

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
Dipartimento di Ingegneria Industriale DII

Corso di Laurea in Ingegneria Chimica e dei Materiali

Relazione per la prova finale

Analisi di performance ambientale dell'impianto di depurazione Alto-Trevigiano Servizi

Approfondimento sulla gestione linea rifiuti

Tutor accademico: Prof. Lino Conte
Tutor aziendale: Dott. Federico Serena

Laureanda: Aurora Bacciolo

Anno Accademico 2020-2021

SEDE DEL TIROCINIO: Impianto di depurazione di Paese,
Via Brondi (TV)

GESTORE: Alto-Trevigiano Servizi Spa

CORPO IDRICO RICETTORE: Canale Brondi affluente del
fiume Sile

PERIODO CONSIDERATO: Biennio 2019-2020

I COMUNI SERVITI DA ALTO TREVIGIANO SERVIZI



Provincia di Treviso

1. Altivole
2. Arcade
3. Asolo
4. Borso del Grappa
5. Breda di Piave
6. Caerano di San Marco
7. Carbonera
8. Castelfranco Veneto
9. Castello di Godego
10. Castello di Godego
11. Cavaso del Tomba
12. Cison di Valmarino
13. Cornuda
14. Crocetta del Montello
15. Farra di Soligo
16. Follina
17. Fonte
18. Giavera del Montello

19. Istrana
20. Loria
21. Maser
22. Maserada sul Piave
23. Miane
24. Monfumo
25. Montebelluna
26. Moriago della Battaglia
27. Nervesa della Battaglia
28. Paese
29. Pederobba
30. Pieve del Grappa
31. Pieve di Soligo
32. Ponzano Veneto
33. Possagno
34. Povegliano
35. Refrontolo
36. Revine Lago
37. Riese Pio X

38. San Zenone degli Ezzelini
39. Segusino
40. Sernaglia della Battaglia
41. Spresiano
42. Tarzo
43. Trevignano
44. Treviso
45. Valdobbiadene
46. Veduggio
47. Vidor
48. Villorba
49. Volpago del Montello

Provincia di Belluno

50. Alano di Piave
51. Quero-Vas

Provincia di Vicenza

52. Mussolente

OBIETTIVI

Acquisizione dei dati effettivi dell'impianto

Valutazione di capacità residue e sottodimensionamenti

Studio degli indicatori di performance come strumento di controllo

Parametri di progetto

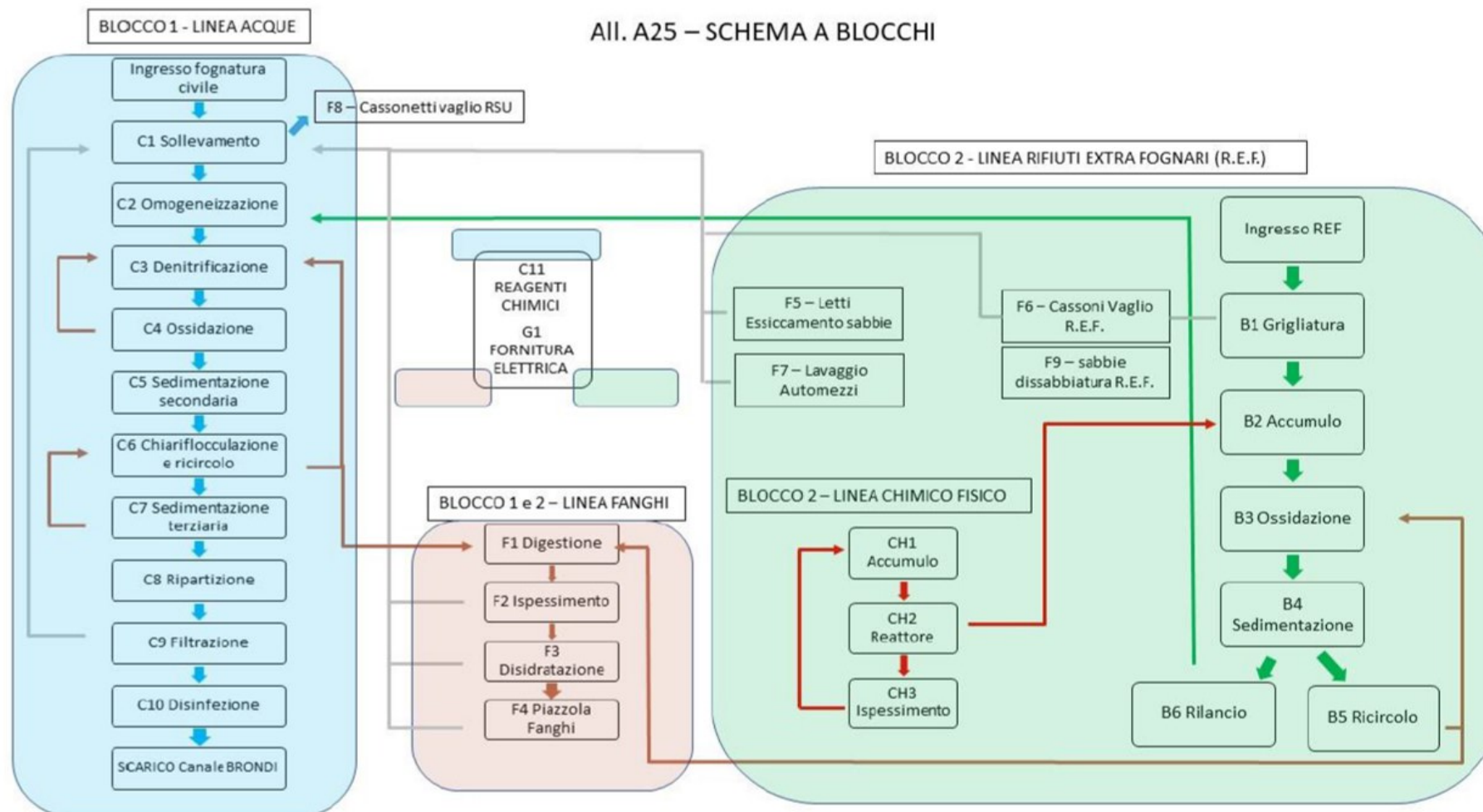
Potenzialità di progetto	45000 A.E.
Portata media di progetto	5740 m ³ /d
Carico organico di progetto	1800 kg BOD ₅ /d
Carico di azoto di progetto (come TKN)	286 kg TKN/d

Limiti allo scarico

BOD₅ (mg/L)	COD (mg/L)	SST (mg/L)	N_{tot} (mg/L)	P_{tot} (mg/L)
≤ 25	≤ 125	≤ 35	≤ 10	≤ 1

Schema dell'impianto

AII. A25 – SCHEMA A BLOCCHI



Dati dimensionali dell'impianto

Linea acque

Comparto	Dimensioni
Vasche di denitrificazione (2)	V : 1125 m ³ 2 vasche
Vasca di ossidazione-nitrificazione	V : 4700 m ³
Sedimentatori secondari (2)	V : 1750 m ³ Superficie: 254 m ²
Vasca di disinfezione	V: 160 m ³

Linea pretrattamento rifiuti

Comparto	Dimensioni
Vasca «Carousel»	V : 1450 m ³
Sedimentatore secondario	V : 400 m ³ Sup. : 200 m ²

Linea fanghi

Comparto	Dimensioni
Digestione aerobica	V : 1450 m ³
Ispezzatore	V : 400 m ³ Sup. : 200 m ²

Portate medie giornaliere

	Acque reflue in ingresso (m ³ /d)	Reflui + rifiuti omogeneizzati (m ³ /d)
Anno 2020	2562	2918

Concentrazioni principali parametri e rese di rimozione

Parametro	Media in ingresso (mg/L)	Media in uscita (mg/L)	Rese di rimozione (%)
BOD ₅	354	5	97
COD	704	51	88
TKN	50	/	/
N tot	57	7	86
NO ₃ -N	/	5	/
NH ₄ ⁺	/	1	/
P _{tot}	7	0,7	86

Altri parametri medi utili:

[SST_{OX}] = 7430 mg/L

[SSV_{OX}] = 4770 mg/L

[SST_R] = 10005 mg/L

Carichi di progetto ed effettivi

Parametro	Carico di progetto (kg/d)	Carico effettivo in ingresso (kg/d)	Carico effettivo in uscita (kg/d)
BOD ₅	1800	942	14
COD	3146	1787	145
N tot	286	159	20
P tot	41	19	2

Capacità residue rispetto al progetto

Parametro	Capacità residua (%)
BOD ₅	48
COD	43
N tot	44

Biodegradabilità:
BOD/COD=1,89

Carichi di progetto ed effettivi

Quantità rifiuti liquidi autorizzati: 420 m³/d

Parametro	Carico di progetto in uscita (kg/d)	Carico effettivo in ingresso (kg/d)	Carico effettivo in uscita (kg/d)
BOD ₅	300	848	126
COD	500	1698	260
SST	300	554	54
N tot	60	287	58
P tot	10	10	2

Rese di rimozione

Parametro	Rese di rimozione (%)
BOD ₅	79
COD	78
N tot	72

Parametro	Rese di rimozione (%)
SST	72
P tot	80

Capacità funzionali del comparto biologico

Capacità nitrificante

$$Q_{NITR} = \text{Capacità max nitrificante} = 560 \text{ kgN/d}$$

$$N_{NITRIFICATO} = \text{Azoto effettivamente nitrificato} = 78,3 \text{ kgN/d}$$

$$Q_{NITR,R} = \text{Capacità residua nitrificabile} = 482 \text{ kg}_N/\text{d}$$

Capacità denitrificante

$$Q_{DENITR} = \text{Capacità max denitrificante} = 472 \text{ kgN/d}$$

$$N_{DENITRIFICATO} = \text{Azoto eff. denitrificato} = 63,3 \text{ kg}_N/\text{d}$$

$$Q_{DENITR,R} = \text{Capacità residua denitrificabile} = 408 \text{ kg}_N/\text{d}$$

Capacità ossidante

Q_{OSS} = Capacità ossidante massima = 1569 kgBOD/d

$BOD_{5, OSSIDATO}$ = BOD₅ effettivamente ossidato = 739 kgBOD/d

$Q_{OSS,R}$ = Capacità ossidante residua = 830 kgBOD/d

Sovradimensionamento del comparto biologico
della linea acque

Capacità funzionali

$$Q_{NITR} = 345 \text{ kg}_N/d$$

$$Q_{NITR,R} = 58 \text{ kg}_N/d$$

$$Q_{OSS} = 2892 \text{ kg}_{BOD}/d$$

$$Q_{OSS,R} = 2044 \text{ kg}_{BOD}/d$$

Sezione di ossidazione sovradimensionata

Indici di performance

Efficienze depurative

$$D_i = p_{\eta_i} \times \frac{\eta_i}{\eta_{i, att}} + p_{c_i} \times \frac{(C_{i, att})}{C_i}$$

	BOD ₅	COD	N _{Tot}	P _{tot}
D _i	2,5	1,23	1,33	0,71

$$D_{tot} = 1,44$$

Indici di performance

Efficienze depurative

	BOD ₅	COD	N _{Tot}	P _{tot}
D _i	1,21	1,08	0,87	2,47

$$D_{tot} = 1,41$$

Indici di performance

Indice di produzione fanghi

$$F_{prod} = \frac{\Delta SS_{att} + [SST]_{out, att} \times \frac{Q}{1000}}{\Delta SS + [SST]_{out} \times \frac{Q}{1000}}$$

ΔSS_{att} = *produzione fango attesa*

$[SST]_{out, att}$ = *concentrazione SST attesa all'uscita dell'impianto*

$$F_{prod} = 1,31$$

Conclusioni

- Rispetto dei limiti stabiliti dal D.Lgs. 152/06
- Alte rese di rimozione inquinanti e alte potenzialità residue.
- Buone capacità nitrificanti, denitrificanti e ossidanti massime per entrambe le linee. Sovradimensionamenti
- Efficienze depurative per i principali inquinanti superiori a 1
- Corretta sedimentazione finale con indice produzione fanghi superiore a 1



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE!**