

REPUBBLICA ITALIANA



**Regione Siciliana  
Assessorato Territorio e Ambiente**

**DIPARTIMENTO REGIONALE DELL'AMBIENTE  
Servizio 3 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"**

# **Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**

(ART.1 D.L. 180/98 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L.267/98 E SS.MM.II.)

**Bacino Idrografico del Fiume Magazzolo  
ed Area Territoriale tra il Bacino del Fiume  
Platani ed il Fiume Magazzolo (062)  
Relazione**

**ANNO 2011  
1° AGGIORNAMENTO PARZIALE**



**Relazione**

# **PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO**

**Bacino Idrografico del Fiume Magazzolo  
ed Area Territoriale tra il Bacino del Fiume  
Platani ed il Fiume Magazzolo (062)**

**ANNO 2011**

**1° AGGIORNAMENTO PARZIALE**

**REGIONE SICILIANA**



**IL PRESIDENTE**

**On. Raffaele Lombardo**

**ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE**

**Assessore Sebastiano Di Betta**

**DIPARTIMENTO REGIONALE DELL'AMBIENTE**

**Dirigente Generale Dott. Giovanni Arnone**

**SERVIZIO ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO**

**Dirigente Responsabile Ing. Vincenzo Sansone**

**UNITA' OPERATIVA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE PAI**

**Dirigente Dott.ssa Francesca Grosso**

## **Coordinamento e revisione generale**

Ing. Vincenzo Sansone - Dirigente – S3 “Assetto del Territorio e Difesa del Suolo”

Dirigente Dott.ssa Francesca Grosso - Dirigente – U.O. S3.1 “Pianificazione e programmazione PAI”

## **Redazione**

### ***Geomorfologia:***

Dott. Geol. A. Brucculeri

Ing. A. Ciruolo

### ***Progetto grafico:***

Geom. S. Madonia

### ***Idraulica:***

Ing. A. Vita



## INDICE

<b>1 PREMESSA.....</b>	<b>8</b>
<b>2 GEMORFOLOGIA .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Aggiornamenti dei dissesti.....</b>	<b>11</b>
2.1.2 PROVINCIA DI AGRIGENTO .....	11
<i>Comune di Bivona.....</i>	<i>11</i>
<i>Comune di Ribera .....</i>	<i>16</i>
2.1.3 PROVINCIA DI PALERMO .....	19
<i>Comune di Palazzo Adriano .....</i>	<i>19</i>
<b>3 PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO     GEOMORFOLOGICO .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1     Priorità degli interventi .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2     Richiesta di fabbisogno finanziario .....</b>	<b>29</b>
<b>4 RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA RELATIVA     ALL'AGGIORNAMENTO DEL PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO     DEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME MAGAZZOLO     LIMITATAMENTE AL TERRITORIO DEL COMUNE DI SANTO STEFANO     QUISQUINA (AG).....</b>	<b>30</b>
<b>4.1 Premessa.....</b>	<b>30</b>
<b>4.2 Studio Idrologico.....</b>	<b>31</b>
4.2.1 Calcolo della portata di massima piena, $Q_T$ , per i bacini in esame.....	34
<b>4.3 Studio Idraulico.....</b>	<b>37</b>
<b>4.4 Perimetrazione delle Aree Potenzialmente Inondabili.....</b>	<b>47</b>



<b>4.5 Perimetrazione degli Elementi a Rischio all'Interno delle Aree Potenzialmente Inondabili .....</b>	<b>48</b>
<b>4.6 Perimetrazione delle Aree a Rischio Idraulico.....</b>	<b>49</b>
<b>5 PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NEL BACINO DEL F. MAGAZZOLO E DELLE AREE TERRITORIALI ADIACENTI.....</b>	<b>52</b>

#### **ALLEGATI: Carte tematiche in scala 1 :10.000**

- Carte dei dissesti geomorfologici: n. 5 (Tavole n° 4, 5, 8, 10, 13);
- Carte della pericolosità e del rischio geomorfologico: n. 5 (Tavole n° 4, 5, 8, 10, 13);
- Carte della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione: n. 1 (Tavola n° 5);
- Carte del rischio idraulico per fenomeni di esondazione: n. 1 (Tavola n° 5).

N.B. – La cartografia tematica allegata sostituisce a tutti gli effetti quella del P.A.I. Approvato con Decreto del Presidente della Regione n° 277 del 02/07/2007 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana n. 39 del 30/08/2007.



**QUADRO DI SINTESI DELLO STATO DI DISSESTO –  
Bacino 062 ed Area territoriale compresa fra 062 e 063**

*Dissesto geomorfologico nel Bacino del F. Magazzolo e delle Aree Territoriali adiacenti*

DATI DI SINTESI	Numero di dissesti	Area in dissesto	Area totale	Indice di Franosità
	N.	A <sub>d</sub> [kmq]	A <sub>tot</sub> [kmq]	(I <sub>f</sub> =A <sub>d</sub> /A <sub>tot</sub> x 100) [%]
Bacino Idrografico 062 + Area Territoriale fra 062 e 063	508	10,05	204,5	4,9



## QUADRO DI SINTESI DELLO STATO DI PERICOLOSITA' E RISCHIO GEOMORFOLOGICO

Bacino 062 ed Area territoriale compresa fra 062 e 063

*Dissesto geomorfologico nel Bacino del F. Magazzolo e delle Aree Territoriali adiacenti*

DATI DI SINTESI	PERICOLOSITA'											
	P4		P3		P2		P1		P0		TOTALE	
	N.	AP4 [Ha]	N.	AP3 [Ha]	N.	AP2 [Ha]	N.	AP1 [Ha]	N.	AP0 [Ha]	N.	APtot [Ha]
Bacino Idrografico 062 + Area Territoriale fra 062 e 063	13	35,11	129	193,53	150	570,08	158	258,35	16	13,27	508	1070,34

*Dissesto geomorfologico nel Bacino del F. Magazzolo e delle Aree Territoriali adiacenti*

DATI DI SINTESI	RISCHIO									
	R4		R3		R2		R1		TOTALE	
	N.	AR4 [Ha]	N.	AR3 [Ha]	N.	AR2 [Ha]	N.	AR1 [Ha]	N.	ARtot [Ha]
Bacino Idrografico 062 + Area Territoriale fra 062 e 063	14	4,27	30	8,16	104	26,80	103	20,13	251	59,36



## QUADRO DI SINTESI DELLO STATO DI PERICOLOSITA' E RISCHIO IDRAULICO

Bacino 062 ed Area territoriale compresa fra 062 e 063

*Pericolosità idraulica del F. Magazzolo e delle Aree Territoriali adiacenti*

DATI DI SINTESI PER PROVINCIA NEL BACINO DEL MAGAZZOLO	PERICOLOSITA' IDRAULICA									
	Siti di Attenzione		P3		P2		P1		TOTALE	
	N.	A <sub>att</sub> [Ha]	N.	A <sub>P3</sub> [Ha]	N.	A <sub>P2</sub> [Ha]	N.	A <sub>P1</sub> [Ha]	N.	A <sub>P</sub> [Ha]
AGRIGENTO	1	35.04	12	373.27	1	0.79	10	12.55	24	421.65
PALERMO	1	41.19	1	43.35	0	0.00	0	0.00	2	84.54
TOTALE	2	76.23	13	416.62	1	0.79	10	12.55	26	506.19

DATI DI SINTESI PER COMUNE NEL BACINO DEL MAGAZZOLO	PERICOLOSITA' IDRAULICA									
	Siti di Attenzione		P3		P2		P1		TOTALE	
	N.	A <sub>att</sub> [Ha]	N.	A <sub>P3</sub> [Ha]	N.	A <sub>P2</sub> [Ha]	N.	A <sub>P1</sub> [Ha]	N.	A <sub>P</sub> [Ha]
Provincia di Agrigento	0	0.00	1	0.33	0	0.00	0	0.00	1	0.33
	0	0.00	1	75.36	0	0.00	1	3.62	2	78.98
	0	0.00	2	70.69	1	0.79	1	0.59	4	72.07
	1	35.04	1	41.50	0	0.00	0	0.00	2	76.54
	0	0.00	6	177.10	0	0.00	8	8.34	14	185.44
Provincia di Palermo	0	0.00	1	8.28	0	0.00	0	0.00	1	8.28
	1	41.19	1	43.35	0	0.00	0	0.00	2	84.54
TOTALE	2	76.23	13	416.62	1	0.79	10	12.55	26	506.19



**Rischio idraulico del F. Magazzolo e delle Aree Territoriali adiacenti**

DATI DI SINTESI PER PROVINCIA NEL BACINO DEL MAGAZZOLO	RISCHIO IDRAULICO									
	R4		R3		R2		R1		TOTALE	
	N.	A <sub>R4</sub> [Ha]	N.	A <sub>R3</sub> [Ha]	N.	A <sub>R2</sub> [Ha]	N.	A <sub>R1</sub> [Ha]	N.	A <sub>R</sub> [Ha]
AGRIGENTO	2	5.65	0	0	23	19.96	4	0.2	29	25.81
PALERMO	0	0.00	0	0.00	5	5.49	0	0.00	5	5.49
TOTALE	2	5.65	0	0.00	28	25.43	4	0.20	34	31.30

DATI DI SINTESI PER COMUNE NEL BACINO DEL MAGAZZOLO	RISCHIO IDRAULICO									
	R4		R3		R2		R1		TOTALE	
	N.	A <sub>R4</sub> [Ha]	N.	A <sub>R3</sub> [Ha]	N.	A <sub>R2</sub> [Ha]	N.	A <sub>R1</sub> [Ha]	N.	A <sub>R</sub> [Ha]
Bivona	0	0.00	0	0.00	6	5.80	1	0.05	7	5.85
Calamonaci	0	0.00	0	0.00	4	1.42	0	0.00	4	1.42
Lucca Sicula	0	0.00	0	0.00	3	5.66	0	0.00	3	5.66
Ribera	1	0.26	0	0.00	8	6.06	3	0.15	12	6.47
S. Stefano di Quisquina	1	5.34	0	0.00	2	1.02	0	0.00	3	6.36
Palazzo Adriano	0	0.00	0	0.00	5	5.49	0	0.00	5	5.49
TOTALE	2	5.60	0	0.00	28	25.45	4	0.20	34	31.30





## **1 PREMESSA**

La Regione Siciliana – Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente, dopo il Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico, approvato con decreto del 4 luglio 2000, si è dotata del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), quale frutto di una costante interlocuzione con le Amministrazioni locali e, più in generale, gli altri soggetti interlocutori della pianificazione di bacino, per ascoltare le esigenze del territorio nelle sue diverse espressioni.

Il metodo della concertazione e della condivisione delle scelte ha, in tal modo, agevolato e agevola le decisioni che incidono sul territorio, consentendo così alla Sicilia di affrontare in maniera organica i problemi della salvaguardia dal rischio idrogeologico.

Tutto ciò al fine di pervenire ad una puntuale definizione dei livelli di rischio e fornire criteri e indirizzi indispensabili per l'adozione di norme di prevenzione e per la realizzazione di interventi volti a mitigare od eliminare il rischio.



Il Piano è suscettibile di aggiornamento a seguito di variazioni succedutesi nel tempo o a nuovi studi che dimostrino un diverso assetto del territorio, così come indicato nelle Norme di Attuazione (cap.11 della Relazione Generale).

In particolare, l'art. 5 "Aggiornamenti e modifiche" recita:

*"1. Il P.A.I. potrà essere oggetto di integrazioni e modifiche su richiesta e/o segnalazioni di Enti pubblici e Uffici territoriali, in relazione a:*

*a) indagini e studi a scala di dettaglio presentati da pubbliche amministrazioni;*

*b) nuovi eventi idrogeologici idonei a modificare il quadro della pericolosità;*

*c) variazioni delle condizioni di pericolosità derivanti da:*

- Effetti di interventi non strutturali;*
- Realizzazione e/o completamento di interventi strutturali di messa in sicurezza delle aree interessate ed effetti prodotti dalle opere realizzate per la mitigazione del rischio.*

*2. Nei casi di cui ai precedenti punti a), b) e c), le amministrazioni interessate devono provvedere a perimetrare le aree sulla Carta Tecnica Regionale, in scala 1:10000 e a trasmettere tali elaborati all'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente – Dipartimento Territorio.*

*3. Le modifiche e/o le integrazioni e gli aggiornamenti del P.A.I. saranno approvati con Decreto del Presidente della Regione, previa Delibera della Giunta Regionale, su proposta dell'Assessore Regionale Territorio e Ambiente.*

*4. Tutti gli elementi ricadenti in aree a pericolosità determinano condizioni di rischio;*

*per quanto riguarda quelli non individuati nelle carte allegate al progetto del P.A.I., si invitano i comuni a segnalarne la presenza con ubicazione su cartografia."*

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino Idrografico del Fiume Magazzolo ed Area Territoriale tra il Bacino del Fiume Platani ed il Fiume Magazzolo (062) è stato adottato dalla Regione Sicilia con Decreto del Presidente della Regione n. 277 del 02/07/2007 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana n. 39 del 30/08/2007.

Dalla fine delle operazioni di campo (anno 2006) alla data attuale, sono intervenuti alcuni cambiamenti che hanno localmente modificato l'assetto idrogeologico rappresentato; tali cambiamenti derivano principalmente dall'evoluzione di dissesti già individuati o, ancora, dall'attivazione di nuovi fenomeni.

Nella logica del suddetto Articolo 5 del Cap. 11 della Relazione Generale, a conferma del fatto che il PAI è uno strumento di pianificazione dinamico che "risente dell'evoluzione del territorio", si è pertanto proceduto all'aggiornamento del Piano, operando alcune modifiche ed integrazioni che sono state ritenute particolarmente significative rispetto alla prima stesura del medesimo PAI.



Il lavoro è stato articolato prendendo in esame le varie segnalazioni prodotte dalla Amministrazioni Comunali, pervenute all'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente, finalizzate a mettere in risalto condizioni di dissesto in atto.

In questa sede sono state affrontate le variazioni che hanno interessato:

- il Bacino del F. Magazzolo (062) nell'ambito dei territori comunali di:  
Bivona, Ribera e Santo Stefano di Quisquina  
ricadenti nella Provincia di Agrigento;  
Palazzo Adriano  
ricadente nella Provincia di Palermo.

Le modifiche apportate, inoltre, sono sia di tipo geomorfologico che idraulico.

**Provincia di Agrigento:**

- Bivona;
- Ribera;
- Santo Stefano di Quisquina.

**Provincia di Palermo:**

- Palazzo Adriano.

Le modifiche di carattere geomorfologico prodotte sono contenute nella seguente cartografia C.T.R. in scala 1:10.000:

- 620130;
- 620140;
- 628080;
- 628120;
- 629010.

Le modifiche di carattere idraulico prodotte sono contenute nella seguente cartografia C.T.R. in scala 1:10.000:

- 620140

Di seguito si analizzano gli aggiornamenti.



## 2 GEMORFOLOGIA

### 2.1 Aggiornamenti dei dissesti

Per l'individuazione delle aree a rischio geomorfologico, nell'ambito degli aggiornamenti, ci si è avvalsi della metodologia proposta dalla Relazione Generale del P.A.I., producendo una rappresentazione cartografica in scala 1: 10.000 dei dissesti geomorfologici (Carta dei Dissesti) e la conseguente Carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico in scala 1:10.000, elaborata dopo avere definito i livelli di pericolosità e rischio conseguenti dalle variazioni proposte. Infine, facendo riferimento ai contenuti del Capitolo 9 "Programma degli interventi" par. 9.1 "Individuazione delle priorità di intervento per il rischio geomorfologico" della suddetta Relazione Generale, a ciascun dissesto è stato attribuito un grado di priorità necessario al fine della programmazione degli interventi.

#### 2.1.2 PROVINCIA DI AGRIGENTO

##### *Comune di Bivona*

Nell'ambito del territorio del Comune di Bivona, ricadente del Bacino Idrografico del Fiume Magazzolo, sono state apportate le seguenti variazioni:

- Modifica di n. 2 dissesti geomorfologici già inseriti nel vigente P.A.I;
- Inserimento di n. 2 dissesti geomorfologici.

##### *Modifiche introdotte*

##### **Codice Dissesto 062-1BI-106**

Il dissesto in questione è già stato inserito nel vigente PAI con il codice 062-1BI-106 ed identificato quale frana di colamento attiva, in grado di generare una pericolosità moderata (P2) e un rischio elevato (R3) per la sede viaria della S.S. 118 coinvolta.

Nel corso dell'inverno 2011 la suddetta frana ha manifestato una repentina evoluzione con l'attivazione di una colata rapida di detrito e terra che ha invaso la carreggiata stradale con un ingente volume di materiale.

La frana ha manifestato una nicchia di alimentazione principale, ma sono stati rilevati altri segni di dissesto che evidenziano una sua evoluzione retrogressiva.

Superata la sede stradale, la colata detritica tende a dirigersi verso le linee di impluvio presenti a valle.



Foto 1 – Veduta della porzione di carreggiata che nel corso dell'inverno u.s. è stata invasa dai detriti. Si intravede l'accumulo dei detriti rimossi a valle.



Foto 2 – Veduta del versante oggetto del dissesto. La copertura vegetale impedisce la chiara identificazione degli elementi morfologici.





Tale evoluzione impone la modifica delle caratteristiche del dissesto in questione, del quale è stata operata anche una nuova perimetrazione.

Per le suddette motivazioni si modifica il dissesto 062-1BI-106 variandone la tipologia da colamento lenta attiva (T1) a colata rapida attiva (T3) con superficie compresa fra 10.000 e 100.000 mq. Ne deriva un incremento del grado di pericolosità da P2 (medio) a P4 (molto elevato) con un conseguente rischio molto elevato (R4) per la sede stradale della S.S. 118 ed elevato (R3) per la viabilità di accesso all'abitazione privata presente a Est del dissesto in questione e valutata quale elemento vulnerabile di tipo E1.

#### **Codice Dissesto 062-1BI-026**

Per effetto dell'introduzione del dissesto 062-1BI-121 (vd. Testo a seguire Par. **Nuovi inserimenti**) ne è conseguita una poco significativa modifica all'area di creep identificata nel vigente PAI con il codice 062-1BI-026, la cui superficie viene leggermente ridotta per l'interazione con il piede del corpo detritico derivante dal dissesto 062-1BI-121.

Questa modesta variazione della superficie non modifica la tipologia, la pericolosità e il gradi di rischio dei dissesto in questione i cui data già proposti nel vigente PAI sono tutti confermati:

tipologia T1 attiva con superficie compresa fra 10.000 e 100.000 mq – Pericolosità media (P2) – Rischio medio (R2) per la viabilità interpoderale (E2) e elevato (R3) per la sede viaria della S.S. 118 coinvolta (E3).

#### **Nuovi inserimenti**

##### **Codice Dissesto 062-1BI-120**

Il dissesto 062-1BI-106 si manifesta come una repentina riattivazione nell'ambito di un fenomeno gravitativo più esteso ad oggi quiescente. Si tratta di un colamento lento in cui si riconoscono alcune evidenze morfologiche (zona di svuotamento a monte e accumulo al valle) ma di cui non si ha alcuna notizia di movimento recente.

Pertanto si aggiorna il PAI con l'inserimento del dissesto 062-1BI-120 classificato quale frana a tipologia T1 quiescente e, pertanto, caratterizzata da una pericolosità moderata (P1) con un conseguente rischio moderato (R1) per la struttura ricettiva presente al piede (E1) e rischio medio (R2) per la porzione dei sede stradale della S.S. 118 coinvolta (E3).

**Codice Dissesto 062-1BI-121**

Il dissesto 062-1BI-121 si è manifestato nel corso dell'inverno 2011, con l'attivazione di una piccola colata rapida di detrito e terra che non ha raggiunto la carreggiata stradale.

La frana ha manifestato una nicchia di alimentazione principale, ma sono stati rilevati altri segni di dissesto che evidenziano una sua evoluzione retrogressiva.



Foto 3 – Veduta del versante oggetto del dissesto. La copertura vegetale impedisce la chiara identificazione degli elementi morfologici.

Pertanto, si aggiorna il PAI con l'inserimento del dissesto 062-1BI-121 classificato quale colata rapida attiva (T3) con superficie inferiore a 10.000 mq. Ne deriva un grado di pericolosità elevata P3 senza l'innescio di condizioni di rischio per l'assenza di strutture antropiche direttamente coinvolte.

**Dati di sintesi**

Pertanto, sulla base di quanto rilevato, si aggiorna il P.A.I. vigente come di seguito proposto:

- Modifica del dissesto 062-1BI-106 con la variazione della tipologia da colamento lenta attiva (T1) a colata rapida attiva (T3) con superficie compresa fra 10.000 e 100.000 mq. Ne deriva un incremento del grado di pericolosità da P2 (medio) a P4 (molto elevato) con un conseguente rischio molto elevato (R4) per la sede stradale della S.S. 118 ed elevato (R3) per la



viabilità di accesso all'abitazione privata presente a Est del dissesto in questione e valutata quale elemento vulnerabile di tipo E1.

- Modifica del dissesto 062-1BI-026 con una leggera variazione della sua superficie, confermandone la pericolosità (P2) e il rischio (R2 e R3).
- Inserimento del dissesto 062-1BI-120 (colamento lento quiescente) a tipologia T1, da cui ne deriva una pericolosità moderata (P1) ed un rischio medio (R2) per la sede viaria della S.S. 118 (E3) e moderato (R1) per la struttura ricettiva presente al piede (E1).
- Inserimento del dissesto 062-1BI-121 di tipologia T3 (crolli, sprofondamenti e scivolamenti rapidi di detrito e terra) con Pericolosità elevata (P3) ma priva di rischio per l'insussistenza di interazioni con elementi vulnerabili;

*Tabella di Sintesi dei dati relativi ai Dissesti:*

Codice Dissesto	Area (m <sup>2</sup> )	Tipologia	Pericolosità	Elemento a rischio	Rischio	Livello di Priorità	Aggiornato o Nuovo Inserimento
062-1BI-026	14.289	T1	P2	E3-E2	R3-R2	IV	Aggiornato
062-BI-106	20.756	T3	P4	E3-E1	R4-R3	III	Aggiornato
062-1BI-120	15.985	T1	P1	E3-E1	R2-R1		Nuovo inserimento
062-1BI-121	3.173	T3	P3	-	-	-	Nuovo inserimento

**Tabella n. 2.1.2.1** Numero e superficie dei dissesti nel territorio comunale di Bivona ricadente all'interno del bacino del F. Magazzolo (062) distinti per tipologia e stato di attività.

	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
TIPOLOGIA	N.	AREA Ha	N.	AREA Ha	N.	AREA Ha	N.	AREA Ha	N.	AREA Ha
Crollo/ribaltamento	29	18,99							29	18,99
Colamento rapido	5	5,8473	19	17,21					24	23,0573
Sprofondamento										
Scorrimento	1	1,23	3	1,14	2	2,03			6	4,4
Frana complessa	2	8,94	1	5,97	4	19,84	2	44,13	9	78,88
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento	5	4,38	4	5,17	3	3,27	2	2,1	14	14,92
Area a franosità diffusa	7	110,15							7	110,15
Deformazioni superficiali lente (creep)	14	52,09							14	52,09
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	18	83,71							18	83,71
<b>TOTALE</b>	<b>81</b>	<b>285,34</b>	<b>27</b>	<b>29,49</b>	<b>9</b>	<b>25,14</b>	<b>4</b>	<b>46,23</b>	<b>121</b>	<b>386,19</b>





**Tabella n. 2.1.2.2** Distribuzione per numero e per area delle classi di pericolosità nel territorio comunale di Bivona ricadente all'interno del bacino del F. Magazzolo (062)

PERICOLOSITA'	N°	AREA (Ha)
P0	3	2,61
P1	22	66,38
P2	51	252,61
P3	43	85,69
P4	2	3,79
<b>TOTALE</b>	<b>121</b>	<b>411,08</b>

**Tabella n. 2.1.2.3** Distribuzione per numero e per area delle classi di rischio nel territorio comunale di Bivona ricadente all'interno del bacino del F. Magazzolo (062)

RISCHIO	N°	AREA (Ha)
R1	39	8,146
R2	50	10,42
R3	15	3,66
R4	1	0,051
<b>TOTALE</b>	<b>105</b>	<b>22,27</b>

### **Comune di Ribera**

Nell'ambito del territorio del Comune di Ribera, ricadente all'interno del Bacino idrografico del F. Magazzolo (062), sono state apportate le seguenti variazioni:

- Modifica n. 1 dissesto geomorfologico già inserito nel vigente P.A.I.;
- Introduzione di n. 1 dissesto geomorfologico.

### **Modifiche introdotte**

#### **Codice Dissesto 062-1RI-016**

Per effetto dell'introduzione del dissesto 062-1RI-036 (vedi testo a seguire **Nuovi Inserimenti**), l'area a franosità diffusa indentificata con il codice 062-1RI-016 è stata ridotta di dimensioni. Tale variazione, comunque, non ha comportato la modifica della Pericolosità media connessa (P2) ed il Rischio molto elevato (R4) per la porzione di centro abitato (E4), elevato (R3) per la porzione di nucleo abitato e medio R2 per le case sparse, gli insediamenti agricoli (E1) e la viabilità secondaria (E2) coinvolti.



### **Nuovi inserimenti**

#### **Codice Dissesto 062-1RI-036**

Il dissesto 062-1RI-036 si manifesta come una repentina riattivazione nell'ambito di nell'area di dissesto segnalato fra la via Magazzolo e la Via Taranto .

L'evoluzione del fenomeno gravitativo ha reso evidente una nicchia che si è sviluppata ai piedi di un fabbricato di civile abitazione, con un andamento progressivo verso valle. Il dissesto appare avere interessato la porzione marginale del terrazzo marino sabbioso, poggiante su substrato argilloso, con presumibile coinvolgimento di materiali di riporto distribuiti lungo il ciglio del pendio.



Foto n. 1 – Veduta della zona di monte dell'area in frana

La frana, che risulta essersi manifestata nel corso dell'ultimo periodo, presumibilmente connessa alle ultime abbondanti precipitazioni meteoriche, si è verificata come localizzata attivazione nell'ambito di una porzione di versante individuato nel PAI vigente (F. Magazzolo) quale soggetto a franosità diffusa (062-1RI-016) con pericolosità P2 e rischio R4 per la fascia di fabbricati del centro urbano coinvolti.

Per effetto di questa attivazione si ritiene opportuno individuare una frana complessa all'interno dell'area a franosità diffusa, identificata con il codice 062-1RI-036, assume una pericolosità elevata (P3) e rischio molto elevato (R4) per la porzione di centro abitato coinvolta (E4).



### **Dati di sintesi**

Pertanto, sulla base di quanto rilevato, si aggiorna il P.A.I. vigente come di seguito descritto:

- Modifica del dissesto 062-1RI-016 con la riduzione dell'area soggetta a franosità diffusa di tipologia T1, con pericolosità media (P2) e rischio molto elevato R4, elevato R3 e medio R2 in funzione delle varie tipologie di elementi vulnerabili coinvolti.
- Inserimento del dissesto 062-1RI-036 classificato quale frana complessa di tipologia T2 con pericolosità elevata P3, e rischio molto elevato R4 per la porzione di centro abitato coinvolto (E4).

*Tabella di Sintesi dei dati relativi al Dissesto:*

<b>Codice Dissesto</b>	<b>Area (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Pericolosità</b>	<b>Elemento a rischio</b>	<b>Rischio</b>	<b>Livello di Priorità</b>	<b>Aggiornato o Nuovo Inserimento</b>
062-1RI-016	311021	T1	P2	E1 -E2 – E3 – E4	R2 - R3 - R4	II	Aggiornato
062-1RI-036	25.789	T2	P3	E4	R4	I	Nuovo inserimento

**Tabella n. 2.1.2.4** Numero e superficie dei dissesti nel territorio comunale di Ribera ricadente all'interno del bacino del F. Magazzolo (062) distinti per tipologia e stato di attività.

	<b>ATTIVI</b>		<b>INATTIVI</b>		<b>QUIESCENTI</b>		<b>STABILIZZATI</b>		<b>TOTALE</b>	
<b>TIPOLOGIA</b>	<b>N.</b>	<b>AREA Ha</b>	<b>N.</b>	<b>AREA Ha</b>	<b>N.</b>	<b>AREA Ha</b>	<b>N.</b>	<b>AREA Ha</b>	<b>N.</b>	<b>AREA Ha</b>
Crollo/ribaltamento	1	2,45							1	2,45
Colamento rapido										
Sprofondamento	1	1,03							1	1,03
Scorrimento										
Frana complessa	5	9,20			1	32,58			6	41,78
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento			1	4,15	2	18,74			3	22,89
Area a franosità diffusa	5	49,02							5	52,50
Deformazioni superficiali lente (creep)	1	6,71							1	6,71
Calanchi	9	14,85							9	14,85
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	10	33,77							10	33,77
<b>TOTALE</b>	<b>32</b>	<b>117,03</b>	<b>1</b>	<b>4,15</b>	<b>3</b>	<b>51,32</b>			<b>36</b>	<b>175,98</b>



**Tabella n. 2.1.2.5** Distribuzione per numero e per area delle classi di pericolosità nel territorio comunale di Ribera ricadente all'interno del bacino del F. Magazzolo (062)

PERICOLOSITA'	N°	AREA (Ha)
P0	0	0
P1	8	57,52
P2	23	104,09
P3	3	5,75
P4	2	11,15
<b>TOTALE</b>	<b>36</b>	<b>178,51</b>

**Tabella n. 2.1.2.6** Distribuzione per numero e per area delle classi di rischio nel territorio comunale di Ribera ricadente all'interno del bacino del F. Magazzolo (062)

RISCHIO	N°	AREA (Ha)
R1	2	1,35
R2	10	3,29
R3	2	2,76
R4	5	2,42
<b>TOTALE</b>	<b>19</b>	<b>9,82</b>

### 2.1.3 PROVINCIA DI PALERMO

#### *Comune di Palazzo Adriano*

Nell'ambito del territorio del Comune di Palazzo Adriano, ricadente del Bacino Idrografico del Fiume Magazzolo, sono state apportate le seguenti variazioni:

- Inserimento di n. 6 dissesti geomorfologici.

Dissesti inseriti

- *Dissesti 062-6PA-062 – 062-6PA-063 – 062-6PA-064 – C.da Canale*

L'amministrazione comunale ha segnalato alcune aree di dissesto che coinvolgono la viabilità interpoderale che da C.da Gebbia conduce a C.da Petrusella.

In particolare, sono stati rilevati n. 3 fenomeni di dissesto come di seguito descritti:



- 062-6PA-062 identificato quale fenomeno di scorrimento attivo, di estensione inferiore a 10.000 mq a pericolosità media P2 e rischio medio (R2) per la viabilità secondaria coinvolta (E2).
- 062-6PA-063 identificato quale fenomeno di erosione attiva, di estensione inferiore a 10.000 mq a pericolosità moderata (P1) e rischio moderato (R1) per la viabilità secondaria coinvolta (E2).
- 062-6PA-064 identificato quale fenomeno di frana complessa attiva, di estensione compresa fra 10.000 e 100.000 mq a pericolosità elevata (P3) e rischio elevato (R3) per la viabilità secondaria coinvolta (E2).
- *Dissesti 062-6PA-065 – 062-6PA-066– 062-6PA-067 – C.da Petrosedda - C.da Xarci*

L'amministrazione comunale ha segnalato alcune aree di dissesto che coinvolgono la strada ex-consortile che da C. da Petrosedda conduce a C.da Xarci.

In particolare, sono stati rilevati n. 3 fenomeni di dissesto come di seguito descritti:

- 062-6PA-065 identificato quale fenomeno di scorrimento attivo, di estensione compresa fra 10.000 e 100.000 mq a pericolosità elevata P3 e rischio elevato (R3) per la viabilità secondaria coinvolta (E2).
- 062-6PA-066 identificato quale fenomeno di crollo attivo, con V dei blocchi > 1mc, a pericolosità molto elevata P4 e rischio elevato (R3) per la viabilità secondaria, l'acquedotto (E2) e per la casa sparsa (E1).



Foto 4 –Veduta dei Blocchi crollati dal fronte esposto al dissesto 062-6PA-066





- 062-6PA-067 identificato quale fenomeno di crollo attivo, con V del blocchi > 1mc, a pericolosità molto elevata P4 e rischio elevato (R3) per la viabilità secondaria e l'acquedotto (E2) e per la casa sparsa (E1).



Foto 7 –Veduta dei Blocchi crollati dal fronte esposto al dissesto 062-6PA-067

Pertanto, sulla base di quanto rilevato, si prevede l'aggiornamento del P.A.I. vigente (come di seguito proposto:

- Inserimento del dissesto 062-6PA-062 ( fenomeno di scorrimento attivo) a tipologia T1, da cui ne deriva una pericolosità media P2 e rischio medio (R2) per la viabilità secondaria coinvolta (E2).
- Inserimento del dissesto 062-6PA-063 ( erosione attiva) a tipologia T1 da cui ne deriva una pericolosità moderata P1 e rischio moderato (R1) per la viabilità secondaria coinvolta (E2).
- Inserimento del dissesto 062-6PA-064 ( frana complessa attiva), a tipologia T2 da cui ne deriva una pericolosità elevata P3 e rischio elevato (R3) per la viabilità secondaria coinvolta (E2).
- Inserimento del dissesto 062-6PA-065 (scorrimento attivo), a tipologia T2 da cui ne deriva una pericolosità elevata P3 e rischio elevato (R3) per la viabilità secondaria coinvolta (E2).



- Inserimento del dissesto 062-6PA-066 (crollo attivo), a tipologia T3, da cui ne deriva una pericolosità molto elevata P4 e rischio elevato (R3) per la viabilità secondaria e l'acquedotto (E2) e per la casa sparsa (E1).
- Inserimento del dissesto 062-6PA-067 (crollo attivo), a tipologia T3, da cui ne deriva una pericolosità molto elevata P4 e rischio elevato (R3) per la viabilità secondaria e l'acquedotto (E2) e per la casa sparsa (E1).

*Tabella di Sintesi dei dati relativi ai Dissesti:*

Codice Dissesto	Area (m <sup>2</sup> )	Tipologia	Pericolosità	Elemento a rischio	Rischio	Livello di Priorità	Aggiornato o Nuovo Inserimento
062-6PA-062	2.164	T2	P2	E2	R2	nc	Nuovo inserimento
062-6PA-063	2.280	T1	P1	E2	R1	nc	Nuovo inserimento
062-6PA-064	149.510	T2	P3	E2	R3	V	Nuovo inserimento
062-6PA-065	22.747	T2	P3	E2	R3	V	Nuovo inserimento
062-6PA-066	V>1mc	T3	P4	E2	R3	V	Nuovo inserimento
062-6PA-067	V>1mc	T3	P4	E2	R3	V	Nuovo inserimento

**Tabella n. 2.1.2.1** Numero e superficie dei dissesti nel territorio comunale di Palazzo Adriano ricadente all'interno del bacino del F. Magazzolo (062) distinti per tipologia e stato di attività.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	AREA Ha	N.	AREA Ha	N.	AREA Ha	N.	AREA Ha	N.	AREA Ha
Crollo/ribaltamento	13	7,65							13	7,65
Colamento rapido	4	6,07	8	17,98	3	1,39			15	25,44
Sprofondamento									0	0
Scorrimento	2	2,47	1	2,29					3	4,76
Frana complessa	3	21,16	1	4,98	2	10,08			6	36,22
Espansione laterale DGPV									0	0
Colamento lento	2	1,37	1	0,77					3	2,14
Area a franosità diffusa	4	8,88							4	8,88
Deformazioni superficiali lente (creep)	8	12,38							8	12,38
Calanchi	4	10,8							4	10,8
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	11	25,75							11	25,75
<b>TOTALE</b>	<b>51</b>	<b>96,53</b>	<b>11</b>	<b>26,02</b>	<b>5</b>	<b>11,47</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>67</b>	<b>134,02</b>



**Tabella n. 2.1.2.2** Distribuzione per numero e per area delle classi di pericolosità nel territorio comunale di Palazzo Adriano ricadente all'interno del bacino del F. Magazzolo (062)

PERICOLOSITA'	N°	AREA (Ha)
P0	8	17,8
P1	15	15,61
P2	27	64,58
P3	15	46,07
P4	2	6,04
<b>TOTALE</b>	<b>67</b>	<b>150,10</b>

**Tabella n. 2.1.2.3** Distribuzione per numero e per area delle classi di rischio nel territorio comunale di Palazzo Adriano ricadente all'interno del bacino del F. Magazzolo (062)

RISCHIO	N°	AREA (Ha)
R1	10	0,57
R2	9	1,42
R3	8	0,94
R4		
<b>TOTALE</b>	<b>27</b>	<b>2,93</b>





### **3 PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO**

La mitigazione del rischio, obiettivo prioritario del Piano, può conseguirsi attraverso le azioni di seguito sintetizzate:

- attenuazione della vulnerabilità delle zone in dissesto attraverso la realizzazione di opere di sostegno e rinforzo o la realizzazione di opere di protezione di tipo passivo;
- realizzazione di opere di consolidamento e sistemazioni idraulico-forestali finalizzate alla riduzione della pericolosità delle aree in dissesto censite;
- riduzione delle condizioni di rischio attraverso limitazioni dell'attività edilizia e/o il trasferimento di edifici e centri abitati.

Al fine di individuare la progettazione esistente nelle aree soggette a rischio idrogeologico R3 e R4 sono state utilizzate quali fonti i dati forniti dagli organi di competenza a seguito:

- della circolare ARTA n. 1/03;
- della nota prot. 53277 del 07/07/2008;
- dell'Avviso Pubblico ARTA riportato nella G.U.R.S. n. 34 del 20.07.2009.

Infine, si è fatto riferimento ai contenuti dell'Accordo di Programma stipulato fra l'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare stipulato in data 30.03.2010, finalizzato alla programmazione ed al finanziamento di interventi urgenti e prioritari per la mitigazione del rischio idrogeologico e, a seguito del quale, con D.D.G. del 07.04.2010 pubblicato sulla G.U.R.S. n. 19 del 16.04.2010 sono stati individuati gli Enti aventi diritto a presentare al Dipartimento Regionale dell'Ambiente i progetti esecutivi cantierabili di cui all'art. 1 del decreto citato.

Sulla scorta dei dati raccolti, sono stati distinti gli interventi realizzati e/o in itinere da quelli proposti e da quelli da programmare nelle aree a rischio elevato e molto elevato (R3 ed R4) perimetrate mediante l'analisi condotta.

Nelle tabelle esplicative, riportate in seguito, l'intervento è stato associato al codice del dissesto corrispondente, in fede all'obiettivo finale che è quello di eliminare le cause legate alla presenza dello stesso.

Nel capitolo è stato altresì definito l'ordine di priorità e il fabbisogno finanziario degli interventi proposti, in aree caratterizzate da livello di rischio R3 ed R4 ricadenti nell'ambito del Bacino del F. Magazzolo e dell'Area Territoriale fra il bacino del F. Magazzolo ed il bacino del F. Platani.



Si sottolinea che nelle tabelle sono riportati anche quei dissesti a priorità 1, oggetto di finanziamenti successivi all'adozione della prima edizione del P.A.I. del Bacino del F. Magazzolo e dell'Area Territoriale fra il bacino del F. Magazzolo ed il bacino del F. Platani, per i quali i lavori di consolidamento sono tutt'ora in corso o già completati.

### **3.1 Priorità degli interventi**

In base alle verifiche tra lo stato di dissesto individuato, la conseguente valutazione della pericolosità e dei rischi da essi determinati e lo stato della progettazione proposta da ciascuna Amministrazione Comunale, si è definito un elenco ordinato dei rischi R3 e R4, ricadenti nel bacino idrografico del F. Magazzolo, in base alle indicazioni definite nel capitolo sul programma degli interventi della Relazione Generale del P.A.I., che determina una gradualità delle priorità in base al valore dell'elemento a rischio ed alla pericolosità (vedi Tabella 9.1 della Relazione Generale).

Nella tabella 3.1 viene riportato l'elenco dei rischi R3 ed R4 inerente all'intero bacino e alle aree territoriali contigue; nella tabelle a seguire viene riportato l'elenco stesso diviso per singolo territorio comunale.



**Tabella 3.1.1:** Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo Grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario nel Bacino del F. Magazzolo ed Area territoriale compresa fra il Bacino del F. Magazzolo ed il Bacino del F. Platani

GP	Codice Dissesto	Rischi o	Elemento a rischio	Peri c.	Comune	Località	Stato Progetto	Importo previsto da progetto Euro	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) Euro	Importo previsto da progetto di cui al bando parco progetti 2009 Euro	NOTE
1	062-1RI-003	4	4	4	Ribera	Via Tevere	Studio di Fattibilità		€ 1.219.180,00		
1	062-1RI-035	4	4	3	Ribera	C.da Piccirilla	Esecutivo - Lavori appaltati al 2° sem. 2011				Soggetto Attuatore - Commissario Deleg. Emer. Idrog. Sicilia
1	062-1RI-036	4	4	3	Ribera	Via Pitirè					
1	062-1SS-043	4	4	3	S.Stefano Q.	Villa comunale	Preliminare			€ 4.750.000,00	
1	062-1SS-060	4	4	3	S.Stefano Q.	Centro comunale	Preliminare			€ 2.500.000,00	
2	062-1RI-016	4	4	2	Ribera	C.da Piccirilla	Definitivo	€ 5.939.250,00			
2	062-1AL-024	4	4	2	Alessandria della R.	Via Santuario - zona sud c.a.					
3	062-1BI-106	4	4	3	Bivona	Est di Pizzo Naso					
3	062-1RI-002	4	3	4	Ribera	Versante Est cimitero					
3	062-1SS-067	4	3	4	S.Stefano Q.	Est centro abitato					
3	062-1SS-068	4	3	4	S.Stefano Q.	Est centro abitato					
3	062-1SS-069	4	3	4	S.Stefano Q.	Est centro abitato					



4	062-1BI-026	3	3-2	2	Bivona	Est centro abitato					
5	062-1BI-004	3	2	3	Bivona	Zona W Campo Sportivo					
5	062-1BI-005	3	2	3	Bivona	C. Cirre					
5	062-1BI-006	3	2	3	Bivona	C. Cirre					
5	062-1BI-038	3	2	3	Bivona	C.da Maida					
5	062-1BI-040	3	2	3	Bivona	C.da Maida					
5	062-1BI-043	3	2	3	Bivona	C. Cirre					
5	062-1BI-045	3	2	3	Bivona	C.da Maida					
5	062-1BI-052	3	2	3	Bivona	Mondello					
5	062-1BI-061	3	2	3	Bivona	C.da Maida					
5	062-1BI-065	3	2	3	Bivona	C.da Maida					
5	062-1BI-067	3	2	3	Bivona	C.da Maida					
5	062-1BI-096	3	2	3	Bivona	Mondello					
5	062-1CA-018	3	2	4	Calamonaci	Versante S del Serbatoio					



5	062-1LU-014	3	2	4	Lucca Sicula	C.da Salina					
5	062-1SS-042	3	2	4	S.Stefano Q.	SE centro abitato					
5	062-1SS-057	3	2	3	S.Stefano Q.	SE centro abitato					
5	062-6PA-066	3	2	4	Palazzo Adriano	C.da Xarci - Petrosedda					
5	062-6PA-067	3	2	4	Palazzo Adriano	C.da Xarci - Petrosedda					
5	062-6PA-064	3	2	3	Palazzo Adriano	C.da Canale					
5	062-6PA-065	3	2	3	Palazzo Adriano	C.da Xarci - Petrosedda					
6	062-1SS-062	3	1	4	S.Stefano Q.	SE centro abitato					
<b>TOTALE</b>							€ 5.939.250,00	€ 1.219.180,00	€ 7.250.000,00		



### 3.2 Richiesta di fabbisogno finanziario

Su base degli interventi progettuali segnalati dalle Amministrazioni Comunali è stato possibile quantificare la richiesta di fabbisogno finanziario per gli interventi relativi alle priorità di natura geomorfologica per i quali sia stato elaborato un grado di progettazione.

Lo stato di attuazione degli interventi progettuali segnalati dalle Amministrazioni Comunali, distinto per tipologia di progettazione, è riassunto nella tabella a seguire, in cui sono distinti i fabbisogni economici per ciascuna provincia.

**Tabella 3.2.1:** Stato della progettazione per il Bacino del F. Magazzolo ed Area territoriale compresa fra il Bacino del F. Magazzolo ed il Bacino del F. Platani

PROVINCIA	Studio di Fattibilità o Preliminare		Definitivo		Esecutivo		Schede tecniche	
	Numero progetti	Importo	Numero progetti	Importo	Numero progetti	Importo	Numero schede	Importo
Agrigento	3	€ 8.469.180,00	1	€ 5.939.250,00			4	€ 14.408.430,00
Palermo								
<b>TOTALE</b>	3	€ 8.469.180,00	1	€ 5.939.250,00			4	€ 14.408.430,00



## **4 Relazione idrologica-idraulica relativa all'aggiornamento del Piano per l'Assetto Idrogeologico del Bacino Idrografico del Fiume Magazzolo limitatamente al territorio del Comune di Santo Stefano Quisquina (Ag).**

### **4.1 Premessa**

La presente relazione è redatta per aggiornare, dal punto di vista idraulico e per il solo territorio del Comune di Santo Stefano Quisquina (Ag), il P.A.I. del bacino idrografico del f. Magazzolo, approvato con D.P.Reg. n. 277 del 02.07.2007 e pubblicato sulla G.U.R.S. n. 39 – Parte Prima – del 30.08.2007.

La richiesta di aggiornamento è stata proposta dal Comune di S. Stefano Quisquina con le seguenti note:

- nota n. prot. 336 del 19.01.10, assunta al protocollo dell'Assessorato al n. 5263 del 27.01.2010;
- nota n. prot. 2010 del 23.03.10, assunta al protocollo dell'Assessorato al n. 23185 del 02.04.2010.

Successivamente, sempre dallo stesso Comune, è stata inviata un'altra nota, prot. 2619 del 16.04.2010 assunta al protocollo dell'Assessorato al n. 28235 del 23.04.2010, in cui si chiede *la dichiarazione dello stato di calamità naturale per i nubifragi verificatesi dal mese di settembre 2009 al mese di febbraio 2010.*

In data 27.05.2010 è stato effettuato un sopralluogo congiunto tra i tecnici dell'Assessorato e i tecnici del Comune per verificare lo stato dei luoghi.

L'area interessata dall'aggiornamento si trova a nord del centro abitato ed è inquadrata dal punto di vista cartografico nella CTR n. 620140.



## 4.2 Studio idrologico

Per i corsi d'acqua in esame manca un campione rappresentativo di osservazioni di portate (o di altezze idrometriche), per cui si è scelto di utilizzare un approccio probabilistico *indiretto*. Il metodo indiretto consente, avvalendosi di modelli matematici, di ricavare il deflusso a partire dalle misure di precipitazione effettuate nel bacino attraverso le stazioni di misura pluviometriche.

L'approccio che si utilizza per portare a termine questo studio è dunque di tipo probabilistico.

Per la determinazione delle curve di probabilità pluviometrica, CPP, si è utilizzata la legge di Gumbel, che esprime le CPP nella seguente forma:

$$h_{t,T} = K_T a t^n \quad (1)$$

in cui  $h_{t,T}$  è l'altezza di pioggia di durata  $t$  e tempo di ritorno  $T$ , mentre  $K_T$  è il coefficiente di scala, detto coefficiente di crescita che dipende dal tempo di ritorno  $T$  e dal coefficiente di variazione della stazione  $CV$  attraverso la seguente relazione:

$$K_T = 1 - CV \left\{ 0.450 + 0.779 \ln \left[ \ln \left( \frac{T}{T-1} \right) \right] \right\} \quad (2)$$

I valori di  $a$ ,  $n$  e  $CV$  sopra riportati sono stati ricavati dalle carte iso- $a$ , iso- $n$  e iso- $CV$  riportate nelle figure 1-2-3. Da queste, tramite l'utilizzo del software ArcView, è possibile risalire al valore medio areale di tali coefficienti senza fare ricorso al classico metodo dei topoi.



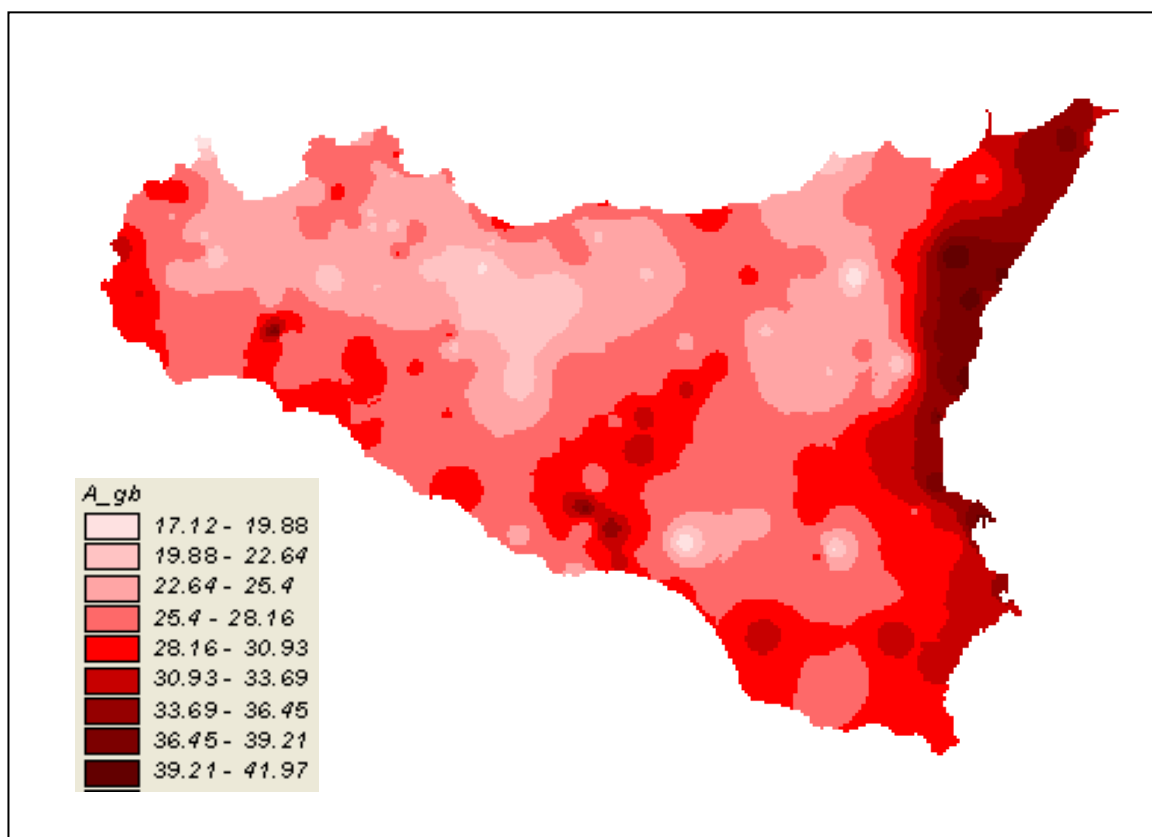


Figura 1 - Carta dei valori delle iso-a

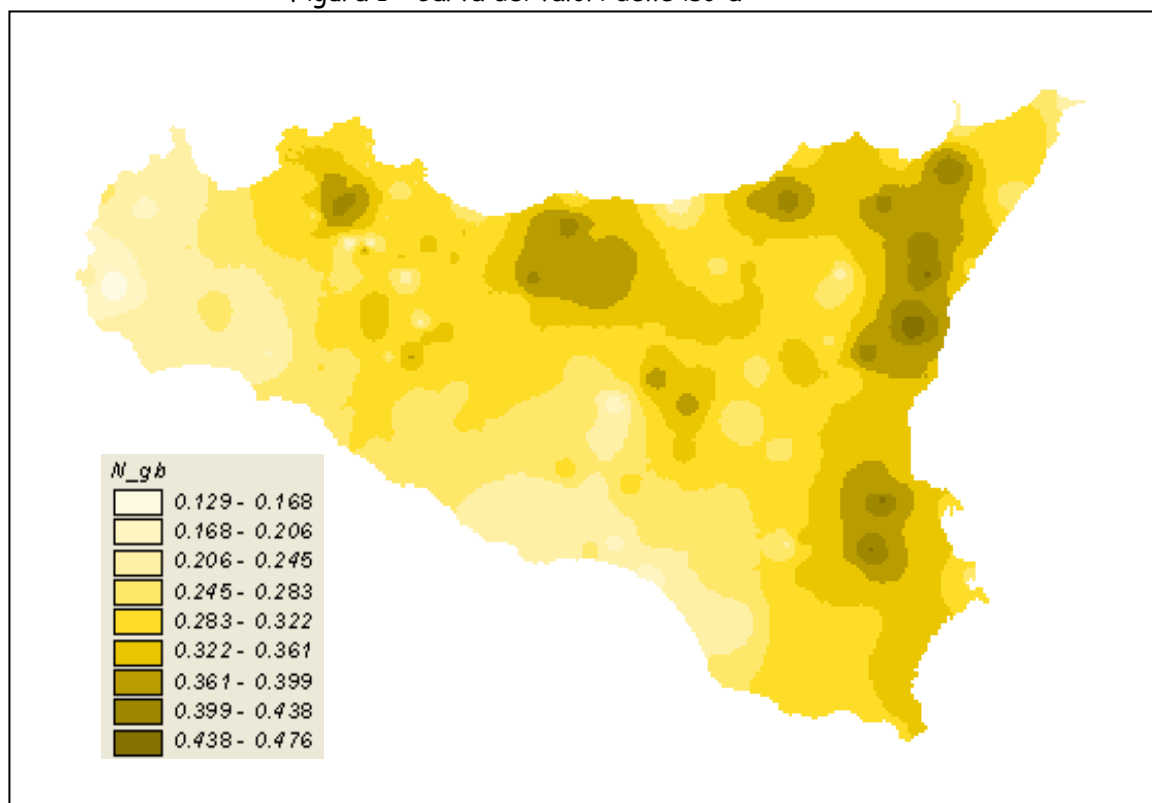


Figura 2 - Carta dei valori delle iso-n

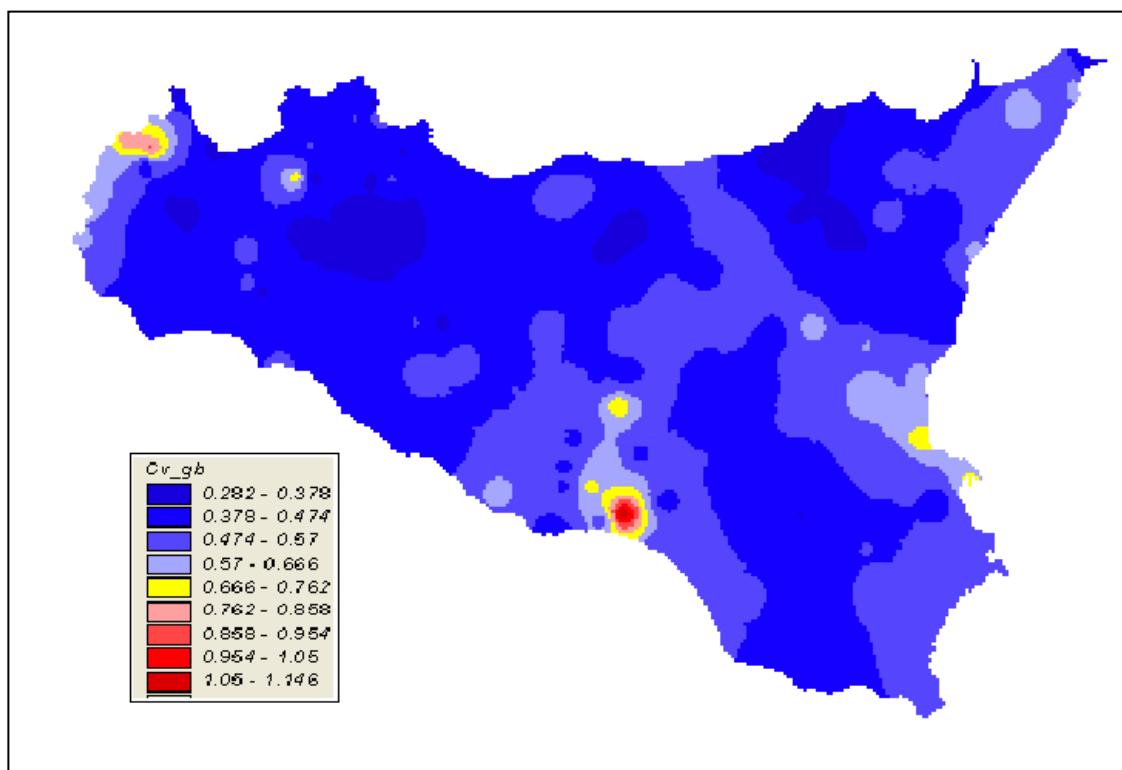


Figura 3 - Carta dei valori delle iso-CV

La portata di piena di assegnato tempo di ritorno è stata valutata mediante la *formula razionale* espressa dalla seguente relazione:

$$Q_T = \frac{C_{i_T} A}{3.6} \quad (3)$$

in cui A è la superficie del bacino espressa in km<sup>2</sup>, i<sub>T</sub> è l'intensità critica della precipitazione di assegnato tempo di ritorno T espressa in mm/h, C è il coefficiente di deflusso che tiene conto della riduzione dell'afflusso meteorico per effetto delle caratteristiche di permeabilità dei suoli ricadenti nel bacino, e 3.6 è un fattore di conversione delle unità di misura che permette di ottenere la Q<sub>T</sub> in m<sup>3</sup>/s.

L'*intensità critica* è quella che si deduce dalla curva di probabilità pluviometrica, dell'equazione (1), di tempo di ritorno T in corrispondenza a una durata t pari al tempo di corrivazione t<sub>c</sub> del bacino. Infatti, se la durata della pioggia t è minore di t<sub>c</sub>, non tutto il bacino contribuirà contemporaneamente alla formazione



del deflusso: alla fine della precipitazione (istante  $t$ ) tutte le parti più distanti del bacino non avranno ancora contribuito al deflusso e quando questo avverrà (dopo un intervallo di tempo  $t_c - t$ ) le zone più vicine alla sezione di chiusura avranno cessato di contribuire.

Viceversa se la pioggia ha una durata  $t > t_c$ , tutto il bacino contribuirà contemporaneamente al deflusso per un intervallo di tempo  $t - t_c$  in cui la portata resterà costante e pari al valore massimo. La pioggia al crescere della durata diviene sempre meno intensa e conseguentemente la massima portata di piena sarà più contenuta quanto più grande è la durata della pioggia rispetto al tempo corrivazione del bacino.

La pioggia di durata pari al tempo di corrivazione è quella *critica* dato che, anche se per un solo istante, tutto il bacino contribuisce alla formazione del deflusso di piena con una pioggia che, avendo la durata minima capace di determinare il contributo di tutta la superficie, è la più intensa. L'intensità  $i$  della pioggia critica dunque  $i_T = h_c/t_c$ , essendo  $h_c$ , l'altezza di pioggia dedotta dalla curva di probabilità pluviometrica (1) di tempo di ritorno  $T$  proprio in corrispondenza della durata  $t_c$ :

$$Q_T = \frac{Ci_TA}{3.6} = \frac{Ch_cA}{3.6t_c} \quad (4)$$

#### 4.2.1 Calcolo della portata di massima piena, $Q_T$ , per i bacini in esame.

La presente relazione ha lo scopo di determinare le portate di piena, di assegnato tempo di ritorno, che interessano i bacini idrografici che si trovano a monte dell'abitato del Comune di Santo Stefano Quisquina in Contrada S. Elia a Nord – Est del centro abitato (figura 4). Nella tabella 1 sono riportati i bacini interessati, la loro superficie e la lunghezza dell'asta principale.



TABELLA 1- CARATTERISTICHE FISICHE DEI BACINI OGGETTO DI STUDIO

BACINI	SUPERFICIE S [km <sup>2</sup> ]	Lunghezza asta L [m]
A1	0,49	1188
A2	0,40	633
A3	0,40	747

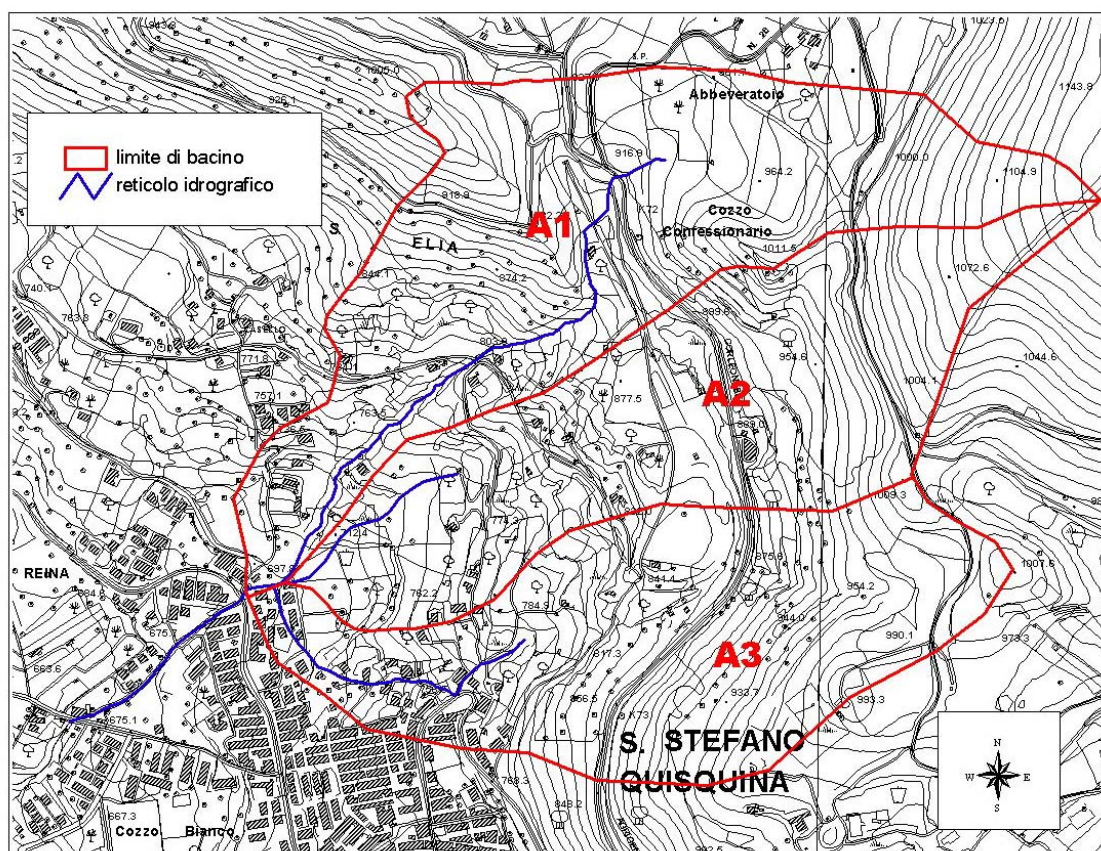


Figura 4 - Bacini studiati

I valori di  $a$  e  $CV$  sono stati ricavati dalle curve iso- $a$ , iso- $n$  e iso- $CV$  in formato digitale (figg. 1, 2 e 3) sovrapponendoli con i limiti dei bacini in esame, in questo modo tramite il programma ArcView si sono ottenuti i valori medi ponderati di  $a$ ,  $n$  e  $CV$  di tutti i bacini.

Considerate le piccole dimensioni dei bacini in esame i valori, dei suddetti parametri, sono uguali per tutti e valgono:



$$a = 26,1448$$

$$n = 0,3364$$

$$CV = 0,4465$$

Applicando l'espressione (1), si è ricavata la curva di probabilità pluviometrica per fissati tempi di ritorno, che si sono assunti pari a 50, 100 e 300 anni. In figura 5 si riportano le CPP.

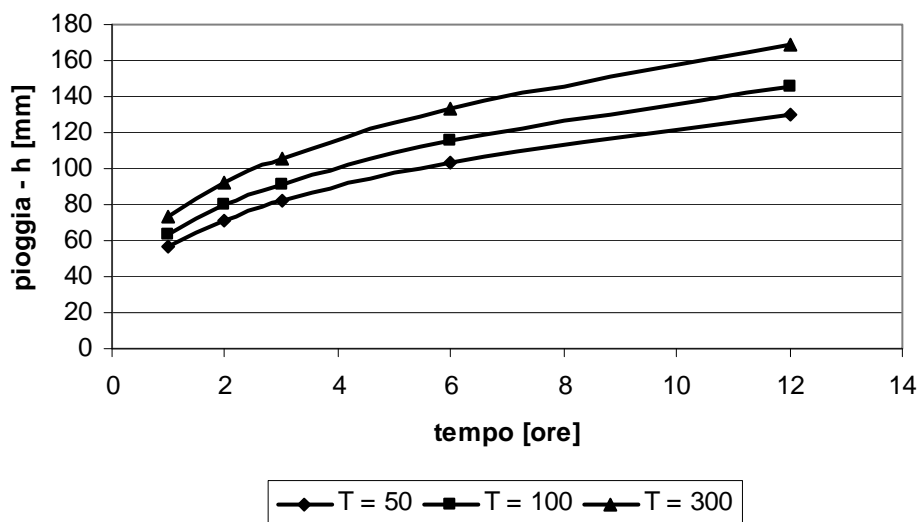


Figura 5 - Curve di probabilità pluviometriche

Il tempo di corrivazione, viste le dimensioni ridotte dei bacini, è stato calcolato attraverso la formula di Kirpich. Dai calcoli eseguiti si può notare come il tempo di corrivazione abbia sempre una durata inferiore a 1 ora (tabella 2).

Tabella 2 - tempo di corrivazione

BACINI	Lunghezza asta L [km]	$\tau_c$	$\tau_c$
		ore	minuti
A1	1,188	0,20	12
A2	0,633	0,16	9
A3	0,747	0,17	10



Visto che tutti i bacini studiati hanno un tempo di corrivazione inferiore a un'ora, non è corretto servirsi della curva di probabilità pluviometrica per la determinazione dell'intensità critica; conseguentemente per tali bacini ci si è avvalsi della relazione proposta da Ferreni e Ferro la cui espressione è la seguente:

$$\frac{h_{t,T}}{h_{60,T}} = \left( \frac{t}{60} \right)^s \quad (5)$$

in cui  $s$  per la Sicilia vale 0,386.

Il calcolo della portata,  $Q_T$ , è stato fatto applicando la (4) con  $C = 0,50$  (valore ricavato da studi simili), dove però il valore  $h(t,T)$  è stato corretto tramite l'espressione (5).

Nella tabella 3 sono riportati i valori delle portate al colmo di piena, per i diversi tempi di ritorno.

Tabella 3 - Portate di piena per diversi tempi di ritorno

<b>Nome Bacini</b>	<b>Area km<sup>2</sup></b>	<b>Q<sub>50</sub> m<sup>3</sup>/s</b>	<b>Q<sub>100</sub> m<sup>3</sup>/s</b>	<b>Q<sub>300</sub> m<sup>3</sup>/s</b>
A1	0,49	10,36	11,53	13,37
A2	0,40	9,68	10,77	12,50
A3	0,40	9,16	10,19	11,83

### 4.3 Studio Idraulico

Calcolate le portate di piena, occorre verificare se le sezioni dei corsi d'acqua riescano a trasportarle senza dar luogo ad esondazioni.

La modellazione idraulica dei 3 corsi d'acqua è stata condotta utilizzando il codice di calcolo monodimensionale HEC-RAS. I dati di input geometrici utilizzati





per la modellazione di HEC-RAS derivano dal modello digitale del terreno di maglia 2 x 2 (anche noto come DEM, Digital elevation Model).

In totale sono state esaminate 3 aste confluenti (figura 6), in cui le lunghezze dei tratti studiati sono riportati nella tabella 4.

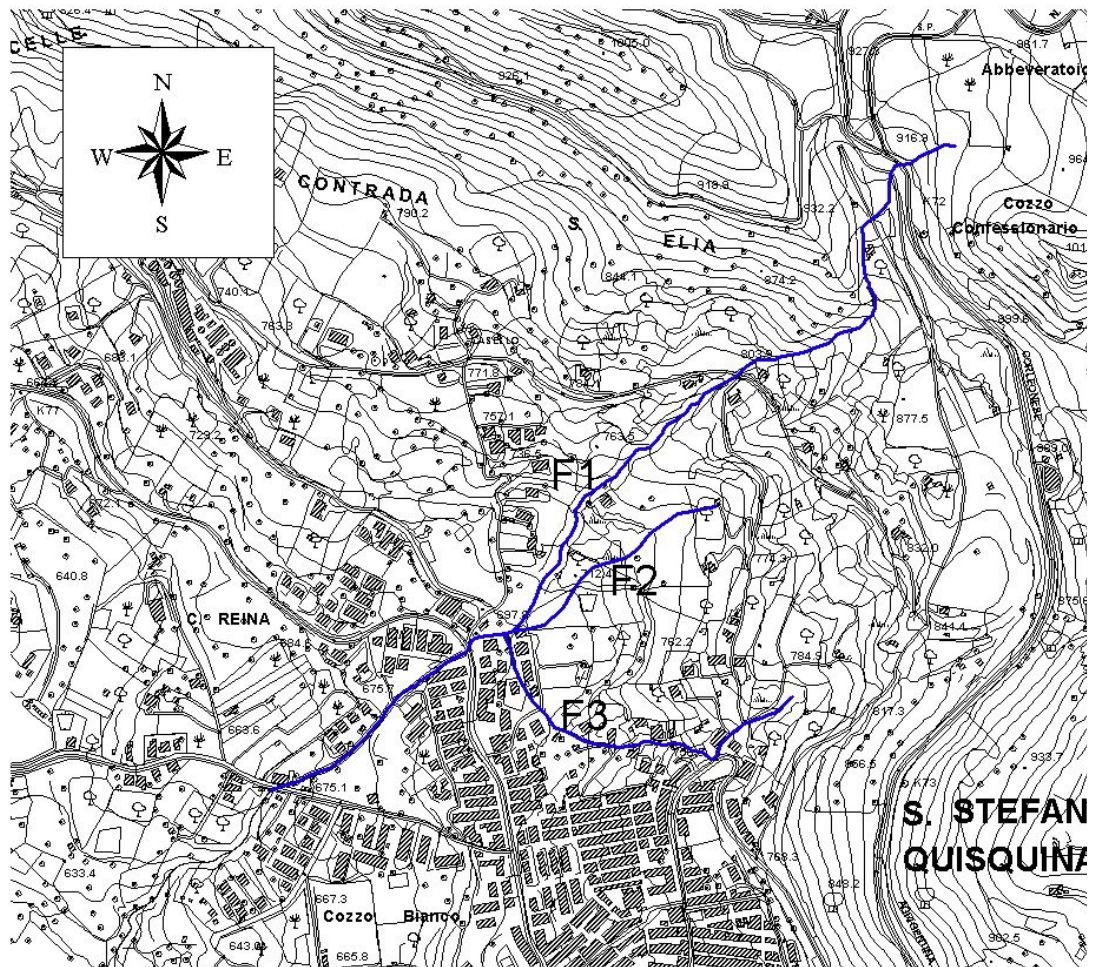


Figura 6 - aste studiate

Come detto precedentemente, per la simulazione idraulica è stato applicato il modello monodimensionale HEC-RAS nell'ipotesi di regime di moto permanente e corrente lenta (subcritical). Nelle condizioni al contorno si è imposta l'altezza critica della corrente nell'ultima sezione dell'alveo. Sono state condotte tre simulazioni, una



per ogni portata al colmo di piena, valutata alla sezione di chiusura di ogni bacino studiato, per fissato tempo di ritorno (50, 100 e 300 anni).

Il valore del coefficiente di Manning utilizzato è pari a  $0,06 \text{ m}^{-1/3} \text{ s}$ .

Il numero di sezioni utilizzate per la simulazione idraulica, in ogni tronco, è riportato nella tabella 4. I risultati delle verifiche idrauliche sono riportate di seguito in forma tabellare ed in Appendice A in forma grafica. Le tabelle riportano, per fissato tempo di ritorno e per ciascuna sezione di calcolo, i valori della portata, della quota fondo alveo, della quota pelo libero, della pendenza della linea dei carichi totali, della velocità media della corrente in alveo e dell'area della sezione idrica.

Nelle figg. 7, 8 e 9 sono riportati i tratti studiati con l'ubicazione delle sezioni.

Tabella 4 -Tronchi studiati

<b>Nome tronco</b>	<b>Lunghezza tronco L [m]</b>	<b>N° Sezioni</b>
F1	1.384	16
F2	371	8
F3	544	8




**Tabella 5 - Caratteristiche idrauliche tratto F1**

Sezione	Tempo di ritorno	Portata di calcolo	Quota fondo alveo	Quota pelo liquido	Pendenza motrice	Velocità in alveo	Sezione idrica
n°	anni	m³/s	m	m	m/m	m/s	m²
F1 sez 16	50	10.36	893.84	899.3	0.05474	1.640	6.31
	100	11.53	893.84	899.33	0.053683	1.680	6.88
	300	13.37	893.84	899.36	0.054676	1.750	7.62
F1 sez 15	50	10.36	880.77	881.26	0.059869	1.570	6.59
	100	11.53	880.77	881.28	0.058364	1.620	7.1
	300	13.37	880.77	881.31	0.056021	1.690	7.89
F1 sez 14	50	10.36	847.1	847.66	0.054709	1.720	6.04
	100	11.53	847.1	847.68	0.054225	1.770	6.5
	300	13.37	847.1	847.71	0.052531	1.840	7.25
F1 sez 13	50	10.36	809	809.81	0.047437	1.980	5.24
	100	11.53	809	809.85	0.047801	2.040	5.66
	300	13.37	809	809.9	0.046452	2.090	6.4
F1 sez 12	50	10.36	791.53	792.59	0.045857	2.400	4.31
	100	11.53	791.53	792.64	0.04519	2.450	4.7
	300	13.37	791.53	792.72	0.043645	2.510	5.32
F1 sez 11	50	10.36	779.42	780.01	0.051142	1.920	5.41
	100	11.53	779.42	780.04	0.050296	1.970	5.85
	300	13.37	779.42	780.08	0.048571	2.040	6.55
F1 sez 10	50	10.36	752.04	757.5	0.047437	2.030	5.1
	100	11.53	752.04	757.53	0.04602	2.080	5.56
	300	13.37	752.04	757.58	0.045903	2.170	6.16
F1 sez 9	50	10.36	728.42	729.11	0.052204	1.860	5.58
	100	11.53	728.42	729.13	0.051612	1.900	6.07
	300	13.37	728.42	729.18	0.050005	1.950	6.86
F1 sez 8	50	10.36	709.86	710.29	0.047437	1.450	7.13
	100	11.53	709.86	710.31	0.047801	1.500	7.69
	300	13.37	709.86	710.34	0.046452	1.570	8.5



Sezione	Tempo di ritorno	Portata di calcolo	Quota fondo alveo	Quota pelo liquido	Pendenza motrice	Velocità in alveo	Sezione idrica
n°	anni	m³/s	m	m	m/m	m/s	m²
F1 sez 7	50	20.03	700.39	701.06	0.045857	1.920	10.46
	100	22.30	700.39	701.09	0.04519	1.970	11.31
	300	25.87	700.39	701.13	0.043645	2.050	12.63
F1 sez 6	50	29.19	698.32	699.37	0.051142	2.320	12.6
	100	32.49	698.32	699.42	0.050296	2.350	13.8
	300	37.70	698.32	699.49	0.048571	2.430	15.54
F1 sez 5	50	29.19	693.67	695.33	0.047437	0.930	31.6
	100	32.49	693.67	695.37	0.04602	0.980	33.39
	300	37.70	693.67	695.44	0.045903	1.050	36.34
Tombino stradale							
F1 sez 4	50	29.19	692.5	694.24	0.052204	0.630	46.64
	100	32.49	692.5	694.24	0.051612	0.700	46.64
	300	37.70	692.5	694.24	0.050005	0.810	46.64
F1 sez 3	50	29.19	687.78	688.56	0.045857	1.960	14.9
	100	32.49	687.78	688.59	0.04519	2.000	16.27
	300	37.70	687.78	688.64	0.043645	2.050	18.41
F1 sez 2	50	29.19	675.24	680.81	0.051142	0.070	395.87
	100	32.49	675.24	680.81	0.050296	0.080	395.87
	300	37.70	675.24	680.81	0.048571	0.100	395.87
F1 sez 1	50	29.19	662.29	663.33	0.047437	2.450	11.93
	100	32.49	662.29	663.38	0.04602	2.490	13.03
	300	37.70	662.29	663.46	0.045903	2.580	14.63



**Tabella 6 - Caratteristiche idrauliche tratto F2**

Sezione	Tempo di ritorno	Portata di calcolo	Quota fondo alveo	Quota pelo liquido	Pendenza motrice	Velocità in alveo	Sezione idrica
n°	anni	m³/s	m	m	m/m	m/s	m²
F2 sez 8	50	9.68	755.83	756.53	0.051825	1.880	5.15
	100	10.77	755.83	756.56	0.051015	1.920	5.61
	300	12.5	755.83	756.61	0.048764	1.960	6.38
F2 sez 7	50	9.68	747.97	748.53	0.055375	1.710	5.67
	100	10.77	747.97	748.55	0.054142	1.760	6.11
	300	12.5	747.97	748.59	0.052976	1.840	6.78
F2 sez 6	50	9.68	741.75	742.56	0.04927	1.960	4.94
	100	10.77	741.75	742.59	0.049289	1.990	5.4
	300	12.5	741.75	742.65	0.049144	2.020	6.19
F2 sez 5	50	9.68	730.86	731.46	0.054427	1.750	5.53
	100	10.77	730.86	731.49	0.053371	1.790	6.02
	300	12.5	730.86	731.53	0.052459	1.850	6.76
F2 sez 4	50	9.68	716.41	717.08	0.048214	2.080	4.65
	100	10.77	716.41	717.12	0.047317	2.130	5.05
	300	12.5	716.41	717.17	0.046427	2.210	5.66
F2 sez 3	50	9.68	709.69	710.16	0.058663	1.530	6.31
	100	10.77	709.69	710.18	0.058152	1.570	6.86
	300	12.5	709.69	710.21	0.056674	1.610	7.74
F2 sez 2	50	9.68	704.82	705.21	0.066092	1.330	7.29
	100	10.77	704.82	705.23	0.064794	1.350	7.97
	300	12.5	704.82	705.25	0.064135	1.390	8.96
F2 sez 1	50	9.68	700.76	701.2	0.05628	1.620	5.98
	100	10.77	700.76	701.23	0.055238	1.660	6.49
	300	12.5	700.76	701.26	0.053803	1.720	7.28


**Tabella 7 - Caratteristiche idrauliche tratto F3**

Sezione	Tempo di ritorno	Portata di calcolo	Quota fondo alveo	Quota pelo liquido	Pendenza motrice	Velocità in alveo	Sezione idrica
n°	anni	m³/s	m	m	m/m	m/s	m²
sez 8	50	9.16	772.95	774.01	0.047932	2.260	4.05
	100	10.19	772.95	774.05	0.047482	2.310	4.41
	300	11.83	772.95	774.12	0.046478	2.370	4.99
sez 7	50	9.16	760.03	760.72	0.053145	1.400	6.53
	100	10.19	760.03	760.73	0.055495	1.480	6.88
	300	11.83	760.03	760.76	0.05311	1.550	7.66
sez 6	50	9.16	749.63	750.33	0.048342	2.090	4.38
	100	10.19	749.63	750.37	0.047609	2.140	4.75
	300	11.83	749.63	750.42	0.046728	2.220	5.33
sez 5	50	9.16	738.59	739	0.05589	1.560	5.88
	100	10.19	738.59	739.02	0.056814	1.630	6.27
	300	11.83	738.59	739.05	0.054774	1.690	7.01
sez 4	50	9.16	728.01	728.6	0.054702	1.720	5.31
	100	10.19	728.01	728.63	0.053935	1.760	5.79
	300	11.83	728.01	728.67	0.053024	1.820	6.51
sez 3	50	9.16	714.18	715.03	0.049868	2.090	4.38
	100	10.19	714.18	715.07	0.047983	2.120	4.81
	300	11.83	714.18	715.13	0.047973	2.160	5.49
sez 2	50	9.16	703.31	703.77	0.058544	1.540	5.96
	100	10.19	703.31	703.8	0.057898	1.540	6.61
	300	11.83	703.31	703.83	0.058398	1.570	7.52
sez 1	50	9.16	695.76	696.36	0.05708	1.750	5.25
	100	10.19	695.76	696.39	0.056368	1.780	5.71
	300	11.83	695.76	696.43	0.054157	1.820	6.49

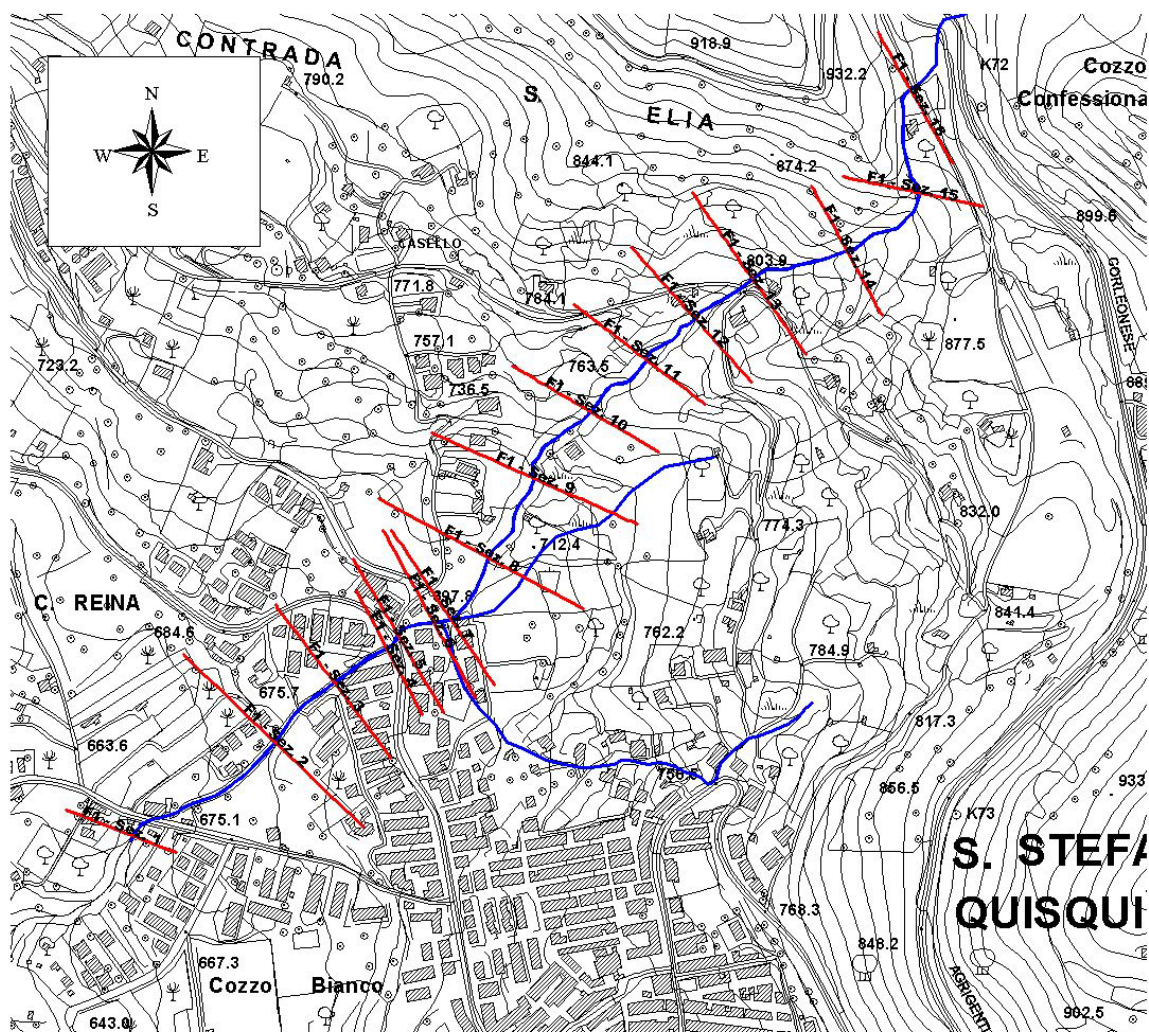


Figura 7 - Stralcio planimetrico del tratto F1 con ubicazione delle sezioni



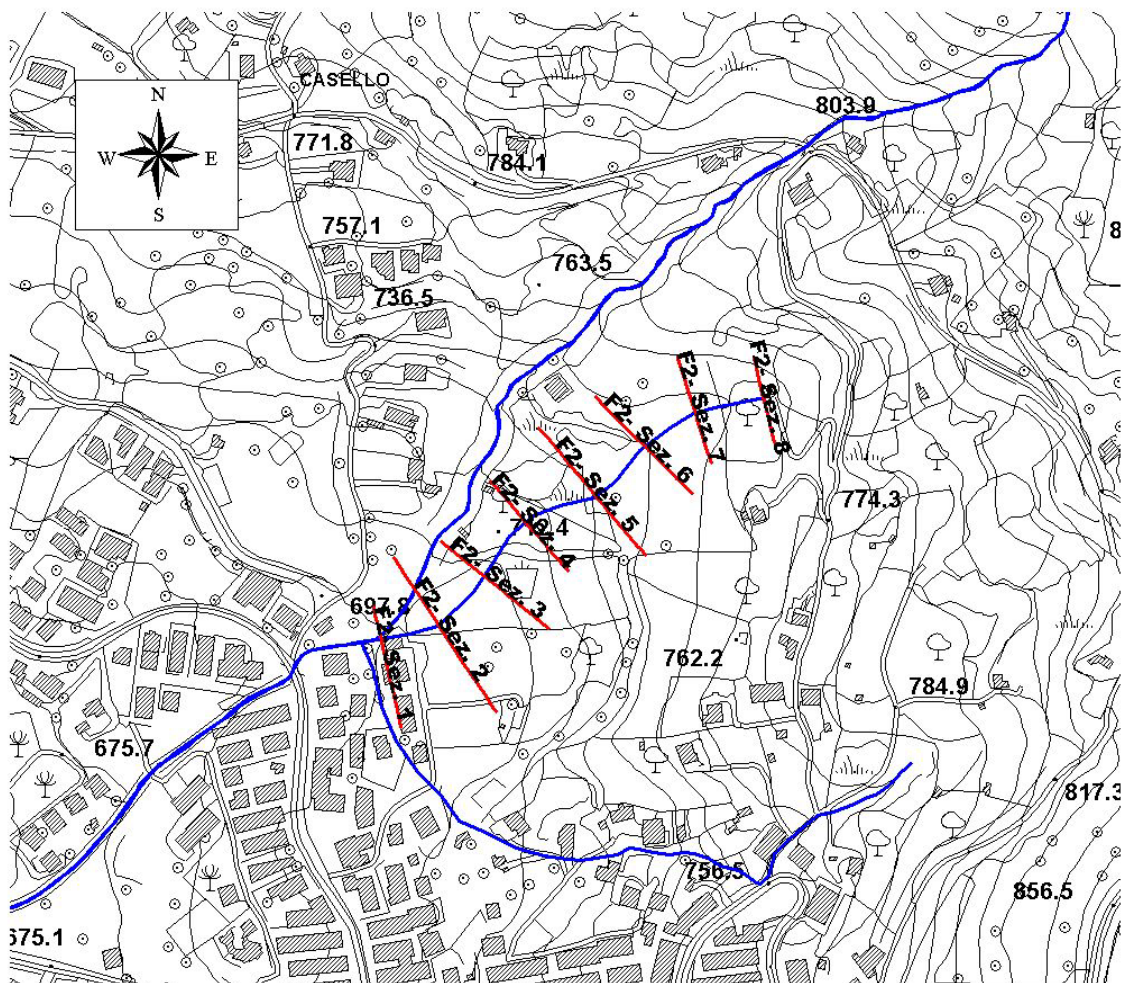


Figura 8 - Stralcio planimetrico del tratto F2 con ubicazione delle sezioni

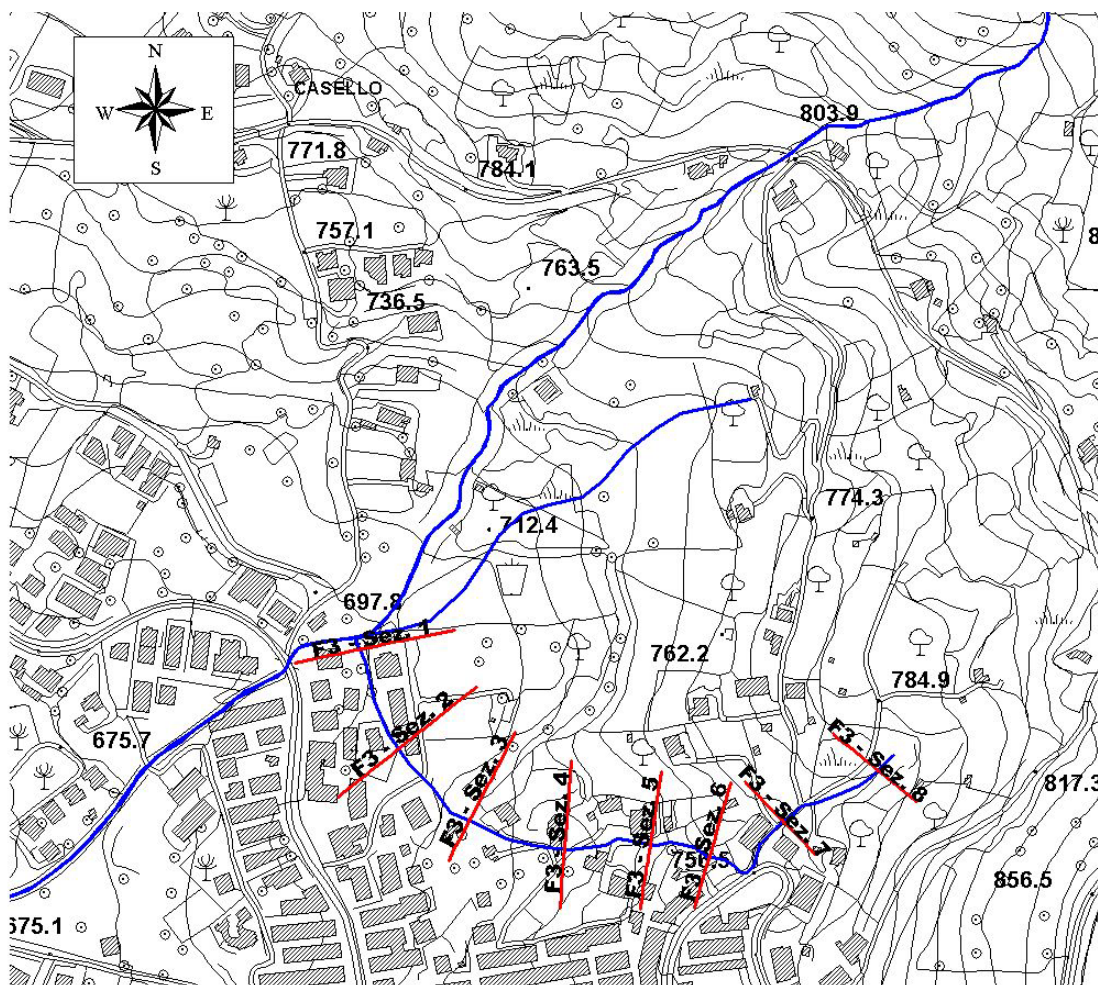


Figura 9 - Stralcio planimetrico del tratto F3 con ubicazione delle sezioni





#### 4.4 Perimetrazione delle Aree Potenzialmente Inondabili

Nelle simulazioni eseguite con il software HEC-RAS, si è assunta l'ipotesi, come detto precedentemente, di condizioni di moto permanente e monodimensionale. Tale assunzione comporta, talvolta, l'approssimazione del risultato nei casi in cui si abbiano estese aree pressoché pianeggianti all'esterno dell'alveo di un corso d'acqua. In particolare, nel presente studio si è scelto di mantenere la soluzione fornita dal modello di calcolo, individuando l'area di inondazione mediante la semplice intersezione della superficie liquida che si determina nell'alveo centrale del canale, con le curve di livello dell'area interessata. In tale situazione non si è dunque tenuto conto dei possibili effetti di laminazione della portata esondata, rallentata e/o trattenuta nell'area circostante l'alveo, e dell'effetto di riduzione della stessa a causa dello sfioro che si verifica in alcune sezioni. Tuttavia tale risultato può senz'altro essere accettato, a vantaggio della sicurezza, come limite superiore degli eventi di esondazione con tempo di ritorno pari a 50, 100 e 300 anni.

La pericolosità "P" (identificata con l'area inondata) è stata valutata, seguendo la "metodologia semplificata" proposta dal D.I.I.A.A., in funzione del solo tempo di ritorno, ed in particolare, in modo inversamente proporzionale ad esso (vedi Tabella 8).

**Tabella 8** Definizione delle pericolosità idraulica, P, secondo la metodologia semplificata

<b>T (anni)</b>	<b>P</b>
50	P3 (elevata)
100	P2 (media)
300	P1 (moderata)

Per l'individuazione delle aree inondabili si è fatto riferimento alle quote del pelo libero, ottenute dai calcoli del modello HEC-RAS, cercando, ove possibile, di intersecare tali piani ideali con le curve di livello riportate nella cartografia di riferimento. Le aree inondabili sono indicate nella tavola, in scala 1:5.000, allegata alla presente relazione, denominata "Carta della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione". Per i tratti studiati, l'area a pericolosità "P3" è pari a circa 8,28 Ha.



Inoltre è importante sottolineare che a causa dell'elevata velocità della corrente nelle sezioni di monte si ha un notevole trasporto solido che si va a depositare nelle zone a bassa pendenza a valle.

La situazione, aggiornata, della pericolosità dell'intero bacino del F. Magazzolo è riportata nella tabella A.

**Tabella A** Aree soggette a pericolosità idraulica, P, per diversi tempi di ritorno e siti di attenzione.

T (anni)	P	N.	Aree (Ha)	(%)
50	P3 (elevata)	13	416,62	82,31
100	P2 (media)	1	0,79	0,16
300	P1 (moderata)	10	12,55	2,48
Siti di attenzione		2	76,23	15,06
Totale		26	506,19	100,00

#### 4.5 Perimetrazione degli Elementi a Rischio all'Interno delle Aree Potenzialmente Inondabili

La classificazione degli Elementi a Rischio adottata è quella riportata nella Relazione Generale. Essa si basa su 4 classi di importanza crescente individuate e mappate direttamente sulle aree in studio (tabella 9).

**Tabella 9** Caratterizzazione degli elementi a rischio, E.

Classe	Descrizione
<b>E1</b>	<u>Case sparse</u> - Impianti sportivi e ricreativi - Cimiteri - Insediamenti agricoli a bassa tecnologia - Insediamenti zootecnici
<b>E2</b>	Reti e infrastrutture tecnologiche di secondaria importanza e/o a servizio di ambiti territoriali ristretti (acquedotti, fognature, reti elettriche, telefoniche, depuratori,...) - Viabilità secondaria (strade provinciali e comunali che non rappresentino vie di fuga) - Insediamenti agricoli ad alta tecnologia - Aree naturali protette, aree sottoposte a vincolo ai sensi del D. L.vo 490/99.
<b>E3</b>	<u>Nuclei abitati</u> - Ferrovie - Viabilità primaria e vie di fuga - Aree di protezione civile (attesa, ricovero e ammassamento - Reti e infrastrutture tecnologiche di primaria importanza (reti elettriche e gasdotti) - Beni culturali, architettonici e archeologici sottoposti a vincolo ai sensi del D.L.vo 490/99- Insediamenti industriali e artigianali - Impianti D.P.R. 175/88
<b>E4</b>	<u>Centri abitati</u> - Edifici pubblici di rilevante importanza (es. scuole, chiese, ospedali, ecc.)



Nella suddetta classificazione, con riferimento agli insediamenti civili (abitazioni), ci si è riferiti alle definizioni dell'ISTAT:

- case sparse: località abitativa caratterizzata dalla presenza di case disseminate nel territorio comunale ad una distanza tale tra loro da non poter costituire né un nucleo né un centro abitato;
- nucleo abitato: località abitata caratterizzata dalla presenza di case contigue o vicine con almeno cinque famiglie e con interposte strade, sentieri, spiazzi, aie, piccoli orti, piccoli incolti e simili, purché l'intervallo tra casa e casa non superi i 30 metri e sia in ogni modo riferibile a quello intercorrente tra il nucleo stesso e la più vicina delle case sparse e purché sia priva del luogo di raccolta che caratterizza il centro abitato.
- centro abitato: località abitata caratterizzata dalla presenza di case contigue o vicine con interposte strade, piazze e simili, o comunque brevi soluzioni di continuità, caratterizzato dall'esistenza di servizi o esercizi pubblici costituenti la condizione di una forma autonoma di vita sociale;

Gli elementi a rischio interessati dalla zona di esondazione sono riportati di seguito:

- centro abitato;
- case sparse;

#### 4.6 Perimetrazione delle Aree a Rischio Idraulico

Per la valutazione del rischio idraulico si è proceduto a sovrapporre alla carta della pericolosità la carta degli elementi a rischio. Attraverso la combinazione dell'indice di pericolosità, (P) con l'indice degli elementi a rischio, (E) si è giunti alla determinazione del rischio, (R). Le possibili combinazioni tra i due indici, P ed E, sono riportate nella seguente tabella 10.

**Tabella 10** Valutazione del rischio idraulico.

PERICOLOSITÀ	ELEMENTI A RISCHIO			
	E1	E2	E3	E4
P1	R1	R1	R2	R3
P2	R1	R2	R3	R4
P3	R2	R2	R4	R4



La classificazione del Rischio adottata è la seguente (tabella 11):

**Tabella 11** Definizione delle classi di rischio, R.

DEFINIZIONE	CLASSE
<b>RISCHIO MODERATO:</b> per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.	<b>R1</b>
<b>RISCHIO MEDIO:</b> per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.	<b>R2</b>
<b>RISCHIO ELEVATO:</b> per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.	<b>R3</b>
<b>RISCHIO MOLTO ELEVATO:</b> per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.	<b>R4</b>

Le aree a rischio idraulico sono indicate nella tavola in scala 1:5.000, allegata al presente studio, denominata “Carta del rischio idraulico per fenomeni di esondazione”.

Dall’esame della suddetta tavola è possibile osservare che si hanno due aree a rischio .

L’area a rischio R4 ha un estensione di 5,39 Ha e interessa parte del centro abitato che si trova a nord.

Il rischio R2 interessa una casa sparsa nella zona di monte dell’asta F1.

L’area a rischio R4 di cui sopra ha un grado di priorità, G.P., uguale a 1.

La situazione, aggiornata, del Rischio dell’intero bacino del F. Magazzolo è riportata nella tabella B.



**Tabella B**                      **Tabella riepilogativa del numero ed estensione delle aree a rischio idraulico.**

<b>Rischio</b>	<b>N°</b>	<b>Area (Ha)</b>	<b>(%)</b>
R1	4	0,20	0,64
R2	28	25,45	81,30
R3	0	0,00	0,00
R4	2	5,65	18,06
<b>TOTALE</b>	<b>34</b>	<b>31,30</b>	<b>100,00</b>



## **5 Piano degli interventi per la mitigazione del rischio idraulico nel bacino del F. Magazzolo**

Il presente studio ha condotto, da una parte, alla valutazione delle aree inondabili per fissato tempo di ritorno e, quindi, dei livelli di pericolosità nell'area esaminata, dall'altra parte, alla valutazione del livello di rischio degli elementi in relazione alla loro ubicazione all'interno delle aree inondabili.

L'azione di mitigazione del livello di rischio, obiettivo prioritario del Piano, può ottenersi intervenendo su almeno uno dei fattori che concorrono alla definizione del rischio attraverso:

La riduzione della pericolosità e, quindi, dell'estensione delle aree inondabili, mediante interventi, quali la realizzazione o il rialzo degli argini, realizzazione di vasche di espansione, la pulizia manutentiva del cavo fluviale consistente nella rimozione di vegetazione (canneti, arbusti, ecc.), di eventuali occlusioni e/o interrimenti, soprattutto nel tratto in prossimità della foce, e dell'allargamento delle sezioni per il normale deflusso delle acque;

La riduzione della condizione di rischio degli elementi coinvolti attraverso il loro trasferimento in altro luogo, oppure attraverso l'adeguamento strutturale degli stessi alle condizioni idrauliche analizzate.

Nella tabella 12 è definito lo stato della progettazione ed il conseguente quadro finanziario inerente gli interventi programmati dalle Amministrazioni Comunali nelle aree, da queste segnalate, quali soggette a rischio idraulico.

Di molte aree non sono disponibili dati sufficienti che permettano di avanzare valutazioni su interventi progettuali puntuali o non esistono interventi programmati.

I dati relativi agli interventi sono stati forniti principalmente dalle Amministrazioni Comunali sulla base dei programmi triennali delle OO. PP. Vigenti al momento del censimento o sulla base delle schede pervenute all'A.R.T.A. in risposta alla Circolare n° 1/2003 e precedenti.

**Tabella 12:** Interventi progettuali

Comune	Prov.	Livello di Rischio / Sito di attenzione	Località	Titolo Progetto	Tipologia intervento	Importo previsto da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]	Stato Progetto
S. Stefano Quisquina	AG	R4	C.da Mannirazza e Fontana Secca	Sistemazione e regimazione acque vallone Mannirazza e Fontana Secca a difesa del centro abitato	Inalveamento nei tratti terminali a monte sia del Vallone Fontana Secca che del Vallone Mannirazza	2.500.000,00		preliminare

Nella tabella 13 sono elencate le aree soggette a rischio idraulico e elevato (R3) e molto elevato (R4) individuate dal presente studio: l'elenco ha lo scopo di mettere a conoscenza le Amministrazioni Comunali delle condizioni di rischio in cui ricade il proprio territorio comunale al fine di potere programmare in modo razionale idonei interventi di mitigazione o di eliminazione del rischio.

**Tabella 13:** Elenco delle aree a rischio R3 e R4 con relativo Grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario presenti nel Bacino di Naro

G.P.	Comune	Elemento a rischio	Livello di Rischio	Località	Titolo Progetto	Tipologia intervento	Importo previsto da progetto [€]	Stato progetto
1	Ribera (Ag)	Nucleo abitato	R4	Secca Grande	-		-	-
1	S. Stefano Quisquina (Ag)	Centro abitato	R4	C.da Mannirazza e Fontana Secca	Sistemazione e regimazione acque vallone Mannirazza e Fontana Secca a difesa del centro abitato	Inalveamento nei tratti terminali a monte sia del Vallone Fontana Secca che del Vallone Mannirazza	2.500.000,00	preliminare
<b>FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA</b>							2.500.000,00-	-





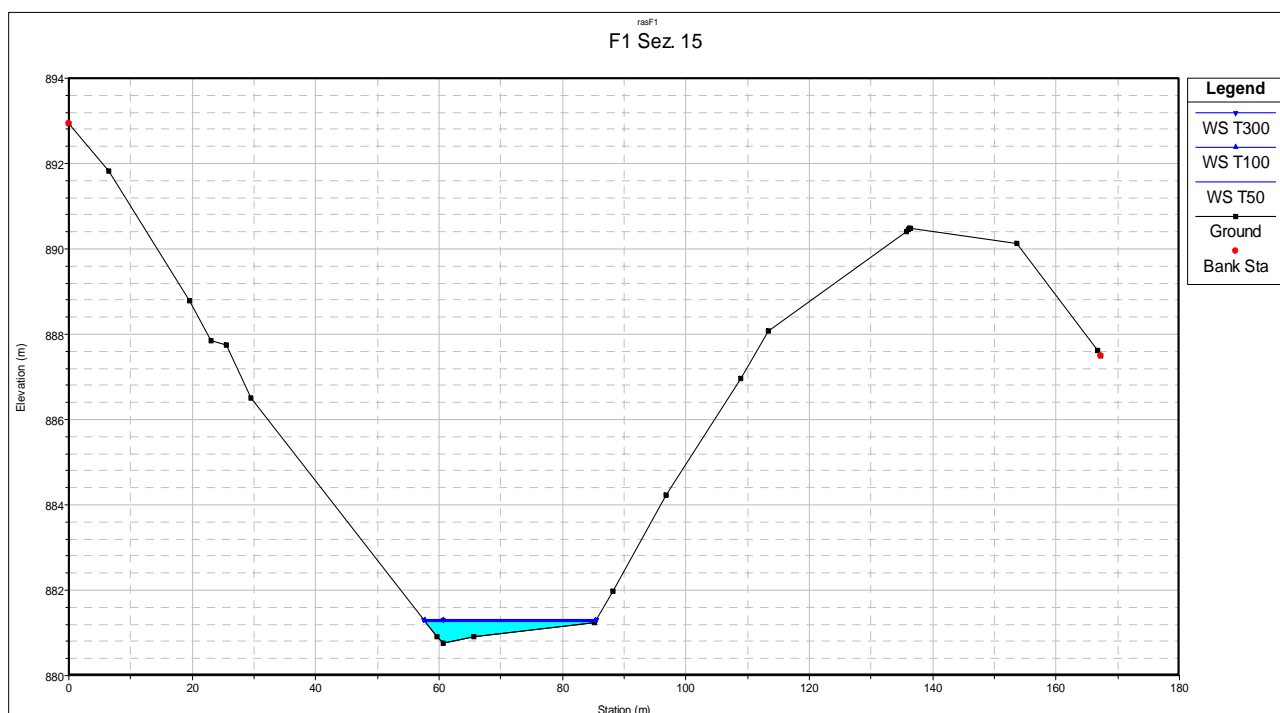
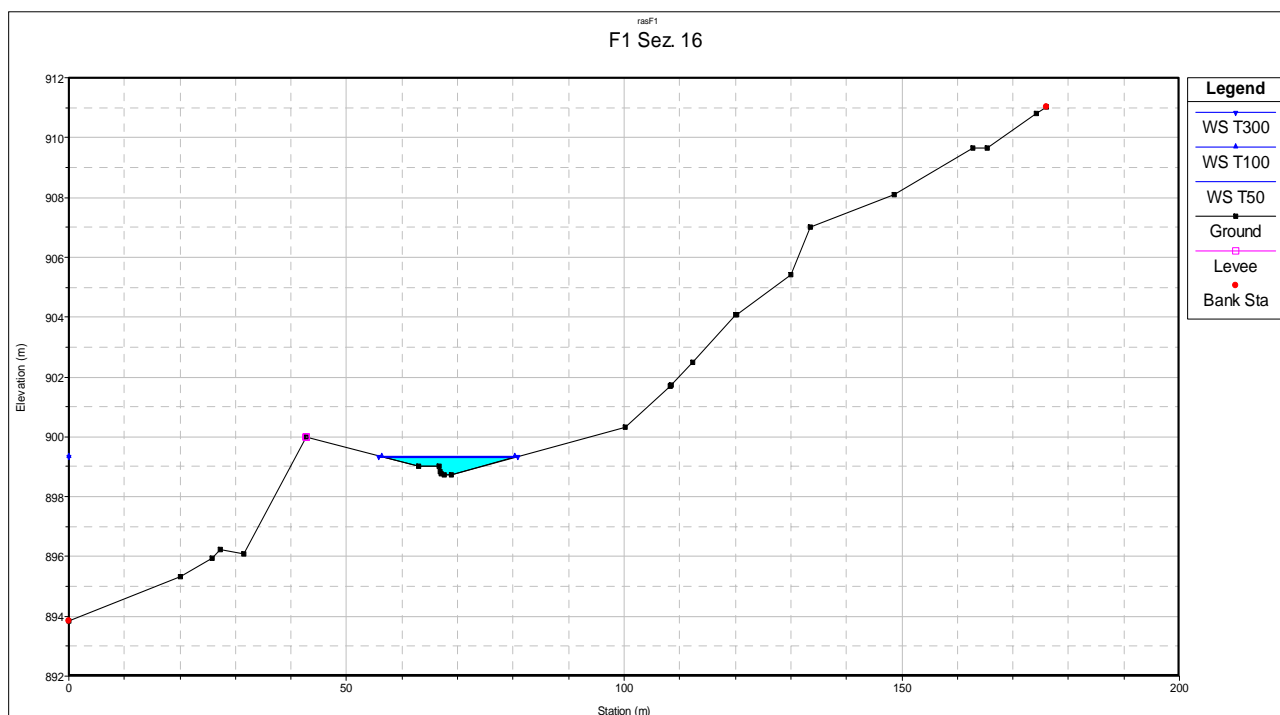
## Appendice A

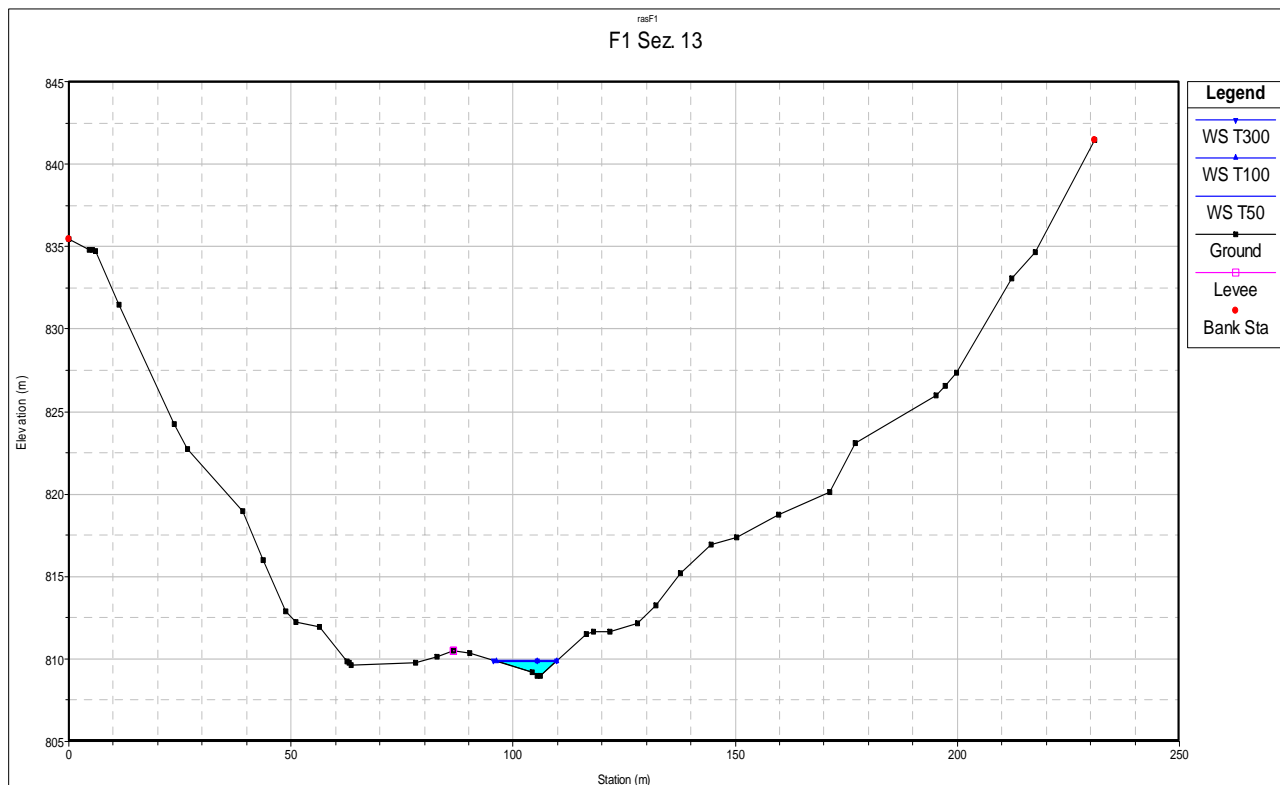
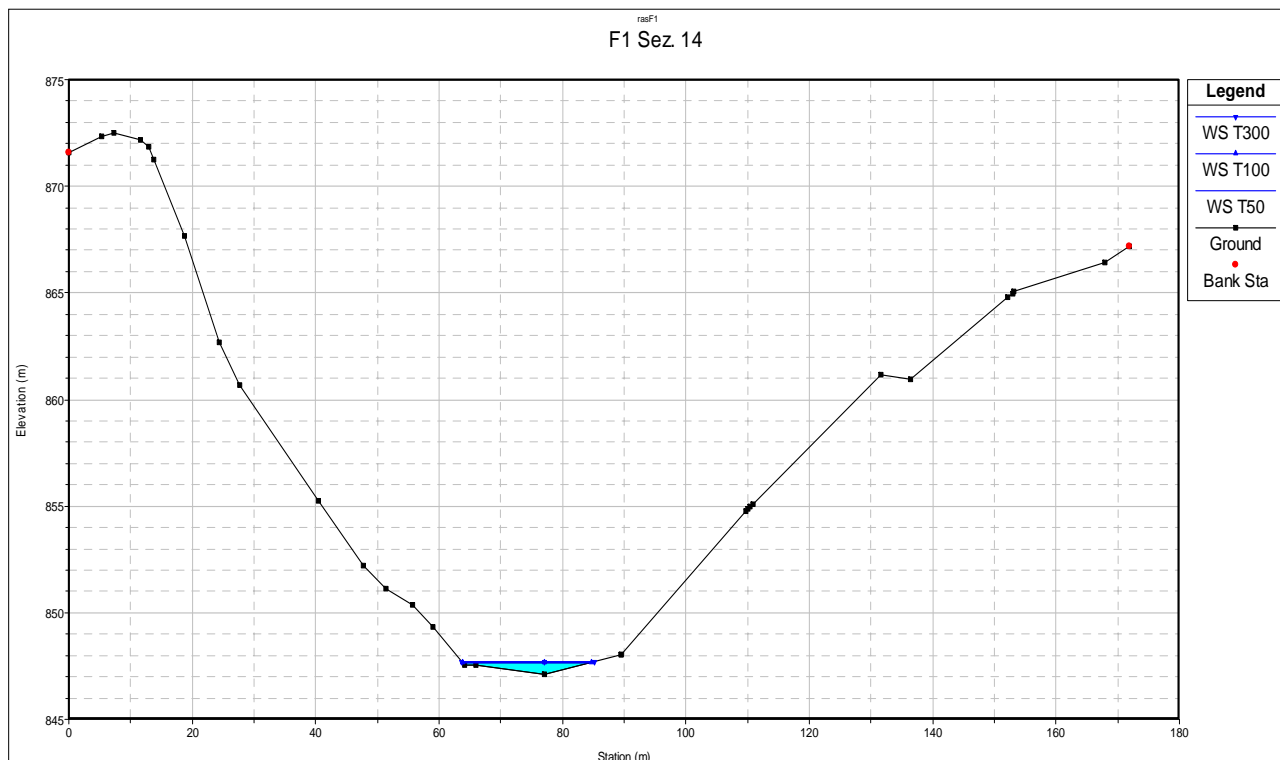
### RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE DEI TRATTI STUDIATI

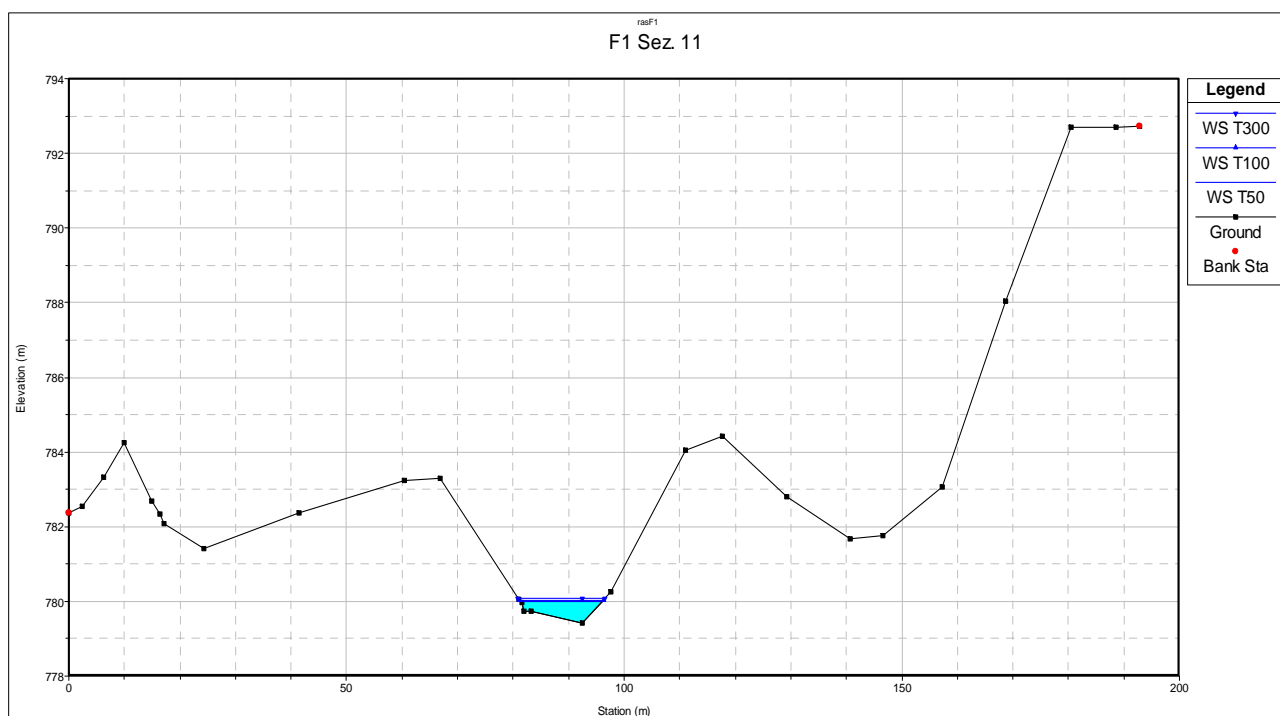
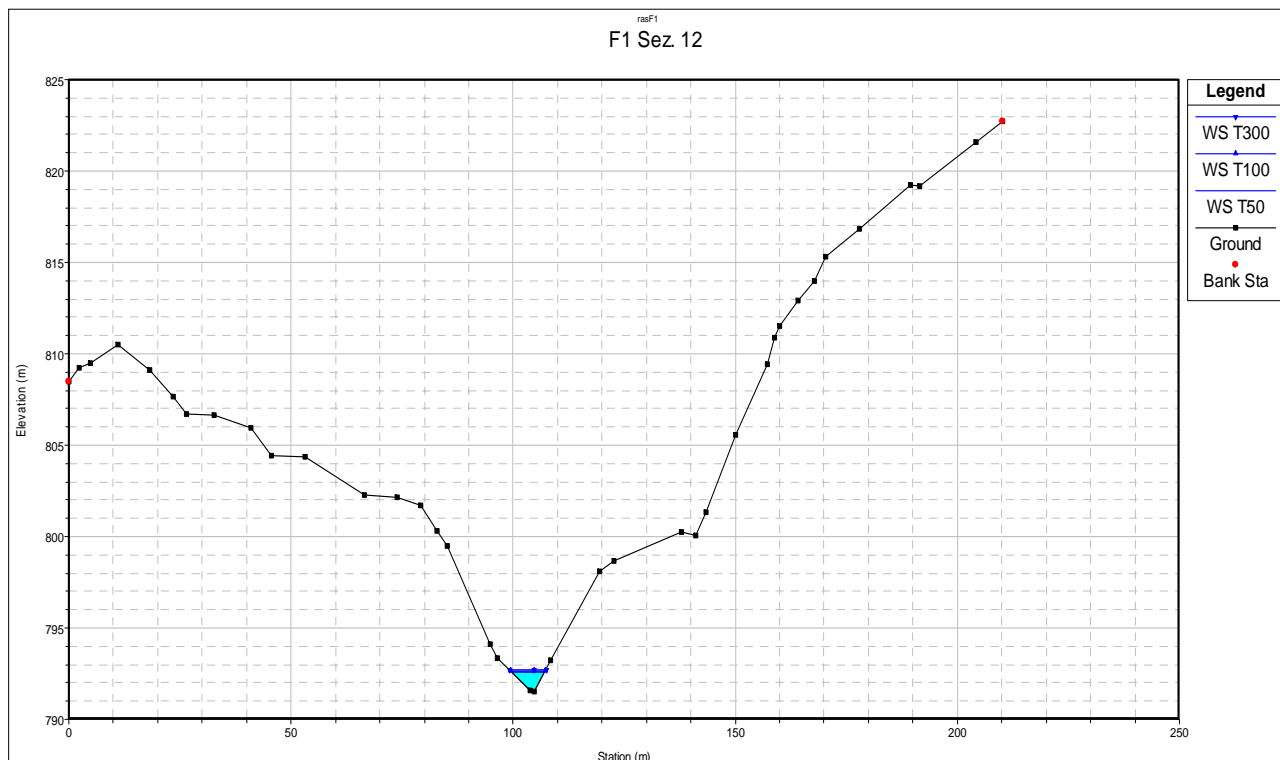
- *Tiranti idrici per fissato tempo di ritorno dei tratti F1, F2 e F3*

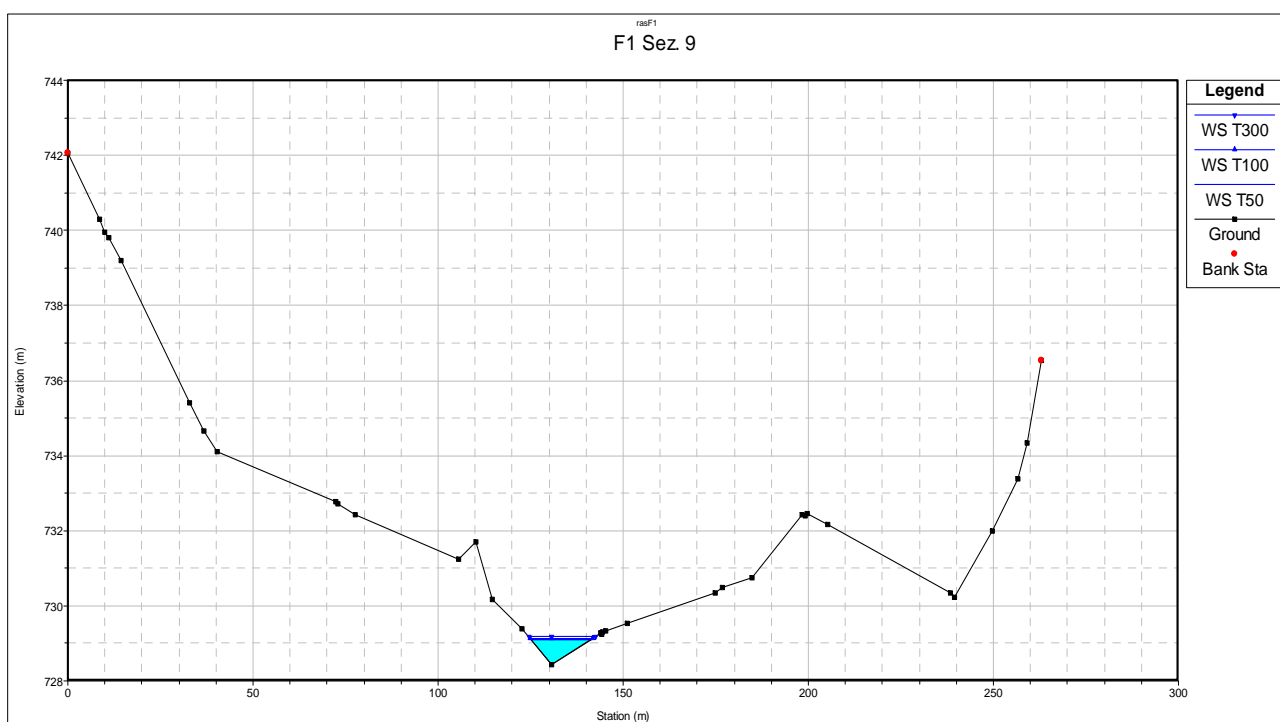
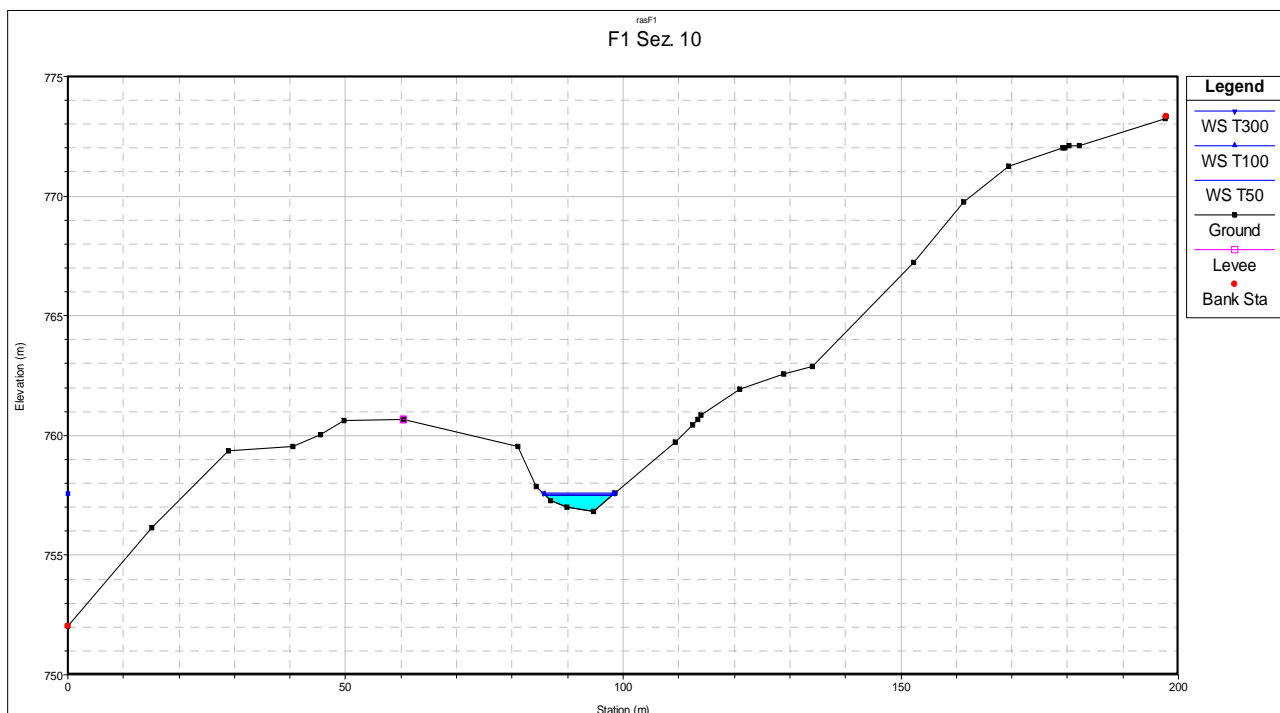


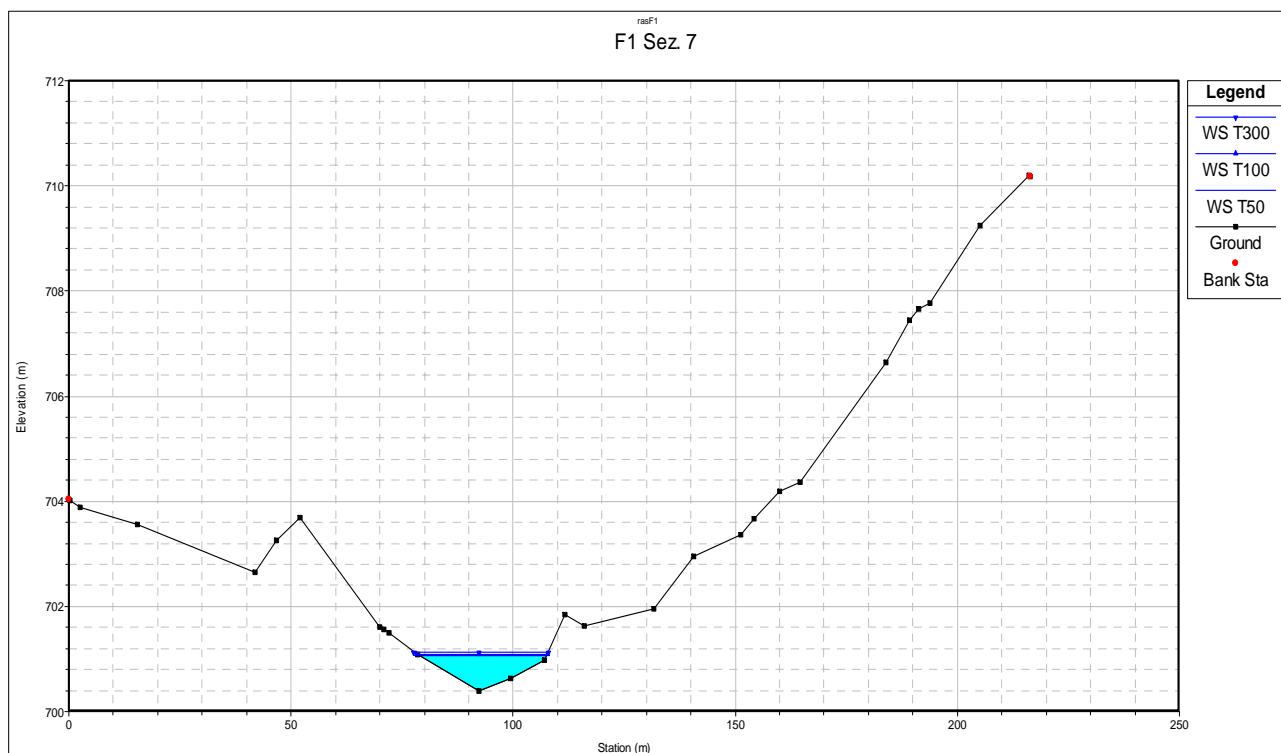
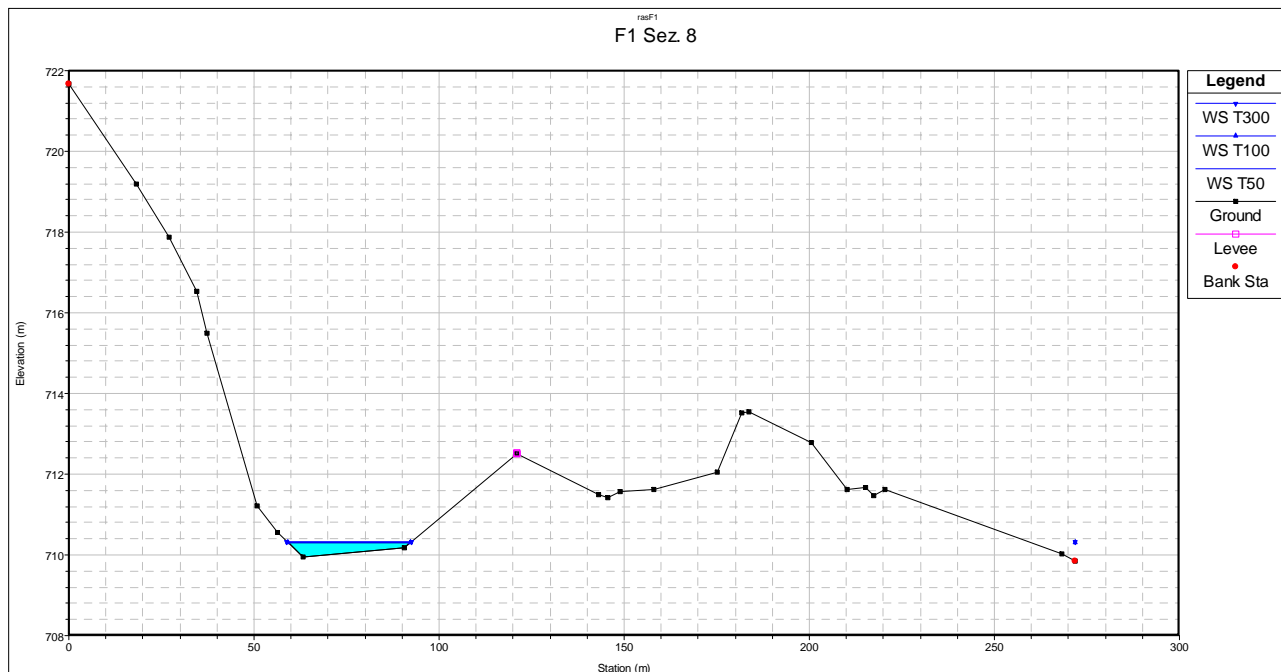
## Tratto F1

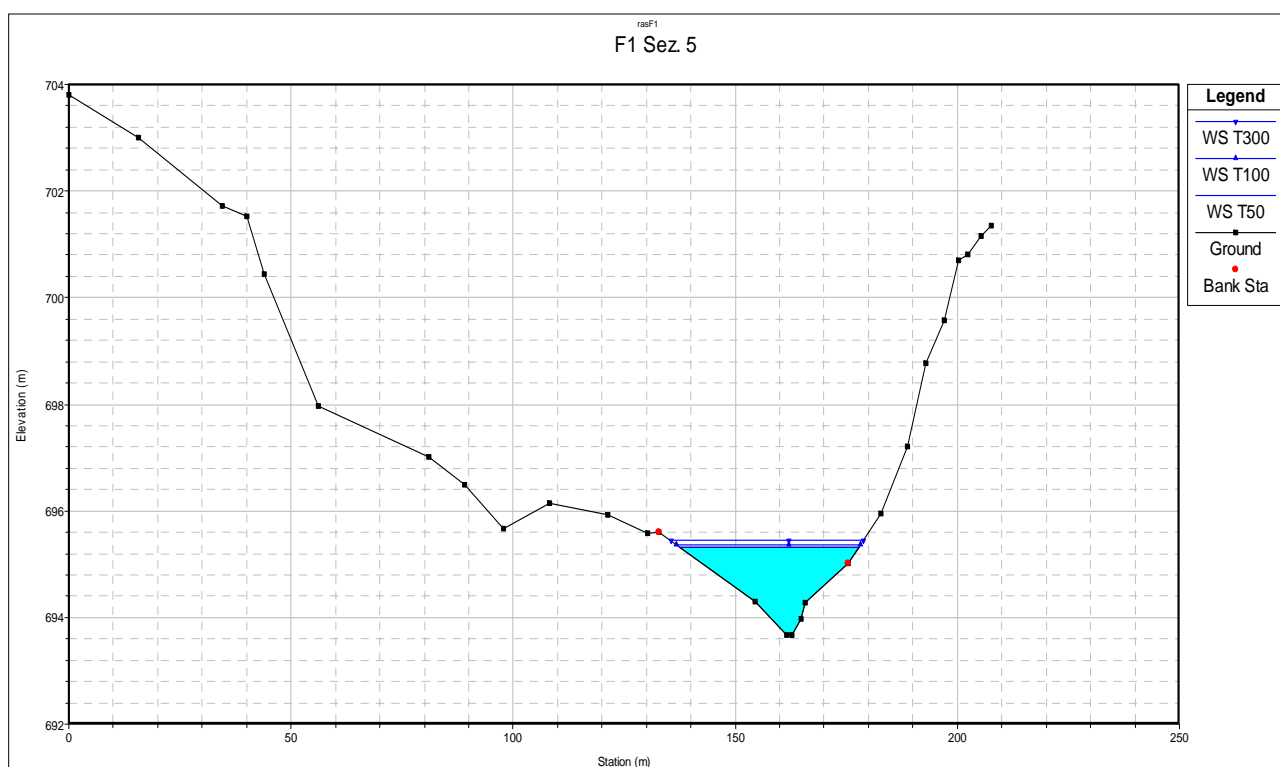
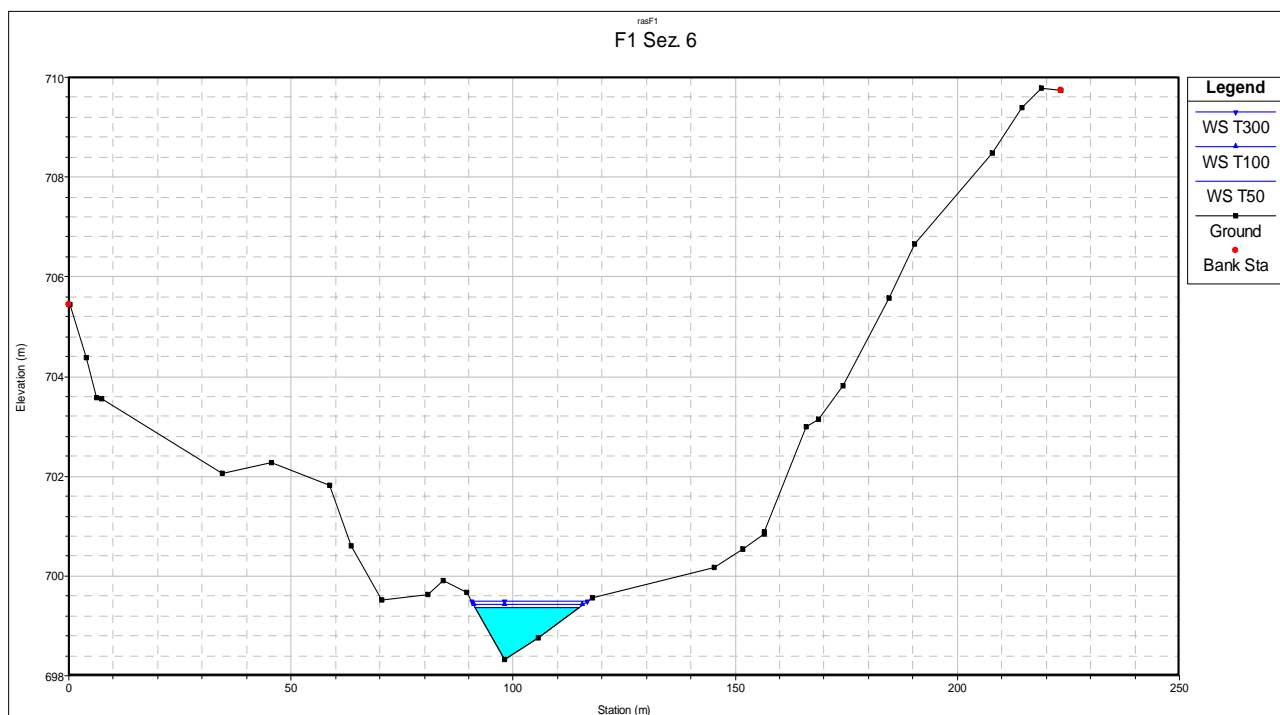




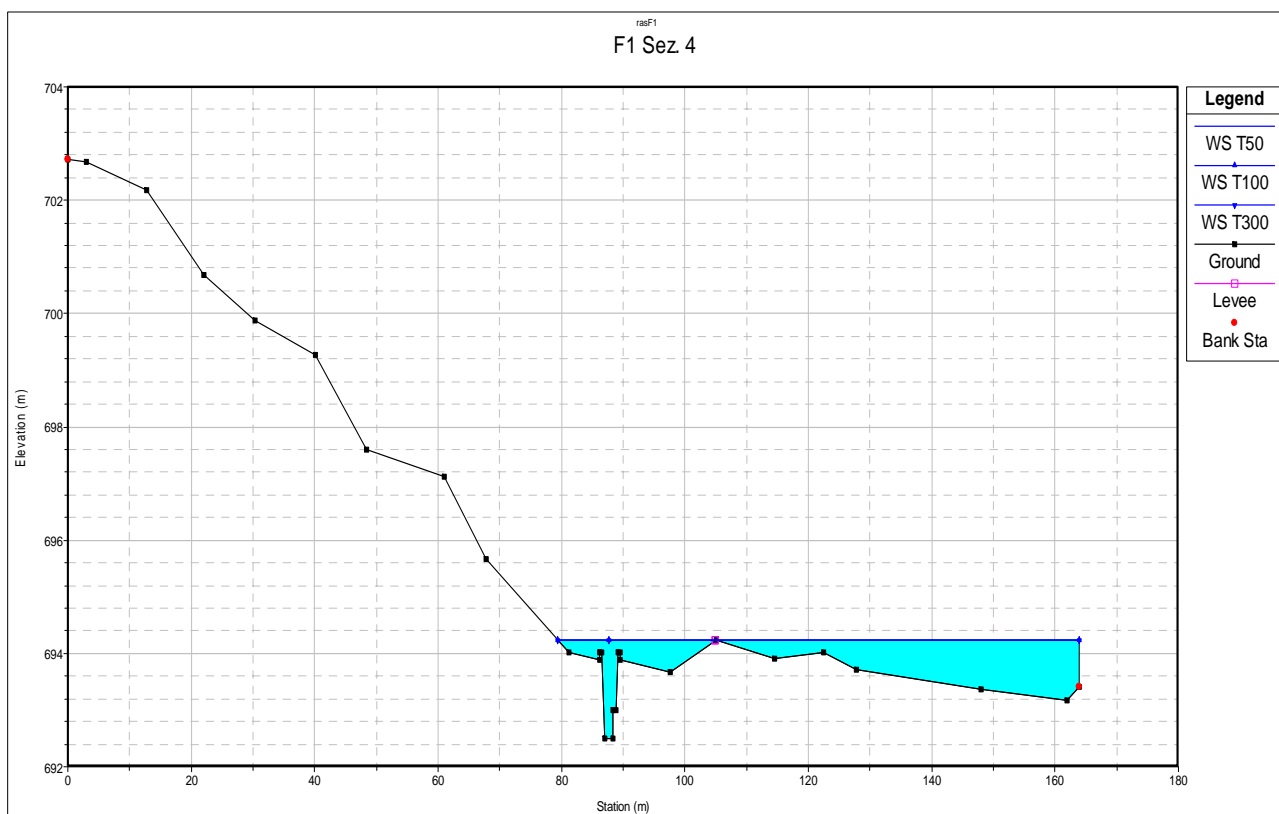
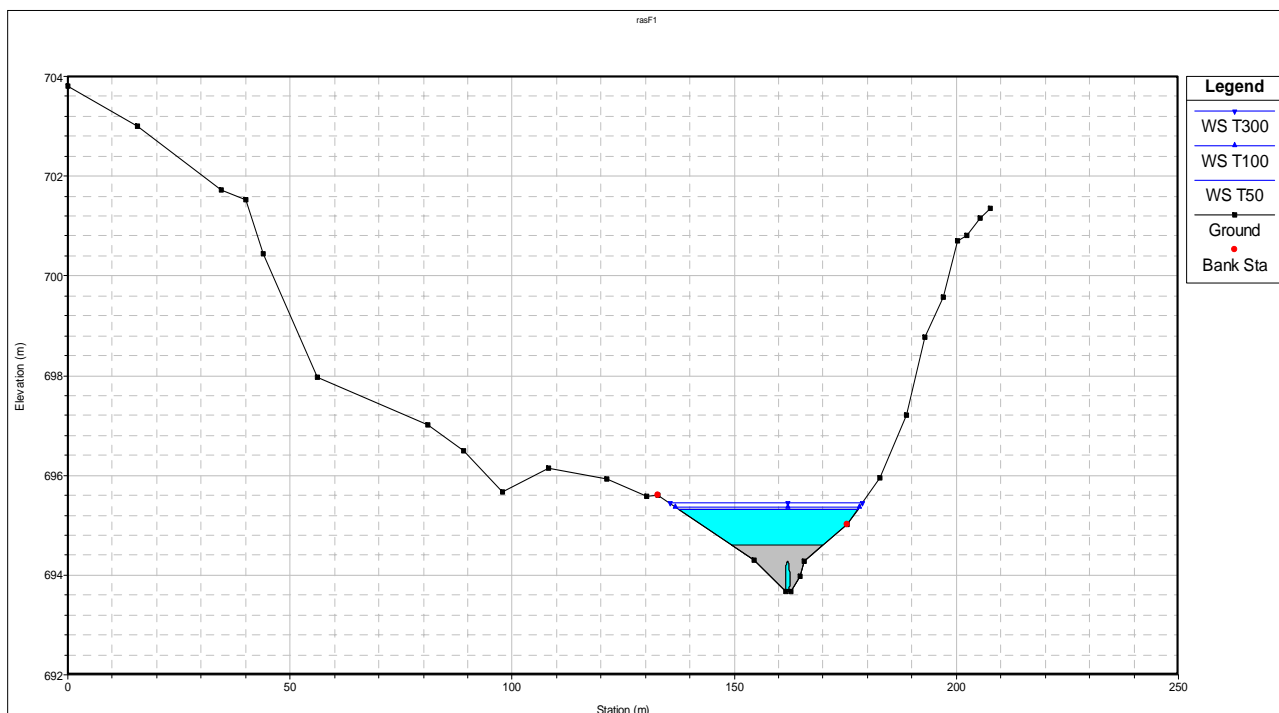


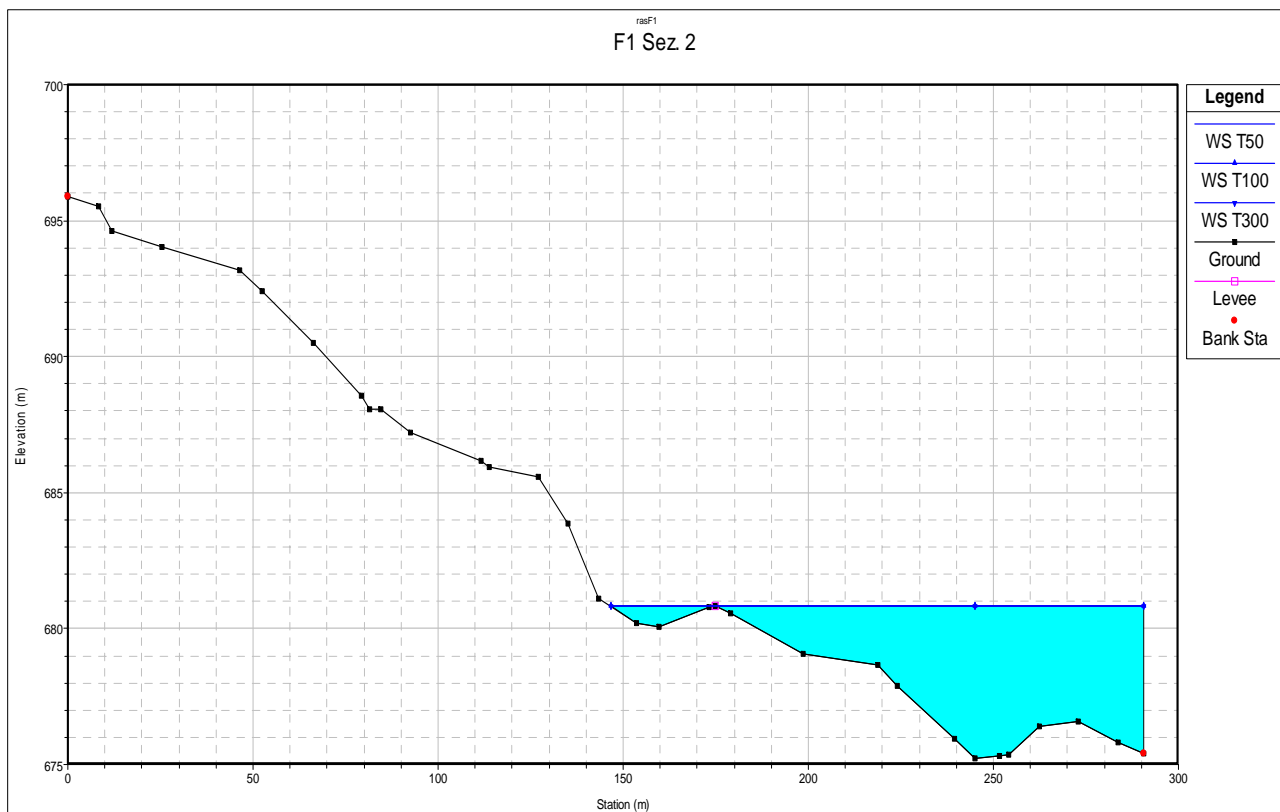
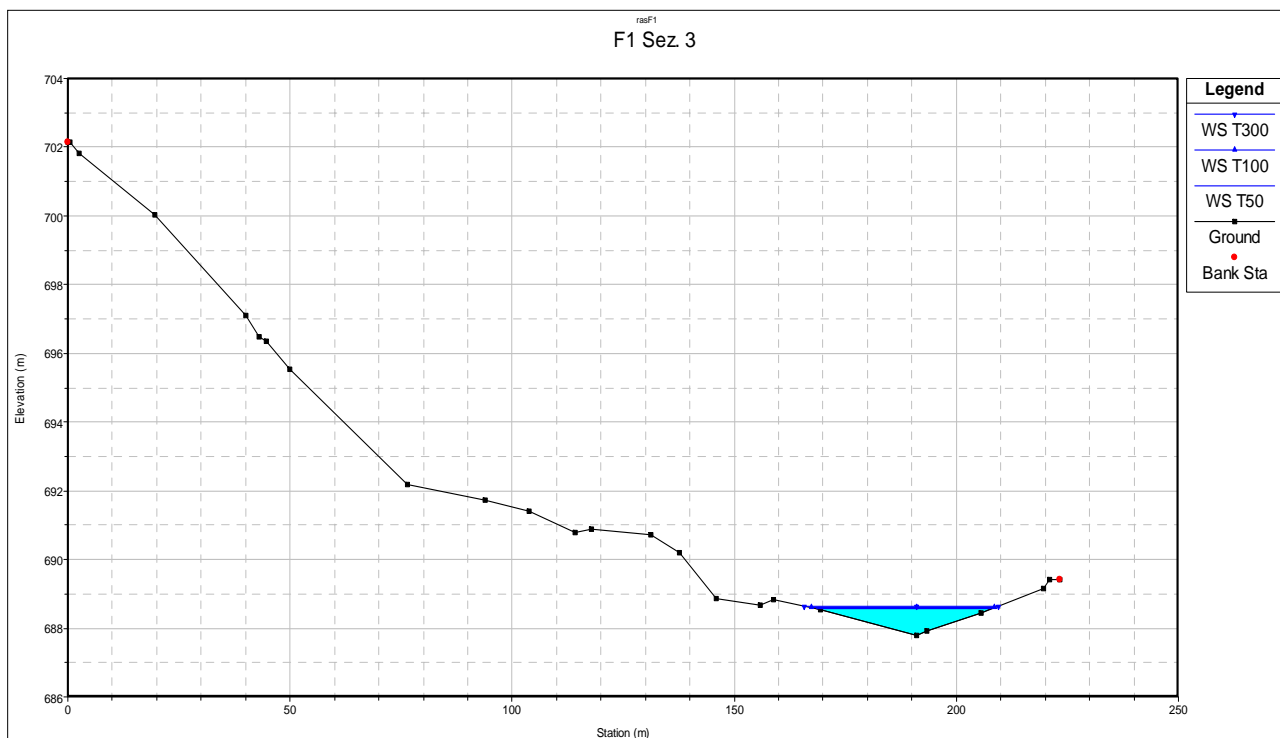


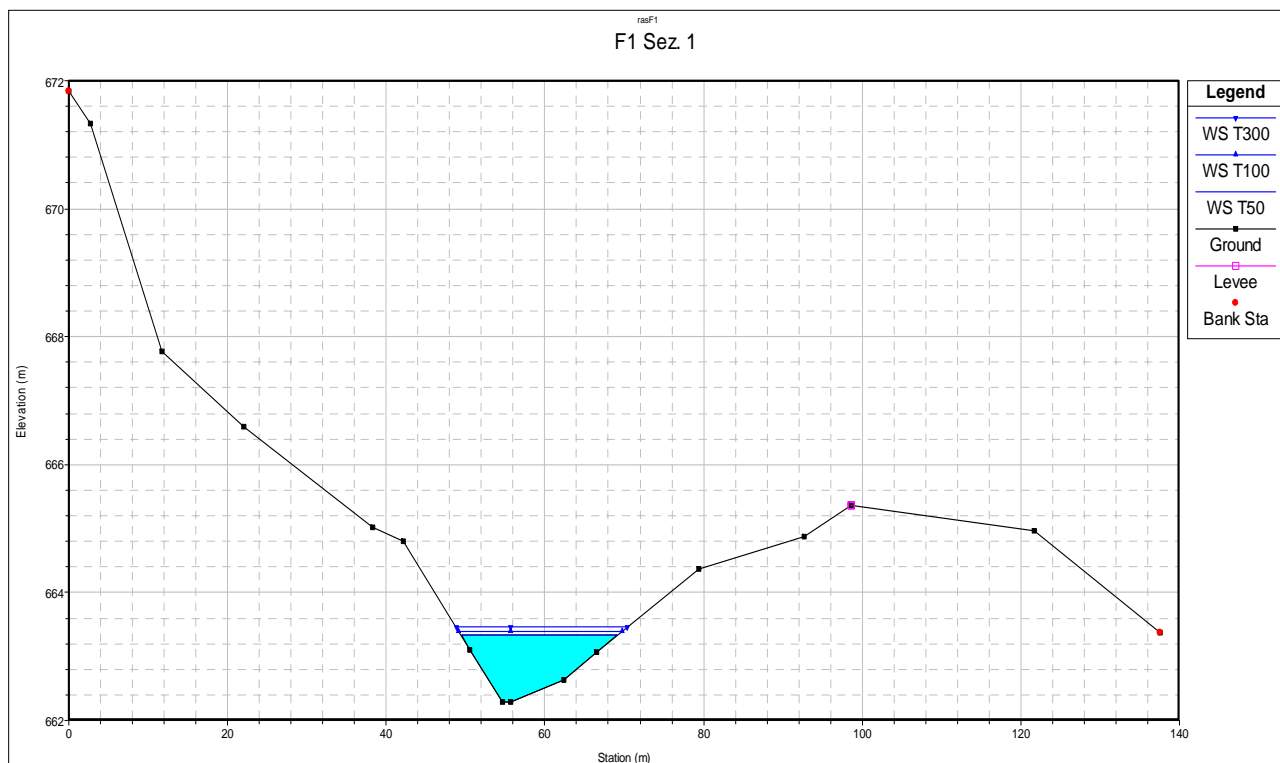






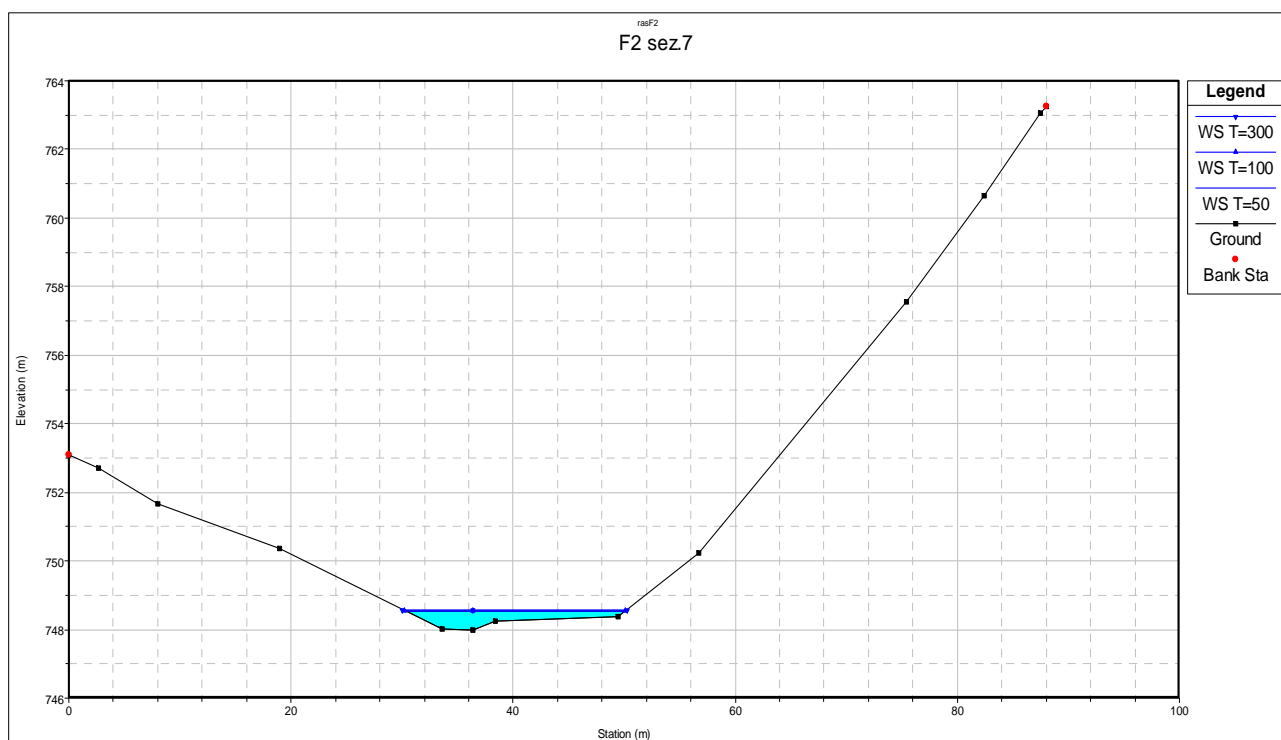
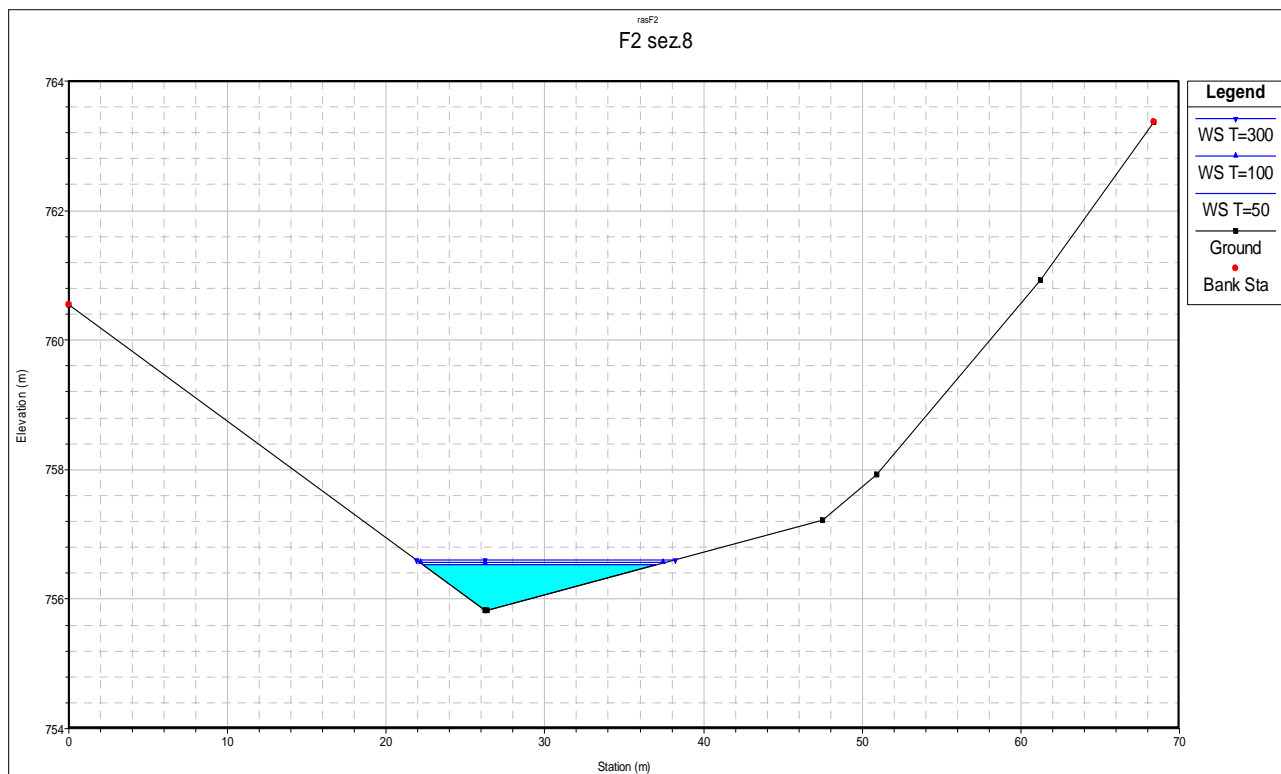


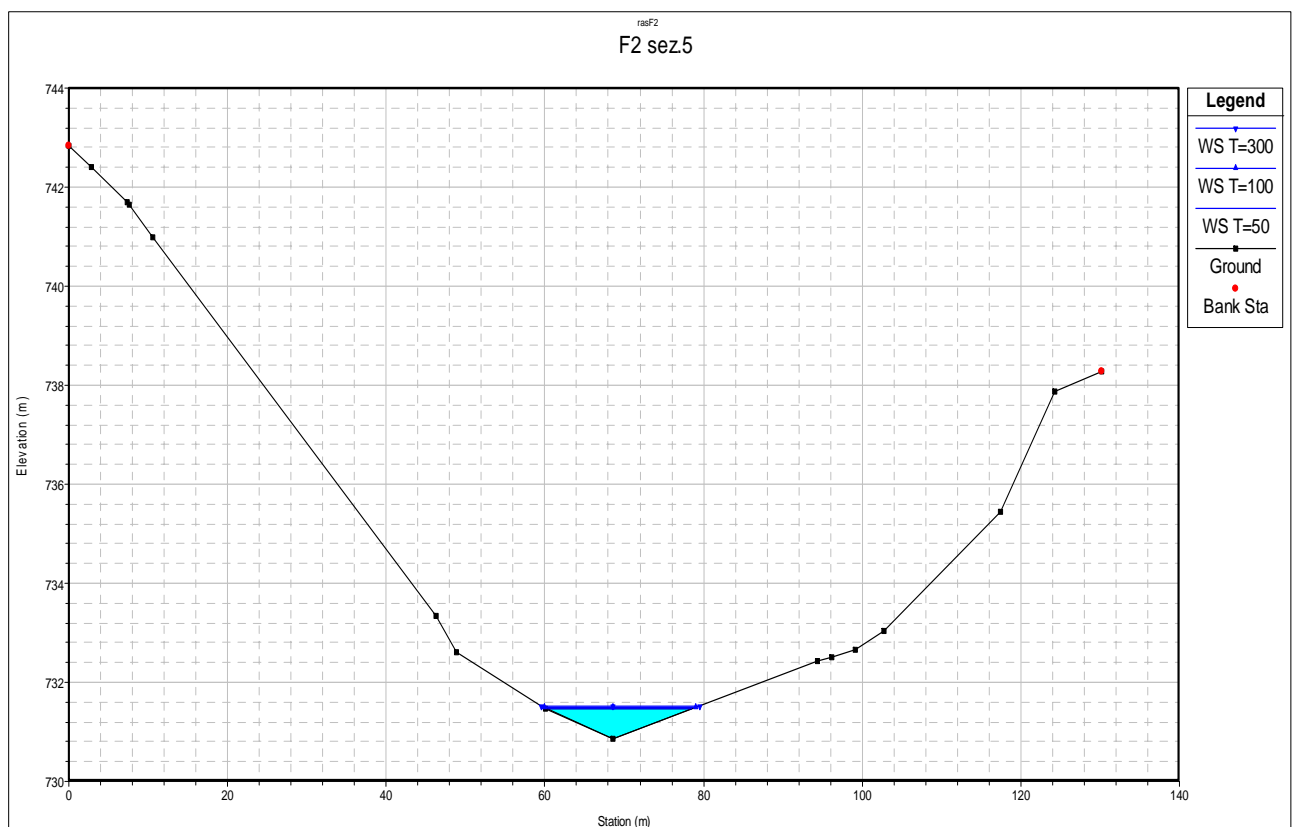
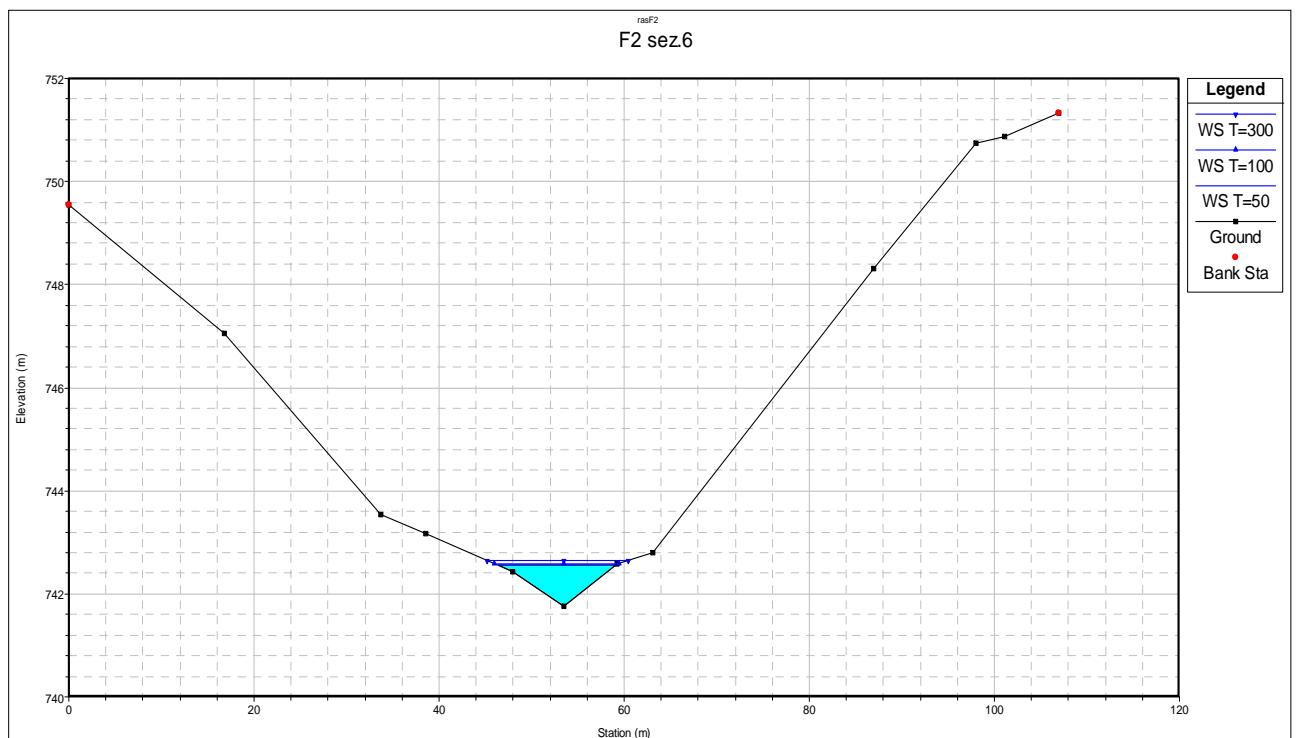


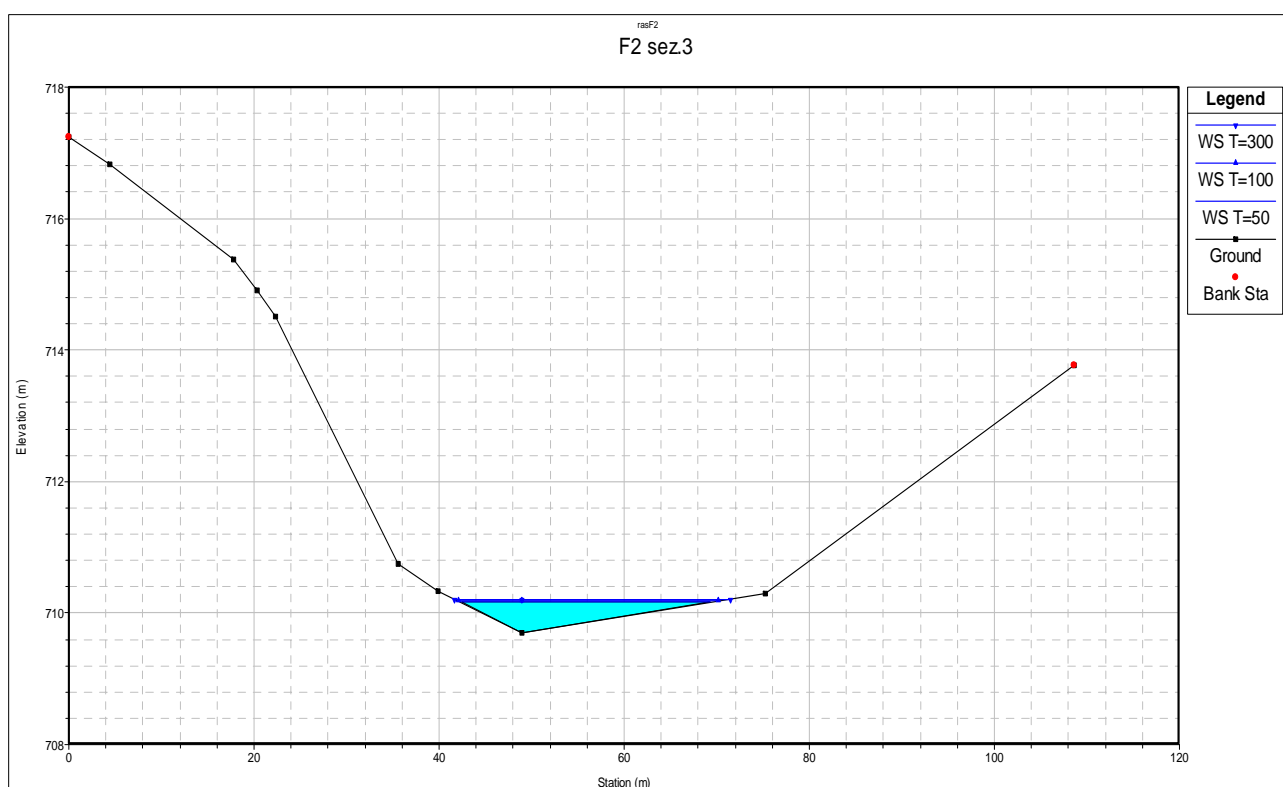
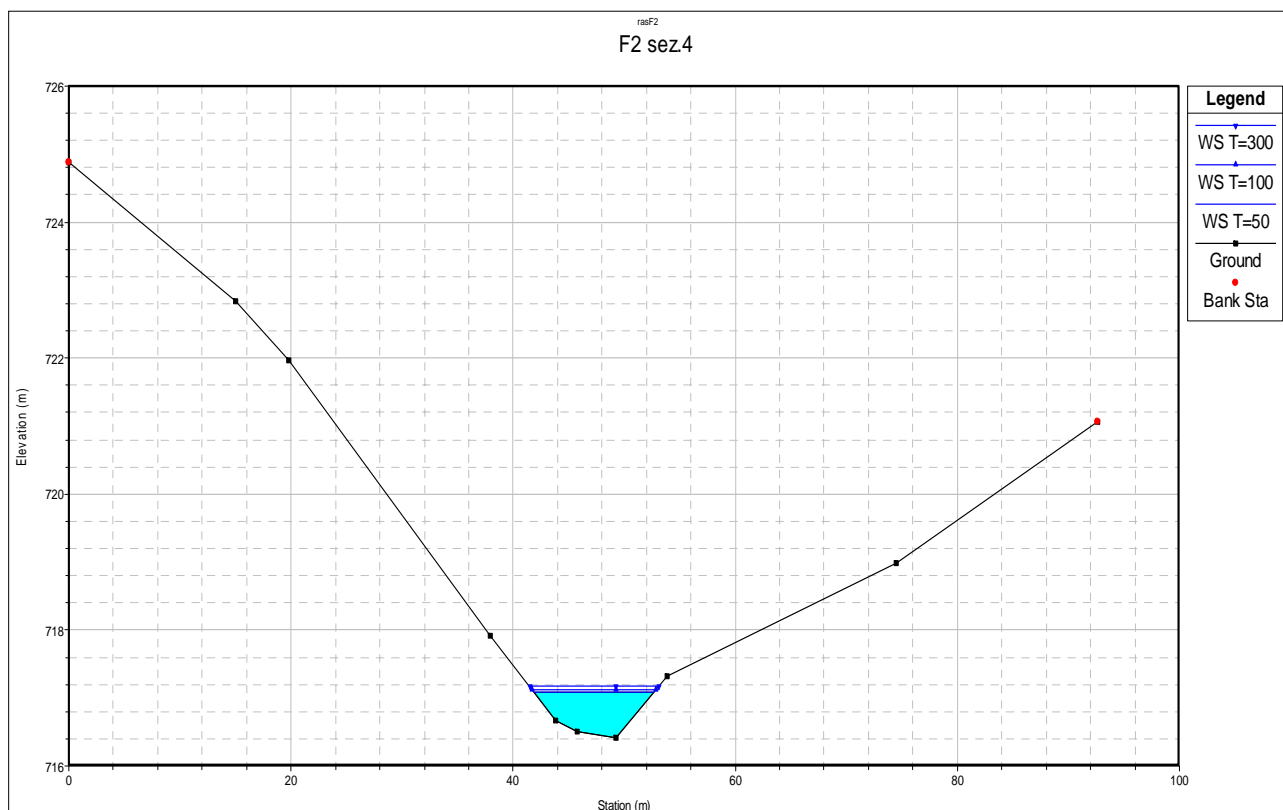


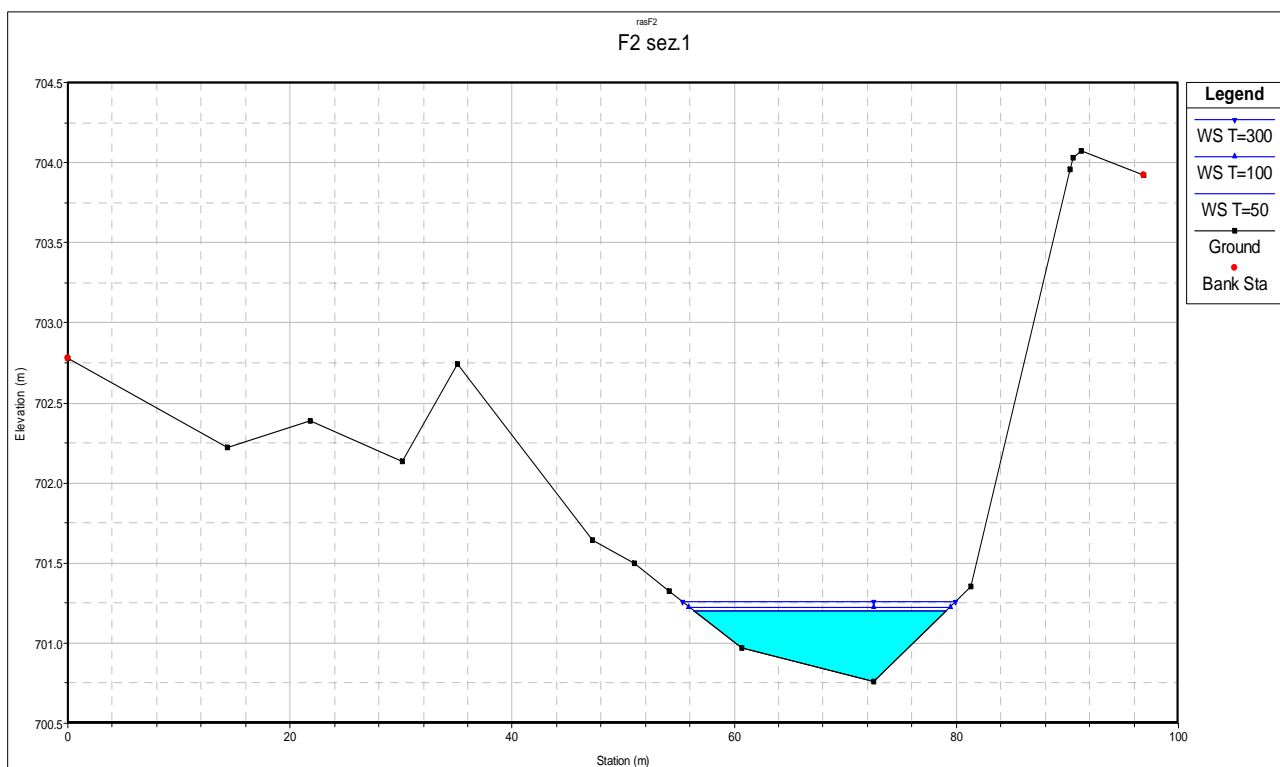
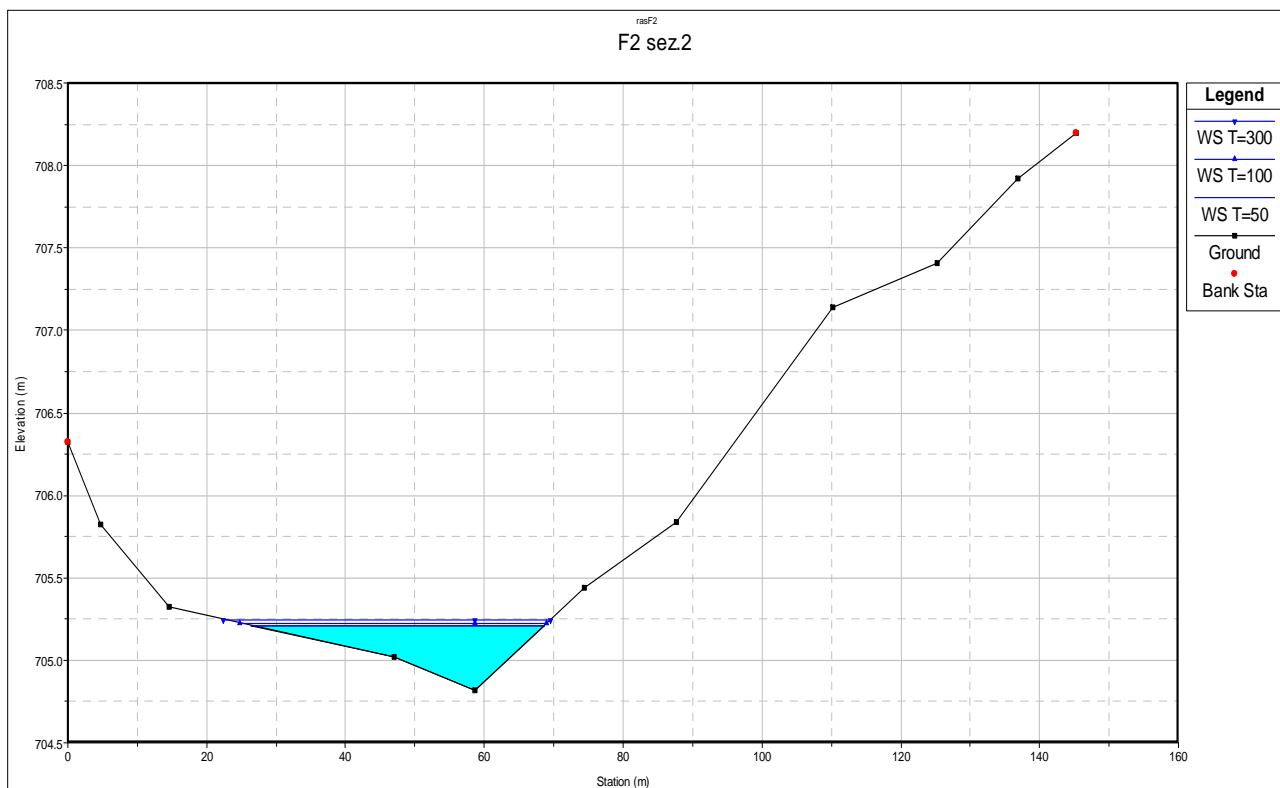


## Tratto F2













## Tratto F3

