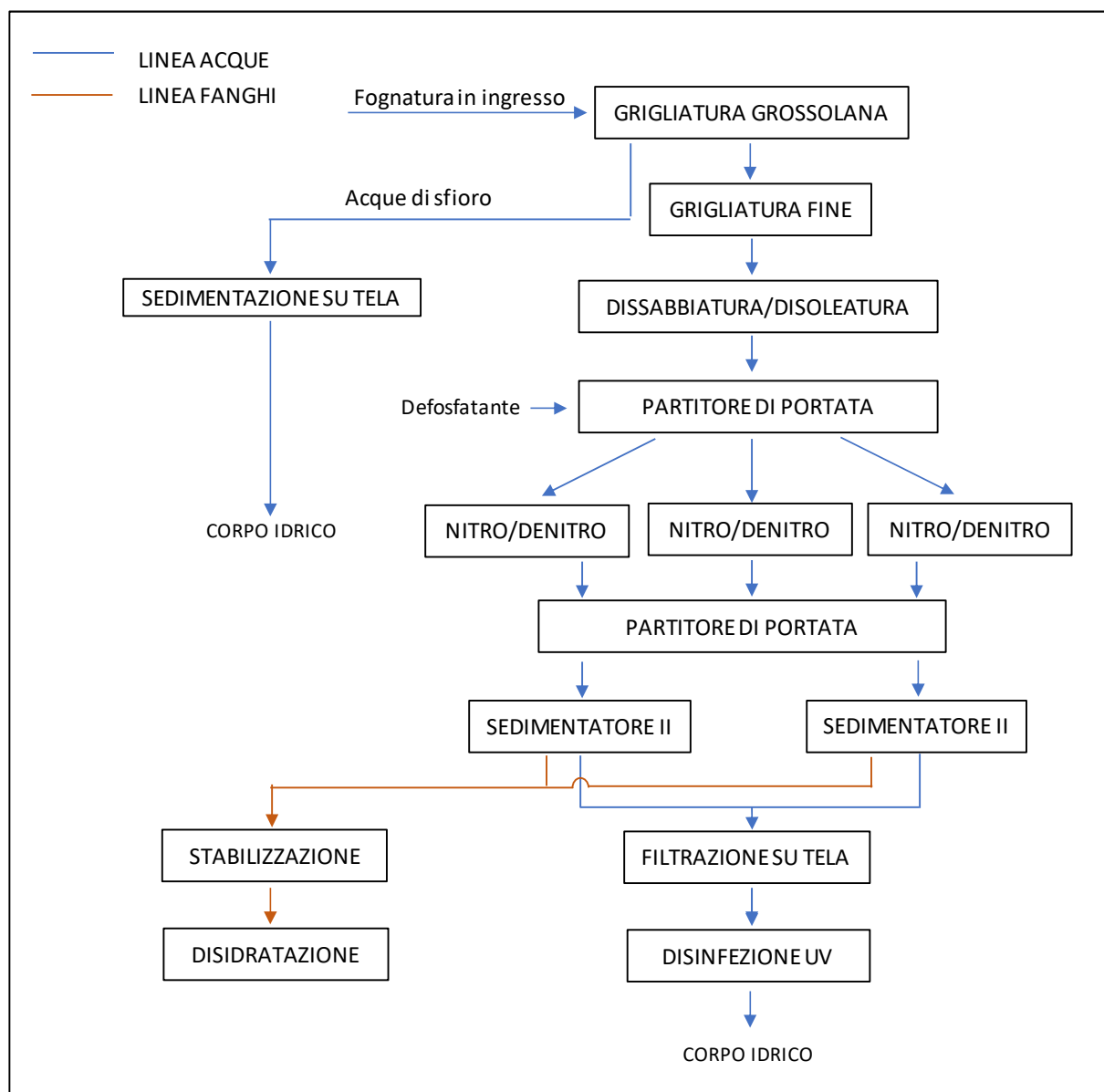


Figura 4.1 – Schema a blocchi del nuovo Depuratore di Bagolino.

4.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il depuratore sorgerà su due livelli corrispondenti alle quote dei principali terrazzamenti del sito: l'area a quota maggiore, pari a circa 612,5 m s.l.m., ospiterà i capannoni, la parte iniziale della linea acque e la linea fanghi; l'area a quota inferiore, pari a circa 606,50 m s.l.m., vedrà posizionati i sedimentatori e i trattamenti terziari di affinamento (filtrazione e disinfezione UV).

Il depuratore sarà contenuto, entro i lati nord, est ed ovest, da un muretto di recinzione sormontato da una rete metallica romboidale di colore verde. Invece, lungo il lato sud confinante con la valle del Caffaro, la recinzione sarà costituita da una rete verde metallica romboidale di colore verde, eventualmente integrata da un guard rail. Lungo i lati nord, est ed ovest saranno inoltre piantumati filari di alberi. Il boschetto sul lato nord-est verrà ricostituito a fine lavori. Sul lato verso il fiume Caffaro, al fine del rispetto del vincolo idraulico, non sono previste piantumazioni nè opere in calcestruzzo fuori terra.

Il liquame viene recapitato in n. 2 canali interrati in calcestruzzo, confinati con grigliati chiusi. Ogni canale alloggerà una griglia grossolana, anch'essa chiusa con lamiere di acciaio per evitare la diffusione di odori molesti. Il materiale raccolto dalla grigliatura viene scaricato in un compattatore, chiuso, che a sua volta provvederà ad inviare la mondiglia pulita e compattata nel cassone alloggiato entro il capannone. A valle della grigliatura grossolana, in una camera interrata in cemento armato suddivisa in due vani, verranno realizzati il sollevamento della fognatura e il sollevamento dello sfioro delle acque meteoriche. Un troppo pieno di emergenza garantirà il deflusso delle acque verso il fiume Caffaro anche in caso di totale blocco dei sollevamenti e/o della grigliatura.

L'impianto comprende un capannone in cemento armato, rivestito esternamente con pannelli HPL con tinta effetto legno, che ospiterà le sezioni di grigliatura fine e dissabbiatura oltre che i cassoni della mondiglia e delle sabbie. Nel capannone trovano posto anche gli uffici e il serbatoio del defosfatante. Un altro capannone in cemento armato ospiterà la disidratazione del fango e la macchina per la sedimentazione a tela delle acque meteoriche di sfioro. Tutti i capannoni saranno messi in leggera depressione in modo da contenere la diffusione degli odori; l'aria aspirata verrà inviata ad un sistema di trattamento a carboni attivi. Il trattamento di grigliatura fine verrà realizzato tramite griglia a tamburo rotante con luce da 2 mm. La dissabbiatura di tipo pista sarà alloggiata entro una vasca circolare del diametro di circa 2 m.

Dopo i trattamenti preliminari, i liquami vengono inviati a gravità nel comparto biologico, costituito da:

- n. 3 linee biologiche di denitrificazione-nitrificazione a ciclo alternato realizzate con vasche in calcestruzzo. Qui si creano le condizioni ottimali affinché possa svilupparsi il processo biologico a fanghi attivi che consente di ridurre la presenza di carbonio, azoto e fosforo. Le vasche sono confinate per evitare la diffusione di cattivi odori;
- n. 2 linee di sedimentazione finale realizzate con vasche in calcestruzzo. Qui avviene la separazione del fango attivo dall'acqua depurata.

Infine l'acqua, prima di essere scaricata nel fiume Caffaro, viene sottoposta ad un trattamento di affinamento finale costituito da:

- filtri a tela per la rimozione dei solidi sospesi, alloggiati in manufatti in calcestruzzo;
- disinfezione UV in tubazione, per contenere la carica batterica entro i limiti di legge.

La linea fanghi comprende infine:

- n. 1 stabilizzazione aerobica del fango, realizzata in una vasca di calcestruzzo confinata;
- n. 1 disidratazione finale, alloggiata dentro il capannone del fango assieme ai cassoni di raccolta del fango stesso.

Sono inoltre presenti n. 2 impianti di trattamento dell'aria aspirata dai capannoni costituiti da filtri a carbone attivo. Tutte le sezioni odorigene del depuratore sono quindi state progettate per evitare la diffusione di odori molesti

Le sezioni rumorose dell'impianto comprendono:

- soffianti biologico e linea fanghi;
- centrifuga per la disidratazione del fango.

Queste apparecchiature saranno alloggiate dentro il capannone anche per contenere le emissioni sonore. Le porte e i portoni di accesso saranno di tipo fonoisolante. Le soffianti saranno inoltre dotate di cabine silenziose.

Gli edifici avranno il tetto spiovente con travi in legno e, inoltre, il capannone dei pretrattamenti sarà parzialmente rivestito in pannelli HPL ad effetto legno. L'obiettivo finale consiste nel mimetizzare il più possibile il depuratore nel contesto architettonico nel quale è inserito.

5 QUADRO AUTORIZZATIVO

RIEPILOGO DEI VINCOLI			
<i>PGT</i>		<i>Risoluzione vincolo</i>	<i>Autorizzazioni necessarie</i>
Variante Salvadori Tavola PS01a (Piano dei servizi) Tavola PR02a (Piano delle regole)	Una parte dell'area del depuratore è stata classificata come ambito produttivo	È necessario modificare il PGT	Richiesta di modifica del PGT al <i>Comune di Bagolino</i>
Tavola DP01	Fascia di rispetto dalla strada provinciale SP 669 di 20 m (D.P.R. 495/1992)	Si prevede la richiesta di una deroga per ridurre la fascia di rispetto da 20 m a 5 m per il muretto di recinzione e da 20 m a 4 m per le alberature perimetrali	Richiesta deroga alla <i>Provincia di Brescia</i>
Tavola DP04a- Vincoli-Ope legis	Boschi vincolati (lettera g) art.142, D.Lgs. 42/2004); Ambito di salvaguardia paesaggistica dei corsi d'acqua di 150 m (lettera c) art.142, D.Lgs. 42/2004)	Il boschetto sul lato est del sito verrà ricostituito alla fine dei lavori. Si prevedono opere di mitigazione ambientale e scelte architettoniche coerenti con il contesto quali, ad esempio, mascherature con alberi, opportuni colori e/o rivestimenti e/o materiali, in accordo con il Comune e la Soprintendenza.	Richiesta di autorizzazione paesaggistica al <i>Comune di Bagolino</i> ; Richiesta di autorizzazione paesaggistica alla <u>Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Bergamo e Brescia</u>
Tavola DP04a- Vincoli-Ope legis	Fascia di rispetto per corpi idrici del reticolo idrografico principale e minore (10 m) – Fiume Caffaro (R.D. 523/1904)	Si prevede la richiesta di una deroga per ridurre la fascia di rispetto da 10 m a 5 m per - la recinzione e il guard rail; - gli scavi durante i lavori; - la posa dei sottoservizi.	Richiesta di deroga al <i>Consorzio di bonifica del Chiese di secondo grado</i>
Tavola DP11.3- Consumo di suolo	Compatibilità con il PTCP della Provincia di Brescia		Parere della <i>Provincia di Brescia</i>
	Distanza minima 5 metri dei manufatti dal confine di proprietà	Per la cabina Enel si prevede la richiesta di una deroga da 5 m a 1 m verso il terreno della proprietà Salvadori	<i>Comune di Bagolino</i>

R.1 – Relazione generale con analisi e risoluzione dei vincoli
a2a Ciclo Idrico – Nuovo depuratore del comune di Bagolino (BS)
Progetto di fattibilità

Tavola PS02a	Interferenza con acquedotto ed elettrodotto	Per le tubazioni dell'acquedotto si prevede una loro sostituzione e ricollocazione nell'ambito delle aree del depuratore. Per l'elettrodotto interrato presente nella parte est del sito, è necessario interpellare Terna l'esatta ubicazione. Eventuali interferenze saranno contenute spostando le opere in progetto.	Richiesta dati a Terna
Tavola PR01-Sud	Classe di fattibilità geologica 2A	Relazione geologica conforme alle NTC 2018. Limitazione di sbancamenti e mantenimento dello scorrimento naturale delle acque meteoriche.	Comune di Bagolino
Tavola D - DM. 29/05/2008	Fascia di rispetto dell'elettrodotto di 32 m per lato	L'impianto non sarà presidiato e la presenza degli operatori rispetterà i vincoli normativi per l'inquinamento elettromagnetico.	Comune di Bagolino

STUDIO GEOLOGICO		Risoluzione vincolo	Autorizzazioni necessarie
TAV 5.2 - Carta PAI-PGRA – Variante studio geologico	Area con pericolosità media o moderata (Em) del PAI: esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio	Si prevede di inserire nella relazione geologica lo studio di compatibilità con le condizioni del dissesto	Autorizzazione del <i>Comune di Bagolino</i> e dell' <i>Autorità di Bacino distrettuale del Fiume Po</i> .
TAV 7.1 – Carta di Fattibilità 2A	Terreni con modesti fenomeni di dissesto	Studio geologico e geotecnico ai sensi delle NTC 2018	<i>Comune di Bagolino</i>
C.I.T.A.I. 04/02/1977		Risoluzione vincolo	Autorizzazioni necessarie
Tutela 100 m (fascia di rispetto dell'impianto)		Si prevede: - il confinamento dei reattori biologici e della stabilizzazione; - l'alloggiamento entro un capannone dei pretrattamenti e di parte della linea fanghi; - alberature perimetrali.	<i>ASST Garda e Comune di Bagolino</i>

R.1 – Relazione generale con analisi e risoluzione dei vincoli
a2a Ciclo Idrico – Nuovo depuratore del comune di Bagolino (BS)
Progetto di fattibilità

DIRETTIVA ALLUVIONI		Risoluzione vincolo	Autorizzazioni necessarie
Geoportale Lombardia	Pericolosità RSCM scenario raro – L/ Fascia Em del P.A.I	Si prevede di inserire nella relazione geologica lo studio di compatibilità con le condizioni del dissesto	
ZONIZZAZIONE ACUSTICA		Risoluzione vincolo	Autorizzazioni necessarie
Tavole. BMP	Classe III	Si prevedono cabine silenti e locali di alloggiamento per le macchine più rumorose.	<i>Parere ASST Garda</i>

D.Lgs. 152/06		Risoluzione vincolo	Autorizzazioni necessarie
Verifica di assoggettabilità a VIA		La potenzialità di progetto dell'impianto è di 6000 a.e. Ai sensi dell'Allegato H del R.R. 6/19, poiché la potenzialità è inferiore a 10.000 a.e., non si ricade nella verifica di assoggettabilità a VIA.	

CANTIERE		Risoluzione vincolo	Autorizzazioni necessarie
Disponibilità aree	Disponibilità area ridotta	Si prevede di chiedere la servitù temporanea per tutta la durata del cantiere sulle particelle 2840 e 15607 di proprietà di Salvadori.	Accordo con privati
SERVITÙ		Risoluzione vincolo	Autorizzazioni necessarie
Opere geotecniche	Tiranti al di fuori delle aree di proprietà (eventuali)	Eventuali tiranti per opere geotecniche che ricadessero all'esterno dell'area di proprietà dovranno acquisire le opportune servitù.	Accordo con privati (eventuale)

Tabella 5.1 – Quadro autorizzativo.