



CONSORZIO DEL TICINO



TRAVERSA DELLA MIORINA
COMUNE DI CASTELLETTO SOPRA TICINO (NO)

LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER IL
RIPRISTINO DELLA CAPACITA' D'INVASO DI RITENUTA

INTERVENTO SU CAMPATE 3 E 4 IN SPONDA DESTRA TICINO

PROGETTO ESECUTIVO

REPORT FOTOGRAFICO



PROGETTAZIONE, COORDINAMENTO DELLE
ATTIVITÀ SPECIALISTICHE, STRUTTURE
PROVVISIONALI E CANTIERIZZAZIONE

MAJONE & PARTNERS
ENGINEERING

DOTT. ING. DENIS CERLINI
DOTT. ING. NICOLA PESSARELLI
DOTT. ING. BEATRICE MAJONE

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:
DORIANA BELLANI

CARPENTERIE



DOTT. ING. STEFANO BARBARESI
DOTT. ING. FRANCESCO BARBARESI

VIA DEL MONACO, 3 - 61121 PESARO (PU)
TEL. 0721403695 - FAX 072140895
EMAIL: bbprogetti.barbaresi@gmail.com
P.I. 02304940410

COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA

STUDIO DI ARCHITETTURA ED INGEGNERIA

M I C R O N

DOTT. ING. MASSIMO MARSILI
via Brescia n.2 - 20063 Cernusco sul Naviglio (MI)
Tel. 335.67.63.018
E-Mail: massimo.marsili@studiomicron.it

ASPETTI IDRAULICI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI



DOTT. ING. MASSIMO SARTORELLI

DATA: REV.1
MAG 2021 REV.2
REV.3

SCALA:
FILE:

TAVOLA:
RFO 11

Nel maggio 2016 l'Ingegnere Responsabile per la diga della Miorina ha predisposto una relazione interna al Consorzio sulla situazione e il punto sulle iniziative possibili da intraprendere per risolvere il problema della manutenzione delle chiusure mobili (portine) dello sbarramento

Dopo una prima parte descrittiva sulle ventole mobili e sulle attività di manutenzione previste sino ad allora veniva descritto dettagliatamente lo stato di degrado della struttura, che qui di seguito si riporta integralmente.

Verifiche e controlli.

Nel luglio 2009 si sono verificati due episodi di rottura delle chiusure, a pochi giorni di distanza l'uno dall'altro.

Il 9 luglio è stata divelta la chiusura n° 60, e tre giorni dopo la n° 58: entrambe sono state trascinate qualche centinaio di metri a valle, e a tutt'oggi non possono essere più recuperate. Nel marzo e nell'ottobre 2012 sono state eseguite due campagne di ispezione subacquea per verificare de visu lo stato delle parti sommerse delle chiusure, utilizzando una ditta specializzata che ha effettuato riprese subacquee con una telecamera stagna manovrata dalla barca.

L'ispezione ha potuto mostrare l'apparentemente buona condizione delle soglie, cioè le parti annegate nella platea e che quindi non hanno mai avuto manutenzione, e delle lamiere di chiusura laterale delle cerniere, più sottoposte a usura e di cui si temeva l'ammaloramento.

In solo due casi si è notata la rottura di uno dei due bulloni che fissano la lamiera di chiusura della cerniera.

Viceversa, si è notata nelle chiusure n°73, 74 e 81 la presenza di buchi di corrosione passante nella parte inferiore del telaio del cavalletto, cioè nel tubo che alle estremità ospita i perni che ruotano nelle cerniere e che costituiscono il punto cruciale della chiusura mobile.

Addirittura il tubo inferiore del cavalletto della chiusura n° 79 presenta uno squarcio di una ventina di centimetri.

Il controllo ha permesso così di accertare che il punto debole della struttura della chiusura non è nelle parti fisse nella platea ma nei cavalletti, che sottoposti a progressiva corrosione cedono facendo così collassare l'intera chiusura mobile.

E' quasi superfluo ricordare che l'intervento di recupero di una portina divelta, effettuato a fine anno 80 con lo scudo apposito, non è stato possibile nel 2009 sia per le procedure di sicurezza per i lavoratori, sia perché la n° 60 è adiacente alla pila 3 e lo scudo non è utilizzabile.

Operatività della traversa.

Allo stato attuale (2016) la situazione è la presente:

- due chiusure non sono più presenti;*
- quattro chiusure presentano segni di corrosione nel cavalletto;*
- due chiusure hanno un bullone della cerniera spezzato.*
- una chiusura ha la lamiera piana della ventola corrosa in più parti e non ha più tenuta.*

Inoltre, due chiusure non rimangono in posizione per probabile avaria del puntone o della guida a scivolo, altre sono bloccate in una posizione definita e non manovrabili per probabili occlusioni della guida oppure per problemi alle cerniere.

Come detto, i problemi alle guide a scivolo sono più o meno facilmente risolvibili una volta che le condizioni di deflusso consentano le immersioni a valle, mentre quelle conseguenti a corrosione o a danneggiamento delle parti sommerse lo sono molto meno.

La situazione non è drammatica, anche perché i problemi alle chiusure si riflettono solamente in difficoltà di gestire al meglio la regolazione, sono presenti in misura ancora molto limitata

(il 10%) e non hanno conseguenze sulla sicurezza dell'invaso di monte e sull'alveo di valle, tuttavia non deve essere trascurata perché può portare a un degrado della struttura che ne limita le grandi capacità di regolazione fine del livello del lago Maggiore.

Conclusioni.

La presente relazione ha un carattere unicamente conoscitivo e strettamente riservato alle strutture interne del Consorzio: essa serve unicamente a fotografare uno stato di fatto e a fare il punto sulle iniziative intraprese dalla Direzione in questi anni per trovare una soluzione al problema.

Le direzioni in cui muoversi possono essere le seguenti:

- riprendere la manutenzione ordinaria con le maestranze del Consorzio: in questo caso si devono ristudiare le procedure operative ai fini della sicurezza, e assumere anche temporaneamente almeno altre due persone;

- rivolgersi a una ditta esterna: si deve comunque predisporre un protocollo di procedura per mettere in condizione la ditta di valutare il lavoro da svolgere e di poter effettuare una offerta valida, e rivolgersi a ditte che diano una garanzia di buona esecuzione;

- studiare un intervento più ampio, che permetta di affrontare in più fasi il recupero di un certo numero di chiusure per volta, ricorrendo ad esempio a una tura per mettere in asciutta una o più campate: questo prevede tempi e costi diversi, necessitando anche di un progetto e di un programma operativo compatibile con le esigenze di regolazione.

Da allora a oggi la situazione generale non è sostanzialmente mutata, anzi si sono avuti ulteriori degradi localizzati che hanno portato a un sostanziale inutilizzo di altre ventole.

Di fatto, i principali elementi di degrado si possono così riassumere:

- Lesione del mantello di tenuta;
- Pressochè totale assenza dei lamierini laterali di ogni portina, che costituivano e costituiscono, laddove ancora presenti, l'elemento di tenuta tra due ventole attigue;
- Blocco in posizione di abbattuto (ventole 33, 57,59,87);
- Difficoltà di manovra:
 - Cavalletto piegato ventole 66 e 112
 - Supporti consumati ventola 61
 - Mancanza antiribaltamento ventola 46
 - Porta vicina mancante ventola 2
- Assenza totale delle ventole 3, 4, 58 e 60.

La mancanza dei lamierini laterali è ben visibile nelle foto di dettaglio e in quelle ravvicinate delle sequenze delle ventole; l'effetto della loro mancanza è evidente nella foto panoramica, che mostra la chiusura temporanea delle due campate in sponda lombarda realizzata l'8 maggio 2018 per verificare l'effetto sulle portate della chiusura di metà sbarramento.

Nella campata centrale sono evidenti gli sbuffi di schiuma tra le ventole chiuse, mentre nella campata laterale, di più recente manutenzione, tale fenomeno è molto meno accentuato.

Nella visione panoramica si nota vicino alla pila centrale una scia di schiuma a valle molto più marcata e prolungata rispetto a quelle delle altre ventole: è la scia provocata dalla corrente, molto forte, attraverso il varco lasciato dalle ventole 58 e 60 divelte.

Milano li maggio 2021

Dott. ing. Maurizio Gandolfo































