

REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI BARLETTA-ANDRIA-TRANI



COMUNE DI SPINAZZOLA



Denominazione impianto:

MASSERIA D'ERRICO

Ubicazione:

Comune di Spinazzola (BT)
Località "Masseria D'Errico"

Fogli: 82-83-84

Particelle: varie

PROGETTO DEFINITIVO

per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico da ubicare in agro del comune di Spinazzola (BT) in località "Masseria D'Errico", potenza nominale pari a 29,57 MW in DC e potenza in immissione pari a 27,9 MW in AC, e delle relative opere di connessione alla RTN ricadenti nello stesso comune.

PROPONENTE

**APOLLO SOLAR 2
S.R.L.**

APOLLO SOLAR 2 S.r.l.

Bolzano (BZ) Viale della Stazione 7 - CAP 39100

Partita IVA: 03183210214

Indirizzo PEC: apollosolar2srl@legalmail.it

Codice Autorizzazione Unica LQBP0V3

ELABORATO

RELAZIONE IDRAULICA E IDROLOGICA

Tav. n°

4RG

Scala

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Marzo 2023	Istanza VIA art.23 D.Lgs 152/06 – Istanza Autorizzazione Unica art.12 D.Lgs 387/03			

PROGETTAZIONE

GRM GROUP S.R.L.

Via Caduti di Nassiriya n. 179

70022 Altamura (BA)

P. IVA 07816120724

PEC: grmgroupsrl@pec.it

Tel.: 0804168931



IL TECNICO

Dott. Ing. DONATO FORGIONE

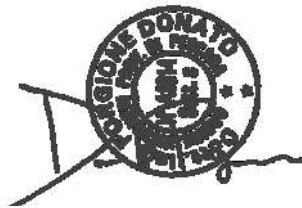
Via Raiale n. 110/Bis

65128 Pescara (PE)

Ordine degli Ingegneri di Pescara n. 1814

PEC: grmgroupsrl@pec.it

Cell:0804168931



IL CONSULENTE SPECIALISTICO

Ing. Mauro Di Pierro, PhD

L.go Pignatari 3 - 85100 Potenza. (PZ)

Ordine Ingegneri di Potenza n°2608

PEC: mauro.dipierro@ingpec.eu

Cell: 3342158467



Spazio riservato agli Enti

Sommario

Sommario.....	1
1. Introduzione	2
2. Descrizione dell'opera.....	2
3. Quadro normativo	4
4. Analisi idrologica	5
5. Analisi idraulica	11
6. Conclusioni.....	14
7. Bibliografia	15
Allegati	16

1. Introduzione

La presente relazione tecnica si riferisce ad uno studio preliminare di compatibilità idrologico - idraulica per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza complessiva pari a 29,57MWp in DC, su incarico conferito da GRM Group S.r.l. L'impianto sarà ubicato nel territorio del Comune di Spinazzola (BT).

Lo studio è stato condotto in ottemperanza a quanto previsto dagli Artt. 6 e 10 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Puglia, al fine di verificare la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica. In conclusione allo studio di compatibilità idrologico - idraulica, si esprimerà un parere tecnico valutando la porzione di territorio soggetta ad essere allagata in seguito ad un evento di piena descritta da una probabilità di inondazione in funzione del tempo di ritorno considerato.

Lo studio ha riguardato il calcolo dell'area scolante del bacino idrografico alle sezioni di chiusura considerate e l'individuazione delle aree inondabili con un tempo di ritorno pari a cinquecento anni.

L'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione è ubicato al Nuovo Catasto Terreni nel territorio del comune di Spinazzola ai Fogli 82, 83 e 84 in località Masseria D'errico.

2. Descrizione dell'opera

Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico della potenza nominale di 29,57MWp. Il Comune di Spinazzola ricade nel territorio di competenza della Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale. L'area di impianto interessa il reticolo fluviale. Nella Figura 1 viene riportato il territorio afferente all'impianto con la perimetrazione delle aree d'impianto nel territorio del comune di Spinazzola afferente al bacino idrografico del fiume Bradano nella parte situata a Nord Ovest a confine col territorio del fiume Ofanto.

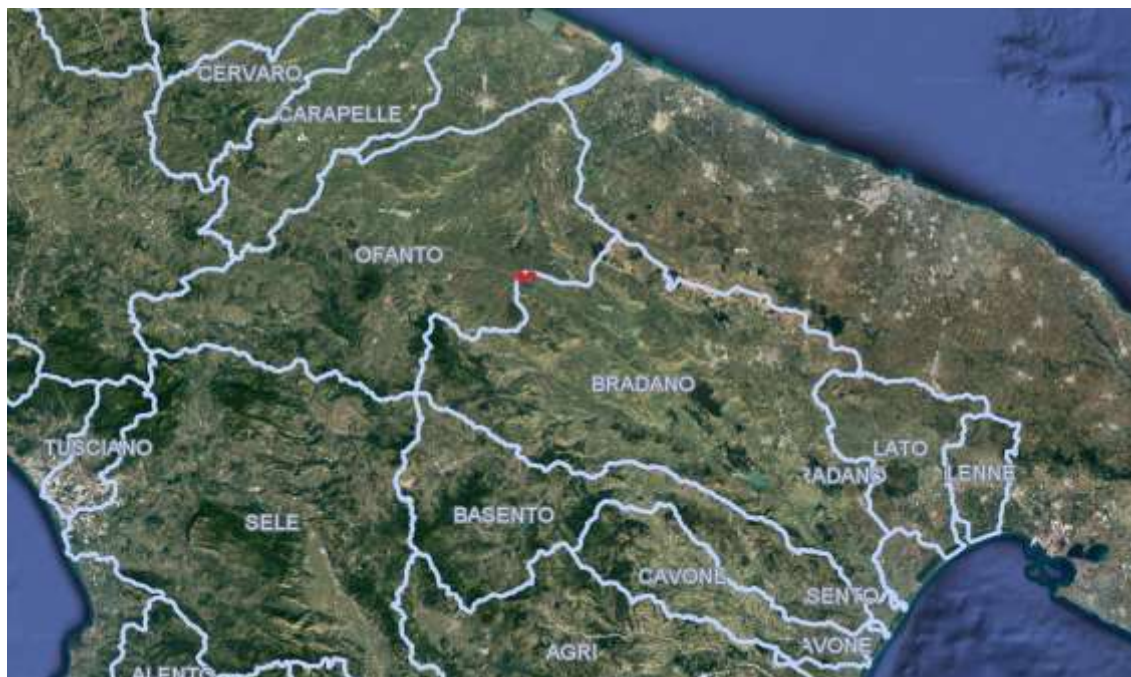


Figura 1. Inquadramento territoriale dell'area di impianto. In rosso le aree d'impianto del campo fotovoltaico

3. Quadro normativo

Su tutto il territorio nazionale le Autorità di Bacino (AdB) redigono il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) che rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idraulico e idrogeologico del territorio di propria competenza.

L'area in cui è previsto l'intervento è di competenza dell'autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (sede di Puglia) che, relativamente al rischio idraulico, ha definito le aree di pertinenza fluviale per le piene con differente periodo di ritorno e le aree a pericolosità e rischio idraulico.

La perimetrazione delle aree a pericolosità e rischio idraulico riguarda solo i corsi d'acqua principali; pertanto, i torrenti, i fossi e gli impluvi minori sono ad oggi esclusi dallo studio idraulico realizzato dall'Autorità di Bacino.

Il presente studio è stato redatto rapportando l'ubicazione degli interventi alle aree di tutela previste dalle suddette norme al fine di verificare la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica dell'area,

L'area di interesse, attraverso l'analisi delle perimetrazioni del PAI su cartografia ufficiale consultabile in maniera interattiva tramite il WebGIS dell'AdB Puglia (<http://www.adb.puglia.it>), non ricade in nessuna delle tre zone classificate ad Alta, Media, Bassa pericolosità idraulica, come definita di cui agli artt. 7, 8 e 9 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del PAI.

Nel caso di interventi da realizzarsi nei pressi di corsi d'acqua minori, le Norme Tecniche di Attuazione del PAI Puglia:

- all'art 6 recitano *“Salvo che non sia diversamente e specificamente stabilito, tutti gli interventi proposti per l'approvazione nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata, elevata e di pertinenza fluviale ai sensi degli artt. 9,10 e 12, devono essere corredati da uno studio di compatibilità idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata”*;
- all'art 12 comma 7 riportano *“Quando l'alveo attivo non è arealmente individuato nelle cartografie di rischio idraulico e le condizioni morfologiche non ne consentono la delimitazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica sia in destra che in sinistra dall'asse del corso d'acqua, comunque, non inferiore a 20 m per il reticolo idrografico principale, a 15 m per quello secondario, a 10 m per quello minore e a 5 m per quello minuto”*.

Alla luce dei richiami normativi sopra elencati, appare evidente che gli interventi proposti, se esclusi dall'elenco contenuto nel Regio Decreto 11 dicembre 1933 n. 1775, possano essere realizzati ad una distanza cautelativa di 150 m dai corsi d'acqua che insistono nell'area di interesse o a distanze minori individuate con apposito studio idrologico e idraulico finalizzato a dimostrare la compatibilità idraulica.

In relazione a quanto detto, la figura seguente riporta la caratterizzazione dell'area interessata dall'impianto con la sovrapposizione delle aree inondabili previste dal PAI e del vincolo di cui al R.D. come recepito dal PPTR Puglia.



Figura 2 Area di studio (in nero), aree a pericolosità idraulica PAI (in azzurro) e aree vincolate dal PPTR Puglia (in turchese).

In conclusione, dal momento che sull'area interessata dal progetto di realizzazione del parco fotovoltaico insistono corsi d'acqua non studiati dall'Autorità di Bacino, la presente relazione descrive le valutazioni per:

- la stima della portata di piena per il periodo di ritorno T di 500 anni;
- la definizione della inondazione relativa alla piena;
- la perimetrazione, a vantaggio di sicurezza, dell'inondazione con portata cinquecentennale che individua l'area che dovrà essere esclusa dall'intervento in progetto.

4. Analisi idrologica

Lo studio idrologico ed idraulico è stato effettuato a partire dalla cartografia a disposizione sul sito ufficiale della Regione Puglia dove si evince che l'area di interesse non interseca quelle a pericolosità idraulica e a rischio idraulico definite dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (sede Puglia) come mostrato nella Figura 1.

Partendo dal DTM della Regione Puglia (passo 8x8 m), quale base plano-altimetrica per le elaborazioni, sono stati estratti e considerati i bacini idrografici riportati nella Tabella 1 con le principali caratteristiche morfometriche. La rappresentazione grafica dei bacini è riportata nella Carta dei bacini idrografici allegata.

Bacino	Area [Kmq]	Quota massima bacino [m s.l.m.]	Quota media bacino rispetto alla chiusura [m]	Lunghezza asta principale fino a monte [Km]	Quota minima bacino [m s.l.m.]	Pendenza asta [m/m]
B1	1,96	425,22	412,61	1,83	390,900	0,011
B2	0,10	420,50	409,13	0,44	386,05	0,067
B3	0,04	419,06	406,58	0,40	386,41	0,075

Tabella 1 Morfometria del bacino analizzato.

L'analisi idrologica per la valutazione della massima precipitazione al variare del tempo di ritorno è stata svolta rifacendosi alla VAPI nell'ambito degli studi per la "Analisi regionale dei massimi annuali delle precipitazioni in Puglia centro-meridionale". Il modello statistico utilizzato fa riferimento alla distribuzione TCEV con regionalizzazione di tipo gerarchico.

La procedura permette di determinare il valore $P_{d,T}$ del massimo annuale di precipitazione di assegnato tempo di ritorno per una prefissata durata, espresso come prodotto tra il valore medio X_t ed una quantità K_T , detta fattore probabilistico di crescita, funzione del periodo di ritorno T , come definito dalla relazione seguente.

$$K_t = \frac{P_{d,T}}{X_t} \quad (1.1)$$

Al terzo livello di regionalizzazione viene analizzata la variabilità spaziale del parametro di posizione delle serie storiche in relazione a fattori locali; in particolare si ricercano eventuali legami esistenti tra i valori medi dei massimi annuali delle piogge di diversa durata ed i parametri geografici significativi.

Per ogni sito è possibile legare il valore medio X_t dei massimi annuali della precipitazione media di diversa durata t alle durate stesse, attraverso la relazione 1.2.

$$X_t = at^n \quad (1.2)$$

In cui a ed n sono i parametri caratteristici della curva di probabilità pluviometrica, variabili da sito a sito.

Il sito di progetto si inquadra nella cella n. 175 dello studio VAPI Puglia al terzo livello di regionalizzazione ed è rappresentato dalla seguente curva di possibilità pluviometrica.

$$P_{(t,z)} = 24,1t^{0,26} \quad (1.3)$$

I valori assunti dal fattore di crescita calcolati per i tempi di ritorno 30, 200, 500 anni sono riportati nella tabella sottostante.

TEMPO DI RITORNO (ANNI)	K_T
30	1,98
200	2,91
500	3,50

Tabella 2 Coefficienti di crescita adoperati.

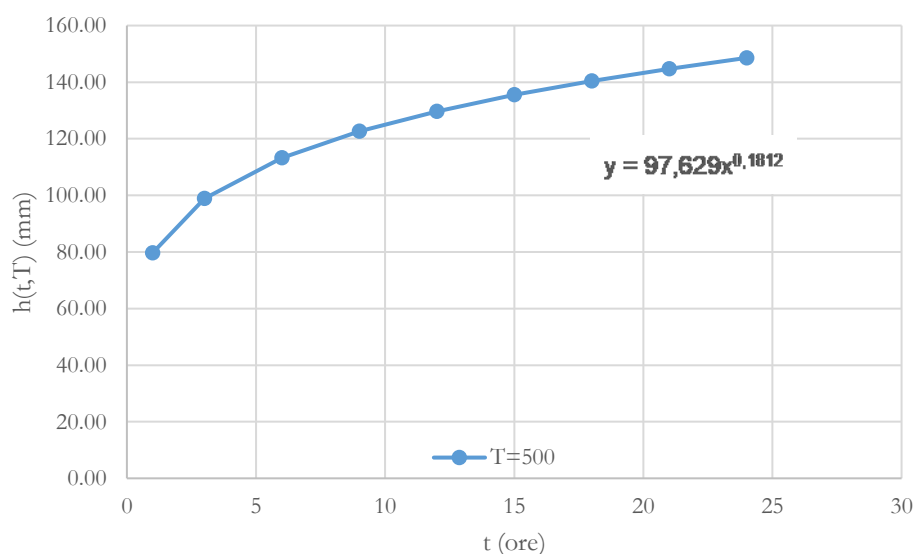


Figura 3 Curva di Possibilità Pluviometrica per T = 500 anni.

Le portate al colmo di piena sono state valutate le portate al colmo di piena utilizzando il metodo del Soil Conservation Service (CN). Il metodo si fonda sull'ipotesi che sia sempre valida la seguente relazione in cui le grandezze sono espresse in mm.

$$\frac{V}{P_n} = \frac{W}{S} \quad (1.4)$$

In cui V è il volume di deflusso, P_n la precipitazione netta, W l'invaso del suolo ed S il valore massimo del suddetto invasore.

La precipitazione netta si ottiene sottraendo alla precipitazione totale P le perdite iniziali I_a dovute all'immagazzinamento superficiale, all'intercettazione operata dalla copertura vegetale ed all'infiltrazione prima della formazione del deflusso. Pertanto, la precipitazione netta può essere espressa come segue:

$$P_n = P - I_a \quad (1.5)$$

sostituendola 1.5 nella 1.4 si ottiene:

$$V = \frac{P^2 n}{P_n + S} \quad (1.6)$$

Poiché le perdite iniziali possono essere correlate all'invaso massimo del suolo mediante l'espressione:

$$I_a = 0.2S \quad (1.7)$$

e considerando che

$$P_n = P - I_a \quad (1.8)$$

si ottiene

$$V = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8S} \quad (1.9)$$

La valutazione di S è fatta utilizzando la relazione:

$$S = 25.4 \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right) \quad (1.10)$$

in cui CN, denominato "Curve Number", può assumere valori compresi tra 100 e 0.

Il CN rappresenta l'attitudine del bacino a produrre deflusso e si stima in relazione alle caratteristiche idrologiche dei suoli e alla copertura vegetale. Per la sua individuazione si distinguono i quattro gruppi idrologici denominati A, B, C e D di seguito specificati:

Gruppo	Descrizione
A	Bassa capacità di formazione del deflusso. Suoli con elevata infiltrabilità anche in condizioni di completa saturazione. Si tratta di sabbie o ghiaie profonde molto ben drenate. La conducibilità idrica alla saturazione è elevata.
B	Suoli con modesta infiltrabilità se saturi. Discretamente drenati e profondi sono caratterizzati da tessitura medio-grossa e da una conducibilità idrica non molto elevata.

C	Suoli con bassa infiltrabilità se saturi. Sono per lo più suoli con uno strato che impedisce il movimento dell'acqua verso il basso (a drenaggio impedito) oppure suoli con tessitura medio-fine a bassa infiltrabilità. La conducibilità idrica è bassa.
D	Suoli ad elevata capacità di formazione del deflusso. Appartengono a questo gruppo i suoli ricchi di argilla con capacità rigonfianti, i suoli con uno strato di argilla presso la superficie, i suoli poco profondi su substrati impermeabili. La conducibilità idrica è estremamente bassa.

Tabella 3 Gruppi idrologici per la stima del CN

Il metodo tiene anche conto delle condizioni di umidità del suolo antecedenti all'inizio dell'evento Antecedent Moisture Conditions (AMC). La definizione di AMC richiede la determinazione della precipitazione totale caduta nei cinque giorni precedenti l'evento in esame distinguendo una condizione secca (AMCI), una media (AMCII) e, infine, una umida (AMCIII).

Per il calcolo del valore medio del parametro CN per il bacino considerato sono stati utilizzati i tematismi della Corine Land Cover 2012 e della Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:100000. Ipotizzando condizioni medie del parametro e cioè facendo riferimento al parametro AMCII, è stato calcolato il valore del CN corrispondente. Per gli scopi del presente studio, a vantaggio di sicurezza si è operato nelle condizioni AMC III e pertanto è stata utilizzata la relazione:

$$CN(AMC|III) = \frac{CN(AMC|II)}{0,43 + 0,0057CN(AMC|II)} \quad (1.11)$$

I valori del CN (AMC II e AMCIII) ottenuti per il bacino in studio sono riportati nella Tabella 4.

BACINO	CN(AMCII)	CN(AMCIII)
B1	73	86,28
B2	73	86,28
B3	73	86,28

Tabella 4 Valori del Curve Number e della durata di picco.

Sulla base dell'idrogramma unitario di tipo triangolare proposto dal Soil Conservation Service, sono stati stimati i valori di portata al colmo (picchi dell'idrogramma) mediante la relazione:

$$Q_P = 0,208 \frac{AQ(t)}{T_P} \quad (1.13)$$

in cui il A è l'area del bacino, $Q(t)$ è l'altezza di deflusso e T_p è la durata di picco con:

$$T_p = \frac{\Delta D}{2} + t_L \quad (1.14)$$

Con ΔD pari alla durata della pioggia efficace e t_L pari al tempo di ritardo che, teoricamente, è pari al 60% del tempo di corrivazione e può essere stimato mediante la formulazione di Mockus. In alternativa è stata adoperata anche l'ipotesi del Metodo della Corrivazione secondo cui il tempo di ritardo del bacino è pari al 50% del tempo di corrivazione t_c . Il tempo di corrivazione t_c è stato calcolato utilizzando le formulazioni di Ventura e Pasini e valide per bacini con caratteristiche morfometriche simili. A fini delle analisi idrauliche è stato considerato il valore medio delle seguenti espressioni.

ESPRES SIONE	t_c (ORE)		
	B1	B2	B3
Ventura	1,724	0,153	0,097
Pasini	1,600	0,146	0,102
media	1,662	0,149	0,100

Tabella 5 Formulazioni adoperate per il calcolo del tempo di corrivazione

In definitiva, sulla base di queste valutazioni, è stato stimato il valore delle portate al colmo di piena per un periodo di ritorno $T = 500$ anni per il bacino considerato.

BACINO	AREA (km ²)	Q (30) (m ³ /s)	Q (200) (m ³ /s)	Q (500) (m ³ /s)
B1	1,96	2,40	5,92	8,58
B2	0,10	0,14	0,67	1,15
B3	0,04	0,10	0,45	0,78

Tabella 6. Portate al colmo di piena calcolate per il bacino in studio.

5. Analisi idraulica

La verifica idraulica è stata realizzata mediante un modello idraulico monodimensionale (in regime di moto permanente), con lo scopo di determinare le aree potenzialmente inondabili, in corrispondenza del tratto di reticolo idrografico interessato dall'impianto. Il codice di calcolo utilizzato è stato il software HEC-RAS 5.0.7, sviluppato dall'US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center, di Davis (USA). Le caratteristiche principali dell'algoritmo di modellazione del software Hec Ras sono:

- Modellazione combinata 1D e 2D;
- Equazioni complete di Saint Venant o di diffusione dell'onda in 2D;
- Algoritmo di soluzione ai volumi finiti;
- Algoritmo per la soluzione accoppiata dei modelli 1D e 2D;
- Maglie computazionali strutturate e non strutturate;
- Tabella dettagliata delle proprietà idrauliche per le celle di calcolo;
- Dettagliata mappatura dello scenario degli allagamenti con animazioni.

La geometria del modello è stata implementata utilizzando i dati della Regione Puglia disponibili per l'area in esame precedentemente descritti. In particolare, le caratteristiche topografiche della rete di calcolo 1D sono state desunte dal modello digitale del terreno a maglia 8 m x 8 m disponibile sul sito della Regione Puglia. Il dominio di calcolo interessa sia l'alveo inciso sia le aree golenali di espansione esterne come riportato nella Figura seguente.

Per il bacino denominato B2 è stata implementata per mezzo di un modello 2d. Il programma infatti, risolve sia le equazioni di diffusione dell'onda sia quelle complete di Saint Venant. Questa opzione è selezionabile dall'utente, offrendo quindi una maggiore flessibilità. In generale, le equazioni di diffusione dell'onda in 2D consentono al software di funzionare più velocemente garantendo inoltre una maggiore stabilità. Le equazioni 2D in forma completa di Saint Venant sono applicabili a una gamma più ampia di problemi, ma la grande maggioranza delle situazioni può essere modellata con sufficiente precisione con le equazioni di diffusione dell'onda. Il risolutore delle equazioni di moto bidimensionale utilizza un algoritmo implicito ai volumi finiti. La geometria del modello è stata implementata utilizzando le caratteristiche topografiche desunte dal modello digitale del terreno di dettaglio. Il dominio di calcolo interessa sia l'alveo inciso sia le aree golenali di espansione esterne è definito attraverso le seguenti caratteristiche: Number of Cells =23115; Average Face Length =5; Average Cell Size =22; Maximum Cell Size =129; Minimum Cell Size =0 rappresentato nella figura seguente.

Per ciascun tratto fluviale, a vantaggio di sicurezza, è stata considerata la portata calcolata nella sezione di valle per i periodi di ritorno $T = 500$ anni estendendola fino alla sezione di monte. I risultati ottenuti sono riassunti, sezione per sezione, nelle tabelle allegate alla presente relazione.

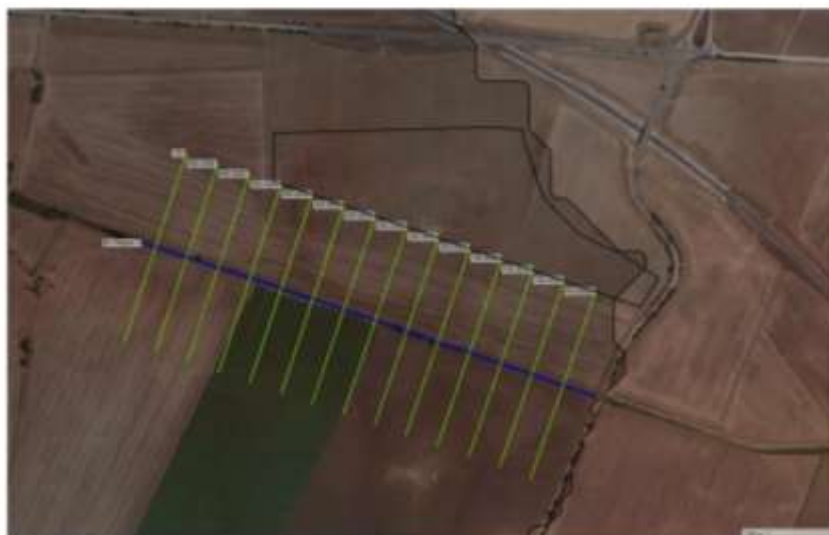
Al fine di individuare in via preliminare l'area potenzialmente inondabile, a vantaggio di sicurezza, è stata considerata la massima larghezza in superficie, stimata in prossimità dell'impianto per l'evento di piena più critico con tempo di ritorno di 500 anni.

Nei calcoli si è considerata, per le aste B1 e B2, l'ipotesi di moto stazionario (Stady Flow) con scabrezza pari a $n=0.05 \text{ s/m}^{1/3}$ ponendo come condizione di corrente veloce a monte.

83



81



B2

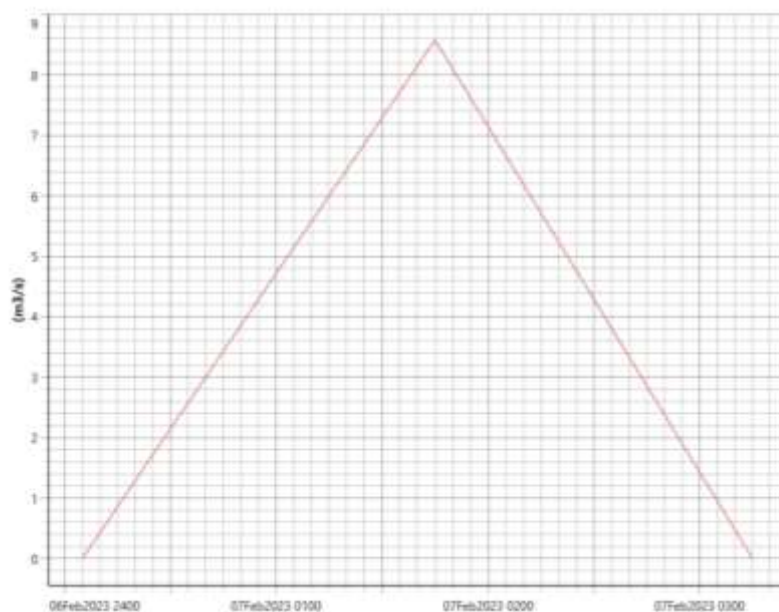


Figura 4 Dominio di calcolo in ambiente Hec-Ras. Nei pannelli superiori sono presenti i domini relativi all'analisi 1d condotta per B1 e B3. Nel pannello inferiore è riportato il dominio di calcolo del bacino B2 in 2d con l'idrogramma di piena associato.

6. Conclusioni

Le valutazioni di carattere idrologico, geomorfologico e idraulico, effettuate nel presente studio, sono state eseguite al fine di verificare se gli interventi proposti nel progetto allegato, conformemente agli artt. 4 e 5 delle NTA del PAI. Le valutazioni di carattere idrologico e idraulico sono state eseguite secondo quanto prescritto dalle indicazioni tecniche riportate PAI Puglia ed in analogia a studi simili eseguiti sul territorio lucano.

E' stata condotta un'analisi morfometrica che, attraverso l'elaborazione del DTM disponibile sul Portale Cartografico della Regione Puglia, ha consentito di determinare il bacino idrografico che interessa l'intervento.

Attraverso un'analisi idrologica, uniformandosi al modello di regionalizzazione utilizzato dall'AdB della Regione Puglia sono stati massimizzati gli eventi di piena con il metodo SCS considerando una condizione di umidità del suolo corrispondente alla Classe AMC III (Terreno da mediamente umido a saturo). È stato pertanto implementato un modello di propagazione della piena attraverso il software Hec-Ras monodimensionale in moto permanente per i bacini B1 e B2 e bidimensionale per il solo bacino B2.

Dalle risultanze del suddetto approccio è stata definita l'area inondabile riferita alla portata di piena cinquecentennale (Allegato: Carta dell'area inondabile) al di fuori della quale risulta verificata la compatibilità idrologica ed idraulica delle particelle interessate dalla realizzazione dell'impianto.

Si specifica che per la parte relativa all'asta del bacino B1, l'area inondabile dovrà uniformarsi a quella non vincolata dal PPTR, mentre per le aste dei bacini B2 e B3 risulta più estesa l'area risultante dalle modellazioni effettuate.

Potenza li, marzo 2023

Il Consulente
Ing. Mauro Di Pierro



7. Bibliografia

Claps, P.; Copertino, V.; Fiorentino, M. (1994), “Analisi regionale dei massimi annuali delle portate al colmo di piena, in Copertino V. A. e Fiorentino M. (a cura di) Valutazione delle piene in puglia”, 211-246, DIFA-GNDICI, Potenza.

Ferro V., 2006, La sistemazione dei bacini idrografici, Ed. McGraw-Hill

Maione U., 1999, Le piene fluviali, Ed. La Goliardica Pavese.

Maione U., Appunti di idrologia 3. Le piene fluviali, La Goliardica Pavese, 1977

Moisello U., 1985, Grandezze e fenomeni idrologici, Ed. La Goliardica Pavese.

Moisello U., 1999, Idrologia Tecnica, Ed. La Goliardica Pavese

Rossi F., Fiorentino M. e Versace P., 1984, Two Component Extreme Value distribution for flood frequency analysis, Water Resour. Res..

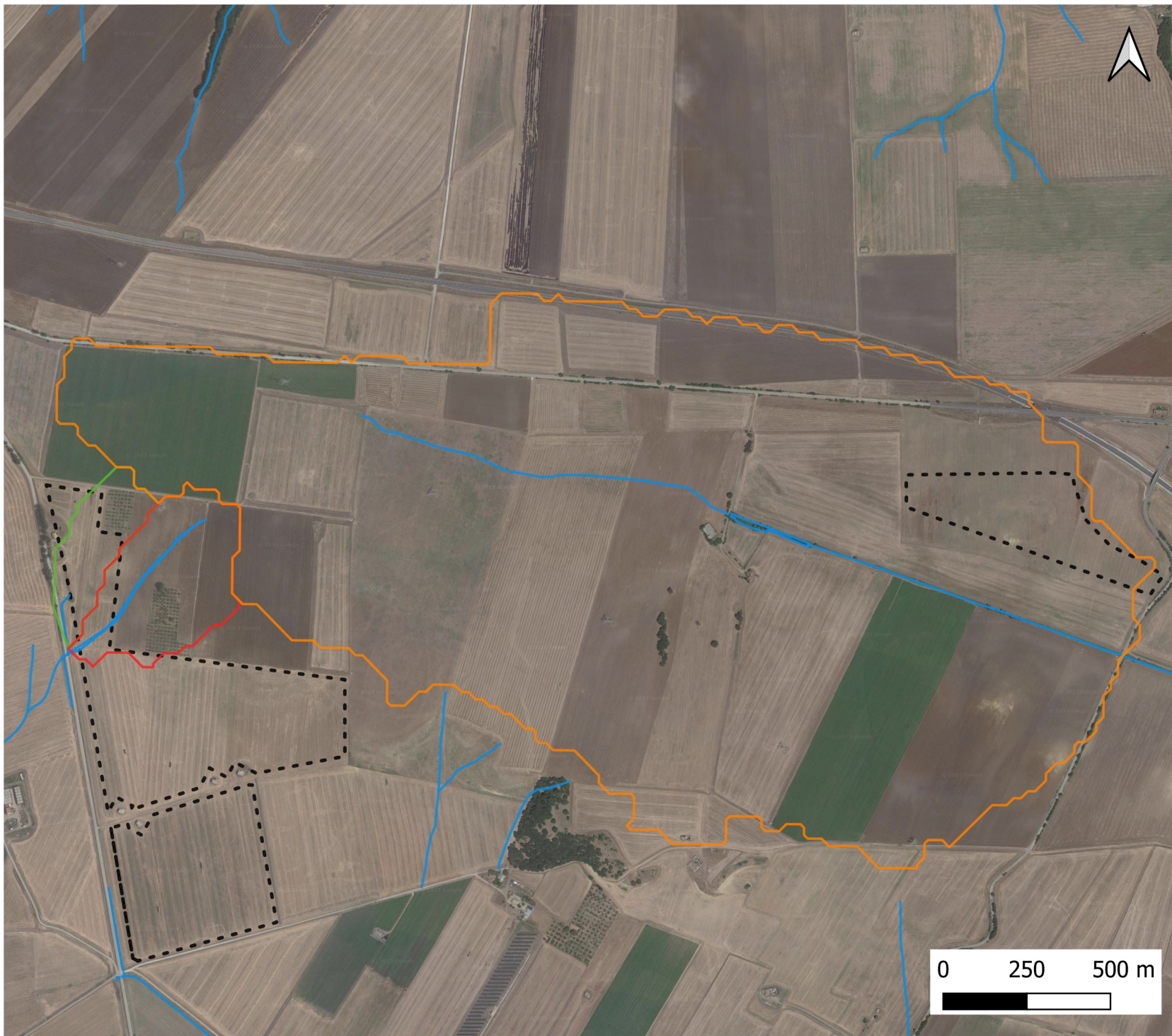
Silvagni. G.,1984, Valutazione dei massimi deflussi di piena. Pubblicazione n.489 dell'Istituto di Idraulica. Università di Napoli

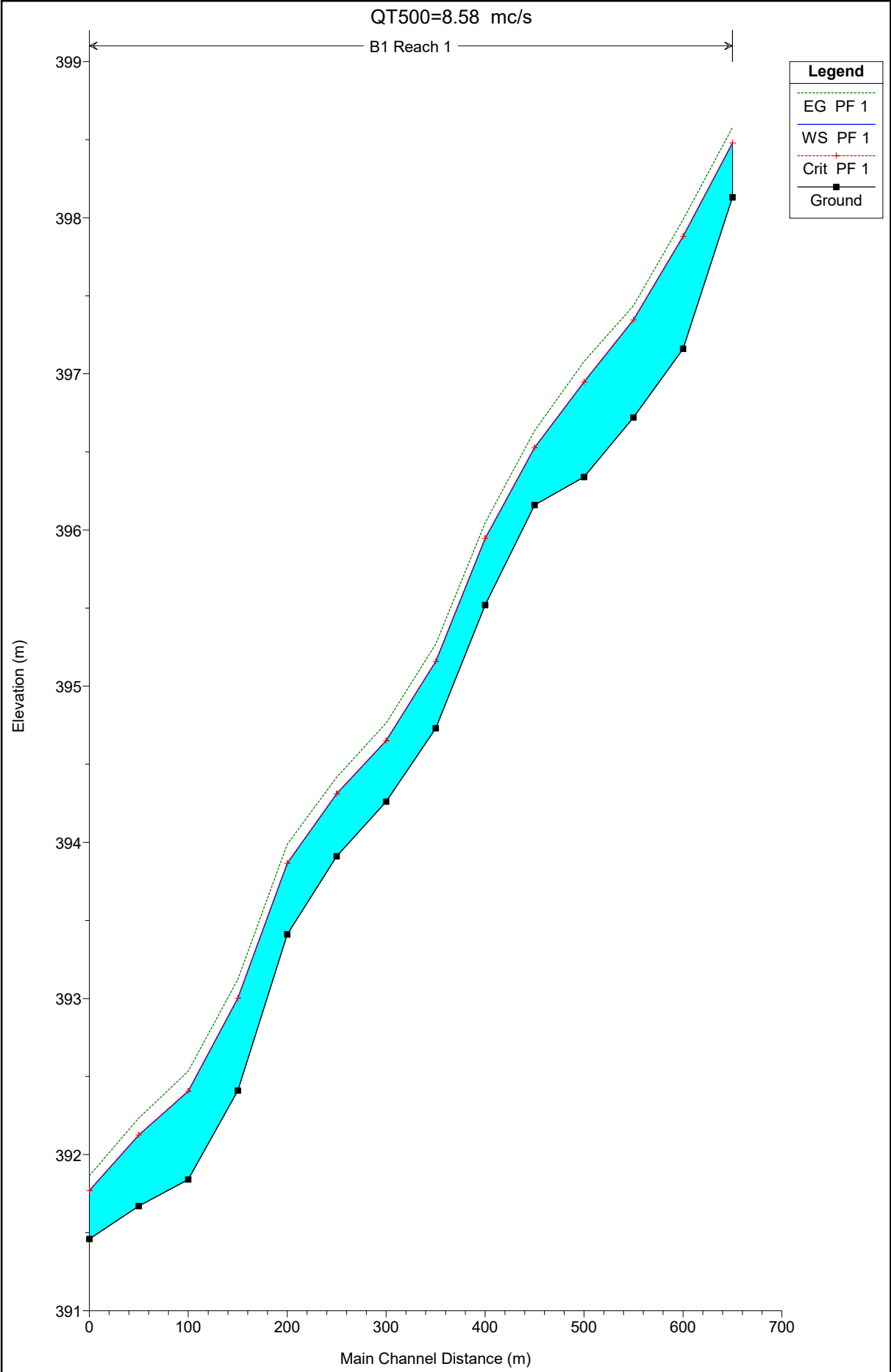
Allegati

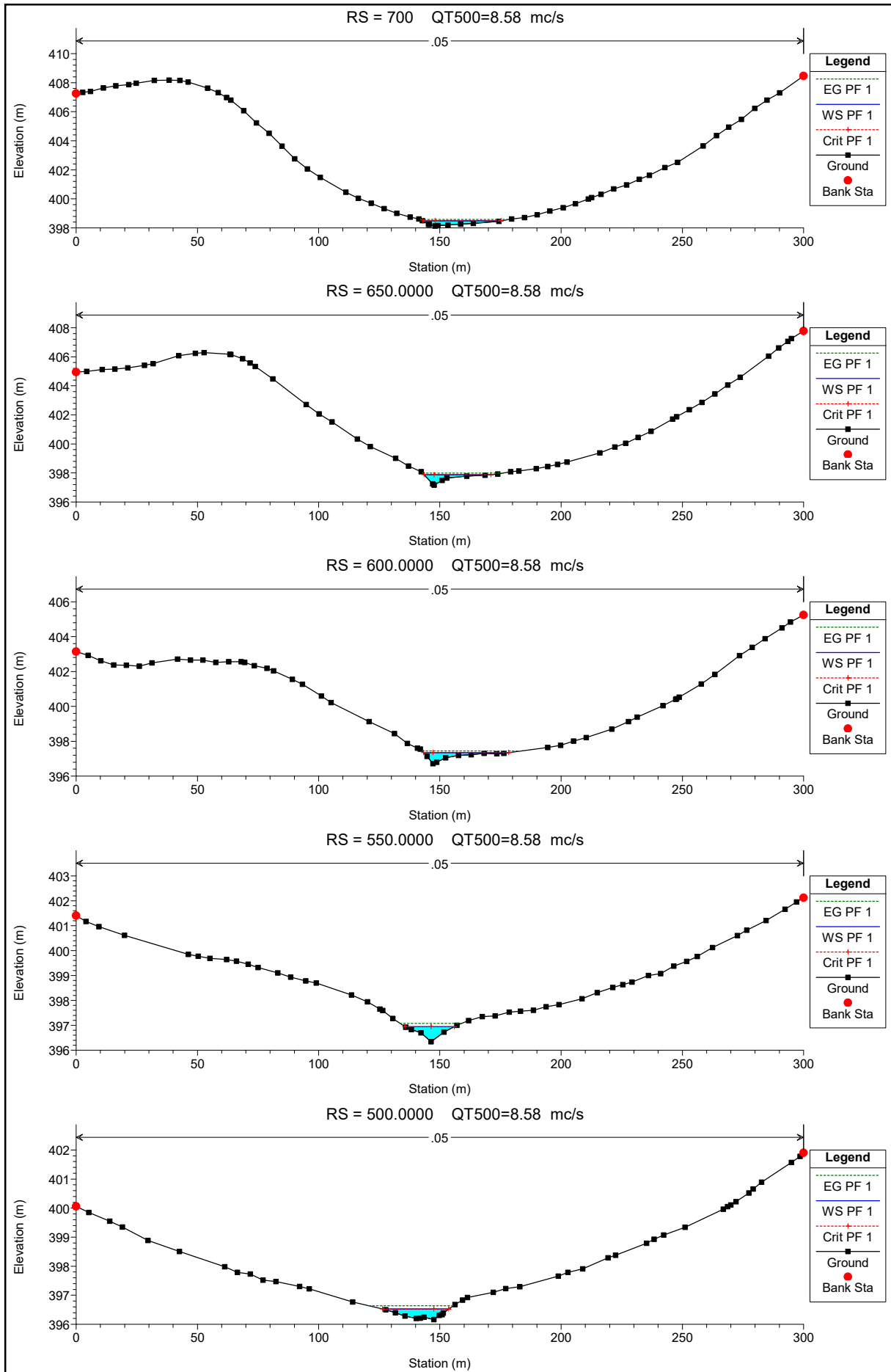
- Carta dei bacini idrografici;
- Carta delle altezze idriche
- Carta delle aree inondabili per $T = 500$ anni.

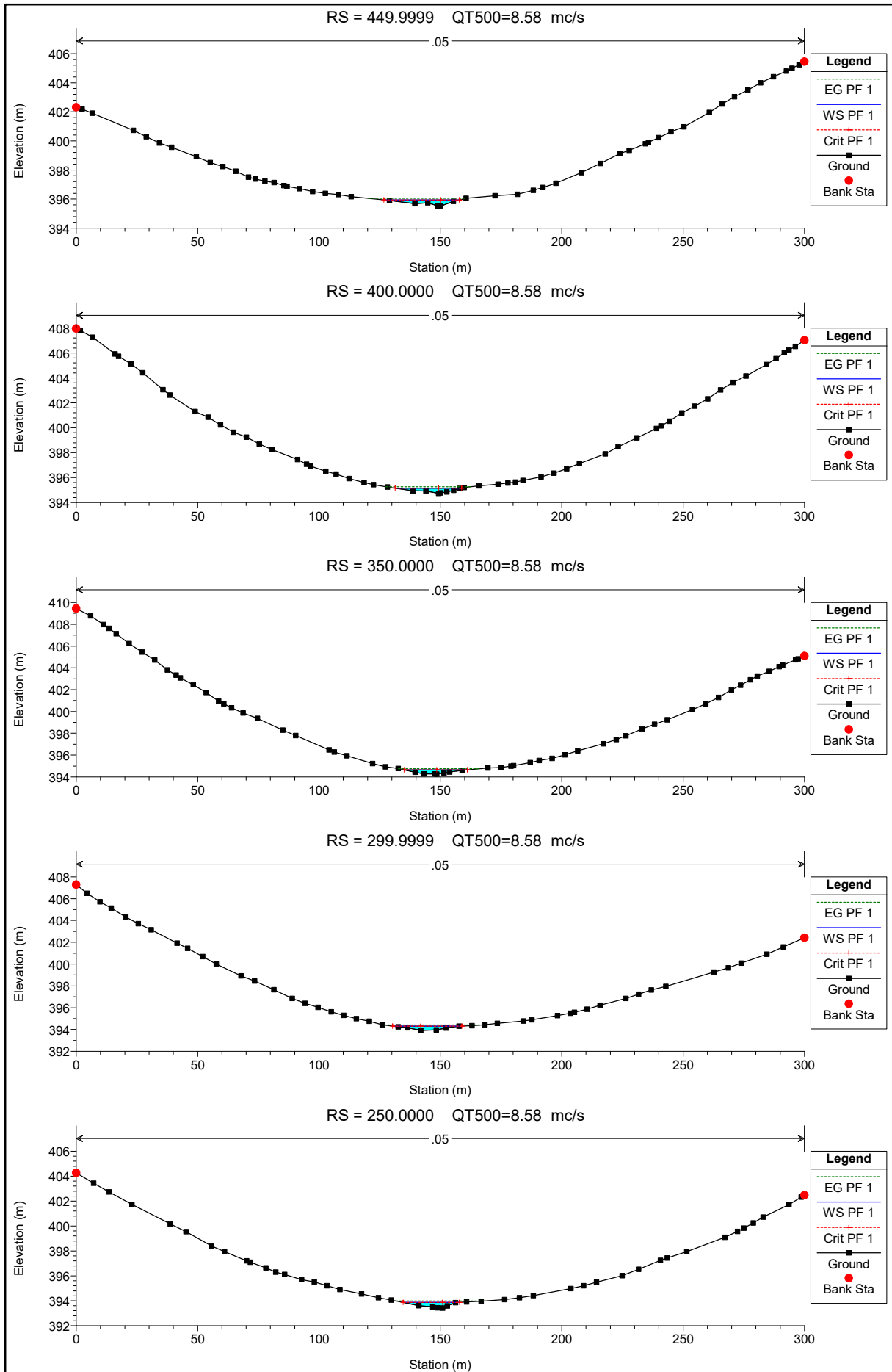
CARTA DEI BACINI IDROGRAFICI

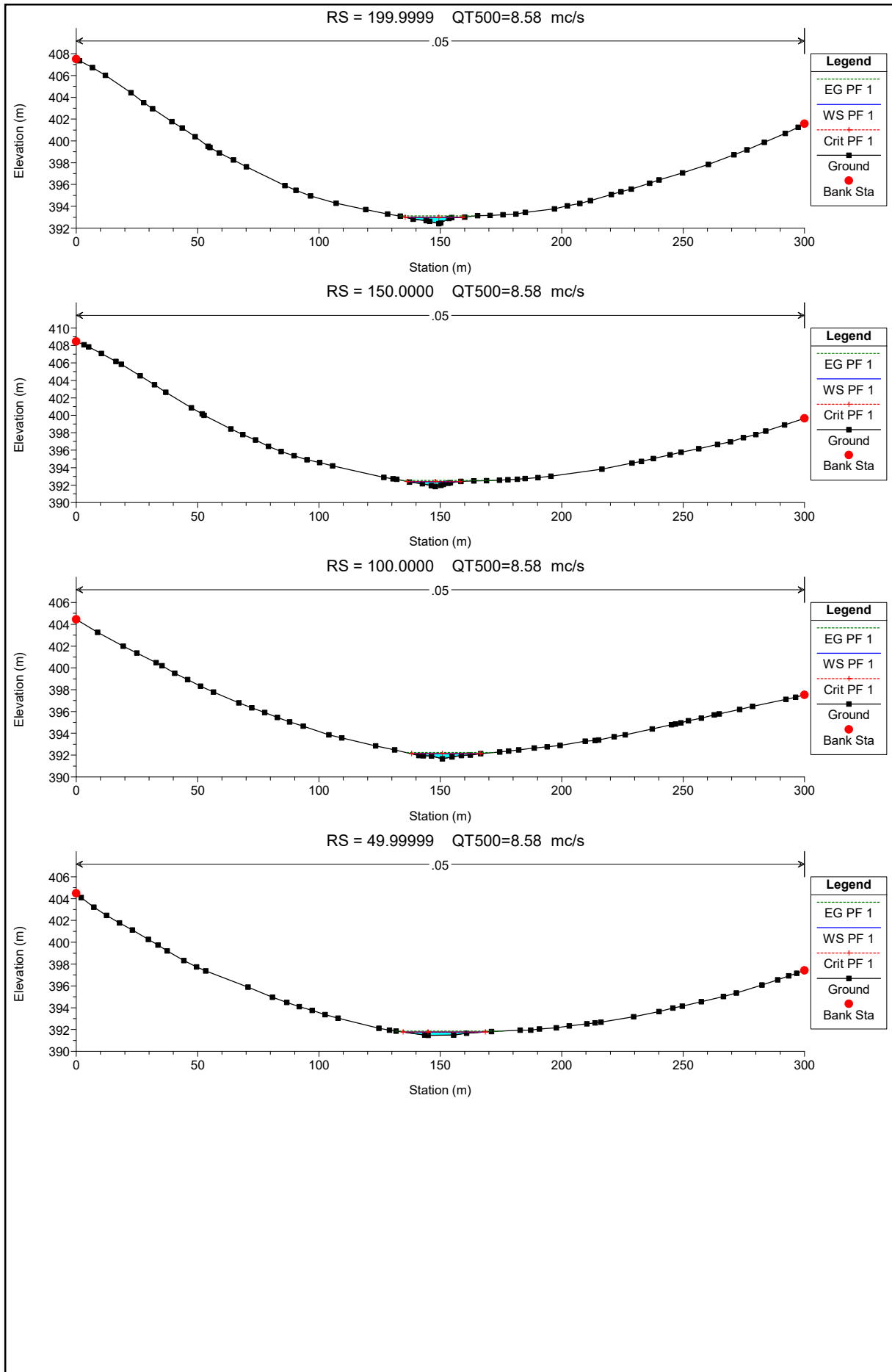
-  B1
-  B2
-  B3
-  Reticolo idrografico
-  Recinzione





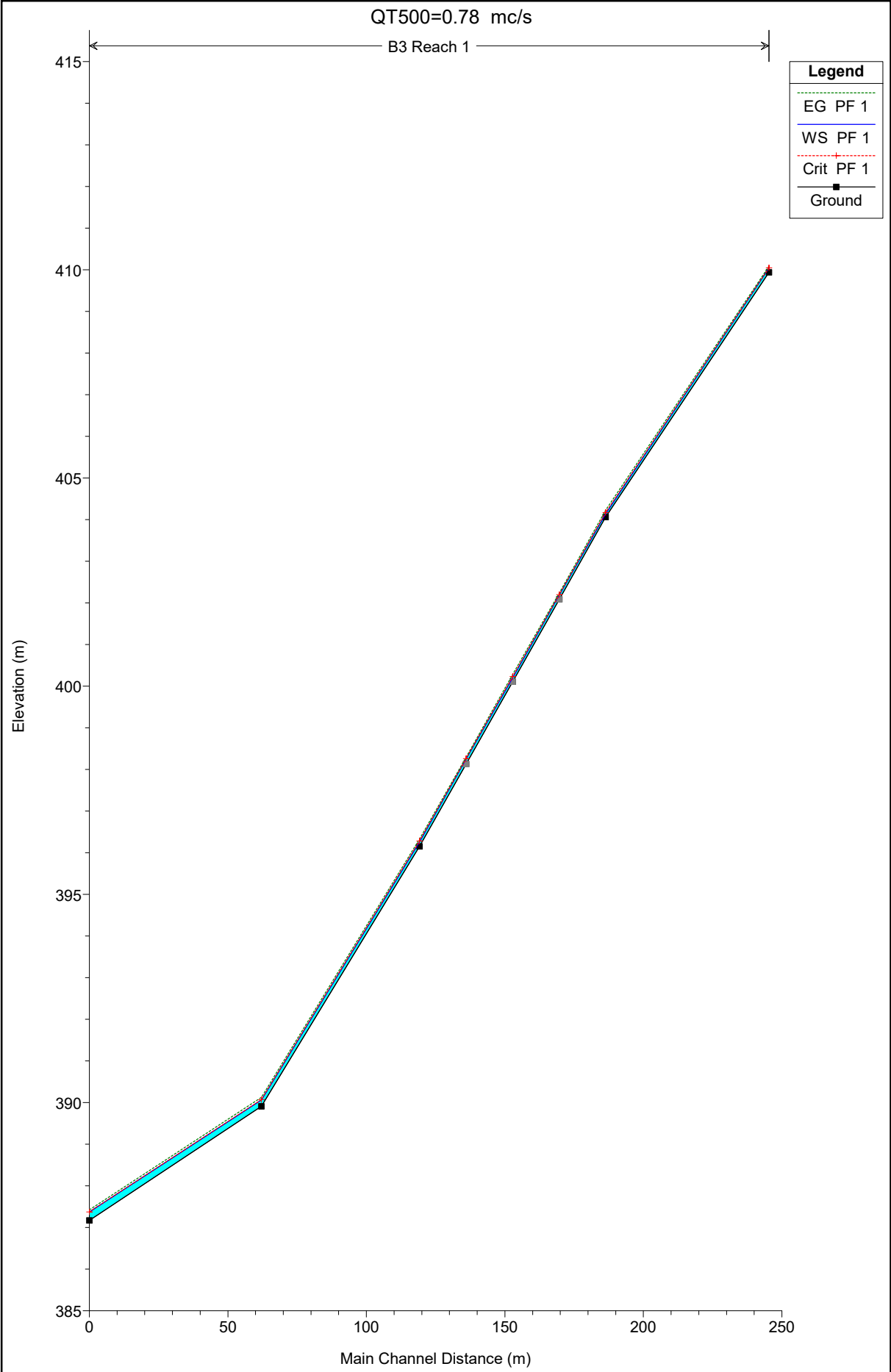


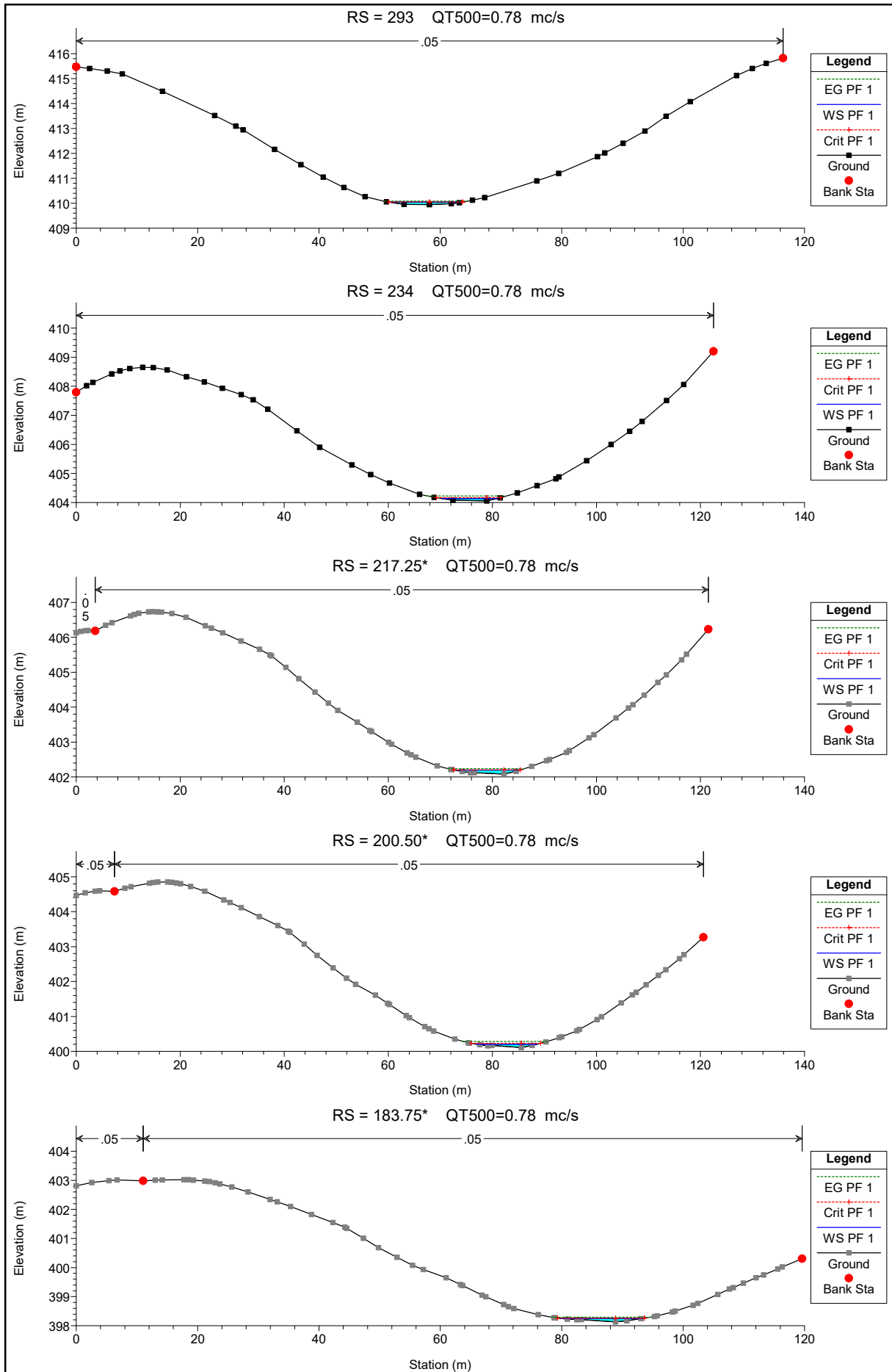


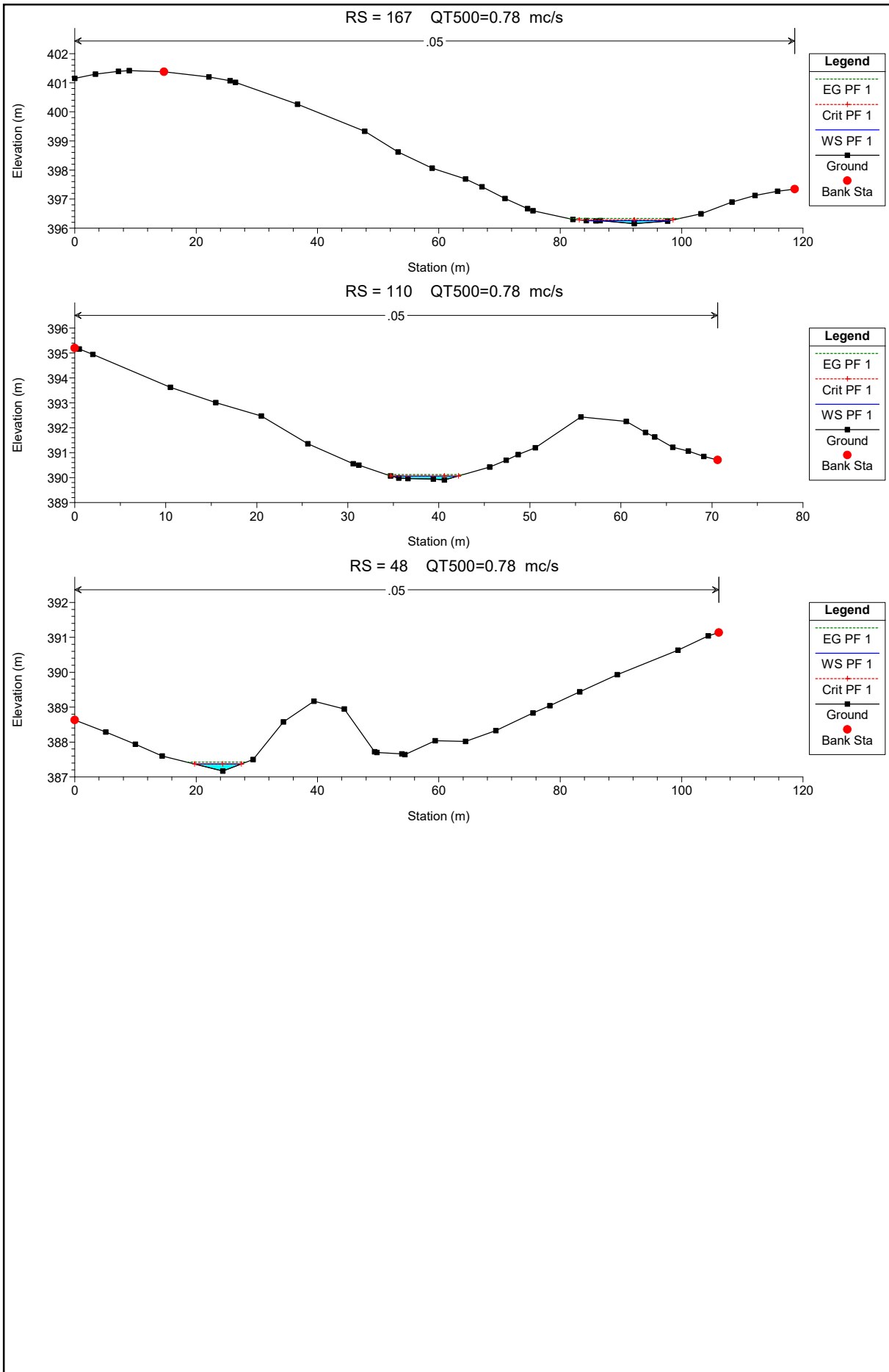


HEC-RAS Plan: Q500_B1 River: B1 Reach: Reach 1 Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Frctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)	Top W Left (m)	Top W Chnl (m)	Top W Right (m)	Hydr Depth (m)	Froude # Chl
Reach 1	700	PF 1	398.58	398.48	0.10	2.11	0.00		8.58		32.25		32.25		0.19	1.02
Reach 1	650.0000	PF 1	397.99	397.88	0.11	2.07	0.00		8.58		27.56		27.56		0.22	0.99
Reach 1	600.0000	PF 1	397.44	397.35	0.09	2.02	0.00		8.58		35.11		35.11		0.18	0.99
Reach 1	550.0000	PF 1	397.08	396.95	0.13	2.01	0.01		8.58		20.50		20.50		0.26	1.00
Reach 1	500.0000	PF 1	396.64	396.53	0.11	2.13	0.00		8.58		27.36		27.36		0.21	1.01
Reach 1	449.9999	PF 1	396.05	395.95	0.10	2.15	0.00		8.58		31.03		31.03		0.20	1.02
Reach 1	400.0000	PF 1	395.27	395.16	0.11	2.09	0.00		8.58		27.36		27.36		0.21	1.02
Reach 1	350.0000	PF 1	394.76	394.65	0.11	2.08	0.00		8.58		26.02		26.02		0.22	1.01
Reach 1	299.9999	PF 1	394.42	394.31	0.11	2.04	0.00		8.58		28.61		28.61		0.21	1.01
Reach 1	250.0000	PF 1	393.99	393.87	0.12	2.00	0.00		8.58		23.25		23.25		0.24	1.00
Reach 1	199.9999	PF 1	393.12	393.00	0.12	2.02	0.00		8.58		23.65		23.65		0.24	1.01
Reach 1	150.0000	PF 1	392.53	392.41	0.13	2.08	0.01		8.58		21.72		21.72		0.25	1.02
Reach 1	100.0000	PF 1	392.23	392.13	0.11	2.17	0.00		8.58		28.32		28.32		0.21	1.02
Reach 1	49.99999	PF 1	391.87	391.77	0.09				8.58		33.89		33.89		0.19	1.01



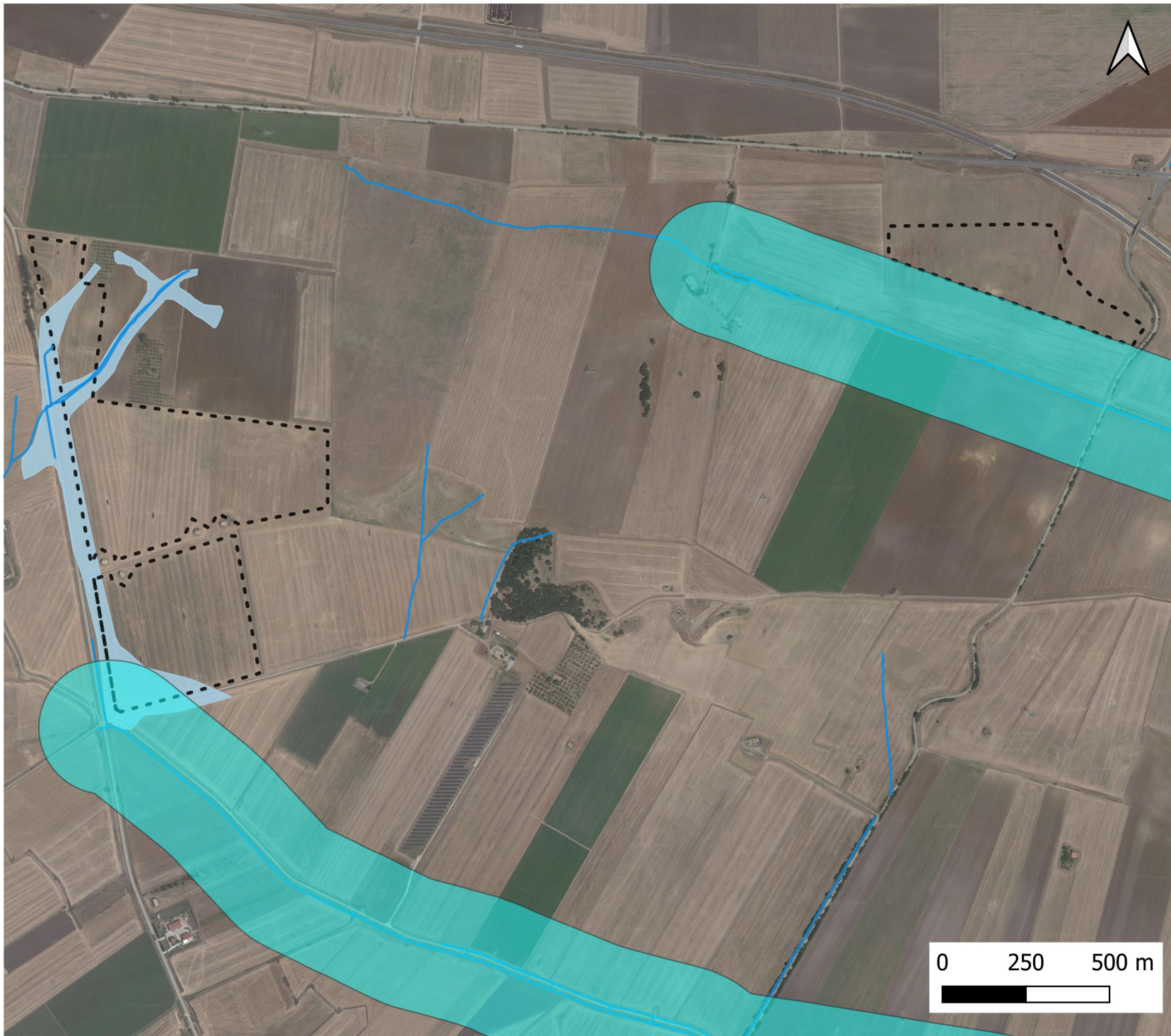




HEC-RAS Plan: Q500_B3 River: B3 Reach: Reach 1 Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Frctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)	Top W Left (m)	Top W Chnl (m)	Top W Right (m)	Hydr Depth (m)	Froude # Chl
Reach 1	293	PF 1	410.08	410.04	0.04	5.85	0.01		0.78		12.15		12.15		0.07	1.00
Reach 1	234	PF 1	404.23	404.14	0.09	1.98	0.01		0.78		10.69		10.69		0.06	1.78
Reach 1	217.25*	PF 1	402.24	402.19	0.04	1.95	0.00		0.78		12.38		12.38		0.07	1.13
Reach 1	200.50*	PF 1	400.29	400.21	0.08	1.98	0.01		0.78		11.64		11.64		0.05	1.73
Reach 1	183.75*	PF 1	398.29	398.25	0.04	1.96	0.00		0.78		13.84		13.84		0.06	1.13
Reach 1	167	PF 1	396.33	396.26	0.07	6.20	0.00		0.78		13.39		13.39		0.05	1.69
Reach 1	110	PF 1	390.12	390.06	0.06	3.82	0.00		0.78		7.27		7.27		0.10	1.14
Reach 1	48	PF 1	387.42	387.37	0.05				0.78		7.71		7.71		0.10	1.02

CARTA DELL'AREA INONDABILE T=500 ANNI



- Reticolo idrografico
- - - Recinzione
- Aree inondabili
- BP - PPTR PUGLIA