



# CONSIDERAZIONI TECNICHE SULLE OPZIONI PROGETTUALI PER IL COLLETTAMENTO E LA DEPURAZIONE DELLE ACQUE DI SCARICO PRODOTTE NEI COMUNI IN SPONDA BRESCIANA DEL LAGO DI GARDA

Luglio 2021

## Premessa

Il Prefetto di Brescia Dott. Attilio Visconti, con nota del 22 giugno 2021, indirizzata al Rettore dell'Università degli Studi di Brescia Prof. Maurizio Tira, comunicava la sua volontà di avvalersi del supporto tecnico-scientifico dell'Università di Brescia per l'adempimento del mandato di Commissario Straordinario conferitogli dal Governo con il D.L. del 17 giugno 2021.

L'Università di Brescia, e in particolare il Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICTAM), sotto la responsabilità scientifica del Prof. Giorgio Bertanza, aveva già in passato svolto studi approfonditi sul tema, per conto della società Acque Bresciane - Servizio Idrico Integrato, tutti resi disponibili dalla medesima società sul proprio sito web. Lo studio più recente, in particolare, riguarda il confronto tra le due soluzioni che prevedono la realizzazione dei presidi depurativi, rispettivamente, nei comuni di Gavardo e Montichiari (due depuratori) oppure nel comune di Lonato (depuratore unico).

A seguito di colloqui tra il Prefetto di Brescia, il Rettore dell'Università di Brescia e lo scrivente, si è concordato di stendere la presente relazione che, sulla base di quanto già ampiamente documentato negli studi di cui sopra, argomenti nel merito dei quattro criteri che il Prefetto ha individuato come fondamentali per la scelta del sito per la realizzazione dei depuratori:

- 1) Prevenire il cedimento dei collettori sub-lacuali e arrestare il deterioramento della qualità del lago
- 2) Costi di realizzazione
- 3) Tempi di realizzazione e messa in opera
- 4) Qualità della vita

La presente relazione è strutturata in una parte introduttiva che, partendo dallo stato di qualità del lago di Garda, ne richiama le pressioni ambientali, seguita da quattro paragrafi dedicati ad esaminare, distintamente, i quattro criteri di valutazione identificati dal Commissario.



## 1. La situazione generale del lago di Garda e le pressioni ambientali

E' nota la rilevanza del lago di Garda come serbatoio di acqua dolce, per l'approvvigionamento idropotabile, l'agricoltura, il turismo... in ultima analisi, per la qualità della vita e l'economia locale e nazionale. L'importanza è riconosciuta dagli Enti governativi, tanto che della questione si è interessato il Ministero dell'Ambiente (ora della Transizione ecologica), anche in modo molto concreto attraverso lo stanziamento di un cospicuo finanziamento per la realizzazione delle opere di salvaguardia oggi in discussione.

Il lago di Garda è soggetto a "pressioni" ambientali che, se non correttamente gestite, possono portare in breve al deturpamento di questa importante risorsa, con catastrofiche conseguenze sulla vita dei cittadini e sull'economia nazionale. Tra le pressioni più rilevanti che, insieme, contribuiscono, in maniera diversa e sinergica e con peso diverso, vanno senz'altro richiamate le seguenti: scarichi di acque reflue, rifiuti, navigazione, pesca, cambiamenti climatici, costruzioni.

Gli scarichi di acque reflue rappresentano l'oggetto della questione di cui trattasi. E' bene puntualizzare che la pressione "acque reflue" ha svariate sfaccettature, acuite dalla pesante antropizzazione del territorio verificatasi soprattutto negli ultimi 20-30 anni: determinante è l'insufficienza dimensionale del sistema di trasporto dei reflui fognari, che causa lo scarico a lago di liquame non trattato, attraverso gli scaricatori di piena, in concomitanza di eventi piovosi anche modesti; altrettanto, e spesso trascurato o malinteso, è lo scarico a lago delle acque meteoriche di dilavamento, altamente contaminate, quando la separazione delle acque "bianche" sia effettuata al solo scopo di diminuire i volumi da veicolare alla depurazione. Un punto critico del sistema attuale di collettamento è poi rappresentato dai tratti posati sui fondali del lago: se anche, al momento, la situazione è tenuta sotto controllo con costosissimi interventi di monitoraggio e manutenzione, nell'immediato futuro la situazione potrebbe repentinamente e irreparabilmente deteriorarsi. Non vi sono dati certi in proposito, salvo l'avanzata età delle strutture, che si approssima al fine vita.

I rifiuti rappresentano una componente di impatto solo in minima parte visibile, dal momento che in buona parte sedimentano sui fondali. La presenza, sulle sponde, di rifiuti di vario genere, consapevolmente o accidentalmente lasciati sul terreno, ne determina, inevitabilmente, il trasferimento nello specchio d'acqua. Basta un colpo di vento. La mancanza di una sistematica pulizia meccanica, almeno in superficie o sulle spiagge, determina il continuo accumulo di materiale. I comuni e i gestori dei porti dovrebbero adottare sistemi (oggi ne sono disponibili di vario tipo) per la raccolta ed asportazione dei materiali grossolani in superficie.

La navigazione in genere, e quella a motore in particolare, ha assunto negli ultimi 20 anni una dimensione insostenibile. A parte i temi della sicurezza, oggi tragicamente di attualità, ma che non sono oggetto del presente intervento, ci si vuole soffermare sull'inquinamento conseguente a: uso di prodotti antivegetativi sulle carene delle imbarcazioni; sversamenti accidentali di carburanti; scarichi dei servizi di bordo; deturpamento dei fondali a causa dei sistemi di ancoraggio; versamento a lago (anche solamente accidentale) di materiali/rifiuti trasportati a bordo; rilascio in acqua di idrocarburi e prodotti di combustione attraverso le acque di raffreddamento dei motori; inquinamento acustico; scarico a lago di residui di manutenzione delle imbarcazioni, quando effettuata, come spesso accade, in proprio, senza riferirsi a cantieri autorizzati; introduzione di specie alloctone, spesso rivelatesi invasive e trasportate dalle imbarcazioni provenienti da altri bacini. Anche le manifestazioni sportive, da quelle ad interesse locale a quelle più blasonate, sono seguite da cortei di imbarcazioni che snaturano, inquinando, lo spirito d'origine delle medesime.

La pesca sportiva e commerciale ha già compromesso alcune specie, come l'alborella. Il delicato equilibrio tra rigenerazione naturale e sfruttamento si è ormai spezzato.

I cambiamenti climatici non fanno che acuire gli effetti di cui sopra, attraverso due principali fenomeni: il riscaldamento delle acque, che determina una intensificazione dei fenomeni negativi dell'eutrofizzazione (principale risultato dell'inquinamento da sversamento dei liquami fognari); la maggiore intensità e irruenza delle precipitazioni meteoriche, che va a mettere in crisi il sistema di collettamento, in connessione con l'incremento delle superficie impermeabilizzate. Da non trascurare il fatto che la proliferazione algale è anche causa di produzione di cianotossine, che creano non pochi problemi ai sistemi di approvvigionamento idropotabile dei comuni che prelevano l'acqua del lago per produrre l'acqua potabile distribuita ai cittadini, nonché rischi per la balneazione.

Le opere realizzate dall'uomo: abitazioni, alberghi, aree impermeabilizzate .... Ma anche opere apparentemente innocue, come una pista ciclabile sopraelevata, che va ad incidere su un ambiente naturale e selvaggio e che porta l'uomo (e quindi i suoi rifiuti) in aree che erano prima inaccessibili.

Altre attività a vario grado inquinanti sono rappresentate da manifestazioni come i giochi pirotecnici, molto frequenti nei mesi estivi, e la balneazione, per effetto del rilascio, in acqua, dei prodotti cosmetici per la protezione della pelle.

Il risultato di tutto ciò è il continuo, inarrestabile peggioramento della qualità del lago, documentato da studi scientifici (significativi quelli di Chiaudani di inizio anni 2000 e di Salmaso e collaboratori degli anni 2010 e 2012) e dai monitoraggi ufficiali degli enti di controllo (ARPA), raccolti nel PTUA Lombardia 2016. Da qui discende **l'inequivocabile necessità e urgenza di intervenire nella realizzazione degli interventi di salvaguardia**, che consistono, essenzialmente, nel rifacimento e adeguamento del sistema di collettamento e nella realizzazione di idonei presidi di depurazione.

Il Gestore del Servizio idrico integrato di competenza territoriale, la società Acque Bresciane, ha a lungo valutato alcune alternative progettuali, arrivando infine a due possibili opzioni, consistenti, come ben noto, nella realizzazione di due complessi depurativi (siti nei comuni di Gavardo e Montichiari) oppure di un unico impianto (nel comune di Lonato).

Il sottoscritto ha condotto approfonditi studi per supportare Acque Bresciane e gli Enti competenti nella scelta della soluzione progettuale più idonea, sotto il profilo tecnico, economico ed ambientale. Quanto di seguito riportato è desunto dai risultati di questi studi, ai quali si rimanda (come detto in premessa, sono disponibili nel sito web di Acque Bresciane) per ogni approfondimento di carattere metodologico e per ogni ulteriore dettaglio.

## **2. Prevenire il cedimento dei collettori sublacuali e arrestare il continuo deterioramento della qualità del lago**

Come accennato nel paragrafo precedente, il sistema di collettamento oggi in esercizio presenta una età vicina al termine della vita utile (e su queste valutazioni c'è sempre, inevitabilmente, un margine di incertezza) e comprende tratti su fondale la cui potenziale rottura rappresenta una minaccia per il sistema lago di rilevanza enorme. Enorme sia per gli effetti devastanti che sarebbero conseguenti a uno sversamento massiccio e continuativo di liquame non depurato, sia per la imprevedibilità di un tale drammatico evento. Su questo tema, l'attenzione principale è rivolta alla doppia condotta in acciaio che convoglia i reflui da Toscolano a Torri d/B. Si consideri che questa condotta è stata recentissimamente oggetto di due impegnativi e costosi interventi di manutenzione. Ogni intervento ha costi e tempi importanti, tempi che sarebbero incompatibili con una situazione di emergenza. Esistono invero altri tratti di condotte sublacuali, tutte a fine vita. Una, in vetroresina, è posta nella parte sud-orientale del bacino. Recentemente, la rottura degli ancoraggi sul fondo ne ha determinato il galleggiamento, per fortuna senza provocare rotture. Ora gli

ancoraggi sono stati ripristinati, ma rimane il problema della vetustà e quindi l'alto rischio di cedimento. Sempre nel periodo più recente, si è verificato anche un episodio, per fortuna anche questa volta senza conseguenze, che ha rischiato di determinare la rottura di un altro tratto di condotta sublacuale nel comune di Gardone Riviera.

Ma il problema non è solo determinato dalla presenza dei tratti sublacuali del collettore, la cui rottura causerebbe un vero e proprio disastro ambientale, bensì anche dall'eccessivo sversamento di liquame fognario (determinato dalla inadeguatezza dell'attuale sistema di collettamento per insufficienza dimensionale). Questo determina un continuo peggioramento della qualità dell'acqua, allontanando sempre più lo stato di fatto dall'obiettivo di qualità che le direttive europee impongono di raggiungere (l'ultimo PTUA della Regione Lombardia poneva il traguardo temporale del 2021).

***In sintesi: è necessario intervenire urgentemente, con la massima rapidità, per realizzare l'opera in progetto, prevedendo la dismissione dei collettori sublacuali e il convogliamento dei reflui al di fuori del lago. Tra le due soluzioni in esame, quella che consente la massima tempestività è la soluzione Gavardo-Montichiari, come meglio argomentato più avanti. Naturalmente, la salvaguardia del lago non può avvenire a detrimento di altre porzioni del territorio o corpi idrici. E' per questo che la compatibilità ambientale dei nuovi sistemi di depurazione deve essere un prerequisito. In questo senso, la soluzione Gavardo-Montichiari è preferibile alla soluzione Lonato, per le ragioni meglio descritte più avanti.***

### 3. Costi

L'opera da realizzare è tanto necessaria, quanto costosa. I dati riportati negli elaborati progettuali indicano un costo di realizzazione di 170,2 milioni di Euro per la soluzione Gavardo-Montichiari e di 164,2 milioni di Euro per la soluzione Lonato. Si tratta di stime, per quanto dettagliate, che derivano da una progettazione preliminare, e quindi con un certo (e "fisiologico") margine di incertezza sui valori assoluti. In ogni caso, i costi, per entrambe le soluzioni, sono stati valutati dallo stesso Ente, adottando gli stessi criteri e pertanto, per gli scopi della valutazione preliminare, sono assolutamente attendibili, ancorché, come detto, inevitabilmente affetti da un certo margine di incertezza.

La voce dei costi di gestione è probabilmente più incerta. Inoltre, i valori di progetto sono pressoché identici (15,2 milioni di Euro/anno per la soluzione Gavardo-Montichiari, contro 15,1 per la soluzione Lonato). I costi operativi, infatti, sono influenzati da elementi oggi difficilmente prevedibili con certezza, *in primis* le portate reali da trasportare e trattare. I calcoli di progetto sono effettuati ipotizzando portate massime, che derivano dalla ipotesi di una ulteriore espansione demografica, rispetto alla situazione attuale. La popolazione effettiva e quindi la portata effettiva dei reflui può solo essere ipotizzata, con significativo margine di incertezza.

Quindi, mentre la realizzazione, fatta oggi, correttamente, sulla base di questi dati, comporterà un costo certo, la gestione sarà l'effetto del carico reale che graverà sul sistema nel suo complesso, oggi non prevedibile con certezza.

***Complessivamente, la soluzione Gavardo-Montichiari risulta lievemente più costosa rispetto alla soluzione Lonato ed è stata quindi presentata come preferibile. Per quanto sopra (incertezze della stima), considerando che gli appalti sono sempre effettuati al ribasso e considerando che la differenza dell'investimento è marginale (solo del 3,65%), mentre i costi di gestione sono confrontabili, non si può ritenere che il fattore costi rappresenti un elemento effettivamente discriminante tra le due soluzioni.***

#### 4. Tempi di realizzazione e messa in esercizio

Per quanto detto sopra, va assolutamente privilegiata la soluzione che permetta di mettere in campo il prima possibile almeno una parte degli interventi. Questa prerogativa contraddistingue la soluzione Gavardo-Montichiari, che permetterebbe di lavorare su una prima parte del sistema di collettamento e depurazione, ovvero la zona dell'alto lago. La possibilità di svincolare i lavori dell'alto lago rispetto a tutto l'insieme degli interventi, permetterebbe di dare la precedenza alla risoluzione del problema effettivamente più urgente, ovvero di interrompere quanto prima il trasferimento di reflui dalla sponda bresciana a quella veronese. Il risultato sarebbe la tempestiva dismissione del collettore sublacuale Toscolano-Torri d/B, sulle cui criticità (derivanti dalle molte incertezze sulla sua tenuta) si è detto sopra. Non solo: anche il tratto sublacuale in vetroresina del basso lago (delle cui criticità pure è stato detto sopra) potrebbe a questo punto essere disattivato, essendo mantenuto in funzione esclusivamente per consentire il trasporto dei reflui provenienti dalla sponda bresciana.

La soluzione Gavardo-Montichiari, permette, rispetto alla soluzione Lonato, una maggiore parcellizzazione dei lavori. Questo consente di ottenere risultati in tempi più brevi, comportando una gestione più snella, una organizzazione più agile delle attività, cantieri di minore dimensione anche operanti in parallelo.

E' evidente che il maggior rischio associato al mantenimento in funzione delle condotte sublacuali per un tempo prolungato, anche al di là della vita tecnica, ha riflessi anche sul piano economico, pur se difficili da valutare.

***Complessivamente, la soluzione Gavardo-Montichiari è preferibile: essa permette di procedere alla dismissione delle condotte sublacuali in un tempo stimato di 5 anni, contro gli 8 stimati per la soluzione Lonato. Una differenza di 3 anni è molto significativa, in questo contesto, per il devastante effetto che una rottura delle tubazioni genererebbe e per l'approssimarsi del fine vita delle condotte. Si rammenta che il rischio di un evento è dato dal prodotto tra la gravità dell'evento stesso (in questo caso enorme, incalcolabile!) e la probabilità che l'evento si verifichi (che aumenta enormemente avvicinandosi o addirittura superando il termine previsto di vita tecnica).***

#### 5. Qualità della vita della persona

Il fine ultimo di tutti gli interventi urbanistici, sociali, di ingegneria .... è quello di migliorare la qualità della vita dei cittadini. L'intervento di cui trattasi è fondamentale, in questo contesto, in quanto ha l'obiettivo di salvaguardare una risorsa naturale di tutti e da tutti fruibile. Questa risorsa, in senso ampio, è l'acqua: l'acqua del lago, dei torrenti e dei fiumi, delle falde ...

Per quanto riguarda la salvaguardia del lago, è inequivocabile che l'unica soluzione efficace e praticabile consista nel ridurre pesantemente gli sversamenti nel bacino, attraverso:

- a) il rifacimento e potenziamento del sistema di raccolta e collettamento delle acque di scarico;
- b) la corretta gestione delle acque meteoriche di dilavamento, secondo le indicazioni normative, che prevedono specifiche modalità di intervento, per limitare la restituzione all'ambiente del forte carico inquinante che queste acque trasportano; è evidente che ciò non significa semplicisticamente "separare le acque bianche dalle acque nere";
- c) il convogliamento dei reflui al di fuori del bacino lacustre; scarichi a lago depurati non sono ammissibili, come chiaramente e perentoriamente sancito da Regione Lombardia nella Relazione sullo stato del lago di Garda del 15/05/2019.

Per quanto riguarda i corpi idrici ricettori delle acque depurate (diversi dal lago), tutte le informazioni quantitative riportate nelle varie relazioni e studi a corredo dei progetti preliminari, basate su dati ufficiali forniti dagli Enti competenti (Regione, ARPA, Consorzi di bonifica), non lasciano alcun dubbio circa la assoluta compatibilità del corpo ricettore (il fiume Chiese) con l'immissione delle acque depurate. Questa è anche la conclusione del Ministero dell'Ambiente del 2 ottobre 2020, relativa allo scenario Gavardo-Montichiari. In particolare, nel documento ministeriale si legge: "La correttezza dell'approccio metodologico adottato nello studio DICATAM deriva da una serie di fattori, di seguito riassunti (ciò è stato anche riconosciuto dai consulenti dei comuni di Gavardo e Montichiari che, nella loro Nota Tecnica, al paragrafo 2.4.4, pag. 48, riportano "L'approccio sopra descritto (appunto, quello dello studio DICATAM), ... appare corretto da un punto di vista strettamente metodologico, per quanto attiene le valutazioni degli aspetti strettamente ambientali"):". Gli elementi che supportano queste affermazioni sono i seguenti:

- a) i limiti allo scarico per i depuratori sono molto restrittivi (il regolamento regionale n. 6 del 2019 prescrive limiti addirittura più restrittivi di quelli di cui al DM 185/2003 per il riutilizzo diretto delle acque depurate in agricoltura), ed impongono l'adozione di tecnologie depurative all'avanguardia (migliori tecnologie disponibili);
- b) vi è un elevatissimo rapporto di diluizione dell'acqua depurata rispetto alla portata del corpo idrico ricettore;
- c) nella stagione estiva, si prevede la diversione delle acque depurate nella rete irrigua, evitandone quindi la restituzione nel fiume.

**Complessivamente, la soluzione Gavardo-Montichiari risulta preferibile perché: a) il carico inquinante residuo nelle acque depurate è di circa il 10% inferiore rispetto alla soluzione Lonato, grazie a un maggior grado di centralizzazione degli impianti e a un uso più diffuso della tecnologia avanzata "MBR"; b) la percentuale delle acque valorizzate attraverso il recupero in agricoltura (economia circolare) è, anche se di poco, più elevata (27,7% contro 26,6%); c) vi è un maggiore margine di sicurezza in relazione alla garanzia di mantenere lo stato di qualità richiesto dalla normativa per il fiume Chiese (3,4 contro 2,5); d) il rapporto di diluizione delle acque depurate nel fiume è molto maggiore (1/56 e 1/118 per i due depuratori di Montichiari e Gavardo, rispettivamente, contro 1/38 per il depuratore di Lonato).**

Tra gli altri aspetti rilevanti in tema ambientale, rientra senz'altro il consumo di suolo. Mentre il depuratore di Lonato (di dimensione pari a 200.000 abitanti equivalenti) andrebbe ad insediarsi totalmente su un'area agricola, nell'altra soluzione, solo il depuratore di Gavardo (che ha una dimensione del 50% rispetto al depuratore di Lonato) occuperebbe un'area agricola, essendo peraltro più compatto, in quanto facente uso anche della tecnologia MBR; il depuratore di Montichiari insisterebbe invece su un'area adibita a servizi.

**Anche su questo punto, dunque, la soluzione Gavardo-Montichiari è preferibile.**

In ogni caso, va precisato che i depuratori da realizzare sono di medie dimensioni. E' improprio e fazioso chiamarli "mega" o "maxi" depuratori o, ancor peggio, "deturpatori". Essi, innanzitutto, sono opere che "preservano", non che "deturpano" l'ambiente. Sulla dimensione, si tenga presente che, solo in Lombardia, sono attivi oltre 50 impianti di dimensione compresa tra 50.000 e 300.000 AE. Sono poi operativi impianti di potenzialità ben più grande, di cui due sopra il milione di abitanti equivalenti.

Prof. Ing. Giorgio Bertanza

