



LAGO DI GARDA AZZURRO EUROPA





**Ente Provinciale
per il Turismo - Brescia**

Questo album dedicato al nostro Garda è un'ulteriore rassegna di immagini, che si aggiunge ai numerosi opuscoli, guide e pieghevoli che presentano sotto i suoi molteplici e affascinanti aspetti il lago più azzurro e celebrato d'Europa.

"Lago di Garda Azzurro Europa" non è quindi un semplice slogan, ma la sintesi dell'essenza stessa del Garda, caratterizzato dal suo colore azzurro e dalla predilezione delle numerose correnti europee che vi trascorrono le loro vacanze.

Questa nuova pubblicazione, illustrata da pregevoli vedute a colori, vuole porre l'accento sulle opere di tutela ecologica, progettate e realizzate per salvaguardare l'ambiente lacuale da qualsiasi inquinamento che possa comprometterne in futuro lo stato di salute di cui attualmente gode.

Un'opera colossale e lungimirante quindi, che tiene conto del sempre più crescente aumento della popolazione nei mesi estivi conseguente all'espansione del movimento turistico.

L'aver mantenuto finora intatto l'ambiente, in un'epoca in cui spesso si assiste alla distruzione o al degrado del patrimonio naturale, è opera certamente meritoria degli operatori pubblici e degli operatori privati; il compiere poi ingenti sforzi per prevenire qualsiasi deleteria contaminazione negli anni a venire è anche un segno di amore e di rispetto per un patrimonio che non è solo italiano, ma che travalica i nostri confini.

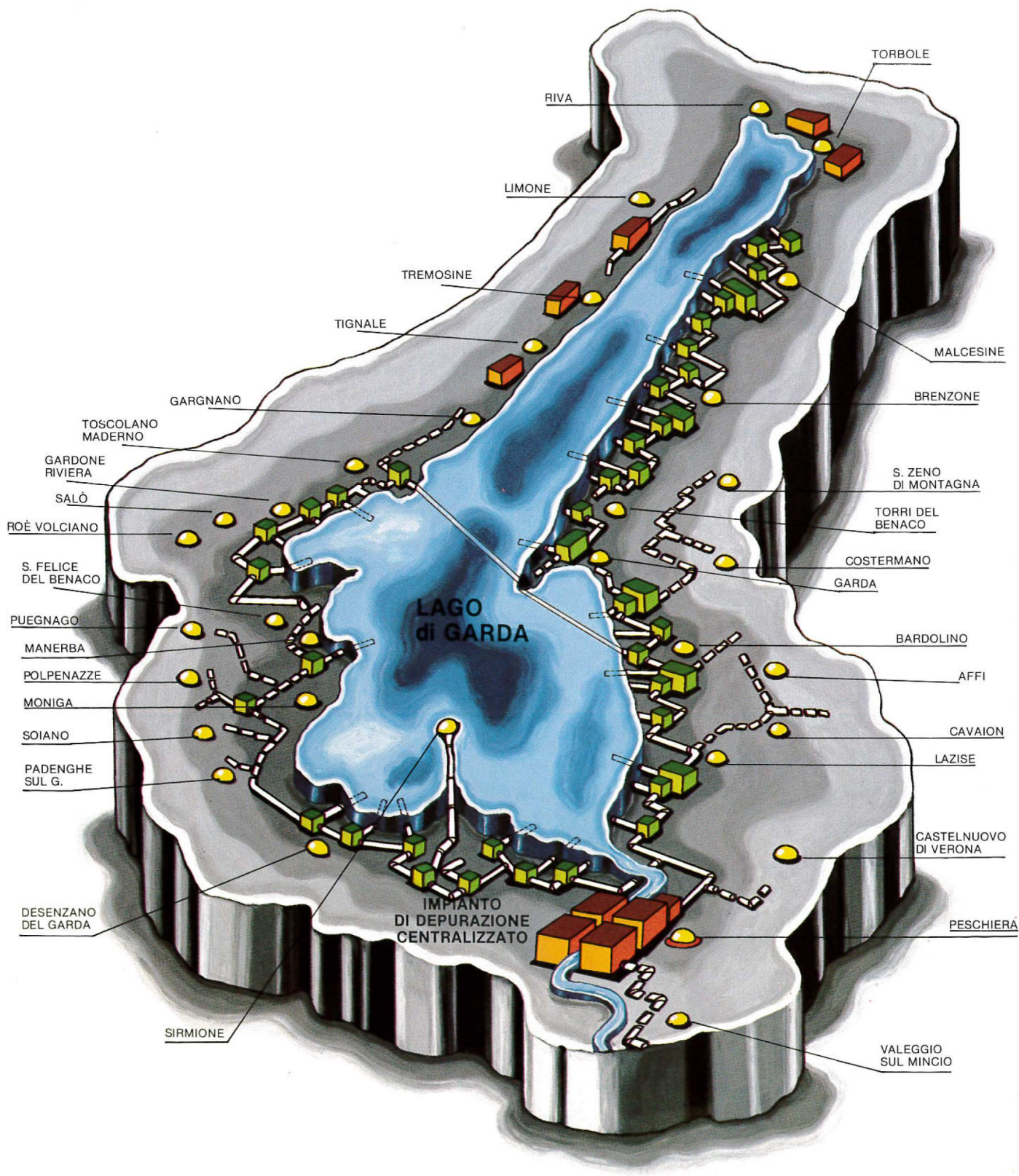
Questo modo di concepire il Garda, dove lo straniero si sente non ospite, ma a casa propria, è la chiave del suo successo turistico in campo internazionale e siamo certi che, mantenendo vivo questo spirito, vedremo le nostre località sempre più affollate e apprezzate da turisti provenienti

da ogni parte del nostro continente e anche da oltre oceano.

Le condizioni ambientali, le bellezze paesaggistiche ed il clima favorevole ci sono; ma è anche la tradizionale ospitalità della popolazione gardesana, nonché l'attrezzatura alberghiera e campeggistica, adeguata alle moderne esigenze e sempre attenta a tenere alto il suo livello qualitativo, che collocano il Garda ai primi posti del turismo italiano.

MARCELLO MARUTI

Presidente dell'Ente Provinciale
per il Turismo di Brescia



LA TUTELA DEL PATRIMONIO IDRICO
GARDESANO
UN MODELLO DI COLLABORAZIONE

Era tempo ormai, a dieci anni dall'avvio dell'operazione di profilassi delle acque del Garda, che si offrisse al pubblico, anche profano, un primo resoconto preciso di ciò che si sta realizzando per proteggere questo prezioso bacino dalla minaccia d'inquinamento.

Un elogio, quindi, a chi ha preso nel momento giusto una iniziativa che, oltre tutto, rende il dovuto onore a quanti hanno il merito di avere concepito, deciso e attuato un progetto così ambizioso.

E sono davvero tanti, da non poterli nominare, coloro ai quali è doveroso rivolgere un grazie a nome dell'intera popolazione, idealmente rappresentata, oggi, da chi scrive, nella sua veste di presidente della Comunità del Garda.

Studiosi, come Passino e la Tonolli, che lanciarono il primo segnale d'allarme; politici, come Bassetti, che apprezzarono con prontezza la proposta della Comunità, presentata allora da Frau; tecnici e funzionari amministrativi, delle Istituzioni pubbliche e delle private Imprese, che hanno saputo assumersi l'enorme responsabilità di tradurre in pratica un'idea da più parti giudicata fantastica; e infine le maestranze, la cui professionalità ha consentito di superare finora le svariate difficoltà opposte spesso dalle situazioni concrete: tutti hanno titolo alla nostra riconoscenza e vorremmo poterli iscrivere in un albo d'onore.

Non è lontano, ormai, il giorno in cui potremo festeggiare il compimento di una simile opera. Lo spirito di collaborazione degli "addetti ai lavori" — un autentico modello di cooperazione, se si pensa alla

frammentazione amministrativa del Garda — finirà, non ne dubito, per aver ragione di ogni sorta d'intoppo, da qualunque parte venga.

Frattanto voglio augurarmi che le intese interregionali, insistentemente sollecitate dalla Comunità, diano entro il 1985 — l'anno in cui l'organismo comunitario celebra il 30° anniversario della sua fondazione — i due frutti che non possono più attendere: la costituzione dell'Ente unitario di gestione del colossale impianto; l'istituzione di un Osservatorio scientifico di controllo permanente.

Munito di queste garanzie, il Garda potrà assolvere pienamente la sua vocazione di luogo privilegiato a servizio dell'uomo, di qualsiasi uomo del pianeta, desideroso di rinascere in un ambiente magico o, per dirla con Silvio Ceccato, assetato di felicità.

FRANCO TODESCO

Presidente della Comunità del Garda

Impianto di depurazione interconsortile
a difesa delle acque del Lago di Garda

Ubicazione	: Comune di Peschiera del Garda (Vr) Località Paradiso
Potenzialità	: 550.000 abitanti
Portata trattata	: 87.840 mc/d
Carico inquinante	: 26.400 kg/d BOD ₅
Inizio funzionamento	: Giugno 1981





LA STORIA DELL'INTERVENTO

La consapevolezza della necessità di interventi razionali e organici a difesa della qualità delle acque del lago di Garda cominciò a farsi strada, tra gli Amministratori dei territori interessati, intorno alla fine degli anni '60. Difesa della qualità delle acque, si è detto. Certo, ma prima ancora difesa di luoghi straordinari marcati dalla presenza di una risorsa delicata ed importante, appunto l'acqua, e di attività numerose non a caso a tale risorsa vincolate e, se così si può dire, debitrice: dalle colture agricole al turismo, a nuovi modelli di spesa del tempo libero, ecc.

Frequenti gli allarmi a livello locale, sulla scorta dei dati sull'inquinamento organico e batterico diffusi dai Laboratori Provinciali di Igiene e Profilassi di Brescia e Verona. Frequenti, di conseguenza, le decisioni di divieto della balneazione lungo tratti, talora estesi, di riva da parte delle autorità locali.

Anche gli studi svolti dall'Istituto di Ricerca sulle Acque (CNR) sui principali parametri fisici e chimico-fisici di qualità delle acque del lago all'inizio degli anni '70, studi sollecitati dalla Comunità del Garda, costituitasi volontariamente tra Province, Comuni, Comunità Montane, fornirono per la prima volta un quadro della situazione organico e ricco di indicazioni significative. Situazione ritenuta complessivamente soddisfacente, se rapportata allo stato di sofferenza di altri corpi idrici, e tuttavia segnata dalla presenza dei primi chiari e più preoccupanti fenomeni di degrado.

Alla Italconsult S.p.A. la Comunità del Garda sopra citata affidò la predisposizione di un piano generale degli interventi necessari ad una articolata azione di bonifica interessante l'intero bacino.

Passando dalla fase propositiva a quella realizzativa alla Comunità del Garda subentrarono i Consorzi tra Province e Comuni, organismi ritenuti più idonei alla attuazione delle opere.

Dalle iniziative consortili si escludono i Comuni di Riva e Torbole, i quali già a metà degli anni '70 disponevano di propri autonomi impianti di depurazione e per i quali vigevano le disposizioni legislative ammesse dalla Provincia Autonoma di Trento.

Adeguandosi al disegno unitario proposto dalla Italconsult ed assunto a base delle progettazioni definitive il Consorzio della Riviera Veronese del Garda, costituitosi nel 1975, coordinò i progetti, limitati e parziali, che il Consorzio di Bonifica Alto Veronese aveva già predisposto o stava predisponendo a vantaggio di numerosi comuni. Tali progetti, rivisti e sistemati, furono accorpati in due elaborati sintetici destinati a definire gli interventi riguardanti i comprensori Alto e Basso Lago (cioè da Malcesine a Garda e da Bardolino a Peschiera) della sponda Veronese.

Risale al 1974 l'istituzione del Consorzio Garda Uno, deputato all'organizzazione e alla realizzazione degli interventi interessanti l'intero comprensorio della sponda bresciana.

L'orientamento concorde a favore di una scelta impiantistica unitaria (impianto di trattamento delle acque di rifiuto centralizzato) porterà i due Consorzi (Consorzio Garda Uno e Consorzio della Riviera Veronese del Garda) alla stipula di apposita convenzione, il 1977.

Tale convenzione, oltre a definire le caratteristiche di qualità delle acque da avviare a depurazione e le modalità di utilizzazione dell'impianto stesso, chiarirà natura e requisiti delle garanzie dovute agli enti

territoriali mantovani — come ovvio — particolarmente interessati a verificare l'impatto dello scarico depurato sul Mincio e sui laghi di Mantova.

Successivamente il Consorzio della Riviera Veronese, approverà il Piano Operativo Consorziale che espandeva il collettamento a servizio dell'intera sponda sinistra veneta del fiume Mincio, raccogliendo gli scarichi del Comune di Valeggio e di parte del Comune di Castelnuovo.

Tale collettore, potenzialmente, potrà raccogliere anche gli scarichi della sponda destra lombarda e più precisamente dei Comuni in provincia di Mantova, di Monzabano e Ponti sul Mincio. In tal modo l'anello di salvaguardia verrebbe esteso anche al primo tratto sublacuale, lungo circa 16 km, del fiume Mincio.

L'IMPIANTO UNICO INTERCONSORTILE
La scelta di servire la quasi totalità degli abitanti attraverso un unico impianto interconsortile proposto dell'Italconsult, assunta dai due Consorzi ed approvata dagli organi tecnici-amministrativi delle rispettive Regioni, si basò sulle seguenti considerazioni:

- maggiori garanzie di affidabilità in fase gestionale, poichè un grande impianto (sono 550.000 gli abitanti equivalenti previsti) consente di disporre della continua presenza ed assistenza di personale altamente specializzato, di un laboratorio chimico-biologico, di strumentazione e apparecchiature di regolazione e controllo efficaci ed efficienti garantendo in modo continuativo i rendimenti depurativi richiesti;
- minimi oneri di abbattimento degli agenti eutrofizzanti quali fosforo e azoto poichè secondo quanto prescritto dalla tabella A della Legge 10 maggio 1976 n° 319 "Norme per la tutela delle acque

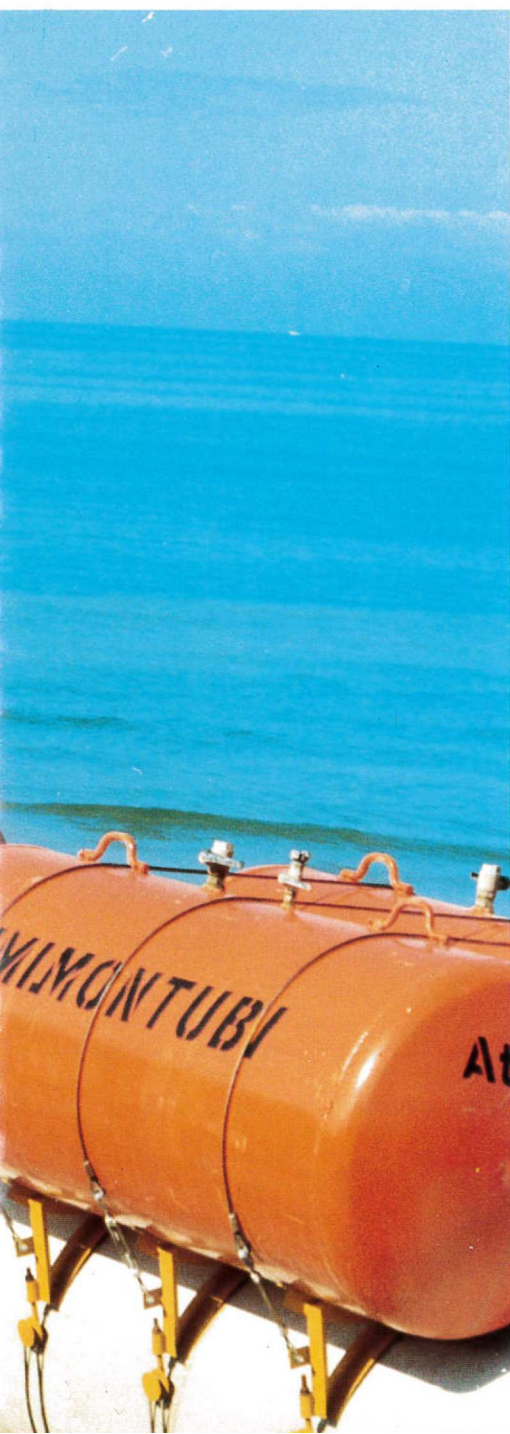
dall'inquinamento" (Legge Merli) lo scarico, versandosi in Mincio, fuori dal lago di Garda e a distanza superiore ai 10 km dai laghi di Mantova, dovrà contenere il fosforo totale in concentrazione pari 10 mg/l e l'azoto totale in concentrazione pari a 35 mg/l (in caso contrario sarebbero state rispettivamente 0,5 mg/l per il fosforo e 10 mg/l per l'azoto le concentrazioni sommerse);

- possibilità di realizzare il recupero energetico, attraverso la digestione anaerobica dei fanghi primari e dei fanghi di supero, in modo da rendere meno onerosi i costi di gestione dell'impianto di depurazione;
- possibilità di collocare, nella zona di ubicazione dell'impianto interconsortile, altri impianti di servizi ecologici e di recupero, per loro natura di dimensione sovracomunale: impianto di pretrattamento dei liquami provenienti dallo svuotamento delle vasche settiche, impianti di compostaggio dei fanghi di supero e di altri rifiuti compatibili.

COSTANZO VALLI

Ingegnere, Capo Ripartizione
difesa ambientale della A. P. di Brescia
Consulente tecnico
del Consorzio Garda Uno





L'INTERVENTO - ASPETTI TECNICI - OPERATIVI

IMPIANTO CENTRALIZZATO DI DEPURAZIONE

L'impianto centralizzato di depurazione è localizzato su un'area adiacente la sponda sinistra del fiume Mincio, in località Paradiso (Comune di Peschiera, loc. Paradiso) della superficie di circa 50.000 mq.

La progettazione e la costruzione dell'impianto in lotti successivi, è stata eseguita secondo il criterio di adeguare via via la potenzialità dell'impianto alle utenze che successivamente sarebbero state allacciate tramite collettori di raccolta circumlacuali.

La costruzione dell'impianto è di tipo modulare; consentirà il mantenimento in servizio dei moduli strettamente necessari per il buon funzionamento del processo di depurazione, realizzando sensibili risparmi energetici di esercizio: questo fatto è molto importante se si considera che la natura prevalentemente turistica degli insediamenti del lago di Garda comporta

notevoli variazioni del carico inquinante addotto all'impianto di depurazione nel corso dell'anno.

I circa 150.000 ab. eq. della stagione invernale (prevalentemente gli abitanti residenti) diventano 550.000 nel corso della stagione estiva (abitanti residenti e popolazione turistica potenziale).

I dati di progetto dell'impianto sono quelli riportati nella relativa scheda e sono suddivisi secondo le fasi di successiva costruzione dell'impianto di depurazione.

Si deve sottolineare come la prima fase (110.000 ab. eq.) è stata realizzata adottando il *processo di depurazione aerobica a fanghi attivi con stabilizzazione aerobica dei fanghi di supero*: questo per consentire un buon rendimento depurativo, con la minima realizzazione sia di opere edili che di opere elettromeccaniche.

A partire dalle fasi successive è prevista l'attuazione ed estensione di un processo di *depurazione aerobica a fanghi attivi e digestione anaerobica dei fanghi primari e dei fanghi di supero con produzione di biogas*.

IMPIANTO DI DEPURAZIONE INTERCONSORTILE DEL GARDA					
DATI DI PROGETTO	1° Linea	2° Linea	3° Linea	4° Linea	5° Linea
NUMERO ABITANTI EQUIVALENTI	110.000	110.000	110.000	110.000	110.000
	220.000				
	330.000				
	440.000				
	550.000				
CARICO INQUINANTE (BOD ₅) [Kg/d]	6.600	6.600	6.600	6.600	6.600
	13.200				
	19.800				
	26.400				
	33.000				
PORTATA LIQUAMI [mc/h]	910	910	910	910	910
	1.820				
	2.730				
	3.640				
	4.550				
PRODUZIONE DI BIOGAS PREVISTA [Nmc/d]	3.200				
	4.800				
	6.400				
	8.000				
PROCESSO DI DEPURAZIONE	AEROBICO CON STABILIZZAZIONE AEROBICA FANGHI				
	DEPURAZIONE AEROBICA + DIGESTIONE ANAEROBICA FANGHI				

DESCRIZIONE DEL PROCESSO DI DEPURAZIONE DI PRIMA LINEA

Il liquame proveniente dalla fognatura viene sottoposto a una grigliatura per la separazione di sostanze grossolane eventualmente presenti e successivamente immesso nelle vasche di ossidazione mediante pompe di sollevamento di tipo sommergibile.

Nelle vasche di ossidazione sono presenti "fanghi attivi", costituiti essenzialmente da flora batterica eterogenea che vive agglomerata su un supporto gelatinoso chiamato "fiocco".

Essi fanghi operano le reazioni biochimiche di ossidazione della sostanza organica contenuta nei liquami, realizzando il processo di depurazione.

Pertanto dalle vasche di ossidazione si otterrà una sospensione di fanghi attivi ed acque depurate che dovranno essere separate per ottenere acque di qualità; la separazione delle acque dai fanghi attivi avviene nel sedimentatore finale. Nel sedimentatore finale le acque depurate risalgono in superficie e fuoriescono attraverso un bordo di stramazzo, mentre i "fanghi attivi", più pesanti, precipitano sul fondo, vengono raccolti dal carro raschiavango che li convoglia al centro del sedimentatore; di qui alla vasca di ossidazione per mantenere la appropriata concentrazione.

I microorganismi che operano la depurazione sono di tipo aerobico; sono costituiti di una massa eterogenea abitante il fiocco assieme alle sostanze sospese, progressivamente adsorbite; tra di essi predominano i batteri saprofiti, organismi unicellulari che si nutrono esclusivamente delle sostanze in soluzione.

La depurazione delle sostanze sospese viene realizzata dapprima per idrolizza-

zione (solubilizzazione) ad opera dell'azione enzimatica, e successivamente per assimilazione.

La sostanza organica assimilata è trasformata in energia ed in prodotti delle reazioni energetiche (CO_2 e H_2O) nonché in nuove cellule.

Vi sarà incremento della quantità di fanghi attivi, proporzionalmente alla quantità di sostanza organica demolita. Periodicamente è necessario estrarre dalle vasche di ossidazione una determinata quota di tali fanghi ("fanghi di supero").

I "fanghi di supero" contengono sostanze organiche putrescibili.

Sono pertanto inviati alla vasca di "stabilizzazione aerobica", ove subiscono trasformazioni che li rendono biologicamente stabili.

Dalla stabilizzazione aerobica i fanghi di supero passano alla disidratazione meccanica. Successivamente, sono collocati in discarica.

Completano il processo di depurazione delle acque la *defosfatazione* del fosforo in eccesso rispetto ai limiti di legge, realizzata mediante precipitazione chimica (solfato di alluminio), e la *denitrificazione biologica* che si realizza secondo due fasi ben distinte: nitrificazione, che avviene nelle vasche di ossidazione, e denitrificazione che avviene sempre nelle vasche di ossidazione in una zona a scarsa aerazione; denitrificazione, mediante batteri denitrificanti che utilizzano l'ossigeno legato ai nitrati NO_3 , eliminando l'azoto sotto forma gassosa.

I trattamenti di defosfatazione e denitrificazione costituiscono una garanzia contro l'eutrofizzazione del fiume Mincio.

La clorazione per la disinfezione delle acque depurate è necessaria per consentire la balneazione estiva nelle acque del

fiume stesso.

Il sistema di aerazione delle vasche di ossidazione e di stabilizzazione è stato realizzato mediante insufflazione di aria attraverso tubi porosi a bolle fini; il sistema consente un notevole risparmio energetico rispetto a soluzioni diverse, evita inoltre la formazione di dannosi e fastidiosi aerosol.

DESCRIZIONE DEL PROCESSO DI DEPURAZIONE DEFINITIVO

A partire dalle realizzazioni della 2^a linea tutto il processo di depurazione è del tipo depurazione aerobica delle acque e digestione anaerobica dei fanghi.

Per quanto riguarda la linea acqua, il processo di depurazione ricalca lo schema descritto al punto precedente, con il vantaggio che i sedimentatori primari effettuano già una depurazione dell'inquinante organico per una quota pari a circa il 25÷30%. La linea aerobica risulta pertanto meno caricata; il risparmio nelle volumetrie dei manufatti e dal punto di vista energetico è rilevante.



I fanghi, costituiti dai fanghi primari separati nei sedimentatori primari e dai fanghi di supero estratti dal processo aerobico vengono inviati a un pre-ispessitore (che ne aumenta la concentrazione) e successivamente alla digestione anaerobica.

La digestione anaerobica è un processo biologico per il trattamento dei fanghi ad elevato contenuto organico.

Si tratta di un processo per la gassificazione, mineralizzazione e humificazione delle sostanze organiche, più lento dei processi aerobici, ma che diviene economicamente vantaggioso nel caso debbano essere trattate notevoli quantità di fanghi con elevata concentrazione di sostanza organica.

I risultati che la digestione anaerobica consente di ottenere sono numerosi e diversi; in particolare, essa digestione conduce alla gassificazione della sostanza organica a metano CH_4 ($60 \div 65\%$) e anidride carbonica CO_2 e H_2S ($0,10 \div 0,20\%$). La miscela, comunemente denominata biogas, è dotata di potere calorifico inferiore pari a circa $5.500 \div 6.000$ Kcal.

IL biogas prodotto sarà utilizzato come combustibile per il funzionamento di 2 gruppi elettrogeni, della potenza di 200 Kw ciascuno, costituiti da motori a gas e alternatore. L'energia elettrica prodotta garantisce la copertura del fabbisogno energetico dell'impianto di depurazione; l'acqua di raffreddamento dei motori a gas

ed il calore recuperato dai gas di scarico saranno utilizzati per il riscaldamento dei fanghi in digestione e per il riscaldamento dei locali di servizio.

Il fango digerito in uscita dal digestore sarà sottoposto al trattamento di disidratazione meccanica e successivamente inviato allo smaltimento. Da più parti si stanno effettuando prove sperimentali per valutare la possibilità di utilizzo di questi fanghi come fertilizzanti per l'agricoltura.

SEZIONI DI COMPLETAMENTO DELL'INTERVENTO IMPIANTISTICO

Sul sito ove è in corso la realizzazione del depuratore centralizzato è stato realizzato un impianto per il pretrattamento dei liquami di espurgo di pozzi neri, fosse settiche, scarichi di industrie conserviere ed alimentari, etc., per una potenzialità di trattamento di 300 mc/giorno di liquami (BOD_5 medio di oltre 10.000 mg/l); è previsto il ricevimento degli scarichi delle società di espurgo del comprensorio.

Il processo realizzato prevede l'utilizzo di ossigeno puro quale agente ossidante, insufflato con una tecnologia del tutto nuova che consentirà un rendimento di utilizzo dell' O_2 medesimo di oltre il 90%.

È necessario sottolineare che in questo caso, trattandosi di impianto di "pretrattamento" posto a monte di un impianto di depurazione centralizzato, la depurazione necessaria non è soggetta al rispetto dei limiti di legge; deve solo garantire il rispetto dei valori parametrici di inquinamento compatibili con l'impianto nel quale successivamente confluiscono.

OPERE DI COLLETTAMENTO

Anche gli schemi predisposti per il collettamento delle acque di scarico — così come le soluzioni impiantistiche — hanno una storia, è vero che fin dall'inizio dello

scorso decennio non poche ipotesi sono state avanzate al riguardo.

L'interesse che tale storia potrebbe suscitare nell'occasione sembra marginale. Si ritiene viceversa utile fornire, di seguito, qualche informazione, e una schematica rappresentazione, delle soluzioni infine adottate, suddividendo per comodità l'esposizione in due parti.

Opere riguardanti la sponda veronese: è stata adottata la soluzione che prevede la raccolta di tutti i liquami da trattare prodotti nel bacino considerato e, sia pure con precise e definite limitazioni, di acque bianche, in un unico collettore, steso, come ovvio, in direzione longitudinale nord-sud. L'andamento piano-altimetrico del tracciato è stato selezionato per mezzo di confronti tra schemi alternativi, sotto il vincolo di adeguato sfruttamento di alcuni tra i principali e significativi percorsi esistenti: strade pubbliche e private, sede ferroviaria dismessa Garda-Bardolino, ecc. Con il rispetto di vincoli imposti ai valori medi normali della pendenza sono state accuratamente evitate soluzioni di tracciato comportanti sbancamenti ed escavazioni particolarmente onerose.

Opere riguardanti la sponda bresciana: le soluzioni prefigurate per le opere di collettamento riguardanti la sponda bresciana sono state definite attraverso aggiornamento delle indicazioni fornite dal piano Italconsult S.p.A., in precedenza citato.

Tale aggiornamento sfociava il 1982 nella presentazione di un progetto di massima articolato su due distinti sistemi di collettori, in luogo dei tre inizialmente previsti.

Di essi, il primo (denominato sistema Valtenesi) raccoglierà le acque reflue di tutti i Comuni a sud del Golfo di Salò per convogliarle, innestandole nell'esistente collettore Desenzano — Sirmione — Peschiera,

all'impianto di depurazione centralizzato di Peschiera.

Il secondo (denominato sistema Mediolago) è destinato a convogliare le acque reflue prodotte nei Comuni rivieraschi da Salò a Gargnano in opportuno sito presso il Comune di Toscolano. Qui, attraverso condotta subacquea collegante la sponda lombarda con quella veneta, i liquami saranno adottati in località già individuata, in Comune di Torri del Benaco, nel collettore del Consorzio della Riviera Veronese del Garda e, attraverso di esso, conferiti all'impianto di depurazione di Peschiera.

I due sistemi di collettamento sono nettamente separati dal territorio del Comune di Salò, e si sviluppano verso i punti di consegna dei liquami terminali.

SISTEMA VALTENESI

Il sistema di collettori ha una struttura ramificata con dorsale principale lungo la statale n. 572 (da Cunettone a Padenghe); raccoglie i vari rami secondari provenienti

da. Puegnago, Polpenazze, S. Felice, Soiano, Manerba e Moniga.

L'altra linea principale del sistema corre lungo la costa (prevalentemente su spiaggia) da Porto Dusano a Padenghe. Si riallaccia alla dorsale principale (località Fabbrica), in corrispondenza del punto di consegna al collettore consortile già realizzato.

SISTEMA MEDIOLAGO

Il sistema è costituito da due tronchi concorrenti. Il primo si stacca da Gargnano, il secondo da Salò. Essi convergono in territorio del Comune di Toscolano, nel punto ove è situata la stazione di lancio per il collettore sublacuale.

La scelta del percorso dei collettori è stata imposta dalla particolare morfologia del territorio.

Nei centri abitati il collettore segue le strade più vicine alla costa oppure, dove possibile, corre lungo la spiaggia. È stato tuttavia necessario realizzare due tronchi di condotta sub-lacuale di lunghezza considerevole.

Il primo di essi si sviluppa parallelamente alla riva lungo l'abitato di Gardone.

Il secondo attraversa un tratto d'arco del Golfo di Salò onde evitare tracciati tortuosi e difficili.



CONDOTTA SUB-LACUALE TOSCOLANO - TORRI DEL BENACO

Notazione particolare merita il sistema di connessione tra i collettori delle opposte sponde, per l'onerosità dell'impegno richiesto e per i caratteri della soluzione tecnica adottata.

La soluzione prospetta l'attraversamento del lago di Garda con un sistema di due condotte per il trasporto dei liquami e delle prime acque di pioggia dal punto di consegna dei collettori a terra, in Comune di Toscolano Maderno (loc. Cartiera C.R.D.M.) fino alla sponda veronese, in Comune di Torri del Benaco per uno sviluppo di km. 7,400.

Il progetto comprende altresì un sistema di pretrattamento, una stazione di pompaggio ed una stazione di arrivo.

La scelta delle due condotte è imposta dall'esigenza che la velocità sia mantenuta sempre al di sopra dei valori minimi di sicurezza (circa 0,5 m/sec.), onde evitare sedimentazioni o possibili impianti di colonie biologiche.

Ogni tubazione può funzionare inoltre quale riserva dell'altra, entrambe figurano comunque in grado di trasportare l'intera portata nera diluita prevista (pari a 330 l/sec.).

Vi è stata preferenza per condotte in acciaio poiché l'acciaio offre le più ampie garanzie di affidabilità per la durata prevista dell'opera, e ben si adatta con le proprie caratteristiche di elasticità, monoliticità e resistenza meccanica a tutte le condizioni sia di esercizio che di montaggio (in particolare la tubazione potrà tollerare con la propria autoportanza luci notevoli tra i supporti, dell'ordine di mt. 30 circa).

La superficie delle tubazioni sarà dotata di un rivestimento esterno, mentre il rivestimento interno sarà realizzato in resina epossidica. È previsto inoltre un sistema di protezione catodica progettato in modo da sopperire ad occasionali guasti del rivestimento esterno.

Le tubazioni verranno posate direttamente sul fondo del lago, ad una profondità massima di 250 m.

Durante le varie fasi di posa in opera della condotta verrà fatto uso di una telecamera in grado di trasmettere immagini della condotta anche con minima sorgente di luce.

OPERE DI COMPLETAMENTO

Le opere in questione, relative ad entrambe le sponde, saranno completate da circa 20 stazioni di sollevamento, tra le quali la più importante deve essere senz'altro identificata nella stazione di pompaggio per la condotta sublacuale Toscolano — Torri del Benaco, e da circa 15 scolmatori, completi di pretrattamento, per lo scarico a lago delle portate eccedenti la capacità di trasporto dei collettori (piogge torrenziali di lunga durata).

Pur se la descrizione delle opere previste per la tutela di qualità delle acque del lago di Garda è stata sviluppata fin qui in modo inevitabilmente generale e sommario, sarà apparsa in tutta evidenza al lettore la complessità degli impegni di cui si compone l'intero piano.

Ciò sia dal punto di vista tecnico-progettuale che da quello operativo. Gli stessi impegni di spesa, parlano d'altra parte in modo esplicito.

Sarà comunque il caso di ricordare come la realizzazione e il completamento delle opere tecniche e civili di cui si è parlato costituiscano una tappa importante sul cammino intrapreso, ma non esauriscano il percorso che dovrà portare alla garanzia di una situazione futura del tutto soddisfacente (pienamente soddisfacente) sotto il profilo ambientale.

Si porrà, a breve — ma decisioni importanti dovranno essere assunte al più pre-

IL SISTEMA DI COLLETTAZIONE

SPONDA BRESCIANA	SPONDA VERONESE
Condotta sublacuale dall'impianto di depurazione a Peschiera d. Garda - loc. Bergamini m. 1.800	Collettore sistema Basso lago dall'impianto di depurazione a Garda m. 20.600
Collettore da Peschiera d. Garda località Bergamini a Desenzano loc. Punta del Vò m. 11.600	
Collettore da Desenzano località Punta del Vò a Padenghe m. 3.400	Collettore sistema misto terra-lago da Bardolino località Cisano a Torri del Benaco - località Brancolino m. 7.900
Collettore sistema Valtenesi da Padenghe a S. Felice del Benaco e Cunettone di Salò m. 30.000	
Collettore sistema Medio lago da Cisano di S. Felice del Benaco a Gargnano-Limone m. 20.400	Collettore sistema Alto lago da Torri del Benaco località Brancolino a Malcesine m. 30.900
Doppia condotta sublacuale di interconnessione tra i sistemi di collettazione della sponda Bresciana con quella Veronese da Toscolano a Torri del Benaco - località Brancolino m. 7.400	

IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO INTERMEDI

SISTEMA DI COLLETTAZIONE BRESCIANO	N° 31	SISTEMA DI COLLETTAZIONE VERONESE	N° 20
CONDOTTE A LAGO DI DISPERSIONE DI EMERGENZA			
SISTEMA DI COLLETTAZIONE BRESCIANO	N° 12	SISTEMA DI COLLETTAZIONE VERONESE	N° 6

LUNGHEZZA TOTALE COLLETTORI	m.	115.000
LUNGHEZZA TOTALE CONDOTTE SUBLACUALI	m.	19.000
LUNGHEZZA TOTALE SISTEMA DI COLLETTAZIONE	m.	134.000
IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO	N°	51
CONDOTTE A LAGO DI DISPERSIONE DI EMERGENZA	N°	18
CONDOTTE SUBLACUALI	COLLETTORI A TERRA	

sto — *il problema della gestione* di tutto quanto sarà stato realizzato. Come numerose esperienze ormai testimoniano, con dovizia di dati e ragguagli, i risultati concreti degli investimenti sostenuti risentono non poco dell'*esperienza* che le formule di gestione adottate sono concretamente in grado di fornire.

È stata prevista, in sede tecnica, la centralizzazione delle operazioni di controllo sull'ordinario funzionamento delle diverse apparecchiature: una ragione in più per fornire l'adozione di *formule di gestione unitarie e compatte*, unica opzione, a nostro modo di vedere, in grado di onorare al meglio le attese di prestazione.

PAOLO CRESSATI

Ingegnere, Docente presso il Dipartimento di Urbanistica IUAV Venezia





LA SITUAZIONE DEI LAVORI REALTÀ E PROSPETTIVE

L'intervento di disinquinamento delle acque del Lago di Garda ha raggiunto un primo risultato con l'entrata in funzione della prima linea del depuratore consortile nel giugno del 1981.

Il Consorzio Garda Uno si è allacciato all'impianto a datare dal maggio 1982 con l'avvio all'esercizio del collettore al servizio dei Comuni di Sirmione e di Desenzano; contemporaneamente i Comuni interessati hanno attivato i loro sforzi al fine di far confluire al collettore consortile tutte le fognature interne realizzando anche nuovi interventi fognari.

Pertanto a datare dall'estate del 1982 e con sempre maggior evidenza nel 1983 e nel 1984 si sono concretamente manifestati i primi risultati dello sforzo finanziario sostenuto ottenendo lusinghieri risultati nella qualità delle acque del lago anche in quelle zone che negli anni precedenti erano state sottoposte a divieto di balneazione.

Nel 1985 è programmata la conclusione della maggior parte degli interventi di collettazione nell'area Valtenesi e nell'area Mediolago; con la realizzazione della condotta sub-lacuale Toscolano - Torri del Benaco sarà quindi possibile chiudere l'interconnessione tra i sistemi di collettazione delle due sponde del Lago

e ritenere così avviata a conclusione la fase delle grosse realizzazioni.

Relativamente al depuratore centralizzato di Peschiera, dalla fine 1984 sono in possibile esercizio tutte le linee di trattamento liquami fino alla potenzialità di trattamento di 440.000 abitanti ed è in effettivo esercizio la linea di gestione anaerobica dei fanghi con relativo recupero energetico e produzione di biogas per la potenzialità di 110.000 abitanti.

Pure la piattaforma per il trattamento dei liquami di fosse settiche situata presso l'impianto di depurazione centralizzato e realizzata con finanziamenti della Regione Veneto, è in esercizio ed ha prontamente avviato a soluzione il problema dell'indiscriminato sversamento di quella particolare tipologia di liquami nelle zone adiacenti al bacino lacuale o nelle acque stesse di lago.

La realizzazione delle opere di disinquinamento ha proposto il problema della gestione delle opere stesse; solo una corretta impostazione di tale problema ed una manageriale organizzazione delle risorse necessarie consentirà di minimizzare gli oneri economici che la collettività Benacense dovrà affrontare, e pertanto consentire di perseguire la salvaguardia del "patrimonio Lago".

Le attività in tal senso sono già da tempo avviate, le due Regioni interessate all'intervento (Regione Lombardia - Regione Veneto) sono impegnate a livello di Presidenza al fine di coordinare la creazione di una società avente per scopo sociale la gestione delle opere di disinquinamento.

Superati, e pertanto in parte risolti, i problemi di reperimento del finanziamento necessario per l'esecuzione delle opere principali con la elevata attribuzione di

denaro mediante il FIO 82, oggi la riuscita della operazione di conservazione del "sistema lago" è legata ad una rapida e corretta impostazione del sistema di gestione delle opere realizzate.

GIULIANO VISCONTI

Presidente del Consorzio Garda Uno



**Ente Provinciale
per il Turismo - Brescia**

Corso Zanardelli, 38
Tel. (030) 45052 - 45053
Ufficio informazioni (030) 43418
cap 25121
Casella postale 389
Telegrammi: enturismobrescia