

COMUNE DI CASCINA

*PROGETTO DI COLTIVAZIONE DI UNA CAVA DI ARGILLA IN
LOCALITA' BORGARELLO, COMUNE DI CASCINA (PI)*

Committente T2D S.p.A.

*RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA DEL FOSSO SCOLAINO
DELLE SEDICI IN CORRISPONDENZA DELL'AREA DI CAVA,
FINALIZZATA ALLA VERIFICA DI FATTIBILITA' PER LA
REALIZZAZIONE DI UN BACINO IDRICO AD USO IRRIGUO*

I tecnici:

Prof. Ing. Stefano Pagliara

Data:

GIUGNO 2023

Versione:

1.1

Ing. STEFANO PAGLIARA
ORDINE INGEGNERI della Provincia di PISA
N° 1200 Sezione A
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE
INDUSTRIALE, DELL'INFORMAZIONE

PREMESSA

Il presente lavoro indaga circa gli aspetti idrologici che idraulici relativi alla coltivanda cava Borgarello in comune di Cascina.

Lo studio è finalizzato alla verifica della fattibilità idraulica nei riguardi della realizzazione e del mantenimento a fine escavazione di un invaso ad uso irriguo per l'agricoltura, alimentato solo dalle acque meteoriche e di scorrimento superficiale, in quanto scavato totalmente nelle argille.

1. DESCRIZIONE DEL BACINO OGGETTO DI STUDIO

Il corso d'acqua di interesse è lo Scolaino delle sedici nella sua porzione iniziale.



fig.1 area di cava a fine escavazione



Fig.2 Area della cava

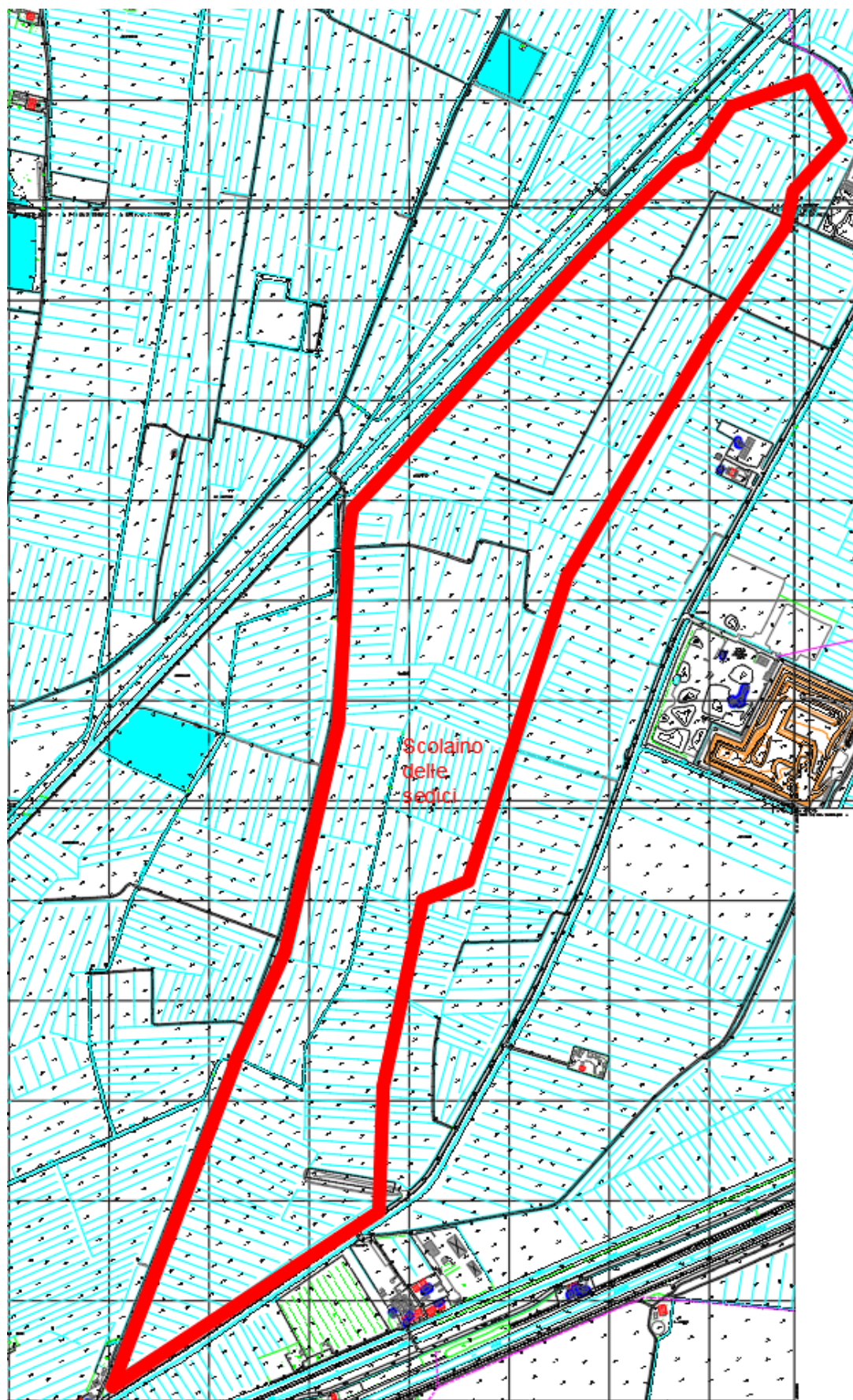


Fig.3 Bacino imbrifero dello Scolaino delle sedici nell'area in studio

2. MODELLO IDROLOGICO

E' stato utilizzato un modello idrologico continuo in modo da evidenziare la produzione di deflusso annuale.

Allo scopo sono stati simulati alcuni nni idrologici considerando le piogge continue e con un passo temporale di 15 minuti.

E' stato utilizzato Il *Canopy Method* tiene conto della presenza della copertura vegetale nel bacino: le piante infatti intercettano le precipitazioni e riducono l'altezza di pioggia che raggiunge il suolo. La vegetazione veicola il fenomeno dell'evapotraspirazione tra due eventi successivi: essa permette il passaggio dell'acqua dal bacino all'atmosfera sotto forma di vapore tramite l'evaporazione dall'apparato fogliare e la traspirazione dalle radici.

Per le perdite e' stato utilizzato il *Loss Method* indica l'infiltrazione reale del modello: è stato scelto il *Soil Moisture Accounting*, adatto alle simulazioni continue e utilizzabile in combinazione con il *Canopy Method* ed il *Surface Method*.

Come "trasform method" e' stato utilizzato il metodo di Clark.(Clark, 1945). Tale metodo schematizza il processo di trasformazione afflussi-deflussi mediante un canale lineare ed un serbatoio lineare.

2.1. Risultati dell'analisi idrologica

Di seguito è riportato lo schema del modello idrologico.

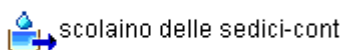


Fig.4 Schema del modello idrologico

Le simulazioni sullo schema dei bacini così realizzato sono state definite con il codice di calcolo Hec Hms.

Per il bacino oggetto del presente studio sono stati assunti i seguenti parametri:

Sub-Basin	Area [Km ²]	Time of concentration [hr]	Storage coefficient [hr]
Scolaino delle 16	0.88	4	8

2.2. Deflussi

Nelle figure e nella tabella di seguito sono riportati i risultati delle modellazioni idrologiche svolte:

Esempio di Legenda: J2 RUN TR030 T01 FLOW = NODO J2, TEMPO DI RITORNO PARI A 30 ANNI, durata pari a 1 ora, flow=IDROGRAMMA DI PIENA.

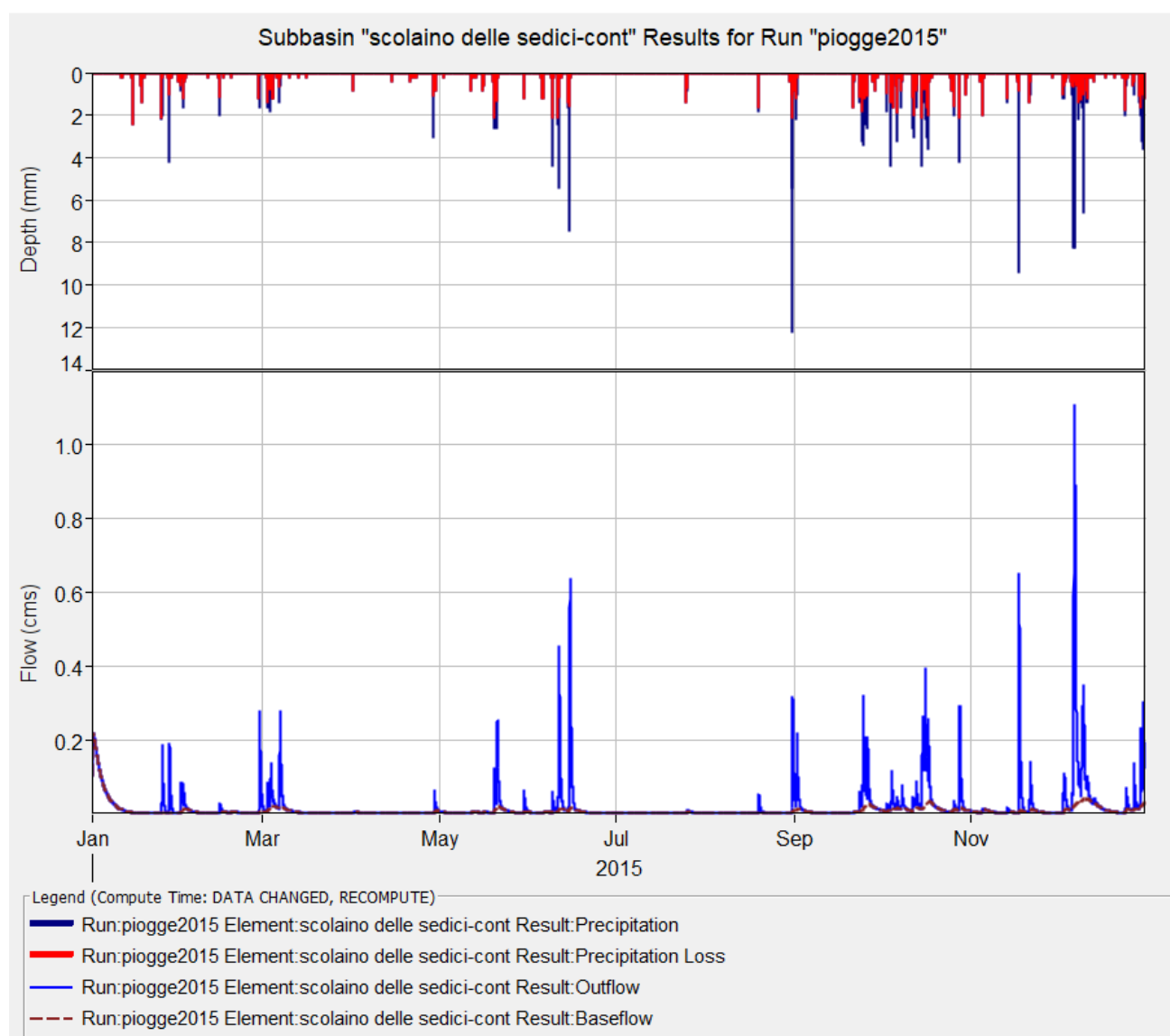


Fig.5 Simulazione afflussi-deflussi anno 2015

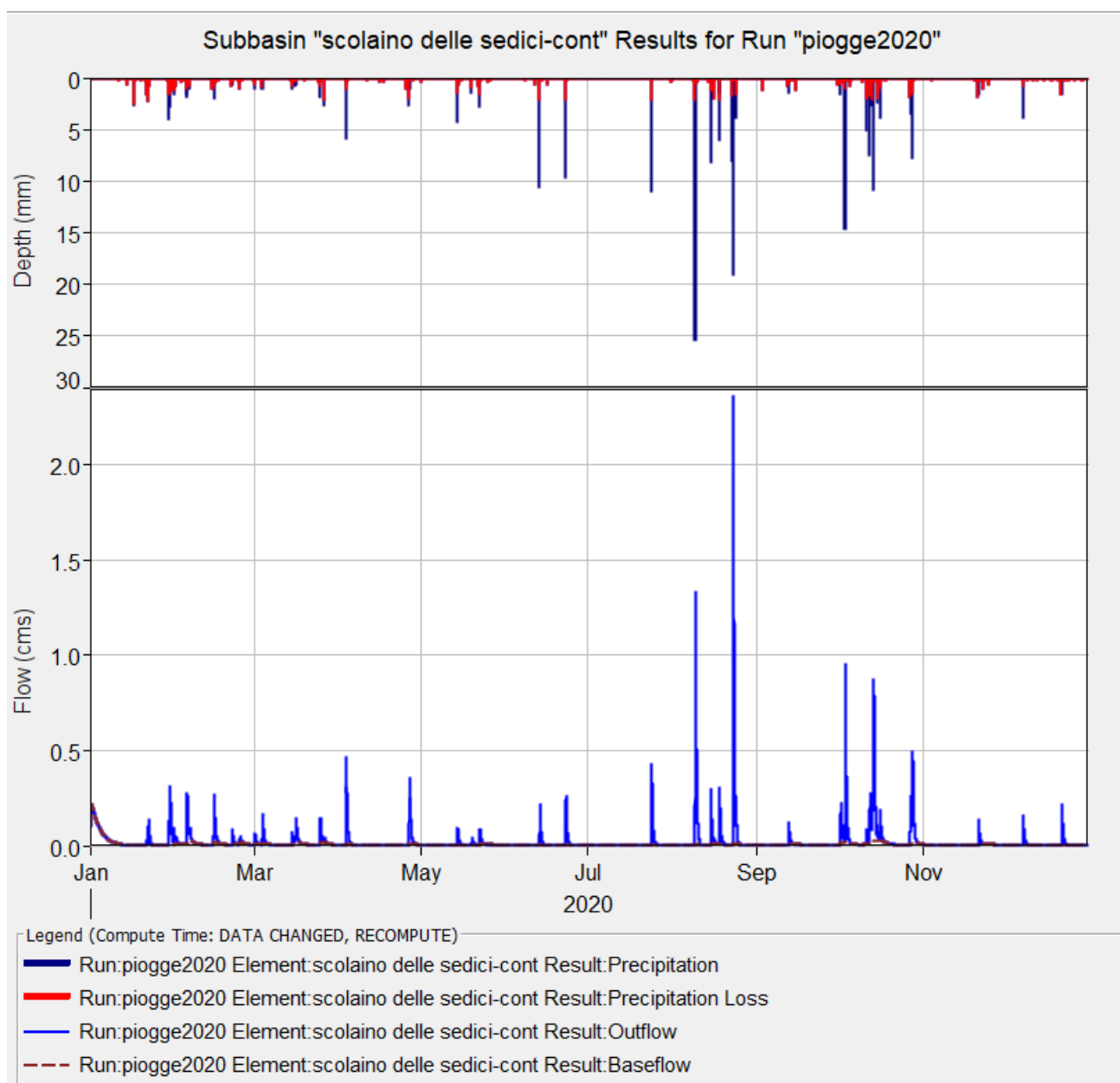


Fig.5 Simulazione afflussi-deflussi anno 2020

Si ha un volume di deflusso annuale superiore a 400.000 mc.

Tale volume e' sufficiente a riempire il laghetto che si creera' con lo scavo previsto che risulta valutato in circa 200.000 mc per una profondita' media di scavo pari a circa 4.5 m rispetto al piano campagna.

3. MODELLO IDRAULICO

I calcoli idraulici sono stati effettuati sulla base di alcune sezioni trasversali e la modellazione idrologica delle portate.

Si e' assunto una portata media di 0.6 mc/s e una scabrezza pari a 0.04.

La modellazione idraulica del reticolo è stata realizzata con codice di calcolo Hec Ras 6 .

Il profilo longitudinale e' riportato nelle figure seguenti utilizzando un calcolo a moto permanente .

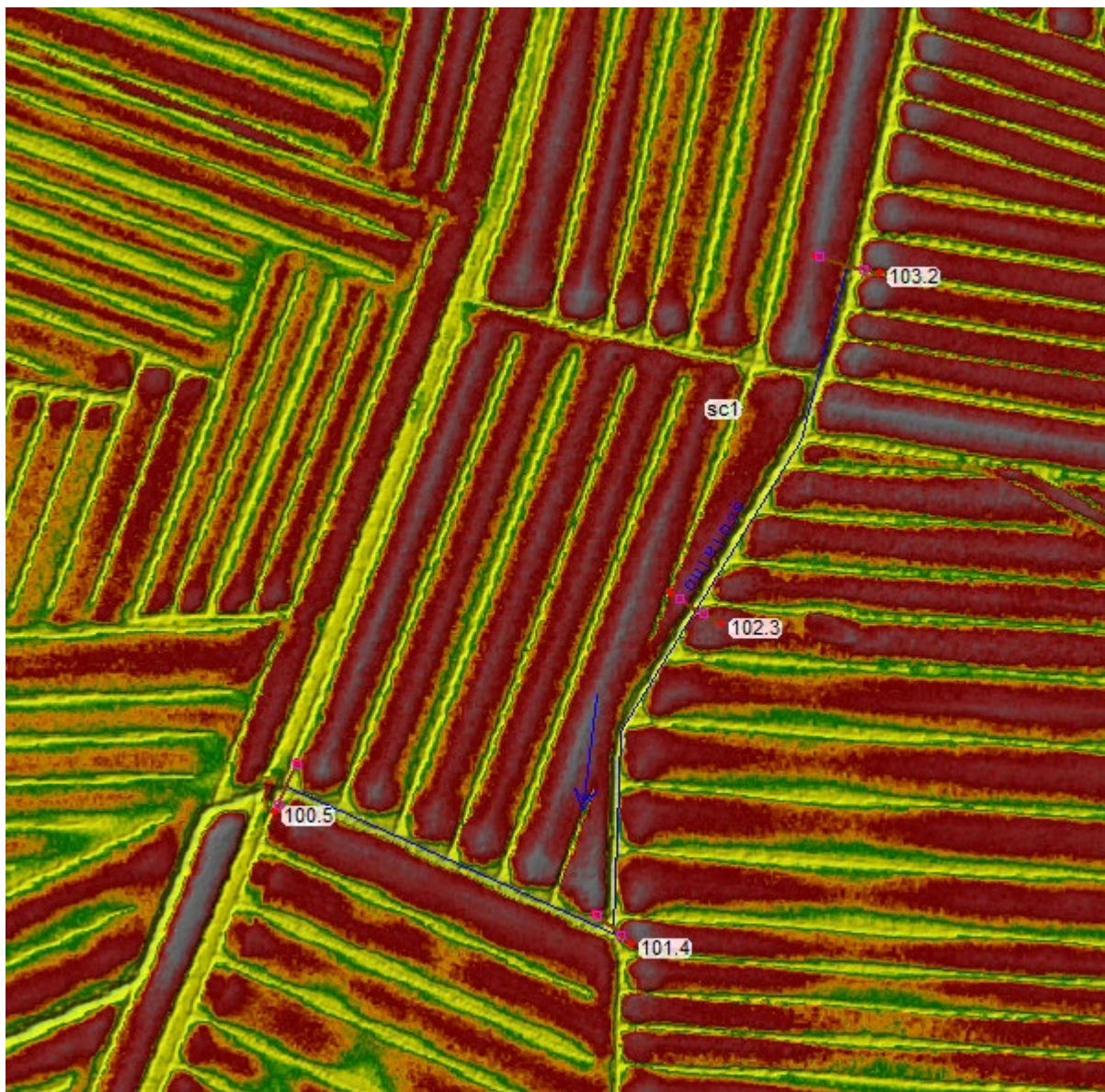


Fig.6 planimetria modello

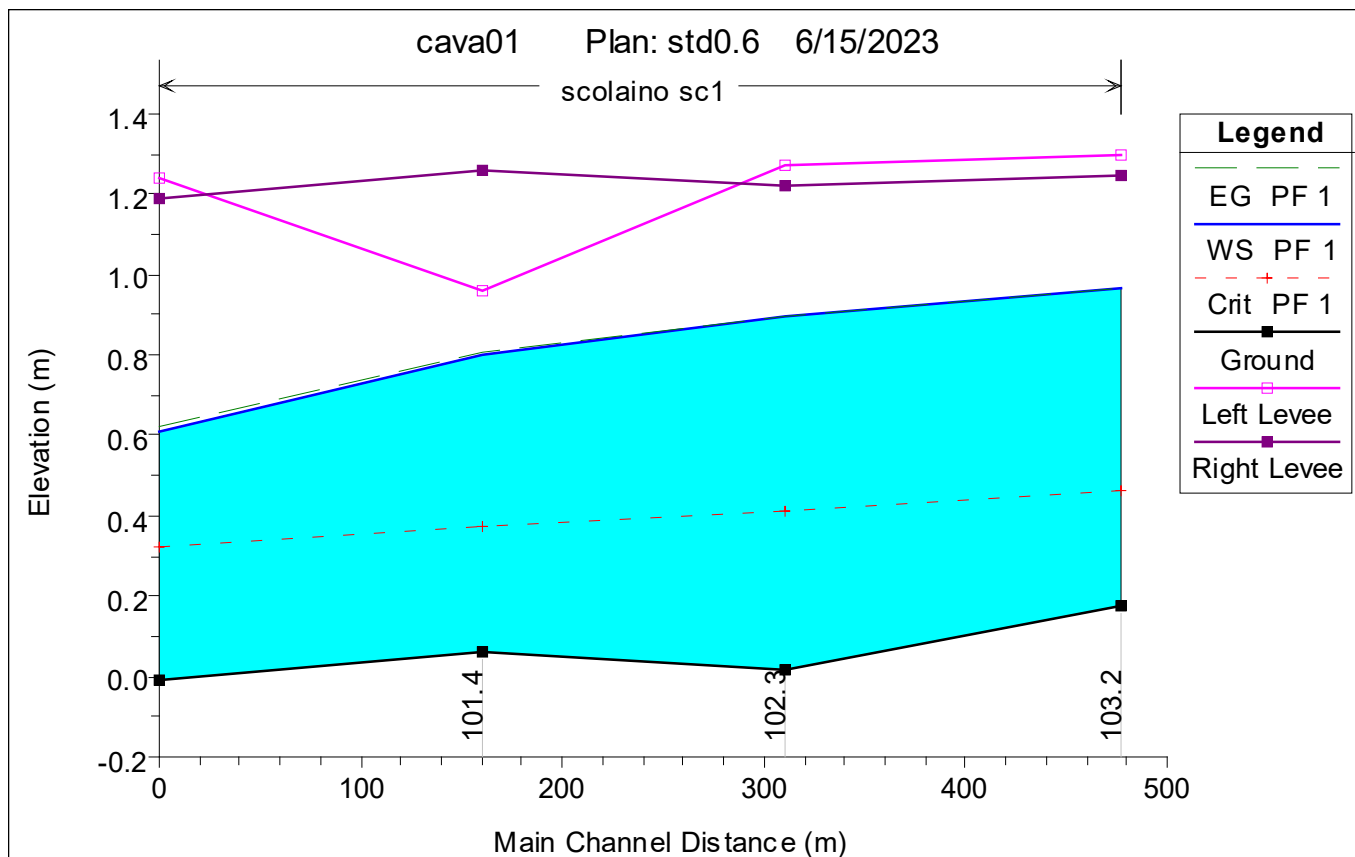


Fig. 7 profilo long. Scolaino per $Q=0.6$ mc/s

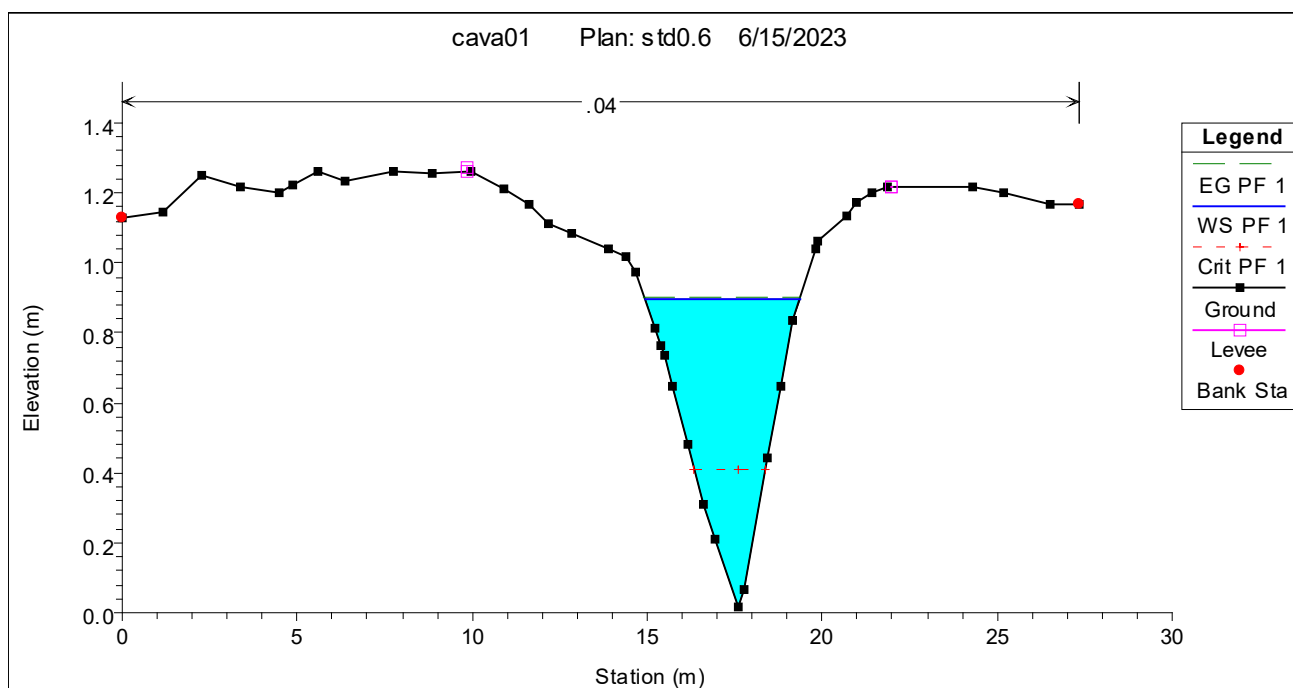


Fig.8 sez. trasversale 102.3 in corrispondenza della deviazione del fosso nell'area di cava.

In appendice sono riportati i dettagli del calcolo idraulico.

4. IPOTESI DI STATO DI PROGETTO

Lo stato di progetto prevede che una volta realizzata la cava, si possa scolmare le acque del fosso nell'area di cava stessa fino a riempimento.

Il manufatto di immissione e' costiuuto da una piccola soglia e da uno sfioroche porta verso l'area di cava, mentre l'emissario di troppo pieno e' un analogo canale che dal lago reimmette le acque nel fosso scolaino delle Sedici.

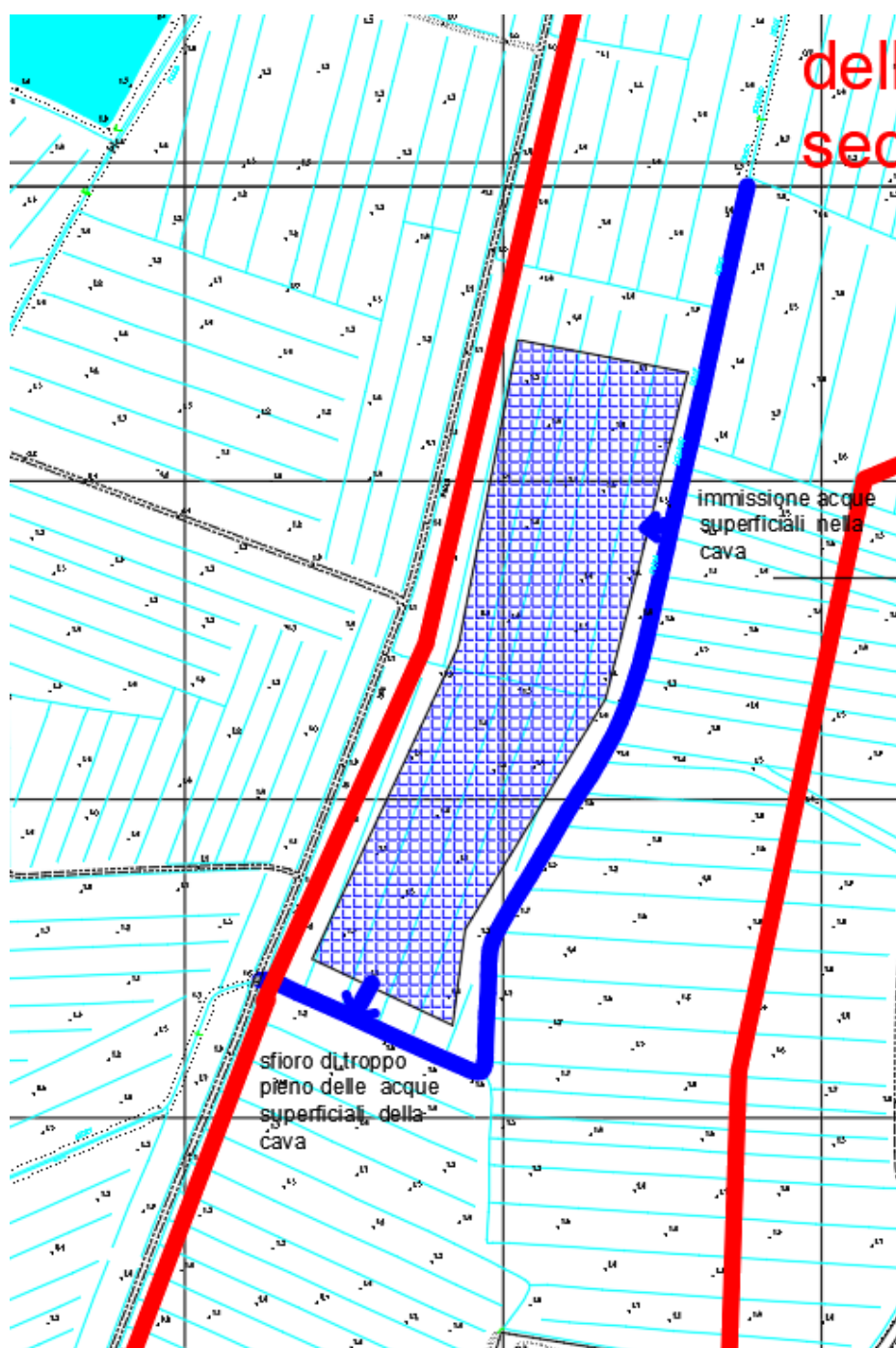


Fig. 9 planimetria di progetto

Come risulta dai calcoli idrologici si riesce a riempire in un anno idrologico il volume di cava.

Si puo' notare come la situazione di progetto sia migliorativa.

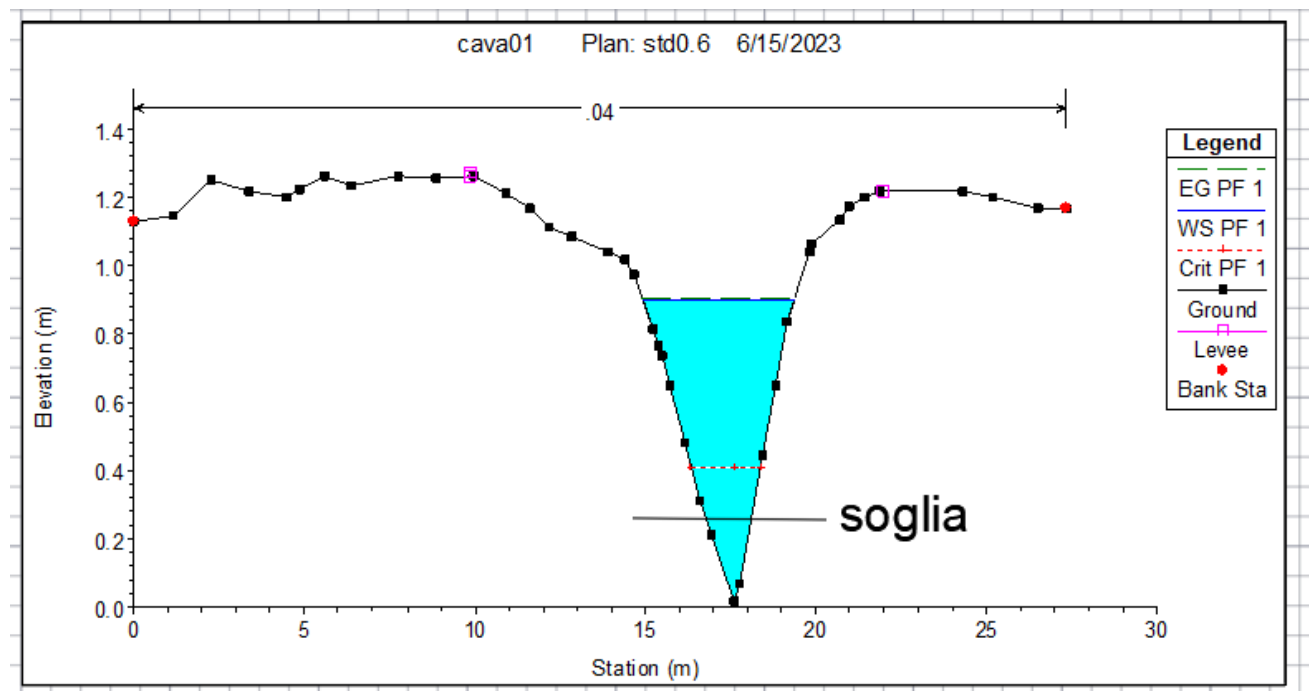


Fig.10. Sezione in corrispondenza della realizzazione del manufatto di immissione in cava.

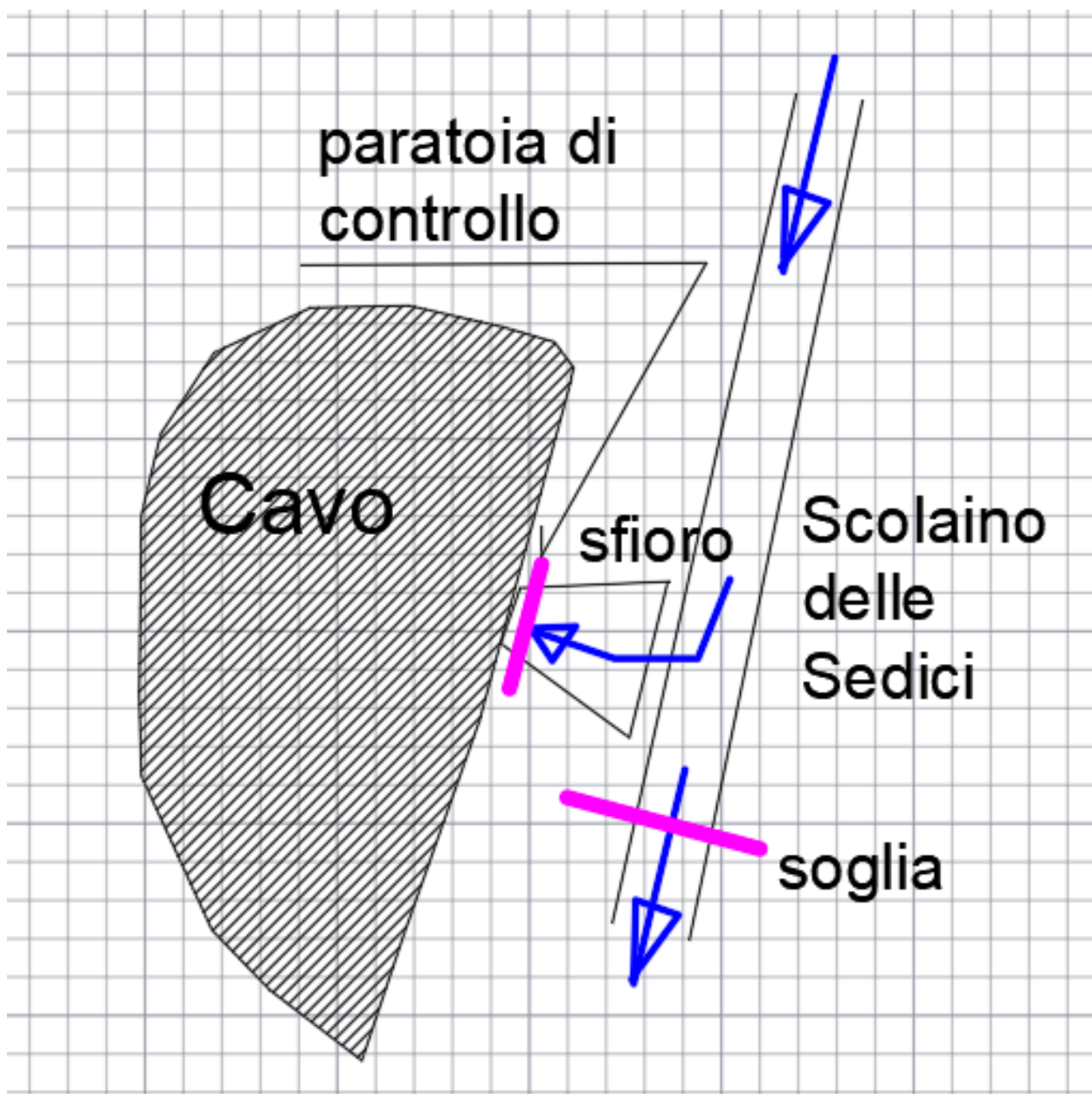


Fig. 11 schema manufatto di immissione nel cavo

Tale manufatto non influenza la superficie libera durante le piene e permette un miglior sfioro durante le magre.

5. CONCLUSIONI

È stato effettuato il calcolo idrologico e idraulico del tratto dello scolaino delle sedici al fine di analizzare il riempimento dell'area a cava una volta finita la coltivazione.

Il volume di deflusso annuale (circa 400.000 mc) e' di gran lunga superiore al volume della cava stessa (circa 200.000 mc) per cui si prevede un meccanismo di scolmamento delle acqua in modo da mantenere costantemente il livello del lago all'interno dell'invaso.

Un manufatto di scarico sara' previsto a valle nel caso di troppo pieno del lago. Per quanto sopra esposto, si può quindi affermare che gli apporti pluviometrici e quelli delle acque superficiali ricadenti sul bacino imbreifero dell'area di cava assicurano il mantenimento costante del livello del lago coma da progetto.

Quanto sopra a espletamento dell'incarico affidato.

Pisa, giugno 2023

Prof. Ing. Stefano Pagliara



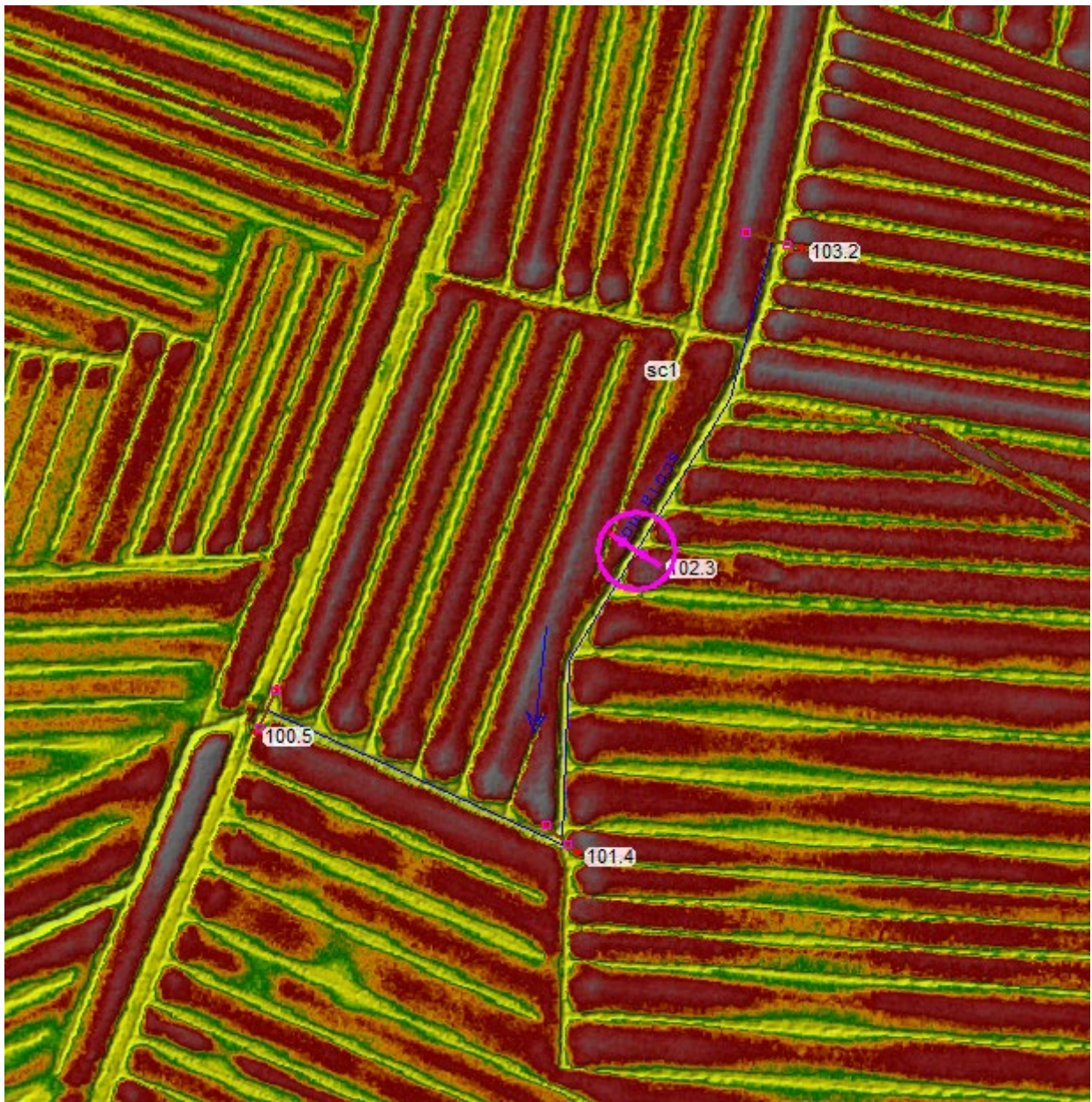
Professore Ordinario di Protezione Idraulica del Territorio e Idraulica Ambientale

*ICAR02 Costruzioni idrauliche, marittime e idrologia
Presso la Facolta' di Ingegneria dell'Universita' di Pisa*

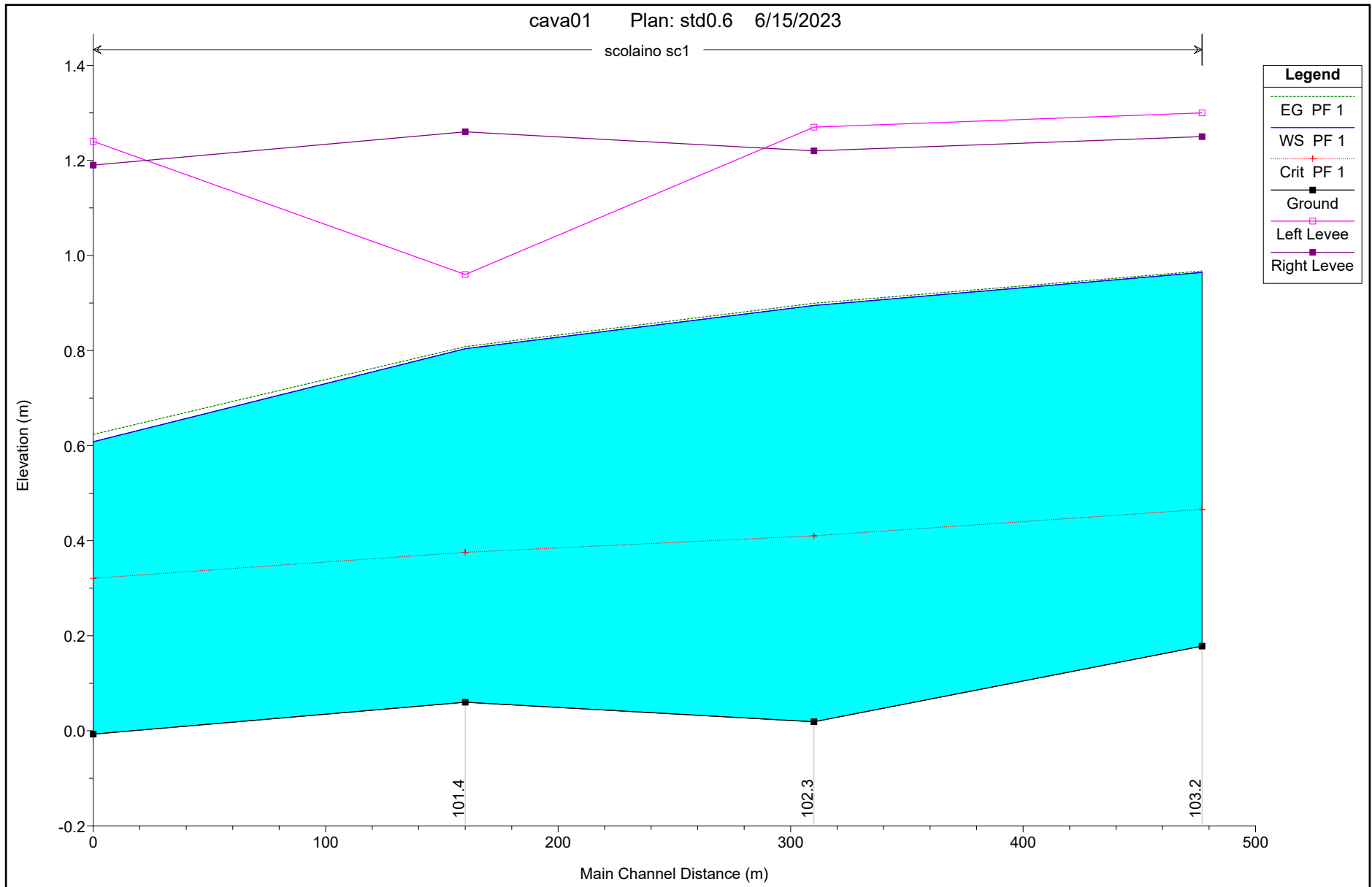
Appendice 1

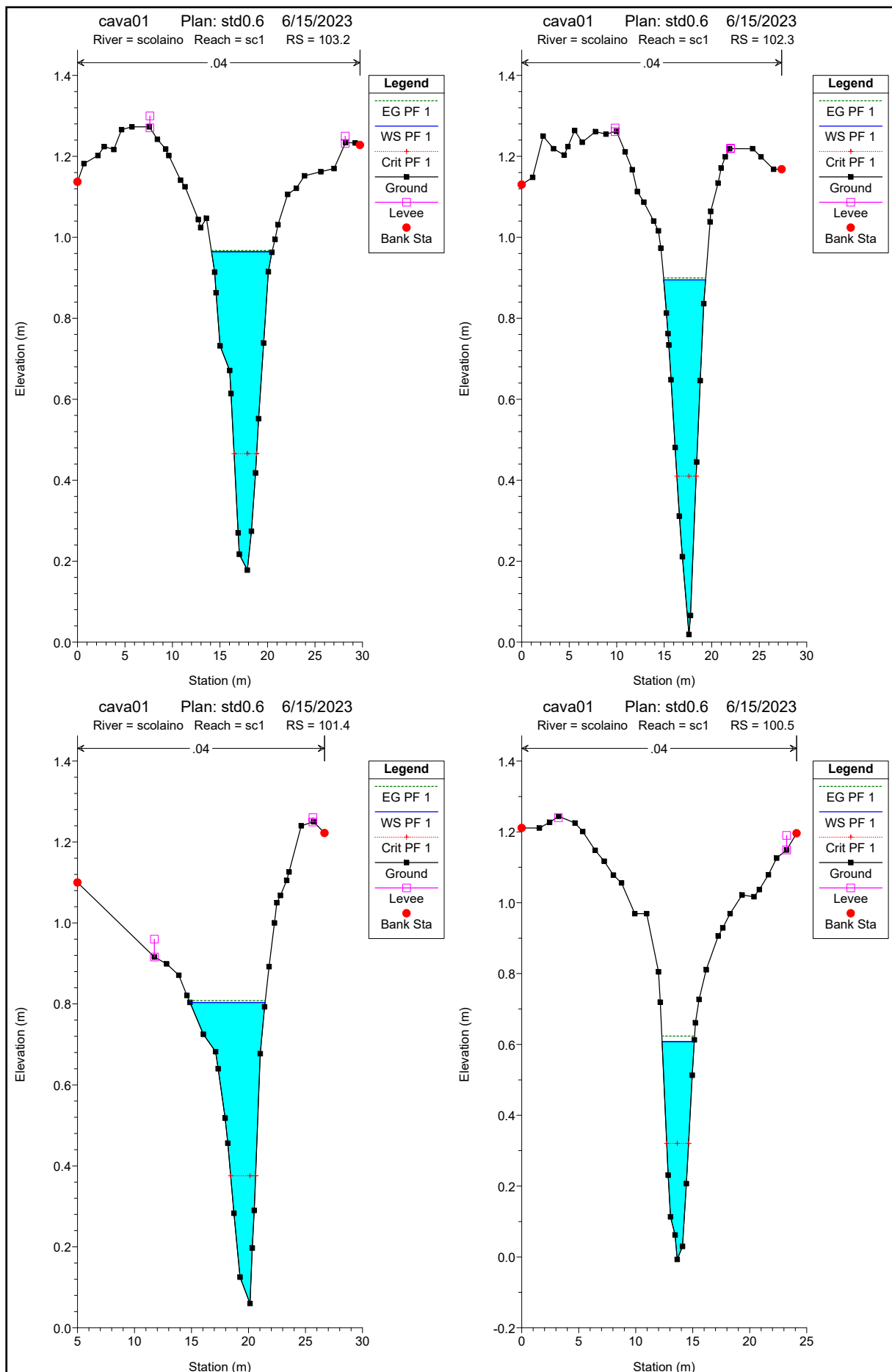
Fosso Scolaino delle sedici

$Q=0.6 \text{ mc/s}$



planimetria





HEC-RAS Plan: std0.6 River: scolaino Reach: sc1 Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
sc1	103.2	PF 1	0.60	0.18	0.96	0.47	0.97	0.000329	0.24	2.52	6.36	0.12
sc1	102.3	PF 1	0.60	0.02	0.89	0.41	0.90	0.000505	0.31	1.95	4.43	0.15
sc1	101.4	PF 1	0.60	0.06	0.80	0.38	0.81	0.000745	0.30	2.00	6.58	0.17
sc1	100.5	PF 1	0.60	-0.01	0.61	0.32	0.62	0.002001	0.55	1.09	2.82	0.28