

| | | | | | |
|------------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | | |
| 19_21_ACT_2IR_AM_T2_05 | Aprile 2020 | Studio di compatibilità Idraulica | ING. FABIOLA RICCARDI | ARCH. PAOLA PASTORE | ING. LEONARDO FILOTICO |
| N. ELABORATO | DATA EMISSIONE | DESCRIZIONE | ESEGUITO | CONTROLLATO | APPROVATO |

OGGETTO:
Realizzazione di un metanodotto con tratto insistente sulla Strada Provinciale 75, sulla Strada Provinciale 77, sulla strada Comunale di Cerignola, sulla Strada Provinciale 67 e sulla Strada Provinciale 66, ricadenti nei Comuni di Cerignola (FG), Trinitapoli (BT) e Zapponeta (FG)

COMMITTENTE:



TITOLO:
- TRATTO 2 - Studio di compatibilità Idraulica

PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

Direttore tecnico
Ph.D. Ing. LEONARDO FILOTICO

Sede Legale: Via dei Mille, 5 74024 Manduria
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31 74020 San Marzano di S.G. (TA)
tel./Fax: 099 9574694 cell. 349.1735914
studio@projetto.eu



P.IVA: 02658050733



NOME FILE:
19_21_ACT_2IR_AM_T2_05

SOSTITUISCE:

SOSTITUITO DA:

CARTA:

SCALA:

ELAB.
15

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Introduzione..... | 2 |
| 2 | Analisi Idraulica | 6 |
| 3 | Individuazione del bacino imbrifero | 7 |
| 4 | Caratteristiche del software Hec Ras..... | 9 |
| 5 | Studio monodimensionale in regime di moto permanente | 11 |
| 6 | Conclusioni..... | 27 |
| 7 | Allegati | 28 |



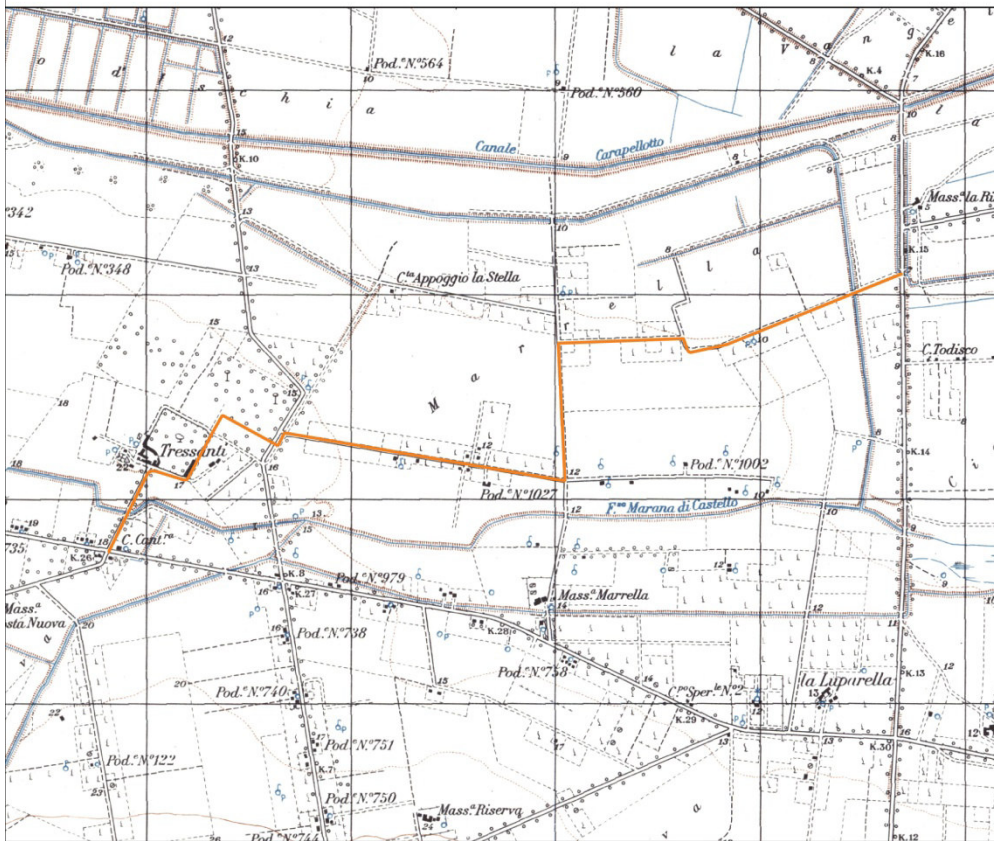
1 Introduzione

La presente relazione è stata al fine di verificare la compatibilità idraulica delle opere in progetto con il P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico) redatto dall'Autorità di Bacino delle Regione Puglia.

L'intervento proposto vede la realizzazione di un metanodotto con tratto passante sulla Strada Comunale ricadente nel territorio di Cerignola (FG).



1 - Tratto del metanodotto su carta IGM



Legenda
— Tratto metanodotto

Figura 1-Tratto del metanodotto su carta IGM



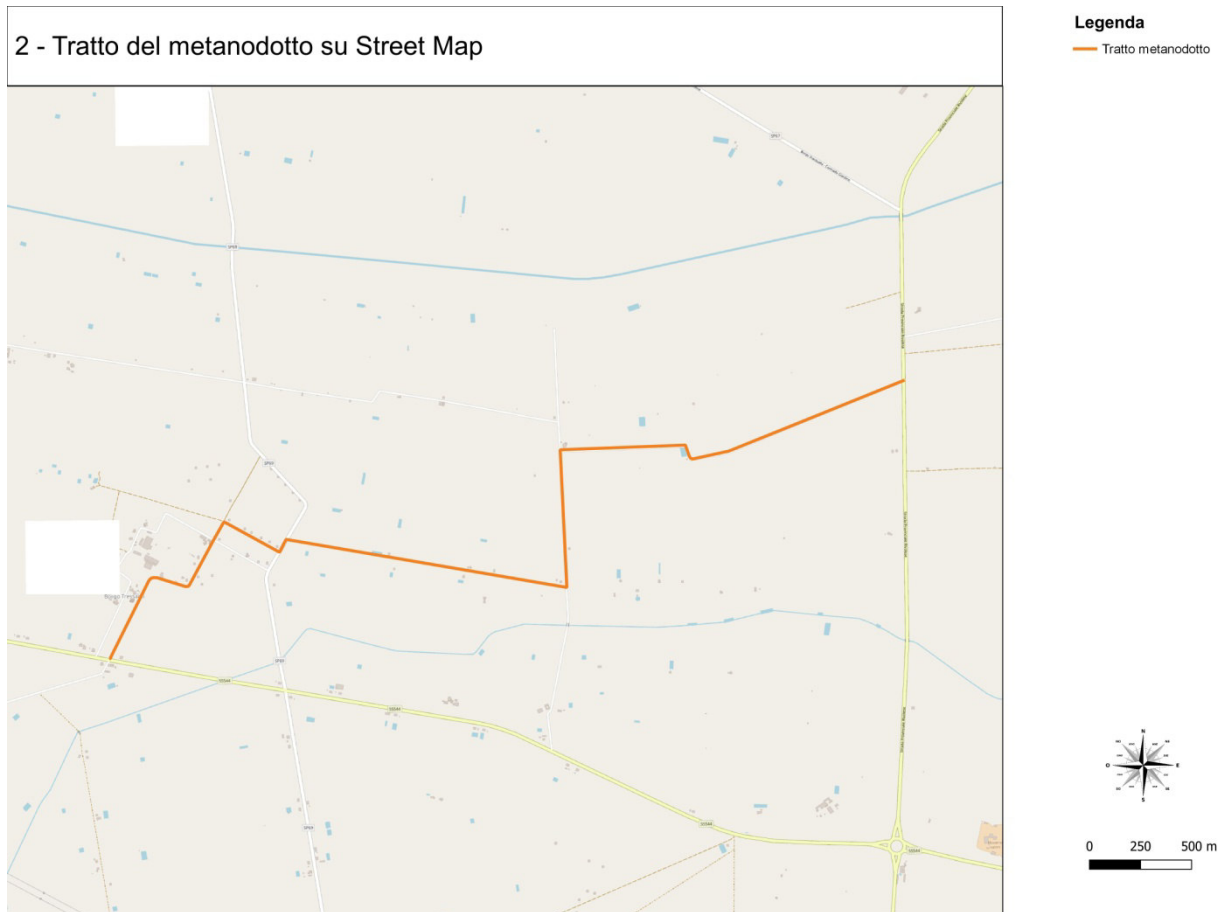


Figura 2-Tratto del metanodotto su Street Map



Figura 3-Tratto del metanodotto su ortofoto

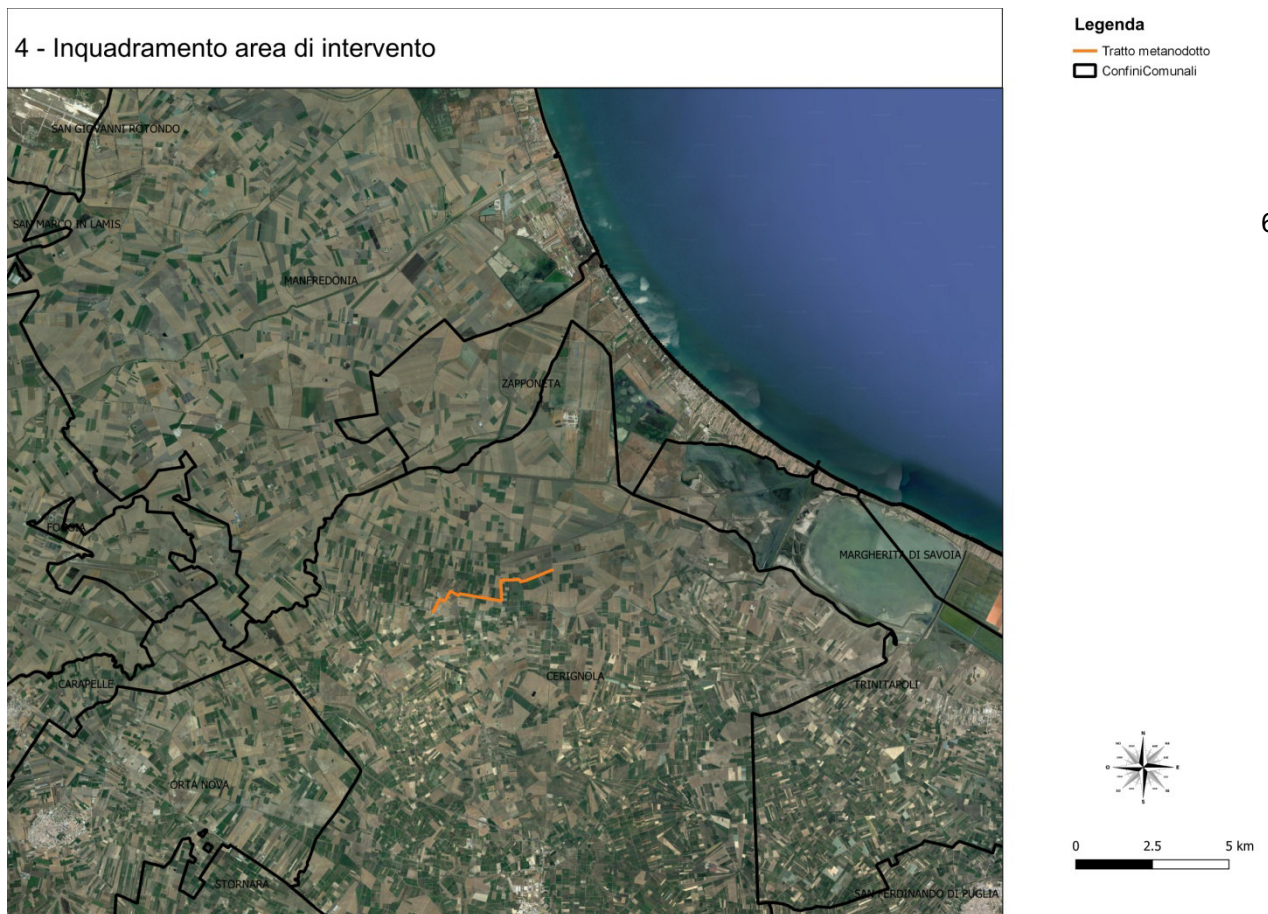


Figura 4-Inquadramento area di intervento

2 Analisi Idraulica

Effettuato il calcolo della portata massima, ovvero del picco dell'idrogramma di piena relativamente ai diversi tempi di ritorno, si è proceduto alla verifica idraulica del bacino, al fine di valutare l'interferenza degli eventi di piena eccezionali (TR 30 TR 200) prendendo come riferimento lo stato attuale dei luoghi.

Per lo studio del bacino in esame si è utilizzato il software HEC-RAS è il sistema d'analisi dei fiumi dell'Hydrologic Center (HEC), del Corpo degli Ingegneri dell'Esercito degli Stati Uniti d'America.

Questo programma consente il calcolo idraulico monodimensionale di canali naturali ed artificiali, sia in condizioni di moto permanente che di moto vario, tenendo conto dell'influenza sul moto di manufatti di vario tipo (ponti, tombini, briglie, sfioratori, paratoie, impianti idrovori, ecc.) eventualmente presenti nel sistema.

PROJETTO engineering s.r.l.

società d'ingegneria

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914

RELAZIONE IDRAULICA



SR EN ISO 9001:2015 Certificate No. Q204
SR EN ISO 14001:2015 Certificate No. E81

Il modello è in grado di simulare indifferentemente sia canali singoli che reti di canali naturali od artificiali, chiuse od aperte, integrando profili di moto permanente in regime di corrente lenta, veloce o di tipo “misto”, oppure individuando la soluzione delle equazioni di De Saint Venant relative a moti idraulici monodimensionali a pelo libero.

Il programma è in grado di effettuare l’analisi di più profili contemporaneamente, prevedendo la possibilità di inserire punti singolari (ponti, sottopassi, ecc.) e portate con vari tempi di ritorno, è possibile, inoltre, un loro confronto per sovrapposizione (es. stato attuale e modificato).

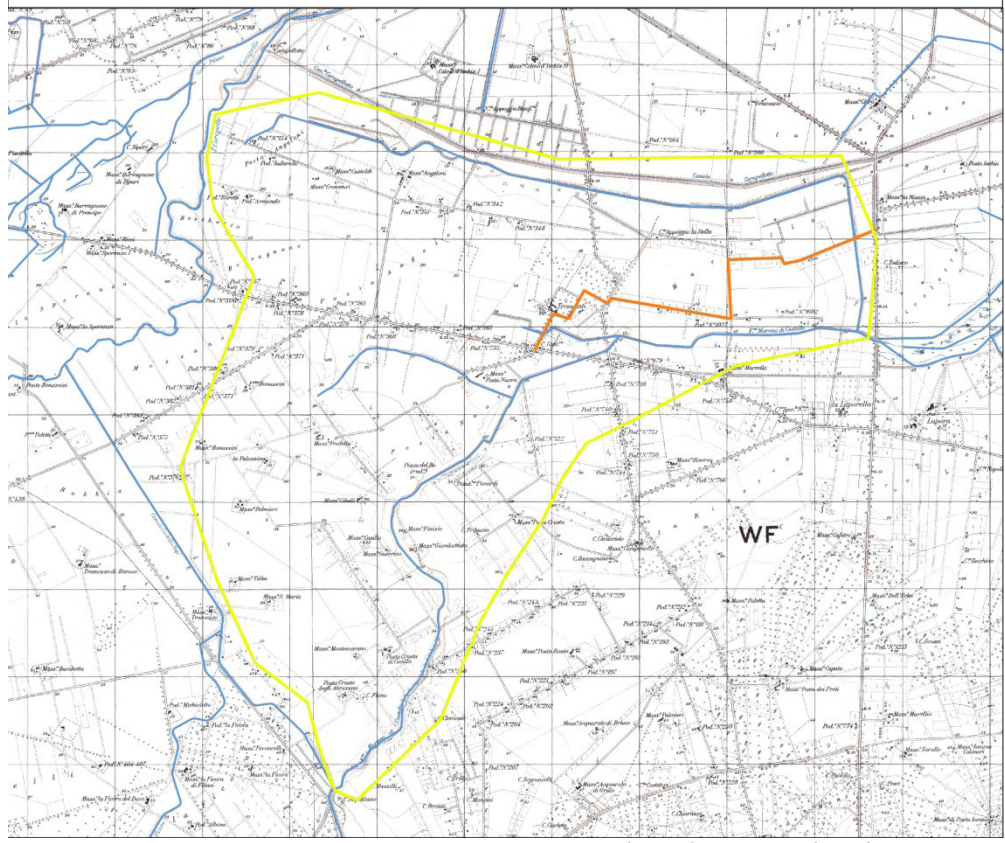
3 Individuazione del bacino imbrifero

Dopo l’acquisizione dei dati territoriali e cartografici di base, si è proceduto alla delimitazione e caratterizzazione del bacino di interesse, sulla base della cartografia I.G.M e C.T.R. nonché dalla relativa carta a curve di livello e con l’ausilio di QGIS, che consente di estrapolare le curve di livello dalla carta DTM nonché di individuare i bacini idrologici e di ottenere carte tematiche interattive utili al fine della valutazione del rischio.

Con l’utilizzo di QGis è stato possibile tracciare i confini geografici (linea di dislivello) del bacino in base ad una prefissata sezione di chiusura e determinare le relative informazioni geometriche (area, perimetro, altitudine), geologiche e di uso del territorio.

Si è tracciato il bacino di studio relativo ai punti singolari di interferenza fra gli impluvi determinati sulla base del DTM e l’area oggetto di intervento. E si sono stabilite le sezioni dell’asta fluviale principale.

5 - Bacino idrografico oggetto di studio



- Legenda**
- Bacino di studio
 - Tratto metanodotto
 - Reticolo idrografico

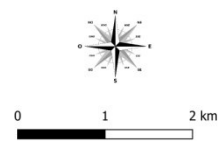


Figura 5-Bacino idrografico oggetto di studio



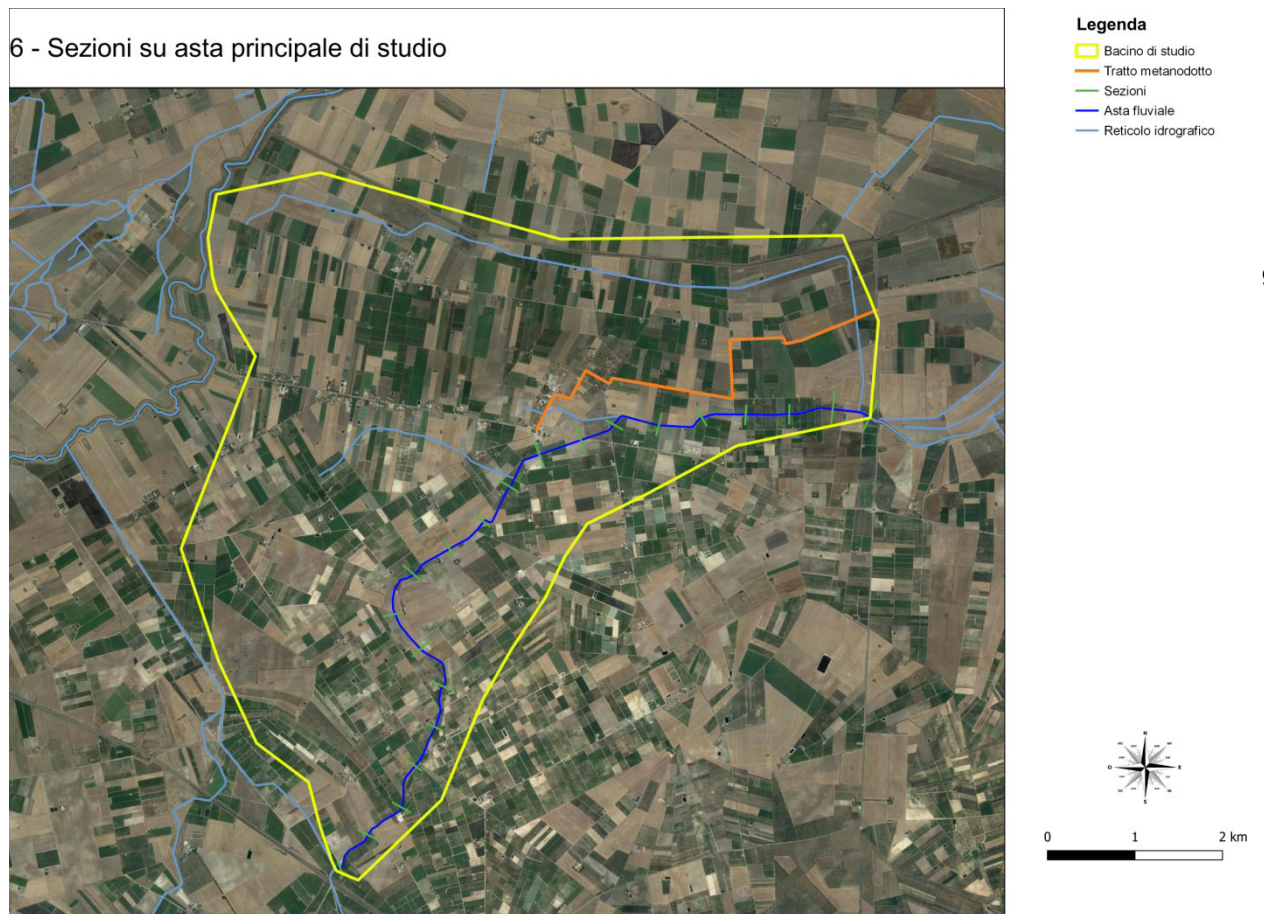


Figura 6-Sezioni su asta principale di studio

4 Caratteristiche del software Hec Ras

Il software hec-ras offre la possibilità di disegnare complesse reti di canali tracciando lo schema ad albero della rete di canali, permette un facile inserimento delle sezioni trasversali, visualizzabili sullo schermo, dei coefficienti di Manning, delle distanze parziali fra le sezioni, i coefficienti di Manning possono avere valori diversi nelle varie parti della sezione trasversale (ad esempio sul fondo, sulle sponde del canale e sulle golene).

È possibile inoltre copiare e modificare automaticamente i dati delle sezioni trasversali; modificare le quote e le ascisse dei punti che definiscono la sezione trasversale, moltiplicando le coordinate per un fattore o aggiungendo o sottraendo una costante.

PROJETTO engineering s.r.l.

società d'ingegneria

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914

RELAZIONE IDRAULICA



SR EN ISO 9001:2015 Certificate No. Q204
SR EN ISO 14001:2015 Certificate No. E81

Consente l'interpolazione automatica delle sezioni trasversali; quando la variazione della geometria del terreno può essere ritenuta lineare, è possibile far inserire al programma, tra due sezioni contigue, un numero a piacere di sezioni interpolate.

Permette, inoltre, l'inserimento di punti singolari quali ponti anche con pile in alveo, sottopassi anche ad aperture multiple, manufatti di sbarramento con paratoie e sfioratori superficiali, di sfioratori laterali muniti, eventualmente, di paratoie per la simulazione delle casse di espansione laterali; le casse di espansione possono poi essere dotate di uscite sia a sfioro che con tubi al livello del fondo la cui portata può essere mandata di nuovo nel corso d'acqua od in un altro corso d'acqua.

È consentita inoltre la scelta del regime di flusso; l'utente può scegliere il regime di flusso in corrente lenta, in corrente veloce o misto; in quest'ultimo caso è necessario fornire le condizioni al contorno sia a valle sia a monte della rete, ed il programma automaticamente si servirà dell'una o dell'altra condizione secondo il regime che si verificherà nei vari rami.

Dopo l'assegnazione delle condizioni geometriche del caso in esame si passa all'inserimento delle portate di progetto e dunque il programma può procedere al calcolo, in particolare il programma permette:

- calcolo dei profili del pelo libero in moto permanente a portata variabile; l'utente ha la possibilità di variare la portata in qualsiasi sezione trasversale lungo il ramo;
- calcolo delle perdite d'energia tramite coefficienti d'attrito (Manning) e coefficienti di contrazione – espansione;
- calcolo del profilo locale in corrispondenza di punti singolari (ponti, sottopassi, ecc.); il programma passa automaticamente a controllare la possibilità che si verifichi il flusso in pressione quando il pelo libero (o, a scelta dell'utente, la linea dell'Energia) raggiunge l'intradosso d'impalcato; se viene superato l'estradosso d'impalcato, il programma valuta anche il flusso a stramazzo;
- calcolo dell'erosione in corrispondenza dei ponti;
- gestione automatica dell'alternanza di correnti lente e veloci che può verificarsi in uno stesso tratto in regimi misti, con gestione del risalto idraulico nel passaggio da

corrente lenta a veloce;

- visualizzazione con animazione dell'andamento dell'onda di piena in funzione del tempo di percorrenza del corso d'acqua.

Il programma dopo i calcoli restituisce come output rappresentazioni grafiche della rete di canali, delle sezioni trasversali, dei profili longitudinali ed idrici ed altro, crea tabelle predefinite e permette all'utente di crearne di personalizzate.

Tutti i risultati possono essere visualizzati sullo schermo, stampati od esportati ad altro software (es. Word processor, Cad ecc.).

5 Studio monodimensionale in regime di moto permanente

Per la verifica dell'area di intervento si è quindi proceduto, attraverso un'analisi monodimensionale in moto permanente attraverso il software Hec Ras, per definire quali sono le aree inondabili per l'evento di piena di progetto, estendendo, lo studio al bacino idrografico di riferimento.

Il software consente dopo aver inserito i dati geometrici relativi all'estensione dell'area di studio, e l'inserimento della portata, di simulare la reazione del bacino ad un evento di piena. Nella fattispecie, quindi, noto l'idrogramma di piena si è avviata la simulazione ottenendo la seguente rappresentazione di mappa:



Realizzazione di un metanodotto con tratto insistente sulla Strada Comunale ricadente nel comune di Cerignola (FG)

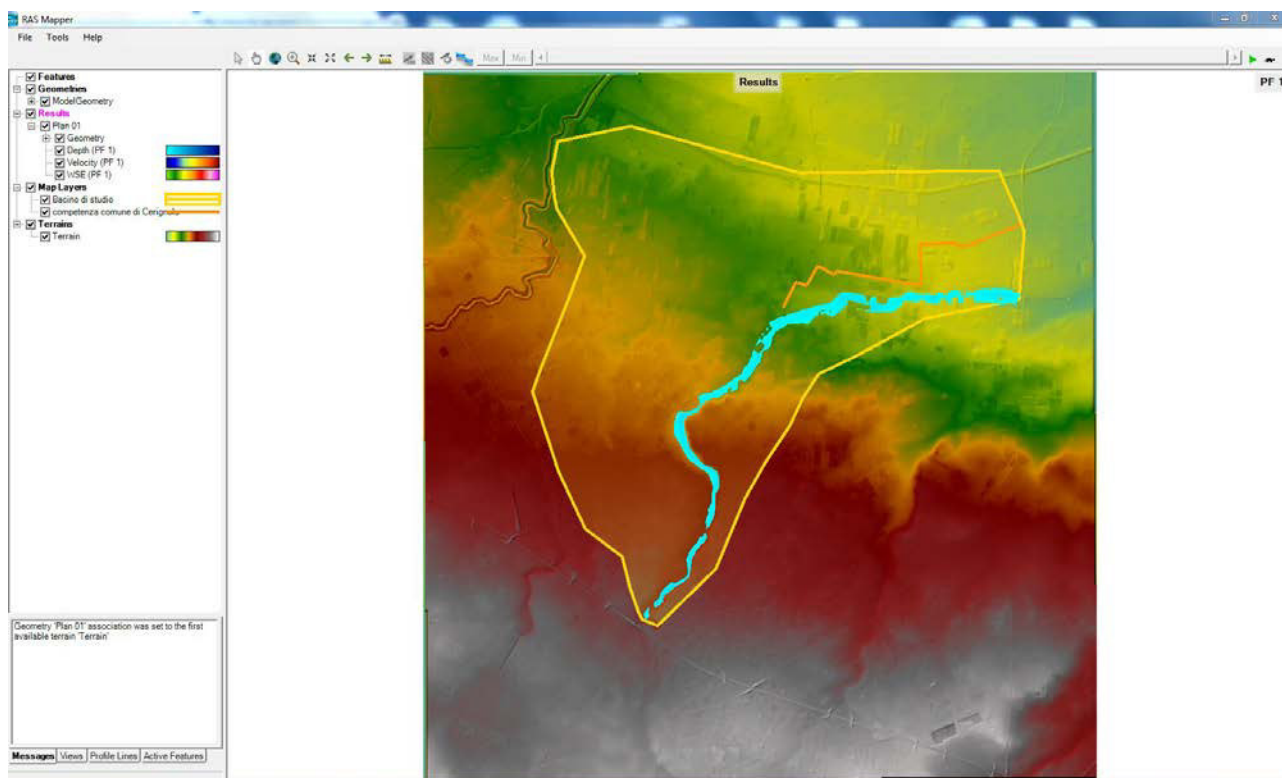


Figura 7-Aree allagate su base DTM

Le simulazioni effettuate hanno mostrato allagamenti su svariate porzioni di territorio senza interessare, tuttavia, il tratto del metanodotto.

PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914

RELAZIONE IDRAULICA



SR EN ISO 9001:2015
Certificate No. Q204



SR EN ISO 14001:2015
Certificate No. E81

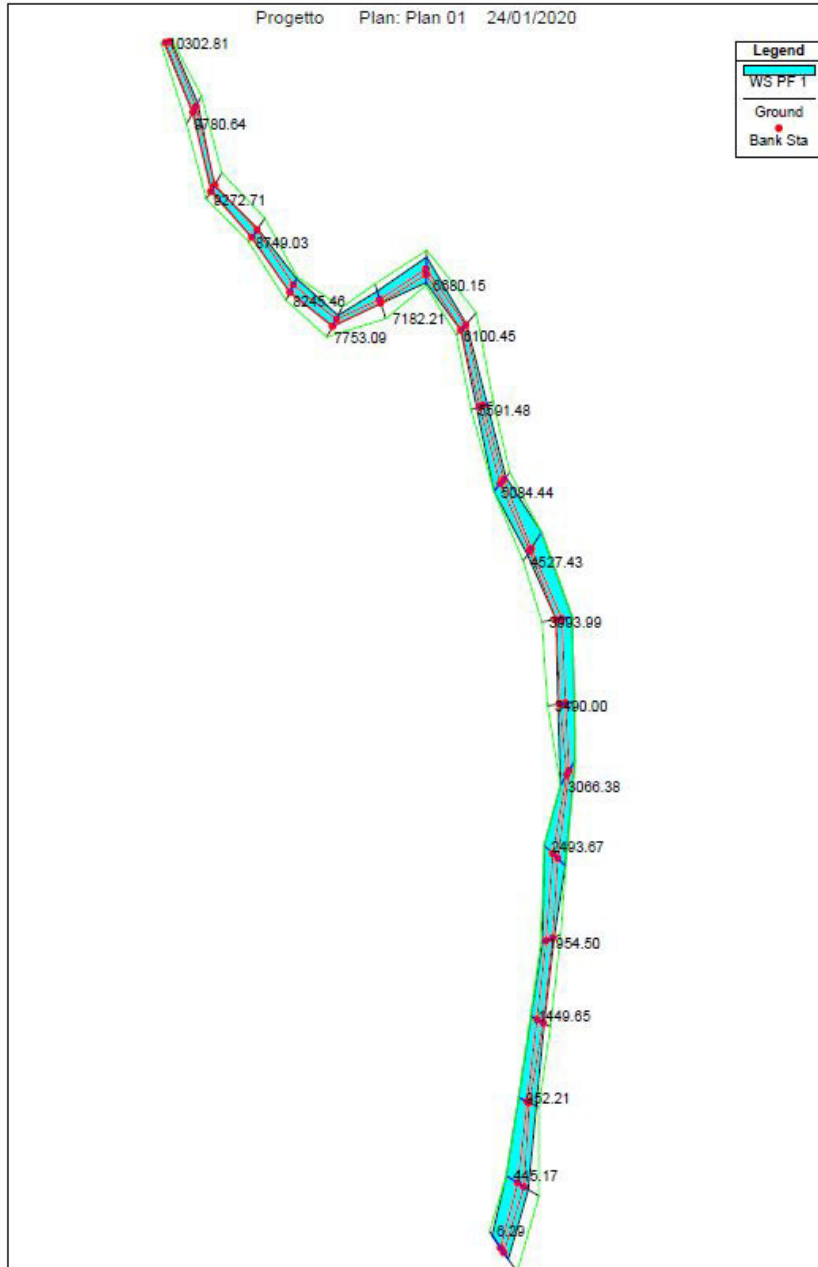
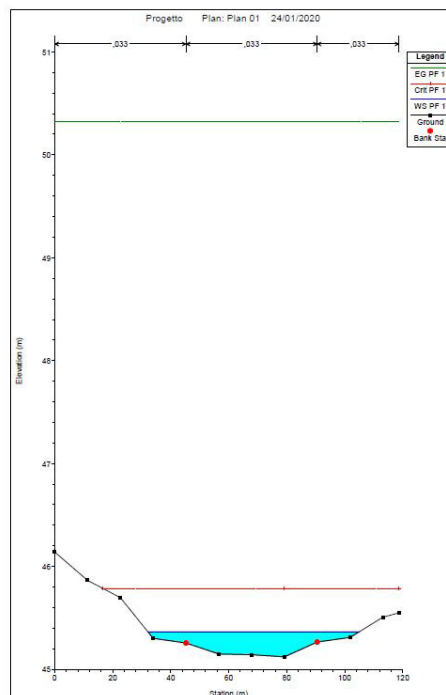
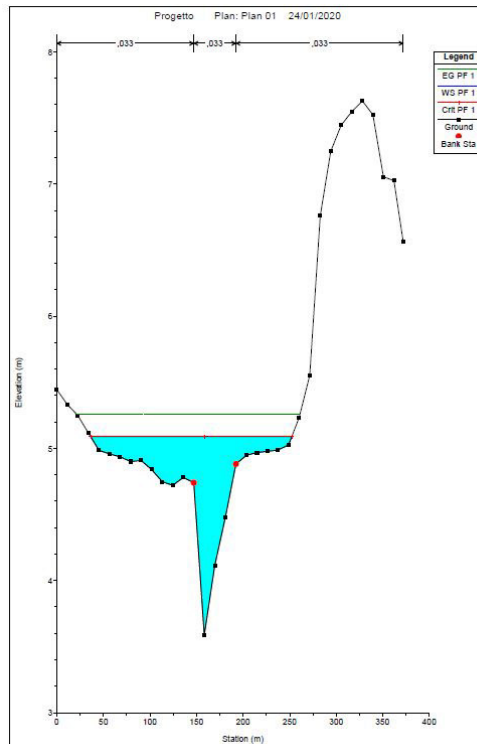
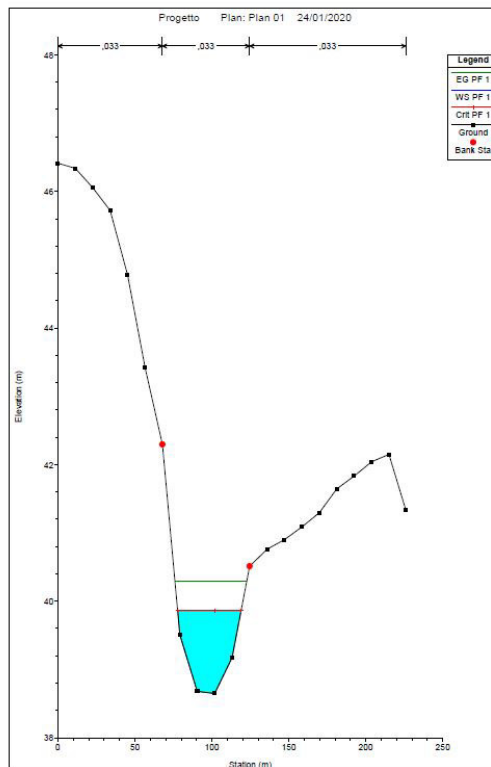
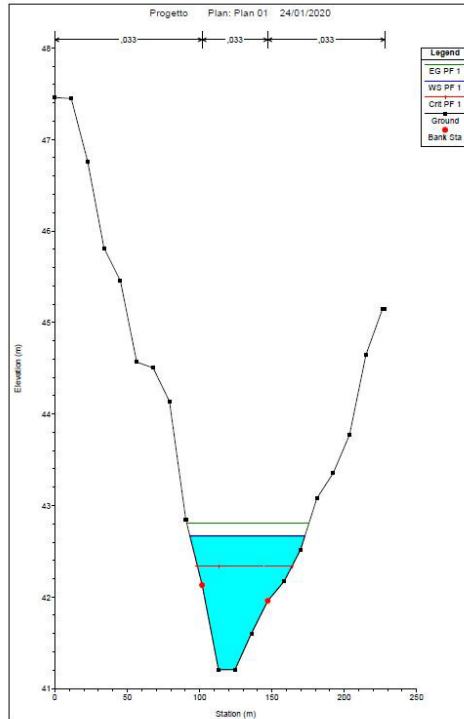
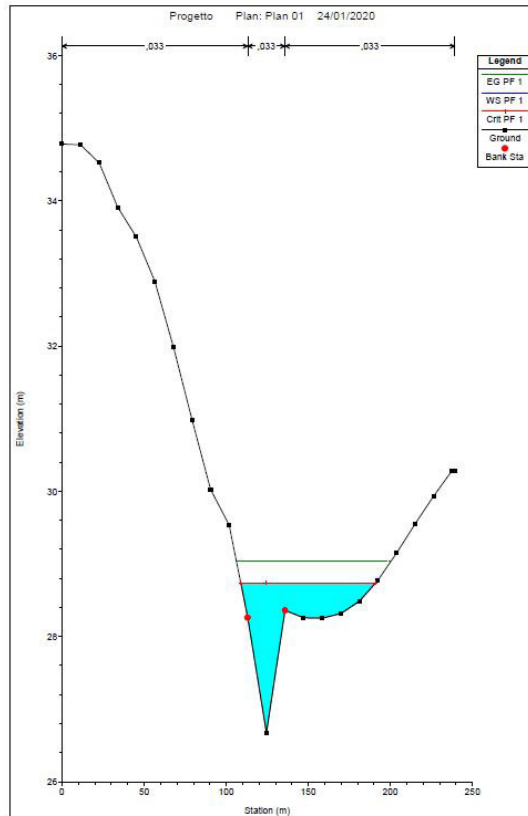
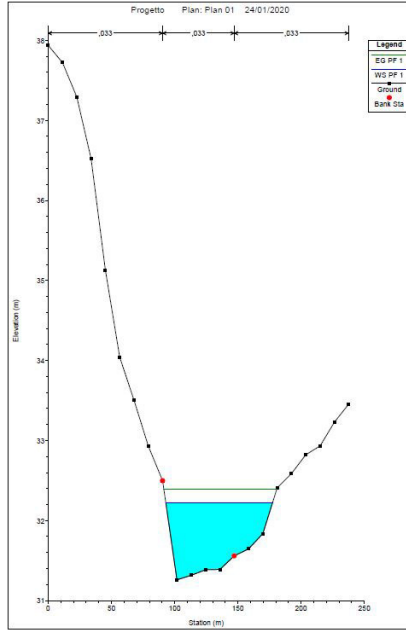


Figura 8-Prospettiva del canale con indicazione del livello idrico duecentennale

Si riportano di seguito gli schemi relativi alle sezioni di verifica in corrispondenza delle sezioni:







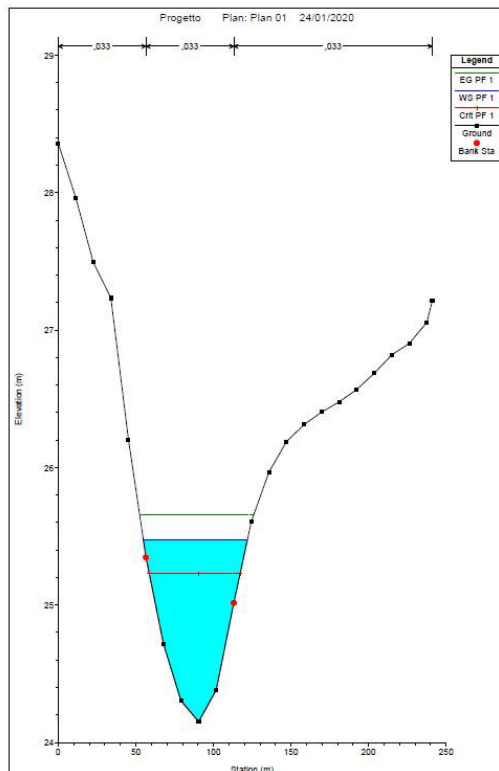
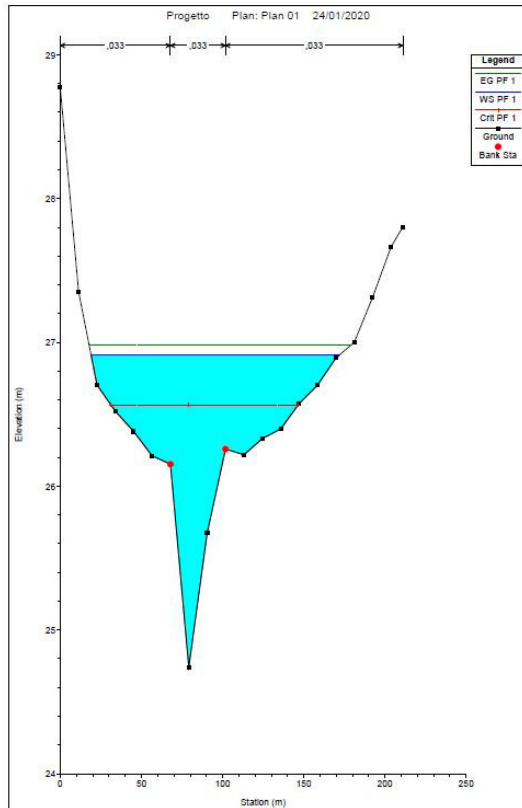
PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

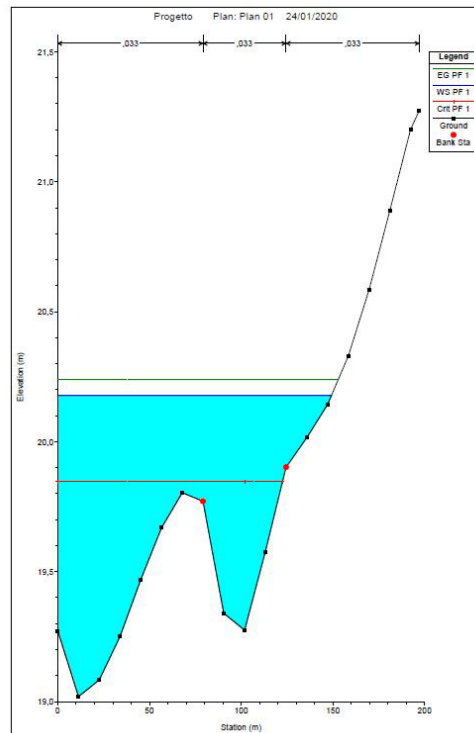
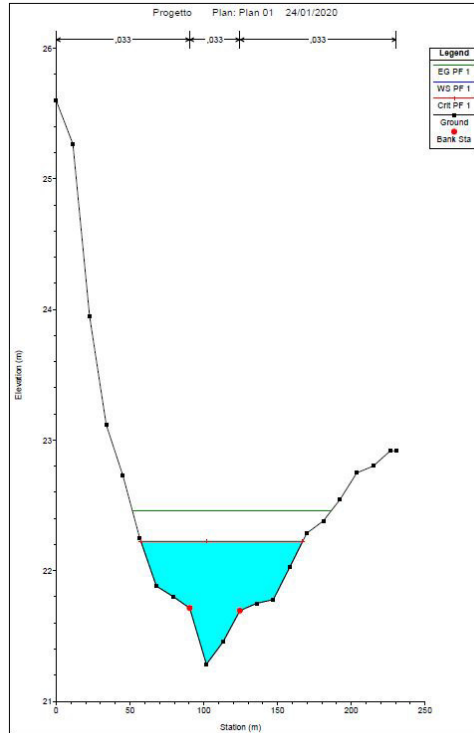
Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
 Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
 Partita Iva : 02658050733
 Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
 Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
 Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914

RELAZIONE IDRAULICA



SR EN ISO 9001:2015 Certificate No. Q204
 SR EN ISO 14001:2015 Certificate No. E81





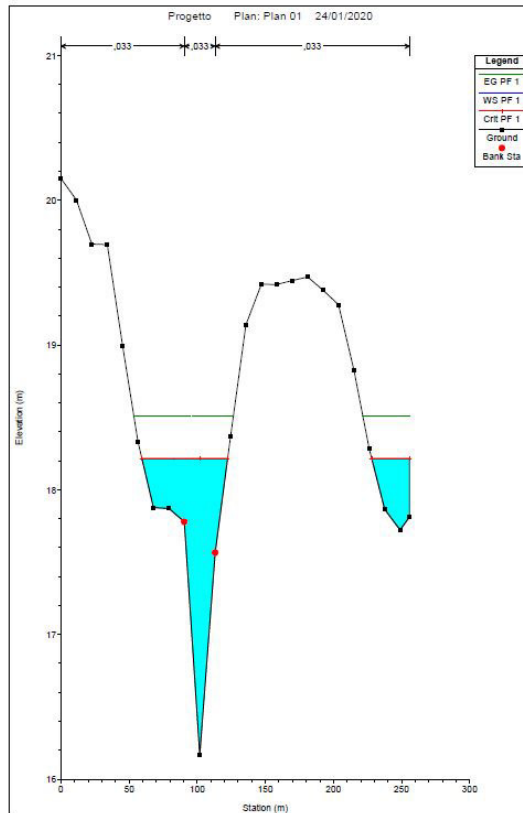
PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

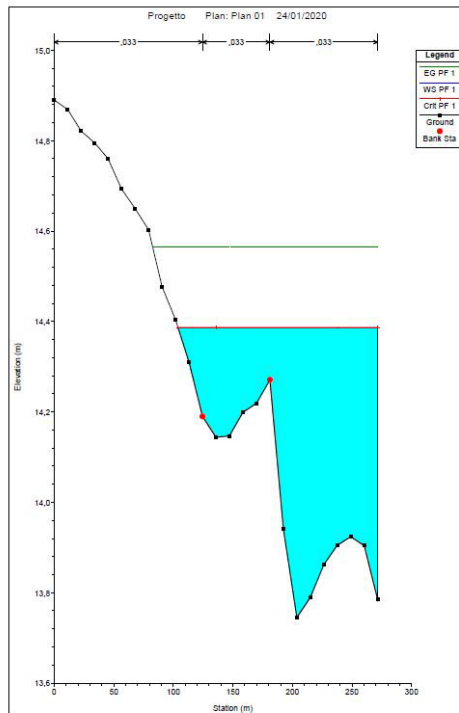
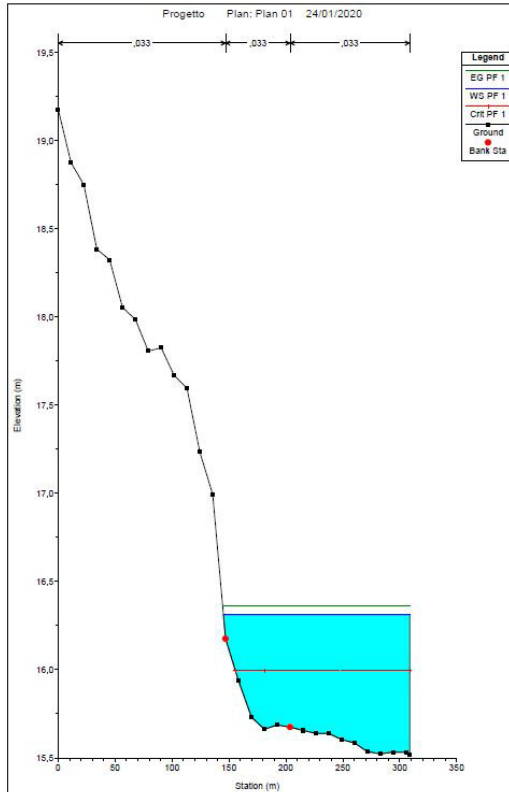
Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
 Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
 Partita Iva : 02658050733
 Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
 Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
 Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914

RELAZIONE IDRAULICA



SR EN ISO 9001:2015 Certificate No. Q204
 SR EN ISO 14001:2015 Certificate No. E81





PROJETTO engineering s.r.l.

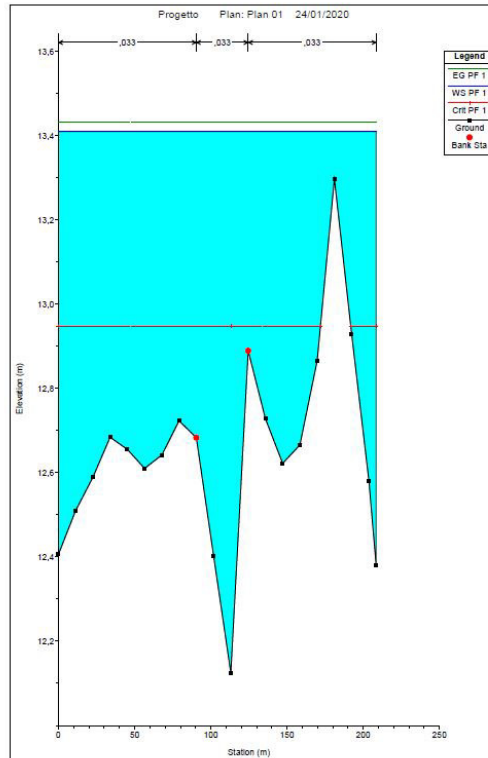
società d'ingegneria

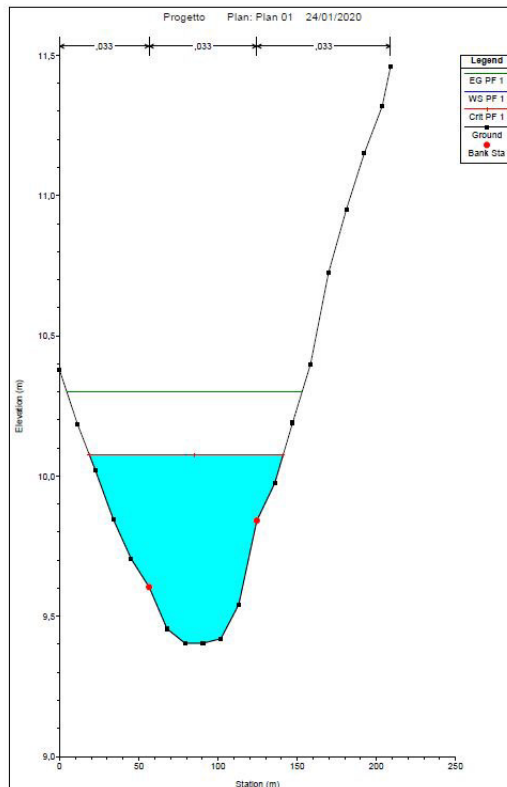
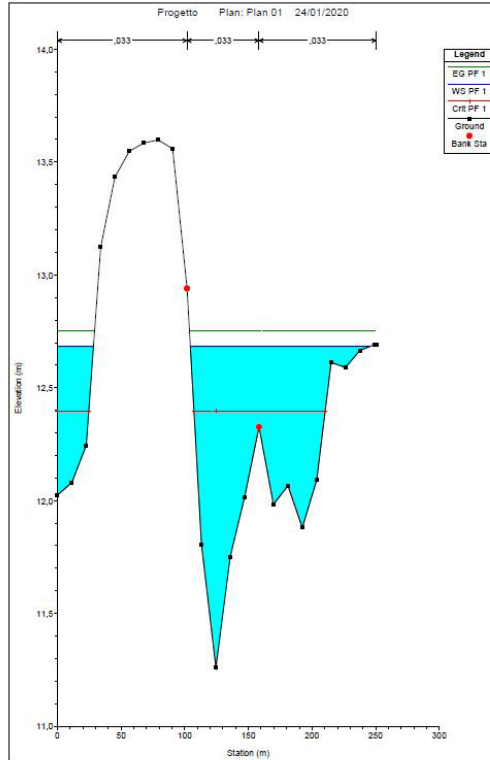
Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
 Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
 Partita Iva : 02658050733
 Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
 Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
 Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914

RELAZIONE IDRAULICA



SR EN ISO 9001:2015 Certificate No. Q204
 SR EN ISO 14001:2015 Certificate No. E81





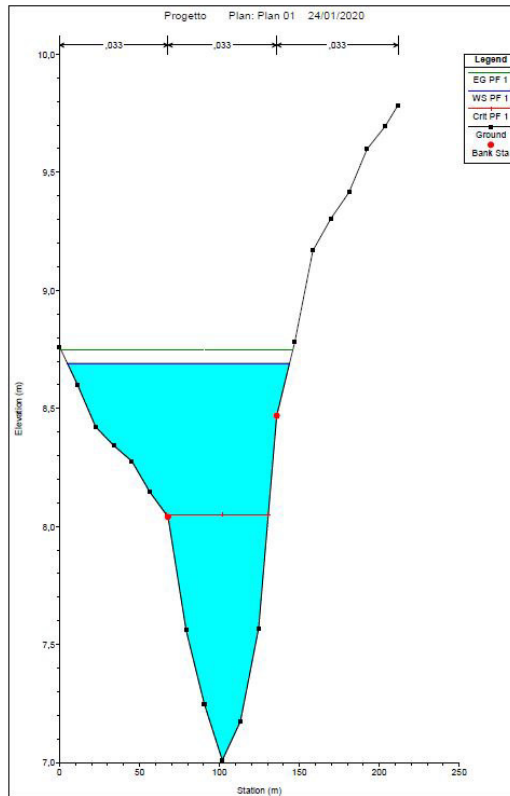
PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

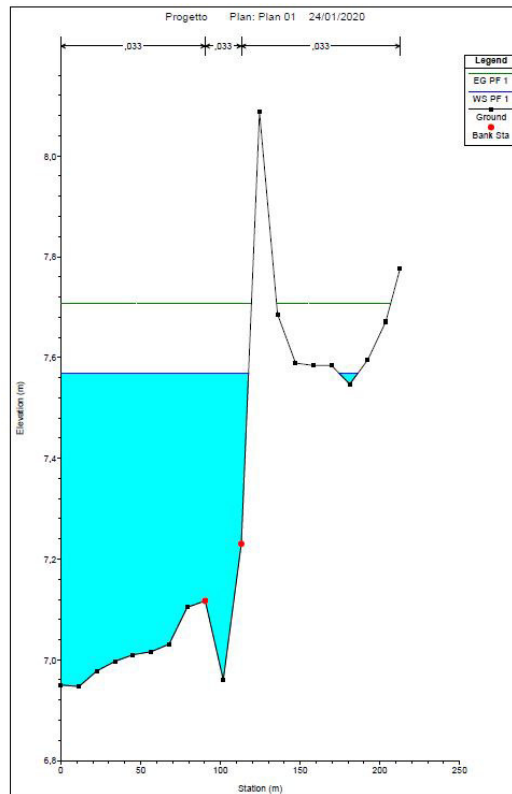
Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914

RELAZIONE IDRAULICA



SR EN ISO 9001:2015 Certificate No. Q204
SR EN ISO 14001:2015 Certificate No. E81





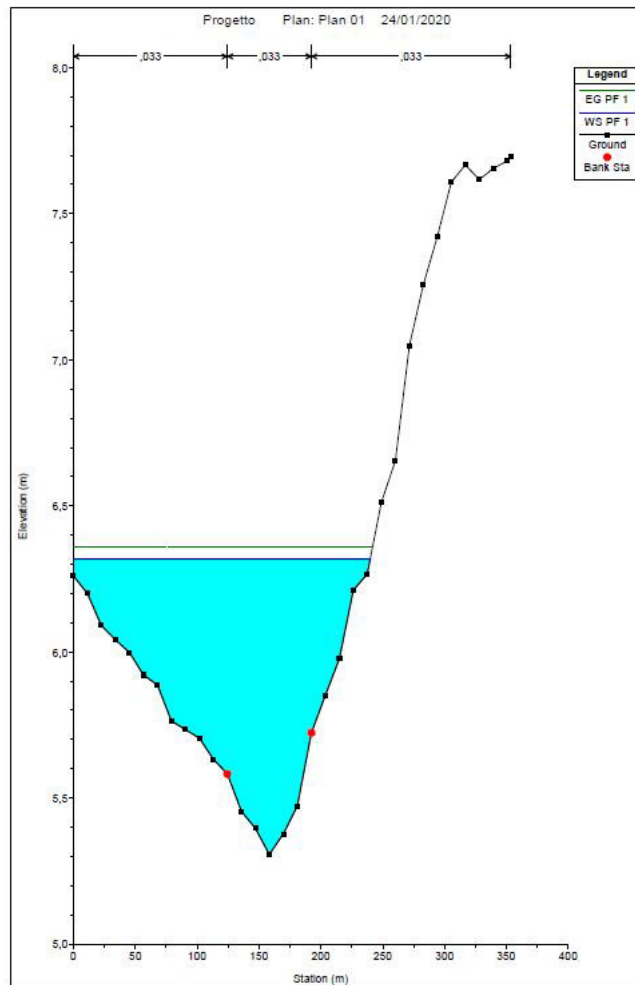


Figure 7- Sezioni con indicazione del livello idrico massimo duecentennale

6 Conclusioni

A seguito di un accurato studio idrologico ed idraulico, affiancato da un'analisi della geomorfologia dell'area in esame, sono stati valutati gli eventi di piena caratteristici del bacino idrografico che interessa la zona di intervento

Per la valutazione delle aree inondabili relative ad eventi di piena con tempo di ritorno duecentennale è stato condotto uno studio attraverso l'ausilio del software Hec-Ras di modellazione in moto permanente.

Dai risultati ottenuti non si riscontrano, per il bacino in esame, aree allagabili con livello idrico significativo in riferimento alla portata al colmo per tempo di ritorno duecentennale.

Inoltre sarà adottata la tecnica no-dig nei punti corrispondenti al passaggio di canali, ovvero i punti di coordinate: (41,392948°; 15,859218°) e (41,402275°; 15,901889°).

Si conclude, pertanto, che il tratto in progetto, in base alla perimetrazione delle aree inondabili duecentennali ricavate con il presente studio, risulta essere compatibile con le finalità e le prescrizioni previste dal Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia; per il tratto interessato dall'intervento sussistono quindi le condizioni di sicurezza idraulica.

7 Allegati

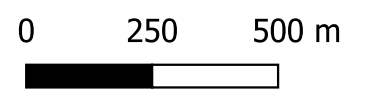
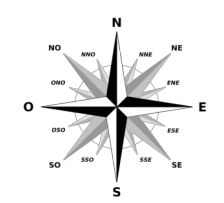
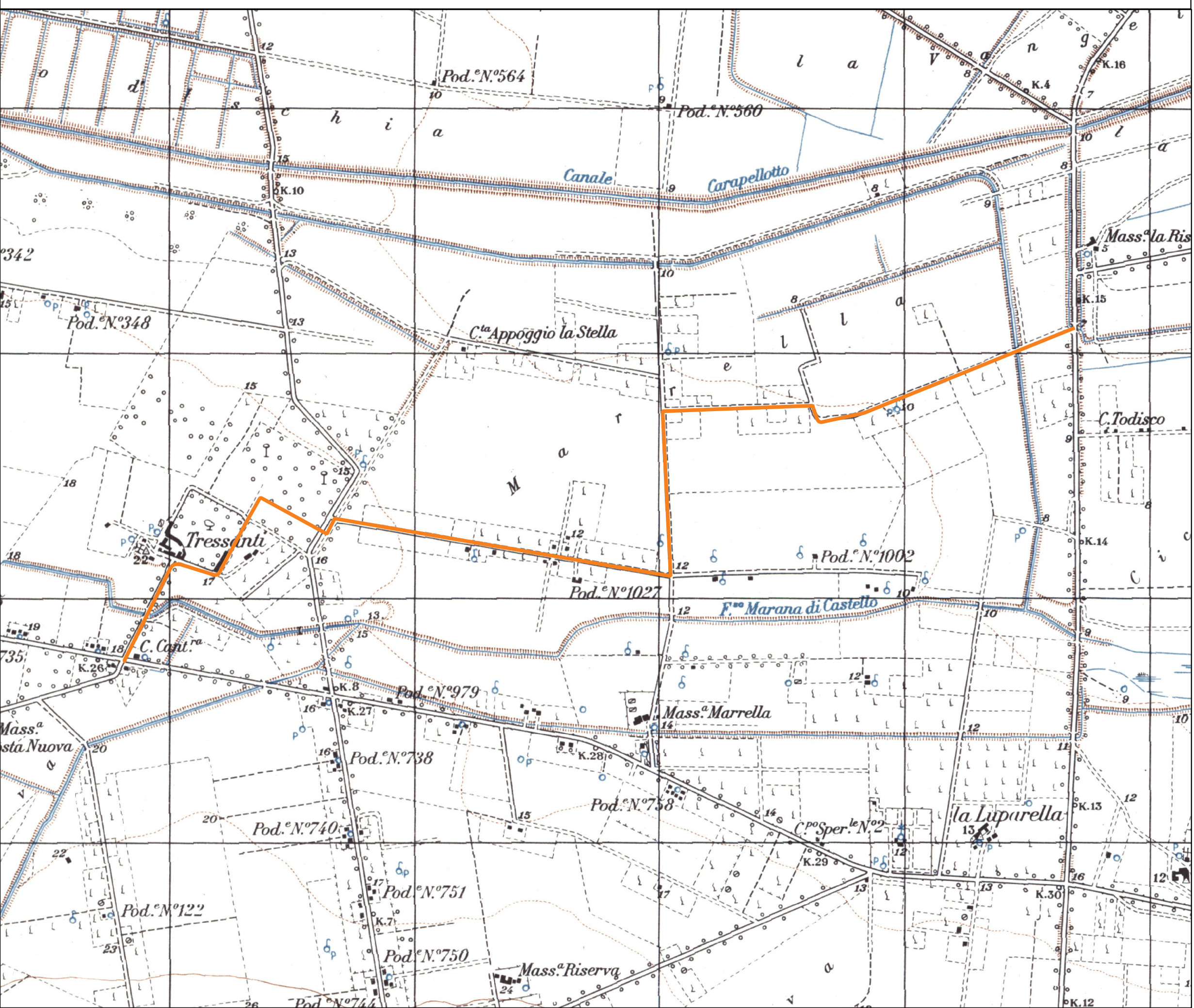
- ❖ 1 - Tratto del metanodotto su carta IGM - scala 1:15.000
- ❖ 2 - Tratto del metanodotto su Street Map - scala 1:15.000
- ❖ 3 - Tratto del metanodotto su ortofoto - scala 1:15.000
- ❖ 4 - Inquadramento area di intervento - scala 1:100.000
- ❖ 5 - Bacino idrografico oggetto di studio - scala 1:35.000
- ❖ 6 - Sezioni su asta principale di studio - scala 1:35.000
- ❖ 7 - Aree allagate su base DTM
- ❖ 8 - Prospettiva del canale con indicazione dei livello idrico massimo duecentennale
- ❖ 9 - Sezioni con indicazione del livello idrico massimo duecentennale



1 - Tratto del metanodotto su carta IGM

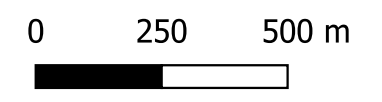
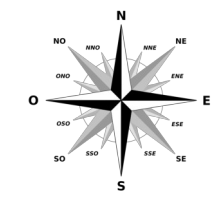
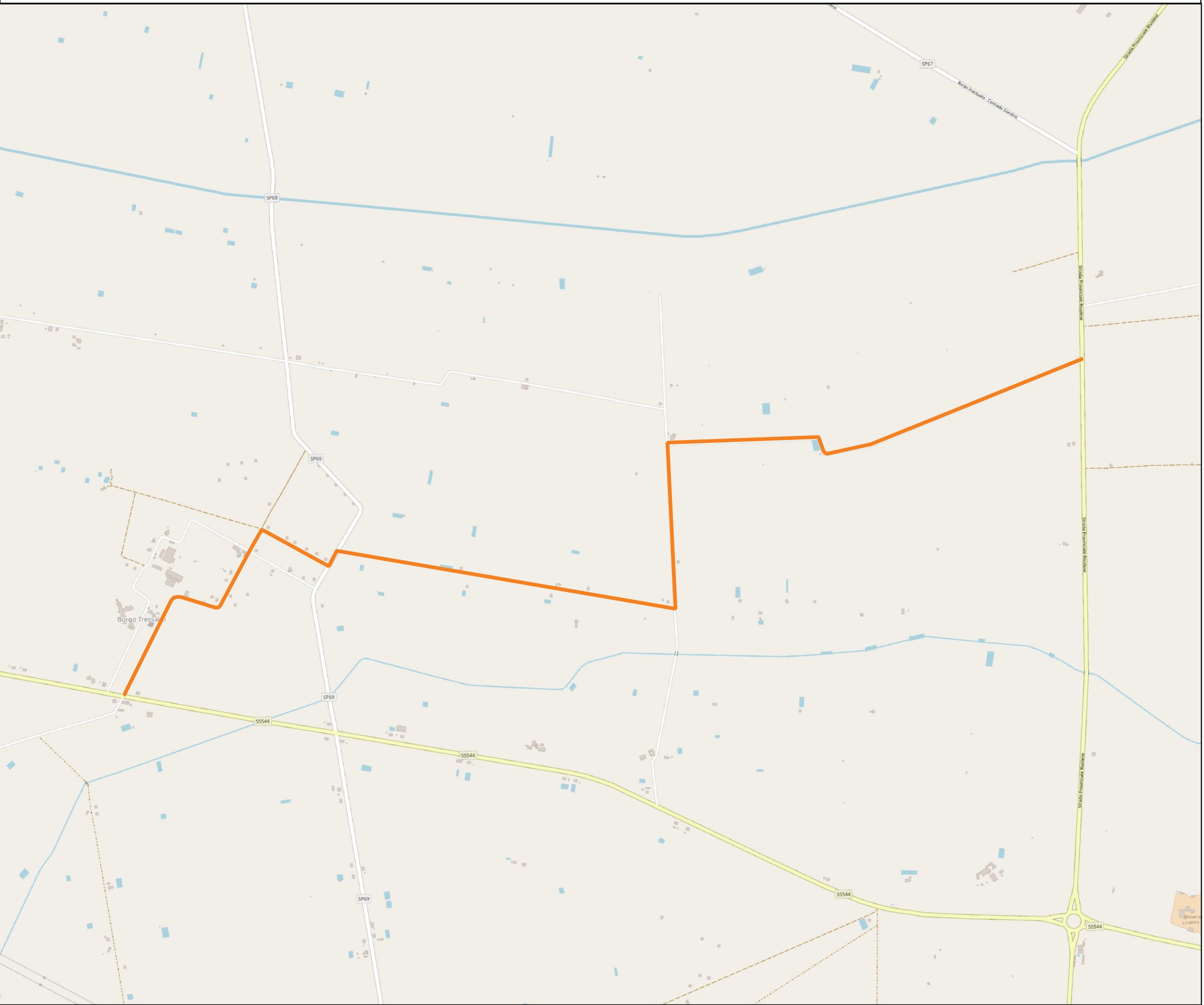
Legenda

Tratto metanodotto



2 - Tratto del metanodotto su Street Map

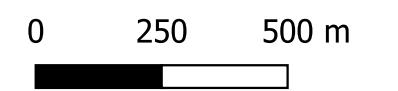
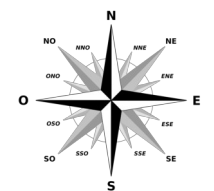
Legenda
— Tratto metanodotto



3 - Tratto del metanodotto su Ortofoto

Legenda

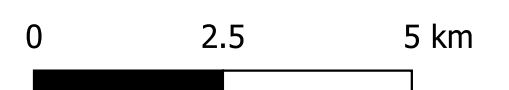
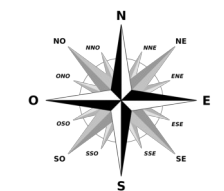
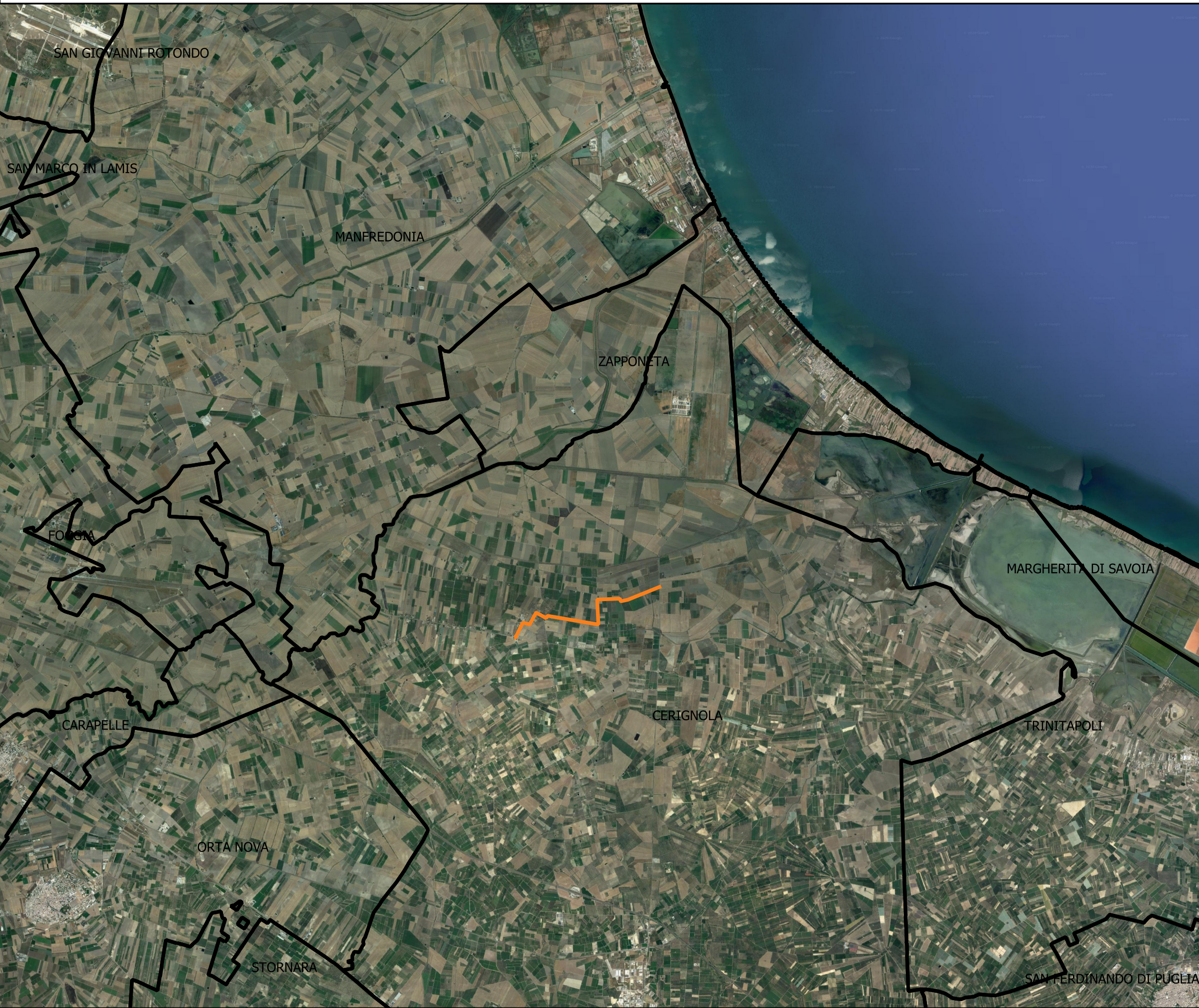
— Tratto metanodotto



4 - Inquadramento area di intervento




Legenda

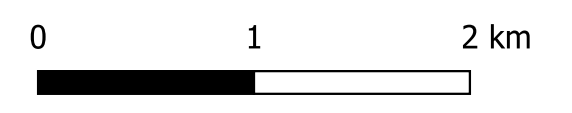
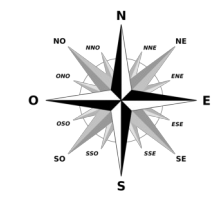
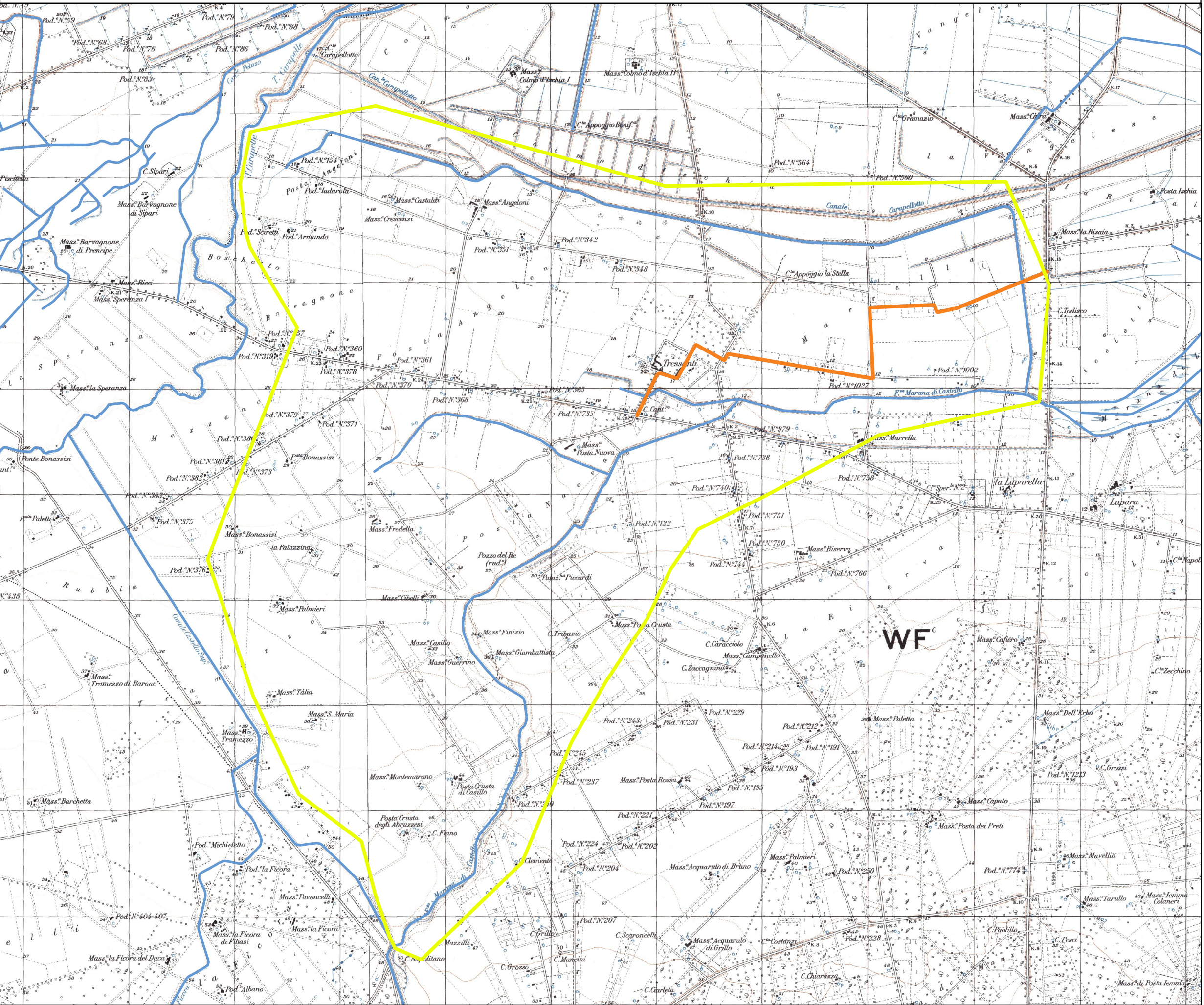
- Tratto metanodotto
- Confini Comunali



5 - Bacino idrografico oggetto di studio

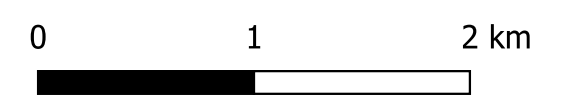
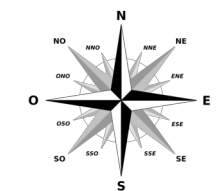
Legenda

-  Bacino di studio
-  Tratto metanodotto
-  Reticolo idrografico

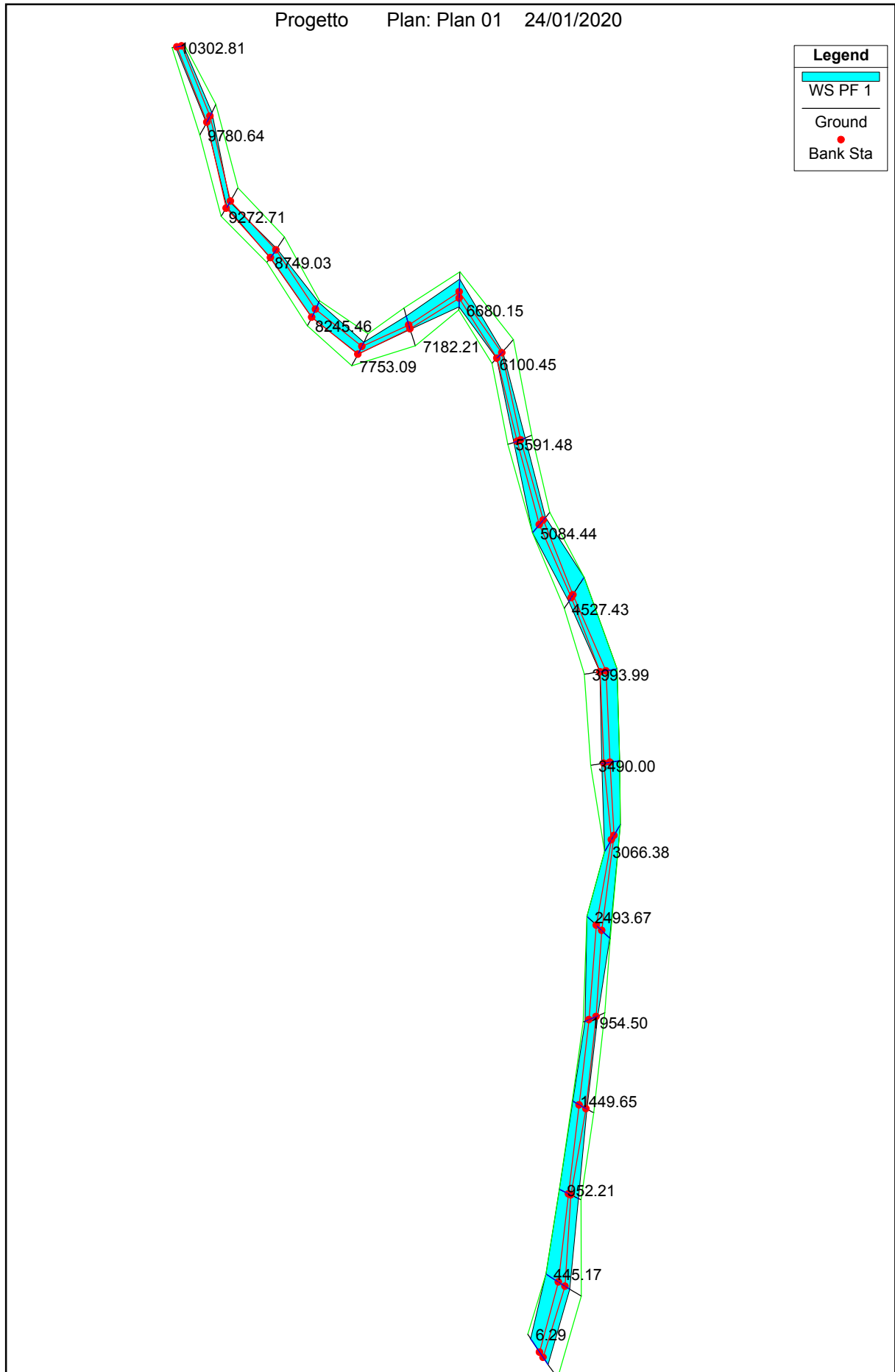


6 - Sezioni su asta principale di studio

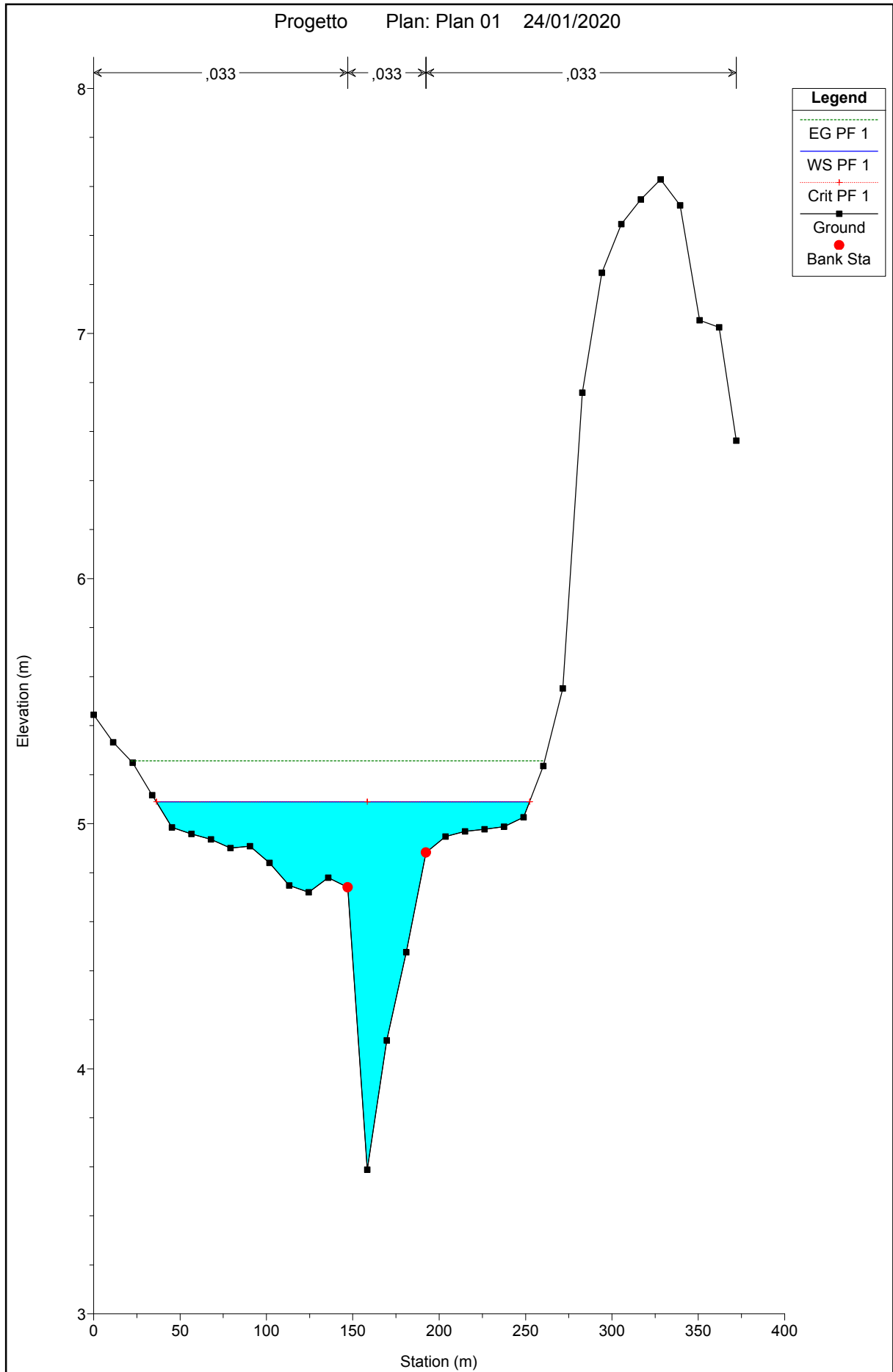
- Legenda**
- Bacino di studio
 - Tratto metanodotto
 - Sezioni
 - Asta fluviale
 - Reticolo idrografico

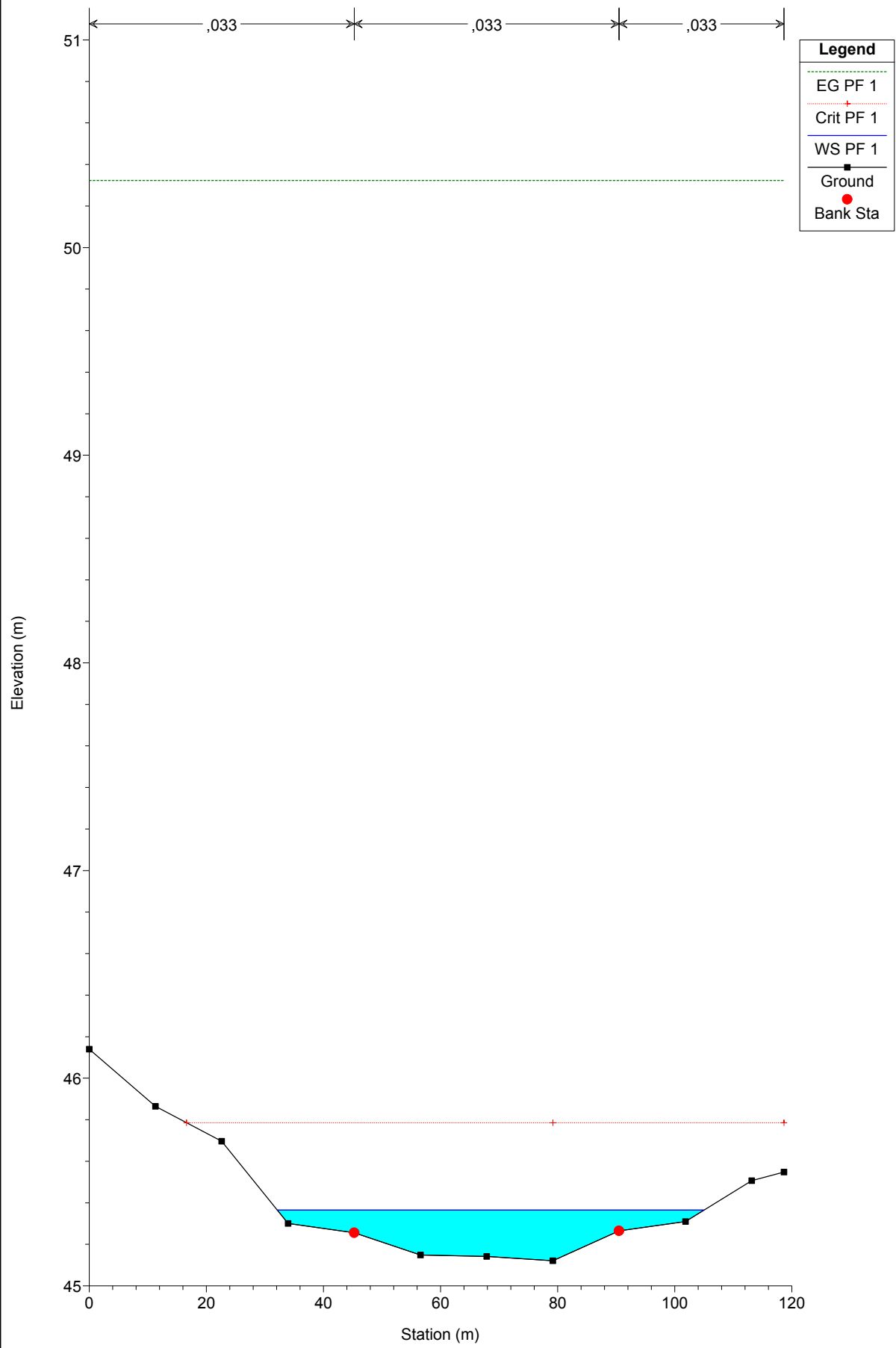


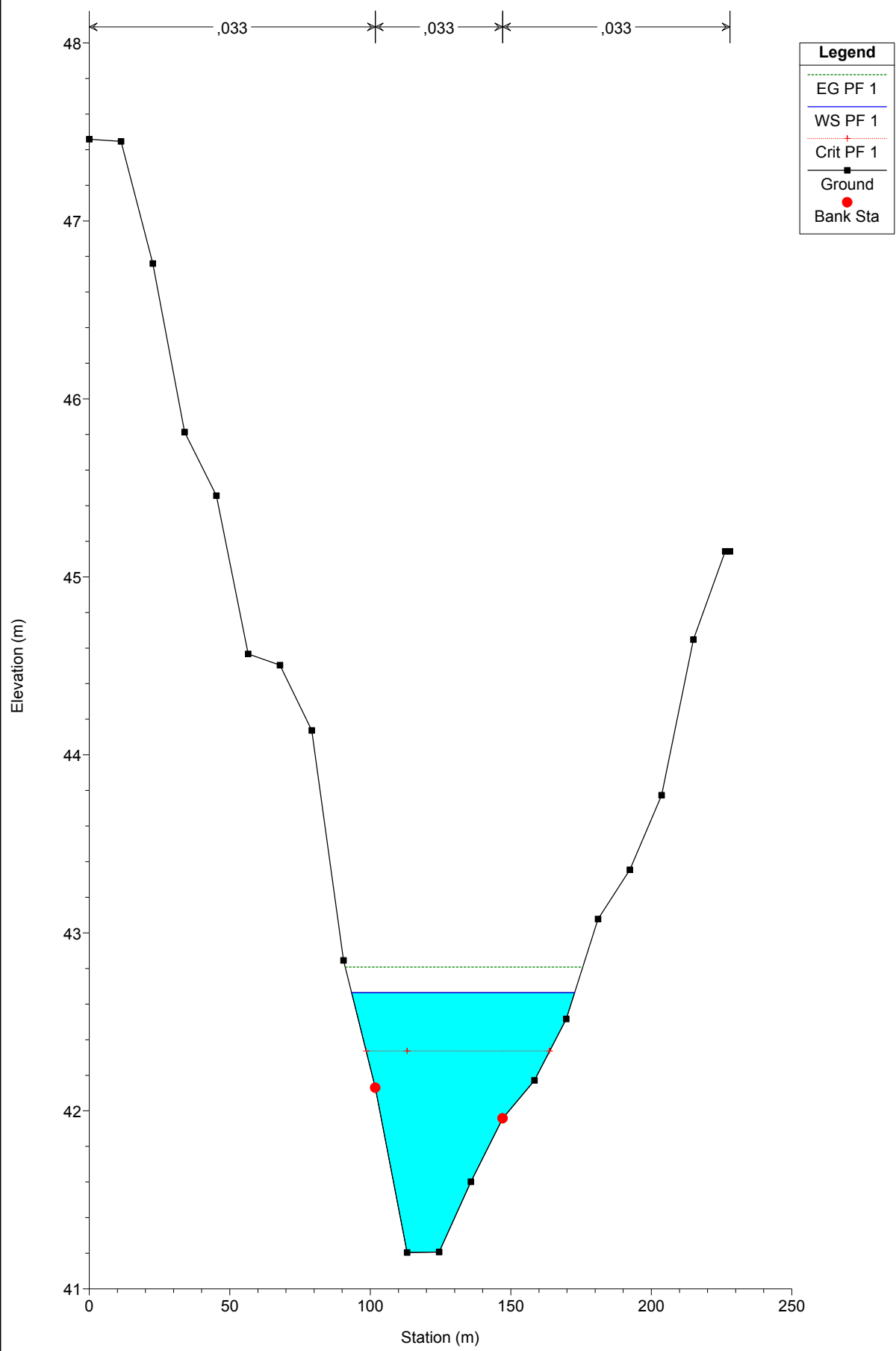
8 - Prospettiva del canale con indicazione del livello idrico massimo duecentennale

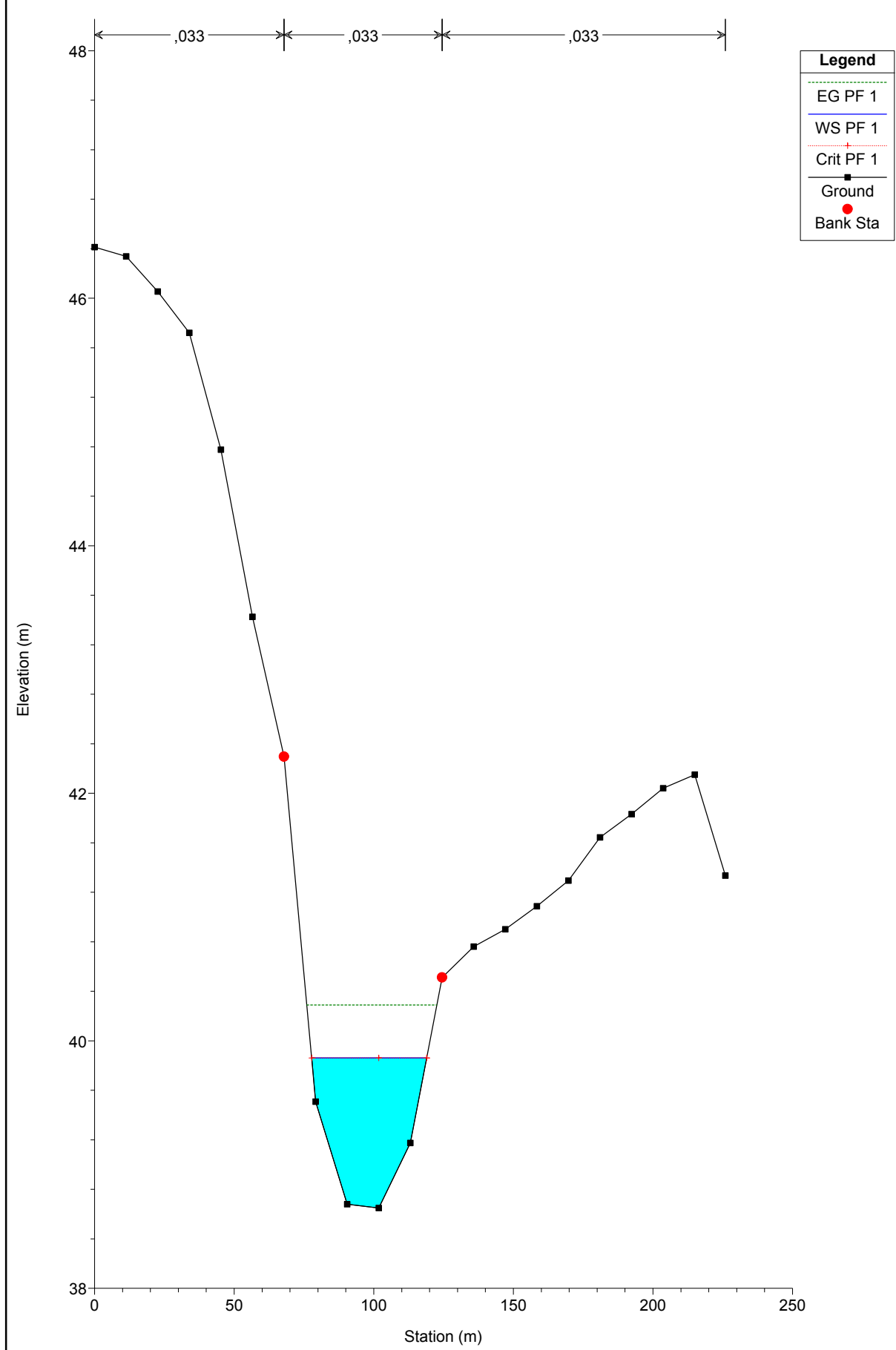


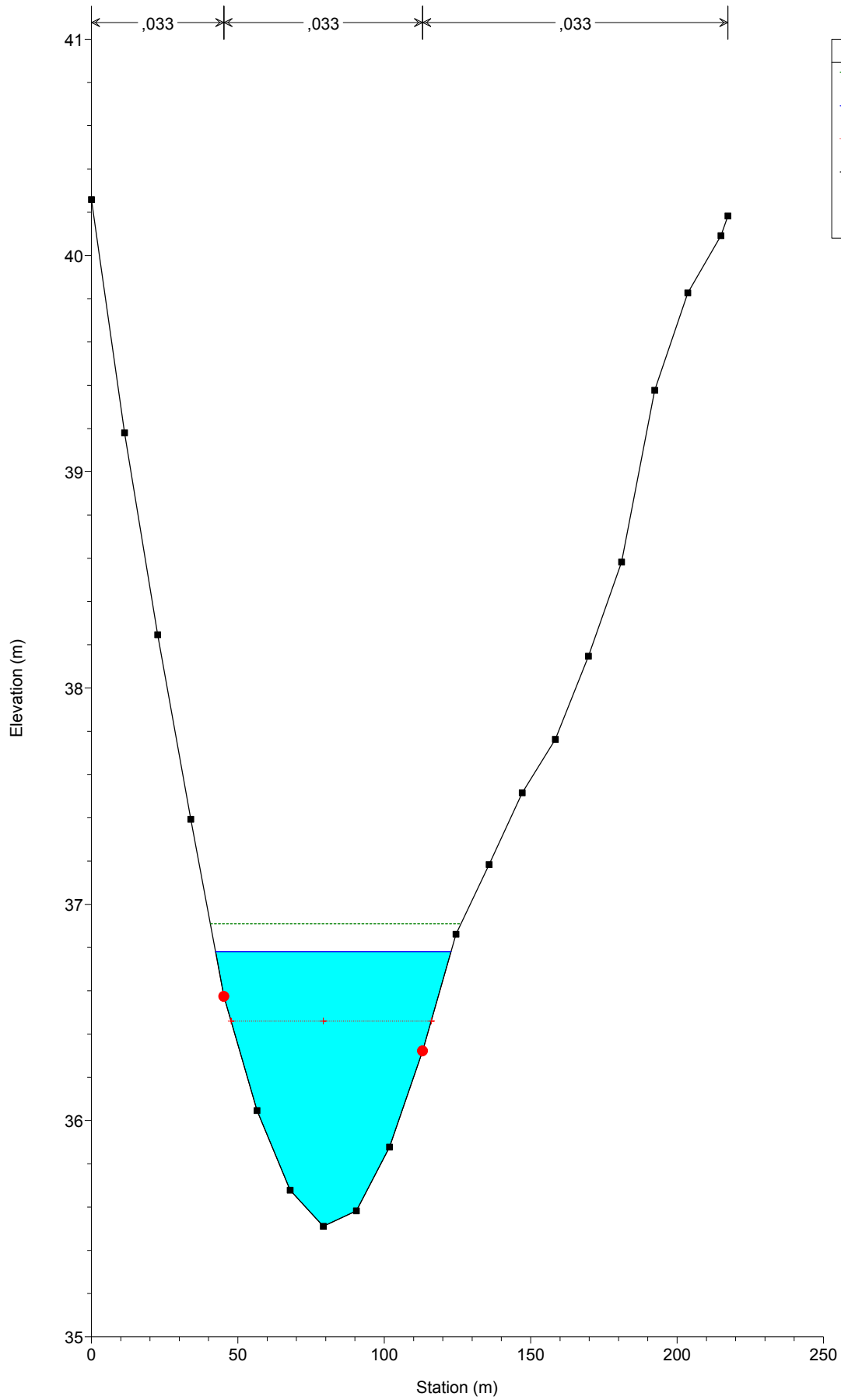
9 - Sezioni con indicazione del livello idrico massimo duecentennale











| Legend | |
|-----------|---|
| EG PF 1 | — |
| WS PF 1 | — |
| Crit PF 1 | — |
| Ground | ■ |
| Bank Sta | ● |

