

"Sedimenti da invasi artificiali: possibilità di riutilizzo"

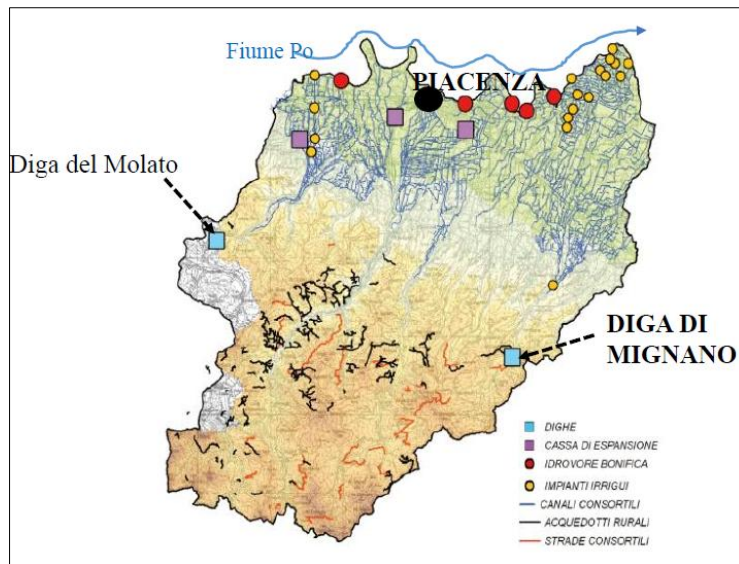
Ripascimento fluviale: il caso della diga di Mignano

Ing. Andrea Terret

Consorzio di Bonifica di Piacenza

Roma, 29 settembre 2026

Gestione dei sedimenti della diga di Mignano (PC)

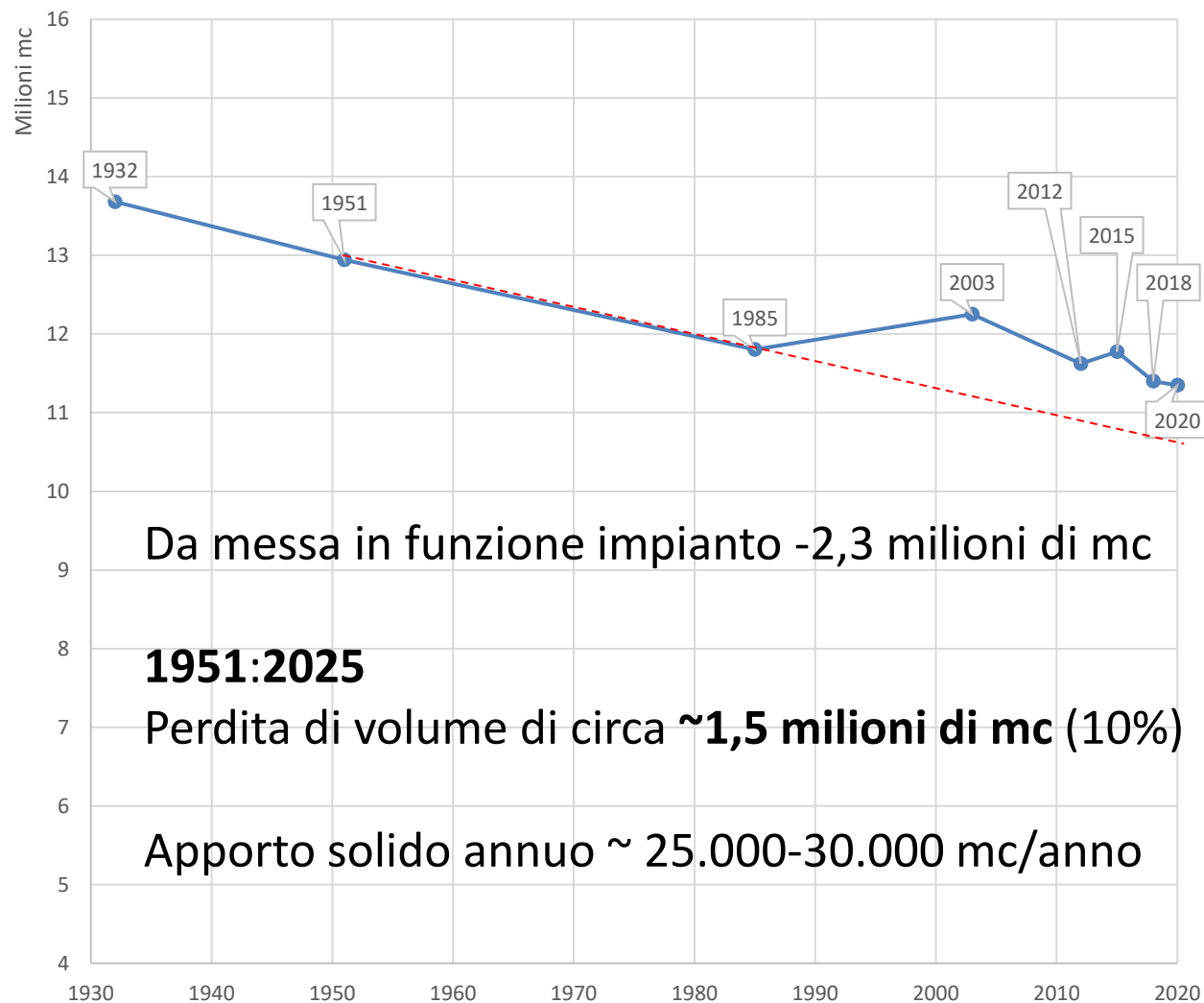


- Diga a gravità massiccia, altezza 61 m
- Provincia di Piacenza – comune di Vernasca
- Costruzione tra il 1926 e il 1934
- Bacino di monte: 87 kmq
- Funzioni irrigue (CBPC) e idropotabili (IRETI)



Gestione dei sedimenti della diga di Mignano (PC)

Volume di invaso

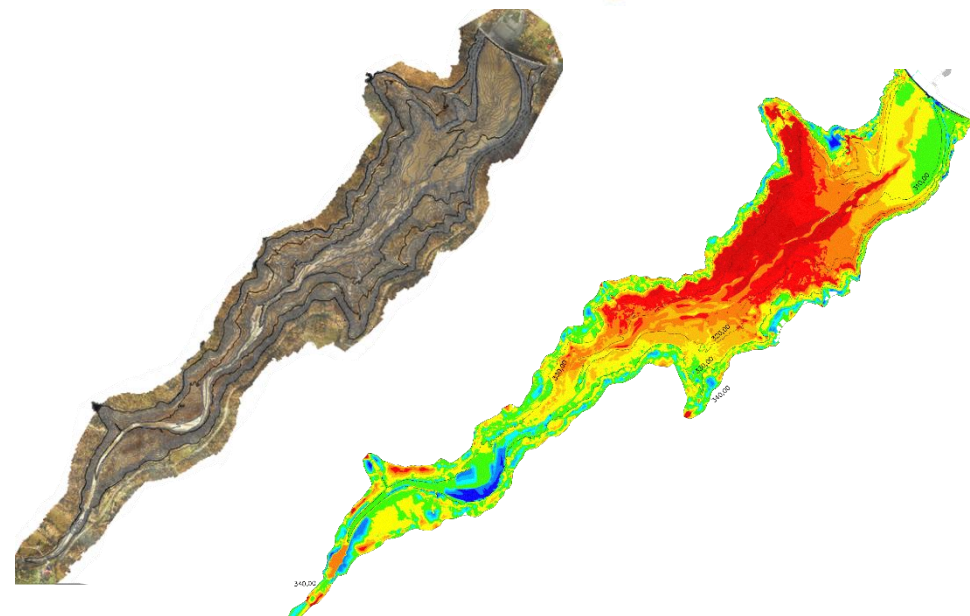


Da messa in funzione impianto -2,3 milioni di mc

1951:2025

Perdita di volume di circa ~**1,5 milioni di mc** (10%)

Apporto solido annuo ~ 25.000-30.000 mc/anno



Gestione dei sedimenti della diga di Mignano (PC)



PROGETTO DI GESTIONE (2005) → gestione dei sedimenti della diga di Mignano.

Modalità di intervento previste:



1. Prevenzione dell'interrimento

Realizzazione di idonee opere sui versanti del bacino di monte (briglie), per ridurre l'apporto solido verso l'invaso.



2. Asportazione meccanica

Materiale più grossolano, depositato nel settore di monte e accessibile nei periodi di basso invaso; materiale fine, con draga a disgregatore/escavatore su natante e disidratazione in aree spondali attrezzate.



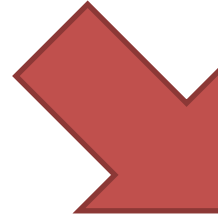
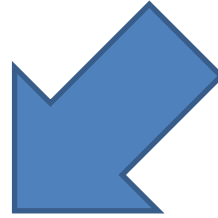
3. Fluitazione in alveo

Re-immissione del sedimento in alveo a valle della diga, tramite operazioni di dragaggio, svasso e fluitazione forzata durante le piene naturali.

Gestione dei sedimenti della diga di Mignano (PC)

MIT. Legge n.205/2017 art.1, comma 523.
Piano Straordinario di interventi nel settore
idrico. Sezione Invasi.

RECUPERO VOLUME UTILE
(scopo irriguo e idropotabile)



LOTTO A:

Recupero **140.000 mc** tramite
asportazione meccanica di
materiale grossolano

LOTTO B:

Recupero volume con processo di
fluitazione controllata mediante
idrosuzione



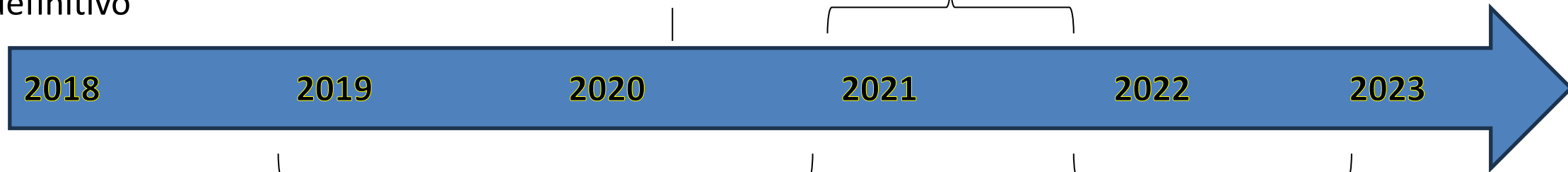
Gestione dei sedimenti della diga di Mignano (PC)

Decreto di
finanziamento

Progetto
definitivo

Progetto
esecutivo

Procedure di
affidamento



Scelta AREE DI ESCAVAZIONE:

- quota inferiore massima regolazione
- minor impatto possibile sulle condizioni di stabilità e di equilibrio idrogeologico

ITER APPROVATIVO
CONFERENZA DI SERVIZI

LAVORI
Ott.2021 – Dic.2022

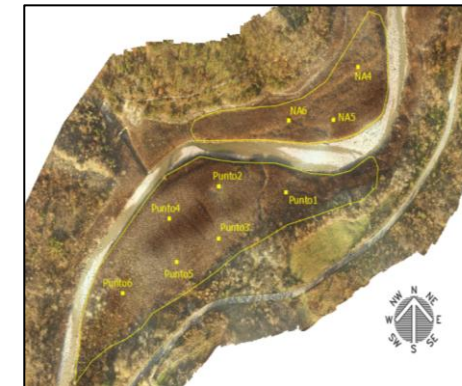
Scelta delle AREE DI DEPONIA:

- protezione di difese spondali esistenti mediante rimbottimento con materiale erodibile a protezione del tessuto infrastrutturale presente (SP21, acquedotto, linee elettriche, metanodotto...)
- sostenibilità economica dell'intervento
- deposizione materiale non interferente con la capacità di deflusso del torrente Arda

Definizione aree di scavo e di deponia (TR200 anni) a valle diga in aree di pertinenza t.Arda

Classificazione ambientale terre

No possibilità riutilizzo (sed. deman.)



Per quanto concerne l'individuazione di eventuali caratteristiche di pericolo, in accordo al Reg. 1357/2014, sono state considerate le caratteristiche HP3, HP4, HP5, HP6, HP7, HP8, HP10, HP11, HP12, HP13, HP14 in quanto attribuibili sulla base del confronto delle concentrazioni delle sostanze contenute nei sedimenti con i limiti fissati per i codici di classe, categoria e codici di indicazione di pericolo nelle singole caratteristiche di pericolo. In base alle informazioni raccolte dal produttore/detentore, non sono presenti nel sedimento sostanze chimiche riconducibili alle caratteristiche di pericolo HP1, HP2, HP9, HP12 e HP15 e, salvo ulteriori indicazioni fornite dal produttore/detentore, non risulta opportuno e proporzionato eseguire ulteriori test.

La valutazione di pericolosità dei metalli e dei loro composti è eseguita considerando i composti pertinenti potenzialmente presenti in base al ciclo produttivo del sedimento, le informazioni del produttore/detentore, i risultati analitici ottenuti, la natura del campione e l'esperienza specifica del Professionista Chimico che esegue la presente valutazione.

Quindi, in base a quanto affermato sopra, visti i risultati analitici ottenuti, la natura e la provenienza del campione, la documentazione fornita dal produttore/detentore i campioni analizzati possono considerarsi

NON PERICOLOSI

Poiché non sono presenti, tra i parametri analizzati, sulla base di quanto riportato nell'allegato III della Direttiva 2008/98/CE e s.m.i. ed a quanto riportato nella Decisione 2014/955/UE, sostanze classificate con codici di indicazione di pericolo secondo Regolamento CE 1272/2008 in concentrazioni superiori a quelle previste dal Regolamento CE N. 1357/2014 e s.m.i.

Tali materiali rispettano quanto previsto dall'Art n.185 comma 3 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e quindi non rientrano nel campo di applicazione della Parte Quarta di tale decreto.

15 punti di prelievo su area di 65.000 mq

Gestione dei sedimenti della diga di Mignano (PC)



VINCOLI DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE — LOTTO A

Sia la progettazione sia l'esecuzione dei lavori hanno dovuto rispettare due vincoli principali, legati alla capacità di ricezione del corpo idrico di valle e alla gestione operativa dell'invaso.



Capacità del torrente di valle

Il quantitativo di materiale effettivamente scavabile non è stato definito solo dal volume da recuperare in invasore, ma dalla capacità volumetrica del torrente a valle (nei tratti soggetti ad erosione) di ricevere il materiale.

Il sedimento asportato era infatti destinato al ripascimento fluviale: la quantità movimentabile è quindi limitata dalla capacità del corso d'acqua di assorbire questo volume senza alterarne l'assetto morfologico e idraulico.



Ciclo annuale di gestione dell'invasore

Le aree di escavazione sono state individuate anche in relazione al ciclo di riempimento/svaso annuale dell'invasore.

Per ciascuna area è stato valutato per quanto tempo restasse emersa e accessibile ai mezzi di cantiere, scegliendo le porzioni più favorevoli senza mai alterare la funzione irrigua della diga.

Gestione dei sedimenti della diga di Mignano (PC)



ATTIVITÀ PROPEDEUTICA AI LAVORI



Bonifica superficiale e in profondità

Prima dell'avvio del cantiere di Lotto A, è stata eseguita la bonifica bellica sistematica — superficiale e in profondità — sulle aree di scavo e di deponia individuate dal progetto.



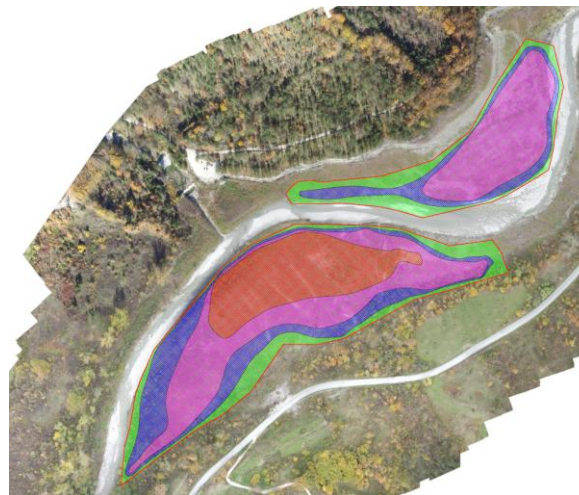
Svincolo delle aree

Le aree sono state formalmente svincolate dal Ministero della Difesa 5° Reparto Infrastrutture, a seguito delle verifiche di conformità previste dalla normativa di settore.



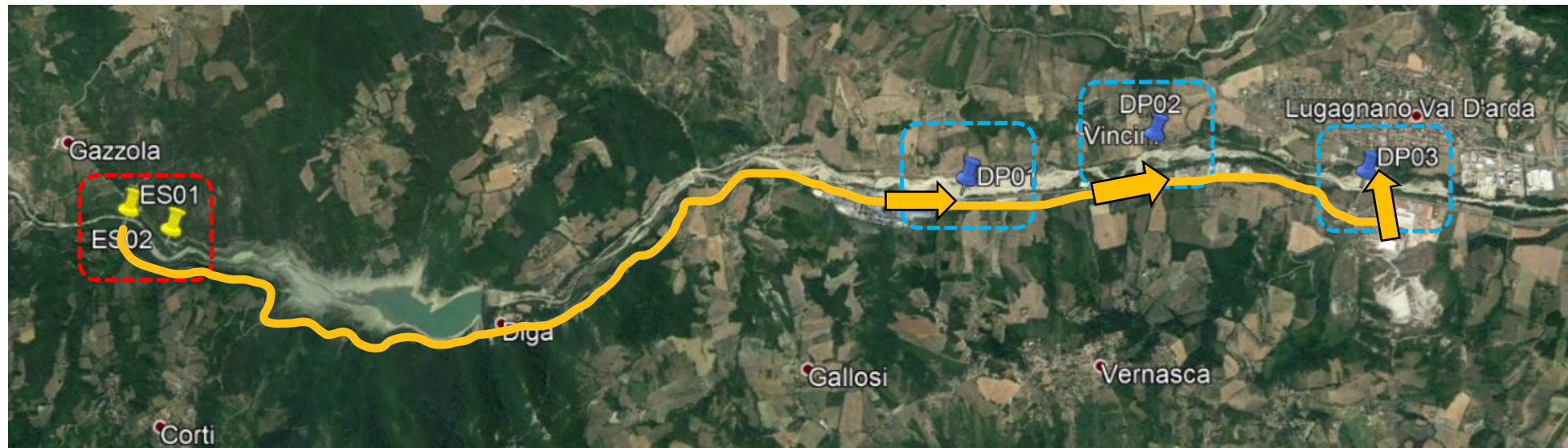
Un vincolo di programmazione

Le aree devono risultare disponibili e sgomberate prima dell'inizio del cantiere: l'iter di bonifica bellica condiziona quindi direttamente i tempi di avvio dei lavori.



Gestione dei sedimenti della diga di Mignano (PC)

LOTTO A



Escavazione meccanica
a coda lago



Trasporto su SP n. 21



Deposizione materiale in
aree DP01-DP02-DP03
(Distanza 5-9 km da diga)

Gestione dei sedimenti della diga di Mignano (PC)

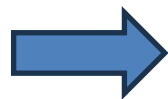
LOTTO A

1 anno di lavori (2022)

Circa 8.400 viaggi

Recupero volume **141.400 mc**
(+1.000 mc rispetto progetto)

Monitoraggi ambientali !!



Gestione dei sedimenti della diga di Mignano (PC)

RIPASCIMENTO FLUVIALE



Gestione dei sedimenti della diga di Mignano (PC)

TUTELA DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE D'INVASO



Funzione idropotabile dell'invaso

L'invaso costituisce riserva idrica per il sistema idropotabile che serve 7 comuni della valle, per circa 35.000 utenze: la qualità dell'acqua non poteva essere compromessa in nessuna fase dei lavori.



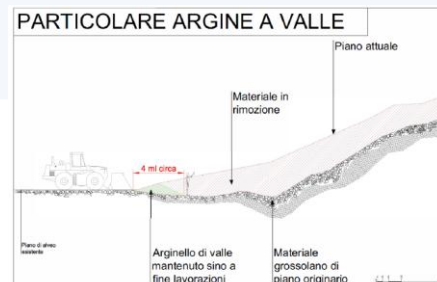
Impianto sempre in servizio

Durante l'intero corso dei lavori non è stato possibile mettere fuori servizio l'impianto, né dal punto di vista della gestione irrigua né di quella potabile.



Canali di guardia perimetrali

Realizzati canali di guardia di monte e di valle attorno a tutte le aree di escavazione, per intercettare percolamenti e ruscellamenti superficiali — anche da eventi temporaleschi intensi — ed evitare che il materiale fangoso rimosso, fortemente alterato, raggiungesse l'invaso.



Sonda multiparametrica in invas

Acquisizione ogni 15 minuti delle principali caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua, con soglie di allerta: al superamento delle soglie i lavori dovevano essere sospesi.

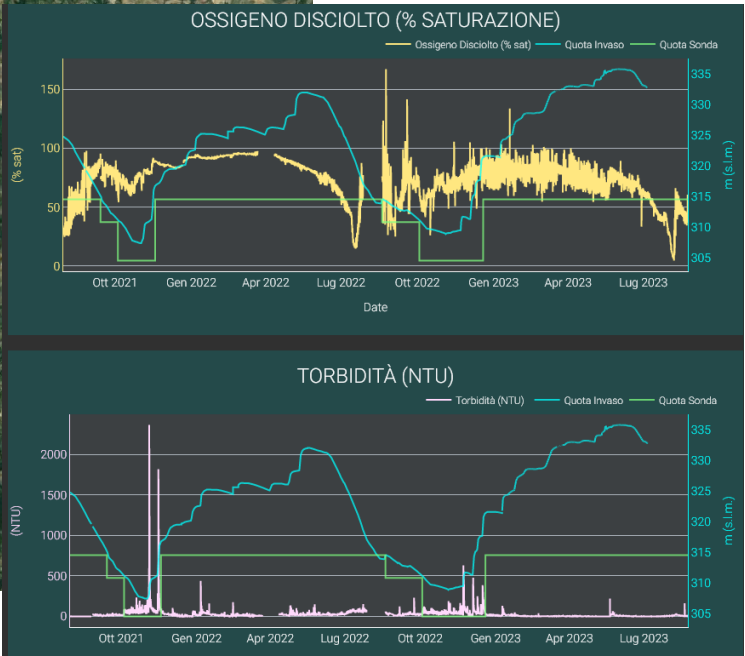
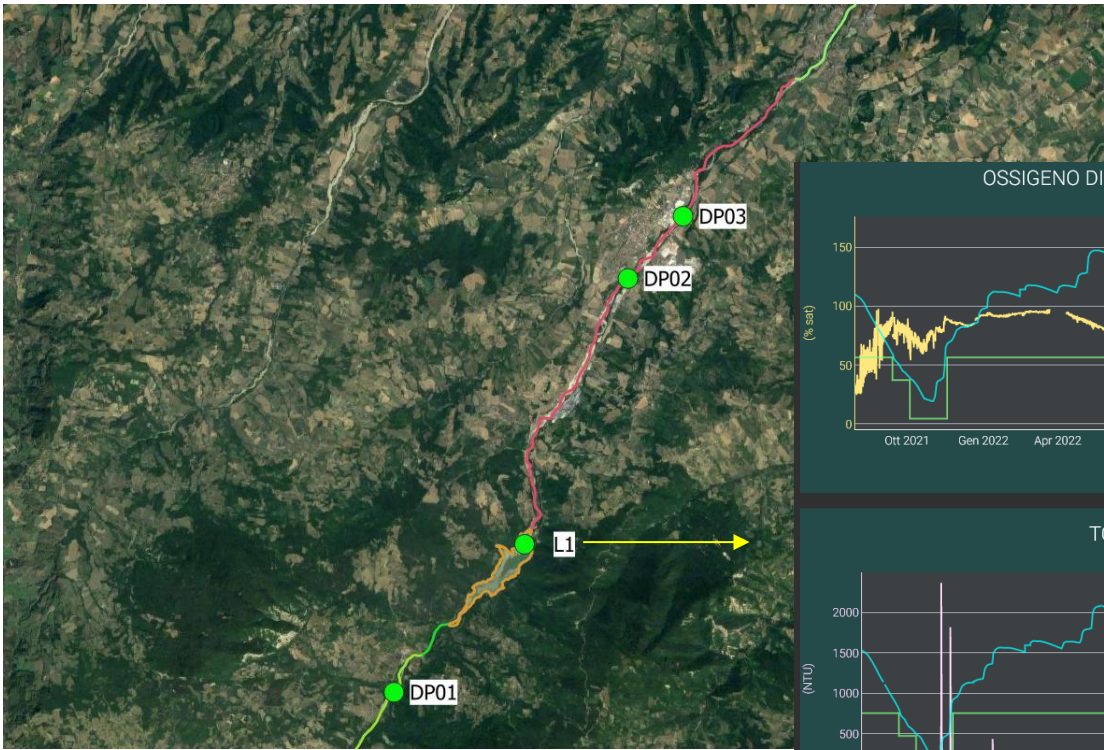


Gestione dei sedimenti della diga di Mignano (PC)



LOTTO A

Stazione	Analisi	LOTTO A		
		PRE OPERA	IN OPERA	POST OPERA
DP01, DP02 e DP03	IBE STAR-ICMi IBMR	Settembre e Primavera	Primavera e Settembre (1° rilievo 30 gg dopo inizio lavori)	Primavera Settembre ogni anno (x 3 anni dopo conclusione lavori)
	SST, SSed, Torbidità, O ₂ , Saturazione O ₂ , t° acqua, t° aria, Conduc., N-NH ₄ , N-NO ₃ , P _{tot} (x LIMEco)	Primavera e Settembre	Primavera e Settembre (1° rilievo 30 gg dopo inizio lavori)	Primavera e Settembre ogni anno (x 3 anni dopo conclusione lavori)
	Rilievo con drone, L alveo bagnato, L alveo piena ordinaria, Prof Min Media Max, Granulometria alveo bagnato e piena, Ampiezza fascia ripale e descrizione vegetazione	Primavera e Settembre	Primavera e Settembre (1° rilievo 30 gg dopo inizio lavori)	Primavera e Settembre ogni anno (x 3 anni dopo conclusione lavori)
Invaso=L1	Sonda in continuo: Torbidità, t°, Conducibilità, O ₂ , Sat O ₂	-----	Continuo	Continuo x 1 anno
	Clorofilla alfa, Fitoplancton, Trasparenza Secchi	1 volta	Ogni 3 mesi	Ogni 3 mesi (x 1 anno dopo conclusione lavori)
	SU VARI STRATI O ₂ , Sat O ₂ , P _{tot} , P _{disciolto} , P reattivo, pH, t° aria, Conduc., Alcalinità tot., N-NH ₄ , N-NO ₃ , Ntot, Silice disciolta	-----	Ogni 3 mesi	Ogni 3 mesi (x 1 anni dopo conclusione lavori)
	NO ₃ , NO ₂ , Fluoruri, Cianuro Cloruro di vinile, Selenio Vanadio, Antimonio, Coliformi totali, <i>Escherichia coli</i> , Enterococchi, <i>Clostridium perfringens</i>	-----	Bisettimanali durante le opere	-----
Monitoraggio geomorfologico	Rilievo con drone dell'alveo attivo del t. Arda nel tratto compreso tra il cementificio Buzzi Unicem e la traversa di Castell'Arquato	1 volta	1 volta al termine dei lavori	1 volta dopo 3 anni la conclusione dei lavori

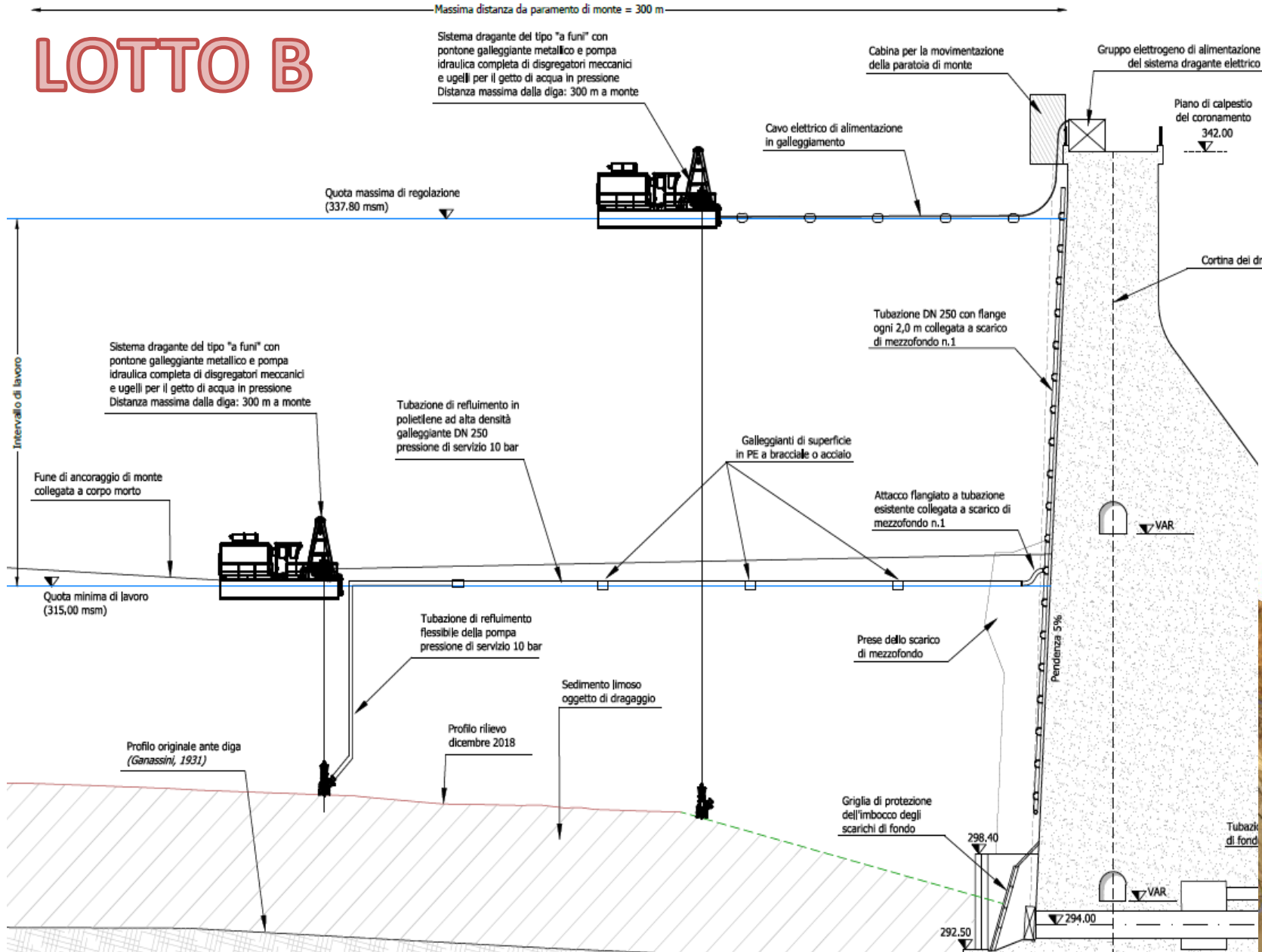


MONITORAGGI AMBIENTALI

- Durata 3 ANNI dopo la conclusione degli interventi (FINE 2025)
- 3 Stazioni di monitoraggio su t. Arda (1 monte + 2 valle diga)
- 1 Stazione in continuo in invaso (sonda multiparametrica)
- 2 Rilievi geomorfologici con drone torrente (11 km) 2022-2025
- Sito dedicato di pubblicazione risultati campagne monitoraggi

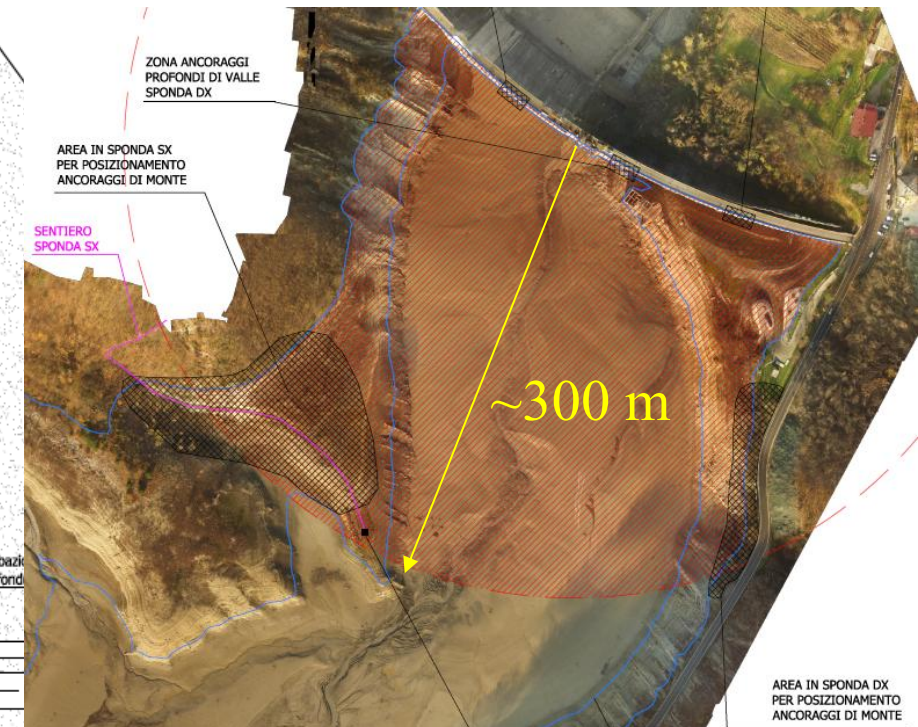
Gestione dei sedimenti della diga di Mignano (PC)

LOTTO B



Obiettivo:
**RECUPERO VOLUME E PULIZIA
DELLA ZONA A RIDOSSO
DELL'IMBOCCO DEGLI SCARICHI**

Metodi:
**FLUITAZIONE CONTROLLATA CON
RILASCIO DI SEDIMENTI A VALLE**



Gestione dei sedimenti della diga di Mignano (PC)



LOTTO B DRAGAGGIO SPERIMENTALE

18-29 marzo 2024

Piano operativo di fluitazione (*DD RER n. 4009 del 30/11/2023*)
Iter autorizzativo di 5 anni e 2 Conferenza di Servizi



DRAGAGGIO SPERIMENTALE

MONITORAGGIO AMBIENTALE (4 stazioni in continuo)

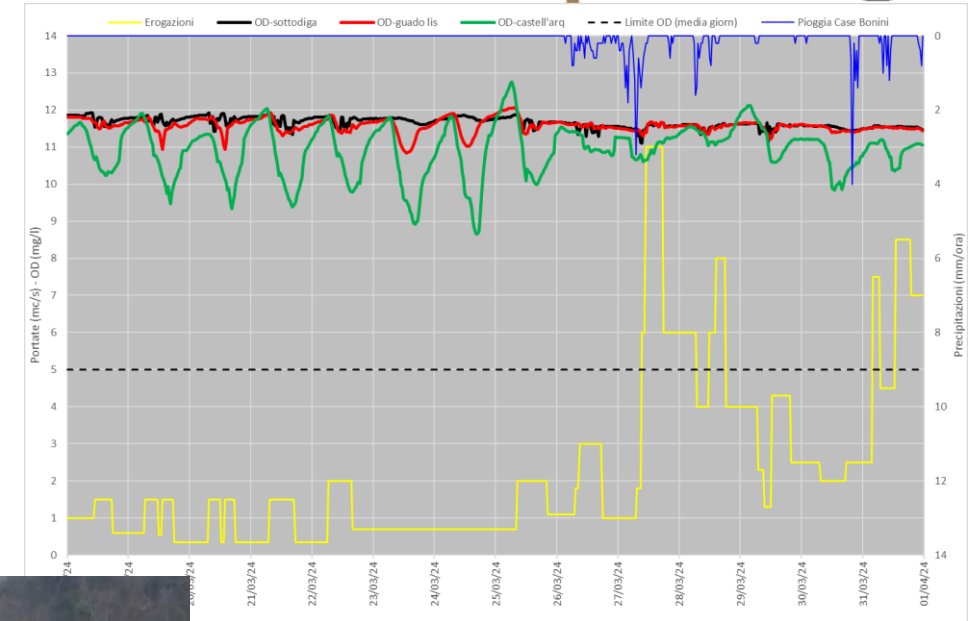
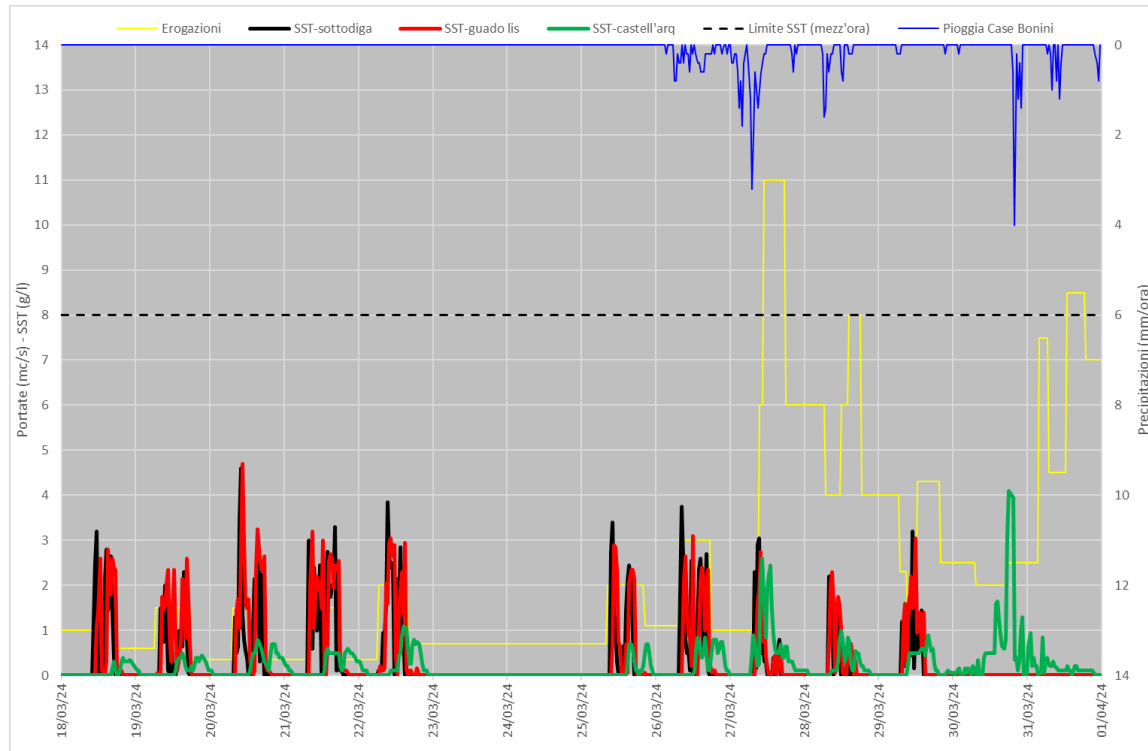
→ **rispetto delle soglie imposte**

SST = C max su mezz'ora, media giornaliera, media intero periodo

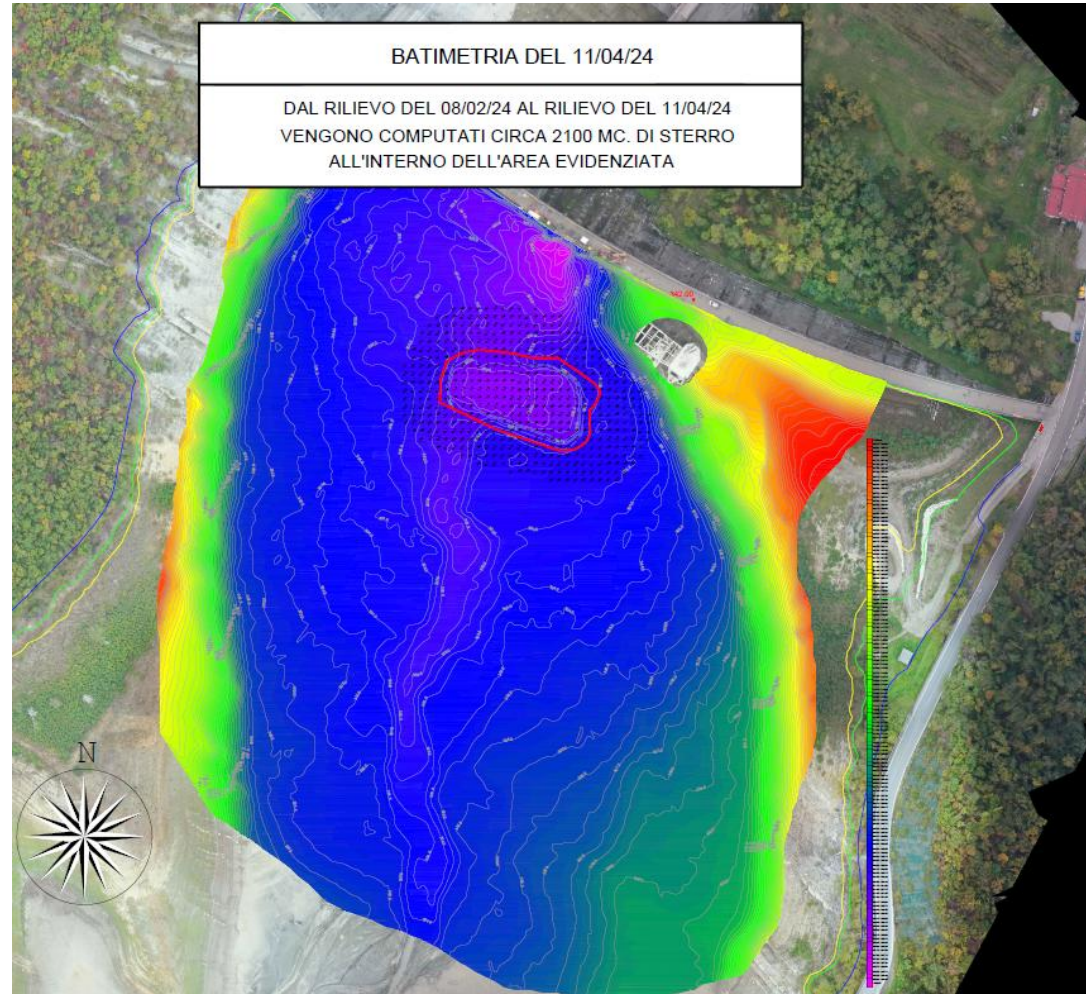
Ossigeno Disciolto max

NTU max in invaso

→ **report giornalieri su parametri registrati**



DRAGAGGIO SPERIMENTALE



2 settimane
2,100 mc

Profondità MAX di scavo:
3 m

Zona a ridosso dell'imbocco
degli scarichi di fondo

Impatto ambientale limitato
*(sempre valori distanti da
soglie limite imposte)*

Grazie per l'attenzione

Ing. Andrea Terret
@: andrea.terret@cbpiacenza.it

