



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
Ente acque della Sardegna



Commissario Governativo per l'emergenza idrica in Sardegna,
Ordinanza n. 437 del 11.10.2006

**LAVORI DI MANUTENZIONE
OPERE ELETTROMECCANICHE
SCARICO DI FONDO E DI CARPENTERIA METALLICA
DIGA BAU PRESSIU (Nuxis - Siliqua - Narcao)**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Allegato

A.01.1

Scala

Progettista

Ing. Stefania Todde

Redatto dal Servizio Dighe

Collaboratore

Geom. Giuseppe Vulpiani

Il Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Enrica Palomba

Consulente tecnico

Ing. Ivano Leandri

***Coordinatore sicurezza in
fase di progettazione***

Ing. Alessandro Pedemonte

Il Direttore Generale

Ing. Maurizio Cittadini

Il Direttore del Servizio Dighe

Ing. Roberto Meloni

FEBBRAIO 2022

Premessa

Con ordinanza n. 437 del 11.10.2006 il Commissario Governativo per l'Emergenza idrica in Sardegna ha definito il "Programma di opere ed interventi commissariali per il superamento dell'emergenza idrica in Sardegna. Fase di completamento n. 2.

Nell'elenco degli interventi previsti, il n. 7, avente come soggetto esecutore l'allora Ente Autonomo del Flumendosa oggi divenuto Ente Acque della Sardegna, riguarda le dighe ex ESAF: rio Bidighinzu, alto Tirso a Sos Canales, rio Torrej, Rio Mannu di Narcao a Bau Pressiu: manutenzione straordinaria della strumentazione di controllo e degli impianti elettromeccanici ed interventi urgenti di sistemazione delle opere civili"

L'intervento n. 7 sopra citato comporta diverse tipologie di lavori ed è stato perciò suddiviso in più interventi accorpati fra loro per tipologia di lavorazioni. Nello specifico sono stati progettati ed eseguiti i lavori di adeguamento degli impianti oleodinamici degli organi di scarico delle dighe in parola con lavorazioni eseguite nel periodo 2012-2014 tra le quali anche la realizzazione del nuovo impianto oleodinamico a servizio dei cilindri a comando della movimentazione delle paratoie.

Oggetto dell'intervento

Nel Giugno 2019 i tecnici addetti alla gestione ordinaria della diga di Bau Pressiu hanno osservato un anomalo funzionamento dell'impianto oleodinamico al servizio delle paratoie di chiusura dello scarico di fondo. Interpellata per le vie brevi una ditta specializzata, incaricata da ENAS per la manutenzione ordinaria degli impianti oleodinamici, si è provveduto ad eseguire un attento controllo della problematica evidenziatasi.

L'esito dell'analisi ha evidenziato una rottura dell'organo di tenuta dell'acqua nell'asta di manovra della paratoia di monte, determinando un'improvvisa immissione a forte pressione dell'acqua stessa all'interno del pistone di manovra della paratoia e un conseguente inquinamento dell'olio di tutto l'impianto, con un completo blocco del suo funzionamento.

Nell'immediato è risultata possibile esclusivamente la bonifica dell'impianto oleodinamico, la movimentazione in posizione di apertura in blocco totale della paratoia di monte e il ripristino del funzionamento della paratoia di valle. La configurazione attuale non consente ulteriori movimentazioni della paratoia di monte e pertanto non garantisce la necessaria sicurezza dello scarico di fondo, la quale richiede la completa e perfetta funzionalità di entrambe le paratoie. Per il ripristino completo della funzionalità è necessaria:

- la sostituzione della paratoia di monte, della sua asta di manovra, del cilindro di attuazione e del coperchio di chiusura che assicuri un filtro di separazione tra l'acqua e l'olio;
- la sostituzione dell'asta di manovra, del coperchio di chiusura e del cilindro di attuazione della paratoia di valle;
- tutte le opere necessarie per il ripristino del funzionamento del by-pass e i particolari di dettaglio (ad esempio i gruppi di segnalazione della posizione) per avere lo scarico di fondo perfettamente funzionante.

La problematica principale che si presenta è legata al fatto che per l'esecuzione di tali lavorazioni è necessario provvedere allo svaso completo del lago. Considerando che il lago di Bau Pressiu rappresenta la fonte di alimentazione dell'omonimo potabilizzatore, che a sua volta alimenta tutta la zona geografica denominata Basso Sulcis, compresa la città di Carbonia, è evidente il grave disagio a cui si andrà incontro.

Il periodo più favorevole nell'arco dell'anno per eseguire le lavorazioni si trova a cavallo tra la fine della stagione estiva, nella quale si registrano i minimi livelli stagionali, e l'inizio della stagione autunnale nella quale le attese precipitazioni consentono il ripristino dei volumi idrici nel lago.

Descrizione dell'opera

La diga di Bau Pressiu è una diga a gravità alleggerita, in conglomerato cementizio, con andamento planimetrico leggermente arcuato. Costituita dall'affiancamento di 11 conci (speroni) centrali della larghezza di 12 metri ciascuno, denominati progressivamente da "E" (in destra) a "Q" (in sinistra), da 4 conci a gravità massiccia in spalla destra (denominati da "A" a "D") e 6 conci a gravità massiccia in spalla sinistra (denominati da "R" a "Z"). Ciascuno sperone è costituito da un gambo della larghezza di 4,5 metri che si allarga alle estremità fino a venire a contatto con gli elementi contigui (realizzando paramenti continui).

Tutti i conci sono spiccati da una "suola" di fondazione (pulvino). In corrispondenza dei cinque speroni centrali (H, I, L, M, N) è realizzata la soglia libera (profilo Craeger – Scimemi) dello scarico di superficie, con deviatore di getto al piede: per lo smaltimento delle piene è comunque previsto il contributo dello scarico di fondo. La tenuta idraulica dei giunti è assicurata, lato monte, da dispositivi water stop costituiti dall'accoppiamento di un profilato di rame con un retrostante profilato polivinilico; in corrispondenza dei giunti sono inoltre realizzati dei pozzi di ispezione inclinati, del diametro di 80 centimetri, che collegano i due cunicoli longitudinali esistenti: al di sopra del cunicolo superiore, in prosecuzione dei pozzi inclinati sono anche disposte canne verticali di diametro ridotto. La tenuta lato valle, limitata ai soli giunti tracimabili, è invece realizzata con semplice profilato sintetico.

In fondazione sono disposte canne drenanti (3 per ogni concio), con recapito nel cunicolo inferiore: esistono inoltre fori di drenaggio all'interno dei vani G-H, I-L, L-M, M-N (tre in ogni vano, lato monte).

Il cunicolo superiore, con piano di calpestio a quota 241,80 m s.l.m., interessa pressoché tutti i conci, mentre quello inferiore, a quota 206,00 m s.l.m., attraversa i cinque conci centrali ed è collegato al primo mediante cunicoli inclinati: questi sono attrezzati con gradini centrali affiancati da canalette, per il convogliamento delle acque di drenaggio verso il pozzo centrale di raccolta, ove vengono recapitate e misurate tutte le acque di drenaggio: da qui, tramite la tubazione DN 700 di esaurimento, le acque stesse vengono poi recapitate all'esterno.

Le caratteristiche principali della diga di Bau Pressiu sono le seguenti (dati estratti dal Foglio Condizioni):

- | | | | |
|-----------------------------|------|--------|----------|
| • quota minima regolazione | Hmin | 217 | m s.l.m. |
| • quota massima regolazione | Hs | 249 | m s.l.m. |
| • quota massimo invaso | Hf | 251,8 | m s.l.m. |
| • quota coronamento | Hc | 252,86 | m s.l.m. |

Le portate massime degli scarichi, con invaso a quota 251,80 m s.l.m. sono:

1. Scarico di fondo: $133 \text{ m}^3/\text{s}$;
2. Scarico di superficie $512 \text{ m}^3/\text{s}$.

La diga di Bau Pressiu si raggiunge percorrendo la S.S. 293, dalla quale si ha l'accesso diretto alla diga in spalla destra. L'accesso esterno alle varie parti della diga è assicurato da sentieri, mentre attraverso l'ingresso del cunicolo superiore è possibile raggiungere ogni vano interno al corpo diga.

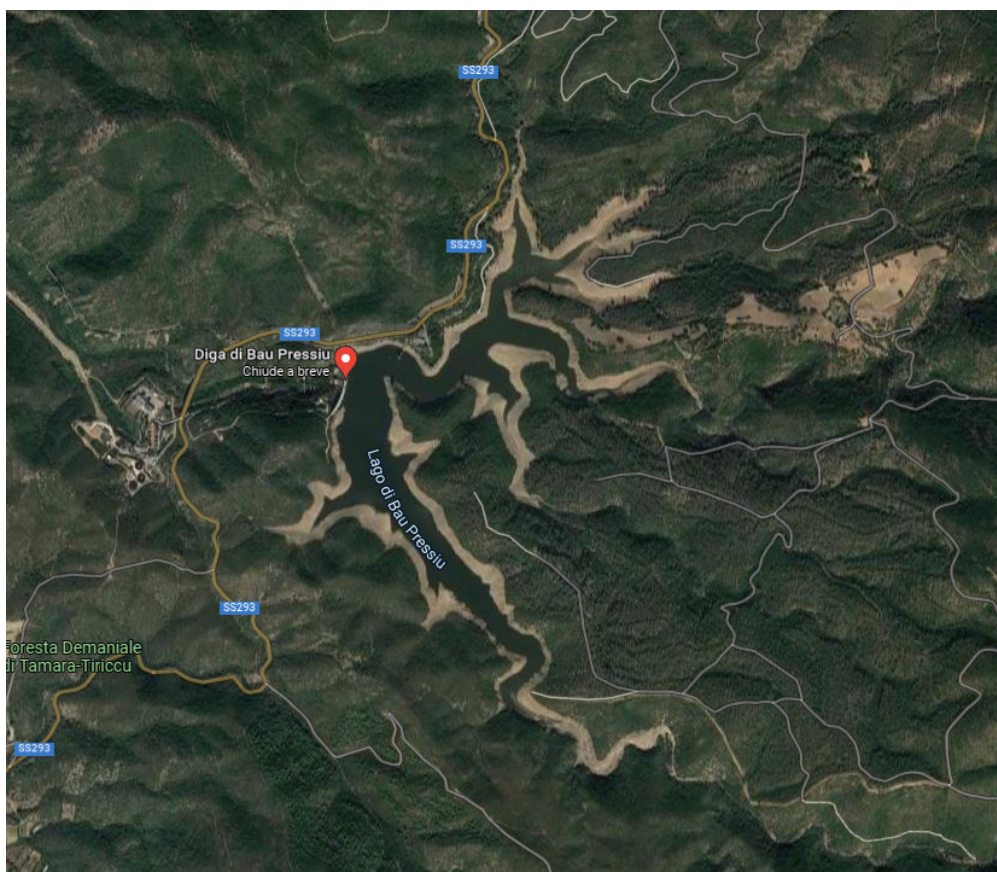
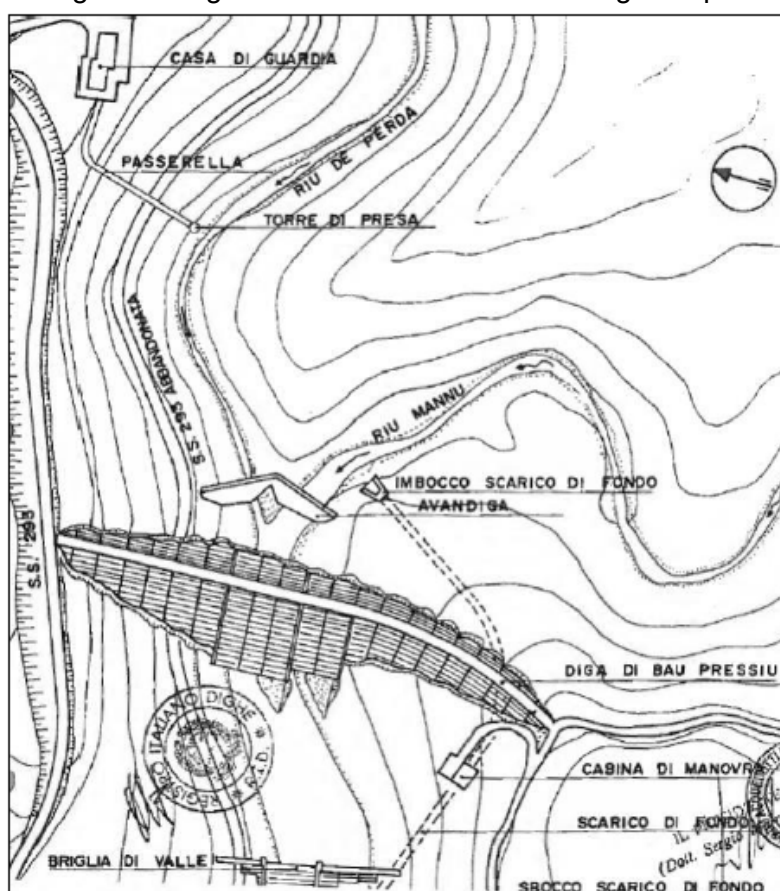
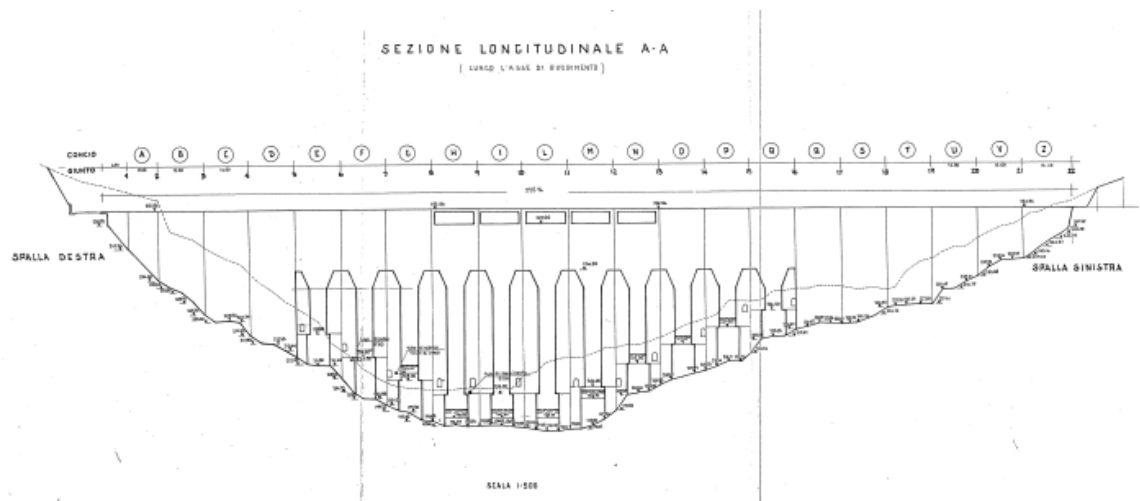


Immagine del lago di Bau Pressiu tratta da Google Maps



Inquadramento delle opere



Sezione longitudinale della diga (tratta dai disegni di consistenza)

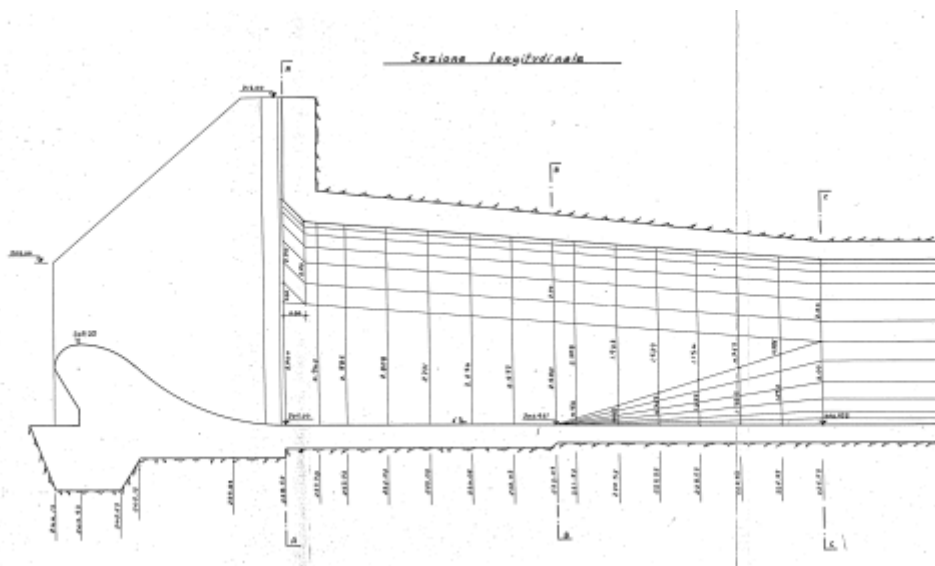


Vista della diga inquadrata dalla casa di guardia



Vista del paramento di valle

Profilo longitudinale della galleria dello scarico di fondo



Sezione longitudinale dell'imbocco dello scarico di fondo

Scopo dei lavori

I disegni allegati alla presente documentazione illustrano dettagliatamente i componenti di cui è prevista la sostituzione; purtroppo non sono reperibili alcuni disegni di base del progetto originale e, in fase di progettazione esecutiva delle modifiche, non è stato possibile eseguire alcuni rilievi senza smontare le paratoie. I nuovi disegni costruttivi dovranno quindi essere verificati in sito dall'Impresa Esecutrice per controllare gli ingombri e le interfacce con le parti fisse esistenti, allo scopo di evitare che i nuovi elementi interferiscano con quelli che saranno conservati. In particolare, è necessaria una verifica della distanza tra soglia fissa a flangia superiore, delle forature di accoppiamento tra il coperchio e detta flangia, delle dimensioni interne della cassa.

Nelle Foto n. 1 e n. 2 è visibile la paratoia di valle originale al momento della sua sostituzione. Dopo ulteriori anni di servizio, quella di monte non sarà in condizioni migliori; dato il tipo di struttura non è neppure praticabile una revisione con ripristino della protezione superficiale all'interno. Il diaframma deve quindi essere sostituito, come già fatto per la paratoia di valle.



Foto n. 1



Foto n. 2

Quest'ultima deve essere estratta per l'esecuzione dei controlli indicati nella Specifica Tecnica e per il ripristino della verniciatura, eventuali difformità saranno valutate con la Direzione Lavori per decidere le azioni da intraprendere.

A paratoia estratta, si procede analogamente sui rivestimenti del tunnel e sulle parti fisse di alloggiamento e scorrimento dei diaframmi, delle quali occorre verificare la planarità, la linearità delle

guide e la loro rugosità superficiale. Sulle superfici non inossidabili sarà ripristinato il trattamento protettivo.

Anche i coperchi delle casse, mostrati nelle Foto n. 3 e n. 4, saranno sostituiti. Dovrà essere previsto l'accesso, per controllo e manutenzione ordinaria, ai gruppi tenuta, per verificare l'assenza di perdite di acqua attraverso le aste di manovra e segnalazione e di olio dal cilindro di azionamento. A giudizio dell'Impresa, i fori sul coperchio potranno essere finiti in officina, utilizzando il coperchio esistente come dima.



Foto n. 3



Foto n. 4

Anche i cilindri oleodinamici presentano un certo degrado, sia all'esterno (Foto n. 5), sia per la presenza di piccole cavità interne sulla superficie di scorrimento dei pistoni (Foto n. 6), nello scopo dei lavori è quindi compresa anche la loro sostituzione.

Essendo la centrale oleodinamica dimensionata per le pressioni e le portate di progetto dei cilindri esistenti, non è opportuno cambiare le dimensioni e quindi le pressioni d'esercizio; anche i nuovi meccanismi avranno alesaggio 410 mm e diametro asta 170 mm, pressione nominale 120 bar e pressione di prova 180 bar.



Foto n. 5

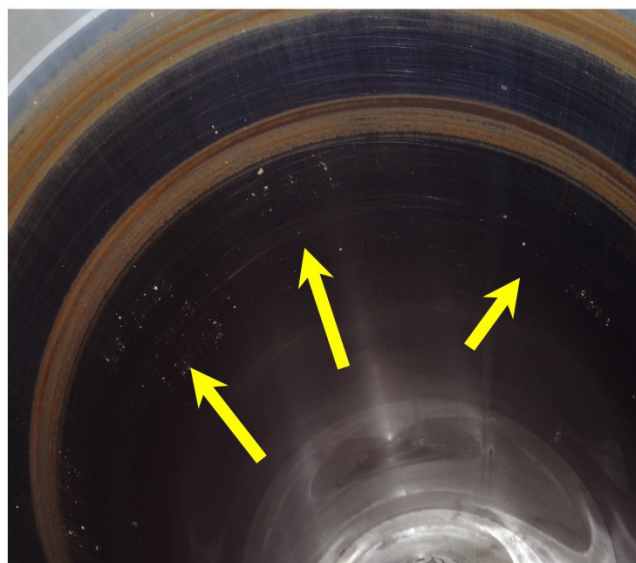


Foto n. 6

I gruppi di tenuta acqua, montati sul coperchio per il passaggio delle aste di manovra e di segnalazione, data la loro posizione, sono normalmente soggetti nel tempo a forte ossidazione. E' previsto il cambiamento con nuovi gruppi, in cui tutti gli elementi rimovibili saranno in materiale inossidabile.

Dovranno essere sostituite anche le parti meccaniche dei gruppi di segnalazione, mentre i trasmettitori di posizione e i fine-corsa, di recente installazione, saranno conservati.

Sui coperchi devono essere posizionati gli stacchi del nuovo sistema di by-pass per l'equilibratura della paratoia di monte. Data l'impossibilità di intervenire sul tronchetto di monte con lago invasato, questo è in acciaio inossidabile. Il by-pass, di diametro 100 mm, è costituito da una valvola a saracinesca di monte azionata manualmente e da una saracinesca di valle manovrata da un proprio cilindro oleodinamico. Essendo il sistema identico a quello esistente, non sono necessarie modifiche agli impianti oleodinamico ed elettrico.

Esecuzione degli interventi

La Diga di Bau Pressiu è raggiungibile, anche con mezzi pesanti, per mezzo della Strada Statale 293 e delle Strade Provinciali 78 e 80. Allo scarico di fondo si arriva dalla strada mostrata nelle Foto n. 7 e n. 8, giungendo fino alla sommità del pozzo in cui sono alloggiate le paratoie. Nella Foto n. 9 è visibile l'ingresso, nella Foto n. 10 l'interno del pozzo. La zona delle paratoie è raggiungibile per mezzo delle scale metalliche, il pozzo non è dotato di ascensore.



Foto n. 7



Foto n. 8



Foto n. 9



Foto n. 10

Per quanto riguarda la movimentazione dei materiali all'interno del pozzo, nella Foto n. 9 si osservano due monorotaie che costituiscono le vie di corsa di altrettanti paranchi manuali, permettendo a questi di agganciare i carichi da un mezzo giunto sul piazzale antistante al pozzo. Le monorotaie sono vincolate alla struttura superiore del manufatto. I paranchi, installati all'epoca di costruzione della diga e visibili nella Foto n. 11, non rispondono alle attuali normative e non possono essere assoggettati alle verifiche e controlli periodici; quindi non possono più essere utilizzati.



Foto n. 11

Si è quindi stabilito di sostituire uno dei due paranchi, ovvero quello di portata maggiore, visibile in primo piano nella Foto n. 11. L'altro apparecchio rimarrà inutilizzato.

Fornitura e installazione del nuovo paranco rientrano nel presente scopo dei lavori; le relative caratteristiche e le modalità di installazione sono indicate nella Specifica Tecnica.

In fondo al pozzo, l'Impresa dovrà provvedere alla necessaria attrezzatura provvisoria per le movimentazioni, quale: carrelli, rulli o altri mezzi a sua scelta. Dovranno essere installati paranchi, tirfort o altro per i sollevamenti sopra alla luce delle paratoie.

In fase di presentazione dell'offerta, è richiesto all'Impresa l'effettuazione di un sopralluogo per prendere esatta visione delle attività da svolgere in opera.

Altri interventi

Per l'esecuzione degli interventi sullo scarico di fondo, è necessario ripristinare lo stradello di accesso che parte dalla S.S. 293 fronte impianto di potabilizzazione. Tale stradello necessita di interventi quali, taglio di vegetazione presente sui lati e di stesura di tout-venant per livellare il fondo stradale abbastanza sconnesso, tale poi da renderlo agevolmente percorribile con i mezzi che dovranno passare per le lavorazioni previste sullo scarico di fondo, vedi foto n. 12 e 13.



Foto n. 12



Foto n. 13

Si dovrà inoltre intervenire nella zona fronte manufatto di sbocco. Nella situazione attuale, come meglio evidenziato nelle foto n. 14 e 15, è presente molta vegetazione e acqua stagnante, che ne impedisce l'accesso alla galleria di scarico, da utilizzare, durante la fase dei lavori di pulizia



Foto n. 14



Foto n. 15

delle parti metalliche delle casse paratoie e dei rivestimenti del convergente e divergente a monte e a valle delle paratoie, le lavorazioni previste saranno le seguenti: decespugliamento dell'area, allontanamento dell'acqua e livellamento dell'area con del nuovo materiale.

Altra lavorazione inserita nel progetto, di estrema importanza è la messa in sicurezza del coronamento, si andrà a sostituire tutto il parapetto attuale, particolarmente deteriorato, come si evidenzia dalle fotografie n. 16 e 17.



Foto n. 16



Foto n. 17