Esperienze sulla gestione delle dighe

RELATORI: Ing. Marta Barile – Direttore Area Tecnica
Ing. Luigi Villani – Responsabile della sicurezza delle dighe del Locone e del Saglioccia

Consorzio di Bonifica centro sud Puglia
protocollo@pec.bonificacspuglia.it



L'IMPORTANZA DELLA RISORSA IDRICA INVASATA NEL QUADRO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI



Con Delibera di Giunta Regionale 1100 del 31 luglio 2023, la Regione Puglia ai sensi della legge nr. 1 del 2017 ha approvato la operatività del nuovo **Consorzio di bonifica centro-sud Puglia** a far data dal 1 Gennaio 2024. I consorzi Arneo, Ugento Li Foggi, Stornara e Tara e Terre d'Apulia sono soppressi e le relative funzioni sono esercitate dal nuovo Consorzio di bonifica.

Nell'ambito del territorio gestito dal Consorzio centro-sud Puglia sono istituiti quattro ambiti funzionali idraulicamente omogenei, denominati "distretti".

		Distretto Nord Salento	Distretto Bari	Distretto Taranto	Distretto Sud Salento	TOTALI
Superficie amministrata	ha	249.425	569.807	132.825	189.494	1.141.551
Comuni serviti		48	54	22	78	202
IRRIGAZIONE						
Superficie agricola utilizzabile (SAU)	ha	86.355	240.286	51.777	27.870	406.288



Il Consorzio Centro Sud Puglia esercita la propria funzione di bonifica ai sensi dell'art. 4 della L.R. n. 4/2012"Nuove norme in materia di bonifica integrale e di riordino dei consorzi di bonifica" con competenza di gestione e manutenzione in 4 macrocategorie:

- **Bonifica dei canali**: il reticolo gestito è pari a circa 2000 km di canali caratterizzati da orografia differenti in quanto si sviluppano a partire dalla Fossa Premurgiana sino al territorio brindisino e leccese;
- **Irrigazione :** SAU pari a 406.288 ha di cui circa 95,000ha attrezzati, reti di adduzione e distribuzione pari a circa 5000 km e circa 20 vasche di accumulo per la distribuzione irrigua, 50 pozzi;
- **Acquedotti Rurali**: 2200 km di reti di adduzione e distribuzione di acqua idonea al consumo umano, 15 serbatoi e circa 6 impianti di sollevamento
- **Dighe**: la Diga del Locone (in esercizio), Diga Saglioccia e Diga/invaso Pappadai (custodia e manutenzione conservativa)

Obiettivo principale del Consorzio quale gestore delle dighe: Valorizzazione e recupero infrastrutturale al fine di ottimizzare l'uso delle risorse idriche

1 Interventi di rifunzionalizzazione delle dighe quali «opere incompiute» per avvio invasi sperimentali (diga Pappadai e diga Saglioccia)

2 Ottimizzazione dei volumi invasati attraverso interventi di manutenzione straordinaria infrastrutturale (diga Locone)

La Diga del Locone, ubicata sul torrente omonimo, affluente del fiume Ofanto, in agro di Minervino Murge, località "Monte Melillo" avente una capacità utile di 108 Mmc, attualmente autorizzata ad invasare fino a una quota di 174,50 m corrispondente a circa 58.605 Mmc.

Diga in esercizio destinata ad uso promiscuo (irriguo (4Mmc) e potabile (28Mmc))rientra nello «schema Ofanto»

I lavori ebbero inizio nel 1980, finanziati dalla Cassa per il Mezzogiorno (Prog. PS 14/54) e sono terminati nel 1986.



Attualmente oggetto di un intervento *di manutenzione straordinaria e messa in sicurezza* in fase avanzata, ricadente nel piano di *attuazione degli interventi integrativi per l'incremento della sicurezza della Diga di Monte Melillo ai sensi della Delibera CIPE n. 12/2018- FSC 2014/2020- Piano Operativo Infrastrutture Asse tematico D.*

Invaso del Pappadai: realizzato con decreto di concessione n. 6 del 1998 del Ministero delle Politiche Agricole e doveva garantire una disponibilità integrativa di circa 20 Mmc a uso promiscuo irriguo e potabile, destinata ai territori della provincia di Taranto e del Salento Ionico. Avviati gli invasi sperimentali nel 2010 ai fini del collaudo ai sensi dell'ex ar.t14 del Regolamento dighe DPR 1363/39. Solo a luglio 2023 sono ripresi gli invasi sperimentali. In fase di aggiudicazione due importanti interventi di rifunzionalizzazione delle opere annesse e funzionali alla diga Pappadai, a valere sulle risorse POC –Regione Puglia

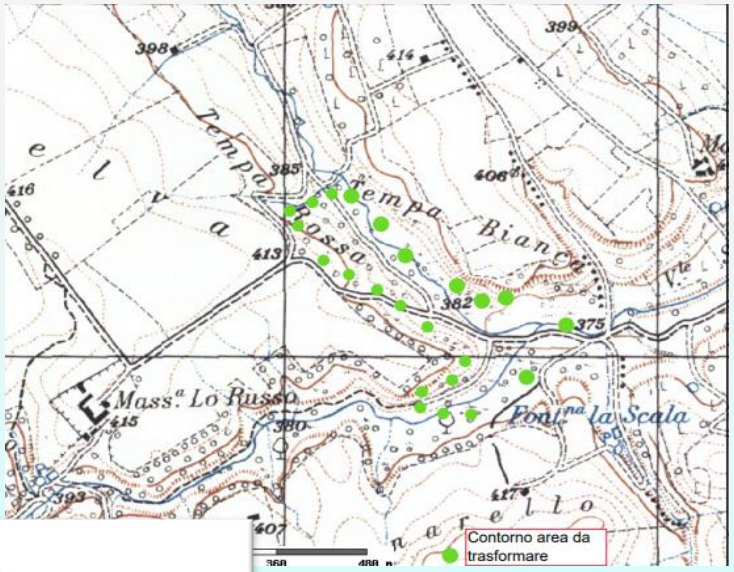


- **DIGA del SAGLIOCCIA**

La diga in terra sul torrente Saglioccia, affluente di destra del fiume Bradano, è stata progettata negli anni '70. Il serbatoio per uso irriguo in grado di invasare circa 2Mmc, è stato concepito sbarrando il torrente Saglioccia, affluente di destra del Bradano, in località "Tempa Bianca" e "Menariello", presso Altamura (BA). I lavori si sono conclusi negli anni 90, con la realizzazione di due sub-comprensori irrigui: Distretto A in sinistra idraulica e Distretto B in destra idraulica del torrente Saglioccia, entrambi a valle del paramento della diga. L'area irrigua potenziale è pari a circa 870 Ha.



La diga è oggetto di un importante intervento di "**MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI SAGLIOCCIA IN AGRO DI ALTAMURA (BARI) " per un importo di progetto pari a** € 5.000.000,00, inserito nel piano operativo di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e approvato on la delibera CIPE n. 54 del 1/12/2016 (GU n. 88 del 14/4/17) riguardante il "Fondo di sviluppo e coesione 2014 -2020 – piano operativo infrastrutture (art. 1 c. 703 let. c L. 190/2014) , successivamente nel 2021 è transitato tra i progetti in essere del PNRR per la linea l'investimento M2C4 – I4.1 "Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell'approvvigionamento idrico" di cui al D.M. 517 del 16.12.2021. A seguito di istruttoria si sono resi necessari adempimenti di carattere autorizzativo:





Il progetto esecutivo prevede interventi finalizzati alla rifunzionalizzazione degli organi di regolazione (paratoie e valvole) all'interno del pozzo diga, ripristino dei sistemi di alimentazione elettrica a servizio di tutti gli organi di regolazione, nuovo sistema id monitoraggio, ripristino telecontrollo degli organi di manovra e interventi di manutenzione delle opere civili e la gestione del materiale presente nell'area dell' invaso al fine di avviare all'esercizio le opere.

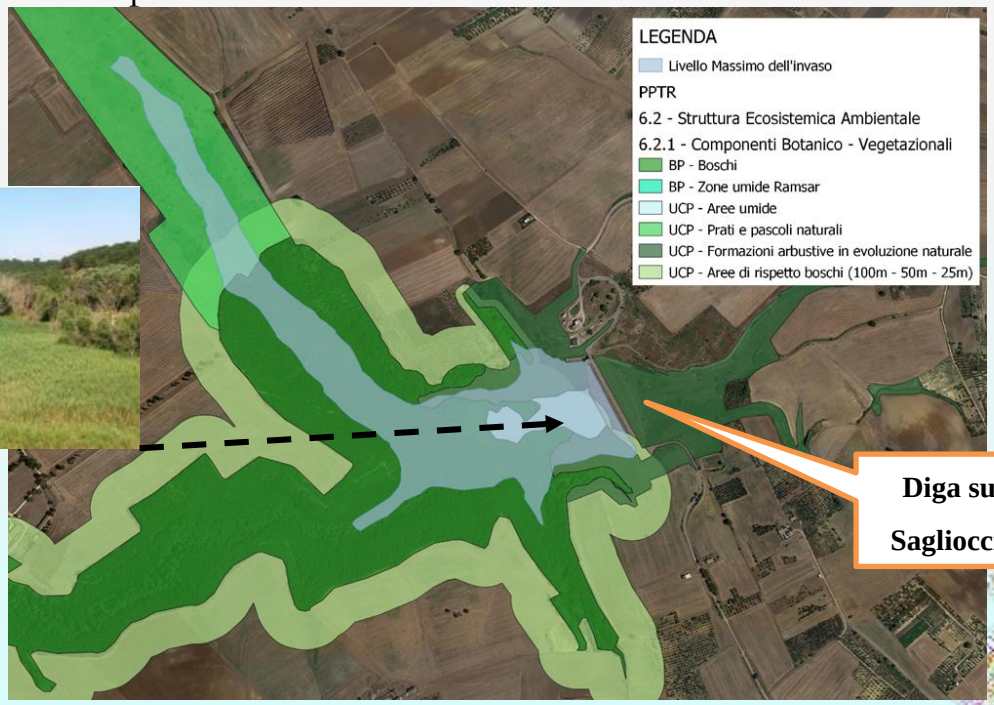
Iter autorizzativo dell'intervento 2019-2023:

- Istruttoria tecnica del Ministero delle Infrastrutture –Direzione Dighe;
- **Progetto di gestione dell'invaso,** nel rispetto del D.M. del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili n. 205/2022 "Regolamento recante criteri per la redazione del progetto di gestione degli invasi di cui all'articolo 114, commi 2, 3 e 4 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152", finalizzato all'esecuzione delle lavorazioni di sfangamento e all'avvio degli invasi sperimentali;
- **Istanza di autorizzazione paesaggistica ex art. 146 DLgs 42/2004** e art. 90 N TA del PPTR, in deroga ex art. 95; **i**l sito oggetto di intervento è soggetto a vincoli individuati dal PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale) della Regione Puglia.

Analisi dell'inserimento della diga nel contesto paesaggistico

Il sito oggetto di intervento è soggetto a vincoli individuati dal PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale) della Regione Puglia. Oltre al Bene Paesaggistico "Boschi", sono interessate dall'invaso anche Ulteriori Contesti Paesaggistici quali: "Aree Umide" e "Prati e pascoli naturali" e i vincoli "Formazioni arbustive in evoluzione naturale" apposti sul canale artificiale posto a servizio degli scarichi di fondo e di superficie.





L'IMPORTANZA DELLA RISORSA IDRICA INVASATA NEL QUADRO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

I Vincoli del PPTR sono in contrasto con la funzionalità della Diga e con la sicurezza di gestione dell'invaso, in quanto il canale posto a valle deve sempre essere mantenuto pulito e libero dalla vegetazione infestante; la caduta e l'accumulo di foglie e rametti secchi può creare importanti danni agli organi elettromeccanici di manovra della diga rendendo, pertanto, inutilizzabile l'opera idraulica.







Foto del bosco caratterizzato dalla presenza di vegetazione igrofita



Con DGR n. 719 del 22 maggio 2023 viene rilasciata l'autorizzazione paesaggistica, che prevede la prescrizione obbligatoria relativa all'attuazione del **Progetto di compensazione per forestazione**, ai sensi del RR n. 21/2013, con rapporto di compensazione pari a 2,5 volte la superficie (art. 8 co. 2 del RR 21/2023). L'area oggetto della trasformazione boschiva è pari a circa 14,5 ha. Con la legge regionale n. 37 del 29/12/2023 art. 25, che modifica l'art.21 della LR n 21/2023 con il comma 9 bis che consente per gli interventi finanziati con fondi PNRR consente di eseguire interventi di compensazione a fronte di interventi di trasformazione boschiva, nel rispetto del rapporto trasformazione – compensazione pari a 1:1 in deroga a quanto previsto dall'art. 8 co. 2 del RR 21/2023.



Sintesi sub-procedimenti autorizzativi necessari per l'avvio degli invasi sperimentali:

- **Redazione del Piano operativo** conseguente all'approvazione del progetto di gestione e attuazione degli interventi di rimozioni delle terre e rocce da scavo;
- **Progetto di trasformazione e compensazione boschiva** corredato di ulteriori autorizzazioni:
  a. **Verifica di assoggettabilità a VIA** : deforestazione di **14,5 ettari di bosco**, mediante taglio ed eradicazione della vegetazione arborea ed arbustiva comporta l'espletamento della procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA, ai sensi del **D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., in quanto l'intervento ricadente nell'ALLEGATO IV – Progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità di competenza delle Regioni ……** *Art.1 Lettera b) ……;* ***deforestazione allo scopo di conversione di altri usi del suolo di una superficie superiore a 5 ettari*** **e nella fattispecie ricade nell' Allegato B alla Legge Regionale n. 26/2022 della Regione Puglia "Interventi soggetti alla Verifica di assoggettabilità a VIA"** in particolare all'**Elenco B2** *;*
  b. **Istanza di vincolo idrogeologico: l**'area oggetto di trasformazione boschiva (disboscamento per eradicazione) interferisce con l'*ULTERIORE CONTESTO PAESAGGISTICO* ***"Aree soggette a vincolo idrogeologico".***

- **Sintesi dei costi di investimento e mantenimento della nuova area boschiva**

Costo impianto di compensazione bosco polispecifico	€ 280.000,00	Progetto di trasformazione e compensazione
Costo piano di manutenzione del rimboschimento compensativo	€ 50.000,00	Per il I e II° anno
Costo interventi di manutenzione successivi	€ 27.000,00	Per il III, IV, V anno

L'appalto dei lavori di"MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI SAGLIOCCIA IN AGRO DI ALTAMURA (BARI) è stato aggiudicato a settembre 2023 e divenuto efficace a dicembre 2023. I lavori sono stati avviati a marzo 2024 e in parallelo sono in corso i sub-procedimenti autorizzativi richiamati necessari per consentire l'avvio degli invasi sperimentali entro marzo 2025.

LA DIGA SUL TORRENTE LOCONE - Inquadramento

Diga in terra zonata con nucleo impermeabile

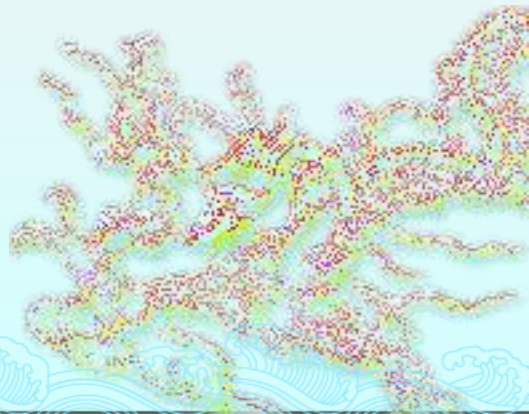
Torrente Locone:

- ✓ Affluente di **destra** del fiume Ofanto
- ✓ Bacino idrografico sotteso: **219 kmq**
- ✓ Lunghezza asta principale: **21 km**



LA DIGA SUL TORRENTE LOCONE – Dati tecnici (1)

- Anno di approvazione progetto: **dicembre 1978**
- Inizio lavori: **novembre 1980**
- Ultimazione lavori principali: **novembre 1986**
- Opere complementari: varianti stradali, torre di presa (ultimazione settembre 1991)
- Terreno di fondazione: argille plio-pleistoceniche
- Nucleo realizzato con la frazione limo-sabbiosa delle alluvioni di fondovalle del torrente Locone
- **Contronuclei** permeabili in materiali ghiaio-sabbiosi
    - **Diaframmi** laterali di spessore 80 cm



LA DIGA SUL TORRENTE LOCONE – Dati tecnici (2)

Altezza diga (D.M. 24.03.82)	**66,62 m**
Quota coronamento	194,60 m s.l.m.m.
Franco netto (D.M. 24.03.82)	4,78 m
Sviluppo coronamento	**1394.28 m**
Quota massima di regolazione	186,42 m s.l.m.m.
Quota minima di regolazione	156,42 m s.l.m.m.
Superficie specchio al massimo invaso	6,66 kmq
Volume utile di regolazione	**108,58 Mmc**
Volume per interrimenti	**9,91 Mmc**

LA DIGA SUL TORRENTE LOCONE – Dati tecnici (3)

Portata massima scarico di superficie (soglia libera)	**890,00 mc/s**
Portata massima scarico ausiliario	31,00 mc/s
Portata massima scarico di fondo	**380,00 mc/s**
Quota imbocco scarico di fondo	142,00 m s.l.m.m.
Organi di intercettazione: n. 2 paratoie	5,00 x 3,60 m
Galleria di scarico: diametro e lunghezza	**7,60 m, 778,27 m**
Galleria di presa: diametro e lunghezza	2,5 m, 900,50 m
Derivazione	**Potabile e irrigua**

LA DIGA SUL TORRENTE LOCONE – Sbarramento e opere accessorie

Torre di presa

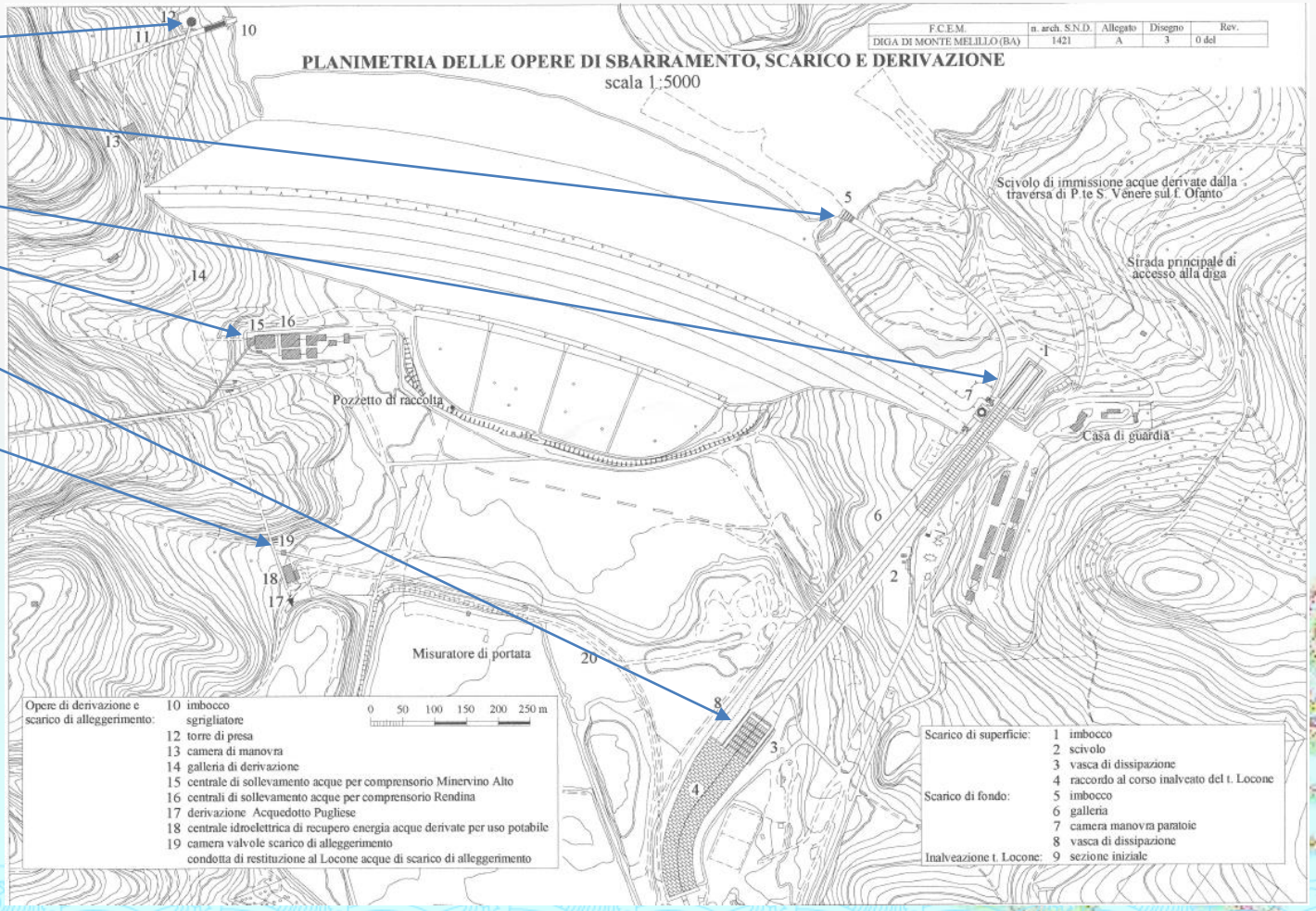
Imbocco scarico di fondo

Scarico di superficie

Stazioni di sollevamento

Vasca di dissipazione

Scarico ausiliario



LA DIGA SUL TORRENTE LOCONE – Sbarramento e opere accessorie

Torre di presa



Scarico di superficie



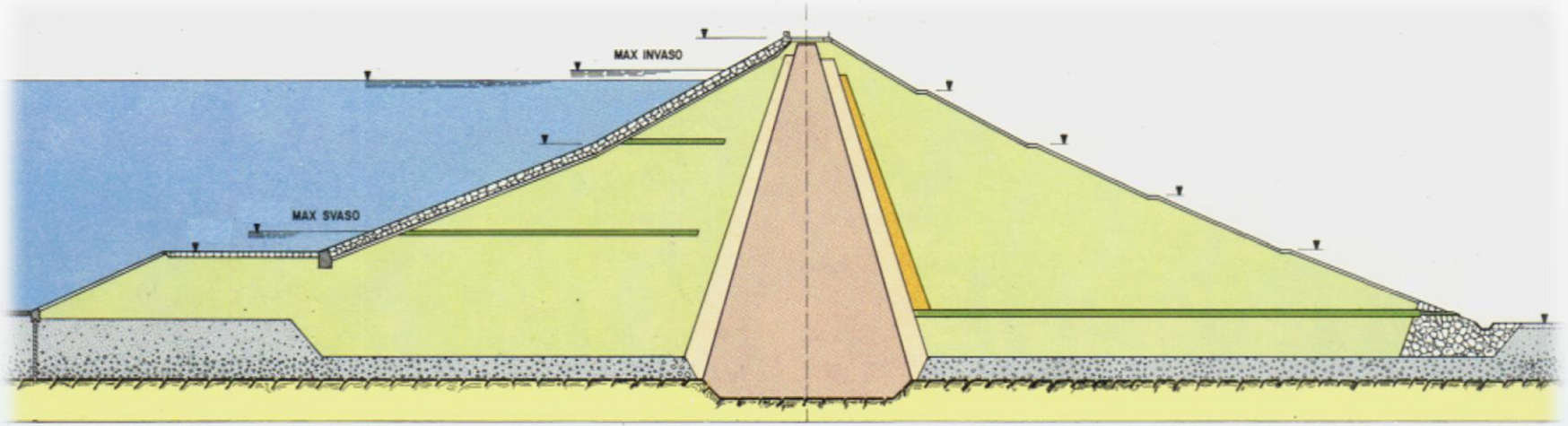
Stazioni di sollevamento



Scivolo e vasca di dissipazione



LA DIGA SUL TORRENTE LOCONE – Sbarramento e opere accessorie



Sezione trasversale della diga

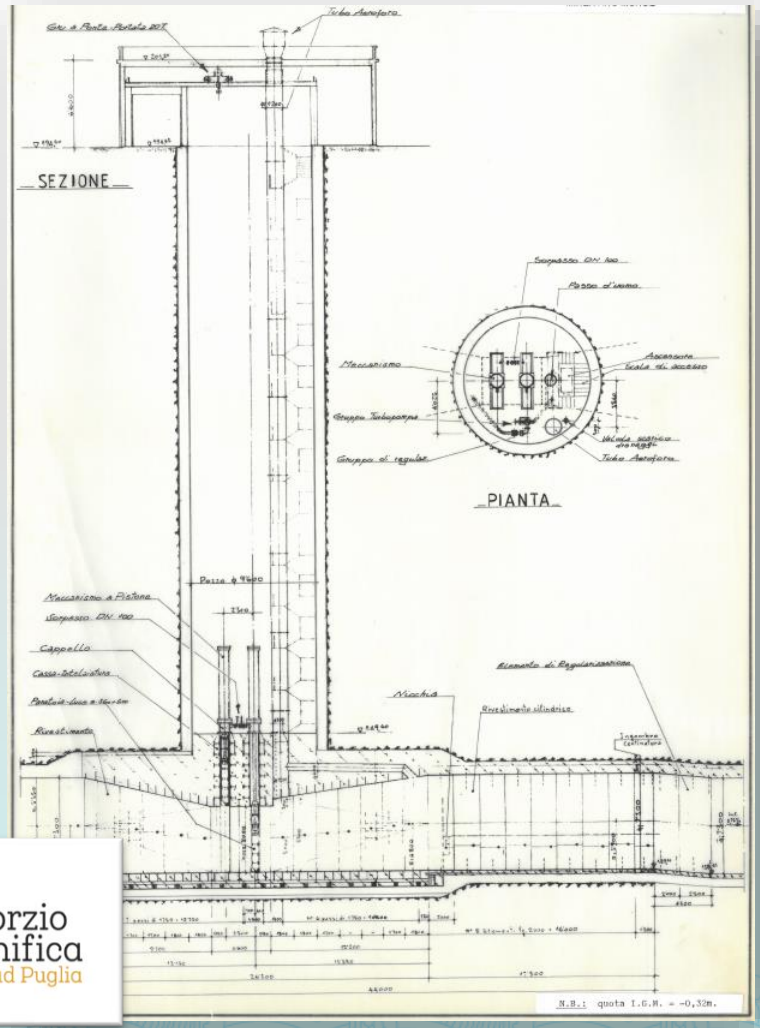
Materiali

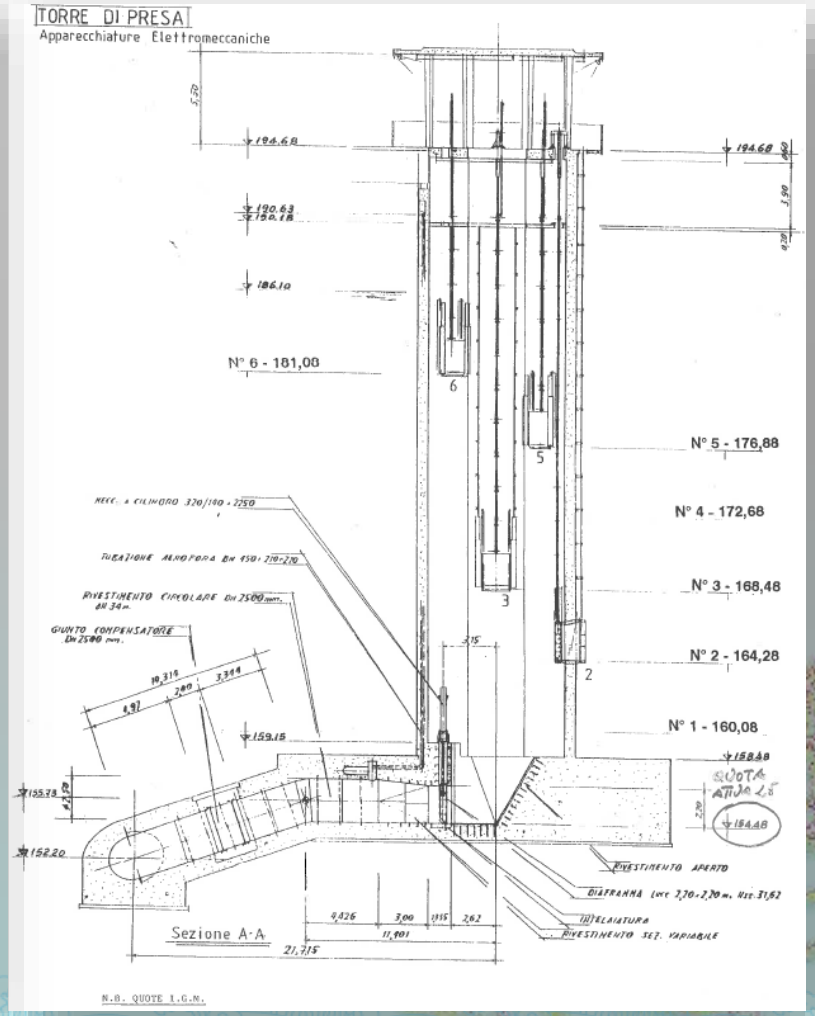
- Nucleo
- Contronuclei
- Transizione
- Tappeti drenanti
- Filtro

Terreni di fondazione

- Argille plioceniche
- Ghiaia sabbiosa
- Limo sabbioso

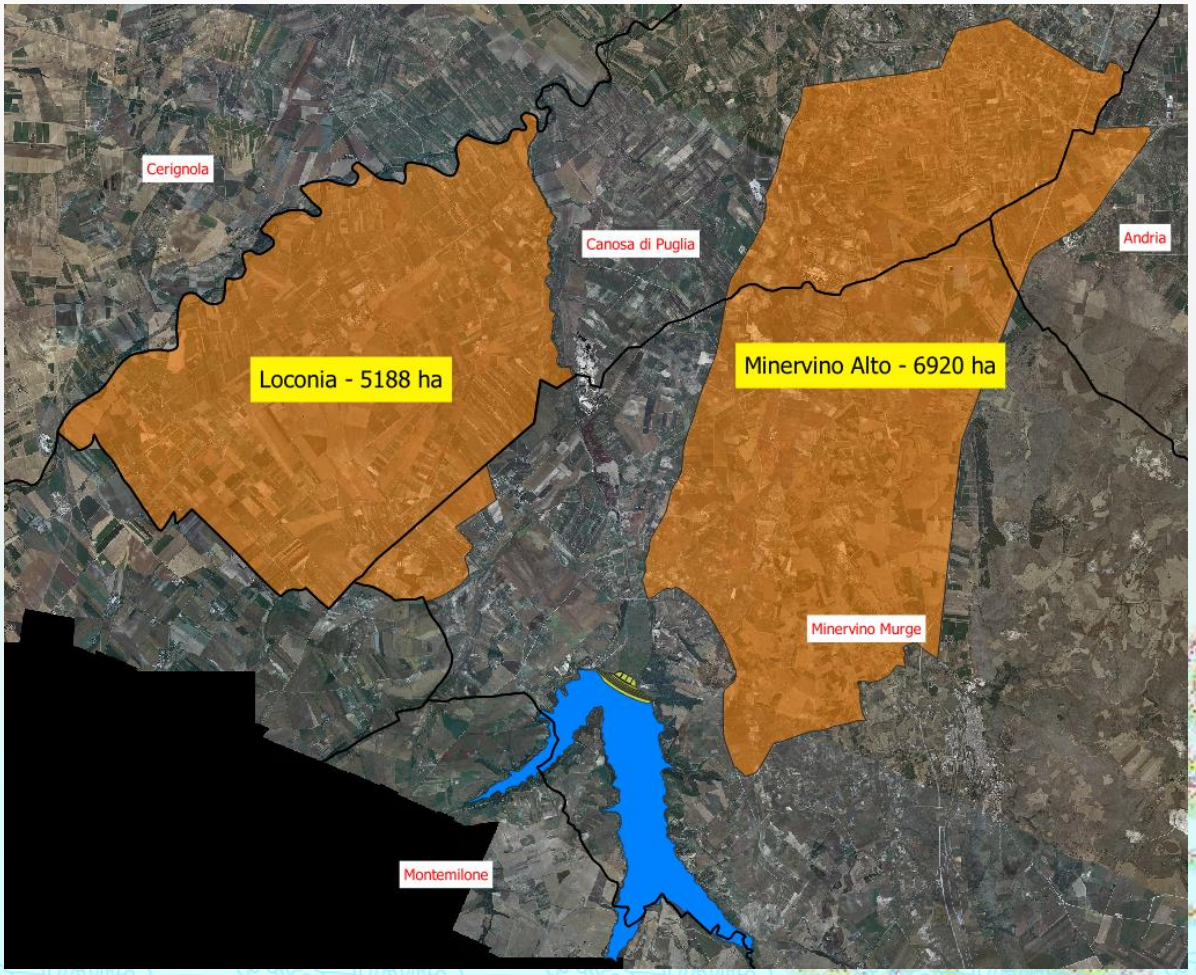
LA DIGA SUL TORRENTE LOCONE – Sbarramento e opere accessorie





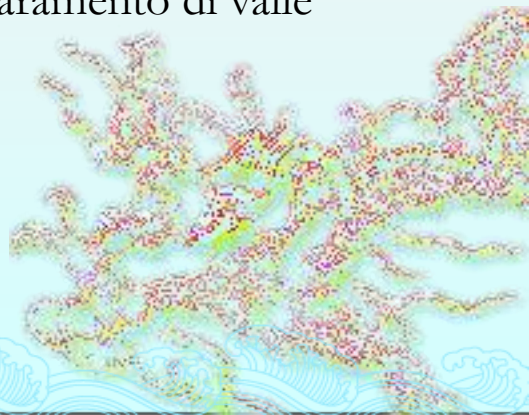
LA DIGA SUL TORRENTE LOCONE – Derivazione irrigua

I comprensori irrigui di Loconia e Minervino Alto sono i più estesi tra quelli in gestione al Consorzio.
In condizioni ordinarie, solo Minervino Alto viene alimentato direttamente dalla diga attraverso una serie di sollevamenti.

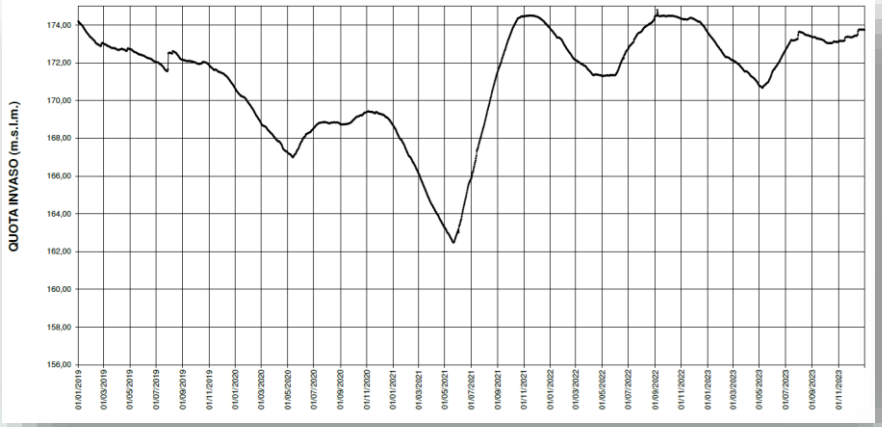


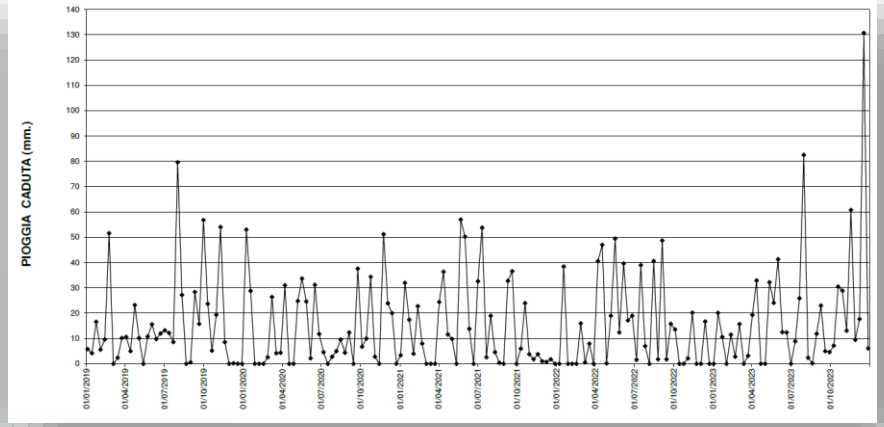
LE ATTIVITÀ DI GESTIONE ORDINARIA – Il foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione

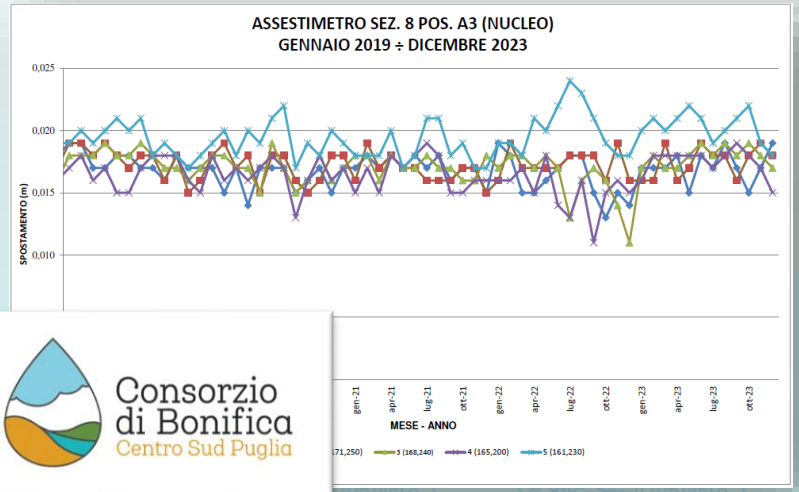
- Rilievi topografici plano-altimetrici con frequenza almeno trimestrale
  Livellazione su **109 caposaldi**
- Verifica degli spostamenti verticali interni al rilevato almeno mensile (**assestimetri**)
- Verifica degli spostamenti orizzontali interni al rilevato almeno mensile (**inclinometri**)
- Verifica dei livelli piezometrici interni al rilevato almeno mensile (**piezometri**)
- **Perdite** attraverso l'opera, mediante rilevamento della presenza di flusso attraverso il sistema di raccolta delle acque sul paramento di valle
- Misure giornaliere di: Tmin e Tmax, pioggia/neve, **quota invaso**, stato atmosferico
- Osservazioni giornaliere: coronamento, paramento di monte, paramento di valle
- **Verifiche funzionalità organi di scarico** almeno mensili

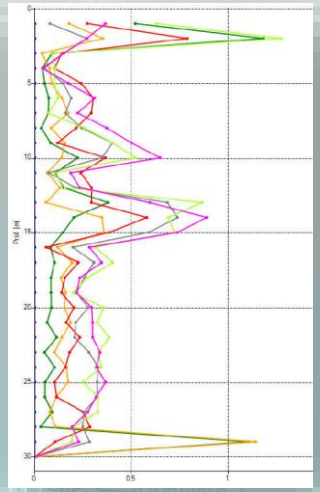


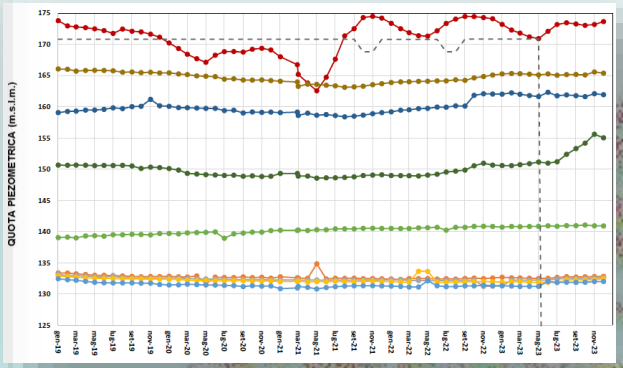
LE ATTIVITÀ DI GESTIONE ORDINARIA – La strumentazione di monitoraggio





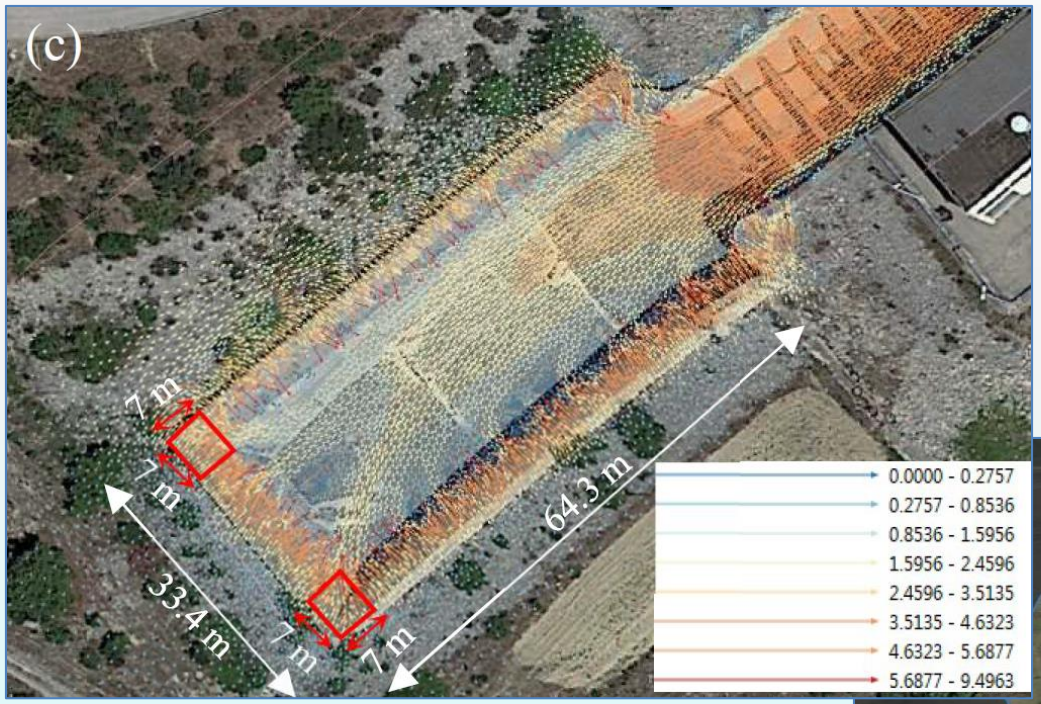




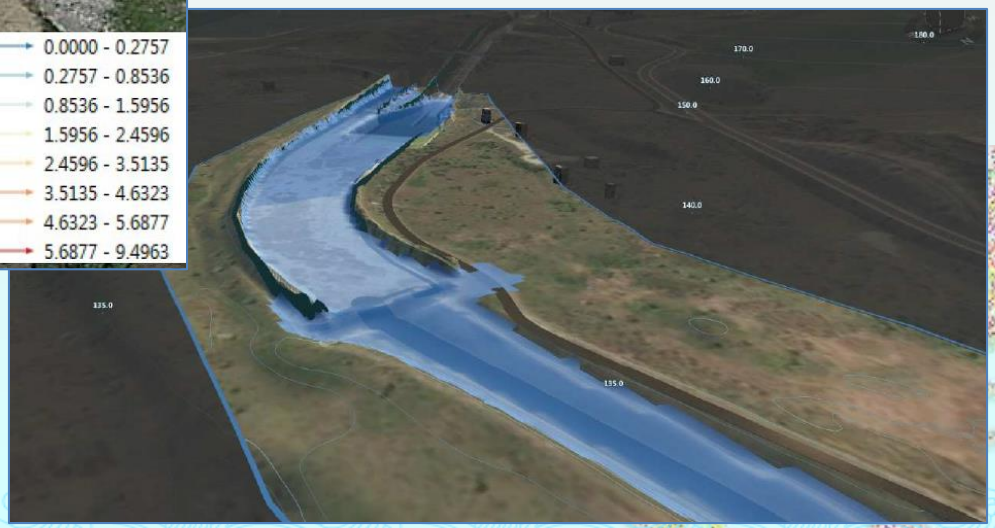


GLI ADEMPIMENTI

- **Lo studio di rivalutazione idrologica - art. 4 del D.L. 79/04**



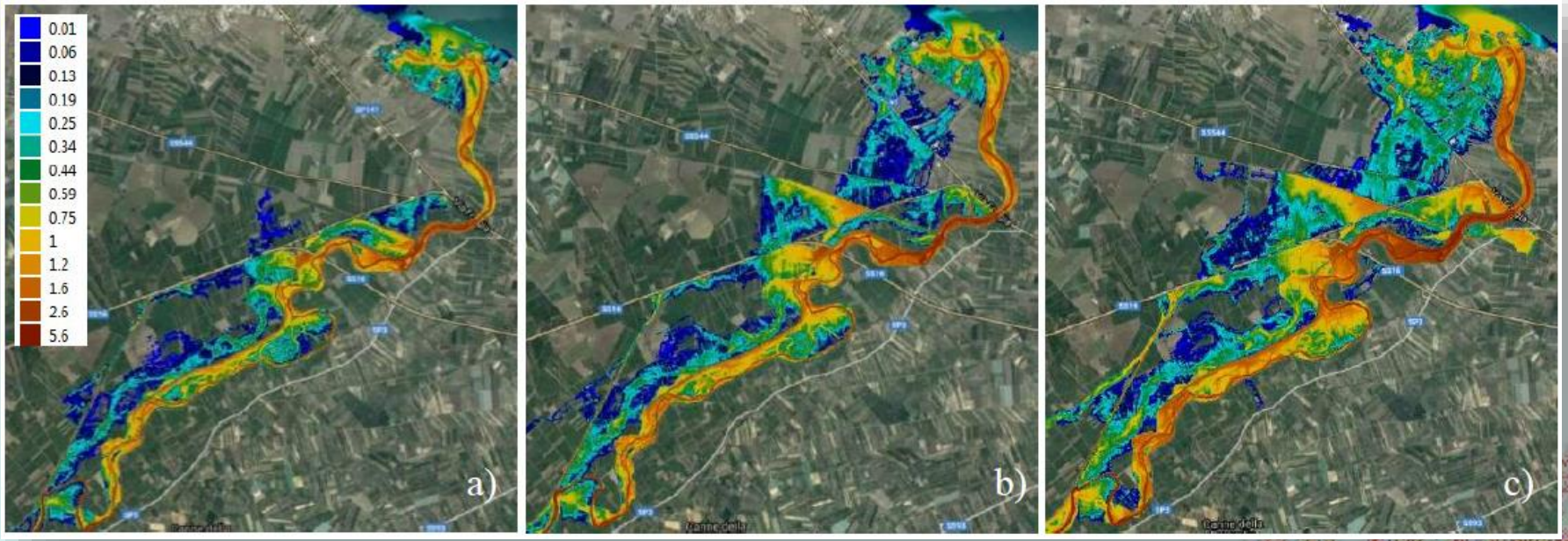
Verifica del franco, dello scarico di superficie e del canale fugatore rispetto alla portata di progetto



GLI ADEMPIMENTI

- **Lo studio dell'onda di piena – Circolare P.C.M. 13 dicembre 1995**

Previsione delle aree esposte al rischio di allagamento in diversi scenari critici

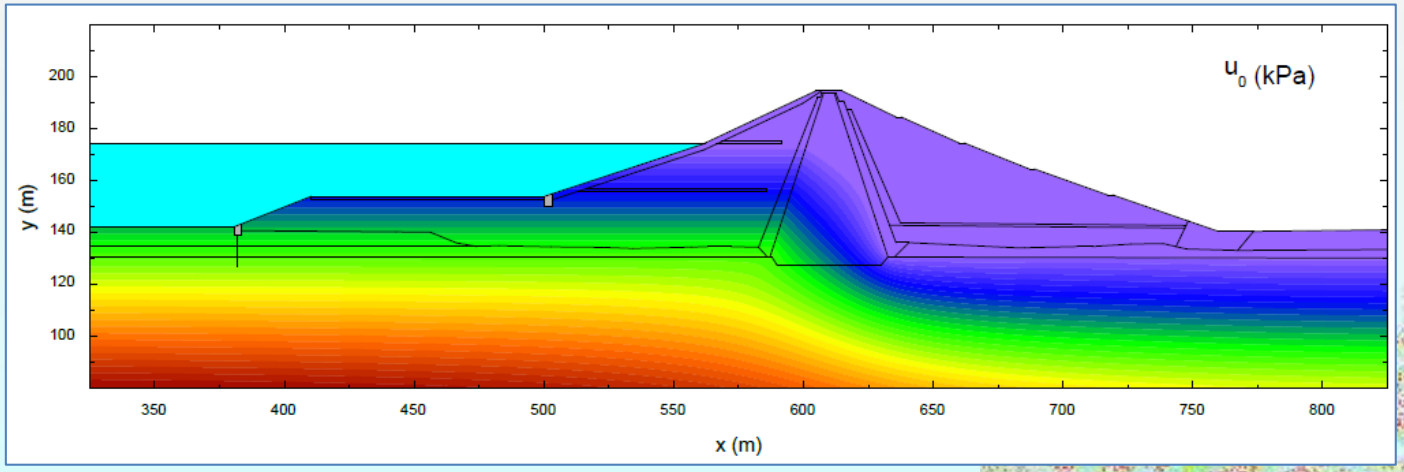


GLI ADEMPIMENTI

- Studio di rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere accessorie – Circolare D.G. Dighe del 18.03.2019 n. 6660 (in corso)

- Il progetto di gestione dell'invaso - D.M. del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili 205 del 12 ottobre 2022 (in corso)

- Studio del moto di filtrazione attraverso lo sbarramento



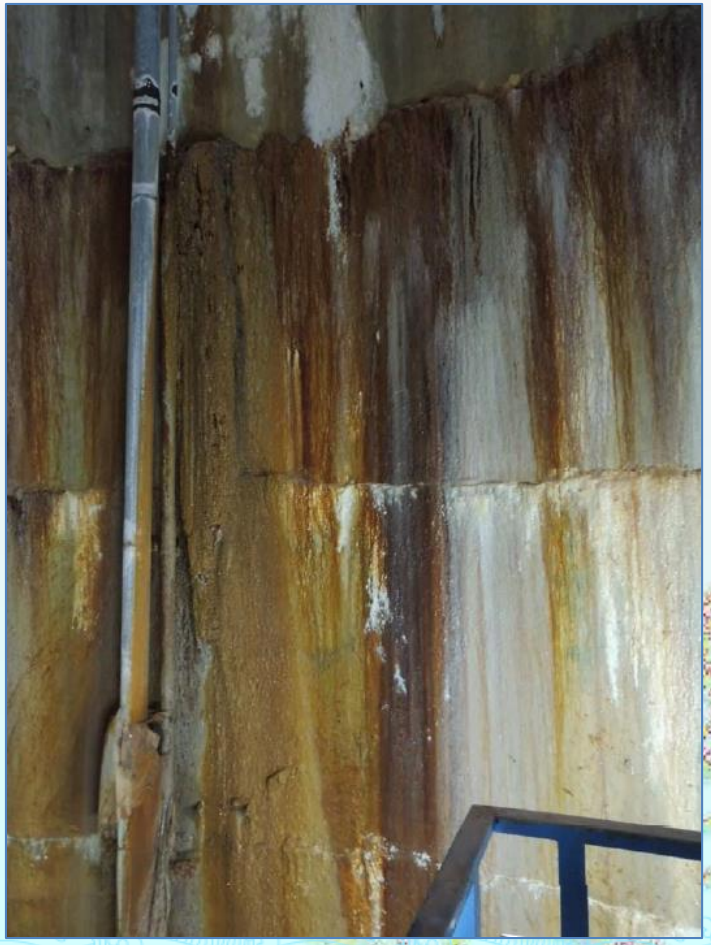
LA MANUTENZIONE STRAORDINARIA – Impermeabilizzazione pozzi di manovra



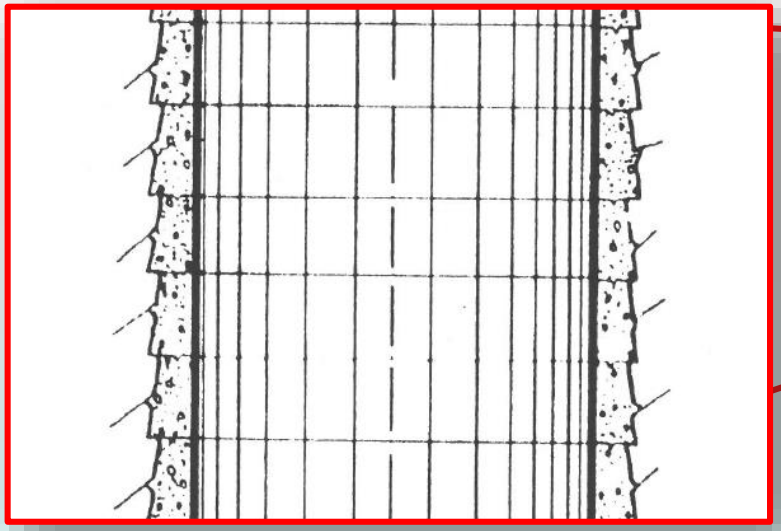


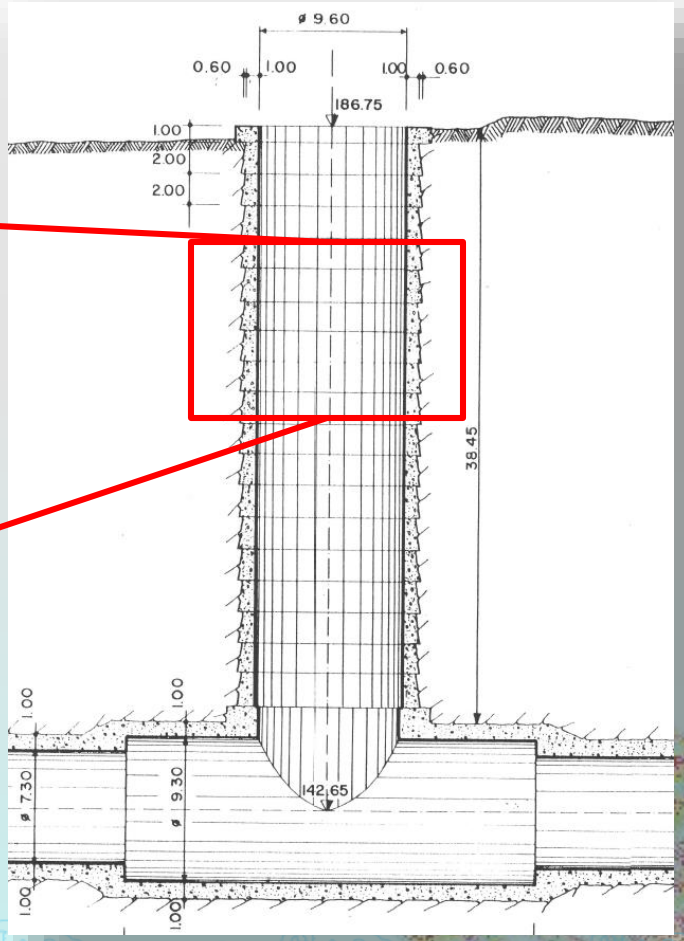
LA MANUTENZIONE STRAORDINARIA – Impermeabilizzazione pozzi di manovra





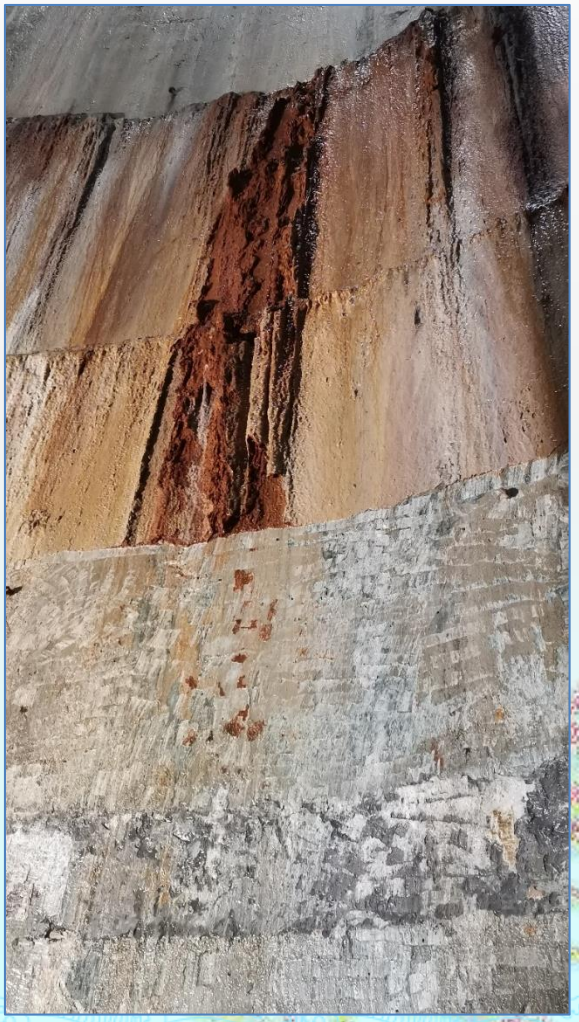
LA MANUTENZIONE STRAORDINARIA – Impermeabilizzazione pozzi di manovra





LA MANUTENZIONE STRAORDINARIA – Impermeabilizzazione pozzi di manovra



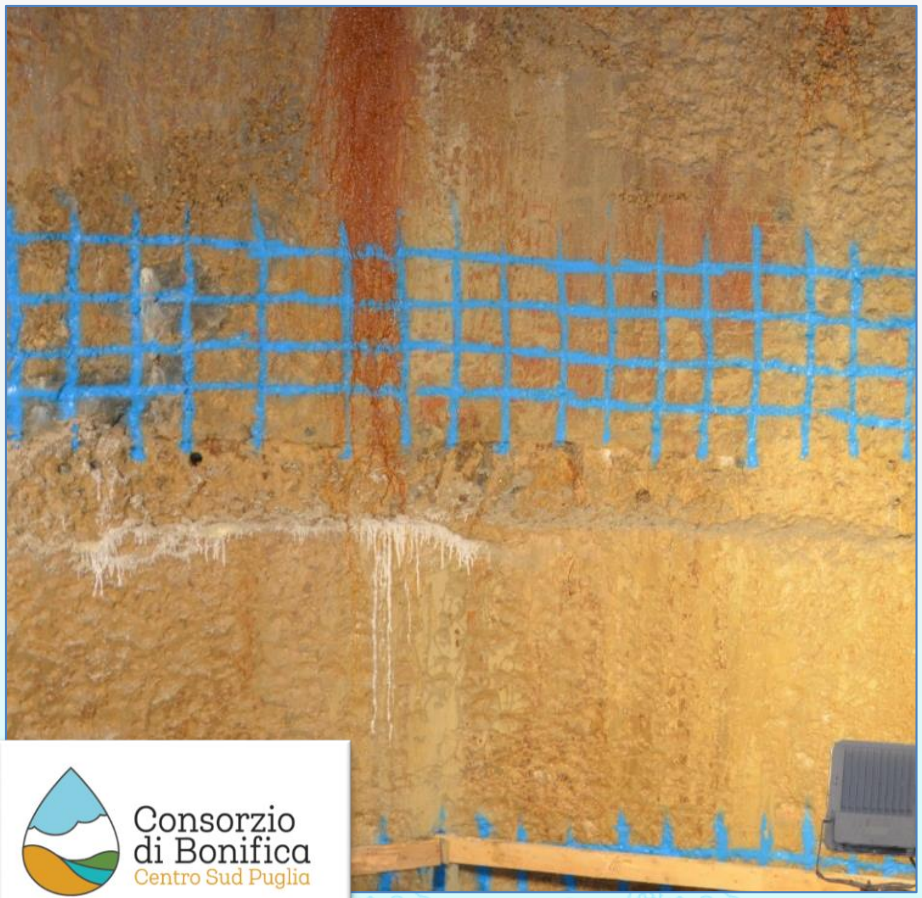


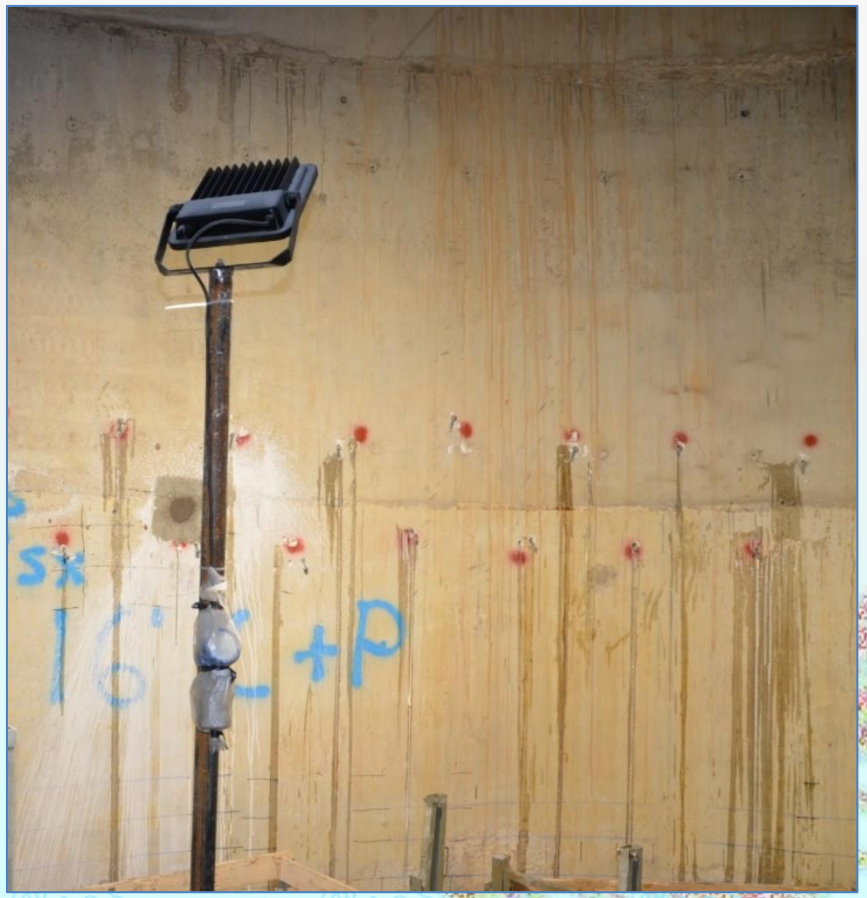
LA MANUTENZIONE STRAORDINARIA – Impermeabilizzazione pozzi di manovra



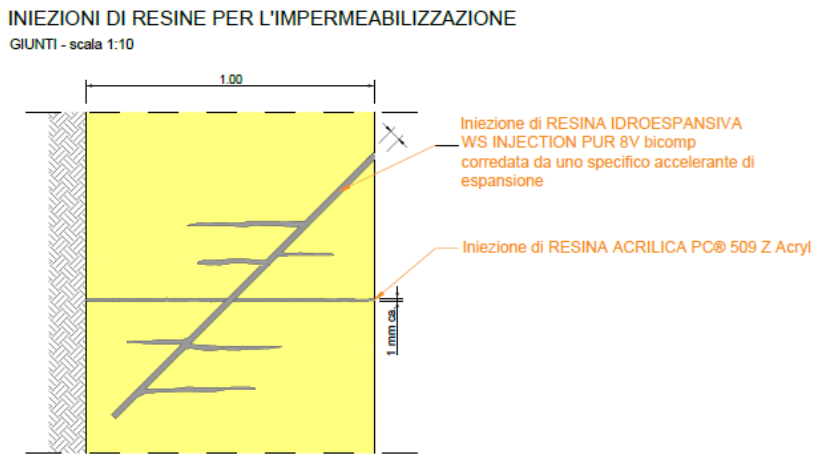


LA MANUTENZIONE STRAORDINARIA – Impermeabilizzazione pozzi di manovra





LA MANUTENZIONE STRAORDINARIA – Impermeabilizzazione pozzi di manovra





Resina poliuretanica idroespansiva bicomponente
Resina acrilica per risanamento giunto
Passivazione ferri
Risanamento corticale calcestruzzo con malta tixotropica
Trattamento esteso a penetrazione cristallina capillare resistente alla spinta idraulica positiva e negativa (autocicatriazione profonda nel tempo)

LA MANUTENZIONE STRAORDINARIA – Impermeabilizzazione pozzi di manovra





Grazie per l'attenzione

RELATORI: Ing. Marta Barile – Direttore Area Tecnica
Ing. Luigi Villani – Responsabile della sicurezza delle dighe del Locone e del Saglioccia

Consorzio di Bonifica centro sud Puglia
protocollo@pec.bonificacspuglia.it

