

Sommario

1	PREMESSE	2
1.1	Oggetto.....	2
1.2	Generalità.....	2
2	CARICHI DEGLI AGGLOMERATI.....	3
2.1	Il bacino bresciano – veronese del lago di Garda	3
2.1	Portate fognarie generate dal bacino bresciano da Tignale a Salò (“Toscolano”).....	4
3	SOLUZIONE “ATTUALE” – COLLEGAMENTO SUBLACUALE	5
3.1	trasferimento in condotta sublacuale.....	5
3.2	Ampliamento del depuratore di Peschiera	6
3.3	Riepilogo degli interventi necessari e criteri di valutazione	8
3.4	Riepilogo dei costi della soluzione “Sublacuale - Peschiera”.....	9
4	SOLUZIONE ESENTA DI LONATO	10
4.1	Caratteristiche del bacino.....	10
4.1	Fognature, depurazione ed emissario nuovo depuratore.....	10
4.1	Costi della soluzione “Esenta”.....	11
5	CONFRONTI E CONCLUSIONI	12
5.1	Aspetti ambientali	12
5.2	Aspetti economici	12
5.3	Costi sociali.....	13
5.1	Conclusione.....	13

1 PREMESSE

1.1 Oggetto

La presente relazione concerne una valutazione tecnico economica di due soluzioni alternative riguardanti il collettamento, la depurazione e lo smaltimento delle acque reflue generate dagli agglomerati prospicienti il lago di Garda, in particolare per quanto riguarda la sponda bresciana, comprendendo la sponda veronese, senza peraltro tener conto di eventuali contributi associabili al litorale trentino.

Tali soluzioni, come più avanti più dettagliatamente descritte, sono le seguenti:

a) mantenimento del sistema di collettamento del bacino attualmente sotteso dalla stazione di sollevamento di Toscolano e trasferimento dei liquami, tramite sistema di condotte sublacuali, al collettore costiero di sponda veronese in località Torri del Benaco;

b) realizzazione di un nuovo collettore fognario a servizio della sponda bresciana, recapitante in un impianto di depurazione di nuova costruzione in località Esenta di Lonato.

1.2 Generalità

I dati acquisiti nella stesura della presente relazione sono stati tratti dalle diverse pubblicazioni disponibili, in particolare dall'ANALISI DI SITI ALTERNATIVI PER L'UBICAZIONE DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE A SERVIZIO DELLA SPONDA BRESCIANA DEL LAGO DI GARDA, a firma del prof. Giorgio Bertanza, Ordinario di Ingegneria Sanitaria Ambientale all'Università di Brescia.

In altri lavori (Olivieri) si è data per scontata la avvenuta fine vita delle attuali condotte DN400, con necessità di immediata rimozione dei "relitti", il che invece non risulta da altri lavori (Comini), nei quali si afferma che Le condizioni delle attuali condotte in acciaio permettono ancora molti anni di corretto funzionamento.

Non è stata invece abbastanza evidenziata, ad avviso dello scrivente, l'insufficienza idraulica dell'attuale coppia di condotte nel trasferimento delle nuove portate pluviali come prescritto nell'intervenuta nuova normativa statale e regionale, il che è altra cosa.

Quanto sopra premesso, il presente studio preliminare ha carattere comparativo, finalizzato ad una maggior comprensione dei vantaggi e degli svantaggi delle due soluzioni alternative considerate.

Le parti relative al collettore di sponda veronese e sistemazione impianto di Peschiera nei limiti dell'attuale potenzialità (335.000 a.e.) si considerano risolte con altri interventi e sono quindi qui escluse dalla trattazione.

2 CARICHI DEGLI AGGLOMERATI

2.1 Il bacino bresciano – veronese del lago di Garda

La popolazione equivalente servita da sistema fognario gravante sul lago di Garda (escluso trentino), è la seguente:

carichi bacino nord (Toscolano)	estate	inverno
Tignale	7.211	1.657
Gargnano	9.618	3.829
Toscolano Maderno	25.130	10.293
Gardone Riviera	8.329	3.435
Salò	18.076	13.561
Roè Volciano	6.275	5.607
Totale bacino nord	74.639	38.382
carichi agglomerati sud:		
San Felice del Benaco	16.727	4.792
Puegnago sul Garda	5.300	4.530
Manerba del Garda	25.293	7.363
Polpenazze del Garda	7.025	3.425
Moniga del Garda	17.093	3.857
Soiano del Lago	5.403	2.703
Padenghe sul Garda	17.718	5.877
Lonato del Garda Lido	3.623	483
Totale agglomerati sud	98.182	33.030
TOTALE SPONDA BRESCIANA	172.821	71.412
DESENZANO+SIRMIONE	79.925	48.123
Desenzano	47.963	35.785
Sirmione	31.962	12.338
SPONDA VERONESE DEL LAGO	240.000	120.000
Da Malcesine a Peschiera	220.380	102.680
Valeggio sul Mincio	19.620	17.320

(Fonti: studio del prof. Bertanza 2019, progetto preliminare Garda Uno 2016, Acque Bresciane srl, Ufficio d'Ambito Brescia, A2A ciclo idrico)

2.1 Portate fognarie generate dal bacino bresciano da Tignale a Salò (“Toscolano”)

L’attuale sistema di trasferimento sublacuale di Toscolano sottende, in sponda bresciana da Tignale a Salò, un bacino di 38.382 abitanti residenti (presenti d’inverno) che diventano **74.639** durante la stagione turistica estiva, come sopra riportato (dati ricavati dallo studio del prof. Bertanza).

Le caratteristiche del liquame prodotto dal bacino sotteso sono quindi così quantificate:

popolazione equivalente servita	ab. eq.	74.639
dotazione Idrica netta	l/ab/d	200
portata nera giornaliera	mc/d	14.928
portata nera media oraria Qm	mc/h	622
portata di punta tempo secco	mc/h	933
pari a	l/s	259
portata “legale” di pioggia (5 Qm)	mc/h	3.110
pari a	l/s	864

La corrispondente portata da trasferire (al netto delle eventuali acque parassite) è quindi di 622 mc/h in tempo secco e di 3.110 mc/h (misura obbligatoria per legge) in tempo di pioggia.

Attualmente, le acque reflue prodotte dal bacino considerato vengono trasferite, tramite un sistema subacqueo, al collettore di gronda in sponda veronese, recapitante nel depuratore terminale di Peschiera.

E’ poi allo studio, tra diverse altre, una soluzione alternativa, più avanti descritta, che prevede il collettamento di tutte le acque provenienti dai centri costieri orientali (sponda bresciana) ed il relativo trattamento in un costruendo impianto di depurazione da realizzarsi in località Esenta presso Lonato.

3 SOLUZIONE “ATTUALE” – COLLEGAMENTO SUBLACUALE

3.1 trasferimento in condotta sublacuale

Consiste nel trasferimento dei liquami generati dal bacino sotteso dalla stazione di sollevamento di Toscolano al collettore costiero della sponda veronese del lago, tramite sistema di condotte sublacuali.

Attualmente la portata di tempo secco viene trasferita con una sola condotta mentre per le portate di pioggia si attivano 2 condotte. Come vedremo, nelle condizioni attuali, anche le due condotte risultano insufficienti a trasferire le portate di pioggia come sopra quantificate relativamente alla stazione estiva.

Con i dati aggiornati all'attuale popolazione equivalente servita, date anche le lamentate non ottimali condizioni delle condotte esistenti, per garantire il regolare trasferimento delle portate indicate si rende necessaria una terza condotta. Infatti, anche distribuendo la portata di pioggia come sopra calcolata su due condotte del DN400, cioè assegnando a ciascuna la portata pluviale obbligatoria di 432 l/s, è necessario far viaggiare l'acqua alla velocità di circa 4 m/s. Con questo valore, esagerato in tali applicazioni, la perdita di carico a tubi nuovi risulta pari a $0,024 \times 7400 = 177$ m, che possono salire anche fino al doppio considerando la vetustà delle attuali tubazioni. Ciò corrisponde però ad una potenza di sollevamento dell'ordine della decina di MW, con oltre 30 bar di pressione di mandata, valori completamente al di fuori della normale tecnica operativa in installazioni di questo tipo e funzione

A fronte di questa insufficienza, si sono predisposti diversi programmi per la rimozione delle condotte e dar corso a soluzioni alternative; di queste, quella attualmente più accreditata appare quella esaminata, per i debiti confronti, nella seconda parte del presente lavoro.

Tuttavia, dalle informazioni assunte e dai lavori e studi svolti, salvo errori e/o omissioni, non risulta siano state effettuate prove di tenuta sulle tubazioni esistenti, pur rilevando delle corrosioni che, nei punti maggiormente ammalorati, presenterebbero diminuzioni puntuali di spessore di circa 3 mm sui 13,6 mm originali.

La cosa andrebbe sicuramente approfondita, però date le pressioni del liquido trasportato che, nel caso più avanti esaminato (con varo di una terza condotta), raggiungerebbero al massimo 3,7 bar, non si ritiene di poter affermare che dette tubazioni abbiano raggiunto per questo una “fine vita”. La sollecitazione meccanica derivante dalla pressione del fluido trasportato appare infatti tutt'ora ininfluenza sulle caratteristiche della tubazione. Non si ritiene pertanto condivisibile, salvo diverse motivazioni, dismetterle.

Per quanto riguarda le prestazioni idrauliche del sistema, per far fronte alle maggiori portate intervenute per effetto dell'incremento della popolazione equivalente servita, ma ancor più dalle nuove disposizioni di legge in materia di sfiori di piena (oggi 1.000 l/ab/d pari a 5 volte la portata media di tempo secco), la soluzione che si

ritiene più conveniente consiste invece nel mantenimento delle condotte esistenti, ma con l'installazione di una terza linea, una nuova condotta del DN600, in grado di trasportare le portate di tempo secco ($1,5Q_m = 259 \text{ l/s}$) con una perdita di carico tra gli 8 m (tubo nuovo) ed i 12 m (tubazione sporca), con una potenza massima assorbita dalle pompe di lancio, in piena stagione, attorno ad 87 kW ed un consumo giornaliero, su 16 h/d, di circa 1400 kWh/d. La spesa energetica, durante la stagione estiva, risulterebbe di 210 €/d.

In tempo di pioggia, distribuendo opportunamente la portata sulle 3 condotte ($500 + 182 + 182 = 864 \text{ l/s}$), la perdita di carico si alzerebbe di poco, attorno ai 37 m (3,7 bar), quindi con una potenza massima complessiva di lancio di circa 640 kW, ben più accettabile, essendo limitati ai soli eventi di piena.

Un'ulteriore maggiorazione del diametro della terza tubazione potrebbe diminuire ulteriormente i consumi energetici, ma oltre certi limiti è sconsigliabile, non tanto per il costo, quanto per il maggior tempo di ritenzione e per l'inferiore effetto di autopulizia conseguente alla minor velocità dell'acqua alle portate inferiori. Peraltro, va considerato che le condotte possono essere mantenute pulite anche tramite "pigging" (risulta che anche le esistenti siano predisposte), motivo per cui l'esatto dimensionamento della terza condotta va comunque verificato in fase di progettazione.

3.2 Ampliamento del depuratore di Peschiera

Il mantenimento del sistema traslacuale con recapito delle nuove portate pluviali nel collettore costiero in sponda veronese comporta un corrispondente adeguamento di detto collettore e dell'impianto di depurazione terminale di Peschiera.

Per una valutazione delle spese si è considerato l'inserimento di una stazione monoblocco a fanghi attivi completa, comprendente i pretrattamenti meccanici, la sedimentazione primaria, la predenitrificazione, l'ossidazione biologica, la sedimentazione finale, la disinfezione finale, più un contributo di adeguamento linea fanghi con digestione anaerobica e disidratazione fanghi digeriti, un contributo impianti elettrici, computando 215 € per abitante equivalente servito, ottenendo rispettivamente un costo di 15.000.000 relativo ad un ampliamento da 74.639 abitanti (cioè il bacino sotteso da Toscolano). Per adeguare invece l'impianto dagli attuali 335.000 ai 492.746 calcolati dal prof. Bertanza per l'intero sistema del Garda (sponda bresciana + sponda veronese) si dovrebbero aggiungere ulteriori 17.000.000 di euro.

Per quanto riguarda il fabbisogno di aree nuove, ai fini di una stima tecnica ed economica, si è ipotizzata la semplice aggiunta del sopraindicato "monoblocco" all'attuale impianto da 335.000 abitanti, relativamente alle due ipotesi di ampliamento:



Impianto di Peschiera: schema ampliamento per 74.639 abitanti aggiuntivi



Impianto di Peschiera: schema ampliamento da 335.000 a 492.756 abitanti totali

Ovviamente gli schemi sopra indicati sono del tutto esemplificativi, rappresentati solo per dare un'idea di quelli che possono essere gli spazi necessari e dei relativi costi. Rappresentano una soluzione possibile (ma non la migliore) ed il relativo costo. Nel caso di una revisione generale dell'impianto (oramai 44enne), si individuerrebbe sicuramente una configurazione più razionale, più compatta (probabilmente rientrando nell'area attualmente occupata) e più economica.

Come precisato nelle premesse, nel conteggio non si sono computati i lavori del collettore Garda est (in corso d'appalto) e la necessaria e programmata manutenzione straordinaria dell'attuale impianto di Peschiera. Si è invece tenuto conto dei lavori relativi alla linea fanghi (ancora tutta da sistemare) di adeguamento alle nuove potenzialità, ancorché non visibilmente evidenziati in figura.

Parimenti, non si sono qui presi in considerazione gli auspicabili interventi di separazione delle reti fognarie rivierasche, cioè con canalizzazioni pluviali separate da quelle fognarie nere, interventi sulla cui importanza non si insisterà mai abbastanza. Purtroppo con risultati quasi sempre deludenti.

3.3 Riepilogo degli interventi necessari e criteri di valutazione

Gli interventi necessari sarebbero, come detto, i seguenti:

- Fornitura e posa di una terza condotta sublacuale DN600 parallela alle due esistenti, con relative connessioni terminali e adeguamento dei sistemi accessori (pretrattamenti e sollevamenti di lancio);
- Maggiorazione del costruendo nuovo collettore di gronda in sponda veronese (+ 864 l/s);
- Ampliamento dell'impianto di depurazione di Peschiera dagli attuali 335.000 nominali ai 492.746 (v. studio prof. Bertanza) abitanti equivalenti di potenzialità, vale a dire + 157.746 a.e.

Per la stima dei lavori si sono seguiti i seguenti criteri:

a) Fornitura e posa della terza condotta: si è considerata una tubazione in acciaio DN 600, con rivestimento interno epossicatramoso e protezione esterna poliuretanicca o epossidica a forte spessore, interrata fino alla batimetrica -10 m e appoggiata sul fondo. Eventuale rimozione di ostacoli sul letto di posa. Lunghezza 7.500 m. Costo stimato per la fornitura e posa in opera 2.000 €/m.

b) Revisione/adeguamento opere a terra in prevalenza esistenti: adeguamento della stazione di terra, comprendente i pretrattamenti (dissabbiatura, grigliatura fine), sollevamenti autonomi per le 3 condotte, intercettazioni con saracinesche motorizzate con possibilità di pigging per la pulizia interna, parte elettrica di comando e controllo, impianto di protezione catodica. Costo stimato a corpo 3.000.000 di euro.

c) Maggiorazione collettore sponda est: si è considerato il finanziamento di una perizia di variante al progetto attualmente in fase di appalto: 25 km a 200 €/m di supplemento.

d) Ampliamento Peschiera: come precedentemente esposto, si è considerato il costo di una stazione monoblocco a fanghi attivi completa come descritta, computando 215 € per abitante equivalente servito, ottenendo rispettivamente un costo di 15.000.000 relativo ad un ampliamento da 74.639 abitanti (cioè il bacino sotteso da Toscolano). Per adeguare invece l'impianto dagli attuali 335.000 ai 492.746 calcolati dal prof. Bertanza per l'intero sistema del Garda (sponda bresciana + sponda veronese) si dovrebbero aggiungere ulteriori 17.000.000 di euro.

3.4 Riepilogo dei costi della soluzione “Sublacuale - Peschiera”

Il costo approssimativo di tali interventi, parametrato sulla base di medie su interventi analoghi, è il seguente:

- Fornitura e posa della terza condotta:	15.000.000
- Revisione/adeguamento opere a terra:	3.000.000
- Maggiorazione collettore sponda est:	5.000.000
- Ampliamento Peschiera + 74.639 a.e.:	15.000.000
- Ampliamento Peschiera + 83.107 a.e.:	17.000.000
- Sommano lavori “mantenimento”	55.000.000
- Somme a disposizione 15%:	8.000.000
- Spesa totale intervento	63.000.000

Gli importi sopra indicati, che andranno precisati e confermati almeno con una specifica progettazione preliminare, sono da considerarsi quindi larga massima, in quanto determinati su base parametrica come precedentemente specificato.

4 SOLUZIONE ESENTA DI LONATO

4.1 Caratteristiche del bacino

Si considera ora la soluzione che prevede di mantenere il conferimento all'impianto di Peschiera dei reflui generati dai bacini bresciani di Desenzano e Sirmione (79.925 a.e. estivi), a cui si aggiungerebbero i reflui della sponda veronese (240.000 a.e.). Il carico totale gravante su Peschiera risulterebbe di 319.925 a.e., compatibili quindi con l'attuale potenzialità del depuratore terminale (anzi, lasciando a quest'ultimo una potenzialità residua di circa 15.000 a.e, utili ad esempio per un eventuale servizio bottini).

Andrebbero quindi collettati e trattati tutti gli scarichi della sponda bresciana a monte di Desenzano, e cioè quelli attualmente sottesi dal nodo settentrionale di Toscolano, precedentemente indicati più quelli relativi agli altri centri rivieraschi, e precisamente:

	Estate	Inverno
Nodo settentrionale di Toscolano	74.639	38.382
San Felice del Benaco	16.727	4.792
Puegnago sul Garda	5.300	4.530
Manerba del Garda	25.293	7.363
Polpenazze del Garda	7.025	3.425
Moniga del Garda	17.093	3.857
Soiano del Lago	5.403	2.703
Padenghe sul Garda	17.718	5.877
Lonato del Garda Lido	3.623	483

Il carico totale estivo della sponda bresciana, esclusi Desenzano e Sirmione, risulta quindi di 172.821 a.e.

4.1 Fognature, depurazione ed emissario nuovo depuratore

Per quanto concerne le fognature, si dovrebbe procedere come segue.

Ovviamente il bacino sotteso da Toscolano è tutto servito da collettori fognari realizzati con pendenze convergenti, appunto su Toscolano, in particolare la parte compresa tra Toscolano e Salò, che comporterebbe problemi di non poco conto (inversione delle fognature). Ora, essendo impensabile procedere con il rifacimento di dette fognature con pendenza invertita e evitando per quanto possibile la formazione di cantieri sulla gardesana, una soluzione che qui si considera possibile consiste nel mantenere invariata la rete esistente sottesa da Toscolano e sfruttare, adeguandola, l'esistente stazione di sollevamento per trasferire, anche tramite tratti di condotta in pressione, i liquami a valle di Salò e proseguire quindi con un collettore tradizionale di circa 35 km fino al prospettato depuratore di Esenta di Lonato (172.821 a.e.).

Le portate idrauliche dei liquami che si presentano alla sezione terminale, sono le seguenti:

popolazione equivalente servita	ab. equiv.	172.821
dotazione Idrica netta	l/ab/d	200
portata nera giornaliera	mc/d	34.564
portata nera media oraria Qm	mc/h	1.440
portata punta tempo secco 1,5Qm	mc/h	2.160
pari a	l/s	600
portata di pioggia (5 Qm)	mc/h	7.201
pari a	l/s	2.000

La portata pluviale che il collettore deve garantire, prescritta dalla norma (5Qm) e sulla quale la tubazione deve essere dimensionata, è quindi di 7.201 mc/h pari a 2.000 l/s

Anche lo smaltimento delle acque depurate costituisce un problema non da poco. La scelta del recapito finale (Chiese, Mincio, canali irrigui), oltre che dall'analisi idraulica dei possibili ricettori, dipenderà anche dalla verifica di diverse esigenze e la necessità di accordi tra molteplici soggetti. Si può stimare, comunque, una lunghezza di almeno 10 km.

4.1 Costi della soluzione “Esenta”

I costi di questa soluzione sarebbero i seguenti:

- Collegamento fognario Toscolano – Esenta:	35.000.000
- Impianto di depurazione ad Esenta:	50.000.000
- Emissario di scarico:	10.000.000
- Totale lavori	95.000.000
- Somme a disposizione 15%	15.000.000
- Spesa totale dell'intervento	110.000.000

Anche in questo caso, il conteggio non comprende i lavori del collettore Garda est (in corso d'appalto) e la necessaria e programmata manutenzione straordinaria dell'attuale impianto di Peschiera.

5 CONFRONTI E CONCLUSIONI

5.1 Aspetti ambientali

Dal punto di vista ambientale va osservato che la seconda soluzione prevede per il Garda 2 depuratori, mentre la prima soluzione prevede un unico depuratore (peraltro già esistente, ancorché necessiti di adeguamento e di ampliamento), in conformità al principio che promuove la concentrazione delle strutture di depurazione in pochi impianti di maggiori dimensioni, evitando per quanto possibile un ambientalmente nocivo frazionamento.

Per quanto riguarda il collegamento sublacuale, il trasferimento delle acque nere è affidato esclusivamente alla nuova condotta, che garantisce sicuramente un livello di sicurezza elevato e più che adeguato alla funzione. Le condotte esistenti, pur risultando in buono stato, potrebbero forse non garantire un livello di sicurezza pari a quella nuova, però sarebbero destinate al trasferimento delle sole acque pluviali, quindi con un livello di rischio ambientale comunque inferiore in caso di fessurazioni. Rischio che scende comunque a quasi zero dato che al momento non risultano esservi danni di rilievo né fessurazioni e che comunque queste sarebbero in ogni caso prontamente rilevate dalla strumentazione con conseguente immediata intercettazione della condotta eventualmente difettosa. Anche in tal caso la sicurezza ambientale sarebbe garantita, in quanto la condotta nuova più una sola esistente sono già in grado di convogliare la portata di piena, ancorché con maggior consumo energetico delle pompe di lancio.

Per il futuro, un intervento che esula dalla presente trattazione, sicuramente non da poco ma altrettanto sicuramente raccomandabile è quello della separazione delle reti (acque di pioggia e acque nere in sistemi separati). Si tratta di un processo da programmare non certo a breve termine, tuttavia il beneficio ambientale che ne deriverebbe sarebbe di grande rilievo. Non possono infatti sfuggire i vantaggi di tale configurazione:

- a) scaricare a lago esclusivamente le acque meteoriche, eventualmente alleggerite della quota di prima pioggia (dilavamento superfici), totalmente prive di acque nere ancorché diluite (con apporto inquinante quasi zero);
- b) Alla depurazione sarebbero conferite esclusivamente le acque nere, con esclusione delle portate pluviali e quelle parassite, quindi con portate assai ridotte e netto miglioramento dei rendimenti di depurazione;
- c) il sistema di condotte sublacuali risulterebbe sottoposto ad un carico idraulico assai minore (-80%)

5.2 Aspetti economici

La popolazione equivalente totale generata dagli insediamenti gardesani (trentini esclusi) ammonta a 492.746 abitanti equivalenti, coperti solo in parte dalla potenzialità del depuratore di Peschiera (335.000 a.e.). In qualsiasi caso, in un modo o nell'altro, sarà necessario provvedere alla copertura, con ampliamenti o con nuovi impianti, dei 157.746 abitanti equivalenti non serviti. Il costo impiantistico della depurazione, parametrato come sopra indicato (215 €/ab nel caso di ampliamento di impianto esistente), dovrebbe ammontare nell'uno e nell'altro caso ad euro 33.915.000. Nel caso di Esenta, si ha un maggior costo di 16.000.000 di euro, dovuti alle seguenti diverse circostanze:

La popolazione da servire risulta maggiore 172.821 a.e. anziché 157.646, e questo a causa della diversa configurazione fognaria che si accolla i circa 15.000 a.e. del margine inutilizzato di Peschiera, come precedentemente indicato. Si tratta della realizzazione di un impianto di depurazione ex novo, con i collegamenti stradali, le aree da espropriare, l'urbanizzazione, gli allacciamenti elettrici, gli edifici di servizio, ecc., per cui il costo specifico per abitante lievita dai 215 €/ab ai circa 290 €/ab (totale 50 milioni).

Per quanto riguarda i collegamenti fognari, nel primo caso il trasferimento sublacuale aggiornato alle nuove intervenute disposizioni di legge, comporta un costo di $15+3+5 = 23$ milioni di euro; nel secondo caso, si tratta di realizzare 35 km di collettore fognario nuovo, con tratti in pressione, espropri, opere d'arte, allacciamenti, ecc., portata pluviale trasportata (per legge) alla sezione terminale di oltre 7.000 mc/h, stimabile in 35 milioni di euro.

Si pone poi il problema dell'emissario dell'impianto, con recapito in un adeguato ricettore, corso d'acqua superficiale o canale artificiale che sia. Per la soluzione si è qui stimato un costo di 10 milioni di euro, ma che potrebbero anche non bastare.

5.3 Costi sociali

I costi sociali, i disagi, ecc. dipenderanno molto dalle scelte progettuali operate in sede di definizione dei lavori, soprattutto per quanto riguarda la realizzazione del collettore Toscolano – Esenta. Quello che per ora si può evidenziare, in termini di confronto, è che i disturbi arrecati dai lavori a lago (nuova condotta) e all'interno dell'impianto di Peschiera risultano veramente trascurabili, se paragonati a quelli connessi con i cantieri delle opere a terra per la costruzione del grosso collettore e del nuovo impianto di depurazione ad Esenta.

5.1 Conclusione

Per quanto sopra esposto, si può affermare che la soluzione c.d. "Attuale", che contempla il sistema di trasferimento dei liquami del bacino nord da Toscolano a Torri del Benaco sia da preferire a quella c.d. "Esenta" in quanto comporta minori costi per le strutture (oltre il 40% in meno), minori costi sociali durante i lavori (niente cantieri a bloccare la circolazione stradale) e migliori garanzie sotto il profilo ecologico – ambientale legate al mantenimento e al controllo di gestione di un unico depuratore.

Gorizia, 10 maggio 2021

I professionista estensore
Ing Pieraimondo Cappella

A circular professional stamp of the Order of Engineers of Gorizia, number 255, with the name Pieraimondo Cappella. A handwritten signature is written over the stamp.