



**ENTE PER LO SVILUPPO DELL'IRRIGAZIONE E LA TRASFORMAZIONE
FONDIARIA IN PUGLIA, LUCANIA E IRPINIA
B A R I**

*Ente pubblico non economico in liquidazione vigilato dal Ministero delle Politiche Agricole
Alimentari e Forestali*

viale Japigia n°184 70126 Bari - Tel. 080/5413111
[pec: enteirrigazione@legalmail.it](mailto:enteirrigazione@legalmail.it)

**NOTA TECNICA CONTENENTE UNA SINTESI DEI REPORT DEI
CAMPIONI DI SEDIMENTI E ACQUA ANALIZZATI NEL CORSO DEGLI
ANNI 2017-18 PRESSO LA DIGA DEL CAMASTRA, LOCALITA' PONTE
FONTANELLE-TRIVIGNO (PZ)**

redatto da dott.ssa Costanza Lovecchio



INTRODUZIONE

La presente nota tecnica ha come scopo quello di riunire i risultati delle analisi su acqua e sedimenti, condotte presso la diga del Camastra, al fine di definire una visione più coerente e globale dello stato in cui versa l'invaso. Per la prima volta, infatti, ne è stato caratterizzato il sedimento, per conoscerne la natura ed evitare problemi di carattere ecologico-ambientale, oltre che a garantire il mantenimento della capacità di vaso e il ripristino delle condizioni ottimali degli scarichi, che risultano ostruiti o parzialmente ostruiti. Le analisi chimiche ed ecotossicologiche e lo studio di caratterizzazione dei sedimenti sono stati commissionati dall'Ente alle ditte SCA e Teseco Bonifiche, rispettivamente, mentre per l'analisi dei campioni di acqua si ringrazia l'Arpa Basilicata, nella figura della Dott.ssa Adele Camardese per la gentile concessione dei dati di monitoraggio chimico e microbiologico sulla matrice acqua relativi agli anni 2017-18.

ASPETTI GEOLOGICI

La conoscenza dell'assetto stratigrafico-strutturale del territorio costituisce elemento di primaria importanza per la comprensione delle caratteristiche di franosità del territorio stesso, essendo queste ultime le principali cause dei movimenti franosi. Nella tabella sottostante sono riportati alcuni dati strutturali che permettono di conoscere meglio l'invaso di cui parliamo (fonte AdB, tab.1).

tab. 1 - Dati strutturali

Anno ultimazione lavori	1968
Stato	Esercizio Sperimentale dal 1964
Fiume	Torrente Camastra
Altezza Diga (mt)	54,1
Capacità (Mmc)	32
Quota Max Invaso m.s.l.m.	534,6
Quota max di regolazione m s.l.m.	531,6
Volume utile di regolazione (Mmc)	23,6
Tipo di Diga	in materiale sciolto, zonata con nucleo centrale di tenuta
Bacino Sotteso Km²	350
Uso	Plurimo (potabile, industriale, irriguo)

La superficie del bacino imbrifero sotteso dallo sbarramento è pari a 350 kmq. Il volume totale d'invaso è pari a 28.900.000 mc. La morfologia è molto variabile ed il sistema idrografico da essa determinato è complesso, con numerosi affluenti, rivi e valloni, spesso incisi, e fortemente ramificato.

L'invaso del Camastra fa parte dello schema Bradano – Basentello; le sue acque sono utilizzate dall'opera di presa ad uso idropotabile (dalla città di Potenza e dal suo hinterland), mentre sono rilasciate in alveo per uso irriguo (ad integrazione della risorsa per il Consorzio di Bonifica Bradano - Metaponto) e per uso industriale (per l'area industriale Val Basento - Matera). Esso appartiene alla categoria A2 degli invasi destinati alla produzione di acqua potabile. È sottoposto, dunque, a trattamenti chimico-fisici normali e di disinfezione. La normativa in materia (DL 152/06 parte III all. 2 tab 1/A) prevede n. 8 campionamenti annuali, consentendo la raccolta di porzioni rappresentative della matrice acqua che si vuole analizzare (APAT CNR IRSA 1030 Man 29/2003).

ECOSISTEMI, FLORA E FAUNA

Guardando il territorio lucano nel suo complesso, proprio per le caratteristiche del sottosuolo, esso risulta ricchissimo di acque sorgive e in alcune zone anche di acque sulfuree, utilizzate in impianti termali locali. Per questo motivo, la varietà paesaggistica della Basilicata è notevole, spaziando dalla vegetazione arborea alle formazioni boschive e forestali. Il bosco Gallipoli Cognato, adiacente all'invaso in questione, diventato parco regionale, ospita, infatti, molte specie arboree e arbustive, fiori rarissimi e mammiferi tra volatili, insetti e rettili anch'essi molto rari. Per quanto riguarda la copertura vegetale, l'area dell'intero bacino è composta da boschi di querce di medio fusto, olmi e un sottobosco fitto e persistente, a tratti impenetrabile. La Basilicata è una regione ricca anche di specie animali di grande importanza, si pensi che alcuni sono un patrimonio per il territorio: il lupo, la lontra, il gatto selvatico, l'istrice, il tasso, il gufo reale, l'aquila reale. La natura facilmente erodibile del terreno consente ai corsi d'acqua della zona di trasportare notevoli quantità di detriti alluvionali e formare così grandi alvei a valle.

PRELIEVI RISORSA IDRICA Mm3 (CIV, IND, IRR...TOT)

La grande quantità d'acqua della Basilicata è utilizzata per alimentare un complesso sistema di grandi opere idrauliche, di cui l'Ente è titolare e gestore, in grado di rendere disponibile questa preziosa risorsa per gli usi civili, industriali e irrigui. Un miliardo di metri cubi l'anno di risorsa idrica vengono prodotti nell'intera regione e resi disponibili attraverso invasi, traverse opere di captazione, adduzione e distribuzione, impianti di sollevamento. Lo Schema acquedottistico Basento-Camastra è alimentato dalle seguenti fonti:

- sorgenti Aggia, Capo d'Agri II e III, Curvino, Betina, che costituiscono i principali recapiti di alcune strutture idrogeologiche della Val d'Agri;
- dai pozzi Tempe e Peschiera, che derivano da acquiferi di idrostrutture dell'Alta Val d'Agri;
- sorgenti San Michele, Linise e Fossa Cupa, che costituiscono i principali recapiti di alcune strutture idrogeologiche dell'Alta Val Basento;
- dall'invaso del Camastra.

CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI

Nei primi mesi dell'anno 2018 sono stati analizzati i campioni di sedimenti lacustri dalla ditta SCA Servizi Chimici Ambientali di Mesagne (Br). Il campionamento è stato condotto da un loro tecnico qualificato, secondo normativa e con prove accreditate ACCREDIA. Sono state eseguite n. 54 analisi chimiche per la determinazione granulometrica, scheletrica, metallica e del carbonio organico totale e n. 27 analisi ecotossicologiche per la determinazione di *Vibrio Fischeri* e *Daphnia Magna*. L'esito di queste analisi ha permesso di valutare lo stato di salute dell'invaso, definendone in modo esaustivo le caratteristiche, affinché non si presentino pericoli per la salute pubblica e per l'ambiente.

Dal punto di vista *chimico*, il calcolo della concentrazione totale dei parametri considerati permette di avere informazioni complessive circa il contributo naturale dovuto ai minerali o a quello degli eventuali apporti antropici. Tutti i valori ottenuti dall'analisi dei sedimenti risultano ben al di sotto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) contemplate alla Tab. 1B, all. 5, Tit. V, parte IV del DL 152/06. In base ai parametri analizzati, tutti i campioni sono conformi ai limiti del Testo Unico

Ambientale (DL 152/06) e nessuno rappresenta un inquinante nelle concentrazioni a cui è stato trovato.

Dal punto di vista *granulometrico*, è stata calcolata la percentuale di sabbia, limo e argilla che compongono il suolo, notando una certa omogeneità di composizione.

Dal punto di vista *ecotossicologico*, le analisi condotte con i metodi D. Magna e V. Fisher presentano risultati conformi per legge.

Dato che tutti i valori rilevati risultano conformi per legge, perché nei limiti consentiti, il materiale da scavo analizzato può essere classificato come non rifiuto, quindi come sottoprodotto.

È stata accertata, con decreto 571/16 di questo ente, la presenza nel bacino in questione, di materiale solido trasportato nel tempo dagli agenti atmosferici. Tale decreto attesta come sia necessaria, nonché urgente, la rimozione del materiale accumulatosi, poiché contribuisce ad ostruire gli scarichi profondi. La gestione dell'interrimento dei bacini artificiali per il mantenimento della capacità di invaso utili, è materia del Testo Unico Ambientale, nello specifico art. 114: questo prevede la redazione di un Progetto di Gestione, al fine di assicurare la salvaguardia sia della qualità dell'acqua invasata, sia del corpo recettore. Le operazioni di svasso, sghiaimento e sfangamento delle dighe saranno effettuate sulla base del piano di gestione, finalizzato a definire sia il quadro previsionale di queste operazioni, sia le misure di prevenzione e tutela del corpo recettore, dell'ecosistema acquatico, delle attività di pesca e delle risorse idriche invasate e rilasciate a valle dell'invaso durante le operazioni stesse. Con l'approvazione del progetto di gestione, il gestore è autorizzato ad eseguire le operazioni di svasso, sghiaimento e sfangamento in conformità ai limiti indicati nel progetto stesso e alle relative prescrizioni. Le operazioni di svasso, sghiaimento e sfangamento degli invasi non devono pregiudicare gli usi in atto a valle dell'invaso, né il rispetto degli obiettivi di qualità ambientale e degli obiettivi di qualità per specifica destinazione. Tuttavia, il decreto specifico per la redazione dei piani di gestione non è stato ancora emanato e, pertanto, si fa riferimento al DM 30/06/04 come previsto dal DL 152/99.

È stata condotta, per la prima volta, una caratterizzazione dei sedimenti lacustri, a cura della ditta Teseco Bonifiche che ha eseguito i rilievi batimetrici con tecnologia MBES e prelievi a carotaggio, oltre che rilievi topografici e fotogrammetrici. Secondo quanto stabilito dalle linee guida redatte dall'ISPRA, la caratterizzazione dei sedimenti rappresenta la premessa indispensabile ai fini sia della verifica della possibilità di un loro riutilizzo, sia della necessità di prevedere il loro smaltimento in discarica controllata in caso di esportazione. Attualmente, il panorama legislativo nazionale

prevede che i sedimenti classificati come non rifiuto, come in tal caso, possono essere utilizzati come sottoprodotto, ai sensi dell'art. 184 del DL 152/06 e del decreto 161/12; quest'ultimo, riporta quali sono i criteri qualitativi da soddisfare affinché i materiali da scavo siano considerati sottoprodotti e non rifiuti e ne definisce le modalità di gestione. La caratterizzazione ambientale viene svolta per accertare la sussistenza di requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo e viene eseguita proprio con prelievi a carotaggio. Essa rappresenta un prerequisito fondamentale per conoscere la natura dei sedimenti ed evitare possibili problemi di tipo ecologico-ambientale, legati alla loro qualità, o alla presenza di inquinanti, o ancora, legati all'impatto su flora e fauna. Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo è inferiore alla Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alle colonne A e B della Tab. 1, all. 5, Tit. V, parte IV del DL 152/06, con riferimento alla specifica destinazione d'uso. Sono stati prelevati n. 18 campioni, eseguite analisi chimiche e fisiche, effettuati prelievi topobatimetrici per valutare la morfologia del fondale. Con tale caratterizzazione, sarà possibile dare un orientamento ai successivi progetti di dragaggio e gestione dei sedimenti lacuali. I rilievi batimetrici svolti consentono di elaborare il successivo Piano di Gestione per il recupero della capacità d'invaso, permettendo di adeguarsi agli obblighi di legge. Il DL 152/06, infatti, stabilisce che i gestori delle dighe forniscano un Piano di Gestione; tuttavia, non essendo ancora celere negli interventi, l'ISPRA ha redatto un documento con le raccomandazioni per la sua stesura. Alla luce dei risultati ottenuti, i fanghi sedimentati nel tempo non sono inquinati (si veda relazione protocollo n. 1704 del 13/03/18), quindi non tali da considerarsi rifiuti, bensì sottoprodotti, come ampiamente detto. A tal proposito è bene ricordare che la legge prevede che i sedimenti asportati meccanicamente dal serbatoio possono essere classificati come rifiuti e non rifiuti. I primi possono essere smaltiti in discarica (DM 27/09/11), o recuperati (DL 152/06, art. 214), i secondi, invece, sono definiti sottoprodotti, secondo il DL 152/06, art. 184 e DM ambientale 161/12, in quanto possono essere riutilizzati, il loro utilizzo è legale e non ci sono criticità evidenti né per la salute pubblica né per l'ambiente. I materiali da scavo sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, ripascimenti, miglioramenti fondiari o altre forme di ripristino e miglioramenti ambientali. La concentrazione degli inquinanti risultanti dalle analisi sui campioni è stata raffrontata con le CSC di cui alle colonne A e B tab. 1 all. 5 tit V parte IV del DL 152/06, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

I dati analizzati e calcolati da Teseco Bonifiche hanno lo scopo di approfondire alcuni temi della caratterizzazione e sono utili a dare un orientamento esaustivo per i progetti di dragaggio e gestione dei sedimenti che saranno definiti successivamente in dettaglio.

L'ammontare del volume di materiale depositatosi sul fondale lacustre dal 1994 ad oggi supera il milione di metri cubi, registrato in 24 anni, ovvero circa 40.000 metri cubi di detriti all'anno stipati sul fondo. Questo dato consentirà di redigere un Piano di Gestione in cui verranno definiti anche lo spessore dei depositi di tali detriti, la distribuzione spazio-temporale e la perdita di capacità dell'invaso. Come descritto in Bazzoffi (et a. 2005), l'interrimento annuale risulta pari allo 0,17% della sua capacità iniziale, 25,4 milioni di metri cubi. In termini quantitativi, dunque, il volume di sedimenti annui che contribuiscono all'interrimento della diga è esattamente 43.120 m³/anno.

MONITORAGGIO CHIMICO E MICROBIOLOGICO DELL'ARPA BASILICATA

Sono stati acquisiti i dati gentilmente forniti da Arpa Basilicata dei rapporti di prova di campioni di acque dell'invaso del Camastra a destinazione funzionale. Le campagne di monitoraggio idrico del 2017-18 interessano l'invaso dal punto di vista microbiologico e chimico. Le campagne del 2017 hanno visto sei campionamenti durante il corso dell'anno (gennaio, aprile, giugno, agosto, ottobre, novembre); tutte comprendono la ricerca di microrganismi indicatori, comprese salmonelle, e l'analisi quali-quantitativa di composti organici e inorganici, compresi i metalli e la presenza di pesticidi, questi ultimi eccetto che nella campagna di gennaio 2017. Le campagne del 2018 hanno visto, al momento, cinque campagne di campionamento (gennaio, febbraio, marzo, aprile, giugno); tutte comprendono la ricerca di microrganismi, comprese salmonelle, e l'analisi quali-quantitativa di composti organici e inorganici, compresi i metalli e la presenza di pesticidi, questi ultimi eccetto che nelle campagne di marzo, aprile e giugno 2018. I riferimenti normativi considerati sono il DL 152/06 parte III allegato 2 tabella 1A (invaso appartenente alla categoria A2) e il DL 31/01 allegato 1 parte B per i pesticidi: nello specifico, per i pesticidi vengono ricercati 32 principi attivi e calcolata una sommatoria (metodo analitico APAT-IRSA 5060 e GC-MS). Per i dettagli è possibile consultare la nota di protocollo n. 7732 del 06/11/18 in cui sono allegati tutti i rapporti di prova delle analisi strumentali condotte da Arpa Basilicata.

Ciascun rapporto di prova è stato nuovamente sottoposto a confronto con la normativa e le tabelle di riferimento, riscontrando per ognuno campioni regolamentari. Con i dati in possesso, è possibile confrontare, per stagionalità, i parametri analitici relativi ai mesi di gennaio, aprile e giugno per entrambi gli anni. Dal punto di vista *chimico e chimico-fisico* (dati di pH e temperatura) per quanto riguarda *gennaio*, abbiamo dati perfettamente sovrapponibili, eccetto un aumento di COD (domanda chimica di

ossigeno) nel 2018 rispetto al 2017, indice del fatto che, probabilmente, si è avuto un aumento della concentrazione di sostanze organiche e inorganiche chimicamente ossidabili presenti nell'acqua e, quindi, un possibile campanellino d'allarme per una contaminazione antropica. In realtà, questo dato va preso insieme al BOD₅ (richiesta biologica di ossigeno) ovvero la quantità di ossigeno consumato in mg/l, durante alcuni processi di ossidazione di sostanza organica in 5 giorni, per poter misurare indirettamente il tenore di ossigeno delle sostanze organiche presenti in acqua. L'analisi del BOD₅ indica, infatti, il contenuto di sostanza organica biodegradabile, espresso in termini di quantità di ossigeno necessario alla degradazione da parte di microrganismi. Il parametro, pertanto, rappresenta un indicatore del potenziale di riduzione dell'ossigeno disciolto nei corpi idrici ricettori degli scarichi con possibili effetti ambientali negativi. Nei campioni in esame, la situazione di quest'ultimo parametro si ribalta, indice che non vi è stato alcun campanellino d'allarme per una contaminazione. Per quanto riguarda *aprile*, i dati sono perfettamente combacianti e non si rileva nessuna criticità. Si notano un aumento leggero di pH e temperatura in linea con la stagione. Per quanto riguarda *giugno*, le acque dell'invaso hanno subito un considerevole aumento della temperatura al prelievo di ben 5 °C da un anno all'altro (tab.2). Tutti gli altri parametri sono mediamente sovrapponibili.

Tab. 2 - Focus su alcuni parametri chimici

	Gen '17	Gen '18	Apr '17	Apr '18	Giu '17	Giu '18
COD mg/l O2	7,9	20,6	9,6	8,2	12,6	11,2
BOD mg/l O2	2,43	0,70	1,70	1,30	1,51	2,8
Temperatura °C	7	8	15	16	18	23
pH	7,91	7,9	7,95	8,1	8,1	7,6

Le acque in questione presentano dunque temperature comprese nel range 6 – 24 °C, pH compreso nel range 7,6 – 8,9, conducibilità elettrica variabile nel range 311 – 442 µg S/cm, intesa come capacità di trasmettere calore, elettricità o suono e indice, quindi, della presenza più o meno abbondante di Sali minerali.

Dal punto di vista *microbiologico*, si è analizzata la presenza/assenza limitatamente ai seguenti microrganismi: enterococchi, coliformi fecali, salmonelle, coliformi totali. Ciascun rapporto di prova è stato confrontato con le tabelle di riferimento della normativa, riscontrando piena conformità. Da sottolineare come, però, la concentrazione in UFC/100ml per tutti i parametri analizzati nei tre mesi messi a confronto sia aumentata nel 2018 rispetto al 2017, probabilmente perché sono aumentate le temperature (di un grado centigrado nei mesi di gennaio e aprile, di 5 gradi centigradi nel mese di giugno, come già visto), tra i primi fattori che condizionano la crescita e la moltiplicazione microbica. Un altro fattore che influenza tale crescita è sicuramente il pH, che è aumentato solo nei mesi di aprile (da 7,9 a 8,1), mentre è stazionario nei mesi di gennaio e addirittura diminuisce nei mesi di giugno da (8,1 a 7,6). Resta da segnalare un dato importante: la completa assenza di salmonelle (tab. 3).

Tab. 3 - Aspetti microbiologici

UFC/100ml	Gen'17	Gen'18	Apr'17	Apr'18	Giu'17	Giu'18
Enterococchi	100	22x10	5	68	26	40
Coliformi fecali	4	15x10	2	13	7	46x10
Salmonelle	Ass	Ass	Ass	Ass	Ass	Ass
Coliformi totali	190	68x10	30x10	140	86	70x10

Per quanto riguarda, infine, i *pesticidi* e gli antiparassitari totali, il raffronto dei dati porta a perfetta sovrapposizione, oltre che ad una accettabilità degli esiti, poiché i limiti sono conformi alla normativa di riferimento.

Limitatamente a tutti parametri determinati, l'esito delle analisi di campionamento per gli anni in oggetto sinteticamente tratteggiato rientra, come già detto, nei limiti di accettabilità di riferimento.

CONCLUSIONI

Il presente lavoro mette in relazione i risultati ottenuti dal campionamento idrico e dalla caratterizzazione dei sedimenti con i risultati del monitoraggio chimico e microbiologico, quest'ultimo fornito da Arpa Basilicata. Nello stabilire lo stato chimico/biologico del corpo idrico e la qualità naturale delle acque in questione, è evidente che l'invaso gode di buona salute. In particolare, i risultati del monitoraggio saranno utilizzati come punto di partenza per la stesura del Piano di Gestione, in modo da stabilire un quadro ancora più generale ed esaustivo dello stato ecologico e chimico in cui versa l'invaso.

In un tempo in cui l'allarme inquinamento e il depauperamento delle risorse naturali fanno da padrone in tema di tutela ambientale, l'azione congiunta di persone e strumenti che possano rendere più sostenibile il monitoraggio, anche in termini di spesa economica, consente non solo di tenere sotto controllo i parametri ambientali, ma anche di salvaguardare un patrimonio unico ed inestimabile in termini di bellezza e ricchezza.