

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio 4 "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 Torto (031)**
- **Area Territoriale tra il bacino del Fiume Torto ed il bacino del Fiume Imera Settentrionale (n. 031A)**
- **Area Territoriale tra il bacino del Fiume S. Leonardo e il bacino del Fiume Torto (n. 032)**



Relazione

Anno 2006

**BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME TORTO (AG-CL-PA)
AREA TERRITORIALE TRA IL BACINO DEL F. TORTO ED IL BACINO DEL FIUME
IMERA SETTENTRIONALE (PA)
AREA TERRITORIALE TRA IL BACINO DEL FIUME S. LEONARDO E IL FIUME TORTO (PA)**

REGIONE SICILIANA



**IL PRESIDENTE
On. Salvatore Cuffaro**

**ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE
Assessore On. Rossana Interlandi**

**DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Dirigente Generale Arch. Pietro Tolomeo**

**SERVIZIO ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO
Dirigente Responsabile Dott. Giovanni Arnone**

**UNITA' OPERATIVA PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO
Dirigente Dott. Tiziana Lucchesi**

Coordinamento e revisione generale

Dott. G. Arnone - Dirigente – S4 “Assetto del territorio e Difesa del Suolo”
Dott. T. Lucchesi -Dirigente – U.O. S4.1 “Piano per l’Assetto Idrogeologico”

Consulenza

Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Applicazioni Ambientali dell’Università degli Studi di Palermo – Direttore: Prof. Ing. M. Santoro
Coordinatore: Prof. G. La Loggia
Collaboratori: Ing. G. Aronica - Ing. A. Candela – Ing. N. Carruba – Ing. G. Ciraolo - Ing. C. Nasello - Ing. V. Noto.

Redazione

Geomorfologia:
Geol. F. Calvi
Geol. M. Perricone

Idraulica:
Ing. G. Profeta

Censimento dati e programmazione interventi:
Geol. E. Arini
Geol. S. De Castris
Geol. D. Di Maio
Geol. I. Lo Cascio
Geol. M. Perricone

Rilievo attraversamenti:
Ing. G. Profeta
Ing. R.C. Puccio

Progetto grafico e stampa
Geol. M. Perricone
Geom. C. Blando

Progetto grafico e stampa:
Geom. C. Blando



INDICE

SCHEDE TECNICHE DI IDENTIFICAZIONE.....	1
1 AMBIENTE FISICO	10
1.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	10
1.2 MORFOLOGIA	12
1.3 IDROGRAFIA	13
1.4 USO DEL SUOLO	14
1.4.1 Aree naturali protette.....	15
1.5 CENNI DI CLIMATOLOGIA.....	16
1.6 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	17
1.6.1 Assetto geologico-strutturale.....	17
1.6.2 Caratteristiche litologiche	18
1.7 GEOMORFOLOGIA.....	20
1.8 CENNI DI IDROGEOLOGIA.....	21
2 ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO	23
2.1 METODOLOGIA OPERATIVA	23
2.2 STATO DELLE CONOSCENZE.....	24
2.3 FRANE STORICHE	25
2.4 STATO DEL DISSESTO	26
2.4.1 Analisi del bacino del Fiume Torto.....	26
2.4.2 Analisi dell'area territoriale tra il bacino del F. Torto e il bacino del F. Imera Settentrionale (031a).....	29
2.4.3 Analisi dell'area territoriale tra il bacino del F. San Leonardo e il bacino del F. Torto (032)	31
2.4.4 Analisi dei territori distinti per provincia.....	33
2.4.5 Analisi dei territori distinti per comune.....	33
Comune di Cammarata.....	33
Comune di Vallerlunga Pratameno.....	33
Comune di Alia.....	34



Comune di Aliminusa.....	36
Comune di Caccamo.....	37
Comune di Castronovo di Sicilia.....	38
Comune di Cerda.....	39
Comune di Lercara Friddi.....	40
Comune di Montemaggiore Belsito.....	41
Comune di Roccapalumba.....	43
Comune di Sciarra.....	44
Comune di Sclafani Bagni.....	47
Comune di Termini Imerese.....	49
Comune di Vicari.....	50
2.5 VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ E DEGLI ELEMENTI A RISCHIO	51
2.5.1 <i>Analisi del bacino del Fiume Torto.....</i>	<i>52</i>
2.5.2 <i>Analisi dell'area territoriale tra il bacino del F. Torto e il bacino del F. Imera Settentrionale.....</i>	<i>54</i>
2.5.3 <i>Analisi dell'area territoriale tra il bacino del F. S. Leonardo e il bacino del F. Torto.....</i>	<i>56</i>
2.5.4 <i>Analisi dei territori distinti per comune.....</i>	<i>58</i>
Comune di Cammarata.....	58
Comune di Vallelunga Pratameno.....	58
Comune di Alia.....	58
Comune di Aliminusa.....	59
Comune di Caccamo.....	59
Comune di Castronovo di Sicilia.....	60
Comune di Cerda.....	61
Comune di Lercara Friddi.....	61
Comune di Montemaggiore Belsito.....	62
Comune di Roccapalumba.....	62
Comune di Sciarra.....	63
Comune di Sclafani Bagni.....	64
Comune di Termini Imerese.....	64
Comune di Vicari.....	66
3 PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO	67
3.1 INTERVENTI PROGETTUALI.....	68
3.1.1 <i>Stato degli interventi realizzati.....</i>	<i>68</i>
3.1.2 <i>Interventi finanziati o in corso di realizzazione</i>	<i>74</i>
3.1.3 <i>Interventi proposti.....</i>	<i>75</i>
3.2 PRIORITÀ DEGLI INTERVENTI	84
3.3 RICHIESTA DI FABBISOGNO FINANZIARIO.....	89
4 ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO.....	91
4.1 METODOLOGIA OPERATIVA	91
4.2 SCELTA DELLE AREE POTENZIALMENTE INONDABILI	92
4.2.1 <i>Analisi storico-inventariale.....</i>	<i>92</i>
Studi e segnalazioni.....	92
4.2.2 <i>Analisi territoriale.....</i>	<i>94</i>
4.3 STUDIO IDROLOGICO.....	95
4.4 STUDIO IDRAULICO.....	103
4.4.1 <i>Rilievi e cartografia</i>	<i>103</i>
4.4.2 <i>Caratteristiche fisiche e idrauliche dell'alveo</i>	<i>103</i>
4.4.3 <i>Opere principali presenti nel corso d'acqua.....</i>	<i>104</i>
Attraversamenti.....	104
4.4.4 <i>Verifica idraulica</i>	<i>104</i>
4.5 PERIMETRAZIONE DELLE AREE POTENZIALMENTE INONDABILI.....	105
4.6 PERIMETRAZIONE DEGLI ELEMENTI A RISCHIO ALL'INTERNO DELLE AREE POTENZIALMENTE INONDABILI.....	106
4.7 PERIMETRAZIONE DELLE AREE A RISCHIO IDRAULICO.....	108



5	PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO...	110
5.1	STATO DELLA PROGETTAZIONE PROPOSTA DAGLI ENTI LOCALI	111
5.1.1	<i>Stato della progettazione per il comune di Sciara</i>	111
5.2	ELENCO DEI RISCHI ELEVATI E MOLTO ELEVATI E INTERVENTI PROGRAMMATI.....	112
	BIBLIOGRAFIA	113

Appendice A – Istogrammi e deflussi di piena

Appendice B – Opere principali nel corso d'acqua

Appendice C – Risultati delle verifiche idrauliche

ALLEGATI

Cartografia

Carte tematiche in scala 1:50.000

Carta dell'uso del suolo (N. 2 tavole)

Carta litologica (N. 2 tavole)

Carte tematiche in scala 1:10.000

Carta dei dissesti (N. 21. tavole)

Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico (N. 21. tavole)

Carta della pericolosità idraulica (N. 5 tavole – carte n. 2, 4, 5, 7, 8)

Carta del rischio idraulico (N. 4 tavole – carte n. 2, 5, 7, 8)

Elenco dei dissesti


SCHEDE TECNICHE DI IDENTIFICAZIONE

BACINO IDROGRAFICO PRINCIPALE	FIUME TORTO		Numero	031
PROVINCE	Agrigento – Caltanissetta e Palermo			
VERSANTE	Settentrionale			
Recapito del corso d'acqua	Mare Tirreno			
Lunghezza dell'asta principale	57 km			
Altitudine	massima	1326 m s.l.m.		
	minima	0 m s.l.m.		
	media	487 m s.l.m.		
Superficie totale del bacino imbrifero	423,41 km ²			
Affluenti	V.ne Gian Iacopo, F. S. Filippo, V.ne di Finatelli, V.ne Guccia, V.ne di Lisca, V.ne Baglio, V.ne Zappalanotte, V.ne Raffo, V.ne Scarcella, V.ne Rocima, Fosso Zimma			
Serbatoi ricadenti nel bacino	Assenti			
Utilizzazione prevalente del suolo	Seminativo (60,21%), Oliveto (23,59%)			
Territori comunali	Provincia di Agrigento	Cammarata		
	Provincia di Caltanissetta	Vallelunga Pratameno		
	Provincia di Palermo	Alia, Aliminusa, Caccamo, Castronovo di Sicilia, Cerda, Lercara Friddi, Montemaggiore Belsito, Roccapalumba, Sciara, Sclafani Bagni, Termini Imerese, Valledolmo, Vicari		
Centri abitati Provincia di Palermo	Alia, Aliminusa, Cerda, Montemaggiore Belsito, Roccapalumba, Sciara, Termini Imerese (parzialmente).			


SCHEDE TECNICHE DI IDENTIFICAZIONE

AREA TERRITORIALE	TRA IL BACINO DEL FIUME TORTO E D IL BACINO DEL F. IMERA SETTENTRIONALE		Numero	031A
PROVINCIA	Palermo			
VERSANTE	Settentrionale			
Recapito dei corsi d'acqua	Mare Tirreno			
Altitudine	massima	372 m s.l.m.		
	minima	0 m s.l.m.		
Superficie totale del bacino imbrifero	13,67 km ²			
Utilizzazione prevalente del suolo	Seminativo semplice (37,75%) e Oliveto (26,05%)			
Territori comunali	Termini Imerese.			
Centri abitati	Termini Imerese (parzialmente).			

SCHEDE TECNICHE DI IDENTIFICAZIONE

AREA TERRITORIALE	TRA IL BACINO DEL FIUME S. LEONARDO ED IL BACINO DEL FIUME TORTO		Numero	032
PROVINCIA	Palermo			
VERSANTE	Settentrionale			
Recapito dei corsi d'acqua	Mare Tirreno			
Altitudine	massima	1326 m s.l.m.		
	minima	0 m s.l.m.		
Superficie totale del bacino imbrifero	32,13 km ²			
Utilizzazione prevalente del suolo	Oliveto (51,50%), Macchia (27,65%),			
Territori comunali	Caccamo, Sciara, Termini Imerese.			
Centri abitati	Termini Imerese (parzialmente).			



QUADRO DI SINTESI DELLO STATO DI DISSESTO

DATI SUDDIVISI PER AREA IDROGRAFICA

DATI DI SINTESI	Numero di dissesti	Area in dissesto	Area totale	Indice di Franosità
	N.	A _d [Ha]	A _{tot} [Ha]	$(I_f = A_d / A_{tot} \times 100)$ [%]
Bacino F. Torto (031)	1029	2604,44	42341,60	6,16
Area tra F. Torto e F. Imera Settentrionale (031 A)	10	13,02	1367,47	0,95
Area tra F. S. Leonardo e F. Torto (032)	88	90,98	3212,22	2,83
TOTALE	1127	2708,44	46921,29	5,78

DATI SUDDIVISI PER TERRITORIO PROVINCIALE

DATI DI SINTESI		Numero di dissesti	Area in dissesto	Area totale	Indice di Franosità
		N.	A _d [Ha]	A _{tot} [Ha]	$(I_f = A_d / A_{tot} \times 100)$ [%]
Agrigento	031	0	0	90,85	0
Caltanissetta	031	19	42,60	1215,60	3,50
Palermo	031	1010	2561,84	41033,98	6,25
	031A	10	13,02	1367,47	0,95
	032	88	90,98	3212,22	2,83
TOTALE		1127	2708,44	46920,12	5,78


QUADRO DI SINTESI DELLO STATO DI DISSESTO

DATI SUDDIVISI PER TERRITORIO COMUNALE

DATI DI SINTESI			Numero di dissesti	Area in dissesto	Area totale	Indice di Franosità
			N.	A _d [Ha]	A _{tot} [Ha]	(I _f =A _d /A _{tot} x 100) [%]
AG	Cammarata	031	0	0	90,85	0,00
CL	Vallelunga Pratameno	031	19	42,60	1215,60	3,50
PA	Alia	031	79	157,83	4551,55	3,47
	Aliminusa	031	67	178,23	1365,16	13,05
	Caccamo	031	283	673,63	10049,78	6,70
		032	25	25,17	768,01	3,28
	Castronovo di Sicilia	031	72	215,25	5566,76	3,87
	Cerda	031	60	253,26	1968,08	12,92
	Lercara Friddi	031	39	96,27	1912,94	5,03
	Montemaggiore Belsito	031	101	182,02	3192,51	5,74
	Roccapalumba	031	68	197,23	2451,34	8,05
	Sciara	031	109	302,94	3044,90	9,98
		032	3	2,87	58,53	4,90
	Sclafani Bagni	031	98	214,51	3985,28	5,38
	Termini Imerese	031	15	30,52	1857,65	1,64
		031A	10	13,02	1367,33	0,95
		032	60	62,95	2384,02	2,64
Valledolmo	031	0	0	4,06	0,00	
Vicari	031	19	60,16	1100,25	5,47	
TOTALE			1127	2708,46	46934,6	5,78


QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO

DATI SUDDIVISI PER AREA IDROGRAFICA

DATI DI SINTESI	PERICOLOSITA'										TOTALE	
	P4		P3		P2		P1		P0			
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Bacino Fiume Torto	51	155,12	73	236,55	510	1726,36	375	522,34	20	197,40	1029	2837,77
Area tra il F. Torto e il F. Imera Settentrionale			2	3,29	6	11,25	2	1,26			10	15,80
Area tra il F. San Leonardo e il F. Torto	29	70,80	25	43,48	18	34,23	14	6,64	2	7,02	88	162,17
TOTALE	80	225,92	100	283,32	534	1771,84	391	530,23	22	204,42	1127	3015,74

DATI DI SINTESI	RISCHIO								TOTALE	
	R4		R3		R2		R1			
	N.	AR4 [Ha]	N.	AR3 [Ha]	N.	AR2 [Ha]	N.	AR1 [Ha]	N.	AR [Ha]
Bacino Torto	12	5,53	23	4,11	115	21,62	191	39,39	341	70,65
Area tra F. Torto e F. Imera Settentrionale					2	0,11			2	0,11
Area tra F. San Leonardo e F. Torto	1	2,69	8	1,73	8	0,72	23	2,93	40	8,06
TOTALE	13	8,22	31	5,83	125	22,45	214	42,32	383	78,82


QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO

DATI SUDDIVISI PER TERRITORIO PROVINCIALE

DATI DI SINTESI		PERICOLOSITA'											
		P4		P3		P2		P1		P0		TOTALE	
		N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
AGRIGENTO	031											0	0
CALTANISSETTA	031					12	33,51	6	7,67	1	1,42	19	42,60
PALERMO	031	51	155,12	73	236,55	498	1692,84	369	514,66	19	195,98	1010	2795,17
	031 A			2	3,29	6	11,25	2	1,26			10	15,80
	032	29	70,80	25	43,48	18	34,23	14	6,64	2	7,02	88	162,17
TOTALE		80	225,92	100	283,32	534	1771,84	391	530,23	22	204,42	1127	3015,74

DATI DI SINTESI		RISCHIO									
		R4		R3		R2		R1		TOTALE	
		N.	AR4 [Ha]	N.	AR3 [Ha]	N.	AR2 [Ha]	N.	AR1 [Ha]	N.	AR [Ha]
AGRIGENTO										0	0,00
CALTANISSETTA										0	0,00
PALERMO	031	12	5,53	23	4,11	115	21,62	191	39,39	341	70,65
	031 A					2	0,11			2	0,11
	032	1	2,69	8	1,73	8	0,72	23	2,93	40	8,06
TOTALE		13	8,22	31	5,83	125	22,45	214	42,32	383	78,82


QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO

DATI SUDDIVISI PER TERRITORIO COMUNALE

DATI DI SINTESI			PERICOLOSITA'											
			P4		P3		P2		P1		P0		TOTALE	
			N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
AG	Cammarata	031										0	0	
CL	Vallelunga Pratameno	031				12	33,51	6	7,67	1	1,42	19	42,60	
PA	Alia	031	5	5,67	4	4,74	29	77,19	40	76,74	1	0,57	79	164,92
	Aliminusa	031				33	141,02	32	35,22	2	1,99	67	178,23	
	Caccamo	031	26	83,24	31	133,18	135	447,94	88	67,51	3	40,79	283	772,66
		032	9	23,96	11	19,77	5	8,67					25	52,40
	Castronovo di Sicilia	031			5	3,62	53	188,37	13	25,49	1	0,32	72	217,81
	Cerda	031			2	2,17	35	111,77	19	36,91	4	102,72	60	253,58
	Lercara Friddi	031	1	0,3					38	96,21			39	96,51
	Montemaggiore Belsito	031	2	4,56	3	1,34	43	103,62	49	47,10	4	28,76	101	185,37
	Roccapalumba	031	3	2,63	7	34,7	37	139,22	21	50,99			68	227,54
	Sciara	031	9	36,83	17	52,03	57	203,35	16	22,21	2	16,67	109	372,36
		032			3	10,01							3	10,01
	Sclafani Bagni	031	5	21,88	4	4,76	48	171,23	39	33,32	2	4,16	98	235,35
	Termini Imerese	031					11	26	4	4,52			15	30,52
031A				2	3,29	6	12,25	2	1,26			10	15,80	
032		20	46,85	11	13,70	13	25,56	14	6,64	2	7,02	60	99,76	
Vicari	031					12	53,51	7	6,8			19	60,31	
TOTALE			79	223,84	99	280,34	528	1741,08	388	518,58	22	204,41	1127	3015,73


QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO

DATI SUDDIVISI PER TERRITORIO COMUNALE

Dati di sintesi per COMUNE			RISCHIO								TOTALE	
			R4		R3		R2		R1			
			N.	AR4 [Ha]	N.	AR3 [Ha]	N.	AR2 [Ha]	N.	AR1 [Ha]	N.	AR [Ha]
AG	Cammarata	031									0	0
CL	Vallelunga Pratameno	031									0	0
PA	Alia	031	4	1,69	2	0,20	15	1,80	72	5,92	93	9,60
	Aliminusa	031					7	0,98	4	0,48	11	1,46
	Caccamo	031			7	1,75	20	4,84	19	4,22	46	10,81
		032			4	0,81	2	0,27			6	1,08
	Castronovo di Sicilia	031			2	0,1	9	2,06	2	0,29	13	2,45
	Cerda	031	2	0,84			4	0,85	19	15,47	25	17,17
	Lercara Friddi	031							6	0,76	6	0,76
	Montemaggiore Belsito	031	2	1,68	1	0,1	22	5,22	34	5,28	59	12,28
	Roccapalumba	031	2	1,16	7	1,54	13	2,14	4	1,21	26	6,05
	Sciara	031	2	0,15	1	0,04	13	2,57	23	3,94	39	6,70
		031A			1	0,19					1	0,19
	Sclafani Bagni	031			2	0,32	7	0,54	3	0,43	12	1,28
	Termini Imerese	031			1	0,06	2	0,37	5	1,4	8	1,83
		031A					2	0,11			2	0,11
032		1	2,69	3	0,72	6	0,44	23	2,93	33	6,79	
Vicari	031					3	0,24			3	0,24	
TOTALE			13	8,22	31	5,83	125	22,45	214	42,32	383	78,80


QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

DATI DI SINTESI	PERICOLOSITA' IDRAULICA									
	Siti di Attenzione		P3		P2		P1		TOTALE	
	N.	Aatt [Ha]	N.	AP3 [Ha]	N.	AP2 [Ha]	N.	AP1 [Ha]	N.	A [Ha]
031 - Bacino F. Torto	0	0,00	5	145,25	27	21,49	8	13,84	40	180,58
TOTALE	0	0,00	5	145,25	27	21,49	8	13,84	40	180,58

QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA PER TERRITORIO COMUNALE

Dati di sintesi PER COMUNE	PERICOLOSITA' IDRAULICA									
	Siti di Attenzione		P3		P2		P1		TOTALE	
	N.	Aatt [Ha]	N.	AP3 [Ha]	N.	AP2 [Ha]	N.	AP1 [Ha]	N.	A [Ha]
Sciara	0	0,00	2	26,81	14	10,81	1	0,11	17	37,73
031 - Bacino F. Torto	0	0,00	3	118,44	13	10,68	7	13,73	23	142,85
Termini Imerese	0	0,00	3	118,44	13	10,68	7	13,73	23	142,85
031 - Bacino F. Torto	0	0,00	3	118,44	13	10,68	7	13,73	23	142,85
TOTALE	0	0,00	5	145,3	27	21,49	8	13,84	40	180,58

QUADRO DI SINTESI DEL RISCHIO IDRAULICO

DATI DI SINTESI	RISCHIO IDRAULICO									
	R4		R3		R2		R1		TOTALE	
	N.	AR4 [Ha]	N.	AR3 [Ha]	N.	AR2 [Ha]	N.	AR1 [Ha]	N.	AR [Ha]
031 - Bacino F. Torto	10	31,82	2	7,42	89	16,74	14	1,54	115	57,52
TOTALE	10	31,82	2	7,42	89	16,74	14	1,54	115	57,52

QUADRO DI SINTESI DEL RISCHIO IDRAULICO PER TERRITORIO COMUNALE

Dati di sintesi PER COMUNE	RISCHIO IDRAULICO									
	R4		R3		R2		R1		TOTALE	
	N.	AR4 [Ha]	N.	AR3 [Ha]	N.	AR2 [Ha]	N.	AR1 [Ha]	N.	AR [Ha]
Sciara	3	0,49	1	0,12	18	1,89			22	2,50
031 - Bacino F. Torto	3	0,49	1	0,12	18	1,89			22	2,50
Termini Imerese	7	31,33	1	7,30	71	14,85	14	1,54	93	55,02
031 - Bacino F. Torto	7	31,33	1	7,30	71	14,85	14	1,54	93	55,02
TOTALE	10	31,82	2	7,42	89	16,74	14	1,54	115	57,52



Capitolo 1

AMBIENTE FISICO

1.1 Inquadramento geografico

Il bacino idrografico del Fiume Torto, l'area compresa tra il bacino del Fiume San Leonardo ed il bacino del Fiume Torto e l'area compresa tra il bacino del F. Torto e il bacino del F. Imera Settentrionale ricadono nel versante settentrionale della Sicilia, sviluppandosi principalmente nei territori comunali della provincia di Palermo e marginalmente nei territori delle province di Agrigento e Caltanissetta.

Complessivamente il bacino e le due aree intermedie si estendono per 469,21 km², in particolare il bacino del Fiume Torto occupa un'area di 423,41 km², l'area intermedia tra il bacino del Fiume San Leonardo ed il bacino del Fiume Torto insiste su una superficie complessiva di 32,13 km² e l'area compresa tra il bacino del F. Torto e il bacino del F. Imera Settentrionale ricopre 13,67 km².

Geograficamente il bacino si sviluppa tra i gruppi montuosi delle Madonie ad Est ed i Monti di Termini a Ovest; dal punto di vista idrografico, invece, esso confina con il bacino del Fiume Imera Settentrionale, a sud con il bacino del Fiume Platani, a ovest con il bacino del Fiume San Leonardo.

I territori comunali ricadenti all'interno dell'area in esame, suddivisi in base alle province di appartenenza, sono di seguito riportati:

Provincia di Agrigento: Cammarata;

Provincia di Caltanissetta: Valledolmo, Pratameno;

Provincia di Palermo: Alia, Aliminusa, Caccamo, Castronovo di Sicilia, Cerda, Lercara Friddi, Montemaggiore Belsito, Roccapalumba, Sciara, Sclafani Bagni, Termini Imerese, Valledolmo, Vicari.



Il territorio esaminato ricade all'interno dei seguenti Fogli I.G.M. in scala 1:50.000:
n° 608 Caccamo, n° 609 Termini Imerese, n° 620 Lercara Friddi e n° 621 Alia.

Per quanto riguarda le C.T.R. in scala 1:10.000 l'area oggetto di studio ricade nelle seguenti sezioni:

608080, 608120, 608160, 609010, 609020, 609050, 609060, 609090, 609100, 609130, 609140, 620030, 620040, 620080, 620120, 621010, 621020, 621050, 621060, 621090, 621100.

In Tab.1.1 sono riportati le province, i comuni, i residenti (dati Istat 2003), le superfici ed i centri abitati ricadenti all'interno dell'area in esame. I dati relativi alle superfici totali e parziali sono state determinate sulla base della informatizzazione, effettuata presso questi uffici, dei limiti identificati sulla cartografia regionale; possono pertanto esistere delle difformità con i dati amministrativi forniti dall'ISTAT.

Tabella 1.1 - Territori comunali ricadenti nel bacino del F. Torto (031), nell'area territoriale tra il bacino del F. San Leonardo ed il bacino del F. Torto (032) e nell'area territoriale tra il bacino del F. Torto ed il bacino del F. Imera Settentrionale (031a).

PROV	COMUNE	Bacino, Aree Territoriali	RESIDENTI (dati ISTAT 2003)	AREE			Centro abitato ricadente nel bacino e nelle aree territoriali
				A _{Tot} [km ²]	A _{nel bac. o aree terr.} [km ²]	A _{nel bac. o aree terr.} / A _{Tot} [%]	
AGRIGENTO	Cammarata	031	6408	191.79	0.91	0.47	No
CALTANISSETTA	Vallelunga Pratameno	031	3851	39.14	12.15	30.77	No
PALERMO	Alia	031	4168	45.52	45.52	100	Si
	Aliminusa	031	1356	13.67	13.65	100	Si
	Caccamo	031	8540	187.93	100.5	53.45	No
		032			7.68	4.09	
	Castronovo di Sicilia	031	3386	200.28	55.67	27.80	No
	Cerda	031	5386	43.79	19.68	44.94	Si
	Lercara Friddi	031	7332	37.19	19.13	51.44	No
	Montemaggiore Belsito	031	3841	31.93	31.93	100	Si
	Roccapalumba	031	2822	31.19	24.51	78.58	Si
	Sciara	031	2753	31.03	31.03	100	Si
	Sclafani Bagni	031	509	134.89	39.85	29.54	No
	Termini Imerese	031	26882	77.68	18.58	23.92	Parziale
		031 A			13,67	17,60	
032		23,84			30,69		
Valledolmo	031	4050	25,75	0,04	0,15	No	
Vicari	031	3013	85,64	11,00	12,84	No	
TOTALE	14		84297	1873,39	469,21	25,1	6

Le principali infrastrutture di trasporto ricadenti parzialmente o interamente all'interno del bacino e nelle aree adiacenti sono riportate nella tabella a seguire (Tabella 1.2).


Tabella 1.2 - Principali infrastrutture di trasporto ricadenti nell'area.

AUTOSTRADE	PALERMO	A 19
STRADE STATALI	CALTANISSETTA	SS: 121
	PALERMO	SS: 113, 120, 121, 189, 285
STRADE PROVINCIALI	CALTANISSETTA	SP: 8, 41
	PALERMO	SP: 7, 21, 22, 53, 78, 117, 121

1.2 Morfologia

Il bacino idrografico del Fiume Torto presenta una variabilità morfologica piuttosto spiccata, sviluppando il suo territorio tra due complessi montuosi (Madonie e Monti di Termini) e comprendendo anche la zona interna collinare tra la catena settentrionale ed i Monti Sicani.

Gran parte di Monte San Calogero risulta compreso all'interno del bacino idrografico in corrispondenza dell'ultima sua porzione, in sinistra orografica. Le quote maggiori si riscontrano proprio con la cima di questo monte (circa 1370 m s.l.m.), mentre nella parte alta del bacino le quote diminuiscono, con valori massimi di poco superiori ai 900 metri s.l.m.

Tra gli elementi che determinano l'andamento dell'asta principale e dei suoi affluenti principali si ricordano: la dorsale di Monte Roccelito (destra orografica, 1145 m s.l.m.) e la sua prosecuzione ad ovest con P.zo Bosco; la dorsale nord-sud denominata La Montagna che a partire dall'abitato di Roccapalumba e fino al nucleo abitato di Sambuchi, delimita ad ovest il bacino idrografico; le alture arenarie di P.zo Fico, P.zo Conca, M. Castellazzo, M. Rigiura, La Montagna (Alia) e Serra Tignino che caratterizzano la porzione centrale in destra idrografica.

I contrasti morfologici sono maggiormente presenti nei versanti del tratto che attraversa la catena costiera siciliana, a partire dalla stretta morfologica posta subito a valle della stazione ferroviaria di Montemaggiore Belsito e fino all'ultimo tratto del corso del F. Torto, quando questo attraversa la Piana costiera di Bonfornello.

A monte prevalgono i paesaggi collinari, generalmente omogenei, se si eccettuano le alture arenarie descritte precedentemente, dove i tratti terminali del reticolo idrografico presentano pendenze elevate.

Le aree territoriali comprese tra i due bacini limitrofi, sono morfologicamente differenti. L'area 031A, tra il F. Torto ed il F. Imera settentrionale ha un andamento con deboli variazioni morfologiche, comprendendo l'altopiano costiero su cui fu fondata Himera e le colline attorno a Cozzo Quaranta Salme.

L'area 032, tra il F. Torto ed il F. S. Leonardo, comprende invece le falde di Monte S. Calogero e quindi presenta morfologie più aspre con pendenze notevoli nei tratti terminali del reticolo, che si dipartono dalle numerose conoidi detritiche poste al piede delle cime del complesso montuoso. Spesso le acque scorrono su incisioni poco sviluppate in ragione delle forti pendenze e del breve tragitto dalle cime alla linea di costa.



1.3 Idrografia

L'asta principale del fiume, lungo complessivamente circa 57 Km, nel tratto di monte, si sviluppa in direzione est-ovest, parallelamente allo spartiacque meridionale. In questo primo tronco gli affluenti principali sono: il T. Gian Jacopo ed il V.ne Guccia.

Nella zona centrale, fino alla confluenza in sinistra del T. Lisca, il corso d'acqua raccoglie i deflussi del F. S. Filippo e del V.ne Raffo, in sponda sinistra.

A valle della confluenza con il T. Lisca, che costituisce il maggiore affluente del F. Torto, il corso d'acqua prosegue fino alla foce raccogliendo i deflussi del V.ne Finantelli e Scarcella, in sponda sinistra, e il Fosso Zimma ed il V.ne Baglio, in sponda destra.

Il Fiume Torto ha un regime tipicamente torrentizio, caratterizzato da lunghi periodi di magra, con valore della portata praticamente uguale a zero. In 7 anni di osservazione della stazione idrometrica di località Bivio Cerda, si è registrato un numero massimo di 158 giorni consecutivi a portata nulla, mentre nel 50% degli anni si è raggiunto un numero di 118 giorni.

Nell'area compresa tra il F. Torto ed il F. Imera settentrionale si evidenziano solo due incisioni principali: V.ne di Molara e V.ne di Passo di Vicenza, ad andamento sub parallelo, con inizio in corrispondenza delle colline di Contrada Villaurea.

Per l'area 032, tra il F. Torto ed il F. S. Leonardo, solo nella porzione più occidentale si rinvengono incisioni ben sviluppate con i Torrenti Tre Pietre e Barratina, da segnalare quest'ultimo, che sfocia nel porto di Termini Imerese e che nel suo recente passato ha avuto numerosi eventi di piena in prossimità della foce.

Per una più completa descrizione delle caratteristiche idrografiche ed idrauliche, si veda il capitolo 4 sull'analisi territoriale relativa al rischio idraulico.



1.4 Uso del Suolo

Per quanto concerne le caratteristiche di uso del suolo, nell'area in esame (comprese le due aree intermedie) si è effettuata un'analisi di massima, sulla base della cartografia a scala 1:100.000 e dei dati a disposizione dell'Assessorato Territorio ed Ambiente.

I risultati sono sintetizzati nella tabella e riportati nel grafico di seguito.

Tabella 1.3 – Tipologia di uso del suolo del bacino del F. Torto, dell'area territoriale tra il bacino del F. S. Leonardo ed il bacino del F. Torto e dell'area territoriale tra il bacino del F. Torto ed il bacino del F. Imera Settentrionale.

COLTURA	SUPERFICI ATTRIBUIBILI AI DIVERSI USI (Km ²)	INCIDENZA PERCENTUALE SUL TOTALE
Agrumeto	7,32	1,56
Bosco degradato	1,15	0,25
Incolto roccioso	3,52	0,75
Latifoglie	9,48	2,03
Macchia mediterranea	24,87	5,30
Mosaici colturali	13,22	2,82
Oliveto	120,00	25,57
Pascolo	16,46	3,51
Seminativo arborato	3,29	0,70
Seminativo semplice	261,21	55,66
Urbanizzato	8,10	1,73
Vigneto	0,52	0,11
Zone umide	0,065	0,01
TOTALE	469,21	100

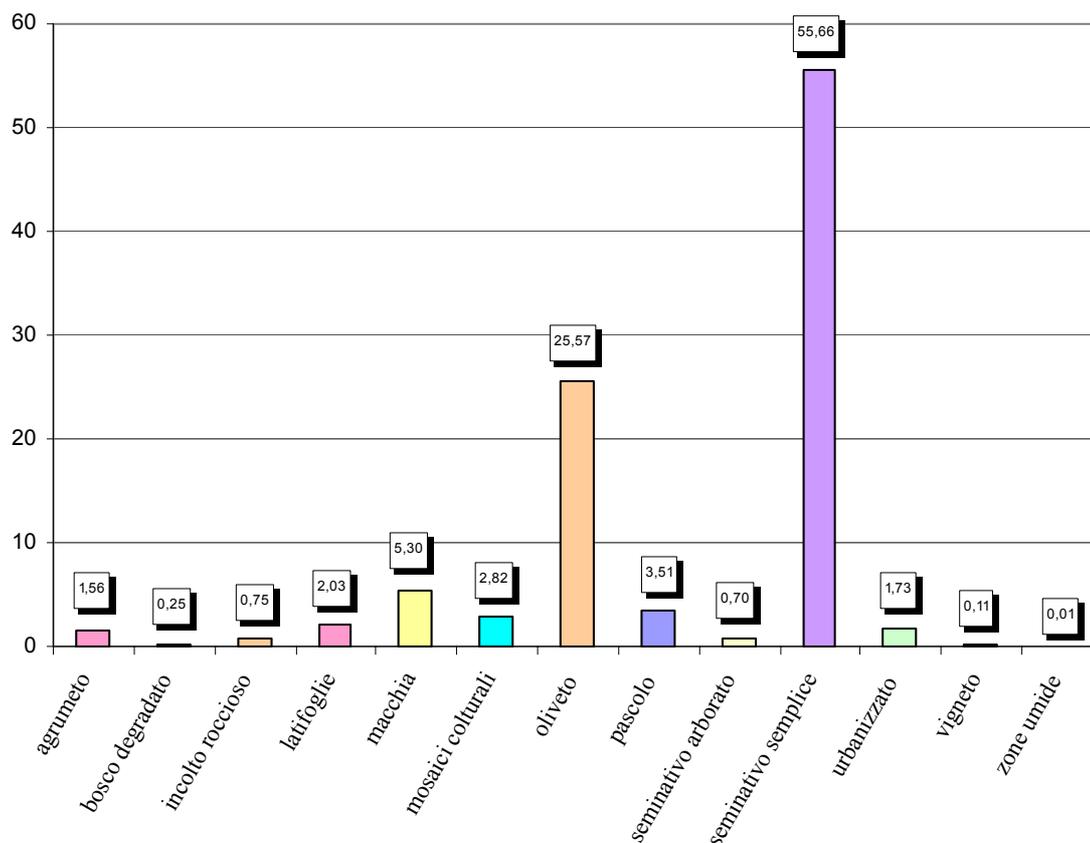


Figura 1.1 – Distribuzione percentuale, rispetto alla superficie totale del bacino, delle classi di uso del suolo nel bacino del F. Torto, nell'Area Territoriale tra il bacino del F. San Leonardo e il bacino del F. Torto e nell'Area Territoriale tra il bacino del F. Torto e il bacino del F. Imera Settentrionale.

1.4.1 Aree naturali protette

Nel bacino del Fiume Torto ricadono territori facenti parte di aree protette, riserve o aree sottoposte a vincoli territoriali.

Il bacino in esame comprende le seguenti aree protette:

- “Monte San Calogero” nei territori comunali di Caccamo, Sciara e Termini Imerese;
- “Bosco della Favara e bosco di Granza” nei territori comunali di Aliminusa, Cerda, Montemaggiore Belsito, Sclafani Bagni.

La prima è stata inserita anche come SIC (ITA 020033), con un perimetro quasi corrispondente a quello della riserva; il secondo è stato inserito come SIC soltanto per il perimetro del Bosco di Granza (ITA 020032), ma a differenza dell'area della riserva, questa si allarga ad ovest verso Montemaggiore Belsito.



1.5 Cenni di climatologia

Per quanto riguarda i dati pluviometrici e termometrici, la fonte istituzionale di informazione è l'Ufficio Idrografico della Regione Siciliana che pubblica negli "Annali Idrologici" i dati riscontrati nelle stazioni di sua pertinenza riassunti nell'Atlante Climatologico redatto dall'Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Siciliana per il periodo 1965 - 1994.

La rete di stazioni esistenti non "copre" in maniera uniforme il territorio in esame.

Stazioni

In Tabella 1.4 si riporta l'elenco delle stazioni termo-pluviometriche e pluviometriche suddette.

Tabella 1.4 - Elenco delle stazioni pluviometriche e termo-pluviometriche considerate per ricavare il regime termo-pluviometrico del bacino del F. Torto e delle aree territoriali contigue.

STAZIONE	ANNI DI OSSERVAZIONE	STRUMENTO	QUOTA (m s.l.m.)	COORDINATE (UTM)	
				Nord	Est
ALIA	1965-1994	Pluviometro	734	4182620 N	386989 E
CACCAMO	1965-1994	Pluviometro	521	4199326 N	382823 E
CERDA	1965-1994	Pluviometro	274	4195449 N	395959 E
FATTORIA GIOIA	1965-1994	Termo-pluviometro	560	4177073 N	386913 E
LERCARA FRIDDI	1965-1994	Termo-pluviometro	658	4177220 N	376631 E
MONUMENTALE	1965-1994	Pluviometro	6	4204833 N	385830 E
VICARI	1965-1994	Pluviometro	650	4186511 N	373836 E

Regime termico

Per l'analisi delle condizioni termometriche si è fatto riferimento soltanto ai dati registrati dalle stazioni della Fattoria Gioia e di Lercara Friddi poiché le altre non sono dotate di termopluviografi.

In tabella 1.4 si riportano i dati delle temperature medie mensili e della temperatura media annua espresse in gradi Celsius.

Le temperature medie mensili assumono valori minimi nel mese di Gennaio (7,85°C) mentre i valori massimi si hanno in Agosto (24,5°C).

La temperatura media annua dell'intero territorio in esame è pari a circa 15,4°C.

Tabella 1.5 - Temperatura media mensile in gradi Celsius per il periodo di osservazione 1965-1994.

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
Fattoria Gioia	7,9	8,2	9,7	12,5	17,2	21,2	24,7	24,5	21,2	17,1	12,4	8,8	15,4
Lercara Friddi	7,8	8,1	9,8	12,3	17,3	21,4	24,3	24,7	21,1	16,8	12,3	8,9	15,4

La limitata distribuzione delle stazioni termometriche non permette di poter evidenziare le eventuali variazioni presenti all'interno dell'area in studio.



Regime pluviometrico

L'analisi del regime pluviometrico dell'area in esame è stata effettuata attraverso i dati registrati dalle stazioni elencate in tabella 1.4.

In tabella 1.6 si riportano i valori delle precipitazioni medie mensili e la precipitazione media annua ricavati per ciascuna delle stazioni pluviometriche considerate nel periodo 1965 - 1994.

In generale, nell'arco di ogni singolo anno i giorni più piovosi ricadono nel semestre autunno-inverno e, in particolare, nell'intervallo temporale Ottobre-Marzo mentre le precipitazioni diventano decisamente di scarsa entità nel periodo compreso tra Giugno e Settembre.

Tabella 1.6 - Piovosità media mensile e media annua in mm per il periodo di osservazione (1965-1994).

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
ALIA	67,0	61,9	60,5	46,4	23,7	10,0	4,7	7,3	27,1	62,8	60,8	84,4	516,6
CACCAMO	81,4	75,9	68,2	62,5	30,8	10,9	5,6	13,2	36,2	71,3	70,6	84,0	610,6
CERDA	72,8	78,5	66,0	56,8	29,3	8,5	9,5	14,6	38,6	76,1	81,8	83,2	615,7
FATTORIA GIOIA	74,1	63,0	61,0	46,1	25	6,3	3,1	10,1	30,0	58,8	63,6	73,9	515,0
LERCARA FRIDDI	75,5	72,7	61,3	49,8	24,6	6,6	5,0	11,2	29,7	68,7	62,6	83,8	551,5
MONUMENTALE	66,4	68,4	63,0	47,2	27,3	9,4	8,1	11,5	48,5	71,4	65,9	74,1	561,2
VICARI	54,0	53,0	47,3	48,9	25,6	12,0	5,4	13,6	31,8	72,6	55,1	62,9	482,2

Dai dati termo-pluviometrici raccolti è possibile evidenziare che l'andamento climatico della zona in studio è assimilabile a quello medio della Sicilia sud-occidentale ovvero è classificabile come temperato-mediterraneo, poiché caratterizzato da un periodo piovoso che ricade nel periodo ottobre-aprile e minimi stagionali da giugno ad agosto, quando si raggiungono le temperature più elevate.

1.6 Inquadramento geologico

1.6.1 Assetto geologico-strutturale

Nel bacino idrografico del F. Torto si incontrano differenti domini paleogeografici di rocce sedimentarie interessate, a più riprese, da intensi processi di raccorciamento tettonico lungo assi nord-sud e nordest-sudovest che hanno determinato lo scollamento di unità tettonico sedimentarie in rapporto anomalo tra loro (faglie trascorrenti, contatti di sovrascorrimento e faglie inverse anche di basso angolo).

In particolare, da nord verso sud, si incontrano le seguenti unità e sequenze litostratigrafiche:

- Monte San Calogero, costituita da una anticlinale con vergenza sud-est e sud, dove affiorano i termini della sequenza sedimentaria mesozoica e cenozoica del dominio Imerese, che comprende rocce prevalentemente carbonatiche e siliciche, fortemente fratturate e interessate da faglie ortogonali alla direzione plicativa. Numerose sono le scarpate con dislivelli superiori a qualche centinaio di metri;
- Argille e marne varicolori in sovrascorrimento sulle unità Imeresi che occupano i versanti di fondovalle del F. Torto a partire dalla stazione di Sciara e fino al



- raccordo con la Piana di Bonfornello;
- Depositi evaporitici dell'unità di Pizzo Bosco di età messiniana, che costituiscono un bacino indipendente all'interno della depressione tettonica subito a sud dell'anticlinale di M. S. Calogero;
 - Unità di Monte Roccelito e Alia-Serra Tignino, costituite da sequenze fliscioidi derivanti dai domini del Flysch Numidico con argilliti ed arenarie quarzose, che occupano la gran parte del territorio collinare interno;
 - Unità Cerda Roccapalumba, in finestra tettonica con argille e marne rosse e verdastre con intercalati livelli addizionati carbonatici di limitato spessore, derivante dalla deformazione del dominio del bacino di Lercara. Affiora in corrispondenza di Monte Rasoloccolo, a monte dell'abitato di Cerda e nel fondovalle del F. Torto, tra gli abitati di Roccapalumba e Lercara;
 - Unità riconducibili a Pizzo Mondello derivante dalla deformazione del dominio Sicano, che affiorano nella porzione più alta del bacino idrografico nell'intorno di Borgo Regalmici, con argille, argille sabbiose e marne.

L'assetto strutturale risultante è molto complesso e determina un susseguirsi caotico di terreni e di salti morfologici, entrambi causa primaria o secondaria (contrastati di permeabilità) di manifestazioni di dissesto idrogeologico.

Alcune direttrici strutturali rivestono particolare importanza nell'evoluzione dei versanti; si ricordano in particolare: la faglia con andamento SO-NE che delimita a sudovest le alture arenacee di M. Rigiura, P.zo Conca, M. Roccelito, determinando forti contrasti morfologici e numerosi fenomeni di instabilità gravitativa delle masse superficiali; la finestra tettonica di fondovalle tra Lercara e Roccapalumba, dove la natura dei terreni risulta causa predisponente di dissesto anche con pendenze modeste (>30 %).

La presenza di dorsali di rocce più consistenti (livelli arenacei), poste ortogonalmente al corso idrico principale determina la formazione di alcune soglie morfologiche con conseguente spezzettamento del profilo di fondo dell'alveo. Ciclicamente si verificano eventi straordinari (piene, terremoti, etc.), capaci di rompere una o più soglie, influenzando, così, i ritmi delle erosioni di fondo del reticolo idrografico, che subisce repentini ringiovanimenti.

1.6.2 Caratteristiche litologiche

Nel bacino del Fiume Torto affiorano rocce carbonatiche, silico - carbonatiche e silico - clastiche attribuibili a differenti domini mesozoico - terziari (Sicilide, Imerese, Numidico, Trapanese, Lercarese e Sicano), terreni tardorogeni (successioni terrigeno - carbonatiche ed evaporitiche) e successioni clastico - terrigeno - carbonatiche costiere del ciclo Pliocene superiore-Quaternario (Catalano & Montanari, 1979; Abate *et alii*, 1988 a; 1988b).

Le singole formazioni delle varie unità tettoniche presenti sono state descritte dal basso verso l'alto secondo l'ordine stratigrafico. I terreni delle unità più interne e geometricamente più alte dell'edificio strutturale, derivano dalla deformazione del Dominio Sicilide e sono costituite da: argille, marne varicolori, intercalazioni di calcilutiti, calcareniti, breccie calcaree e arenarie quarzose (*Argille Varicolori*, Cretaceo sup. - Oligocene); calcilutiti e calcisiltiti alternate a marne con intercalazioni lenticolari



di biocalcareniti, brecce e arenarie tuffitiche (Fm. *Polizzi*, Eocene sup. – Oligocene), in contatto tettonico sui precedenti terreni.

La successione dell'unità immediatamente più esterna, attribuibile al Dominio Imerese è data da: argille e argille marnose alternate a calcareniti e calciruditi risedimentate (Fm. *Mufara*, Trias sup.); calcari, calcari dolomitici e dolomie calcaree a liste e noduli di selce, ben stratificate (Fm. *Scillato*, Trias sup.); dolomie calcaree, doloareniti, doloruditi e brecce dolomitiche in grossi banchi (Fm. *Fanusi*, Trias sup. – Infralias); radiolariti, marne e argilliti silicee sottilmente stratificate, con intercalazioni lenticolari di brecce calcaree risedimentate e di lave basaltiche (Fm. *Crisanti*, Lias sup. – Cretaceo medio); calcilutiti e calcisiltiti a liste e noduli di selce, calciruditi e calcareniti gradate, marne e argilliti calcaree (*Scaglia*, Cretaceo sup. – Oligocene).

Su questa successione si trovano, in discordanza, i terreni appartenenti al Dominio Numidico suddivisibili in quattro principali litofacies (Abate *et alii*, 1988a): facies pelitiche in sottili strati, con intervalli caotici, alternate a siltiti e arenarie (Oligocene sup. – Miocene inf.); facies arenacee associate a facies conglomeratico – arenacee in strati e banchi (Oligocene sup. – Miocene inf.) facies pelitico – arenacee associate a facies conglomeratico – arenacee (Miocene inf. – Langhiano); successione caotica di argille, quarzareniti, calcilutiti, argille variegata e brecce calcaree.

In posizione più esterna rispetto al precedente Dominio Imerese affiorano i terreni derivanti dalla deformazione della Piattaforma Carbonatica Pelagica Trapanese. L'intera successione è costituita da: dolomie, calcari e brecce dolomitiche (Trias sup. – Lias), calcari rossastri a crinoidi, ammoniti, brachiopodi, lamellibranchi (Dogger – Malm), argilliti silicee e radiolariti, calcilutiti a calpionelle e radiolari (Malm – Cretaceo inf.), calcilutiti e marne a globotruncane e globorotalie "*Scaglia Auct.*" (Cretaceo sup. – Eocene), biocalcareniti, biocalciruditi e marne sabbiose glauconitiche (Oligocene – Miocene inf.).

Questi terreni affiorano, in grandi blocchi, in contatto tettonico sulle unità Lercaresi e Sicane che sono, geometricamente, più basse.

La successione dei terreni riferibili al Bacino di Lercara è costituita da: argilliti e marne con intercalazioni di arenarie gradate e vulcaniti diabasiche, arenarie micacee con livelli di calcareniti, brecciole, calciruditi, calcari organogeni e blocchi carbonatici a macroforaminiferi (Fm. *Lercara*, Trias medio – sup.).

La più bassa delle unità, affiorante in finestra tettonica, deriva dalla deformazione del Dominio Sicano ed è costituita da: argille, marne sabbiose a foraminiferi planctonici, biocalciruditi e biocalcareniti glauconitiche, marne siltose, argille sabbiose e biocalcareniti a lepidocicline (marne di San Cipirrello e calcareniti di Corleone auct.; Tortoniano inf. – Oligocene sup.).

Su queste unità si sono depositate, in discordanza, le successioni tardorogene costituite da: argille, marne, arenarie molassiche e conglomerati poligenici variamente associati tra loro e caratterizzati da numerosi passaggi laterali e verticali (Fm. *Terravecchia*, Tortoniano sup. – Messiniano); biolititi a coralli, calcari dolomitici e calcilutiti organogene (Messiniano); gessi selenitici, gessareniti e marne gessose della serie gessoso - solfifera (Messiniano). I depositi tardorogeni comprendono anche marne e calcari marnosi con intercalazioni di calcareniti risedimentate (*Trubi*, Pliocene inf. – medio), calcareniti, calciruditi, conglomerati, sabbie, argille sabbiose, del ciclo plio-pleistocenico, trasgressivi sui terreni precedenti.



1.7 Geomorfologia

Nell'area in esame, gli ambiti geomorfologici dove maggiormente si osservano processi evolutivi di riassetto del territorio sono rappresentati da versanti argillosi soprattutto laddove si riscontra la presenza di una coltre di alterazione, con spessore variabile tra pochi ed alcuni metri.

Gli stessi versanti argillosi, dove più diffusamente si manifestano i dissesti geomorfologici, sono caratterizzati, alla sommità, da un cambio litologico e di permeabilità. In corrispondenza del contatto litologico si manifesta spesso una diffusa imbibizione della coltre alterata e di estese fasce detritiche che incrementa ulteriormente lo scadimento delle caratteristiche meccaniche e la conseguente predisposizione al dissesto.

Avanzando dalla foce verso monte e fino alla stretta di Pietralunga, i versanti sono caratterizzati da affioramenti di "argille varicolori", che mostrano un forte incremento della predisposizione al dissesto con l'aumento del valore della pendenza. In particolare, in corrispondenza del sottobacino del Vallone Ferrigna, in destra idraulica, si osserva un aumento dei dissesti proprio laddove aumentano le differenze di quota tra gli spartiacque e la base dei versanti. In sponda sinistra risulta maggiormente soggetta al dissesto, la zona delle contrade Costa di Sulla e Magazzinazzo e del vallone Di Gangi, poco a monte dell'abitato di Sciara.

Sempre in sinistra idrografica, i versanti sono caratterizzati, in alto, dal passaggio alle scarpate rocciose di M. S. Calogero. Il complesso assetto geologico-strutturale condiziona fortemente la fascia di versante a cavallo del brusco contatto tra i materiali rigidi superiori e le argille plastiche inferiori. Attualmente non sono presenti dissesti di significativa ampiezza e gravità, ma si riconoscono i corpi di paleofrane accadute in periodi climatici differenti dall'attuale.

Gli affioramenti rocciosi delle pareti di M. S. Calogero presentano numerose scarpate subverticali particolarmente soggette a fenomeni di crollo, come evidenziato dai corpi detritici di accumulo che si rinvengono al piede delle stesse. In alcuni casi si osservano, all'interno delle conoidi detritiche, delle frane di colamento rapido che al momento interessano zone agricole o di pascolo a quote relativamente alte e distanti da abitazioni. A monte della stretta di Pietralunga, in corrispondenza della confluenza con il Vallone Trabiata, la porzione del bacino in destra idrografica si amplia maggiormente rispetto al versante sinistro. Le dorsali arenacee di M. Roccelito, Alia e Serra Tignino influenzano l'assetto geomorfologico ed in particolare le dinamiche evolutive dei versanti dei sottobacini dei seguenti torrenti e valloni: Vallone Trabiata – Fosso Tre Valloni, Fosso Zimma, T. Alia – V.ne Lisca, V.ne Ragiura.

In queste aree si osserva che nei tratti terminali dei pendii, in prossimità delle incisioni, si hanno fenomeni diffusi di soliflusso, colamenti della porzione alterata, calanchi e zone in erosione, mentre corpi franosi complessi interessano la zona di raccordo tra le alture arenacee e i versanti argillosi. In questa zona si sviluppano i centri abitati di Aliminusa, Montemaggiore Belsito e Alia, dove infatti si riconoscono gli effetti di una continua evoluzione di fenomeni di assestamento del territorio con gravi eventi franosi.

In sinistra idrografica la struttura di P.zo Bosco influenza l'assetto geomorfologico di un'ampia area di territorio e soprattutto in corrispondenza della Contrada Acqua Amara. Proseguendo sullo stesso versante, si incontrano le pendici della Montagna (Roccapalumba) particolarmente segnate da movimenti franosi diffusi.



A monte della confluenza di F. San Filippo con l'asta principale ha inizio il tratto più alto del bacino idrografico, caratterizzato da versanti argillosi. In sinistra, a valle delle alture di C.zo Intronata, C.zo Grotticelle e soprattutto a valle di Pietre Cadute e Rocca Rossa, i dissesti sono diffusi e interessano quasi tutti i valloni della rete idrografica minore.

In destra orografica, se si esclude il sottobacino del V.ne Zappa la Notte, i versanti risultano meno pendenti e le situazioni di dissesto limitate a casi isolati in funzione di variazioni morfologiche puntuali.

Nella porzione terminale del bacino del F. Torto si incontra il T. Gian Iacopo, ad ovest dell'abitato di Valledolmo, i cui versanti sono particolarmente colpiti da dissesti superficiali.

Nell'area territoriale tra il Bacino del F. Torto e del F. Imera settentrionale, il numero di dissesti è limitato, con maggiore frequenza in corrispondenza del sottobacino del V.ne Passo Vincenzo. I versanti argillosi con maggiori pendenze sono soggetti a fenomeni di soliflusso e colamenti della porzione alterata di terreno.

Nell'area territoriale tra il F. Torto ed il F. San Leonardo, gli aspetti geomorfologici sono legati alla presenza delle falde detritiche del versante settentrionale di M. San Calogero. Il fronte detritico presenta pendenze molto elevate che si interrompono con gli affioramenti argillosi del Flysch numidico e delle Argille varicolori. In corrispondenza di questi contatti bruschi si osservano corpi detritici e spianate marine che mascherano la zona di contatto. Gran parte dei depositi detritici più antichi e parzialmente cementati hanno una genesi dovuta a grandi colamenti rapidi lungo le pendici di M. San Calogero; oggi questo processo erosivo risulta minore e ridotto alle porzioni più alte dei pendii. A monte della centrale dell'ENEL si riconoscono due corpi franosi stabilizzati dalle opere di difesa eseguite dall'ANAS per l'Autostrada Palermo Catania.

Verso ovest, al termine della struttura di M. San Calogero, si sviluppa il sottobacino del T. Barattina – V.ne Pernice, tra affioramenti del Flysch Numidico, dove si riscontrano processi erosivi di fondo delle aste per la presenza di salti morfologici che interrompono i versanti.

1.8 Cenni di idrogeologia

Il territorio compreso all'interno del bacino in esame incontra solo nella porzione nord occidentale, con il massiccio di M. S. Calogero, affioramenti di rocce permeabili connesse con acquiferi di una certa rilevanza. Marginalmente, sul limite più occidentale dell'area esaminata, viene intercettato l'acquifero termale affiorante in prossimità del porto di Termini Imerese.

La falda idrica di M. San Calogero viene sfruttata con la captazione della sorgente Brocato, sita sul versante settentrionale e con alcuni pozzi pubblici e privati, sempre nello stesso settore territoriale. Sul versante orientale, si rinvengono solo sorgenti minori ed una diffusa imbibizione attraverso le coltri detritiche che influenzano parecchio le dinamiche di assetto idrogeologico dei versanti sottostanti.

In base alle informazioni bibliografiche si possono individuare i seguenti complessi idrogeologici, individuati in funzione del grado di permeabilità e delle idrostrutture presenti:



Complesso calcareo-dolomitico, affiorante in corrispondenza di M. San Calogero e caratterizzato da una elevata permeabilità secondaria dovuta a fratturazione, fessurazione e carsismo; per tali caratteristiche questo complesso assume un ruolo idrogeologico rilevante e determina l'acquifero più importante dell'area esaminata.

Complesso calcareo-silico-marnoso, presente all'interno della struttura dei M. San Calogero ed in rapporto laterale o sovrastante il precedente complesso. Caratterizzato dall'alternanza di terreni contraddistinti da una buona permeabilità per fessurazione e livelli impermeabili che possono attribuire al complesso situazioni di acquifero multifalda.

Complesso Evaporitico, con caratteristiche di permeabilità nell'insieme buone per la presenza di fessure spesso ampliate da fenomeni di dissoluzione. Tali litotipi con giacitura in blande sinclinali (P.zo Bosco), isolate tra affioramenti dei sottostanti termini prevalentemente argillosi, costituiscono dei serbatoi naturali modesti, con riserve idriche generalmente di scarsa consistenza.

Complesso argillo – marnoso – arenaceo, comprendente le unità del Flysch Numidico ed i terreni delle Unità Sicilidi che hanno un comportamento idrogeologico simile; le argille e le marne sono prevalentemente impermeabili, mentre le arenarie talvolta sono rese permeabili dalla fratturazione. Poiché le frazioni arenacee sono spesso disperse e inglobate in masse argillose, complessivamente queste unità mostrano caratteristiche di bassa permeabilità e svolgono il ruolo di tamponare localmente l'acquifero calcareo-dolomitico generando, a luoghi, manifestazioni sorgentizie effimere o di debole portata, laddove si rinvergono le condizioni favorevoli affinché i corpi arenacei determinino la formazione di un acquifero.

Complesso detritico, comprendente i detriti di falda sciolti e/o cementati che si sviluppano lungo la fascia pedemontana del maggiore rilievo carbonatico (M. San Calogero), presenta una elevata permeabilità per porosità e drena la falda dei rilievi.

Complesso alluvionale, comprendente depositi caotici e/o terrazzati che si sviluppano lungo l'alveo del F. Torto e nei tratti finali dei corsi d'acqua laterali. Sono depositi permeabili per porosità, con valori variabili in funzione della cassazione granulometrica. Nel corso d'acqua principale è presente una moderata falda di subalveo che in prossimità della costa risulta diffusamente sfruttata con pozzi privati. Le portate incostanti e dipendenti dall'andamento stagionale determinano una alta vulnerabilità all'intrusione marina in funzione dei prelievi in aumento proprio nei periodi di magra delle portate sotterranee.



Capitolo 2

ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO

2.1 Metodologia operativa

L'individuazione delle aree a rischio geomorfologico si è articolata in diverse fasi. Durante la prima fase sono state acquisite le informazioni sui dissesti già segnalati nell'area in studio attraverso la consultazione di diverse fonti bibliografiche.

Inizialmente l'attenzione è stata rivolta particolarmente ai centri urbani, alle principali vie di accesso e alle infrastrutture principali ricadenti nell'area oggetto di studio; successivamente lo studio è stato esteso a tutti i territori comunali compresi nel bacino e nelle aree territoriali contigue.

Dopo la fase di acquisizione dei dati sono stati effettuati dei sopralluoghi nei centri urbani ricadenti all'interno nell'area in esame, al fine di verificare lo stato di fatto dei dissesti in essi presenti e degli interventi già effettuati per mitigarli.

La fase successiva del lavoro è consistita nella realizzazione di un inventario dei dissesti precedentemente censiti attraverso delle schede monografiche in cui per ciascun dissesto vengono fornite una serie di informazioni quali l'estensione, la tipologia, lo stato di attività, la litologia dei terreni interessati e le infrastrutture coinvolte.

Dei dissesti censiti, inoltre, è stata effettuata una rappresentazione cartografica in scala 1: 10.000.

Infine, si è proceduto alla definizione dei livelli di pericolosità e di rischio esistenti nelle zone interessate da fenomeni di dissesto.

Particolare attenzione è stata rivolta ai centri urbani e alle aree sedi di infrastrutture interessate da livelli di rischio elevato (R3) e molto elevato (R4).



2.2 Stato delle conoscenze

Per la redazione della carta dei dissesti del bacino del Fiume Torto e delle aree territoriali contigue sono stati consultati i dati già riportati da numerose fonti; si sono analizzati dati bibliografici relativi a pubblicazioni scientifiche, studi geologici e geomorfologici reperiti presso diverse amministrazioni ed enti pubblici. In particolare, le fonti consultate per l'acquisizione dei dati suddetti sono state:

- studi Geologici a supporto degli strumenti urbanistici (P.R.G., P.P.) dei Comuni ricadenti all'interno del bacino e delle aree territoriali;
- schede del censimento "Studio Centri Abitati Instabili" (S.C.A.I.);
- schede del censimento "Aree Vulnerabili Italiane" (AVI);
- verbali dei sopralluoghi Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI – CNR);
- schede sui fenomeni franosi compilate dalla Protezione Civile - Piani di Emergenza;
- segnalazioni pervenute da parte delle amministrazioni comunali dei centri abitati ricadenti all'interno dell'area in studio; segnalazioni degli uffici tecnici comunali, in adempimento alla circolare A.R.T.A. 01/03; segnalazioni pervenute agli uffici regionali e provinciali della Protezione Civile; segnalazioni della Prefettura (SEGN. COMUNI);
- bibliografia (STUDI PRECEDENTI): con questo termine si intendono le pubblicazioni di AA.VV. riguardanti singole aree ricadenti all'interno del bacino idrografico del Fiume Milicia e delle aree contigue realizzati da vari enti (Cartografia realizzata con il "Progetto CARG"; schede del censimento "Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia" - I.F.F.I.; schede del censimento "Sicilia Hydro");
- piano Straordinario 2000 D.A. 04/07/2000 (P.S. 2000): si tratta del Piano Straordinario realizzato nell'anno 2000, in seguito all'emanazione del D.A. n° 298/41 del 4 Luglio 2000;
- revisione del Piano Straordinario 2000 (REV. P.S. 2000): si tratta dell'aggiornamento al Piano Straordinario approvato con D.A. 22/07/2002 n° 543/S9, realizzato grazie alle segnalazioni pervenute da parte di alcuni comuni;
- foto aeree realizzate su commissione della Regione Sicilia nel 1987 e nel 1997; Ortofoto realizzate in formato digitale, in scala 1:10.000, su commissione della Regione Sicilia, relative ad un piano di volo attuato nel 1998 – IT 2000 (FOTO AEREE/ORTOFOTO);
- sopralluoghi effettuati dal personale tecnico in servizio presso l'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente – U.O "Piano per l'Assetto Idrogeologico" - P.A.I. (SOPR.).

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva delle fonti da cui provengono i dati acquisiti (eventualmente rielaborati) per la perimetrazione dei dissesti censiti nei singoli Comuni ricadenti all'interno del bacino del F. Torto e delle due Aree Territoriali contigue.



Tabella 2.1 - Tabella riassuntiva dei dati utilizzati per singolo Comune.

COMUNI Provincia AG	PRG PP	AVI	SCAI	GNDICI CNR	OPC	SEGN. COMUNI	BIBLIOG.	PS 2000	REV. PS 2000	FOTO AEREE, ORTOFOTO	SOPR.
Cammarata										X	
COMUNI Provincia CL	PRG PP	AVI	SCAI	GNDICI CNR	OPC	SEGN. COMUNI	STUDI PRECEDENTI	PS 2000	REV. PS 2000	FOTO AEREE, ORTOFOTO	SOPR.
Vallelunga Pratameno	X							X		X	
COMUNI Provincia PA	PRG PP	AVI	SCAI	GNDICI CNR	OPC	SEGN. COMUNI	STUDI PRECEDENTI	PS 2000	REV. PS 2000	FOTO AEREE, ORTOFOTO	SOPR.
Alia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aliminusa	X	X	X					X		X	X
Caccamo	X					X		X		X	X
Castronovo di Sicilia	X							X		X	X
Cerda	X		X					X		X	X
Lercara Friddi						X		X	X	X	X
Montemaggiore Belsito		X	X	X		X	X	X	X	X	X
Roccapalumba	X		X					X		X	X
Sciara	X	X	X			X		X	X	X	X
Sclafani Bagni								X		X	X
Termini Imerese	X							X		X	X
Vicari								X		X	X

2.3 Frane storiche

Le ricerche bibliografiche effettuate allo scopo di reperire dati circa i dissesti presenti nell'area oggetto di studio hanno evidenziato che alcune delle frane censite sono attive fin dal XIX secolo. In particolare si hanno numerosi riferimenti per gli abitati di Alia, Montemaggiore Belsito e Roccapalumba, mentre notizie meno dettagliate sono state rinvenute sui problemi della rete viaria

Gli studi di S. Crinò (1921) che ha raccolto, in numerose pubblicazioni, i dati relativi alle frane dei secoli scorsi, forniscono notizie di aree in dissesto per i versanti della "Montagna" di Roccapalumba ed in particolare di una frana che nel 1895 interruppe la sede ferroviaria. Più a sud un evento franoso colpì la zona di Cozzo di Serio, presso la stazione di Lercara Freddi, negli anni 1835, 1850, 1852 e 1853.

Per il bacino del F. Torto, lo stesso autore segnalava le frane in località Gulfa sulla strada statale tra Alia e Vallelunga e la frana di Montemaggiore Belsito che, a partire dal 1636 ripetutamente, causò danni all'abitato. Nella stessa descrizione l'autore segnala anche come questa frana, pur causando danni notevoli, riguardasse soprattutto fenomeni superficiali legati all'imbibizione dei terreni di fondazione. Più a nord fornisce notizie sull'abitato di Cerda (Eccestano 1901) e per la località Muscarella (1886) e Lavanchi (1890), dove ad essere coinvolte furono le sedi stradali della SS120 e



SP 7.

Nella raccolta sui movimenti franosi in Italia redatta dal Ministero dei Lavori Pubblici (Direzione generale dell'ANAS), del 1964, sono elencati i centri abitati soggetti a dissesti alla data del 1963, che per l'area del Fiume Torto, comprendeva i seguenti centri: Alia, Aliminusa, Cerda, Montemaggiore Belsito, Roccapalumba.

Il servizio Geologico Nazionale, nel 1992, pubblica una dettagliata cronistoria di eventi connessi con la pericolosità geologica a partire dal dopoguerra e fino al 1990. In questa pubblicazione vengono ricordate le frane relative ai centri abitati di Alia (S. Rosalia), Aliminusa (Quartiere Vella), Cerda (a valle dell'abitato), Montemaggiore (Anime sante, Purgatorio e quartiere Ranteria) e di Roccapalumba (Capoluogo).

2.4 Stato del dissesto

All'interno del Bacino del Fiume Torto e delle aree contigue si sono censiti complessivamente n° 1127 dissesti di cui:

- n° 1029 nel Bacino del Fiume Torto;
- n° 88 nell'area territoriale compresa tra il Bacino del Fiume San Leonardo e quello del Fiume Torto;
- n° 10 nell'area territoriale compresa tra il Bacino del Fiume Torto e quello del Fiume Imera Settentrionale.
- si aggiungono inoltre 3 siti di attenzione ubicati all'interno dei centri abitati di Sciarra e Montemaggiore Belsito, dove, per la complessità dei fenomeni presenti, le informazioni risultano insufficienti a classificare correttamente l'area.

Di seguito si riportano i dati relativi ai dissesti censiti all'interno del Bacino in esame distinguendoli da quelli che ricadono all'interno delle Aree Territoriali contigue. I dati sono esposti utilizzando tabelle di sintesi nelle quali si riporta il numero dei dissesti e la loro estensione areale per ciascuna tipologia e per stato di attività.

Le tabelle di sintesi sono corredate da grafici che rendono più immediata la comprensione dei dati in esse riportati.

L'analisi complessiva dei dissesti che ricadono nel Bacino o in una delle due Aree Territoriali è seguita da una descrizione dello stato di dissesto di ciascuno dei territori comunali che ricadono nell'area in studio.

2.4.1 Analisi del bacino del Fiume Torto

La Tabella 2.2 riporta i dati relativi ai dissesti censiti all'interno del Bacino del F. Torto; di essi, in particolare, si riferiscono il numero e la superficie per ciascuna tipologia e stato di attività.

In totale, nel bacino del F. Torto sono stati censiti n° 1029 fenomeni franosi che ricoprono complessivamente una superficie di circa 2604,44 Ha.

Dalla tabella si evince che la tipologia di dissesto maggiormente rappresentata nel bacino in esame è la deformazione superficiale lenta (n° 317); seguono, per abbondanza, i dissesti conseguenti ad erosione accelerata (n° 260), le aree soggette a franosità diffusa (n° 161), i crolli (n°115), i colamenti lenti (n° 113) mentre altre tipologie di dissesto risultano scarsamente rappresentate.



Per quanto riguarda lo stato di attività, infine, si sottolinea che la gran parte dei fenomeni franosi censiti è attiva (n° 881)

Tabella 2.2 - Numero e superficie dei dissesti nel bacino idrografico del F. Torto 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	115	73,78					1	0,11	116	73,90
Colamento rapido			1	1,05	2	4,30			3	5,34
Sprofondamento										
Scorrimento	6	2,28	8	6,83	3	7,61			17	16,72
Frana complessa	2	3,75	2	4,01	24	83,76	9	176,49	37	268,00
Espansione laterale DGPV	1	0,79							1	0,79
Colamento lento	18	17,47	51	106,36	45	136,59	2	13,61	113	262,39
Area a franosità diffusa	161	732,62							159	719,55
Deformazioni superficiali lente(creep)	317	779,80							314	763,26
Calanchi	1	0,86							1	0,86
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	260	452,38							260	452,37
TOTALE	881	2063,72	62	118,26	74	232,26	12	190,21	1032	2608,44

I dati della Tabella 2.2 sono rappresentati di seguito attraverso degli istogrammi per offrire al lettore un'interpretazione ancora più immediata. In particolare, in Figura 2.1 si riporta il numero dei dissesti censiti all'interno del Bacino distinti per tipologia ed attività mentre in Figura 2.2 la distribuzione della loro superficie.

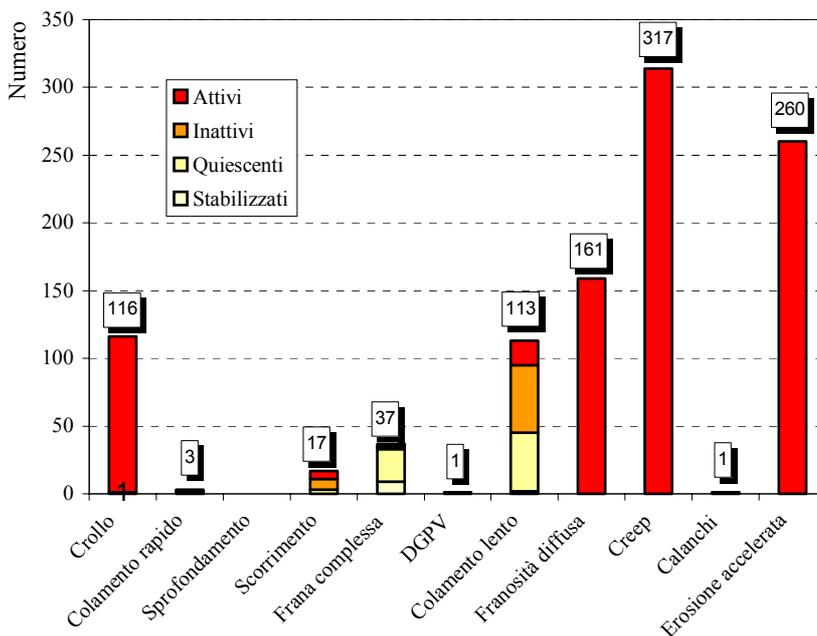


Figura 2.1 - Numero di dissesti nel bacino idrografico del F. Torto distinti per tipologia ed attività.

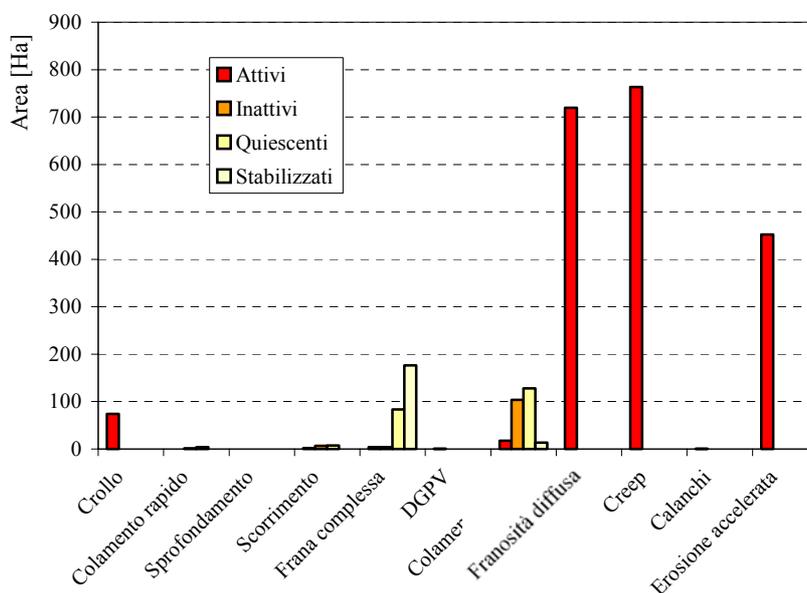


Figura 2.2 –Superficie dei dissesti nel bacino idrografico del F. Torto distinti per tipologia ed attività.

È stato, infine, calcolato l'indice di franosità del bacino del F. Torto I_d come rapporto tra la superficie totale in frana nel bacino ($S_d= 26,08 \text{ km}^2$) e la superficie totale del bacino ($S_b=423,41 \text{ km}^2$):

$$I_d = S_d / S_b = (26,08 / 423,41) \times 100 = 6,16 \%$$



2.4.2 Analisi dell'area territoriale tra il bacino del F. Torto e il bacino del F. Imera Settentrionale (031a)

Nella Tabella 2.3 si riportano i dati dei dissesti censiti nell'Area Territoriale tra il Bacino del F. Torto e il Bacino del F. Imera Settentrionale relativamente al numero e alla superficie per ciascuna tipologia e stato di attività. Nell'area in esame sono stati censiti in totale n° 10 dissesti, i quali ricoprono complessivamente una superficie di circa 13,02 Ha.

Dalla Tabella si evince che la metà di tali dissesti (n° 5) è rappresentata da movimenti lenti di tipo soliflusso; seguono, in ordine numerico, frane di crollo e/o ribaltamento ed i dissesti conseguenti a franosità diffusa.

L'estensione areale maggiore (poco più di 9 Ha) è data dai fenomeni di soliflusso che, come già detto, sono i più numerosi, mentre per quanto riguarda lo stato di attività si sottolinea che la totalità dei dissesti censiti è attiva (n° 10).

I dati riportati nella Tabella 2.3 sono rappresentati di seguito attraverso gli istogrammi di Figura 2.3 e Figura 2.4 dove si riportano rispettivamente il numero dei dissesti censiti all'interno dell'Area Territoriale distinti per tipologia ed attività e la distribuzione della loro superficie.

Tabella 2.3 - Numero e superficie dei dissesti nell'area territoriale tra il bacino del F. Torto e il bacino del F. Imera Settentrionale.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	2	0,51							2	0,51
Colamento rapido									0	0
Sprofondamento									0	0
Scorrimento									0	0
Frana complessa									0	0
Espansione laterale DGPV									0	0
Colamento lento									0	0
Area a franosità diffusa	2	2,39							2	2,39
Deformazioni superficiali lente (creep)	5	9,69							5	9,69
Calanchi									0	0
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	1	0,43							1	0,43
TOTALE	10	13,02							10	13,02

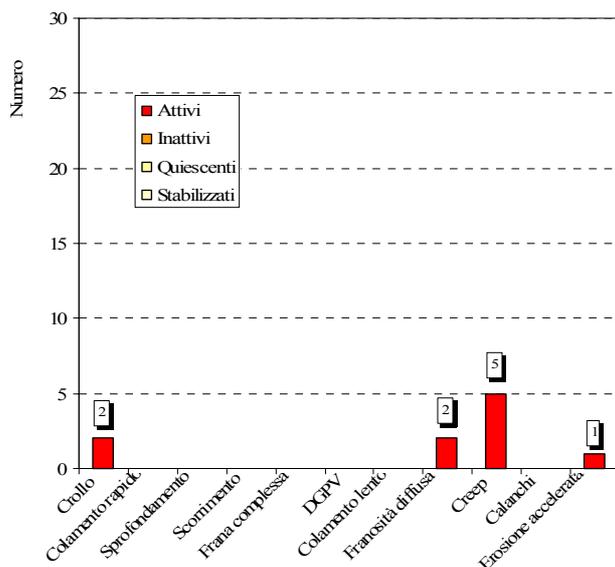


Figura 2.3 - Numero di dissesti nell'area territoriale tra il bacino del F. Torto e il bacino del F. Imera Settentrionale.

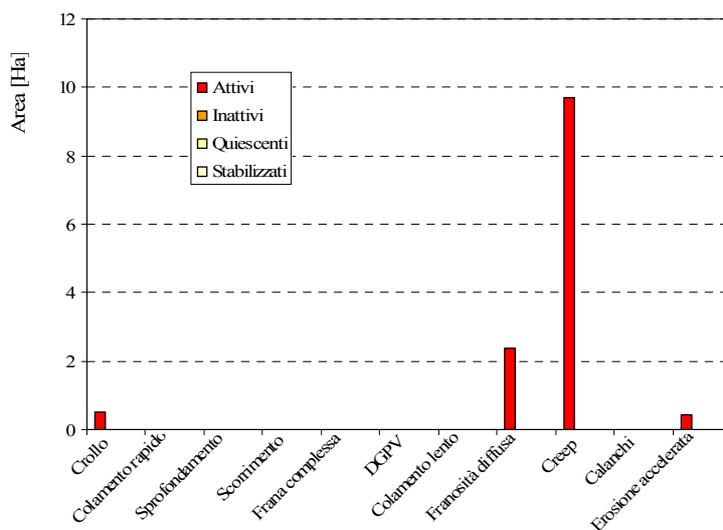


Figura 2.4 – Distribuzione della superficie dei dissesti nell'area territoriale tra il bacino del F. Torto e il bacino del F. Imera Settentrionale.

Ulteriori informazioni si possono ottenere dall'indice di franosità nell'area territoriale tra il bacino del F. Torto e il bacino del F. Imera Settentrionale I_{d34} che è stato calcolato come rapporto tra la superficie totale in frana nell'area territoriale ($S_d = 0,13 \text{ km}^2$) e la superficie totale dell'area territoriale ($S_b = 13,67 \text{ km}^2$):

$$I_d = S_d / S_b = (0,13 / 13,67) \times 100 = 0,95 \%$$



2.4.3 Analisi dell'area territoriale tra il bacino del F. San Leonardo e il bacino del F. Torto (032)

Nella Tabella 2.4 si riportano i dati dei dissesti censiti all'interno dell'Area Territoriale tra il bacino del F. San Leonardo ed il bacino del F. Torto. In particolare, i dissesti sono stati distinti in base alla tipologia e allo stato di attività.

Come si evince dalla suddetta tabella, nell'area in esame sono stati censiti in totale n° 88 fenomeni franosi i quali ricoprono complessivamente una superficie areale di 90,98 Ha. Tra di essi prevalgono decisamente i fenomeni di crollo e/o ribaltamento (n° 49); gli altri dissesti censiti sono classificabili come deformazioni superficiali lente (n° 13), dissesti conseguenti ad erosione accelerata (n° 13), e colamenti rapidi (n° 2).

L'estensione areale maggiore è presentata dalle frane di crollo (circa 35 Ha) e dai fenomeni dovuti ad erosione accelerata (circa 28 Ha).

Nelle Figure 2.5 e 2.6 si illustrano attraverso istogrammi i dati sintetizzati nella Tabella 2.2 al fine di renderne più agevole la comprensione. In particolare, in Figura 2.5 si riporta il numero dei dissesti censiti all'interno dell'Area distinti per tipologia ed attività mentre in Figura 2.6 la distribuzione della loro superficie.

Tabella 2.4 - Numero e superficie dei dissesti nell'area territoriale tra il bacino del F. San Leonardo e il bacino del F. Torto.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	49	34,59							49	33,44
Colamento rapido	2	1,44	6	4,85					8	6,29
Sprofondamento										
Scorrimento	1	0,18							1	0,18
Frana complessa	1	2,96							1	2,96
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento			1	0,26			2	7,02	3	7,28
Area a franosità diffusa										
Deformazioni superficiali lente(creep)	13	12,32							13	12,32
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	13	27,37							13	27,37
TOTALE	79	78,85	7	5,11	0	0,00	2	7,02	88	90,98

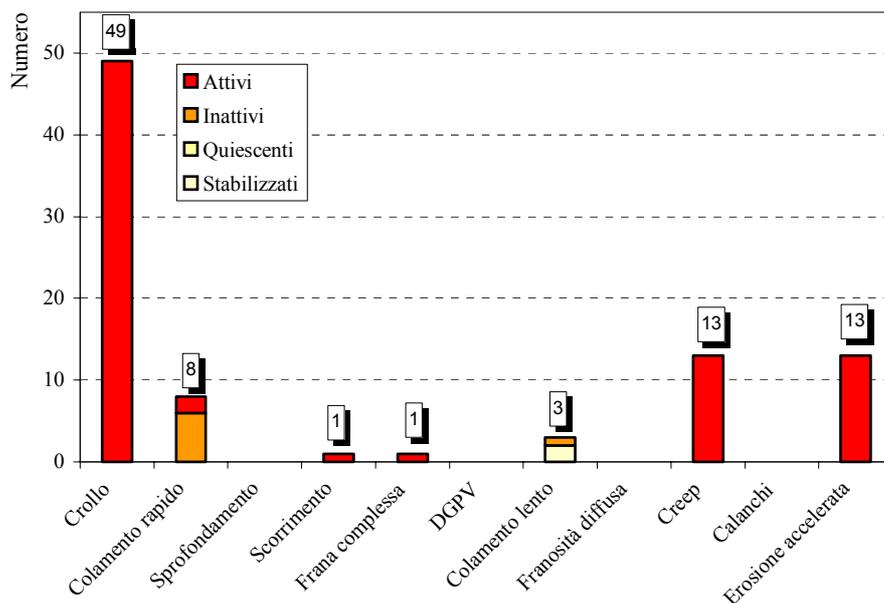


Figura 2.5 - Numero di dissesti nell'area territoriale tra il bacino del F. San Leonardo e il bacino del F. Torto

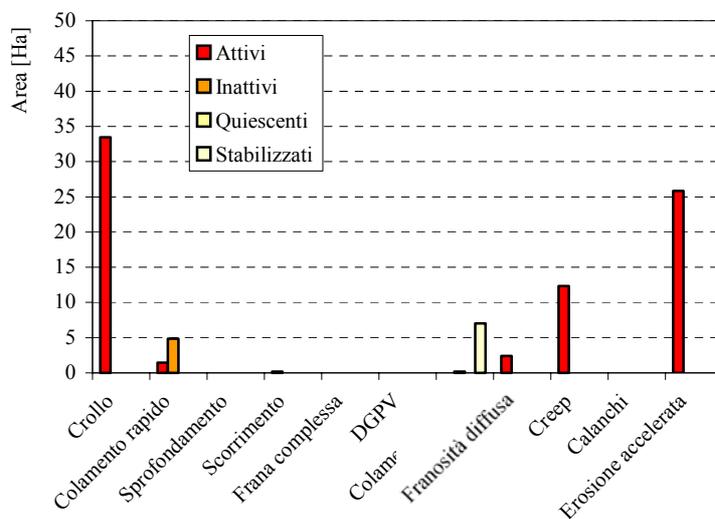


Figura 2.6 – Distribuzione della superficie dei dissesti nell'area territoriale tra il bacino del F. San Leonardo e il bacino del F. Torto.

I dati riportati nella Tabella 2.4 sono stati utilizzati anche per ricavare l'indice di franosità nell'area territoriale tra il bacino del F. San Leonardo e il bacino del F. Torto I_d il quale è stato calcolato come rapporto tra la superficie totale in frana nell'area territoriale ($S_d=0,91 \text{ km}^2$) e la superficie totale dell'area territoriale ($S_b= 32,13 \text{ km}^2$):

$$I_d = S_d / S_b = (0,91 / 32,13) \times 100 = 2,83 \%$$



2.4.4 Analisi dei territori distinti per provincia

All'interno del bacino del Fiume Torto ricadono porzioni territoriali delle province di Agrigento e Caltanissetta. Nella tabella 2.5 sono indicate le superfici occupate da ogni singola porzione, viene anche riportata una sintesi (numero totale dei dissesti e loro superficie) dei dati ottenuti analiticamente per ogni singola provincia e l'incidenza rispetto l'intera area in esame, di ogni singola provincia sul numero e sull'area dei dissesti.

Tabella 2.5 - Numero e superficie dei dissesti suddivisi per territorio provinciale nell'area territoriale tra il bacino del F. San Leonardo e il bacino del F. Torto.

PROVINCIA	Superficie ricadente nell'area in esame (km ²)	Superficie provinciale / Superficie totale (%)	N. dissesti (n)	Numero dei dissesti / Numero totale (%)	Area in dissesto (km ²)	Area in dissesto / Area totale (%)
AGRIGENTO	0,91	0,19	0	0	0	0
CALTANISSETTA	12,14	2,58	19	1,7	0,42	1,57
PALERMO	456,16	97,22	1108	98,3	26,66	98,43
TOTALE	469.21	100	1127	100	27,08	100

2.4.5 Analisi dei territori distinti per comune

Provincia di Agrigento

Comune di Cammarata

Solo 9 ettari circa del territorio comunale ricadono all'interno del bacino del F. Torto ed esattamente la sommità di Cozzo di San Salvatore.

Nella porzione di bacino ricadente nel comune di Cammarata le morfologie risultano collinari con deboli pendenze e non sono stati riscontrati dissesti geomorfologici significativi.

Provincia di Caltanissetta

Comune di Vallelunga Pratameno

La porzione del territorio comunale interna al bacino del F. Torto ne occupa il settore estremo sud orientale, con i versanti più alti del F. Torto stesso, del Vallone Fisicaro e del Vallone Garcia.

Nei primi due sottobacini si registrano le situazioni geomorfologiche maggiormente attive, soprattutto perché si tratta di porzioni di bacino a cavallo tra il bacino del F. Torto e del F. Platani. Le morfologie non risultano molto accentuate e le direzioni di molti bracci del reticolo mostrano una storia evolutiva legata a momenti di cattura, ora da un lato ora dall'altro dello spartiacque. Questo si esplica in una costante azione



erosiva delle acque di ruscellamento che determina variazioni geometriche dei versanti argillosi in precarie condizioni di equilibrio. Da ciò la ragione del concentramento maggiore dei dissesti in questi due sottobacini dove si rinvencono numerosi corpi di frane per colamento, zone soggette a franosità diffusa e ruscellamento diffuso.

I dissesti interessano principalmente aree rurali, con coltivazioni erbacee o ad uso dei pascoli e non interferiscono con le infrastrutture viarie.

Tabella 2.6 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di Vallelunga Pratameno.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento										
Colamento rapido									0	0,00
Sprofondamento									0	0,00
Scorrimento										
Frana complessa										
Espansione laterale DGPV									0	0,00
Colamento lento	1	0,42	3	4,84	1	1,48			5	6,74
Area a franosità diffusa	4	7,36							4	7,36
Deformazioni superficiali lente(creep)	7	23,49							7	23,49
Calanchi									0	0,00
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	3	5,01							3	5,01
TOTALE	15	36,28	3	4,84	1	1,48	0	0,00	19	42,60

Provincia di Palermo

Comune di Alia

Nel territorio comunale di Alia, se si eccettuano i versanti su cui è insediato l'abitato sia in direzione del V.ne Ragiura che del T. Zappa la Notte, non si registrano dinamiche geomorfologiche particolarmente attive.

Le zone in dissesto si rinvencono lungo le pendici occidentali di Pizzo Garibaldi ed orientali di C.zo Barbara dove si osservano cicliche mobilitazioni di corpi franosi complessi che raggiungono lunghezze superiori al chilometro.

Le cause di questi movimenti sono da ricercarsi nelle forti pendenze e nel contrasto litologico tra la porzione superiore (arenacea) ed inferiore (argillosa). Le riattivazioni avvengono quasi sempre in coincidenza di periodi ad alta piovosità con incremento degli apporti idrici subsuperficiali alle coltri di alterazione da parte dei sovrastanti livelli permeabili arenacei.

Il centro abitato si sviluppa a mezza costa, subito a valle di Pizzo Garibaldi. Il versante degrada verso il vallone Ragiura dapprima con alcuni gradoni morfologici, definiti dall'alternanza di livelli arenacei con sequenze pelitiche e poi più uniformemente con esposizione a nord-ovest. I terreni affioranti sono quelli della formazione del Flysch



Numidico (Unità di Alia), che si caratterizzano per la prevalenza di siltiti ed argilliti con livelli arenacei decametrici piuttosto continui lateralmente, con giacitura a reggipoggio. La porzione più antica del centro storico è posizionata al di sopra di due livelli arenacei troncati verso sud e verso nord dalle depressioni di due vallate riempite da materiali rimaneggiati provenienti dal colamento di più corpi franosi.

In particolare, il quartiere S. Rosalia (zona sud orientale) ha subito ripetuti eventi franosi a partire dalla fine del 1800, con effetti distruttivi sulle abitazioni e sulle infrastrutture (ultimo evento rilevante è quello del 1958). Gli interventi di consolidamento (drenaggi profondi e muri), hanno limitato gli effetti su vasta scala, ma persistono ancora cedimenti e assestamenti del tessuto urbano in gran parte riconducibili alla riattivazione avvenuta nel dicembre 1997, come individuato nelle cartografie del P.A.I. relative ai dissesti e alle aree di pericolosità.

A nord e nord-est del centro abitato (contrada Bosco) si sviluppa una vasta area colpita da ripetuti colamenti a partire dalla quota di oltre 850 m e fino alla confluenza della vallata con il Vallone Ragiura (circa 500 m). Annualmente si assiste a nuovi dissesti che rimobilizzano terreni già rimaneggiati da eventi precedenti. Le acque subsuperficiali ed i salti morfologici sono la principale causa di riattivazione. Lo stato dei corpi franosi anche se in presenza di interventi (vedi muri di contenimento e palificate della strada provinciale) è da ritenersi non ancora stabilizzato completamente.

Dissesti minori hanno interessato la zona dell'ex macello ed il quartiere Fontanelle, ma gli interventi realizzati e fenomenologie che più sono da riferirsi a cattivo inserimento delle urbanizzazioni nel contesto morfologico, determinano uno stato di pericolosità minore rispetto alle due zone descritte precedentemente.

Le balze rocciose di Pizzo Garibaldi sono soggette a crolli puntuali di massi che recentemente hanno colpito alcune aree alla periferia meridionale dell'abitato. Soggette a rischio, al momento, sono le sedi stradali e alcune case isolate di nuova costruzione.

Tabella 2.7 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di ALIA

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	8	2,06							8	2,05
Colamento rapido									0	0,00
Sprofondamento									0	0,00
Scorrimento	1	1,01							1	1,00
Frana complessa					2	10,58			2	10,58
Espansione laterale DGPV									0	0,00
Colamento lento	7	6,13	9	18,42	9	35,76			25	60,31
Area a franosità diffusa	6	13,80							6	13,80
Deformazioni superficiali lente(creep)	21	37,61							21	37,61
Calanchi									0	0,00
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	16	32,47							16	32,47
TOTALE	59	93,07	9	18,42	11	46,34	0	0,00	79	157,83



Comune di Aliminusa

Il territorio comunale non è attraversato dall'asta principale e si sviluppa in destra orografica nei sottobacini del Vallone Trabiata e dei suoi affluenti: il Vallone Notara ed il Fosso Calderaro.

Gran parte dei dissesti censiti si sviluppa nella parte bassa del territorio, a valle della strada provinciale n. 7 ed in particolare nei pressi di Casa Milone, Costa di Ferro e all'estremità più settentrionale del territorio, Contrada Trabiata.

Nella maggior parte dei casi si tratta di frane che interessano la porzione più superficiale dei terreni e solo in alcuni casi si incontrano frane che coinvolgono gli strati non alterati con tipologie miste di scorrimento e colamento.

A monte dell'abitato, risalendo il Fosso Calderaro, si incontrano tratti di pendio in dissesto con soliflusso e limitati colamenti, particolarmente attivi quelli attorno Cozzo Tarateo.

Il centro abitato si sviluppa a mezza costa ed al momento non risulta che dissesti di una certa entità interessino il tessuto urbano. Negli ultimi anni, una serie di interventi nei versanti a valle di Aliminusa ha migliorato l'assetto geomorfologico, in gran parte disturbato dalla realizzazione di nuove urbanizzazioni (Via Mattarella).

Un dissesto interessa, senza colpire al momento le abitazioni, la zona subito a monte dell'abitato, in contrada Girato – Baronale, con riattivazione superficiale di una precedente frana per scorrimento.

Tabella 2.8 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di ALIMINUSA

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento									0	0,00
Colamento rapido									0	0,00
Sprofondamento									0	0,00
Scorrimento	1	0,20							1	0,20
Frana complessa					6	12,88			6	12,88
Espansione laterale DGPV									0	0,00
Colamento lento	3	2,54	7	5,73	6	9,11			16	17,38
Area a franosità diffusa	18	93,84							18	93,84
Deformazioni superficiali lente(creep)	15	37,16							15	37,16
Calanchi									0	0,00
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	11	16,75							11	16,75
TOTALE	48	150,49	7	5,73	12	21,99	0	0,00	67	178,21



Comune di Caccamo

Il territorio comunale di Caccamo interno all'area in esame non riguarda l'area del centro abitato, ma risulta comunque molto ampio con un'estensione superiore ai 100 km², occupando quasi un quarto del totale, nel settore centro orientale del bacino del F. Torto.

In particolare si estende nel versante in sinistra orografica con la struttura di Pizzo Bosco e con il sottobacino del Vallone Raffo; in destra orografica, occupa la porzione bassa dei versanti a valle di Montemaggiore ed Alia.

I dissesti risultano frequenti nei versanti a valle del nucleo abitato di Sambuchi e attorno la struttura di Pizzo Bosco verso sud e sud-est. Lungo le pareti gessose si verificano fenomeni di crollo con distacco di blocchi anche di notevoli dimensioni, come è accaduto lungo la strada intercomunale in località Case Raffaello lungo il torrente della Favara (vedi foto n.1).



Foto n. 1: Caduta blocchi gessosi in località Case Raffaello

Il sottobacino del Vallone S. Nicola è condizionato da processi erosivi con corsi d'acqua incassati e versanti soggetti a franosità diffusa a carattere superficiale. In destra orografica è da segnalare il sottobacino del Vallone Zimma ed in particolare la contrada S. Cosimo dove estese superfici sono soggette a franosità diffusa.


Tabella 2.9 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di CACCAMO

TIPOLOGIA		ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
		N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	031	51	40,06							51	40,06
	032	18	13,61							18	13,61
Colamento rapido	031									0	0,00
	032	2	1,43	1	0,81					3	2,24
Sprofondamento	031									0	0,00
	032									0	0,00
Scorrimento	031	2	0,36	1	0,10	1	2,43			4	3,34
	032									0	0,00
Frana complessa	031	1	2,07	1	2,88	5	7,72	2	40,36	9	53,04
	032									0	0,00
Espansione laterale DGPV	031									0	0,00
	032									0	0,00
Colamento lento	031	2	1,01	8	8,02	5	9,79			15	18,82
	032									0	0,00
Area a franosità diffusa	031	60	273,10							60	273,10
	032									0	0,00
Deformazioni superficiali lente(creep)	031	65	139,22							65	139,28
	032	1	1,40							1	1,40
Calanchi	031									0	0,00
	032									0	0,00
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	031	80	147,38							80	147,38
	032	3	7,91							3	7,91
TOTALE		285	627,55	11	11,81	11	19,94	2	40,36	309	700,18

Comune di Castronovo di Sicilia

La porzione settentrionale del territorio comunale ricade entro i confini dello spartiacque del F. Torto e precisamente occupa la porzione sud occidentale del bacino, caratterizzata dal cambio di direzione dell'alveo principale da N-S ad E-O.

I terreni sono principalmente di natura argillosa, mentre le morfologie si presentano dolci in corrispondenza dell'ampia vallata principale (spesso maggiore di un chilometro di ampiezza) del F. Torto. Avvicinandosi allo spartiacque i versanti aumentano le loro pendenze e si manifestano diffusi dissesti geomorfologici.

In particolare si segnalano, per maggiore frequenza di dissesti, i versanti di Cozzo Perciò e le pendici a valle di Portella Scannata. Ma la zona che maggiormente risulta soggetta ad un processo di rapida evoluzione geomorfologica, dettata dall'erosione, è quella che coinvolge tutte le incisioni che si dipartono da Pietre Cadute e Rocca Rossa, con le contrade Raisivito e di Borgo Regalmici.



Tabella 2.10 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di CASTRONOVO DI SICILIA.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	5	1,06							5	1,06
Colamento rapido									0	0,00
Sprofondamento									0	0,00
Scorrimento									0	0,00
Frana complessa					1	7,77			1	7,77
Espansione laterale DGPV									0	0,00
Colamento lento	1	1,46	7	12,43	3	7,24			11	21,13
Area a franosità diffusa	10	60,91							10	60,91
Deformazioni superficiali lente(creep)	37	116,18							37	116,18
Calanchi									0	0,00
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	8	8,18							0	0,00
TOTALE	61	187,79	7	12,43	4	15,01	0	0,00	72	215,23

Comune di Cerda

Il territorio di Cerda interessa una porzione in destra orografica del bacino idrografico del F. Torto, anche in questo caso senza intercettare l'asta principale.

In quest'area si riscontrano dissesti di una certa rilevanza che interessano interi versanti; in particolare, in contrada Campisi si uniscono due frane complesse, una discendente il V.ne Tamburello e l'altra il V.ne Ferrigna. Al momento questi fenomeni si trovano in una condizione di latente o presunta stabilità, ma i materiali rimaneggiati sono spesso riattivati da frane di minore entità che si innescano al piede o lungo le scarpate laterali, soggette ad erosione dai corsi d'acqua.

Altri corpi franosi di una certa entità interessano il versante occidentale di Rocca del Corvo e Cozzo Trabiata e la periferia meridionale dell'abitato di Cerda, dove ripetuti interventi di consolidamento hanno permesso di stabilizzare artificialmente il fenomeno. Dissesti diffusi a carattere superficiale interessano poi le zone di Casa D'Angelo, Serra Masi, Contrada Trabiata e Vignazza.

Il centro abitato è ubicato a mezza costa tra formazioni fliscioide coinvolte dai processi tettonici e quindi particolarmente suscettibili ai processi di riassetto geomorfologico. A questa suscettibilità si aggiunge la presenza del tessuto urbano e del suo sviluppo disomogeneo. Basti pensare all'attuale situazione di Via A. Moro, dove la costruzione di una serie di palazzine ha determinato il peggioramento di una situazione di latente instabilità geomorfologica.

Altro esempio di cattivo inserimento riguarda la zona a sud dell'abitato in località Baiata, dove la costruzione della scuola comunale ha determinato l'innescio di locali fenomeni di dissesto su cui si è dovuti intervenire con opere di consolidamento.

Si tratta quindi di un centro abitato collocato in un settore del bacino idrografico particolarmente suscettibile al dissesto e dove occorre un continuo monitoraggio di



situazioni precarie al contorno delle numerose opere di consolidamento eseguite (vedi anche P.zza Lo Presti e le case popolari GESCAL).

Tabella 2.11 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di CERDA.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	1	0,18							1	0,18
Colamento rapido									0	0,00
Sprofondamento									0	0,00
Scorrimento			1	0,32					1	0,32
Frana complessa	1	0,51	0	0,00	3	25,18	4	102,72	8	129,58
Espansione laterale DGPV									0	0,00
Colamento lento	2	2,54	3	2,02	1	1,09			6	5,65
Area a franosità diffusa	10	38,15							10	38,15
Deformazioni superficiali lente(creep)	20	55,66							20	55,66
Calanchi									0	0,00
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	14	23,72							14	23,72
TOTALE	48	122,03	4	2,34	4	26,27	4	102,72	60	253,26

Comune di Lercara Friddi

Il territorio di Lercara Friddi interno al bacino è situato in sinistra orografica, nel settore centro occidentale e si sviluppa attorno la dorsale costituita da Colle Madore, Cozzo Intronata e Cozzo dell'Affumata.

I dissesti risultano concentrati lungo i versanti orientali delle alture collinari con corpi franosi anche estesi di tipo colamento lento e numerose aree soggette a movimenti superficiali.

In rapida evoluzione geomorfologica risulta la parte alta del sottobacino del Fosso Torto con fenomeni diffusi lungo i versanti settentrionali di Cozzo Grotticelle.

Il centro abitato rientra parzialmente nel bacino del F. Torto che ne comprende la metà settentrionale. Le moderate pendenza del centro abitato e dei versanti immediatamente a valle fanno sì che non sono stati censiti fenomeni di dissesto.

Alla periferia orientale di Lercara è presente un'altura gessosa con alcuni tratti delle pareti soggette a crollo, mentre sul versante nord occidentale esiste una vecchia miniera a cielo aperto impostata in corrispondenza di una frana complessa. Lo stato di attività della frana è da ritenersi quiescente ma i grossi blocchi in cui è stata frammentata la collina possono subire movimenti di assestamento.


Tabella 2.12 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di LERCARA FRIDDI.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	1	0,07							1	0,07
Colamento rapido									0	0,00
Sprofondamento									0	0,00
Scorrimento									0	0,00
Frana complessa					4	5,68			4	5,68
Espansione laterale DGPV									0	0,00
Colamento lento			3	7,49	3	19,99			6	27,48
Area a franosità diffusa	3	9,66							3	9,66
Deformazioni superficiali lente(creep)	17	42,16							17	42,16
Calanchi									0	0,00
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	8	11,23							8	11,23
TOTALE	29	63,12	3	7,49	7	25,67	0	0,00	39	96,28

Comune di Montemaggiore Belsito

Il territorio comunale interno al bacino si sviluppa in destra idrografica nella porzione più alta del versante e senza intercettare l'asta principale.

Particolarmente segnato da fenomeni franosi è quella porzione di territorio a cavallo della zona di contatto tra la dorsale di M. Roccellito e gli affioramenti pelitici inferiori. Da segnalare i versanti meridionali di M. Scardilla, il sottobacino di Val del Vacco e la zona a valle del Bosco della Favara.

I versanti che si dipartono a nord ed a sud dell'abitato sono diffusamente colpiti da fenomeni superficiali che però, in prossimità dell'abitato stesso, evolvono a dissesti più complessi con riattivazioni cicliche in funzione di eventi piovosi particolarmente intensi.

Per la frana del versante settentrionale dell'abitato si hanno notizie bibliografiche di eventi ripetuti a partire dal 1636, con dati più certi per il decennio 1840-1850 e successivamente nei primi anni del 1900; l'ultimo evento significativo è del 1992. L'autore dello studio storico (S. CRINO', 1921), identifica, nelle sue deduzioni, il carattere superficiale anche per la frana principale del paese e individua la causa nell'infiltrazione delle acque provenienti da Monte Roccellito verso gli strati superficiali delle peliti sottostanti.

Ancora oggi, pur essendo presente un sistema di paratie e palificate subito a valle dell'abitato, si verificano, stagionalmente, cedimenti e aperture di nuove fessure nelle abitazioni più antiche con fondazioni superficiali. Recentemente, gli interventi di riqualificazione di Corso Umberto hanno determinato un incremento dello stato di fessurazione delle costruzioni prospicienti la strada; in questo caso, non essendo possibile evidenziare un movimento franoso vero e proprio, si è indicata la zona come sito di attenzione, ovvero sito su cui migliorare lo stato delle conoscenze e valutare i



segnali dello sviluppo dei quadri fessurativi attraverso un monitoraggio da parte delle autorità locali.

All'interno del corpo di frana storico, si incontrano inoltre alcune riattivazioni con traslazioni lente e superficiali che hanno reso inagibile parte del Monastero dei Benedettini, coinvolgendo i piazzali a valle.

Nella zona subito a valle della cintura delle paratie, sono stati realizzati dei campi sportivi ed una pista di go-kart che risultano coinvolti da piccoli movimenti superficiali non cartografabili. La presenza di piazzali non fa altro che favorire l'infiltrazione delle acque piovane, incrementando il grado di saturazione della coltre di terreno rimaneggiato e favorendo i movimenti di assestamento di tipo soliflusso.

Meno evidenti i fenomeni del quartiere San Giuseppe, ubicato in prosecuzione verso est di questo settore del centro abitato. Qui le nuove costruzioni con fondazioni speciali hanno di fatto contribuito a consolidare i terreni, anche se è probabile che si siano verificati e si verificheranno piccoli fenomeni locali.

Nel versante meridionale la presenza di una colata che si estende per più di un chilometro a valle, determina una suscettibilità alla riattivazione visto che non sono state eliminate le cause predisponenti, relative alle infiltrazioni delle acque piovane e alle perdite delle reti di servizio dell'acquedotto e delle fognature. Infatti sono state osservate alcune fessure che interessano la sede stradale e le costruzioni prospicienti il vallone. Al momento si tratta di fenomeni locali e poco evidenti, ma risulta necessario un monitoraggio attivo delle singole situazioni anche solamente a livello di osservazioni dirette.

A monte dell'abitato sarebbe opportuno uno studio specifico che definisca la funzionalità attuale delle opere idrauliche realizzate per la raccolta delle acque piovane, considerato che a valle continuano i processi di imbibizione dei terreni di fondazione e riattivazioni puntuali dei movimenti franosi descritti in precedenza.



Tabella 2.13 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di MONTEMAGGIORE BELSITO.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	5	1,49							5	1,49
Colamento rapido					1	2,57			1	2,57
Sprofondamento									0	0,00
Scorrimento	1	0,24	1	0,34	1	2,52			3	3,11
Frana complessa					2	11,31	2	18,14	4	29,46
Espansione laterale DGPV									0	0,00
Colamento lento	1	1,33	1	1,21	3	13,54	1	9,87	6	25,95
Area a franosità diffusa	5	15,38							5	15,38
Deformazioni superficiali lente(creep)	30	40,99							30	40,99
Calanchi									0	0,00
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	47	63,07							47	63,07
TOTALE	89	122,50	2	1,55	7	29,94	3	28,01	101	182,02

Comune di Roccapalumba

Il territorio comunale di Roccapalumba interno al bacino idrografico interessa parte della porzione sud occidentale in sinistra orografica del corso d'acqua principale ed è caratterizzata dai versanti della dorsale della "Montagna" che comprende le cime del Pizzo e Cozzo Castagna del Barone e dal sottobacino del F. S. Filippo.

Gran parte dei dissesti sono concentrati lungo le pendici della Montagna, dove le pendenze sono superiori alla media e le coltri detritiche "appesantiscono" i terreni superficiali che, una volta imbibiti, superano la condizione di equilibrio e manifestano dissesti di tipo soliflusso, colamento, con alcuni esempi di frane composte con superfici di taglio per la parte iniziale del movimento.

Nel sottobacino del F. S. Filippo ed in particolare nei versanti dell'affluente Vallone Manganaro, si riscontrano numerosi dissesti superficiali che interessano anche la strada statale 121.

Il centro abitato presenta un evidente corpo franoso nella zona orientale che si diparte dalle falde dell'altura "il Pizzo" (proprio in corrispondenza del contatto litologico tra le arenarie e le argille sottostanti) e coinvolge tutta la zona attorno Piazzale Gatto. La frana si è manifestata già alla fine dell'800, successivamente si ebbero delle riattivazioni nei primi anni del secolo scorso (S. CRINO', 1921); a seguito degli eventi accaduti nel 1985, si sono attivati interventi di consolidamento previsti dall'Ordinanza di Protezione Civile n. 2621/97 che hanno portato alla realizzazione di alcune paratie e palificate.

Questi interventi non hanno però risolto le cause di innesco dei fenomeni visto che recentemente alcune abitazioni, a monte delle opere di consolidamento, hanno subito lesioni e cedimenti.



Limitati fenomeni di soliflusso interessano alcune aree periferiche poste in prossimità della Rocca, laddove si stanno sviluppando nuove aree di espansione urbana. Come in altri casi, sarebbe preferibile attivare dei programmi di sistemazione delle aree di espansione prima di iniziare sbancamenti, alterazione dei deflussi superficiali e sovraccarichi.

Tabella 2.14- Numero e superficie dei dissesti nel comune di ROCCAPALUMBA.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	10	7,04							10	7,04
Colamento rapido									0	0,00
Sprofondamento									0	0,00
Scorrimento					1	2,66			1	2,66
Frana complessa									0	0,00
Espansione laterale DGPV									0	0,00
Colamento lento			3	32,34	1	7,22			4	39,56
Area a franosità diffusa	9	58,10							9	58,10
Deformazioni superficiali lente(creep)	27	69,67							27	69,67
Calanchi									0	0,00
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	17	20,21							17	20,21
TOTALE	63	155,02	3	32,34	2	9,88	0	0,00	68	197,24

Comune di Sciara

Il territorio di Sciara rientra interamente nell'area del bacino idrografico del F. Torto e in minima parte anche nell'area intermedia tra questo ed il F. San Leonardo. In particolare viene interessato il versante orientale di M. San Calogero in sinistra orografica e parzialmente in destra orografica in corrispondenza di contrada Suvarelli.

La maggiore concentrazione di dissesti interessa le porzioni di territorio più interne sia in destra orografica (Costa di Sulla e Magazzinazzo) che in sinistra (contrada Suvarelli). Il maggior numero di fenomeni è rappresentato da dissesti superficiali, ma non mancano esempi di colamenti e scorrimenti.

Sempre in sinistra orografica, all'altezza di Serra Stallona e V.ne Cozzi Secchi, si evidenziano alcuni fenomeni di dissesto che si manifestano ciclicamente al termine della stagione piovosa, quando l'imbibizione degli strati superficiali si riduce drasticamente. Tali dissesti colpiscono direttamente la sede stradale della provinciale che rappresenta l'unica via di accesso all'abitato.

Il centro abitato è situato lungo i versanti argillosi in sinistra orografica, all'incirca a metà strada tra l'alveo del F. Torto e le pendici di M. San Calogero.

A monte dell'abitato si riconosce un corpo di frana stabilizzato al cui piede è presente un grosso blocco calcareo che caratterizza l'abitato, formando una rocca su cui è stato edificato un castello feudale (Foto 2). Si tratta di una paleofrana, avvenuta in occasioni



dei periodi glaciali dell'Olocene, che si diparte da Cozzo Granato ed al momento non presenta segni di riattivazione.

A valle del piede della frana è però presente una zona di plasticizzazione dei terreni di fondazione che ciclicamente determina cedimenti nelle strutture edilizie con fessurazione e/o spostamenti di interi fabbricati, come è osservabile dai giunti di separazione tra i corpi abitativi (Foto 3).

Il fenomeno non interessa le sedi stradali e non evidenzia segni di spostamento laterale che definiscano un effettivo dissesto gravitativo. Al momento l'area interessata dai cedimenti viene indicata come sito di attenzione per evidenziare la necessità di studi specialistici che individuino correttamente le cause.

In prima ipotesi, i fenomeni di plasticizzazione sembrerebbero dovuti alle mutate condizioni morfologiche, che si ripercuotono sul corretto smaltimento delle acque di infiltrazione provenienti dalle falde detritiche di M. San Calogero. Queste acque si incanalavano in due valloni oggi completamente colmati dal tessuto urbano che nel tempo si è andato a sviluppare. Lungo il percorso dei due valloni, in passato, si sono manifestati cedimenti in corrispondenza delle due chiese interne al centro abitato di Sciara; in entrambi i casi si è intervenuto consolidando le opere di fondazione con paratie di pali che hanno certamente fermato i fenomeni localmente, ma hanno anche determinato ripercussioni a monte, nella zona di maggiore pendenza subito a valle del rilievo del castello.

Anche la cintura di palificate ortogonali al pendio che sono state realizzate a valle dell'abitato, determina, probabilmente, un lieve, ma cruciale innalzamento della falda che causa il peggioramento delle qualità meccaniche dei terreni di fondazione della zona a valle del castello, identificata precedentemente.

Modesti dissesti hanno interessato la strada di comunicazione con la stazione ferroviaria, dove un progetto, redatto dal comune, ha previsto interventi di sistemazione con muri su pali, drenaggi e risagomatura dei terreni.


Tabella 2.15- Numero e superficie dei dissesti nel comune di SCIARA.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	25	16,04					1	0,12	26	16,16
Colamento rapido			1	1,05	1	1,72			2	2,77
Sprofondamento									0	0,00
Scorrimento			1	0,64					1	0,64
Frana complessa			1	1,12			1	15,26	2	16,38
Espansione laterale DGPV	1	0,79							1	0,79
Colamento lento	1	2,02	4	9,46	6	18,58			11	30,06
Area a franosità diffusa	23	121,43							23	121,43
Deformazioni superficiali lente(creep)	32	90,65							32	90,65
Calanchi	1	0,86							1	0,86
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	10	23,18							10	23,18
TOTALE	93	254,98	7	12,28	7	20,30	2	15,38	109	302,94


Foto 2 – Blocchi calcarei instabili a nord del centro abitato a valle del castello (031-6SR-040).



Foto 3 – Esempi di distacco tra i giunti di alcune unità abitative nei quartieri a valle del castello

Comune di Sclafani Bagni

Tre porzioni del territorio comunale risultano interne all'area del bacino del F. Torto. La prima è rappresentata da un'isola amministrativa situata al centro del bacino e comprende i versanti orientali di Serra del Granaro, Cozzo Arientero fino a P.Illa del Lupo ed è limitata a valle dai Vallone Di Lisca e Cernigliaro. Vi affiorano alternanze di peliti ed arenarie in grossi banchi alternati, le vallate si sviluppano soprattutto in corrispondenza dei livelli pelitici, mentre le arenarie costituiscono lunghi costoni in rilievo. Lungo una di queste depressione, in contrada Vacco, si riscontrano i maggiori dissesti con una colata quiescente lunga più di 500 metri e zone in movimento superficiale nelle parti alte dei versanti. Nelle altre vallate si denotano profonde incisioni con limitati dissesti in corrispondenza delle sponde torrentizie.

La seconda porzione ricade nel settore orientale del bacino e comprende il sottobacino del Vallone di Coscacino e i versanti in destra orografica del Vallone di Sciarria. Qui prevalgono i terreni pelitici del Flysch Numidico e l'articolazione del reticolo idrografico è più complessa e dendriforme. Quasi tutte le porzioni terminali dei rami principali risultano soggette a fenomeni franosi di tipo colata lenta con spessori di materiali coinvolti anche di qualche metro e processi erosivi diffusi che predispongono nuove aree a dissesti di maggiore entità. Particolarmente in dissesto risulta la zona di Passo del Bambino dove una serie di frane coinvolge la sede stradale della S.P. n.7 (vedi Foto n.4).

La terza porzione di territorio comunale occupa il settore sud orientale del bacino ed interessa la parte terminale dell'asta principale ed il sottobacino del Torrente Gian Iacopo.

Particolarmente colpita dai dissesti risulta la porzione alta del sottobacino del Torrente Gian Iacopo in contrada Cassaro, dove i processi superficiali coinvolgono gran parte dei versanti con soliflusso generalizzato, smottamenti e colamenti delle coltri alterate. Più a



valle le morfologie sono più dolci e si riducono notevolmente i tratti di versante in disequilibrio.

Tabella 2.16 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di SCLAFANI BAGNI.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	9	5,79							9	5,79
Colamento rapido									0	0,00
Sprofondamento									0	0,00
Scorrimento			3	3,22					3	3,22
Frana complessa					1	2,61			1	2,61
Espansione laterale DGPV									0	0,00
Colamento lento			3	4,39	4	6,82	1	3,74	8	14,95
Area a franosità diffusa	9	31,05							9	31,05
Deformazioni superficiali lente(creep)	31	84,61							31	84,61
Calanchi									0	0,00
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	37	72,28							37	72,28
TOTALE	86	193,73	6	7,61	5	9,43	1	3,74	98	214,51



Foto 4: Versante in frana a Passo del Bambino



Comune di Termini Imerese

Il territorio comunale si estende lungo la fascia costiera ed intercetta tutte e tre le aree idrografiche in esame, con il centro abitato posizionato a cavallo tra il bacino del Fiume San Leonardo e l'area intermedia tra questo ed il Fiume Torto.

Nella porzione più occidentale, partendo dal centro abitato, si registrano alcuni dissesti lungo i versanti del Torrente Barratina, di limitata estensione e con tipologia di scorrimento in argille del Flysch Numidico. In corrispondenza del quartiere Serio, in sinistra orografica, è presente una frana complessa attiva e in fase di monitoraggio a seguito di una serie di interventi già realizzati.

Proseguendo verso est, il territorio di Termini Imerese comprende il versante settentrionale di M. San Calogero caratterizzato dalle falde detritiche ai piedi delle scarpate rocciose. I detriti mascherano il contatto con le argilliti sottostanti, dove si manifestano una serie di modesti movimenti franosi che interferiscono con le reti viarie. Alcuni corpi franosi di maggiori dimensioni sono oggi da considerarsi quiescenti o stabilizzati anche per la realizzazione degli interventi a protezione dell'autostrada (pali radice).

Ad est della foce del Fiume Torto, il territorio risulta morfologicamente più dolce con deboli pendenze e terrazzamenti di origine marina. Alcuni fenomeni di tipo superficiale interessano il sottobacino del Vallone Passo di Vicenza.

Anche nella porzione di territorio che interessa il bacino del Fiume Torto propriamente detto, i dissesti risultano poco diffusi e di tipo superficiale, coinvolgendo gli affioramenti delle argille varicolori, particolarmente sensibili ai valori delle pendenze.


Tabella 2.17 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di TERMINI IMERESE.

TIPOLOGIA		ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
		N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	031 A	2	0,51							2	0,51
	032	27	16,97							27	16,97
Colamento rapido	032			5	4,04					5	4,04
Sprofondamento	031									0	0,00
Scorrimento	031	1	0,47							1	0,47
	032	1	0,18							1	0,18
Frana complessa	031									0	0,00
Espansione laterale DGPV	031									0	0,00
Colamento lento	031					1	3,28			1	3,28
	032			1	0,26			2	7,02	3	7,28
Area a franosità diffusa	031	3	7,13							3	7,13
	031 A	2	2,39							2	2,39
Deformazioni superficiali lente(creep)	031	8	18,77							8	18,77
	031 A	5	9,69							5	9,69
	032	12	10,92							12	10,92
Calanchi	031									0	0,00
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	031	2	0,87							2	0,87
	031 A	1	0,43							1	0,43
	032	9	17,35							9	17,35
TOTALE		73	85,68	6	4,30	1	3,28	2	7,02	82	100,28

Comune di Vicari

All'estremità sud occidentale del bacino del F. Torto, sono intercettati i territori ricadenti nel comune di Vicari che comprendono i versanti in destra orografica del Vallone Manganaro, il sottobacino del Vallone Ficuzza ed i versanti in sinistra del Vallone Landro. Lungo lo spartiacque si incontrano le alture della Montagnola, Pizzo Cattiveò e Pizzo Lanzame.

Particolarmente soggetto ad erosione risulta il sottobacino del Vallone Ficuzza, con approfondimento dei torrenti e fenomeni franosi diffusi lungo le scarpate dell'alveo. La coltre di alterazione delle argille, diffusamente presente nei versanti, è soggetta a fenomeni di soliflusso e colamenti.


Tabella 2.18 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di VICARI .

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento									0	0,00
Colamento rapido									0	0,00
Sprofondamento									0	0,00
Scorrimento			1	1,76					1	1,76
Frana complessa									0	0,00
Espansione laterale DGPV									0	0,00
Colamento lento					2	2,70			2	2,70
Area a franosità diffusa	1	2,72							1	2,72
Deformazioni superficiali lente(creep)	8	24,98							8	24,98
Calanchi									0	0,00
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	7	28,00							7	28,00
TOTALE	16	55,70	1	1,76	2	2,70	0	0,00	19	60,16

2.5 Valutazione della pericolosità e degli elementi a rischio

Come già detto il censimento dei dissesti franosi presenti nel bacino del F. Torto e nelle due aree territoriali contigue ha portato alla individuazione di n° 1127 fenomeni franosi. Le situazioni di pericolosità connesse a tali dissesti sono le seguenti:

- aree a pericolosità molto elevata (P4): n° 80;
- aree a pericolosità elevata (P3): n° 100;
- aree a pericolosità media (P2): n° 534;
- aree a pericolosità moderata (P1): n° 391;
- aree a pericolosità bassa (P0): n° 22.

Dopo aver definito le suddette zone di pericolosità si è proceduto a calcolare il livello di rischio a cui sono soggetti gli elementi ricadenti all'interno di esse; complessivamente sono state individuate n° 383 aree a rischio così suddivise:

- elementi a rischio molto elevato (R4): n° 13;
- elementi a rischio elevato (R3): n° 31;
- elementi a rischio medio (R2): n° 125;
- elementi a rischio moderato (R1): n° 214.

Di seguito si riporta lo stato di pericolosità e di rischio esistente nel territorio comunale di ciascuno dei comuni ricadenti all'interno dell'area in esame, ponendo particolare attenzione ai fenomeni franosi interessanti il centro abitato e le infrastrutture di maggiore interesse.



Le condizioni di pericolosità e di rischio sono rappresentate nei grafici seguenti, nonché nelle carte della pericolosità e del rischio in scala 1: 10.000 allegate.

2.5.1 Analisi del bacino del Fiume Torto

Il censimento dei fenomeni franosi presenti nell'intero bacino ha portato alla individuazione di n° 1021 dissesti.

Di ogni dissesto censito è stata definita la pericolosità (vedi Relazione Generale). In particolare, sono state classificate le seguenti zone per ciascun grado di pericolosità:

- area a pericolosità molto elevata (P4) N. 51 per una superficie complessiva di 155,12 Ha;
- area a pericolosità elevata (P3) N. 73 per una superficie complessiva di 236,55 Ha;
- area a pericolosità media (P2) N. 510 per una superficie complessiva di 1726,36 Ha;
- area a pericolosità moderata (P1) N. 375 per una superficie complessiva di 522,34 Ha;
- area a pericolosità bassa (P0) N. 20 per una superficie complessiva di 197,40 Ha.

Nella Figura 2.7 è stato elaborato un grafico in cui viene rappresentata la distribuzione percentuale della pericolosità nell'intero bacino sia relativamente al “numero” di aree coinvolte che alla superficie delle stesse.

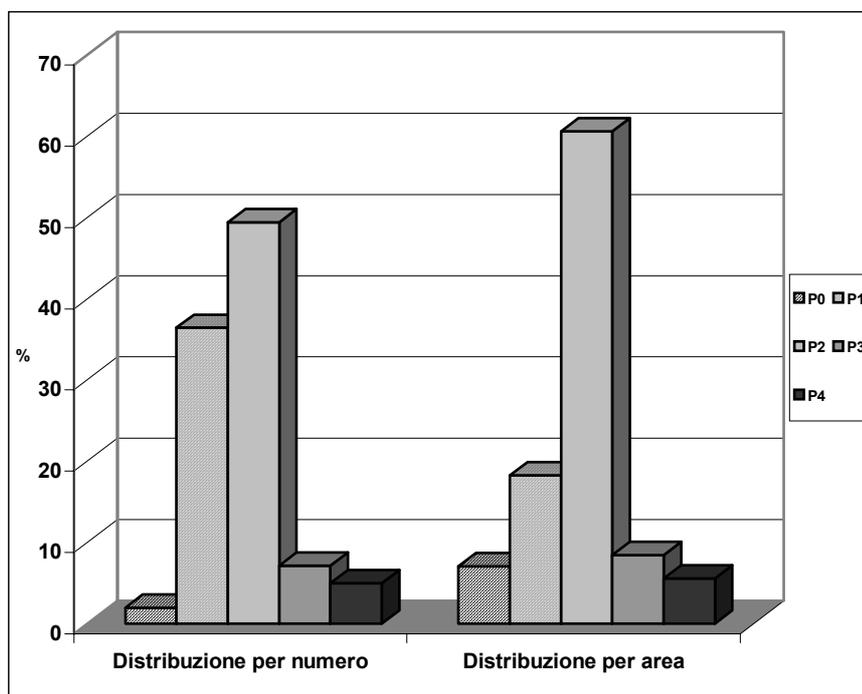


Figura 2.7 – Distribuzione percentuale delle classi di pericolosità del bacino del F. Torto

Come si evince dalla figura, tra i cinque livelli di pericolosità geomorfologica prevalgono, per numero, le situazioni di pericolosità media (P2) le quali rappresentano anche le aree a maggiore estensione areale. In ordine di abbondanza seguono le



situazioni a pericolosità moderata (P1) che tuttavia interessano aree non molto estese, se si considera la loro superficie dal punto di vista della distribuzione percentuale relativamente all'intero bacino; dopo le aree di pericolosità media (P2), infatti, le aree di pericolosità più estese sono quelle a pericolosità molto elevata (P4), rappresentate nella maggioranza dei casi da situazioni conseguenti a fenomeni di crollo. Bisogna precisare, però, che in tal caso l'areale di pericolosità include una fascia di 10 metri di protezione a partire dal ciglio superiore della scarpata in frana e si estende a valle della parete rocciosa comprendendo tutta la zona presumibilmente interessata dal fenomeno di crollo, fino alla massima distanza raggiungibile dai massi rotolati; tale zona di pericolosità è stata definita di volta in volta in conformità ai dati storici ed alla distanza dei blocchi rocciosi presenti al piede della scarpata. Tutto ciò è da tenere presente in quanto l'estensione areale delle pericolosità da crollo è differente dai valori riportati per i dissesti della stessa tipologia ai quali sono connesse le rispettive situazioni di pericolosità.

Sulla base delle classi di pericolosità precedentemente individuate e delle infrastrutture presenti all'interno del perimetro delle relative aree sono stati perimetrati i singoli elementi a rischio con relativo livello d'attenzione da R1 a R4. Complessivamente all'interno del bacino in esame sono stati individuate n° 341 elementi a rischio.

La suddivisione per livello di rischio è qui di seguito riportata:

- elementi a rischio molto elevato (R4) N. 12 per una superficie complessiva di 5,53 Ha;
- elementi a rischio elevato (R3) N. 23 per una superficie complessiva di 4,11 Ha;
- elementi a rischio medio (R2) N. 115 per una superficie complessiva di 21,62 Ha;
- elementi a rischio moderato (R1) N. 191 per una superficie complessiva di 39,39 Ha.

Anche per il rischio, analogamente alla pericolosità, è stata rappresentata la distribuzione percentuale nell'intero bacino come "numero" di elementi e come superficie complessiva di queste.

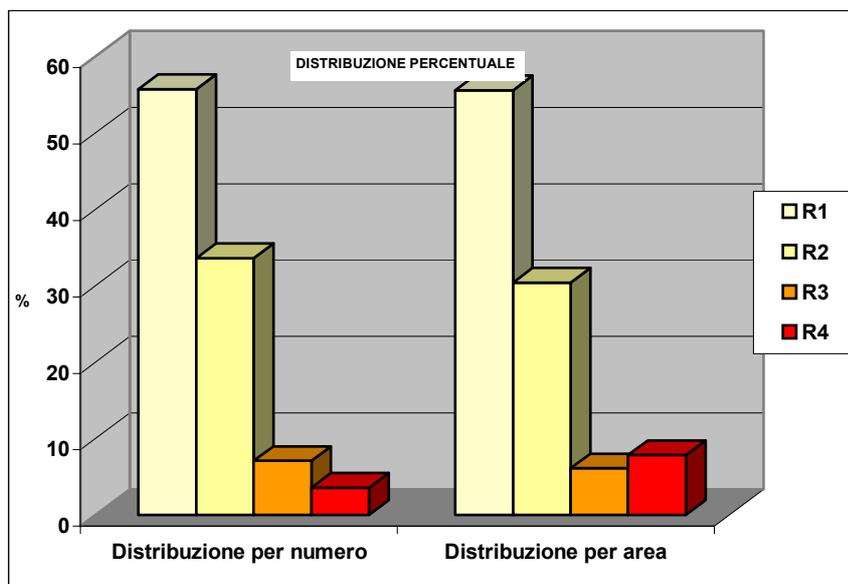


Figura 2.8 – Distribuzione percentuale delle classi di rischio del bacino del F. Torto.

Dalla figura si può dedurre chiaramente che il numero più elevato di rischio è rappresentato dalle situazioni di rischio moderato (R1) le quali mostrano anche la maggiore estensione areale; seguono sia per abbondanza che per ampiezza dagli elementi che raggiungono un livello di rischio medio (R2).

2.5.2 Analisi dell'area territoriale tra il bacino del F. Torto e il bacino del F. Imera Settentrionale

Il censimento dei fenomeni franosi presenti nell'intero bacino ha portato alla individuazione di n° 10 dissesti.

Di ogni dissesto censito è stata definita la pericolosità (vedi Relazione Generale). In particolare, sono state classificate le seguenti zone per ciascun grado di pericolosità:

- area a pericolosità elevata (P3) N. 2 per una superficie complessiva di 3,29 Ha.;
- area a pericolosità media (P2) N. 6 per una superficie complessiva di 11,25 Ha.;
- area a pericolosità moderata (P1) N. 2 per una superficie complessiva di 1,26 Ha.;

Nella Figura 2.9 è stato elaborato un grafico in cui viene rappresentata la distribuzione percentuale della pericolosità nell'intero bacino sia relativamente al "numero" di aree coinvolte che alla superficie delle stesse.

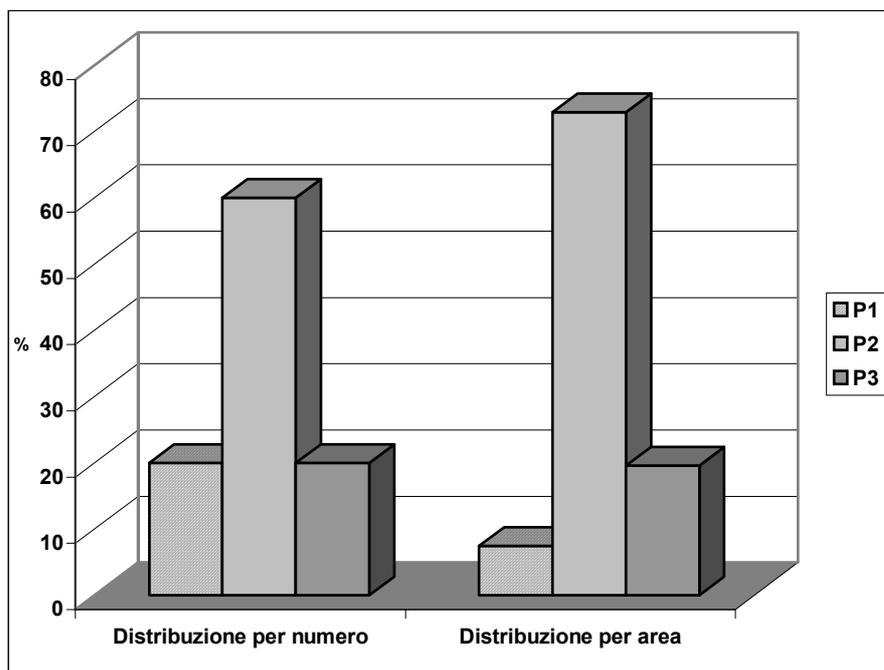


Figura 2.9 – Distribuzione percentuale delle classi di pericolosità dell'area territoriale tra il bacino del F. Torto e il bacino del fiume Imera Settentrionale

Dalla figura 2.9 si evince che tra livelli di pericolosità geomorfologica presenti, prevalgono, per numero, le situazioni di pericolosità media (P2) le quali rappresentano anche le aree a maggiore estensione areale.

Sulla base delle classi di pericolosità precedentemente individuate e delle infrastrutture presenti all'interno del perimetro delle relative aree sono stati perimetrati i singoli elementi a rischio con relativo livello d'attenzione R2. Complessivamente sono state individuate n° 2 aree a rischio per una superficie complessiva di 0.11 Ha



2.5.3 Analisi dell'area territoriale tra il bacino del F. S. Leonardo e il bacino del F. Torto

Il censimento dei fenomeni franosi presenti nell'intero bacino ha portato alla individuazione di n° 88 dissesti.

Di ogni dissesto censito è stata definita la pericolosità (vedi Relazione Generale). In particolare, sono state classificate le seguenti zone per ciascun grado di pericolosità:

- aree a pericolosità molto elevata (P4) N. 29 per una superficie complessiva di 70,80 Ha.;
- aree a pericolosità elevata (P3) N. 25 per una superficie complessiva di 43,48 Ha.;
- aree a pericolosità media (P2) N. 18 per una superficie complessiva di 34,23 Ha.;
- aree a pericolosità moderata (P1) N. 14 per una superficie complessiva di 6,64 Ha.;
- aree a pericolosità bassa (P0) N. 2 per una superficie complessiva di 7,02 Ha.;

Nella Figura 2.10 è stato elaborato un grafico in cui viene rappresentata la distribuzione percentuale della pericolosità nell'intero bacino sia relativamente al "numero" di aree coinvolte che alla superficie delle stesse.

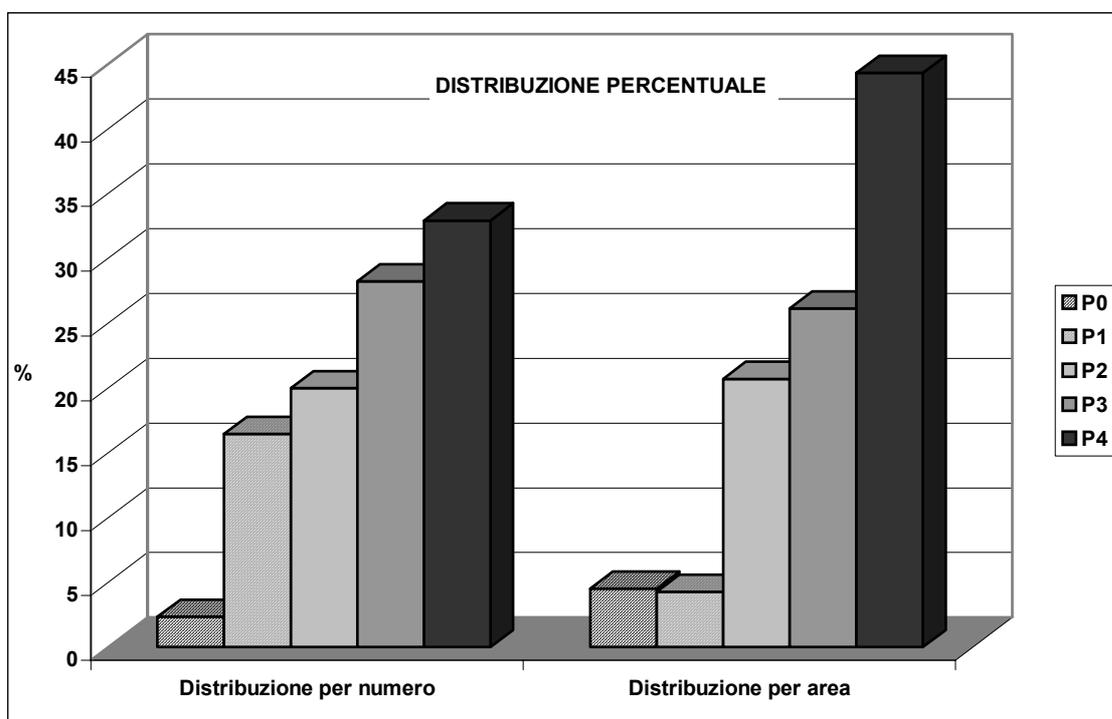


Figura 2.10 – Distribuzione percentuale delle classi di pericolosità dell'area territoriale tra il bacino del F. San Leonardo e il bacino del fiume Torto



Dalla figura 2.10 si deduce che le aree di pericolosità più numerose sono quelle a pericolosità molto elevata (P4).

Sulla base delle classi di pericolosità precedentemente individuate e delle infrastrutture presenti all'interno del perimetro delle relative aree sono stati perimetrati i singoli elementi a rischio con relativo livello d'attenzione da R1 a R4. Complessivamente sono state individuate n° 33 elementi a rischio.

La suddivisione per livello di rischio è qui di seguito riportata:

- elementi a rischio elevato (R4) N. 1 per una superficie complessiva di 2,69 Ha.;
- elementi a rischio elevato (R3) N. 3 per una superficie complessiva di 0,72 Ha.;
- elementi a rischio medio (R2) N. 6 per una superficie complessiva di 0,64 Ha.;
- elementi a rischio moderato (R1) N. 23 per una superficie complessiva di 2,93 Ha.

Anche per il rischio, analogamente alla pericolosità, è stata rappresentata la distribuzione percentuale nell'intero bacino come "numero" di aree e come superficie complessiva di queste.

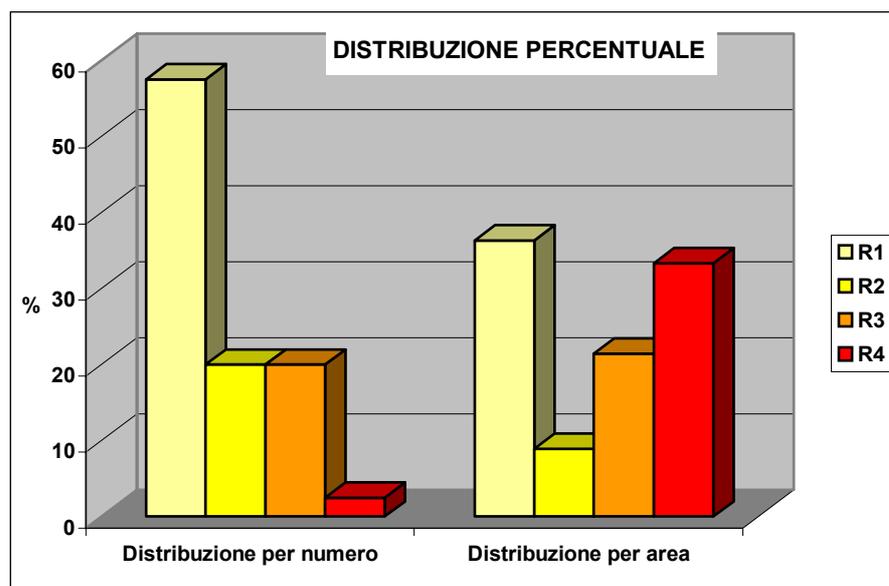


Figura 2.11 – Distribuzione percentuale delle classi di rischio del dell'area territoriale tra il bacino del F. San Leonardo e il bacino del fiume Torto .

Dalla figura 2.11 si evince che il grado di rischio moderato (R1) è il più numeroso, seguito da quello elevato e medio (R2 ed R3). L'estensione degli elementi a rischio presenta invece un differente ordine con i valori elevati che ricoprono un'area complessivamente equivalente a quelli a rischio moderato.



2.5.4 Analisi dei territori distinti per comune

PROVINCIA DI AGRIGENTO

Comune di Cammarata

Nessun dissesto individuato e quindi nessuna area di pericolosità geomorfologica ed elemento a rischio nel territorio comunale di Cammarata ricadente nel bacino del F. Torto.

PROVINCIA DI CALTANISSETTA

Comune di Vallelunga Pratameno

Nel territorio del comune di Vallelunga Pratameno nell'ambito dei 19 dissesti censiti complessivamente all'interno dell'area in studio sono state distinte tre classi di pericolosità. In particolare:

- n. 12 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 33,52 Ha;
- n. 6 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 7,67 Ha;
- n. 1 area ricade nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie complessiva di 1,42 Ha.

Nessun elemento a rischio è stato individuato all'interno delle aree di pericolosità, in base a quanto riportano nella cartografia regionale a scala 1:10.000.

PROVINCIA DI PALERMO

Comune di Alia

Nel territorio del comune di Alia nell'ambito dei 79 dissesti censiti complessivamente all'interno dell'area in studio sono state distinte cinque classi di pericolosità. In particolare:

- n. 5 aree ricadono nella classe a pericolosità molto elevata (P4) per una superficie complessiva di 5,67 Ha;
- n. 4 aree ricadono nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie complessiva di 4,74 Ha;
- n. 29 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 77,19 Ha;
- n. 40 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 76,74 Ha;
- n. 1 area ricade nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie complessiva di 0,57 Ha.



Le situazioni di rischio rilevate nell'area, connesse alle aree pericolose succitate, sono n° 93; esse sono state distinte nelle seguenti classi di rischio:

- n. 4 elementi a rischio molto elevato (R4) per una superficie complessiva di 1,69 Ha;
- n. 2 elementi a rischio elevato (R3) per una superficie complessiva di 0,20 Ha;
- n. 15 elementi a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 1,80 Ha;
- n. 72 elementi a rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 5,92 Ha.

Gli elementi a rischio R4 interessano esclusivamente il centro abitato e sono tutti collegati ad un colamento attivo (dissesto 031-6AL-032) che presenta un grado di pericolosità P2.

Gli elementi a rischio R3 riguardano una strada comunale e sono collegate a due dissesti, uno scorrimento ed un crollo (dissesti 031-6AL-015, 018), entrambi attivi e con pericolosità P3.

Comune di Aliminusa

Nel territorio del comune di Aliminusa che ricade all'interno bacino del F. Torto nell'ambito dei 67 dissesti censiti sono state individuate cinque classi di pericolosità. In particolare:

- n. 33 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 141,01 Ha;
- n. 32 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 35,22 Ha;
- n. 2 aree ricade nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie di 1,99 Ha;

Per quanto riguarda la determinazione delle classi di rischio sono stati individuati n. 11 elementi a rischio di cui:

- n. 7 elementi a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 0,98 Ha;
- n. 4 elementi a rischio basso (R1) per una superficie complessiva di 0,48 Ha.

Nel comune non si riscontrano elementi a rischio elevato e molto elevato.

Comune di Caccamo

Nel territorio del comune di Caccamo nell'ambito dei 309 dissesti censiti sono state individuate cinque classi di pericolosità. In particolare:

- n. 35 aree ricadono nella classe a pericolosità molto elevata (P4) per una superficie complessiva di 107,20 Ha;



- n. 42 aree ricadono nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie complessiva di 152,95 Ha;
- n. 140 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 456,61 Ha;
- n. 88 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 68,82 Ha
- n. 3 aree ricadono nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie complessiva di 40,79 Ha

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono stati individuati n. 28 elementi a rischio di cui:

- n. 11 elementi a rischio elevato (R3) per una superficie complessiva di 2,56 Ha;
- n. 22 elementi a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 5,56 Ha;
- n. 19 elementi a rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 4,22 Ha.

Il rischio elevato interessa quasi esclusivamente parti di strade comunali eccetto per un tratto della SS 117 (dissesto 031-6CA-263), un tratto della SS 285 (dissesto 031-6CA-055) ed un tratto della linea ferroviaria (dissesto 031-6CA-222). In particolare, il primo dissesto è un crollo con pericolosità P3, il secondo è un'area a franosità diffusa con pericolosità P2, il terzo è un creep con pericolosità P2.

Comune di Castonovo di Sicilia

Nel territorio del comune di Castonovo di Sicilia, nell'ambito dei 72 dissesti censiti, sono state individuate cinque classi di pericolosità. In particolare:

- n. 5 aree ricadono nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie complessiva di 3,62 Ha;
- n. 53 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 188,37 Ha;
- n. 13 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 25,49 Ha;
- n. 1 area ricade nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie di 0,32 Ha.

Per quanto riguarda gli elementi a rischio ne sono stati individuati n. 13 così suddivisi:

- n. 2 elementi a rischio elevato (R3) per una superficie complessiva di 0,10 Ha;
- n. 9 elementi a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 2,06 Ha;
- n. 2 elementi a rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 0,29 Ha.

Gli unici elementi a rischio elevato sono due tralicci dell'elettrodotto. Questi ultimi ricadono l'uno all'interno di una zona interessata da un creep (dissesto 031-6CS-028),



l'altro in una zona soggetta a fenomeni di erosione accelerata (dissesto 031-6CS-042) entrambi con pericolosità P2.

Comune di Cerda

Nel territorio del comune di Cerda nell'ambito dei 60 dissesti censiti sono state individuate quattro classi di pericolosità. In particolare:

- n. 2 aree ricade nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie di 2,17 Ha;
- n. 35 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 111,77 Ha;
- n. 19 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 36,91 Ha;
- n. 4 aree ricadono nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie complessiva di 102,72 Ha.

Per quanto riguarda la determinazione degli elementi a rischio geomorfologico nel territorio comunale di Cerda, che ricade all'interno dell'area in studio, ne sono stati individuati in totale n. 25 così suddivisi:

- n. 2 elementi a rischio molto elevato (R4) per una superficie complessiva di 0,84 Ha;
- n. 4 elementi a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 0,85 Ha;
- n. 19 elementi a rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 15,47 Ha.

I due elementi a rischio molto elevato interessano il centro abitato e sono collegati ad una frana complessa attiva (dissesto 031-6CY-003) con pericolosità P3.

Comune di Lercara Friddi

Nel territorio del comune di Lercara Friddi nell'ambito dei 39 dissesti censiti sono state individuate cinque classi di pericolosità. In particolare:

- n. 1 area ricade nella classe a pericolosità molto elevata (P4) per una superficie complessiva di 0,30 Ha;
- n. 38 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 96,21 Ha.

Per quanto riguarda gli elementi a rischio geomorfologico presenti nel territorio comunale ne sono stati individuati n° 6 che raggiungono un livello di rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 0,76 Ha.



Comune di Montemaggiore Belsito

Nel territorio del comune di Montemaggiore Belsito nell'ambito dei 101 dissesti censiti sono state individuate cinque classi di pericolosità. In particolare:

- n. 2 aree ricadono nella classe a pericolosità molto elevata (P4) per una superficie complessiva di 4,56 Ha;
- n. 3 aree ricadono nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie complessiva di 1,33 Ha;
- n. 43 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 103,62 Ha;
- n. 49 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 47,10 Ha.
- n. 4 aree ricadono nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie complessiva di 28,76 Ha.

Per quanto riguarda la determinazione degli elementi a rischio geomorfologico nel territorio comunale di Montemaggiore Belsito che ricade all'interno dell'area in studio ne sono stati individuati in totale n. 59 così suddivisi:

- n. 2 elementi a rischio molto elevato (R4) per una superficie complessiva di 1,68 Ha;
- n. 1 elementi a rischio elevato (R3) per una superficie complessiva di 0,09 Ha;
- n. 22 elementi a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 5,22 Ha;
- n. 34 elementi a rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 5,28 Ha.

Gli elementi a rischio molto elevato R4 del centro abitato sono collegati ad un'area a franosità diffusa (dissesto 031-6MT-025) e ad una zona interessata da un colamento lento (dissesto 031-6MT-038) entrambe con pericolosità P2.

L'elemento a rischio elevato R3 riguarda un tratto della strada provinciale n. 7. Nell'area è presente un crollo (dissesto 031-6MT-093) con pericolosità P3.

Comune di Roccapalumba

Nel territorio del comune di Roccapalumba nell'ambito dei 68 dissesti censiti sono state individuate cinque classi di pericolosità. In particolare:

- n. 3 aree ricadono nella classe a pericolosità molto elevata (P4) per una superficie complessiva di 2,63 Ha;
- n. 7 aree ricadono nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie complessiva di 34,70 Ha;
- n. 37 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 139,22 Ha;
- n. 21 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 50,99 Ha;

Gli elementi a rischio individuati sono n. 26 e sono così classificati:



- n. 2 elementi a rischio molto elevato (R4) per una superficie complessiva di 1,16 Ha;
- n. 7 elementi a rischio elevato (R3) per una superficie complessiva di 1,54 Ha;
- n. 13 elementi a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 2,14 Ha;
- n. 4 elementi a rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 1,21 Ha;

I due elementi a rischio molto elevato interessano una parte del centro abitato (Piazza Gatto) ed un tratto della linea ferroviaria.

Nel primo caso, l'area è interessata da fenomeni di creep (dissesto 031-6RO-031) con pericolosità P2; nel secondo caso l'elemento a rischio rientra all'interno di un'area a pericolosità P3 collegata ad un fenomeno di crollo (031-6RO-036).

Gli elementi a rischio R3 sono rappresentati da tratti della SS 121 (dissesti 031-6RO-020, 039, 043, 045, 046) e parti dell'acquedotto (dissesto 031-6RO-001).

Comune di Sciara

Nel territorio del comune di Sciara nell'ambito dei 107 dissesti censiti sono state individuate cinque classi di pericolosità. In particolare:

- n. 9 aree ricadono nella classe a pericolosità molto elevata (P4) per una superficie complessiva di 36,83 Ha;
- n. 20 aree ricadono nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie complessiva di 62,04 Ha;
- n. 62 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 232,96 Ha;
- n. 19 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 33,85 Ha;
- n. 2 aree ricadono nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie complessiva di 16,67 Ha.

Gli elementi a rischio individuati sono n. 37 e sono così classificati:

- n. 2 elementi a rischio molto elevato (R4) per una superficie complessiva di 0,15 Ha;
- n. 2 elementi a rischio elevato (R3) per una superficie complessiva di 0,23 Ha;
- n. 13 elementi a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 2,57 Ha;
- n. 23 elementi a rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 3,94 Ha.

Gli elementi a rischio elevato sono rappresentati da un traliccio dell'elettrodotto in prossimità di C.da La Lista e da una parte del centro abitato a ridosso del Castello.

Sia l'elettrodotto che le abitazioni ricadono all'interno di aree a pericolosità P3 e P4 rispettivamente, connesse a dei fenomeni di crollo (dissesti 031-6SR-43, 038).

Gli elementi a rischio elevato R3 sono un tratto dell'acquedotto (dissesto 032-6SR-001) ed una strada comunale (dissesto 031-6SR-037), entrambi ricadenti all'interno di aree a pericolosità P3.



Comune di Sclafani Bagni

Nel territorio del comune di Sclafani Bagni, nell'ambito dei 98 dissesti censiti, sono state individuate cinque classi di pericolosità. In particolare:

- n. 5 aree ricadono nella classe a pericolosità molto elevata (P4) per una superficie complessiva di 21,88 Ha;
- n. 4 aree ricadono nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie complessiva di 4,76 Ha;
- n. 48 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 171,24 Ha;
- n. 39 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P2) per una superficie complessiva di 33,32 Ha;
- n. 2 aree ricadono nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie complessiva di 4,16 Ha.

In relazione alla determinazione degli elementi di rischio sono state individuati n. 12 elementi di cui:

- n. 2 elementi a rischio elevato (R3) per una superficie complessiva di 0,32 Ha;
- n. 7 elementi a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 0,54 Ha;
- n. 3 elementi a rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 0,42 Ha.

Gli elementi a rischio R3 riguardano due tratti di una strada comunale. Questi ultimi ricadono all'interno di due aree a pericolosità P3 e P4 collegate a dei fenomeni di crollo (dissesti 031-6SB-063, 064).

Comune di Termini Imerese

Nel territorio del comune di Termini Imerese nell'ambito degli 82 dissesti censiti, sono state individuate cinque classi di pericolosità. In particolare:

- nel bacino del Fiume Torto

- n. 11 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 26,01 Ha;
- n. 4 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 4,51 Ha

Le suddette aree di pericolosità determinano le seguenti condizioni di rischio per gli elementi vulnerabili che ricadono in esse:

- n. 1 elemento a rischio elevato (R3) avente una superficie di 0,06 Ha;
- n. 2 elementi a rischio medio (R2) avente una superficie di 0,37 Ha;
- n. 5 elementi a rischio moderato (R1) avente una superficie di 1,40 Ha.



L'unico elemento a rischio elevato è un traliccio delle linee elettriche. Quest'ultimo ricade all'interno di un'area soggetta a fenomeni di creep (031-6TI-010) con una pericolosità P2.

- nell'area territoriale tra il bacino del Fiume Torto e il bacino del Fiume Imera Settentrionale

- n. 2 aree ricadono nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie complessiva di 3,29 Ha;
- n. 6 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 11,25 Ha;
- n. 2 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 1,26 Ha

-

Le suddette aree di pericolosità determinano le seguenti condizioni di rischio per gli elementi vulnerabili che ricadono in esse:

- n. 2 elementi a rischio medio (R2) avente una superficie di 0,11 Ha.

- nell'area territoriale tra il bacino del Fiume San Leonardo e del Fiume Torto

- n. 20 aree ricadono nella classe a pericolosità molto elevata (P4) per una superficie complessiva di 46,85 Ha;
- n. 11 aree ricadono nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie complessiva di 13,70 Ha;
- n. 13 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 25,56 Ha;
- n. 14 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 6,64 Ha
- n. 2 aree ricadono nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie complessiva di 7,02 Ha

Le suddette aree di pericolosità determinano le seguenti condizioni di rischio per gli elementi vulnerabili che ricadono in esse:

- n. 1 elementi a rischio molto elevato (R4) avente una superficie di 2,69 Ha;
- n. 3 elementi a rischio elevato (R3) avente una superficie di 0,72 Ha;
- n. 6 elementi a rischio medio (R2) avente una superficie di 0,44 Ha;
- n. 23 elementi a rischio moderato (R1) avente una superficie di 2,93 Ha.

Il valore di R4 si raggiunge nel quartiere Serio nella zona del centro storico prospiciente il vallone Barratina. L'elemento a rischio R3 è rappresentato da un tratto di strada che assume particolare importanza in quanto via di fuga. Il dissesto correlato (032-6TI-005) è un crollo con pericolosità P3.



Comune di Vicari

Nel territorio del comune di Vicari, nell'ambito dei 19 dissesti censiti, sono state individuate cinque classi di pericolosità. In particolare:

- n. 12 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 53,51 Ha;
- n. 7 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 6,80 Ha.

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono stati individuati n. 3 elementi a rischio medio (R2) avente una superficie di 0,24 Ha.



Capitolo 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.

Sulla scorta dei dati forniti dagli organi di competenza, 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) perimetrare 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 elementi a rischio R3 ed R4.



3.1 Interventi progettuali

Gli interventi progettuali proposti e/o realizzati e/o in corso di realizzazione da parte dei vari Enti Locali sono sintetizzati per Comune attraverso delle tabelle in cui vengono riportati la fonte di finanziamento ed il relativo importo specificando lo stato di fatto (interventi già realizzati, in fase di realizzazione, solo proposti).

Verranno inoltre evidenziate le aree a rischio elevato e molto elevato non supportate allo stato attuale da nessun progetto di consolidamento o risanamento (interventi da programmare).

3.1.1 Stato degli interventi realizzati

Nelle tabelle a seguire vengono riportati gli interventi *realizzati* in ciascun comune ricadente nell'area in esame. Spesso si tratta di interventi antecedenti il 1990, per cui non è stato sempre possibile rinvenire tutti i dati relativi.

Tabella 3.1.1: Interventi realizzati nel Comune di Alia						
Intervento n° 1						
CODICE DISSESTO		TIPOLOGIA				
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località		Quartiere Fontanelle				
Titolo progetto						
Tipologia di intervento		Paratia				
Importo [€]		< 250.000,00				
Fonte finanziamento		Ass. Reg.le LL.PP.				
Ente appaltante		Genio Civile				
Intervento n° 2						
CODICE DISSESTO		TIPOLOGIA				
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località		Quartiere Fontanelle				
Titolo progetto						
Tipologia di intervento		Paratia				
Importo [€]						
Fonte finanziamento		Ass. Reg.le LL.PP.				
Ente appaltante		Genio Civile				
Intervento n° 3						
CODICE DISSESTO		031-6AL-034		TIPOLOGIA		Colamento lento
DISSESTO	Rischio	2	Pericolosità	1	Elementi a rischio	Centro abitato
Località		Quartiere Santa Rosalia				
Titolo progetto						
Tipologia di intervento		Drenaggi				
Importo [€]						
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						



Intervento n° 4						
CODICE DISSESTO	031-6AL-034		TIPOLOGIA		Colamento lento	
DISSESTO	Rischio	1	Pericolosità	1	Elementi a rischio	Strada provinciale
Località		Nord Est centro abitato				
Titolo progetto						
Tipologia di intervento		Riforestazione, drenaggio e paratie				
Importo [€]						
Fonte finanziamento		Provincia Regionale				
Ente appaltante		Provincia Regionale				

Tabella 3.1.2: Interventi realizzati nel Comune di Aliminusa

Intervento n° 1						
CODICE DISSESTO			TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località		Via Regione – Via Mattarella				
Titolo progetto		Lavori di urgenza per il consolidamento della strada comunale che collega le vie Regione e Mattarella				
Tipologia di intervento		Consolidamento				
Importo [€]		247.899,31				
Fonte finanziamento		Ass. Reg.le LL.PP. (Somma Urgenza)				
Ente appaltante		Genio Civile				

Tabella 3.1.3: Interventi realizzati nel Comune di Cerda

Intervento n° 1						
CODICE DISSESTO			TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località		C.da Spinasantà				
Titolo progetto		Lavori di consolidamento a monte della scuola media in contrada Spinasantà (Lotto 1)				
Tipologia di intervento		Paratia su pali				
Importo [€]		516.456,90				
Fonte finanziamento		ARTA				
Ente appaltante						
Intervento n° 2						
CODICE DISSESTO			TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località		C.da Spinasantà				
Titolo progetto		Completamento dei lavori di consolidamento a monte della scuola media (Lotto 2)				
Tipologia di intervento		Paratia su pali				
Importo [€]		1.031.081,19				
Fonte finanziamento		ARTA				
Ente appaltante						



Intervento n° 3						
CODICE DISSESTO		TIPOLOGIA				
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località	C.da Spinasantà					
Titolo progetto	Consolidamento scuola media					
Tipologia di intervento	Paratia a tergo della scuola					
Importo [€]	60.000,00					
Fonte finanziamento	Ass. Reg.le LL.PP.					
Ente appaltante	Genio Civile					
Intervento n° 4						
CODICE DISSESTO		TIPOLOGIA				
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località	Piazza Lo Presti					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Consolidamento e drenaggio					
Importo [€]						
Fonte finanziamento	Ass. Reg.le LL.PP.					
Ente appaltante	Genio Civile					
Intervento n° 5						
CODICE DISSESTO		TIPOLOGIA				
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località	Zona cimitero					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Muri su pali					
Importo [€]	390.000,00					
Fonte finanziamento	Comune					
Ente appaltante	Comune					
Intervento n° 6						
CODICE DISSESTO	031-6CY-010	TIPOLOGIA			Frana complessa	
DISSESTO	Rischio	1	Pericolosità	P0	Elementi a rischio	Centro abitato
Località	Burrone della Miseria – C.da Spinasantà (lotto 1)					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Palificata					
Importo [€]	750.000,00					
Fonte finanziamento	Ass. Reg.le LL.PP.					
Ente appaltante	Genio civile					
Intervento n° 7						
CODICE DISSESTO	031-6CY-010	TIPOLOGIA			Frana complessa	
DISSESTO	Rischio	1	Pericolosità	P0	Elementi a rischio	Centro abitato
Località	Burrone della Miseria – C.da Spinasantà (lotto 2)					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Palificata					
Importo [€]	450.000,00					
Fonte finanziamento	Ass. Reg.le LL.PP.					
Ente appaltante	Genio civile					



Intervento n° 8						
CODICE DISSESTO	031-6CY-010		TIPOLOGIA		Frana complessa	
DISSESTO	Rischio	1	Pericolosità	P0	Elementi a rischio	Centro abitato
Località	Burrone della Miseria – C.da Spinasantà					
Titolo progetto	Consolidamento e sistemazione idraulica del burrone della Miseria di C.da Spinasantà					
Tipologia di intervento	Paratia e drenaggi					
Importo [€]	700.192,02					
Fonte finanziamento	Ministero dell'ambiente ex art. 16					
Ente appaltante	Comune					
Intervento n° 9						
CODICE DISSESTO			TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località	Via Vivirito					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Paratia su pali					
Importo [€]	200.000,00					
Fonte finanziamento	Ass. Reg.le LL.PP.					
Ente appaltante	Genio civile					
Intervento n° 10						
CODICE DISSESTO			TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località	Tribunella superiore					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Paratia su pali					
Importo [€]						
Fonte finanziamento	Ass. Reg.le LL.PP.					
Ente appaltante	Genio civile					

Tabella 3.1.4: Interventi realizzati nel Comune di Montemaggiore Belsito

Intervento n° 1						
CODICE DISSESTO	031-6MT-029		TIPOLOGIA		Frana complessa	
DISSESTO	Rischio	2	Pericolosità	1	Elementi a rischio	Centro abitato
Località	Ranteria					
Titolo progetto	Lavori di consolidamento in zona Ranteria della C.da Gianpalermino Sottano a salvaguardia del centro storico – 1° stralcio					
Tipologia di intervento	Paratia					
Importo [€]	750.000,00					
Fonte finanziamento	Ordinanza 2621/97 DPCN					
Ente appaltante	Comune					



Intervento n° 2						
CODICE DISSESTO	031-6MT-028, 029		TIPOLOGIA		Frana complessa, creep	
DISSESTO	Rischio	2	Pericolosità	1	Elementi a rischio	Centro abitato
Località	Ranteria					
Titolo progetto	Lavori di consolidamento in zona Ranteria della C.da Gianpalermino Sottano a salvaguardia del centro storico - 2° stralcio					
Tipologia di intervento	Paratia					
Importo [€]						
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 3						
CODICE DISSESTO			TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località	San Giuseppe					
Titolo progetto	Lavori urgenti per il consolidamento dei dissesti lungo la circonvallazione in zona San Giuseppe					
Tipologia di intervento						
Importo [€]	294.269,56					
Fonte finanziamento	Ass. Reg.le LL.PP. (Somma Urgenza)					
Ente appaltante	Genio Civile					

Tabella 3.1.5: Interventi realizzati nel Comune di Roccapalumba

Intervento n° 1						
CODICE DISSESTO			TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località	Via Gatto					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Paratia					
Importo [€]	150.000,00					
Fonte finanziamento	Ordinanza 2621/87 DPCN					
Ente appaltante	Comune					
Intervento n° 2						
CODICE DISSESTO			TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località	Via Gatto					
Titolo progetto	lavori urgenti per il consolidamento di un tratto della via Gatto					
Tipologia di intervento	Paratia					
Importo [€]	156.421,70					
Fonte finanziamento	Somma Urgenza Genio Civile					
Ente appaltante	Genio Civile					



Intervento n° 3					
CODICE DISSESTO		TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio	Pericolosità	Elementi a rischio		
Località	Via Libero Grassi				
Titolo progetto	consolidamento dei dissesti fra le vie Libero Grassi e Regina Margherita				
Tipologia di intervento	Paratia				
Importo [€]	249.557,82				
Fonte finanziamento	Somma Urgenza Genio Civile				
Ente appaltante	Genio Civile				

Tabella 3.1.6: Interventi realizzati nel Comune di Sciarra

Intervento n° 1					
CODICE DISSESTO		TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio	Pericolosità	Elementi a rischio		
Località	Vallone Granato				
Titolo progetto					
Tipologia di intervento	Palificate e muri di sostegno				
Importo [€]	2.400.000,00				
Fonte finanziamento	Ass. Reg.le LL.PP.				
Ente appaltante	Comune				
Intervento n° 2					
CODICE DISSESTO		TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio	Pericolosità	Elementi a rischio		
Località	Via Pirandello				
Titolo progetto	Lavori di consolidamento e sistemazione idrogeologica della Via Pirandello e zone limitrofe (Lotto 1)				
Tipologia di intervento	Palificate e muri di sostegno				
Importo [€]	929.622,42				
Fonte finanziamento	ARTA				
Ente appaltante					
Intervento n° 3					
CODICE DISSESTO		TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio	Pericolosità	P1	Elementi a rischio	
Località	Castello				
Titolo progetto	Consolidamento del costone roccioso del castello				
Tipologia di intervento	Reti, tiranti e ancoraggi				
Importo [€]	220.000,00				
Fonte finanziamento	Somma Urgenza Genio Civile				
Ente appaltante	Genio Civile				



Intervento n° 4					
CODICE DISSESTO		TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio	Pericolosità	Elementi a rischio		
Località					
Titolo progetto					
Tipologia di intervento					
Importo [€]					
Fonte finanziamento					
Ente appaltante					

3.1.2 Interventi finanziati o in corso di realizzazione

Intervento n° 1					
CODICE DISSESTO		TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio	Pericolosità	Elementi a rischio		
Località					
Titolo progetto					
Tipologia di intervento					
Importo previsto [€]					
Stato progetto					
Fonte finanziamento					
Ente appaltante					

Intervento n° 2					
CODICE DISSESTO		TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio	Pericolosità	Elementi a rischio		
Località					
Titolo progetto					
Tipologia di intervento					
Importo previsto [€]					
Stato progetto					
Fonte finanziamento					
Ente appaltante					

Intervento n° 1					
CODICE DISSESTO		TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio	Pericolosità	Elementi a rischio		
Località					
Titolo progetto					
Tipologia di intervento					
Importo previsto [€]					
Stato progetto					
Fonte finanziamento					
Ente appaltante					



Intervento n° 2						
CODICE DISSESTO	031-6SR-050, 072, 073, 074			TIPOLOGIA	Scorrimento, frana complessa, soliflusso	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	Strada comunale
Località	Strada Sciara stazione F.S.					
Titolo progetto	2° e 3° stralcio					
Tipologia di intervento	Muri e paratie					
Importo previsto [€]	710.377,84					
Stato progetto	In corso di realizzazione					
Fonte finanziamento	Patti Territoriali - CIPE					
Ente appaltante	Comune					

3.1.3 Interventi proposti

Tabella 3.1.9: Interventi proposti dal Comune di Alia						
Intervento n° 1						
CODICE DISSESTO	031-6AL-031, 032, 033, 034, 035, 036, 043, 044			TIPOLOGIA	Colamento lento, deformazione superficiale lenta	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	Centro Abitato
Località	Sud centro abitato					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Opere di drenaggio, doppia paratia e sistemazione del torrente					
Importo previsto [€]	1.970.000,00					
Stato progetto	Preliminare					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 2						
CODICE DISSESTO				TIPOLOGIA		
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località	Quartiere Fontanelle					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Opere di drenaggio, doppia paratia e sistemazione del torrente					
Importo previsto [€]	1.335.000,00					
Stato progetto	Preliminare					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 3						
CODICE DISSESTO	031-6AL-028			TIPOLOGIA	Colamento lento	
DISSESTO	Rischio	R1	Pericolosità	P1	Elementi a rischio	Strada
Località	Quartiere Caprarelle					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Drenaggio e regimazione					
Importo previsto [€]	1.500.000,00					
Stato progetto	Preliminare					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						



Intervento n° 4						
CODICE DISSESTO				TIPOLOGIA		
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località	Via Macello Vecchio					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Consolidamento					
Importo previsto [€]	1.200.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 5						
CODICE DISSESTO	031-6AL-044			TIPOLOGIA	Colamento lento	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P1	Elementi a rischio	Strada statale
Località	Bivio Sette frati					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Consolidamento e regimazione idraulica					
Importo previsto [€]	600.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 6						
CODICE DISSESTO	031-6AL-020			TIPOLOGIA	Colamento lento	
DISSESTO	Rischio	R1	Pericolosità	P1	Elementi a rischio	
Località	Bacucco					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Regimazione idraulica					
Importo previsto [€]	2.200.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 7						
CODICE DISSESTO	031-6AL-022			TIPOLOGIA	Colamento lento	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P1	Elementi a rischio	Strada statale
Località	C.da Bosco					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Consolidamento					
Importo previsto [€]	2.000.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						



Tabella 3.1.10: Interventi proposti dal Comune di Aliminusa						
Intervento n° 1						
CODICE DISSESTO		TIPOLOGIA				
DISSESTO	Rischio	Pericolosità		Elementi a rischio		
Località		A valle del parco urbano				
Titolo progetto						
Tipologia di intervento		Opere di consolidamento e sistemazione del torrente				
Importo previsto [€]		2.000.000,00				
Stato progetto		Scheda circolare 01/2003				
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 2						
CODICE DISSESTO		TIPOLOGIA				
DISSESTO	Rischio	Pericolosità	P1	Elementi a rischio		
Località		C.da Girato Baronale				
Titolo progetto						
Tipologia di intervento		Consolidamento e regimazione delle acque				
Importo previsto [€]		1.500.000,00				
Stato progetto		Scheda circolare 01/2003				
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 3						
CODICE DISSESTO		TIPOLOGIA				
DISSESTO	Rischio	Pericolosità		Elementi a rischio		
Località		Prolungamento via Matarella				
Titolo progetto						
Tipologia di intervento		Consolidamento				
Importo previsto [€]		1.500.000,00				
Stato progetto		Scheda circolare 01/2003				
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 4						
CODICE DISSESTO		TIPOLOGIA				
DISSESTO	Rischio	Pericolosità		Elementi a rischio		
Località		C.da Passo di Collesano				
Titolo progetto						
Tipologia di intervento		Consolidamento				
Importo previsto [€]		1.500.000,00				
Stato progetto		Scheda circolare 01/2003				
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						



Intervento n° 5						
CODICE DISSESTO	031-6AM-050		TIPOLOGIA		Creep - soliflusso	
DISSESTO	Rischio		Pericolosità	P2	Elementi a rischio	
Località	C.da Piano di Mezzo					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Regimazione idraulica					
Importo previsto [€]	2.000.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 6						
CODICE DISSESTO	031-6AM-050		TIPOLOGIA		Dissesti per erosione accelerata	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	Acquedotto
Località	C.da Giurato Baronale					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Consolidamento e regimazione idraulica					
Importo previsto [€]	2.000.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 7						
CODICE DISSESTO			TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località	C.da Timpi di Cola					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Regimazione idraulica					
Importo previsto [€]	1.000.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 8						
CODICE DISSESTO			TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località	C.da Timpi di Cola					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Regimazione idraulica					
Importo previsto [€]	1.000.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						



Intervento n° 9						
CODICE DISSESTO	031-6AM-028, 036			TIPOLOGIA	Dissesti per erosione accelerata, franosità diffusa	
DISSESTO	Rischio		Pericolosità	P2	Elementi a rischio	
Località	Vallone Notaro					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Regimazione idraulica					
Importo previsto [€]	1.500.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 10						
CODICE DISSESTO				TIPOLOGIA		
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località	Vallone Trabbiata					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Regimazione idraulica					
Importo previsto [€]	1.500.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						

Tabella 3.1.11: Interventi proposti dal Comune di Cerda						
Intervento n° 1						
CODICE DISSESTO	031-6CY-010, 011			TIPOLOGIA	Frana complessa, soliflusso	
DISSESTO	Rischio	R1	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	Centro abitato
Località	Burrone della miseria					
Titolo progetto	Regimazione idraulico-forestale					
Tipologia di intervento	Riforestazione, sistemazione idraulica					
Importo [€]	2.000.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 2						
CODICE DISSESTO	031-6CY-003			TIPOLOGIA	Frana complessa	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	Centro abitato
Località	Via Aldo Moro					
Titolo progetto	Salvaguardia e consolidamento abitato via Aldo Moro					
Tipologia di intervento	Paratie di pali e drenaggi					
Importo [€]	1.470.000,00					
Stato progetto	Definitivo					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						


Tabella 3.1.12: Interventi proposti dal Comune di Montemaggiore Belsito

Intervento n° 1						
CODICE DISSESTO	031-6MT-098, 099, 055		TIPOLOGIA	Scorrimento, erosione accelerata		
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	Strada comunale
Località	Madonna degli Angeli					
Titolo progetto	Opere di consolidamento a salvaguardia della strada di accesso e del Santuario Madonna degli Angeli e ripristino della strada					
Tipologia di intervento						
Importo [€]	1.500.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 2						
CODICE DISSESTO	031-6MT-025		TIPOLOGIA	Franosità diffusa		
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	Centro abitato
Località	Zona campi sportivi					
Titolo progetto	Completamento paratia a salvaguardia del polo sportivo					
Tipologia di intervento	Paratie di pali e drenaggi					
Importo [€]	1.300.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 3						
CODICE DISSESTO	031-6MT-041		TIPOLOGIA	Creep		
DISSESTO	Rischio		Pericolosità	P2	Elementi a rischio	
Località	C.da Roccellito					
Titolo progetto	Completamento canali di gronda per un adeguato smaltimento delle acque					
Tipologia di intervento						
Importo [€]	800.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 4						
CODICE DISSESTO			TIPOLOGIA			
DISSESTO	Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località	Quartiere San Giuseppe					
Titolo progetto						
Tipologia di intervento	Paratie di pali					
Importo [€]	6.500.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						



Intervento n° 5							
CODICE DISSESTO		031-6MT-041		TIPOLOGIA		Creep	
DISSESTO		Rischio		Pericolosità	P2	Elementi a rischio	
Località		C.da Montagna					
Titolo progetto							
Tipologia di intervento		Paratie di pali					
Importo [€]		1.300.000,00					
Stato progetto		Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento							
Ente appaltante							
Intervento n° 6							
CODICE DISSESTO		031-6MT-039		TIPOLOGIA		Colamento lento	
DISSESTO		Rischio	R1	Pericolosità	P0	Elementi a rischio	
Località		C.da Palisi					
Titolo progetto		Opere di consolidamento a salvaguardia della regia trazzera Montemaggiore - Alia					
Tipologia di intervento							
Importo [€]		750.000,00					
Stato progetto		Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento							
Ente appaltante							

Tabella 3.1.13: Interventi proposti dal Comune di Roccapalumba							
Intervento n° 1							
CODICE DISSESTO		031-6RO-031		TIPOLOGIA		Creep	
DISSESTO		Rischio	R4	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	
Località		Piazza Gatto					
Titolo progetto		Opere di consolidamento integrative dell'area a rischio idrogeologico limitrofe alla piazza Gatto					
Tipologia di intervento							
Importo [€]		493.423,55					
Stato progetto		Preliminare					
Fonte finanziamento							
Ente appaltante							
Intervento n° 2							
CODICE DISSESTO				TIPOLOGIA			
DISSESTO		Rischio		Pericolosità		Elementi a rischio	
Località		Valle del cimitero					
Titolo progetto		Opere di consolidamento e bonifa a valle del cimitero comunale e dell'eliporto					
Tipologia di intervento							
Importo [€]		570.201,55					
Stato progetto		Preliminare					
Fonte finanziamento							
Ente appaltante							



Intervento n° 3						
CODICE DISSESTO	031-6RO-030		TIPOLOGIA		Colamento lento	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P1	Elementi a rischio	Centro abitato
Località	C.da Cozzo Massaro sottopiazza					
Titolo progetto	Regimazione idraulica dei rami di testa dei torrenti a valle dell'abitato					
Tipologia di intervento	Sistemazione idraulica					
Importo [€]	500.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						

Tabella 3.1.14: Interventi proposti dal Comune di Termini Imerese						
Intervento n° 1						
CODICE DISSESTO	031-6TI-013, 022		TIPOLOGIA		Creep	
DISSESTO	Rischio	R1	Pericolosità	P1	Elementi a rischio	Strada comunale
Località	C.da Incallisi					
Titolo progetto	Consolidamento frana SP. Termini - Caccamo					
Tipologia di intervento						
Importo [€]	1.000.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 2						
CODICE DISSESTO	032-6TI-004		TIPOLOGIA		Creep	
DISSESTO	Rischio	R1	Pericolosità	P1	Elementi a rischio	Strada comunale
Località	C.da Ponticello					
Titolo progetto	Consolidamento in zona Ponticello					
Tipologia di intervento	Terre armate e risagomatura					
Importo [€]	500.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 3						
CODICE DISSESTO	031-6TI-008		TIPOLOGIA		Franosità diffusa	
DISSESTO	Rischio		Pericolosità	P2	Elementi a rischio	
Località	C.da Canna					
Titolo progetto	Completamento regimazione delle acque superficiali e vadosi					
Tipologia di intervento	Sistemazione idraulica					
Importo [€]	500.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						



Intervento n° 4						
CODICE DISSESTO	031-6TI-002, 003		TIPOLOGIA		Scorrimento	
DISSESTO	Rischio		Pericolosità	P2	Elementi a rischio	
Località	C.da Catena					
Titolo progetto	Sistemazione idraulica e idrogeologica in C.da Catena					
Tipologia di intervento	Sistemazione idraulica					
Importo [€]	500.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						
Intervento n° 5						
CODICE DISSESTO	032-6TI-001		TIPOLOGIA		Creep	
DISSESTO	Rischio		Pericolosità	P2	Elementi a rischio	
Località	Barratina					
Titolo progetto	Consolidamento dell'area denominata Barratina					
Tipologia di intervento	Consolidamento					
Importo [€]	500.000,00					
Stato progetto	Scheda circolare 01/2003					
Fonte finanziamento						
Ente appaltante						



3.2 Priorità degli interventi

Considerando lo stato di dissesto individuato, la conseguente valutazione della pericolosità e dei rischi da esso determinati e lo stato della progettazione degli interventi proposti da ciascuna Amministrazione Comunale si è definito un elenco ordinato dei rischi R3 e R4 sulla base delle indicazioni definite nel capitolo sul programma degli interventi della Relazione Generale del P.A.I., secondo cui la gradualità delle priorità viene determinata in base al valore dell'elemento a rischio ed al grado di pericolosità (vedi Tabella 9.1 della Relazione Generale).

Nella tabella 3.2.1 viene riportato l'elenco dei rischi R3 ed R4 relativo all'intero bacino e alle aree territoriali contigue; nella tabelle a seguire viene riportato l'elenco stesso diviso per singolo territorio comunale.

Tabella 3.2.1: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo Grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario inerente all'intero bacino e alle aree territoriali contigue.

G.P.	Codice Dissesto	Rischio	Elemento a rischio	Pericolosità	Comune	Località	Stato Progetto	Importo previsto da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
1	031-6CY-003	4	E4	3	Cerda	Abitato	Definitivo	1.470.000,00	
1	031-6SR-040	4	E4	4	Sciara	Abitato			
2	031-6AL-032	4	E4	2	Alia	S. Rosalia	Preliminare	1.970.000,00	
2	031-6MT-025	4	E4	2	Montemaggiore Belsito	Abitato	Scheda		1.300.000,00
2	031-6MT-038	4	E4	2	Montemaggiore Belsito	Abitato			
2	031-6RO-031	4	E4	2	Roccapalumba	Piazza Gatto	Preliminare	493.423,55	
2	031-6SR-042	4	E4	2	Sciara	Abitato			
3	031-6RO-036	4	E3	3	Roccapalumba	Le Rocche			
4	031-6CA-222	3	E3	2	Caccamo	Serre delle Crete			
4	031-6CA-055	3	E3	2	Caccamo	Quasarano			
4	031-6CS-028	3	E3	2	Castroville di Sicilia	Cristaredda			
4	031-6CS-042	3	E3	2	Castroville di Sicilia	C.da Raisivito			
4	031-6RO-039	3	E3	2	Roccapalumba	Borgo Manganaro			
4	031-6RO-043	3	E3	2	Roccapalumba	Fattoria Manganaro			
4	031-6RO-045	3	E3	2	Roccapalumba	Fattoria Manganaro			
4	031-6RO-046	3	E3	2	Roccapalumba	Fattoria Manganaro			
4	032-6TI-010	3	E3	2	Termini Imerese	Casa dell'acquedotto			
5	031-6AL-015	3	E2	3	Alia	Vallone Ragiura			


Tabella 3.2.1: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo Grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario inerente all'intero bacino e alle aree territoriali contigue.

G.P.	Codice Disesto	Rischio	Elemento a rischio	Pericolosità	Comune	Località	Stato Progetto	Importo previsto da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
5	031-6AL-018	3	E2	3	Alia	Passo del Bambino			
5	031-6CA-001	3	E2	3	Caccamo	C.da San Vito			
5	031-6CA-061	3	E2	3	Caccamo	C.zzo Scorusa			
5	031-6CA-065	3	E2	4	Caccamo	C. Pecorai			
5	031-6CA-243	3	E2	4	Caccamo	Valle D'Amato			
5	031-6CA-017	3	E2	3	Caccamo	C.zzo Incasavi			
5	031-6CA-016	3	E2	4	Caccamo	C.zzo Querce			
5	031-6MT-093	3	E2	3	Montemaggiore Belsito	C.da Malascarpa			
5	031-6CA-263	3	E2	4	Caccamo	C.da Medico			
5	031-6RO-001	3	E2	3	Roccapalumba	C.zzo Castagno del Barone			
5	031-6RO-020	3	E2	4	Roccapalumba	Il Pizzo			
5	031-6SB-063	3	E2	4	Sclafani Bagni	C.zzo Pignato			
5	031-6SB-064	3	E2	3	Sclafani Bagni	Monte Castellazzo			
5	031-6SR-037	3	E2	3	Sciara	C.zzo Granata			
5	031-6SR-001	3	E2	3	Sciara	C.zzo Imperatore			
5	032-6TI-037	3	E2	3	Termini Imerese	Casello Bello			
FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA								3.933.423,55	1.300.000,00


Tabella 3.2.2: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo Grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario presentii nel Comune di Alia

G.P.	Codice dissesto	Elemento a R.	Pericolosità	Rischio	Località	Stato progetto	Importo da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
2°	031-6AL-032	E4	P2	R4	S.Rosalia	Preliminare	1.970.000,00	
5°	031-3AL-015	E2	P3	R3	Vallone Ragiura			
5°	031-3AL-018	E2	P3	R3	Passo del bambino			
TOTALE							€ 1.970.000,00	

Tabella 3.2.3: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo Grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario presentii nel Comune di Caccamo

G.P.	Codice dissesto	Elemento a R.	Pericolosità	Rischio	Località	Stato progetto	Importo da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
4°	031-6CA-222	E3	P2	R3	Serre delle Crete			
4°	031-6CA-055	E3	P2	R3	Quasarano			
5°	031-6CA-061	E2	P3	R3	C.zzo Scorusa			
5°	031-6CA-001	E2	P3	R3	C.da San Vito			
5°	031-6CA-065	E2	P4	R3	C.Pecorai			
5°	031-6CA-243	E2	P4	R3	Valla D'Amato			
5°	031-6CA-017	E2	P3	R3	C.zzo Incasavi			
5°	031-6CA-016	E2	P4	R3	C.zzo Querce			
5°	031-6CA-263	E2	P4	R3	C.da Medico			
TOTALE							€ -	€ -

Tabella 3.2.4: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo Grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario presentii nel Comune di Castronovo di Sicilia

G.P.	Codice dissesto	Elemento a R.	Pericolosità	Rischio	Località	Stato progetto	Importo da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
4°	031-6CS-028	E3	P2	R3	Cristaredda			
4°	031-3CS-042	E3	P2	R3	C.da Raisivito			
TOTALE							€ -	


Tabella 3.2.5: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo Grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario presenti nel Comune di Cerda

G.P.	Codice dissesto	Elemento a R.	Pericolosità	Rischio	Località	Stato progetto	Importo da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
1°	031-6CY-003	E4	P3	R4	Centro abitato	definitivo	€ 1.470.000,00	
TOTALE							€ 1.470.000,00	

Tabella 3.2.6: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo Grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario presenti nel Comune di Montemaggiore Belsito

G.P.	Codice dissesto	Elemento a R.	Pericolosità	Rischio	Località	Stato progetto	Importo da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
2°	031-6MT-025	E4	P2	R4	Abitato	Scheda		1.300.000,00
2°	031-6MT-038	E4	P2	R4	Abitato			
5°	031-6MT-093	E2	P3	R3	C.da Malascarpa			
TOTALE							€ -	1.300.000,00

Tabella 3.2.7: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo Grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario presenti nel Comune di Roccapalumba

G.P.	Codice dissesto	Elemento a R.	Pericolosità	Rischio	Località	Stato progetto	Importo da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
2°	031-6RO-031	E4	P2	R4	Piazza Gatto	Preliminare	493.423,55	
3°	031-6RO-036	E3	P3	R4	Le Rocche			
4°	031-6RO-039	E3	P2	R3	Borgo Manganaro			
4°	031-6RO-043	E3	P2	R3	Fattoria Manganaro			
4°	031-6RO-045	E3	P2	R3	Fattoria Manganaro			
4°	031-6RO-046	E3	P2	R3	Fattoria Manganaro			
5°	031-6RO-001	E2	P3	R3	C.zzo Castagno del Barone			
5°	031-6RO-020	E2	P4	R3	Il Pizzo			
TOTALE							€ 493.423,55	


Tabella 3.2.8: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo Grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario presenti nel Comune di Sciara

G.P.	Codice dissesto	Elemento a R.	Pericolosità	Rischio	Località	Stato progetto	Importo da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
1°	031-6SR-040	E4	P4	R4	Centro abitato			
2°	031-6SR-042	E4	P2	R4	Centro abitato			
5°	031-6SR-037	E2	P3	R3	C.zzo Granata			
5°	032-6SR-001	E2	P3	R3	C.zzo Imperatore			
TOTALE								€ -

Tabella 3.2.9: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo Grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario presenti nel Comune di Sclafani Bagni

G.P.	Codice dissesto	Elemento a R.	Pericolosità	Rischio	Località	Stato progetto	Importo da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
5°	031-3SB-063	E2	P4	R3	C.zzo Pignato			
5°	031-3SB-064	E2	P3	R3	Monte castellazzo			
TOTALE							€ -	

Tabella 3.2.10: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo Grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario presenti nel Comune di Termini Imerese

G.P.	Codice dissesto	Elemento a R.	Pericolosità	Rischio	Località	Stato progetto	Importo da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
4°	031-6TI-010	E3	P2	R3	Casa dell'acquedotto			
5°	032-6TI-005	E2	P3	R3	Casello bello			
TOTALE								€ -



3.3 Richiesta di fabbisogno finanziario

Sulla base degli interventi progettuali segnalati dalle Amministrazioni Comunali nelle aree a rischio elevato (R3) e molto elevato (R4) (con particolare riferimento alle schede trasmesse in risposta alla Circolare n° 1/2003 dell'A.R.T.A.), è stato possibile quantificare il fabbisogno finanziario.

Gli importi segnalati inerenti a "schede" di cui non esistono progetti preliminari, definitivi o esecutivi, sono da considerare largamente presuntivi, in quanto non corredati da un computo metrico estimativo, neanche sommario.

Lo stato di attuazione degli interventi progettuali segnalati dalle Amministrazioni Comunali, distinto per tipologia di progettazione, è riassunto nelle tabelle a seguire.

Tab.3.3.1: Stato della progettazione per il bacino del fiume Torto nelle aree a rischio elevato (R3) e molto elevato (R4)

Progettazione interventi necessari in aree a rischio elevato e molto elevato			35
Finanziato e/o in fase di realizzazione			
Progettazione interventi proposti	Esecutivo		
	Definitivo	1	
	Preliminare	2	
	Scheda fattibilità		
	indicazione scheda circ. ARTA 1/03	1	
Totale progetti proposti, finanziati e/o in fase di realizzazione			4
Progetti da programmare			31



Nella tabella a seguire invece, viene riportato il fabbisogno finanziario inerente agli interventi programmati nel bacino del Fiume Torto e nelle aree territoriali contigue, distinto per Comune.

Tab.3.3.2: Richieste di finanziamento dei progetti e delle schede presentati, nelle aree a rischio elevato (R3) e molto elevato (R4), distinto per comune.

Provincia	Comune	Stato progettazione								RICHIESTE PER COMUNE TOTALE	
		ESECUTIVO		DEFINITIVO		PRELIMINARE E/O STUDIO DI FATTIBILITA'		SCHEDA allegata alla circ. ARTA n.1/03		N.	Importo (€)
		N.	Importo (€)	N.	Importo (€)	N.	Importo (€)	N.	Importo (€)		
PALERMO	ALIA					1	1.970.000,00			1	1.970.000,00
	ALIMINUSA									0	-
	CACCAMO									0	-
	CASTRONOVO DI SICILIA									0	-
	CERDA			1	1.470.000,00					1	1.470.000,00
	LERCARA FRIDDI									0	-
	MONTEMAGGIORE BELSITO							1	1.300.000,00	1	1.300.000,00
	ROCCAPALUMBA					1	493.423,55			1	493.423,55
	SCIARA									0	-
	SCLAFANI BAGNI									0	-
	TERMINI IMERESE									0	-
Totale Provincia Palermo		0		1	1.470.000,00	2	2.463.423,55	1	1.300.000,00	4	5.233.423,55
RICHIESTA TOTALE BACINO		0		1	1.470.000,00	2	2.463.423,55	1	1.300.000,00	4	5.233.423,55



Capitolo 4

ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

4.1 Metodologia operativa

L'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idraulico è stata eseguita dopo una preliminare caratterizzazione dell'ambiente fisico oggetto dello studio. In tale fase preliminare, esaurientemente descritta nel seguito, sono stati individuati i limiti del bacino principale, dei sottobacini ed il reticolo idrografico e si è effettuata una prima caratterizzazione delle aste fluviali. Contemporaneamente, si sono acquisiti tutti gli elementi conoscitivi utili all'individuazione delle aree potenzialmente inondabili attraverso informazioni storiche e attraverso analisi di tipo territoriale.

Si è proceduto così allo studio idrologico dell'intero bacino e alla stima delle massime portate relative alle sezioni di interesse del corso d'acqua (in dipendenza delle aree potenzialmente inondabili prima individuate) e la probabilità associata che tali portate vengano raggiunte o superate.

Nella fase successiva, attraverso lo studio idraulico, sono state determinate, in ogni sezione scelta, i livelli idrici associati agli eventi di piena definiti al passo precedente e, conseguentemente, si sono perimetrato le aree inondabili.

Infine, è stata valutata la pericolosità ed il rischio secondo quanto riportato nella metodologia allegata alla Relazione Generale del P.A.I.



4.2 Scelta delle aree potenzialmente inondabili

4.2.1 Analisi storico-inventariale

In questa fase si sono reperite tutte le informazioni storiche e studi esistenti al fine di localizzare le aree in cui è risultato necessario eseguire opportune verifiche idrauliche.

Studi e segnalazioni

Al fine di localizzare e caratterizzare tutti gli eventi avvenuti nel passato che hanno causato danni a cose o persone, e di considerare tutti gli studi già esistenti, si sono raccolti dati e informazioni attraverso la consultazione delle seguenti fonti:

- Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico del 2000 (PS 2000) approvato con D.A. 298/41;
- Aggiornamento del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico del 2000 (Agg. 2002) approvato con D.A. 543 nel luglio del 2002;
- Revisioni del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico successivi al 2002;
- Piano Regolatore Generale, segnalazioni di dissesti (P.R.G.);
- Progetto Aree Vulnerabili Italiane (AVI);
- Segnalazioni Comuni (Segn. Comuni);
- Risposta alla Circ. n. 1/2003 dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente;
- Sopralluoghi e Ordinanze della Protezione Civile (Sopr., Ord. P.C.);
- Letteratura (pubblicazioni di carattere scientifico, articoli giornalistici ecc.);
- Altri.

In Tabella 4.1 si riportano le fonti dei dati reperiti per ogni comune ricadente all'interno del bacino Torto. Tali indicazioni sono di seguito descritte.

Tabella 4.1 Fonti disponibili consultate.

COMUNI	PS 2000	Agg. 2002	Rev.PS succ. al 2002	PRG	AVI	Segn. Com.	Risp. Circ.1 (*)	Sopr. Ord. P C	Letteratura	Altri
Castronovo di Sicilia										X
Sciara			X				X			



Castronovo di Sicilia (Pa)

- *Segn. da parte di privati cittadini:*

Oggetto: Segnalazione da parte di privati cittadini che chiedono un sopralluogo per danni subiti, nelle contrade Fiumetorto e Raisivito, a seguito degli eventi metereologici del maggio-giugno '96.

In questo caso non è stato possibile individuare l'ubicazione esatta delle aree oggetto della suddetta segnalazione perché non è stata allegata una cartografia dei luoghi.

Comune di Sciara

- *Rev. del PS 2000:* **D.D.G. n. 823 del 17.10.2002**

Oggetto: Revisione del Piano Straordinario del Rischio Idrogeologico D.A. n. 298 del 04/07/2000 del territorio comunale di Sciara (Pa).

Il comune di Sciara ha trasmesso con nota acquisita in data 27.08.2002 gli elaborati al Genio Civile di Palermo il quale li ha ritenuti conformi ai requisiti richiesti. Pertanto l'ARTA con D.D.G. n. 823 del 17.10.2002 ha proceduto all'aggiornamento del PAI del 2000.

Nel presente studio, per quanto riguarda la pericolosità idraulica, le aree rappresentate negli elaborati allegati al suddetto D.D.G., sono state riportate nelle carte della pericolosità mentre le aree a rischio idraulico sono state rideterminate facendo riferimento alla metodologia descritta nella circolare n. 1 del 07.03.2003 dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente.

- *Risp. Circ 1:* **prot. 41197 del 09 luglio 2003**

Oggetto: Redazione del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico. Trasmissione schede di ricognizione richieste dalla circolare n.1 del 07/03/2003 dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente.

Il comune ha presentato n. 2 schede relative alla programmazione interventi PAI in aree a rischio di esondazione, di cui una riguarda un intervento per la sistemazione idraulica del Fiume Torto, a salvaguardia della viabilità e delle infrastrutture ferroviarie, mentre l'altra riguarda un intervento per la sistemazione idraulica degli affluenti del Fiume Torto.

Le aree oggetto dei suddetti interventi sono riportate in allegato al D.D.G. n. 823 del 17.10.2002 riguardante la revisione del P.A.I. del territorio comunale di Sciara (Pa).



4.2.2 Analisi territoriale

Nel presente studio, l'analisi territoriale del bacino del fiume Torto è stata condotta utilizzando la cartografia di base CTR a scala 1:10.000 e un ausilio aereofotogrammetrico rappresentato dalle ortofoto IT2000 messe a disposizione dal Dipartimento Urbanistica dell'Assessorato Territorio ed Ambiente.

L'individuazione degli elementi a rischio, effettuata sia sulle CTR sia sulle ortofoto più recenti, e la loro correlazione con il reticolo fluviale ha permesso di individuare, per i manufatti di attraversamento e le opere antropiche in prossimità dell'alveo, le situazioni di potenziale rischio.

Inoltre, lo studio geomorfologico ha permesso di prendere in esame tutti gli elementi che possono ulteriormente definire le aree potenzialmente inondabili (andamento plano-altimetrico dell'alveo, presenza di depositi alluvionali conseguenti a fenomeni di trasporto solido, evidenze relative a precedenti tracce di esondazione, ecc.).

Si riportano di seguito alcune considerazioni per l'area del bacino che si è ritenuto di esaminare prioritariamente a causa della presenza di opere antropiche.

Il bacino idrografico del F. Torto ricade nel versante settentrionale della Sicilia e si estende, per circa 420 km², da contrada Regalmici, appartenente al territorio di Castronovo di Sicilia, sino al Mar Tirreno, in contrada Canne Masche, nel territorio di Termini Imerese. Esso si inserisce tra il bacino del F. Imera Settentrionale e l'area territoriale di Termini Imerese ad est, il bacino del F. S. Leonardo ad ovest e il bacino del F. Platani a sud e ricade nei territori della provincia di Palermo e Caltanissetta.

L'asta fluviale, dalla sorgente fino al mare, ha una lunghezza complessiva di circa 57 km. Lo studio idraulico è stato condotto su un tratto, di lunghezza pari a circa 4 km, che dalla foce si estende verso monte. Di tale tratto soltanto gli ultimi 1500 m risultano sistemati idraulicamente. Per quanto riguarda la caratterizzazione morfologica del cavo fluviale v. par. 4.4.2.

I principali attraversamenti che insistono nell'area in studio sono costituiti da viadotti e ponti ferroviari (v. par. 4.4.3).

Dall'analisi critica della sovrapposizione delle aree storicamente inondate, con quelle potenzialmente inondabili, individuate da precedenti studi, e dall'analisi territoriale si sono localizzate le aree in cui è necessario eseguire specifiche verifiche idrauliche.

In questa sede è stata analizzata prioritariamente l'area compresa tra l'attraversamento della S.S. 113 e la foce del fiume Torto. Tale scelta è stata dettata principalmente dal fatto che in tale zona sono stati individuati numerosi elementi potenzialmente a rischio quali attraversamenti, case sparse e l'agglomerato industriale di Termini Imerese evidenziati nei rilievi strumentali di dettaglio, sia dell'alveo sia della zona circostante ad esso.



4.3 Studio idrologico

Lo studio idrologico è stato effettuato avvalendosi di tecniche proprie dei Sistemi Informativi Territoriali (G.I.S.) e di un modello di pubblico dominio, l'HEC-HMS (*Hydrologic Modeling System*) dell'Hydrologic Engineering Center. Lo studio è stato effettuato per i valori del tempo di ritorno di 50, 100 e 300 anni in accordo con quanto indicato nel D.L. 180/98 e nella Circolare n.1/2003 dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente del 07.03.2003. La metodologia utilizzata è descritta in dettaglio nella Relazione Generale del P.A.I..

Il bacino idrografico del fiume Torto, di estensione pari a circa 420 km², è stato suddiviso in 5 sottobacini; per ogni sezione di chiusura dei sottobacini, sono state calcolate le massime portate al colmo di piena per gli assegnati tempi di ritorno.

Di seguito si riportano, sinteticamente, la procedura adottata ed i risultati dello studio idrologico condotto. Lo studio è stato sviluppato in due fasi successive:

- la prima fase, definita di *pre-processing*, ha consentito di individuare automaticamente, partendo da un modello digitale delle quote del terreno (DEM - Digital Elevation Model), il reticolo idrografico, i displuvi e, quindi, i limiti di bacino e dei sottobacini, ciascuno dei quali corredato dai principali parametri morfologici;
- la seconda fase, di *modellazione idrologica*, ha permesso di simulare mediante il modello HEC-HMS, utilizzando come dati di input quelli ottenuti nella fase precedente, i processi di afflusso-deflusso, ottenendo, infine, i valori delle massime portate al colmo di piena per i fissati tempi di ritorno in corrispondenza delle sezioni sia di chiusura dei sottobacini considerati, sia di confluenza dei sottobacini stessi con l'asta fluviale principale.

In considerazione dell'utilizzazione del DEM per il calcolo delle superfici dei bacini sottesi ed utilizzati per lo studio idrologico, si evidenzia che si è riscontrata una lieve differenza (circa 1%) tra questi e quelli presentati nello studio geomorfologico, calcolati direttamente sul supporto cartografico.

In Figura 4.1 è riportato il DEM relativo al bacino idrografico in studio compreso i limiti ed il reticolo idrografico. Le dimensioni delle celle del DEM utilizzato sono di 100x100 m. In Figura 4.2 è riportato lo schema idrologico, prodotto dal modello HEC-GeoHMS, utilizzato per il calcolo delle portate al colmo di piena.

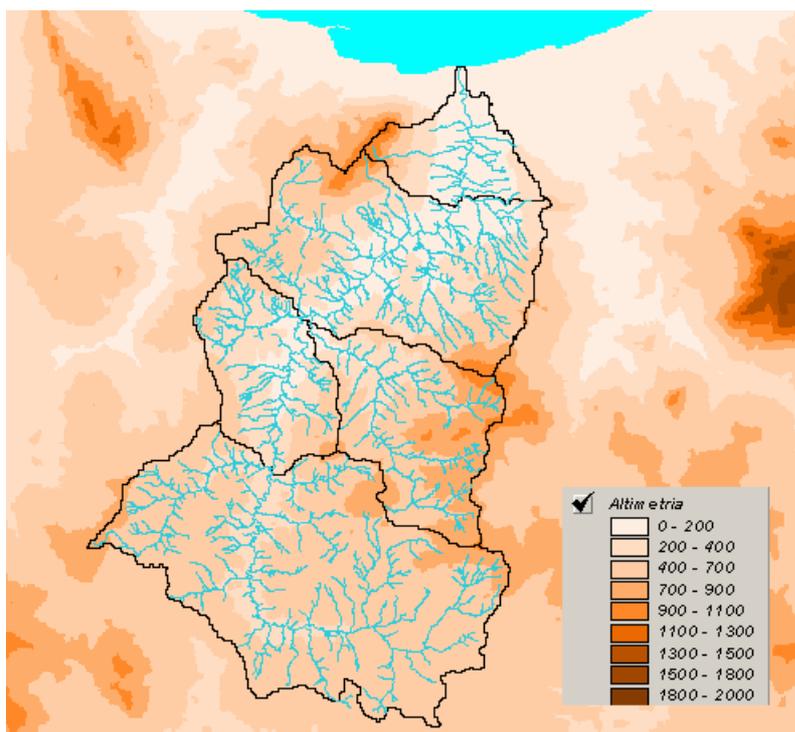


Figura 4.1 DEM (Digital Elevation Model) relativo al bacino del Fiume Torto.

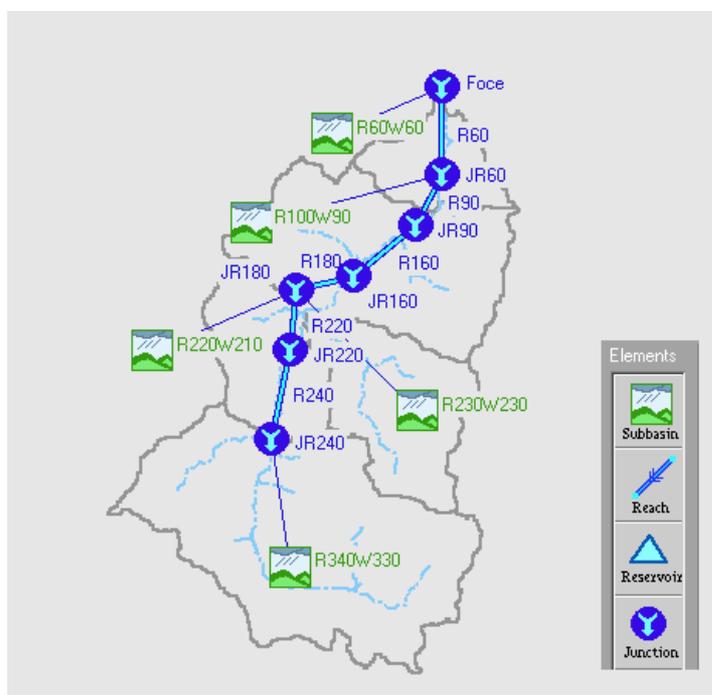


Figura 4.2 Schema idrologico del bacino idrografico del Fiume Torto utilizzato per il calcolo della massima portata al colmo di piena.



Lo studio è stato effettuato in tre fasi:

1. *Studio della piovosità.*

E' stato condotto uno studio delle piogge al fine di calcolare i parametri statistici necessari per la costruzione delle curve di probabilità pluviometrica (vedi Relazione Generale) per l'intero bacino in esame. Questa fase ha richiesto la determinazione dei parametri meteorologici, "a", "n" e "CV" per il bacino in studio. A partire dalle carte dei valori di "a", "n" e "CV" (Tav. 1, 2 e 3 della Relazione Generale) a scala regionale, sono stati ottenuti i valori medi a scala di bacino (Tabella 3.2) utilizzando il software Arc-View.

Nelle Figg. 4.3-4.5 sono riportate le carte dei valori di "a", "n" e "CV" in corrispondenza del bacino in esame, in Fig. 4.6 sono riportate le curve di probabilità pluviometrica (CPP) ricavate in seguito ai parametri prima calcolati e per i tre tempi di ritorno considerati.

La ricostruzione degli ietogrammi sintetici lordi a partire dalle CPP per i tre tempi di ritorno considerati è stata effettuata a partire dalle serie storiche di pioggia registrate nelle stazioni pluviografiche ricadenti nell'area di studio. Lo ietogramma utilizzato è del tipo "Chicago". In particolare si è ipotizzato uno ietogramma centrato ed una durata critica pari a 12 ore.

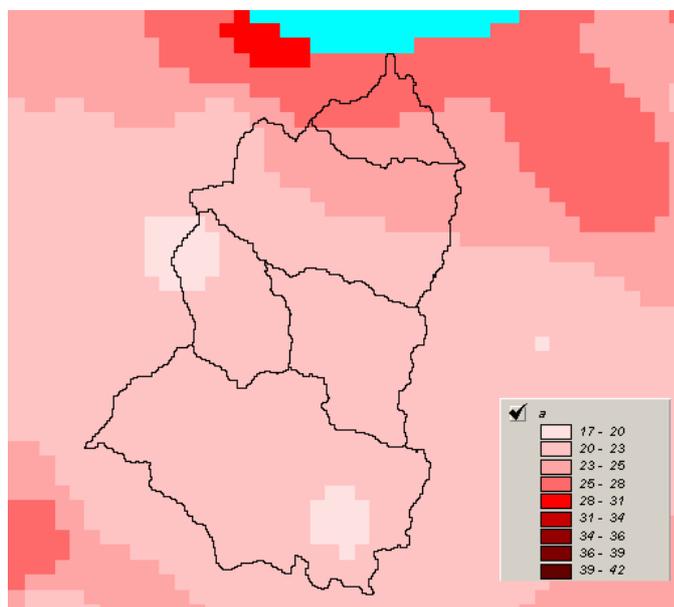


Figura 4.3 DTM relativo alla distribuzione del parametro "a" nel bacino idrografico del F. Torto.

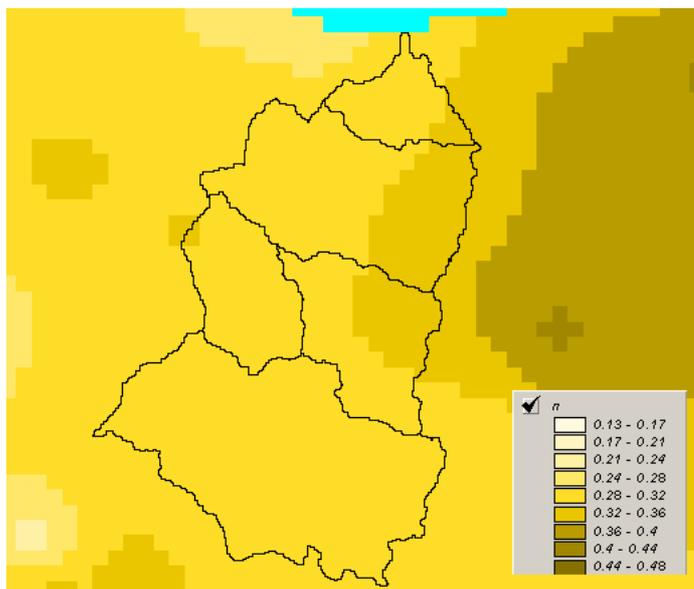


Figura 4.4 DTM relativo alla distribuzione del parametro “n” nel bacino del F. Torto.

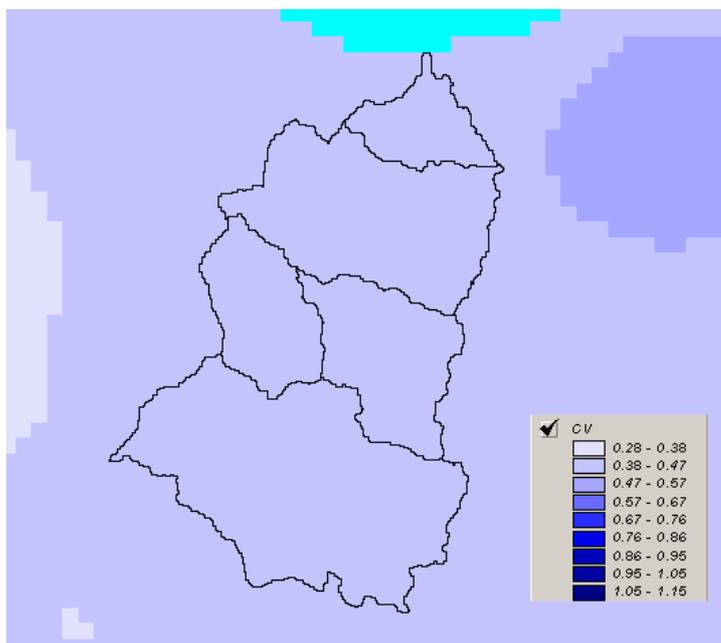
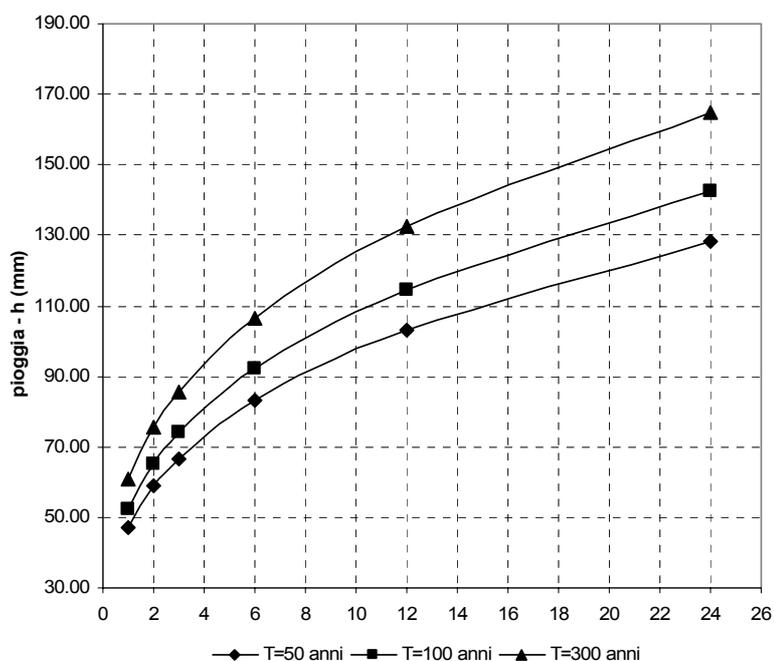


Figura 4.5 DTM relativo alla distribuzione del parametro “CV” nel bacino del F. Torto.


Tabella 4.2 Valori medi areali dei parametri “a”, “n” e “CV” relativi al bacino del F. Torto

Superficie totale (km ²)	a	n	CV
419,7	22,31	0,31	0,43


Figura 4.6 Curve di possibilità pluviometrica del F. Torto per fissati tempi di ritorno.

2. Calcolo della pioggia netta.

Per la determinazione della pioggia netta o deflusso superficiale è stato utilizzato il metodo SCS-Curve Number descritto in dettaglio nella Relazione Generale. I valori medi areali di CN, relativi ad ogni sottobacino nel quale è stato suddiviso il bacino principale, sono stati ottenuti utilizzando la distribuzione regionale determinata da Maltese (2003).

In Figura 4.7 è riportata la distribuzione areale del valore CN per il bacino in studio tratta dal DTM (Digital Terrain Model) fornito dal D.I.I.A.A.

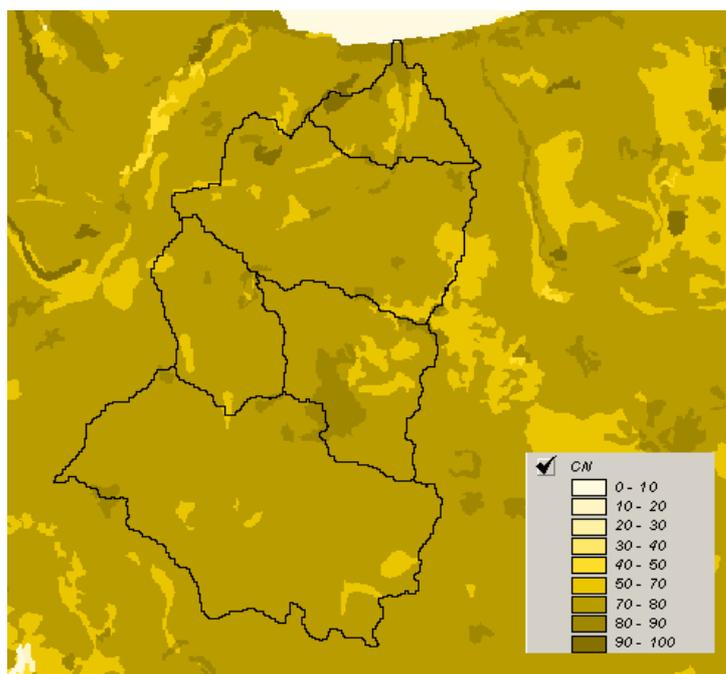


Figura 4.7 DTM (Digital Terrain Model) relativo alla distribuzione del parametro "CN" nel bacino idrografico del Fiume Torto.

I valori medi di CN, relativi ai sottobacini considerati, sono riportati in Tabella 4.3.

Tabella 4.3 Valori medi del parametro CN per ogni sottobacino del Torto.

Sottobacino N°	Area (km ²)	Codice Sottobacino HMS	CN
1	29,95	R60W60	80,6
2	108,78	R100W90	80,4
3	48,07	R220W210	79,6
4	62,2	R230W230	80,4
5	170,68	R340W330	80,7

3. *Determinazione del trasferimento della pioggia netta alla sezione di chiusura.*

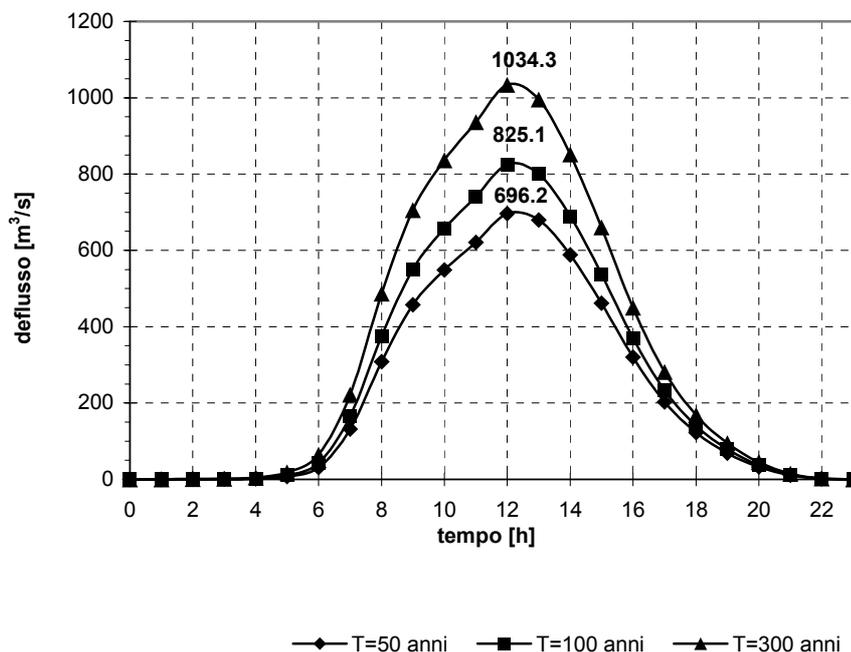
Il calcolo degli idrogrammi di piena è stato effettuato con il metodo della corrivazione per le diverse sezioni di chiusura dei sottobacini in cui è stato suddiviso il bacino idrografico principale. A partire dal DEM del bacino, prodotto dall'Assessorato Regionale BB.CC.AA., caratterizzato da una maglia quadrata di dimensioni 100 x 100 m, sono stati ricavati automaticamente i percorsi di drenaggio, è stato individuato il reticolo idrografico e la lunghezza delle linee di drenaggio. A quest'ultima è stata



associata una velocità di scorrimento superficiale costante e pari ad 1,5 m/s. Ottenuta così la carta delle isocorrive è stato possibile ricavare la curva aree-tempi e quindi i tempi di corrivazione dei sottobacini in esame (Tabella 4.4). Il calcolo dell'idrogramma uscente attraverso la sezione di chiusura del generico sottobacino è stato effettuato utilizzando il modulo *User Specified Unit Hydrograph* del modello HEC-HMS (v. Relazione Generale). Il calcolo dell'onda di piena risultante nella sezione di chiusura del bacino principale è stato effettuato utilizzando il modulo *Routing Method Lag* di HEC-HMS ipotizzando i sottobacini collegati tramite canali lineari ed una semplice traslazione dell'onda di piena. Il tempo di ritardo di ciascun canale è stato calcolato in funzione delle caratteristiche del corso d'acqua (lunghezza, pendenza, scabrezza) e della velocità della corrente supposta pari ad 1,5 m/s.

Tabella 4.4 Valori del tempo di corrivazione di ogni sottobacino.

Sottobacino N°	Area (km ²)	Codice Sottobacino HMS	t _c (ore)
1	29,95	R60W60	2
2	108,78	R100W90	3
3	48,07	R220W210	2
4	62,2	R230W230	3
5	170,68	R340W330	4


Figura 4.8 Idrogrammi di piena alla foce del F. Torto, per fissati tempi di ritorno

Lo ietogramma sintetico di pioggia ricostruito per l'intero bacino e gli idrogrammi di piena per ciascun sottobacino sono riportati in appendice A. In Figura 4.8 sono riportati gli idrogrammi di piena relativi alla sezione di chiusura del bacino, in corrispondenza della foce, per i tempi di ritorno considerati.

In Tabella 4.5 sono indicati, per ogni sezione di chiusura dei sottobacini considerati, i valori delle massime portate al colmo di piena, mentre in Tabella 4.6 i valori in corrispondenza delle confluenze degli stessi sottobacini con l'asta fluviale principale.

Tabella 4.5 Valori delle portate al colmo di piena (Q_t), per fissati tempi di ritorno, relative ai sottobacini del F. Torto

Sottobacino N°	Codice sottobacino HMS	Superficie (km ²)	$Q_{t=50}$ (m ³ /s)	$Q_{t=100}$ (m ³ /s)	$Q_{t=300}$ (m ³ /s)
1	R60W60	29,95	122,51	144,16	178,88
2	R100W90	108,78	397,66	471,28	590,01
3	R220W210	48,07	189,85	224,41	279,98
4	R230W230	62,2	212,34	252,64	317,85
5	R340W330	170,68	446,99	532,03	669,76



Tabella 4.6 Valori delle portate al colmo di piena (Q_t), per fissati tempi di ritorno, in corrispondenza di alcune sezioni del F. Torto considerate nello schema di calcolo HMS.

Sezione di Calcolo N°	Codice sezione HMS	Superficie Drenata (km ²)	$Q_{t=50}$ (m ³ /s)	$Q_{t=100}$ (m ³ /s)	$Q_{t=300}$ (m ³ /s)
1	JR240	170,7	446,99	532,03	669,76
2	JR180	281,0	614,36	729,96	917,54
3	JR60	389,7	694,54	822,44	1029,60
4	Foce	419,7	696,2	825,13	1034,30

4.4 Studio idraulico

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

La modellazione idraulica del corso d'acqua è stata condotta utilizzando il codice di calcolo monodimensionale HEC-RAS. In particolare, attraverso un'operazione preliminare di pre-processing sono stati importati i dati di input all'interno del modello HEC-RAS. Tali dati sono stati integrati con tutte le indicazioni, di seguito descritte, che derivano dall'analisi cartografica, territoriale e dai sopralluoghi di campagna (rilievo delle sezioni trasversali necessarie allo studio mediante cartografia in scala 1:2000, verifica dello stato di fatto del fondo alveo, raccolta di una documentazione fotografica, ecc.) predisposti in questa fase.

4.4.1 Rilievi e cartografia

L'analisi è stata condotta utilizzando la cartografia ed i rilievi descritti nella sottosezione 4.2.2.

4.4.2 Caratteristiche fisiche e idrauliche dell'alveo

La morfologia del cavo fluviale, oggetto del presente studio, è caratterizzata dalla presenza di zone pianeggianti che in prossimità della foce hanno favorito l'insediamento dell'agglomerato industriale di Termini Imerese.

Relativamente alle caratteristiche di resistenza idraulica, è noto che esse si differenziano a seconda che la sede di deflusso sia l'alveo o le aree golenali e di allagamento.

Nel primo caso, le caratteristiche dipendono principalmente dalle dimensioni del materiale di fondo, dalla presenza e qualità della vegetazione fluviale e dalla morfologia plano-altimetrica delle sezioni e del tracciato fluviale. Per le superfici limitrofe e di allagamento giocano un ruolo determinante la natura del suolo, la copertura vegetale, la frammentazione poderale, la densità delle infrastrutture e delle costruzioni (macro rugosità) e le irregolarità naturali della superficie.



Durante i sopralluoghi predisposti per aggiornare la cartografia del tratto fluviale in studio, attraverso osservazioni dirette di campagna, sono stati fissati i parametri di scabrezza da utilizzare nel modello idraulico adoperato. L'osservazione diretta delle suddette caratteristiche sull'area in esame ha indirizzato ad una scelta di opportuni valori del coefficiente di Manning compresi tra 0,035 e 0,07 $m^{-1/3}s$ sia per le aree esterne all'alveo che per l'area interna all'alveo.

4.4.3 Opere principali presenti nel corso d'acqua

Attraversamenti

L'individuazione e caratterizzazione geometrica degli attraversamenti fluviali risulta necessaria per valutare, attraverso il software HEC-RAS, se la portata massima, calcolata per fissato tempo di ritorno, defluisce senza sormontare l'attraversamento stesso.

Le opere di attraversamento principali presenti nel tratto fluviale oggetto del presente studio sono elencate nella tabella 4.7:

Tabella 4.7	Elenco delle opere principali di attraversamento presenti nel tratto fluviale in studio.	
Attraversamento n.	Distanza progressiva dalla foce [m]	Denominazione
A1	1260	Ponte strada di collegamento Stazione ferroviaria di Fiume Torto – S.S. 113
A2	770	1° Ponte ferroviario Pa - Me
A3	750	2° Ponte ferroviario Pa - Me
A4	720	Ponte strada di collegamento agglomerato industriale – Stazione ferroviaria di Fiume Torto
A5	660	Ponte autostrada A19 (Palermo – Catania)
A6	600	Ponte strada agglomerato industriale

In Appendice B sono riportati n. 3 stralci planimetrici con le ubicazioni delle sezioni trasversali e n. 6 schede identificative degli attraversamenti.

4.4.4 Verifica idraulica

Nel presente studio è stata condotta la verifica idraulica di un tratto del tronco fluviale del F. Torto, in prossimità della foce, per una lunghezza complessiva di circa 4 km. I valori delle portate al colmo di piena utilizzati sono quelli corrispondenti al codice sezione HMS denominato “Foce” e riportati in Tabella 4.6.



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 (foce). Sono state condotte tre simulazioni, una per ogni portata al colmo di piena, valutata alla foce del fiume, per fissato tempo di ritorno (50, 100 e 300 anni).

Per la simulazione idraulica sono state considerate 33 sezioni ed i risultati delle verifiche idrauliche sono riportati in forma tabellare ed in forma grafica, in Appendice C. La tabella riporta, per fissato tempo di ritorno e per ciascuna sezione di calcolo, i valori della portata, della quota fondo alveo, della quota pelo libero, del tirante idrico fondo alveo, della pendenza della linea dei carichi totali, della velocità media della corrente in alveo e la sezione idrica.

Per tutti i tempi di ritorno considerati, i valori minimi del tirante idrico sono stati riscontrati nella sezione n.31 (ultima sezione in corrispondenza della foce); mentre i valori massimi sono stati riscontrati nella sez. 1 e per T pari a 50 anni anche in corrispondenza della sezione n. 2. Per quanto riguarda la velocità media in alveo, il valore minimo si riscontra, per tutti i tempi di ritorno, nella sezione n.19 mentre il valore massimo si ha, nella sezione 3, per i tempi di ritorno pari a 50 e 100 anni, e nelle sezioni n. 1 e n. 31 per il tempo di ritorno pari a 300 anni. In Tabella 4.8 sono riportati i valori estremi (massimi e minimi) dei tiranti idrici e delle velocità medie in alveo ottenuti in seguito alle simulazioni del modello HEC-RAS.

Tabella 4.8 Valori estremi dei tiranti idrici e delle velocità in alveo

Tempo di ritorno [anni]	Tirante idrico minimo [m] (n. sezione)	Tirante idrico massimo [m] (sezione n.)	Velocità minima [m/s] (n. sezione)	Velocità massima [m/s] (n. sezione)
50	2,5 (31)	7,7 (1 e 2)	0,7 (19)	4,6 (3)
100	2,7 (31)	8,0 (1)	0,7 (19)	4,9 (3)
300	3,0 (31)	8,3 (1)	0,7 (19)	4,4 (1 e 31)

4.5 Perimetrazione delle aree potenzialmente inondabili

La pericolosità "P" (identificata con l'area inondata) è stata valutata, seguendo la "metodologia semplificata" proposta dal D.I.I.A.A. (v. Relazione Generale), in funzione del solo tempo di ritorno, ed in particolare, in modo inversamente proporzionale ad esso (v. tabella 4.9).


Tabella 4.9 Definizione delle pericolosità idraulica, P, secondo la metodologia semplificata

T (anni)	P
50	P3 (elevata)
100	P2 (media)
300	P1 (moderata)

I risultati del calcolo idraulico, eseguito con l'ausilio del software HEC-RAS, condotto per il tratto fluviale in studio, ricadente interamente nel territorio del comune di Termini Imerese (PA), ci consentono di affermare che, nelle aree in cui l'alveo si mantiene incassato non ci sono delle differenze apprezzabili per quanto riguarda l'estensione delle aree a pericolosità per i tre tempi di ritorno quindi si è proceduto a tracciare soltanto l'area a pericolosità P3 relativa al tempo di ritorno T=50 anni. Mentre per le altre aree, in cui ci sono delle apprezzabili differenze di estensione delle aree a diversa pericolosità, si è proceduto a tracciarle una per ogni tempo di ritorno.

Per l'individuazione delle aree inondate 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. La carta della pericolosità (scala 1:10.000) è riportata in allegato al presente studio.

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica ricadente nel territorio del comune di Sciarra (Pa), nel presente studio sono state riportate, nella carta della pericolosità idraulica, le aree rappresentate negli elaborati allegati al D.D.G. n. 823 del 17.10.2002 (vedi par. 4.2.1.1).

Nella seguente tabella 4.10 sono indicati, per ogni tempo di ritorno, il numero di aree soggette a pericolosità presenti nel bacino del Torto con le relative estensioni totali.

Tabella 4.10 Numerosità ed estensione delle aree soggette a pericolosità idraulica, P, per diversi tempi di ritorno

T (anni)	P	N.	Aree (Ha)
50	P3 (elevata)	5	145,25
100	P2 (media)	27	21,49
300	P1 (moderata)	8	13,84

4.6 Perimetrazione degli elementi a rischio all'interno delle aree potenzialmente inondabili

La classificazione degli elementi a rischio, riportata nella Relazione Generale, si basa facendo riferimento a 4 classi di importanza crescente individuate e mappate direttamente sulle aree in studio. Queste sono riportate nella tabella 4.11.



Tabella 4.11 Caratterizzazione degli elementi a rischio, E.

Classe	Descrizione
E1	<u>Case sparse</u> - Impianti sportivi e ricreativi - Cimiteri - Insediamenti agricoli a bassa tecnologia - Insediamenti zootecnici. 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.
E2	<u>Nuclei abitati</u> - Ferrovie - Viabilità primaria e vie di fuga - Reti e infrastrutture tecnologiche di primaria importanza (reti elettriche e gasdotti) - Beni culturali, architettonici e archeologici sottoposti a vincolo- Insediamenti industriali e artigianali - Impianti D.P.R. 175/88.
E3	<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;

Nel caso in studio, gli elementi potenzialmente a rischio interessati dall'esondazione del F. Torto, oltre agli attraversamenti precedentemente indicati nella tabella 4.7, sono alcune case sparse lungo l'intera asta fluviale in studio e l'agglomerato industriale di Termini Imerese, nei pressi della foce.

Occorre evidenziare che tali elementi a rischio sono stati individuati attraverso l'analisi congiunta delle CTR e delle Ortofoto IT2000.



4.7 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 4.12.

Tabella 4.12 Valutazione del rischio idraulico.

PERICOLOSITÀ	ELEMENTI A RISCHIO			
	E1	E2	E3	E4
P1	<i>R1</i>	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
P2	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>	<i>R4</i>
P3	<i>R2</i>	<i>R2</i>	<i>R4</i>	<i>R4</i>

Nella seguente tabella 4.13 è riportata la classificazione del Rischio adottata:

Tabella 4.13 Definizione delle classi di rischio, R.

DEFINIZIONE	CLASSE
RISCHIO MODERATO: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.	R1
RISCHIO MEDIO: 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.	R2
RISCHIO ELEVATO: 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.	R3
RISCHIO MOLTO ELEVATO: 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.	R4

La carta del rischio (scala 1:10.000) è riportata in allegato al presente studio ed in particolare per il territorio del comune di Termini Imerese (Pa) sono presenti:

- aree a rischio molto elevato, "R4", rappresentate dalla zona industriale di Termini Imerese, in prossimità della foce, in sinistra idraulica, da reti elettriche ad alta



tensione e dalle infrastrutture ferroviarie che attraversano il corso d'acqua nel tratto in studio;

- area a rischio elevato, "R3", rappresentata dalla zona industriale di Termini Imerese, in prossimità della foce, in sinistra idraulica;
- aree a rischio medio, "R2", rappresentate dall'area in cui è ubicato il 1° ponte ferroviario, sormontato dalla portata calcolata in corrispondenza al tempo di ritorno $T = 300$ anni, dalle aree in cui sono presenti strade e case sparse;
- aree a rischio moderato, "R1", rappresentate dalle aree in cui sono presenti soltanto case sparse.

Mentre per il territorio del comune di Sciara (PA), le aree a rischio idraulico sono state rideterminate rispetto a quanto rappresentato negli elaborati allegati al D.D.G. n. 823 del 17.10.2002, facendo riferimento alla metodologia descritta nella circolare n. 1 del 07.03.2003 dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente, ed in particolare intersecando le aree a diversa pericolosità idraulica rappresentate negli elaborati al suddetto D.D.G. (vedi par. 4.2.1.1) con gli elementi a rischio presenti in tali aree.

Pertanto si proceduto alla determinazione delle seguenti aree a rischio idraulico:

- aree a rischio molto elevato, "R4", rappresentate da n. 3 attraversamenti ferroviari che attraversano il corso d'acqua. Tale classe di rischio è la risultante della intersezione della pericolosità "P3", rilevata dallo studio allegato al D.D.G. n. 823 del 17.10.02, e della classe dell'elemento a rischio che per la ferrovia è "E3";
- area a rischio elevato, "R3", rappresentata da n. 1 attraversamento ferroviario che attraversa un affluente minore del f. Torto, il Vallone Cerda. Tale classe di rischio è la risultante della intersezione della pericolosità "P2", rilevata dallo studio allegato al D.D.G. n. 823 del 17.10.02, e della classe dell'elemento a rischio che per la ferrovia è "E3";
- aree a rischio medio, "R2", rappresentata da attraversamenti stradali che attraversano diversi affluenti del f. Torto; Valloni Scarcella, Cozzi Secchi, del Gatto e Granato. Tale classe di rischio è la risultante della intersezione della pericolosità "P2", rilevata dallo studio allegato al D.D.G. n. 823 del 17.10.02, e della classe dell'elemento a rischio che per le strade è "E2".

Di seguito, nella tabella 4.14, sono riportate, per ogni classe di rischio, il numero di aree e le relative estensioni.

Tabella 4.14 Numerosità ed estensione delle aree soggette a rischio idraulico, R.

Rischio	N.	Aree (Ha)
R1	14	1,54
R2	89	16,74
R3	2	7,42
R4	10	31,82
Totale	113	57,52



Capitolo 5

PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Il presente studio ha condotto alla valutazione delle aree inondabili per fissato tempo di ritorno e, quindi, dei livelli di pericolosità nell'area esaminata e 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:

- 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 l'adeguamento strutturale degli stessi, alle condizioni idrauliche analizzate, oppure al loro trasferimento in altro luogo.



5.1 Stato della progettazione proposta dagli Enti Locali

Allo stato attuale soltanto il comune di Sciara (Pa), ricadente nel bacino idrografico del Fiume Torto, ha presentato n. 2 schede informative di programmazione di interventi PAI in aree a rischio esondazione, di cui alla Circolare n 1/2003 dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente, di seguito riportate in Tab. 5.1.

5.1.1 Stato della progettazione per il comune di Sciara

L'intervento descritto nella scheda n. 1 riguarda la "Sistemazione idraulica del Fiume Torto a salvaguardia della viabilità e delle infrastrutture ferroviarie" del Fiume Torto. L'area individuata è indicata nella suddetta scheda con rischio elevato (R3) mentre nella perimetrazione del PAI, descritta al par. 4.7, tale area risulta a rischio molto elevato (R4).

L'intervento descritto nella scheda n. 2 prevede la "Sistemazione idraulica degli affluenti del Fiume Torto". Le aree individuate sono indicate nella suddetta scheda con rischio elevato (R3) e molto elevato (R4) mentre nella perimetrazione del PAI, descritta al par. 4.7, tali aree risultano a rischio medio (R2).

Tabella 5.1: Interventi progettuali nel Comune di Sciara									
N.	Corso d'acqua	Loc.tà	Liv. Risc.	Infrastrutt. coinvolte	Titolo Progetto	Tipologia d'Interv.	Importo (€)	Stato Progetto	Ente Committ.
1	Fiume Torto	- - -	R4	Viabilità e Infrastrutture ferroviarie	Sistemazione idraulica del Fiume Torto a salvaguardia della viabilità e delle infrastrutture ferroviarie	Sistemazione idraulica	4.000.000,00	Scheda Circ. 1/2003	Comune di Sciara
2	Affluenti del Fiume Torto	C./de Sonatore - Mattoliva-Granato-Cozzi Secchi	R2	Infrastrutture primarie e secondarie e periferiche del centro abitato, viabilità	Sistemazione idraulica degli affluenti del Fiume Torto	Sistemazione idraulica	4.000.000,00	Scheda Circ. 1/2003	Comune di Sciara
TOTALE							8.000.000,00		



5.2 Elenco dei rischi elevati e molto elevati e interventi programmati

Nella tabella 5.2 sono elencate le aree soggette a rischio idraulico 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 5.2: Elenco delle aree a rischio R3 e R4 con relativo Grado di priorità (G.P.) presenti nel Bacino del F. Torto

G.P.	Comune	Elemento a rischio	Livello di Rischio	Località	Titolo Progetto	Tipologia intervento	Importo previsto da progetto [€]	Stato progetto
3	Termini Imerese (Pa)	Area industriale	R4	Canne Masche	-	-	-	-
3	Termini Imerese (Pa)	Ferrovia	R4	Stazione Fiumetorto	-	-	-	-
3	Termini Imerese (Pa)	Elettrodotti	R4	Contrada Cortevecchia	-	-	-	-



BIBLIOGRAFIA

GEOMORFOLOGIA

Agnesi V., Lucchesi T. – (1986) – Bibliografia geologica ragionata delle frane in Sicilia. (dal 1886 al 1987). Quaderni del Museo Geologico Gemellaro G. – Dipartimento di Geologia e Geodesia dell'Università degli Studi di Palermo.

Agnesi V., Alario D., Collanti M., Sabatino M. (2004) – Atlante dei centri abitati instabili della Regione siciliana. Vol. II – Provincia di Palermo – Consiglio Nazionale delle Ricerche – Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche – Pubblicazione n. 2855.

Basile G. Ferrara V. Pappalardo G. (1998) - La prevenzione delle catastrofi idrogeologiche - Atti del convegno internazionale Alba 96.

Catenacci V. - (1992) – Il dissesto geologico e geoambientale in Italia dal dopoguerra al 1990. Da Servizio Geologico Nazionale, Memorie descrittive della carta geologica d'Italia, Volume XLVII.

Coltro R. (1969)- *Le formazioni siciliane nel quadro della sistemazione idrogeologica.*

Crinò S. – (1921) – Distribuzione geografica delle frane in Sicilia e periodi di maggiore frequenza dei franamenti. L'Universo, a. II, 6, 421-466, 4 tav., 1 carta della distribuzione delle frane 1:800.000. Firenze.

Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche - (1986) - Schede di censimento S.C.A.I. (Studio Centri Abitati Instabili) - G.N.D.C.I.

Liguori V. – (1977) – La difesa del suolo in Sicilia: aspetti geologici – Estratto dalla rivista “Il Mediterraneo” – Luglio-Agosto.



Ministero dei Lavori Pubblici, Consiglio Superiore dei LL.PP. – Direzione Generale dell'ANAS – Servizio Tecnico – (1964) - I movimenti franosi in Italia.

Motta S. – (1960) – “I movimenti franosi dell’abitato di Alia (Palermo) con cenni sui provvedimenti più adatti a contenerli”. – Boll. Serv. Geol. D’Italia, LXXX fasc. 4-5, 611-623, 9ff. Roma

Rangin C. – (1973) – “Etude geologique de la ragon de Termini Imerese (Sicile) ». – Thèse de doctorat de troisieme cycle. Paris

Rangin C. (1975) – “Contribution a l’étude paleogeographique et structurale des Monts de Termini Imerese (Sicilie)”. – Bull. Soc. Geol. De France, 17, 38-51. Paris

Regione Siciliana - Assessorato Territorio e Ambiente – Dipartimento del Territorio - (2002) – Aggiornamento del Piano Straordinario per l’Assetto Idrogeologico, D.A. n° 543/02 del 2002 e successive modifiche.

Regione Siciliana - Assessorato Territorio e Ambiente – Dipartimento del Territorio – (2000) - Piano Straordinario per l’Assetto Idrogeologico, D.A. n° 498/41 del 04/07/2000 e successive modifiche.

Regione Siciliana – Assessorato Territorio e Ambiente – (1987) – Piano Regionale di Risanamento delle acque – Censimento dei corpi idrici.

Regione Siciliana – Dipartimento della Protezione Civile - Piani di Emergenza.

Regione Siciliana – Ente Minerario Siciliano - Schema di Piano dei Materiali di Cava e Schema di Piano dei Materiali lapidei di Pregio.

Regione Siciliana – Assessorato Agricoltura e Foreste (2000) – Atlante Climatologico della Sicilia. Ver. 2.2.2. a cura di Drago A., Lo Bianco B., Monterosso I. e Integris s.r.l.

Regione Siciliana-Assessorato Territorio e Ambiente-Dipartimento Urbanistica Serv. 2 - Carta Tecnica Regionale Scala 1:10.000; Progetto IT 2000 - Ortofoto Scala 1:10.000, Compagnia Generale di Ripresa Aeree s.p.a. e Voli aereofotogrammetrici 1986 – 1997 – 2003.

Regione Siciliana - **Servizio Geologico Nazionale** – (2001-2003) - Schede di censimento I.F.F.I. (Inventario Fenomeni Franosi Italiani) – S.G.N.



RISCHIO IDRAULICO

Chow, V.T. (1959), "Open Channel Hydraulics". McGraw-Hill Book Company, New York.

De Marchi, G. (1977), "Idraulica". Vol. 2 , Ed. U. Hoepli, Milano.

Ferro V. (2002), "La sistemazione dei bacini idrografici". McGraw-Hill Book Company, Milano.

Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche (1990-1991), "Il progetto A.V.I. in:Previsione e prevenzione degli eventi idrologici estremi e loro controllo, Linea 1". C.N.R. - G.N.D.C.I, Dip. Prot. Civ., Roma.

Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche, "Schede di censimento A.V.I.". C.N.R. - G.N.D.C.I, Dip. Prot. Civ., Roma.

Hydrologic Engineering Corps, U.S. Army Corps of Engineers (2000), "Hydrologic Modeling System, HEC-HMS". Technical Reference manual.

Hydrologic Engineering Corps, U.S. Army Corps of Engineers (2000), "Geospatial Hydrologic Modeling Extension, HEC-GeoHMS". User's manual.

Regione Siciliana - Assessorato Territorio e Ambiente – Dipartimento del Territorio (2002) "Aggiornamento del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico, D.A. n° 543/02 del 2002 e successive modifiche".

Regione Siciliana - Assessorato Territorio e Ambiente – Dipartimento del Territorio (2000), "Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico, D.A. n° 498/41 del 04/07/2000 e successive modifiche".



APPENDICE A - IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA

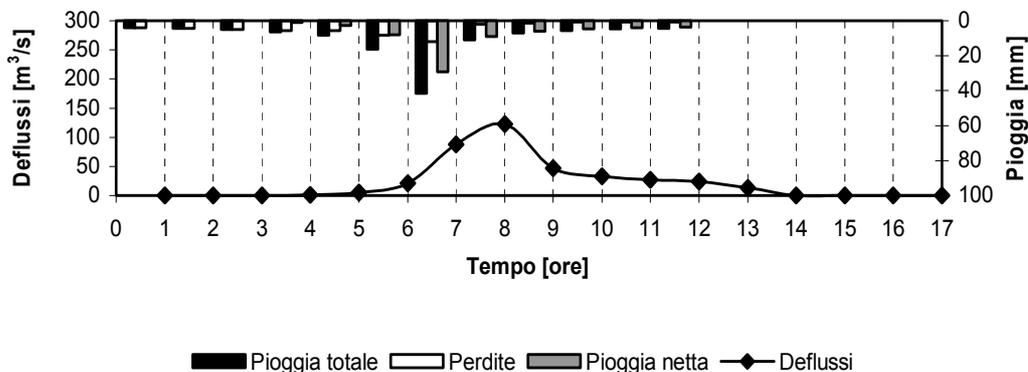
Appendice A
IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA



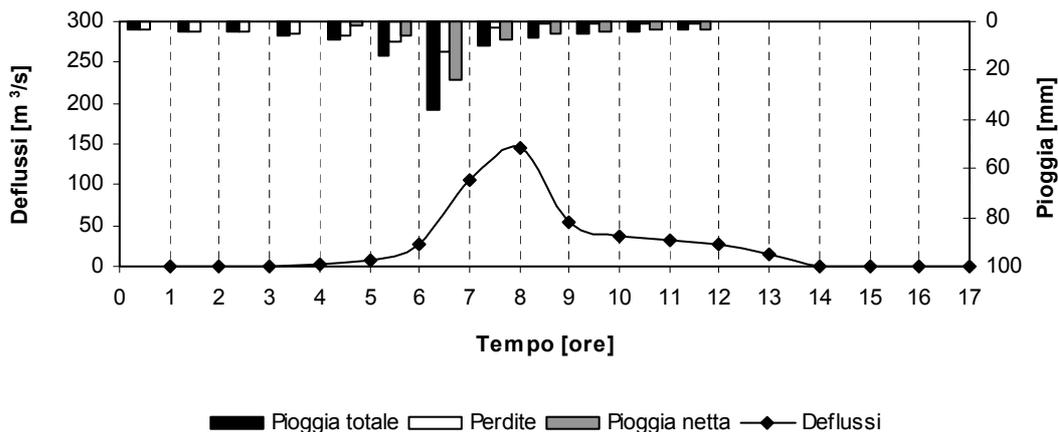
APPENDICE A - IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA

IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA – Sottobacino 1 – R60W60

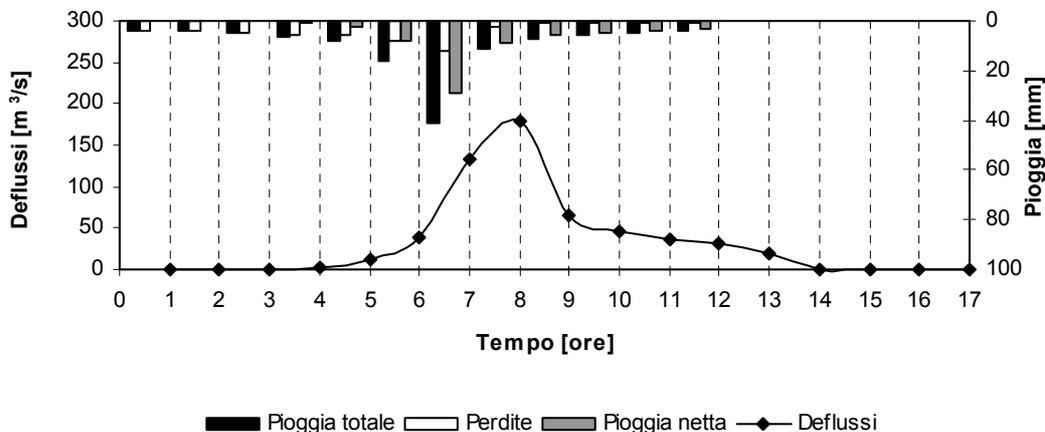
T=50 anni



T=100 anni



T=300 anni

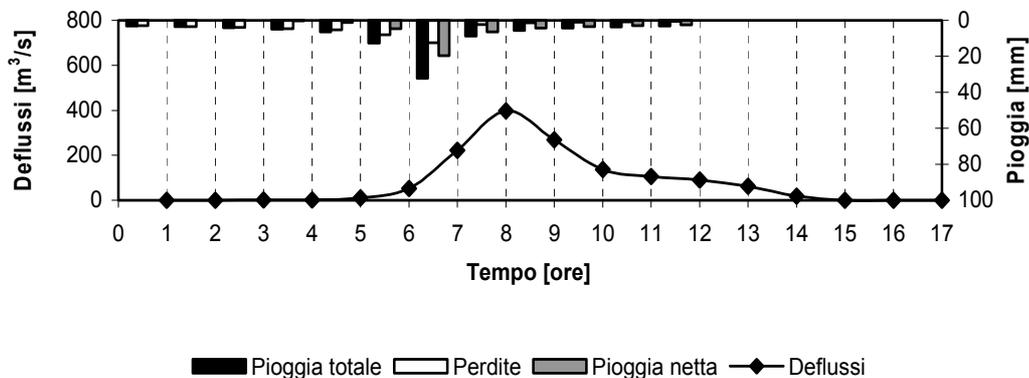




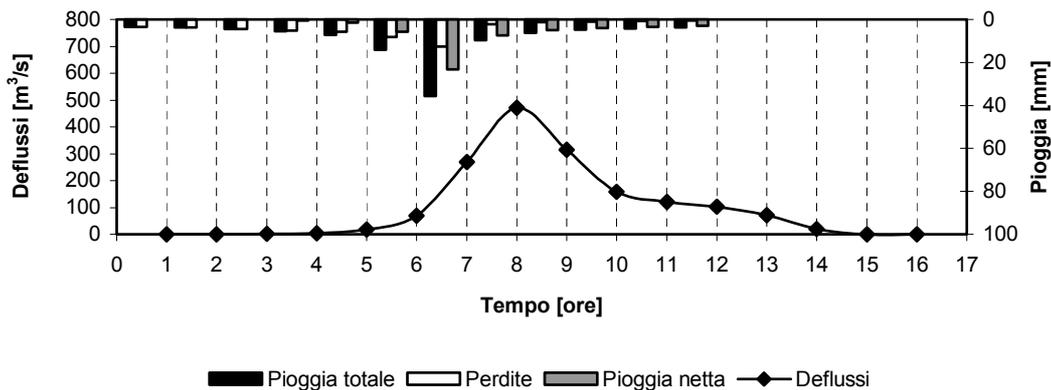
APPENDICE A - IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA

IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA – Sottobacino 2 – R100W90

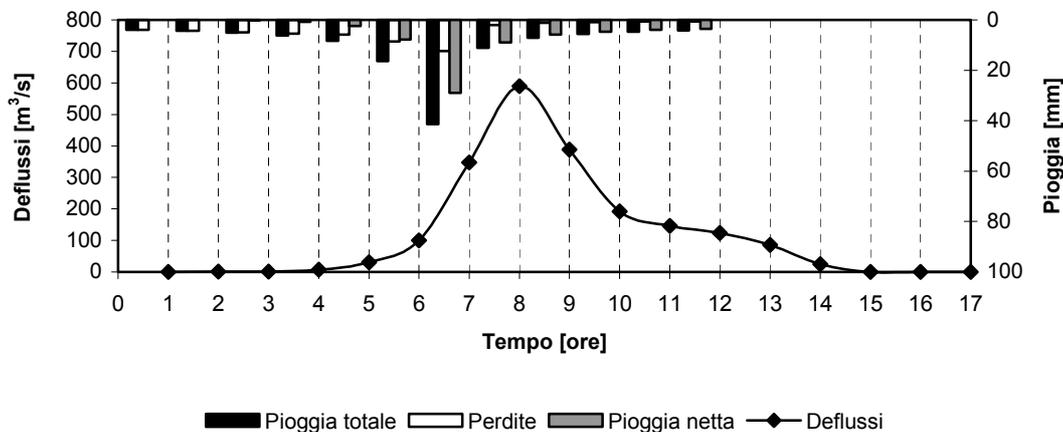
T=50 anni



T=100 anni



T=300 anni

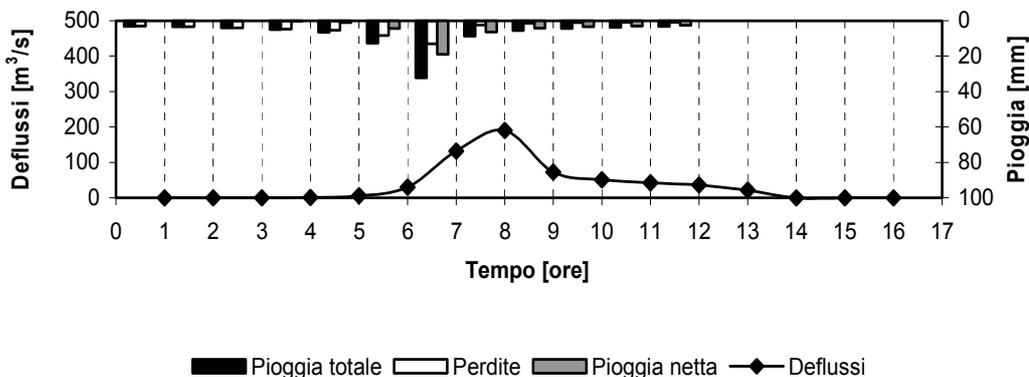




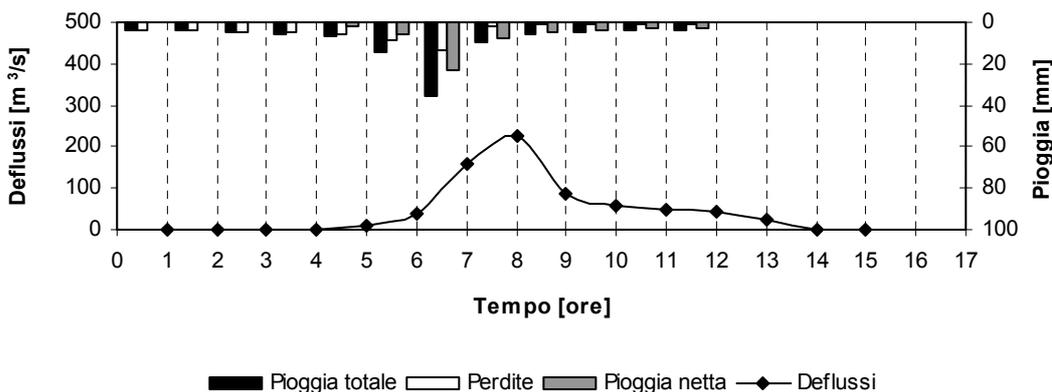
APPENDICE A - IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA

IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA – Sottobacino 3 - R220W210

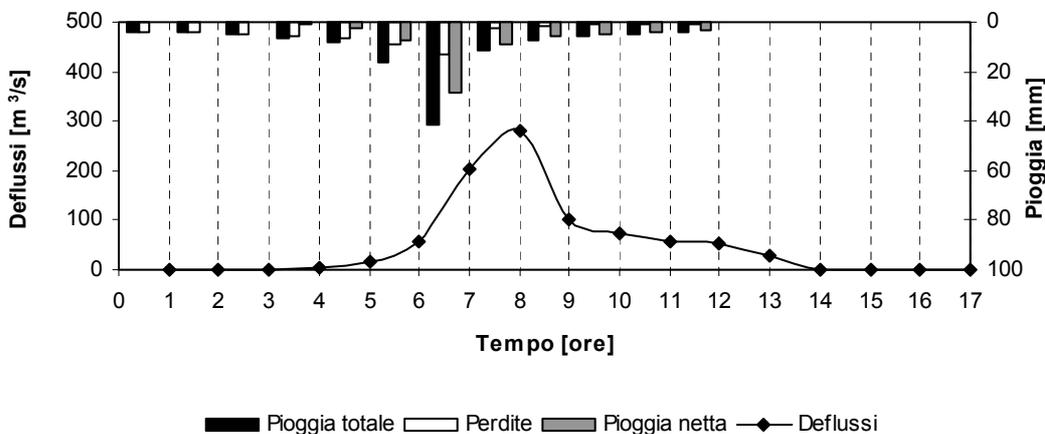
T=50 anni



T=100 anni



T=300 anni

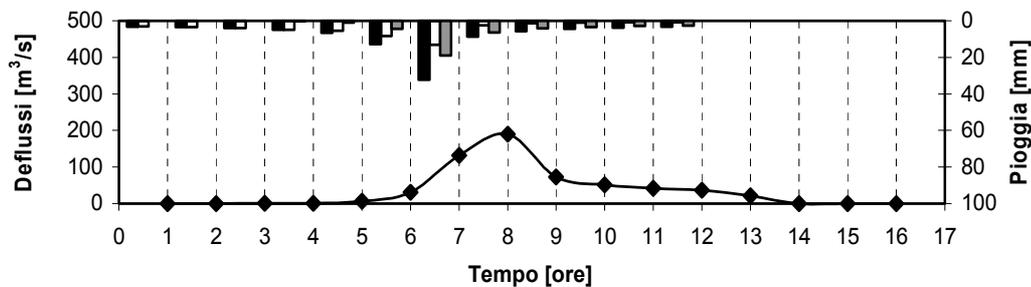




APPENDICE A - IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA

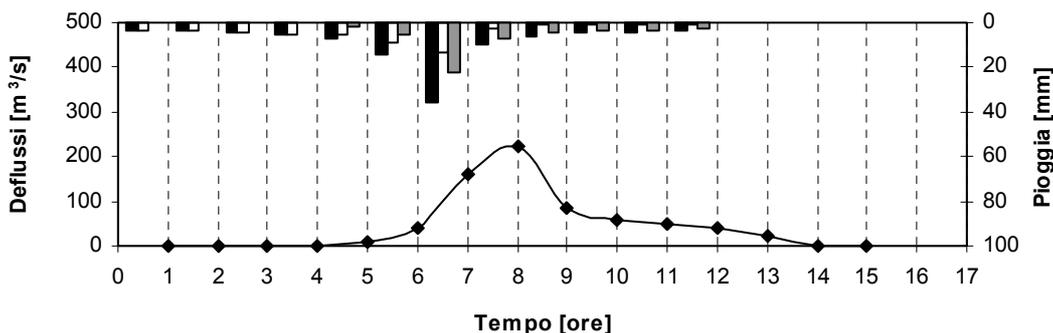
IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA – Sottobacino 4 - R230W230

T=50 anni



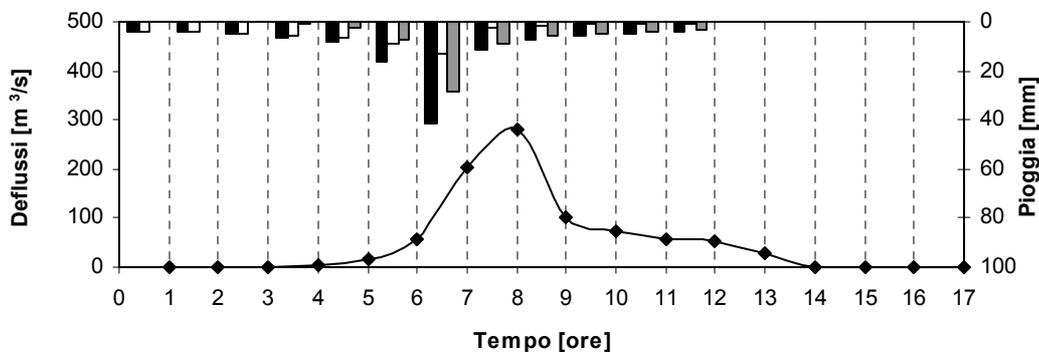
■ Pioggia totale □ Perdite ■ Pioggia netta ◆ Deflussi

T=100 anni



■ Pioggia totale □ Perdite ■ Pioggia netta ◆ Deflussi

T=300 anni



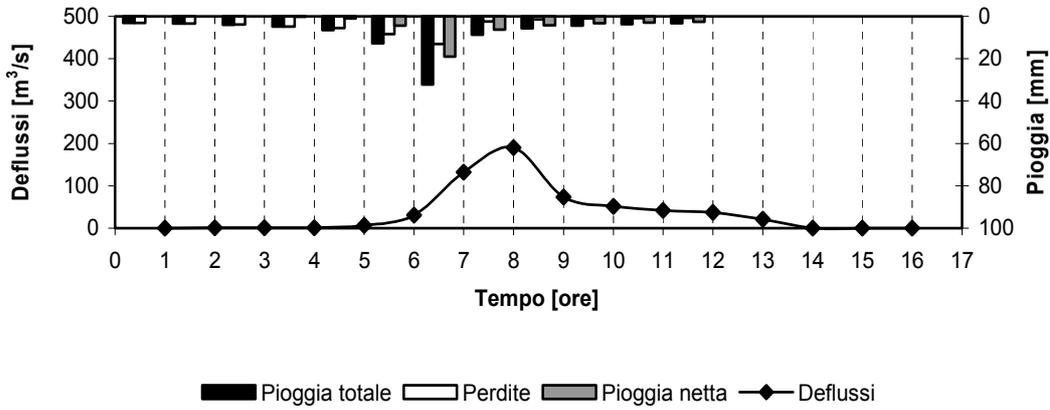
■ Pioggia totale □ Perdite ■ Pioggia netta ◆ Deflussi



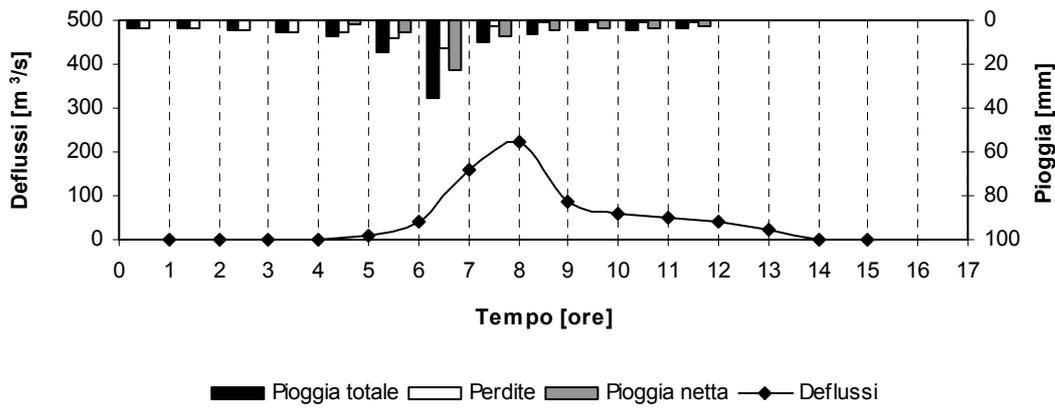
APPENDICE A - IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA

IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA – Sottobacino 5 - R340W330

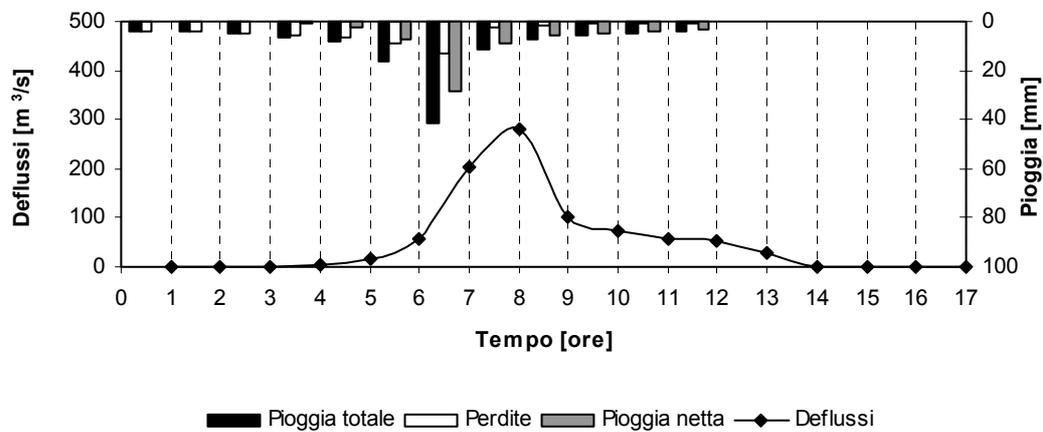
T=50 anni



T=100 anni



T=300 anni





APPENDICE B – OPERE PRINCIPALI NEL CORSO D'ACQUA

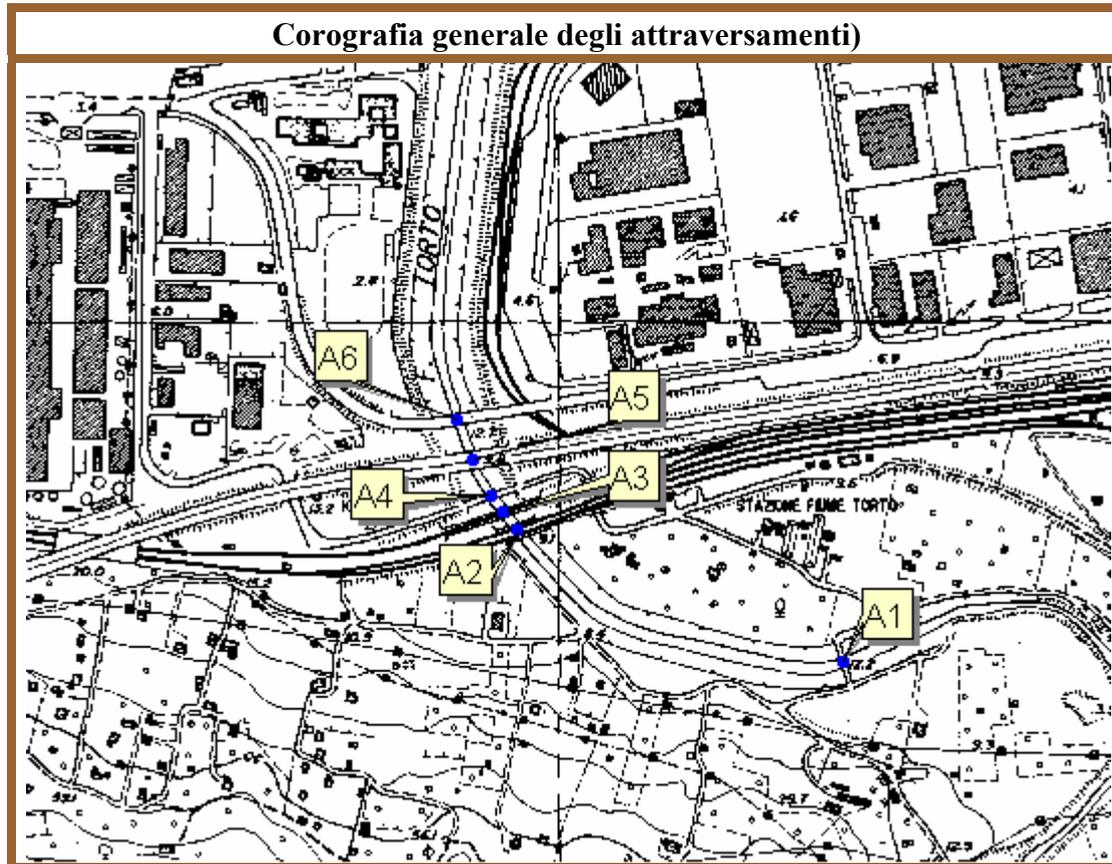
Appendice B

OPERE PRINCIPALI NEL CORSO D'ACQUA

- *Corografia generale degli attraversamenti*
- *Schede identificative degli attraversamenti*



APPENDICE B – OPERE PRINCIPALI NEL CORSO D'ACQUA





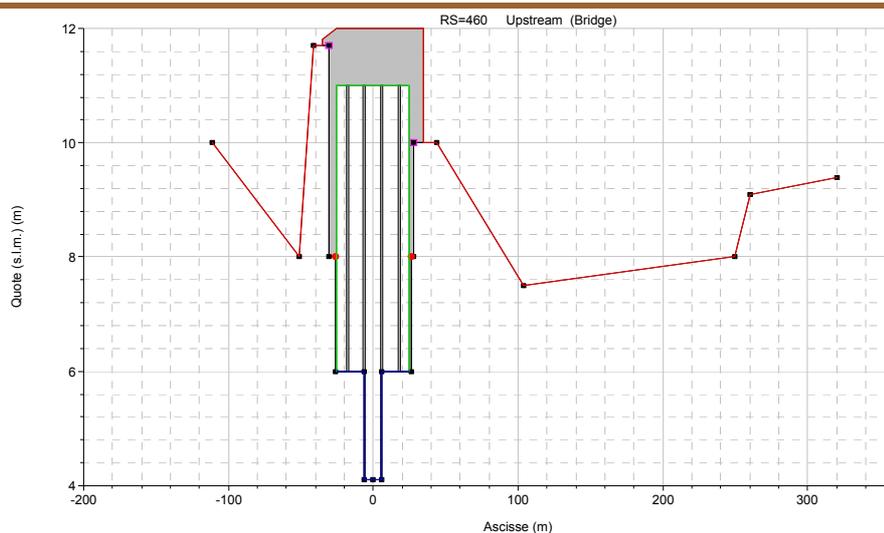
APPENDICE B – OPERE PRINCIPALI NEL CORSO D'ACQUA

Scheda identificativa A1

Foto
attraversamento
*Ponte strada di
collegamento
Stazione
ferroviaria di
Fiume Torto –
S.S. 113
(vista da valle)*

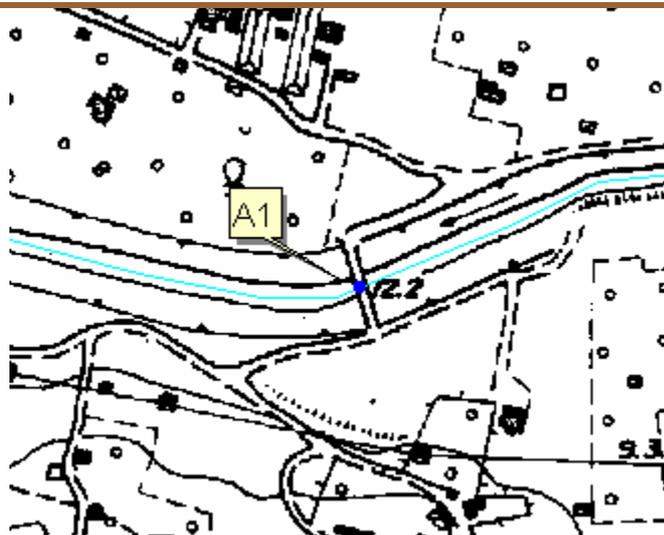


Schema
sezione



Ubicazione
cartografica
1:5000

*stralcio
planimetrico
CTR 609020*





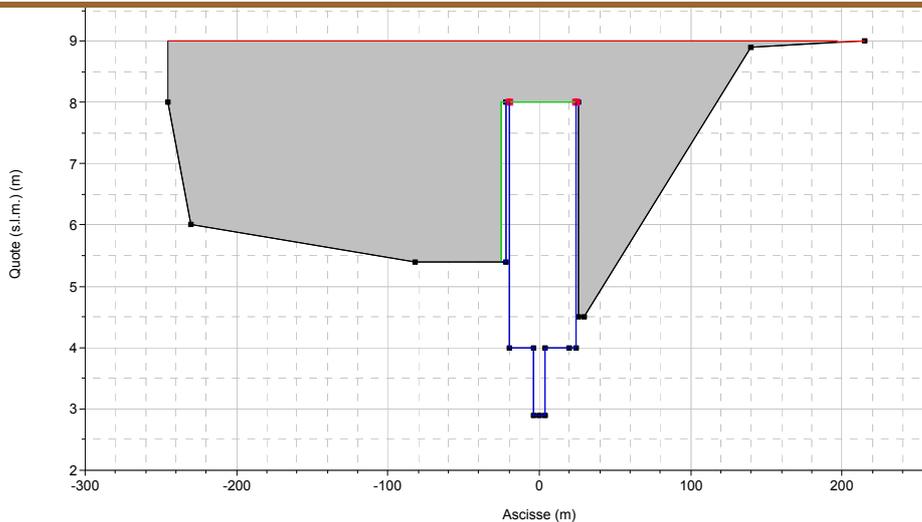
APPENDICE B – OPERE PRINCIPALI NEL CORSO D'ACQUA

Scheda identificativa A2

Foto
attraversamento
1° Ponte
ferroviario
(vista da
monte)



Schema
sezione



Ubicazione
cartografica
1:5000

stralcio
planimetrico
CTR 609020





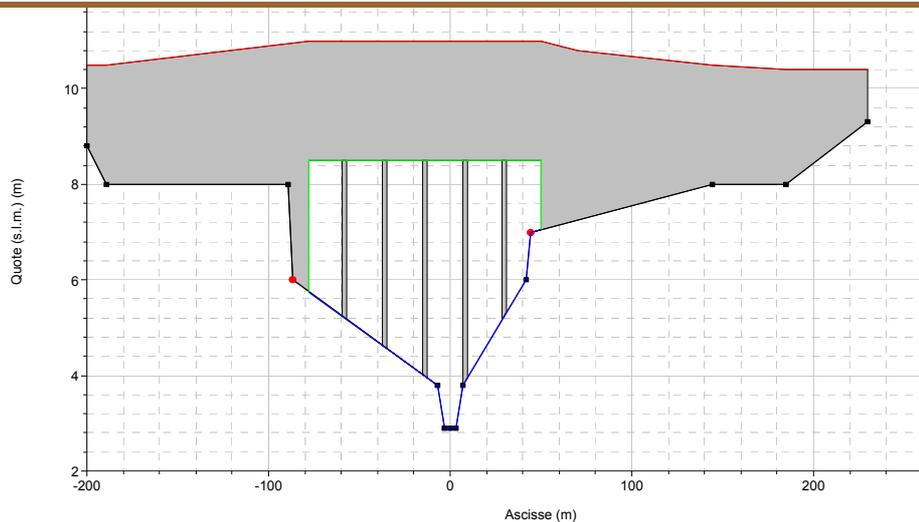
APPENDICE B – OPERE PRINCIPALI NEL CORSO D'ACQUA

Scheda identificativa A3

Foto
attraversamento
2° Ponte
ferroviario
(vista da valle)

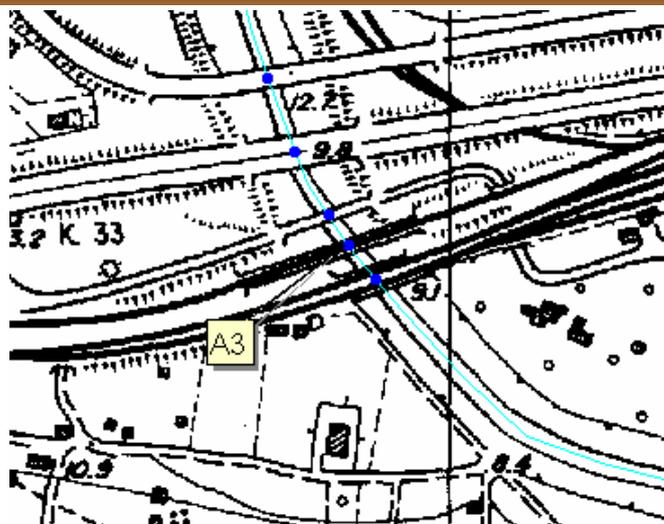


Schema
sezione



Ubicazione
cartografica
1:5000

stralcio
planimetrico
CTR 609020





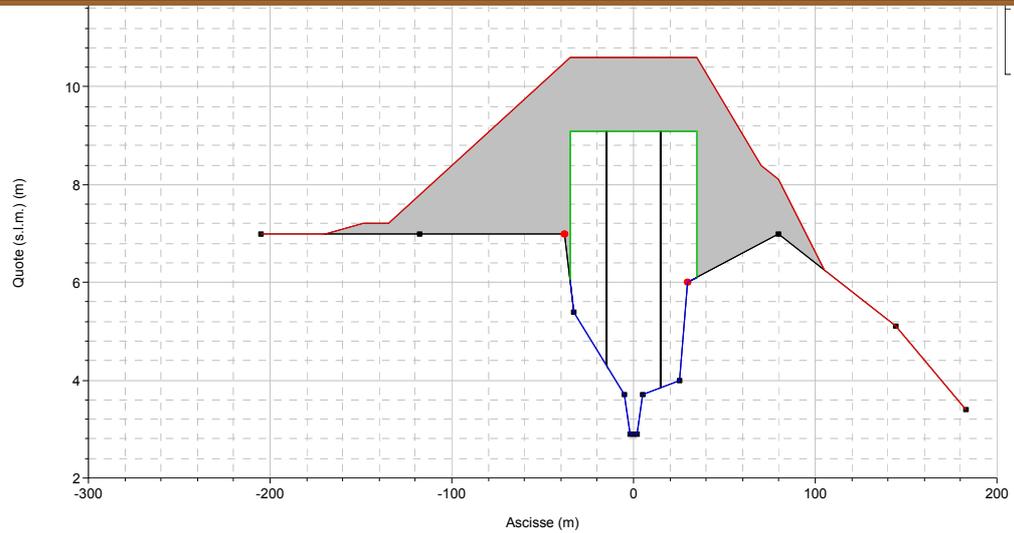
APPENDICE B – OPERE PRINCIPALI NEL CORSO D'ACQUA

Scheda identificativa A4

Foto
attraversamento
*Ponte strada di
collegamento
agglomerato
industriale –
Stazione
ferroviaria di
Fiume Torto
(vista da valle)*

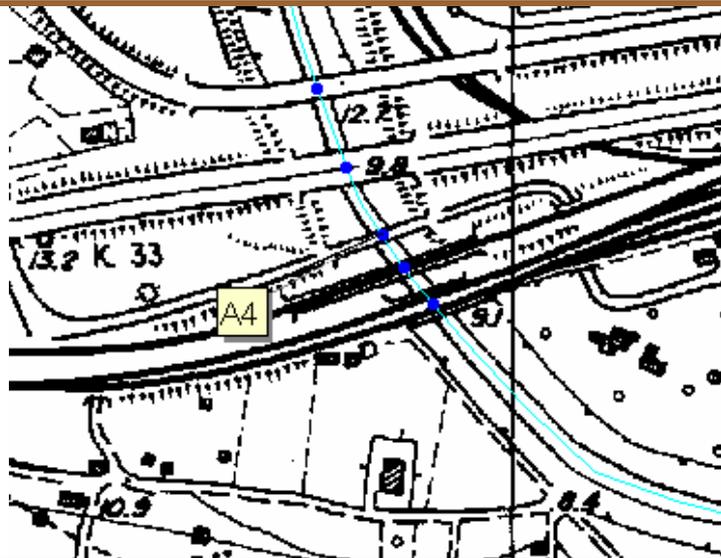


Schema
sezione



Ubicazione
cartografica
1:5000

*stralcio
planimetrico
CTR 609020*





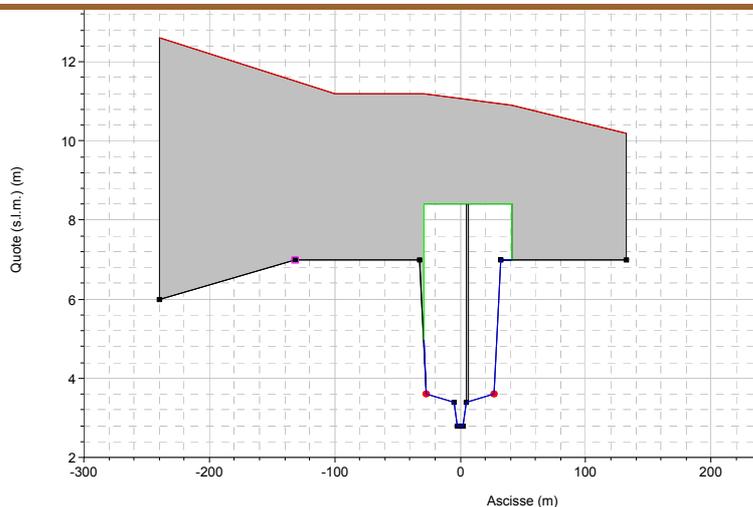
APPENDICE B – OPERE PRINCIPALI NEL CORSO D'ACQUA

Scheda identificativa A5

Foto
attraversamento
Ponte
autostrada A19
(Palermo –
Catania)
(vista da valle)

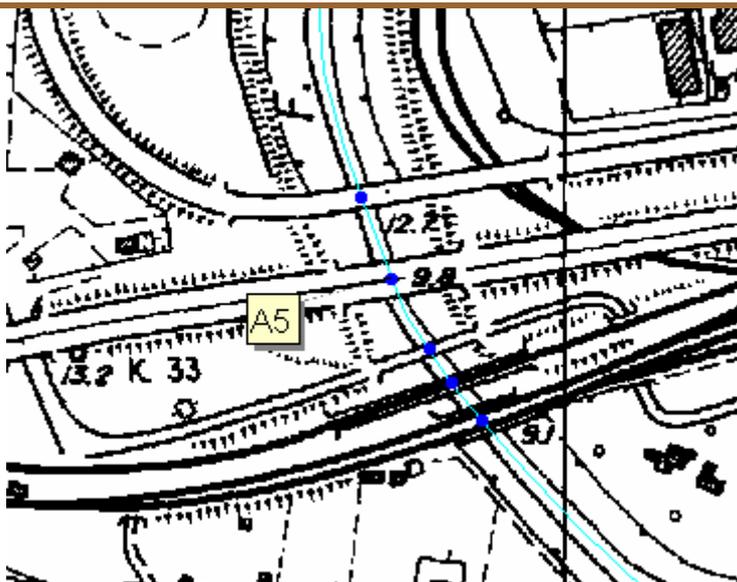


Schema
sezione



Ubicazione
cartografica
1:5000

stralcio
planimetrico
CTR 609020





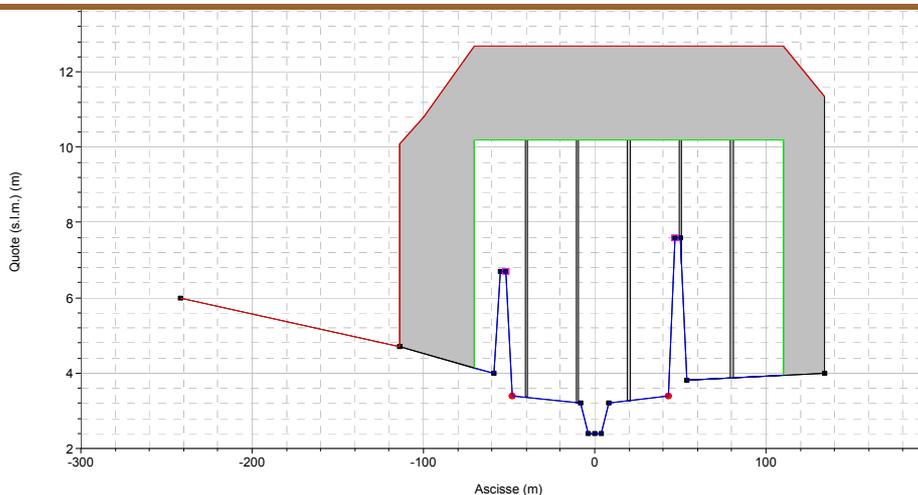
APPENDICE B – OPERE PRINCIPALI NEL CORSO D'ACQUA

Scheda identificativa A6

Foto
attraversamento
*Strada
agglomerato
industriale
(vista da valle)*

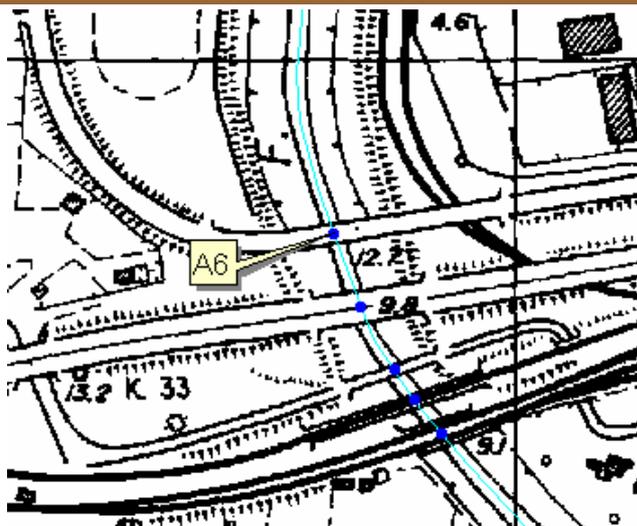


Schema
sezione



Ubicazione
cartografica
1:5000

*stralcio
planimetrico
CTR 609020*





APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE

Appendice C

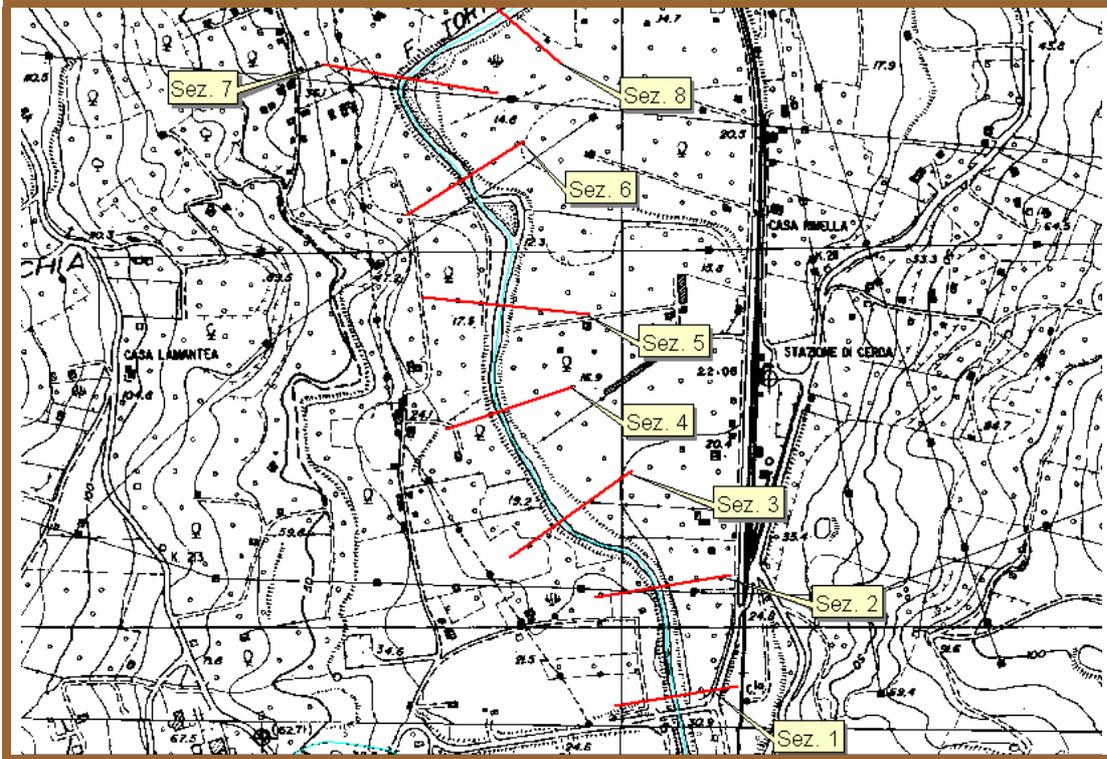
RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE

- *Stralci planimetrici delle sezioni*
- *Valori del coefficiente di Manning*
- *Valori delle caratteristiche idrauliche*
- *Tiranti idrici per fissato tempo di ritorno*
- *Profili idraulici*



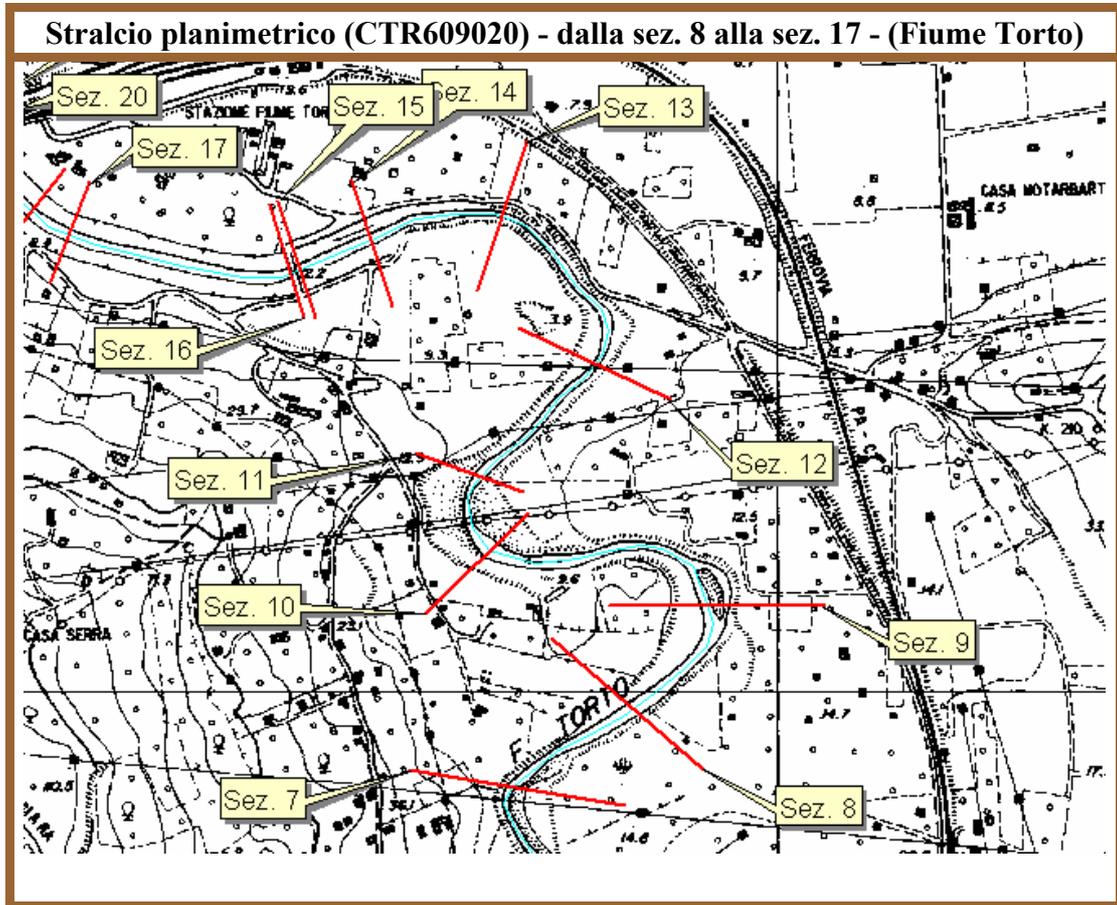
APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE

Stralcio planimetrico (CTR609020) - dalla sez. 1 alla sez. 7 - (Fiume Torto)





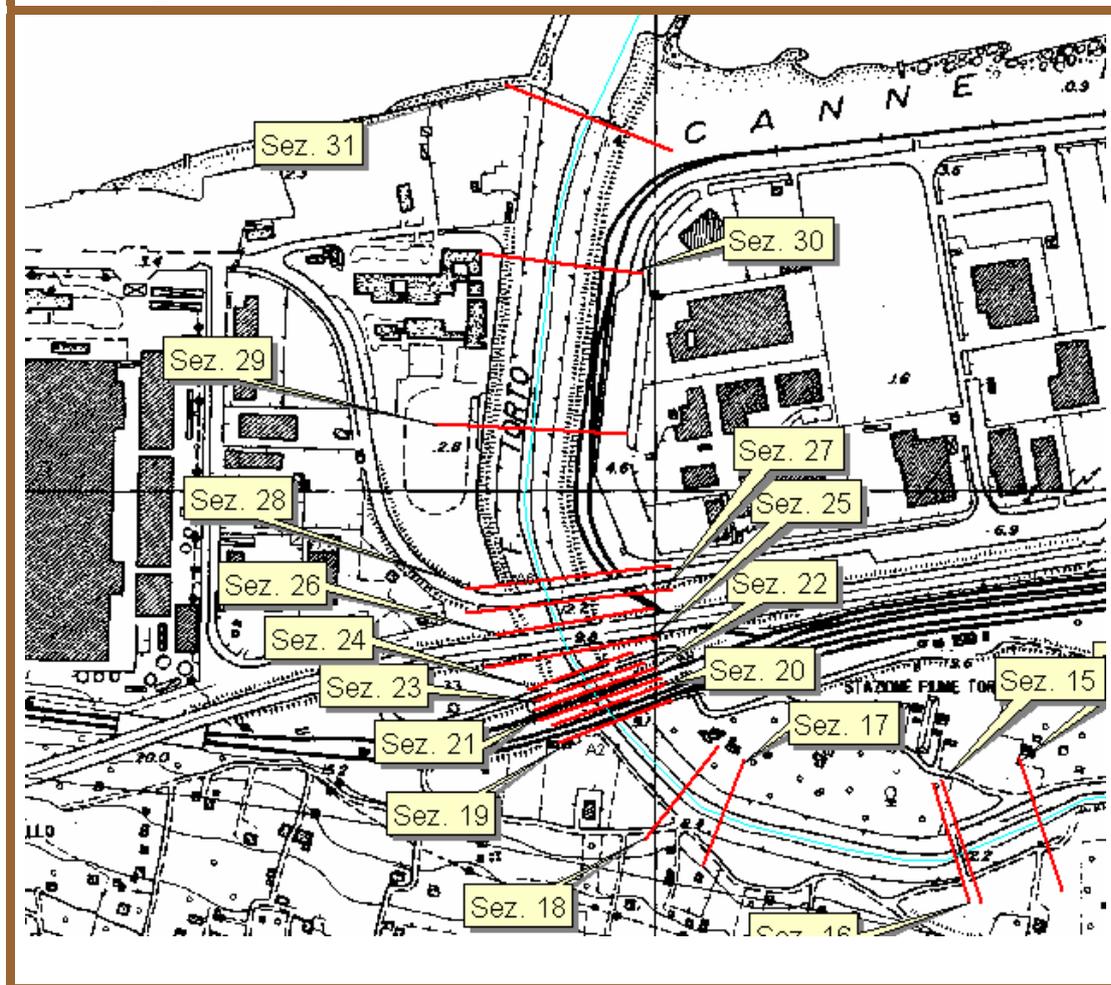
APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE





APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE

Stralcio planimetrico (CTR609020) - dalla sez. 18 alla sez. 31 - (Fiume Torto)




APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE
Valori del coefficiente di scabrezza di Manning (Chow, 1959)

	minimo	normale	massimo
A. CORSI D'ACQUA NATURALI			
<i>Corsi d'acqua minori (tirante inferiore a 3,5m)</i>			
1. Corsi d'acqua di pianura			
a. Puliti, rettilinei, in piena senza scavi localizzati	0.025	0.030	0.033
b. Puliti, rettilinei, in piena senza scavi localizzati, con sassi e sterpaglia	0.030	0.035	0.040
c. Puliti, ondulati, con alcune buche e banchi	0.033	0.040	0.045
d. Puliti, ondulati, con alcune buche e banchi, con cespugli e pietre	0.035	0.045	0.050
e. Puliti, ondulati, con alcune buche e banchi, in magra	0.040	0.048	0.055
f. Puliti, ondulati, con alcune buche e banchi, con cespugli e più pietrame	0.045	0.050	0.060
g. Tratti lenti, sterpaglia e buche profonde	0.050	0.070	0.080
h. Tratti molto erbosi, buche profonde e grossi arbusti e cespugli	0.070	0.100	0.150
2. Aree golenali			
a. A pascolo senza vegetazione arbustiva	0.025	0.030	0.050
b. Aree coltivate	0.020	0.035	0.050
c. Con vegetazione arbustiva spontanea	0.035	0.070	0.160
d. Con vegetazione arborea coltivata	0.030	0.060	0.120
3. Corsi d'acqua montani, senza vegetazione in alveo, sponde ripide alberi e cespugli lungo le sponde sommergibili durante le piene			
a. Fondo: ghiaia, ciottoli e massi sparsi	0.030	0.040	0.050
b. Fondo: ciottoli e massi grossi	0.040	0.050	0.070
B. CANALI ARTIFICIALI			
1. Canali in terra lisciata ed uniforme			
a. Puliti, scavata di recente	0.016	0.018	0.020
b. Puliti, dopo prolungata esposizione	0.018	0.022	0.025
c. Ghiaia, sezione uniforme, pulita	0.022	0.025	0.030
d. Erba corta, pochi cespugli	0.022	0.027	0.033
2. Canali in terra con ondulazioni o irregolari			
a. Senza vegetazione	0.023	0.025	0.030
b. Con erba e pochi cespugli	0.025	0.030	0.033
c. Cespugli o piante acquatiche in canali profondi	0.030	0.035	0.040
d. Fondo in terra e sponde in pietrisco	0.028	0.030	0.035
e. Fondo in pietrame e sponde in cespugli	0.025	0.035	0.040
f. Fondo in ciottoli e sponde pulite	0.030	0.040	0.050
3. Canali scavati o dragati			
a. Senza vegetazione	0.025	0.028	0.033
b. Cespugli sparsi sulle sponde	0.035	0.050	0.060
4. Canali in roccia			
a. Lisci ed uniformi	0.025	0.035	0.040
b. Frastagliati ed irregolari	0.035	0.040	0.050
5. Canali senza manutenzione, sterpaglia e cespugli			
a. Sterpaglia densa, alta quanto il tirante idrico	0.040	0.050	0.080
b. Fondo pulito cespugli sulle sponde	0.045	0.070	0.110
c. Fondo pulito, cespugli sulle sponde, in piena	0.050	0.080	0.120
d. Cespugli densi ed acque profonde	0.080	0.100	0.140


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE

Nome sezione	Tempo di ritorno (anni)	Portata (m ³ /s)	Quota fondo alveo (m)	Quota pelo libero (m)	Tirante idrico fondo alveo (m)	Pendenza l.c.t. (m/m)	Velocità media alveo (m/s)	Sezione idrica (m ²)
Sez. 1	T=50	696.2	15.6	23.3	7.7	0.01034	4.2	240.9
	T=100	825.1	15.6	23.6	8	0.00981	4.2	295.2
	T=300	1034.3	15.6	23.9	8.3	0.0104	4.4	357.8
Sez. 2	T=50	696.2	14.4	22.1	7.7	0.00681	3.2	351
	T=100	825.1	14.4	22.3	7.9	0.0056	3	442.9
	T=300	1034.3	14.4	22.3	7.9	0.0087	3.8	444.9
Sez. 3	T=50	696.2	14	19	5	0.02463	4.6	151.9
	T=100	825.1	14	19.3	5.3	0.02417	4.9	178.5
	T=300	1034.3	14	20	6	0.0098	3.5	412.3
Sez. 4	T=50	696.2	12.9	18.2	5.3	0.00327	2	505.4
	T=100	825.1	12.9	18.4	5.5	0.00312	2	574.8
	T=300	1034.3	12.9	18.7	5.8	0.00306	2.1	670.2
Sez. 5	T=50	696.2	12.5	17.1	4.6	0.00982	3.3	298
	T=100	825.1	12.5	17.2	4.7	0.01098	3.5	329.5
	T=300	1034.3	12.5	17.4	4.9	0.01188	3.8	382.4
Sez. 6	T=50	696.2	10.9	15.5	4.6	0.00548	2.5	405.9
	T=100	825.1	10.9	15.7	4.8	0.0048	2.5	479.2
	T=300	1034.3	10.9	16	5.1	0.00433	2.4	579
Sez. 7	T=50	696.2	10	14.1	4.1	0.00769	2.9	285.5
	T=100	825.1	10	14.2	4.2	0.00894	3.2	307.8
	T=300	1034.3	10	14.5	4.5	0.00873	3.3	371.5
Sez. 8	T=50	696.2	9.8	13.7	3.9	0.00159	1.2	525
	T=100	825.1	9.8	13.5	3.7	0.00287	1.6	486.2
	T=300	1034.3	9.8	13.8	4	0.00286	1.7	557.8
Sez. 9	T=50	696.2	9.3	12.9	3.6	0.00666	2.5	277.6
	T=100	825.1	9.3	13.1	3.8	0.00179	1.3	638.4
	T=300	1034.3	9.3	13.5	4.2	0.00175	1.4	737.4
Sez. 10	T=50	696.2	7.5	12.4	4.9	0.00123	1.4	586.7
	T=100	825.1	7.5	12.5	5	0.00135	1.5	636.6
	T=300	1034.3	7.5	12.9	5.4	0.00128	1.5	803.5
Sez. 11	T=50	696.2	6.7	12.2	5.5	0.0013	1.4	609.5
	T=100	825.1	6.7	12.4	5.7	0.0014	1.5	664.9
	T=300	1034.3	6.7	12.8	6.1	0.00131	1.6	788.6


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE

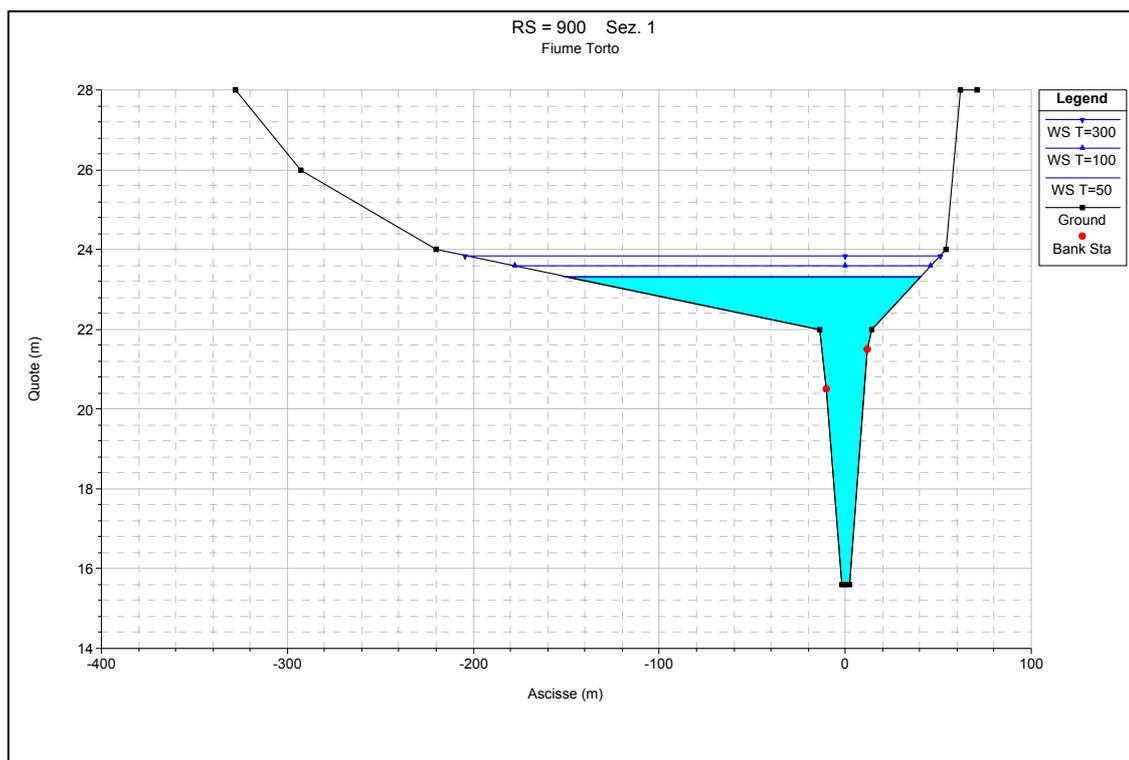
Nome sezione	Tempo di ritorno (anni)	Portata (m ³ /s)	Quota fondo alveo (m)	Quota pelo libero (m)	Tirante idrico fondo alveo (m)	Pendenza l.c.t. (m/m)	Velocità media alveo (m/s)	Sezione idrica (m ²)
Sez. 12	T=50	696.2	6.3	11.6	5.3	0.00387	2.2	407.3
	T=100	825.1	6.3	11.7	5.4	0.0047	2.5	430.9
	T=300	1034.3	6.3	12.2	5.9	0.00354	2.3	572.2
Sez. 13	T=50	696.2	5.3	10.2	4.9	0.00774	2.7	374.1
	T=100	825.1	5.3	10.4	5.1	0.00532	2.4	478.6
	T=300	1034.3	5.3	10.2	4.9	0.01555	3.9	386.9
Sez. 14	T=50	696.2	4.5	10.2	5.7	0.00015	0.8	1139.8
	T=100	825.1	4.5	10.5	6	0.00016	0.9	1259.2
	T=300	1034.3	4.5	10.3	5.8	0.00029	1.2	1193.6
Sez. 15	T=50	696.2	4.1	10.2	6.1	0.00032	1.3	766.4
	T=100	825.1	4.1	10.4	6.3	0.00033	1.4	848.8
	T=300	1034.3	4.1	10.2	6.1	0.00067	1.9	782.6
Attraversamento A1 - Ponte strada di colleg. Staz.ne ferroviaria di F.Torto - S.S. 113								
Sez. 16	T=50	696.2	4.1	9.2	5.1	0.00335	3.6	199.1
	T=100	825.1	4.1	9.7	5.6	0.00316	3.8	225.9
	T=300	1034.3	4.1	10.2	6.1	0.00052	1.6	863
Sez. 16 bis	T=50	696.2	3.8	8.3	4.5	0.00493	4.2	167.5
	T=100	825.1	3.8	8.9	5.1	0.00408	4.2	197.9
	T=300	1034.3	3.8	10.2	6.4	0.00027	1.3	988.3
Sez. 17	T=50	696.2	3.1	8.8	5.7	0.00045	1.4	577.4
	T=100	825.1	3.1	9.4	6.3	0.00034	1.3	703.3
	T=300	1034.3	3.1	10.1	7	0.00029	1.4	858.6
Sez. 18	T=50	696.2	2.9	8.7	5.8	0.00033	1.2	684.9
	T=100	825.1	2.9	9.4	6.5	0.00025	1.2	838.5
	T=300	1034.3	2.9	10.1	7.2	0.00021	1.2	1026.8
Sez. 19	T=50	696.2	2.9	8.7	5.8	0.00045	0.7	1135.1
	T=100	825.1	2.9	9.4	6.5	0.00036	0.7	1410.9
	T=300	1034.3	2.9	10.1	7.2	0.00028	0.7	1758.6
Attraversamento A2 - 1° Ponte ferroviario Pa - Me								
Sez. 20	T=50	696.2	2.9	8.1	5.2	0.00165	1.3	692.1
	T=100	825.1	2.9	8.5	5.6	0.00153	1.3	805.3
	T=300	1034.3	2.9	9.2	6.3	0.00114	1.3	1045.6


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE

Nome sezione	Tempo di ritorno (anni)	Portata (m ³ /s)	Quota fondo alveo (m)	Quota pelo libero (m)	Tirante idrico fondo alveo (m)	Pendenza l.c.t. (m/m)	Velocità media alveo (m/s)	Sezione idrica (m ²)
Sez. 21	T=50	696.2	2.9	8	5.1	0.00251	1.6	485.1
	T=100	825.1	2.9	8.4	5.5	0.00218	1.6	628
	T=300	1034.3	2.9	9.1	6.2	0.00139	1.4	931.6
Attraversamento A3 - 2° Ponte ferroviario Pa - Me								
Sez. 22	T=50	696.2	2.9	7.9	5	0.00278	1.6	460.5
	T=100	825.1	2.9	8.3	5.4	0.00253	1.7	580.9
	T=300	1034.3	2.9	8.9	6	0.00183	1.6	814.7
Sez. 23	T=50	696.2	2.9	7.9	5	0.00141	1.3	744.8
	T=100	825.1	2.9	8.3	5.4	0.0012	1.2	884.1
	T=300	1034.3	2.9	8.9	6	0.00092	1.2	1122
Attraversamento A4 - Ponte strada colleg. agglomerato industriale-Staz.ne ferroviaria F. Torto								
Sez. 24	T=50	696.2	2.9	7.7	4.8	0.00336	1.9	517.8
	T=100	825.1	2.9	8.1	5.2	0.00258	1.8	646.8
	T=300	1034.3	2.9	8.8	5.9	0.00172	1.6	866
Sez. 25	T=50	696.2	2.8	7.6	4.8	0.00364	2.2	482.8
	T=100	825.1	2.8	8	5.2	0.00248	2	651.4
	T=300	1034.3	2.8	8.7	5.9	0.00154	1.7	912.1
Attraversamento A5 - Ponte autostrada A19 (Palermo - Catania)								
Sez. 26	T=50	696.2	2.4	6.6	4.2	0.01452	3.7	196.6
	T=100	825.1	2.4	7.4	5	0.00086	1.1	1075.9
	T=300	1034.3	2.4	7.3	4.9	0.00142	1.3	1055.9
Sez. 27	T=50	696.2	2.4	6.9	4.5	0.00132	1.2	698.5
	T=100	825.1	2.4	7.3	4.9	0.00113	1.2	820.1
	T=300	1034.3	2.4	7.3	4.9	0.00192	1.6	799.2
Attraversamento A6 - Ponte strada agglomerato industriale								
Sez. 28	T=50	696.2	2.4	6.6	4.2	0.00347	2	374
	T=100	825.1	2.4	7	4.6	0.00339	2.1	423.9
	T=300	1034.3	2.4	6.8	4.4	0.00651	2.8	396.8
Sez. 28 bis	T=50	696.2	2.2	6.6	4.4	0.00079	0.9	896.4
	T=100	825.1	2.2	6.4	4.2	0.01027	2.9	279.8
	T=300	1034.3	2.2	6.8	4.6	0.00142	1.2	954.3

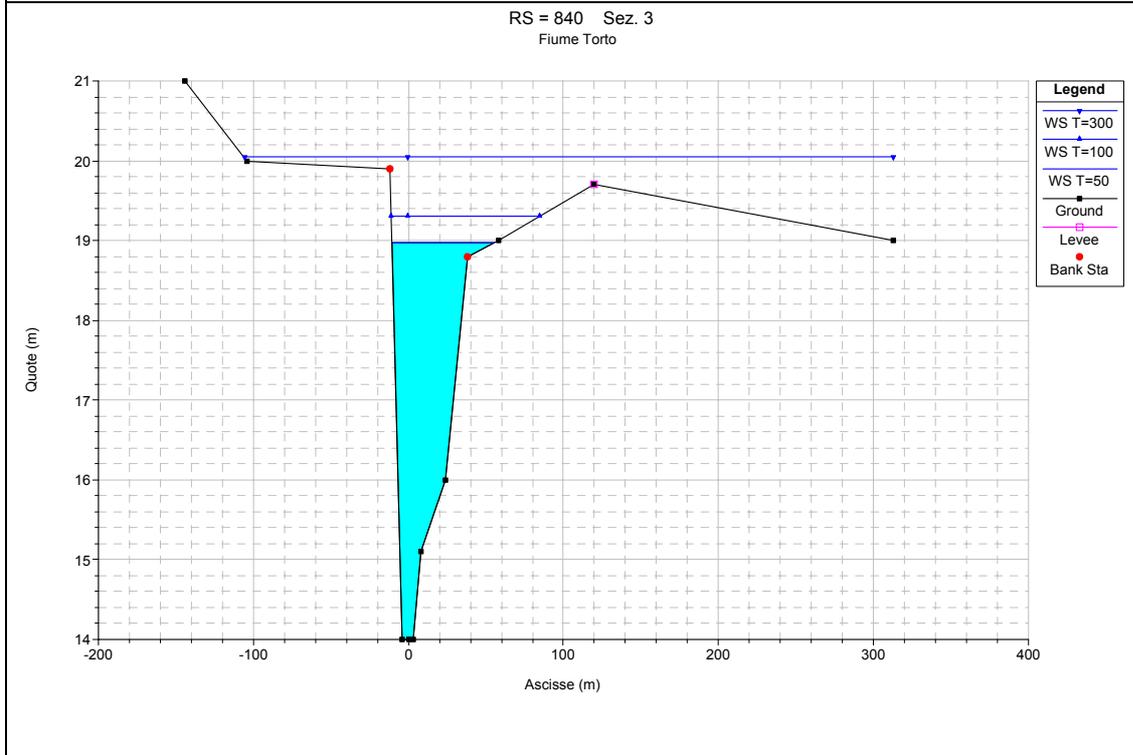
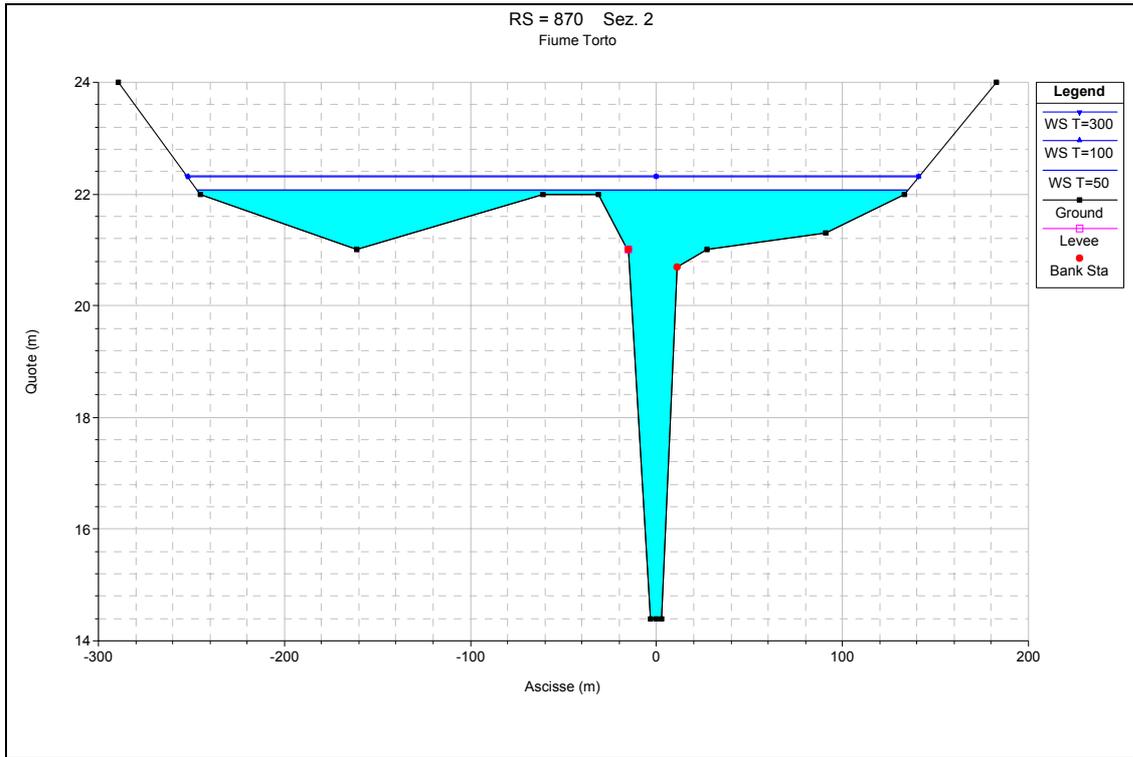

APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE

Nome sezione	Tempo di ritorno (anni)	Portata (m ³ /s)	Quota fondo alveo (m)	Quota pelo libero (m)	Tirante idrico fondo alveo (m)	Pendenza l.c.t. (m/m)	Velocità media alveo (m/s)	Sezione idrica (m ²)
Sez. 29	T=50	696.2	2	6.1	4.1	0.00728	2.5	280.7
	T=100	825.1	2	6.5	4.5	0.00062	0.8	1045.7
	T=300	1034.3	2	6.7	4.7	0.00082	0.9	1103.5
Sez. 30	T=50	696.2	1.8	5.6	3.8	0.00514	2.3	311.9
	T=100	825.1	1.8	5.9	4.1	0.00542	2.5	340.7
	T=300	1034.3	1.8	5.8	4	0.01007	3.3	323.5
Sez. 31	T=50	696.2	0.5	3	2.5	0.04145	3.9	181.2
	T=100	825.1	0.5	3.2	2.7	0.04005	4.1	202.9
	T=300	1034.3	0.5	3.5	3	0.03825	4.4	236



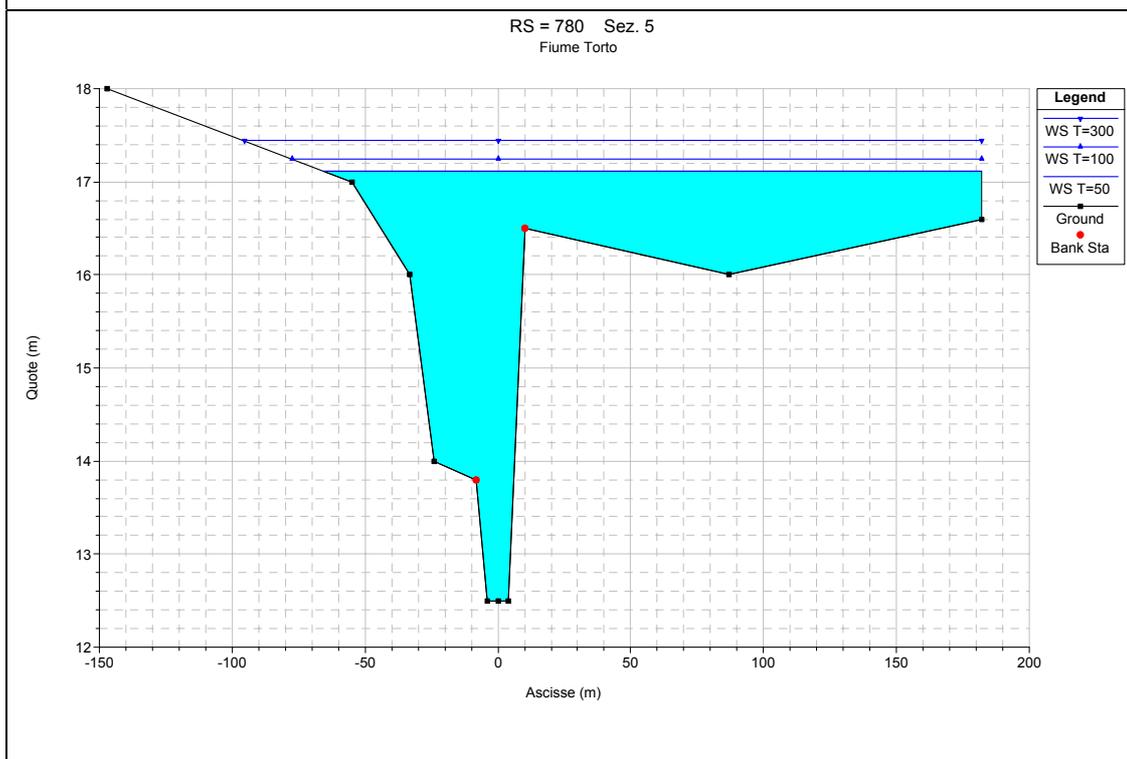
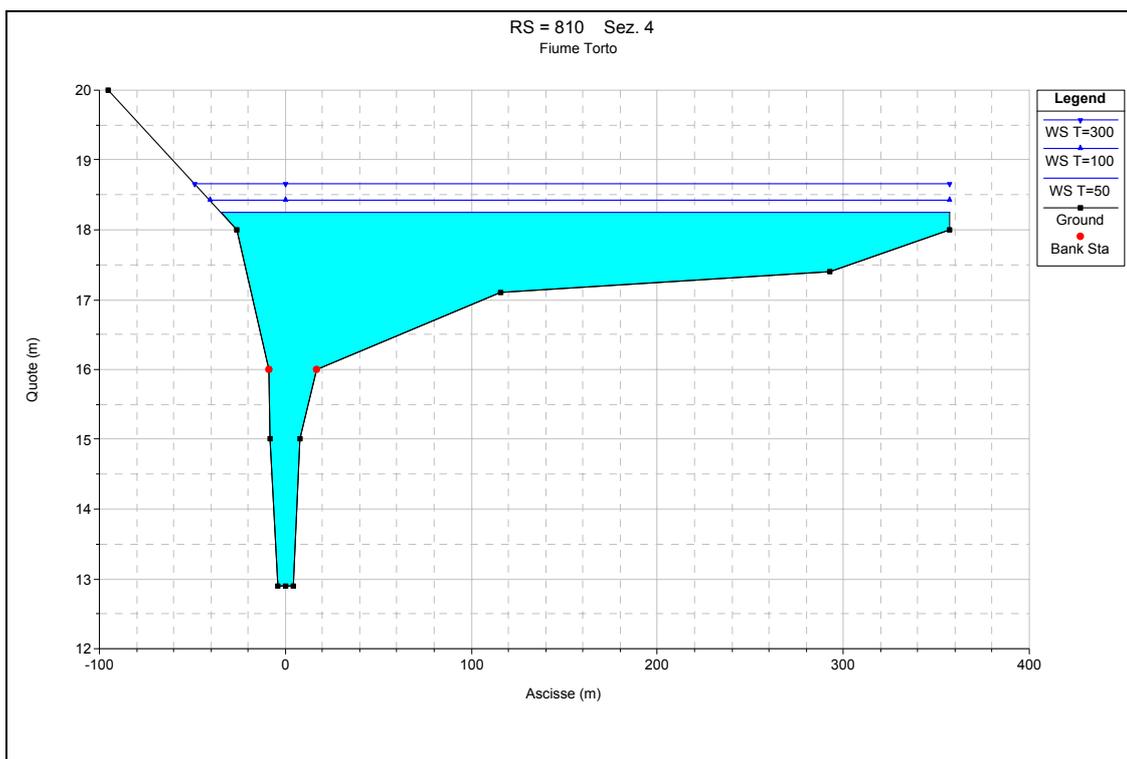


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE



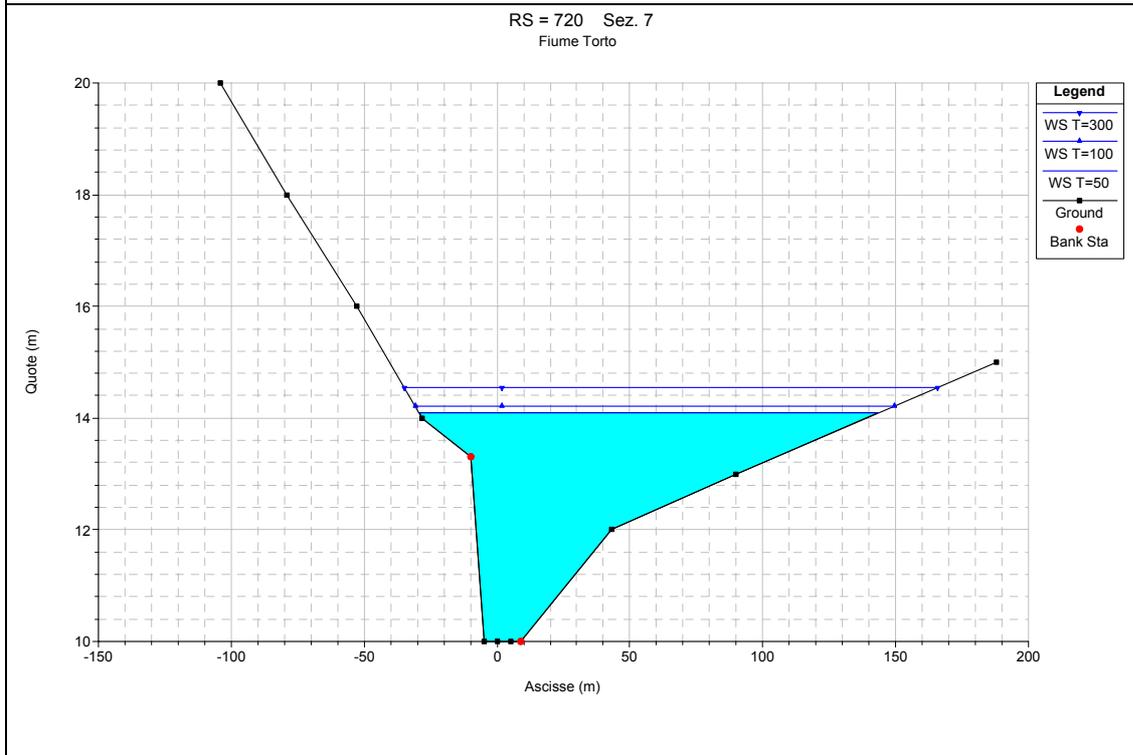
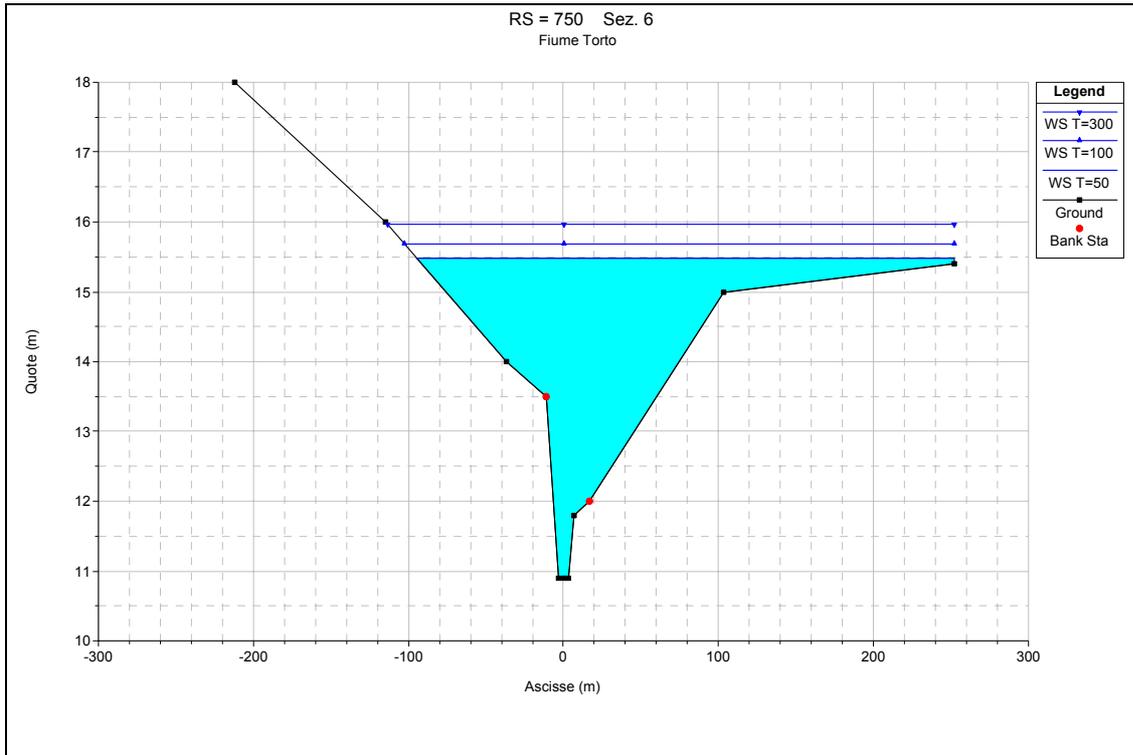


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE



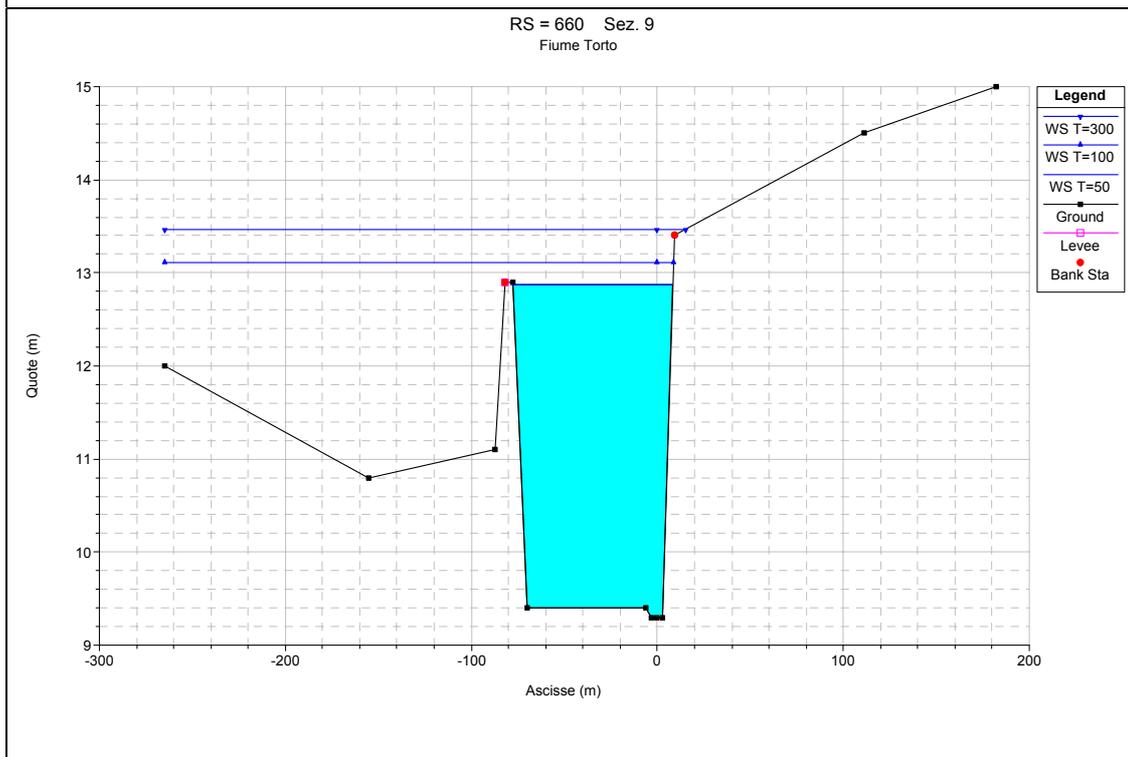
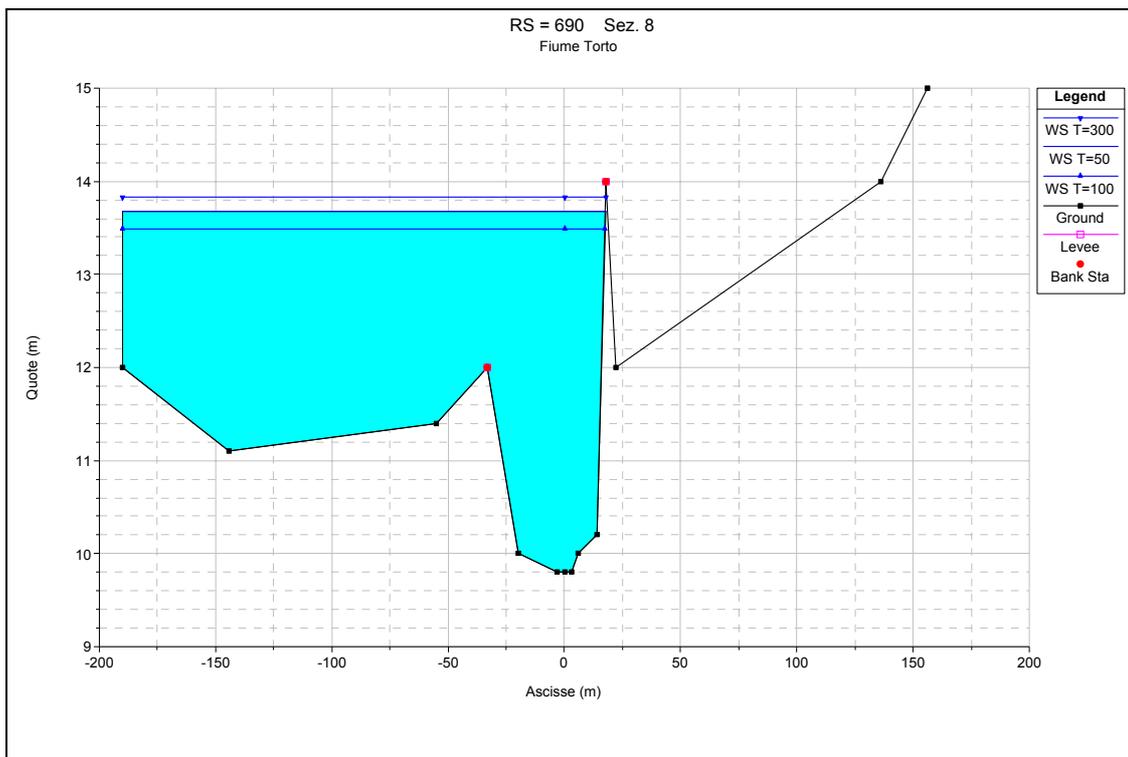


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE



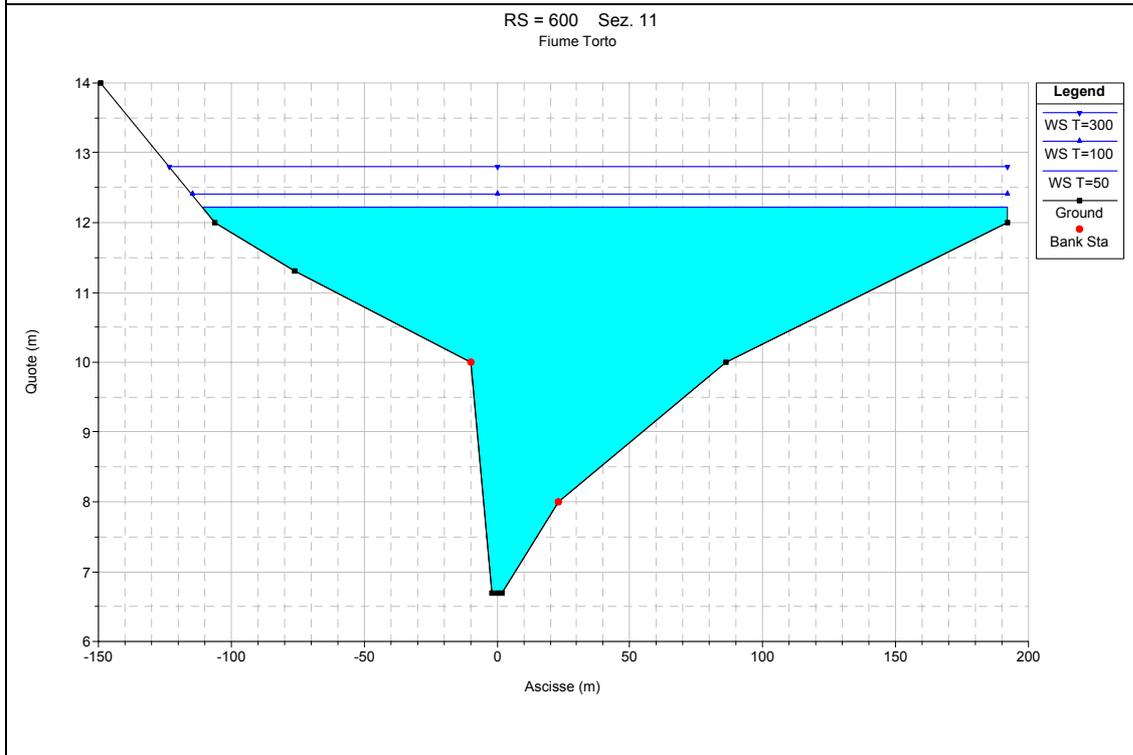
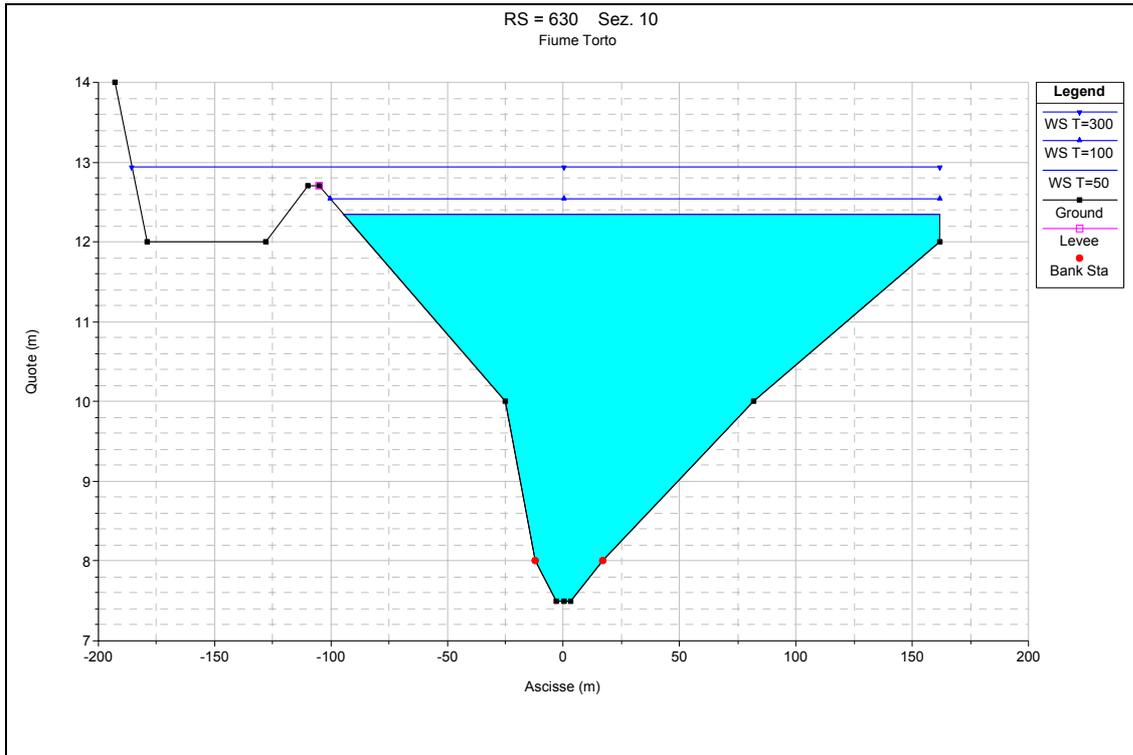


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE



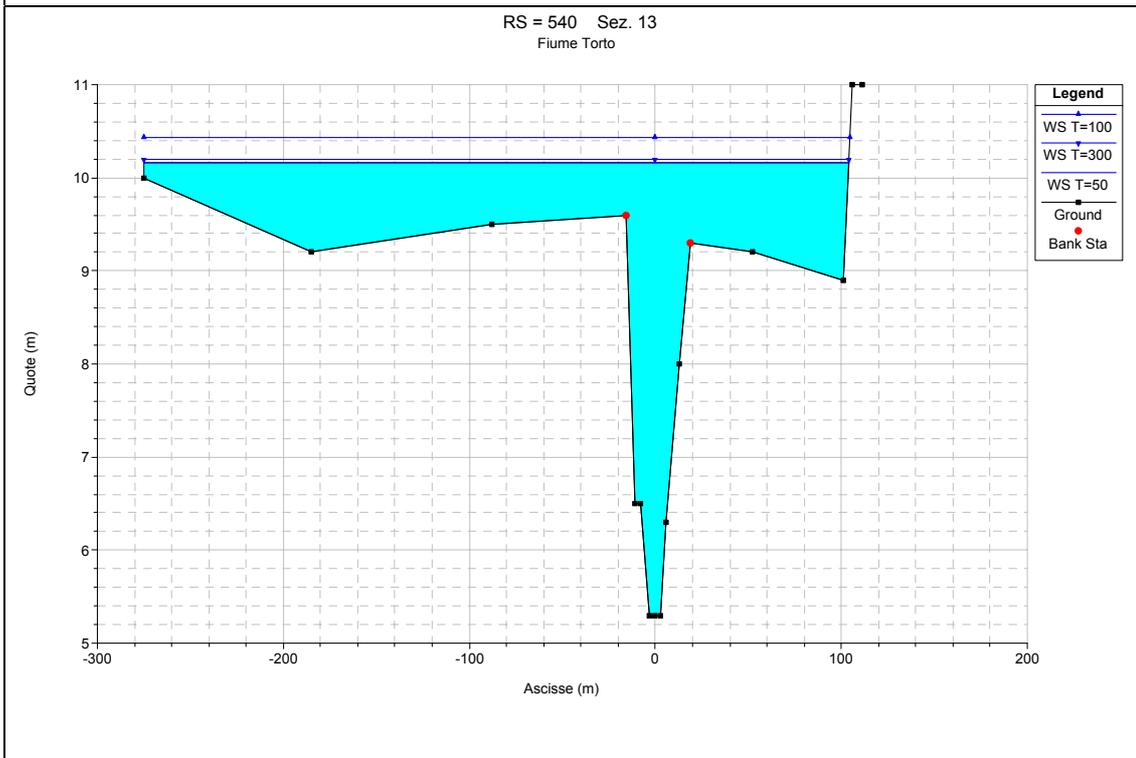
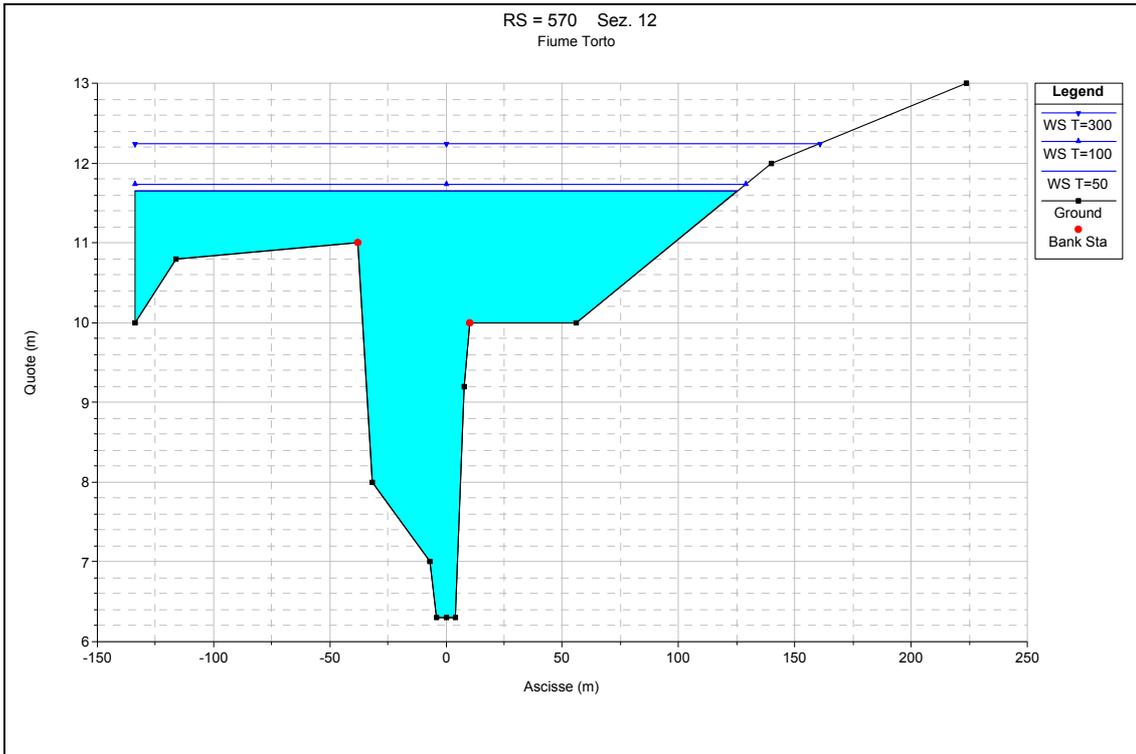


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE



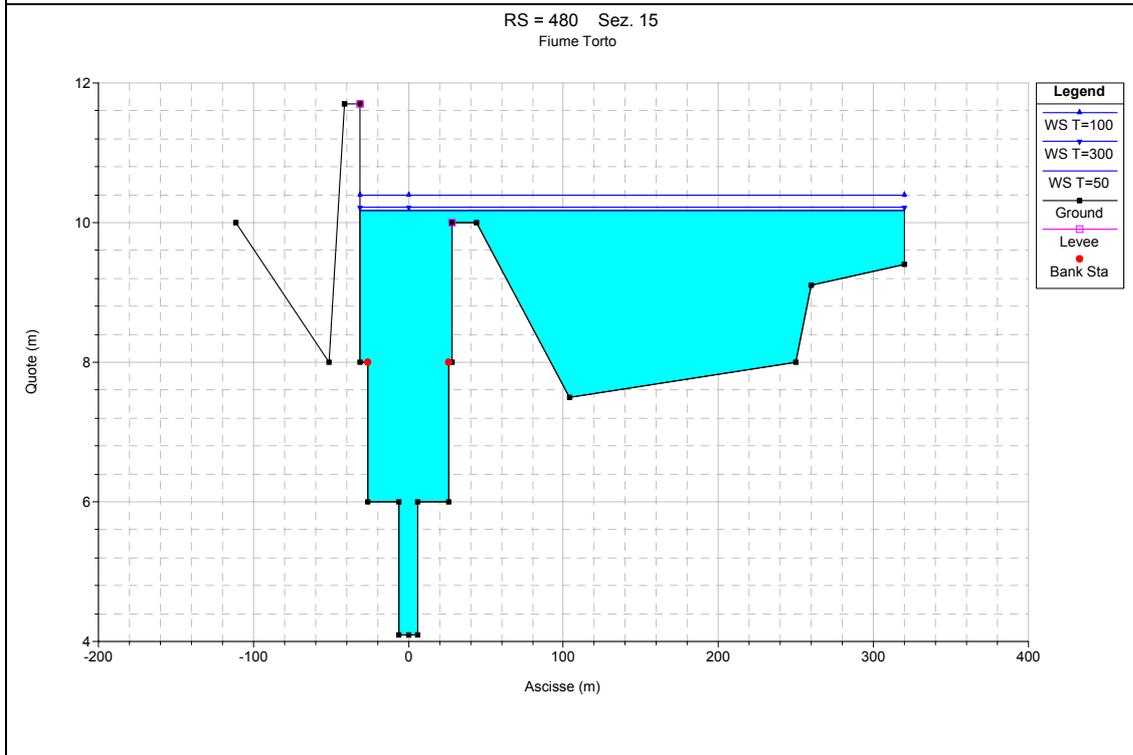
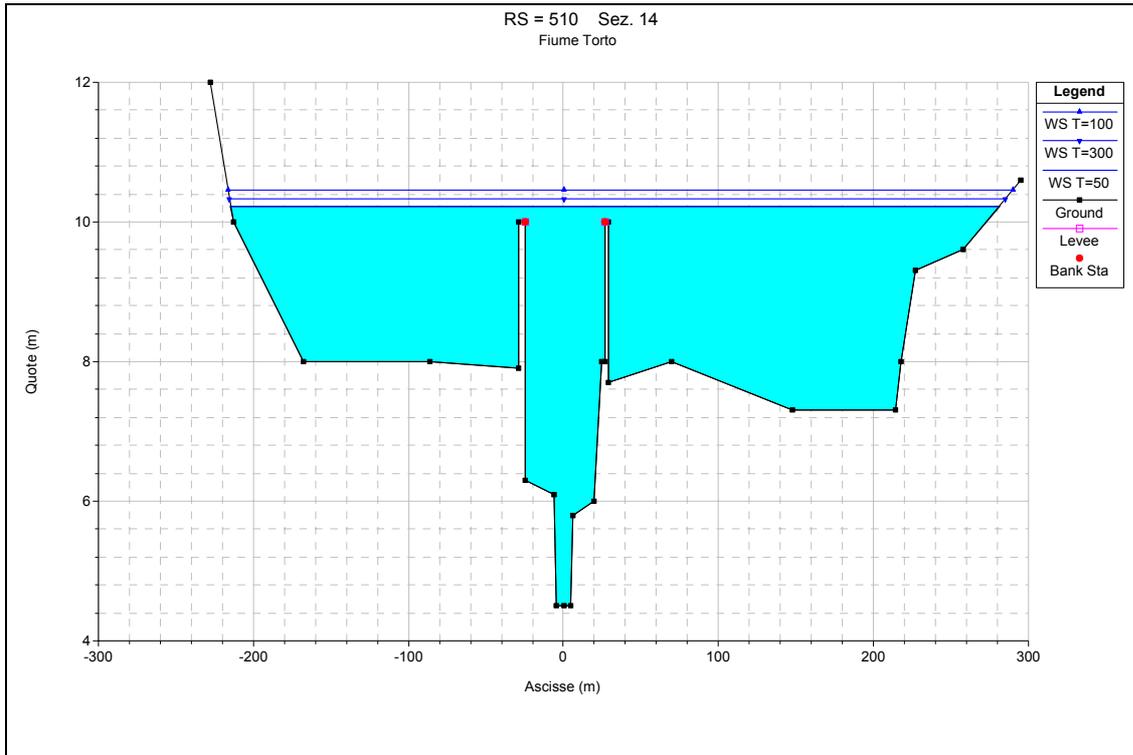


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE



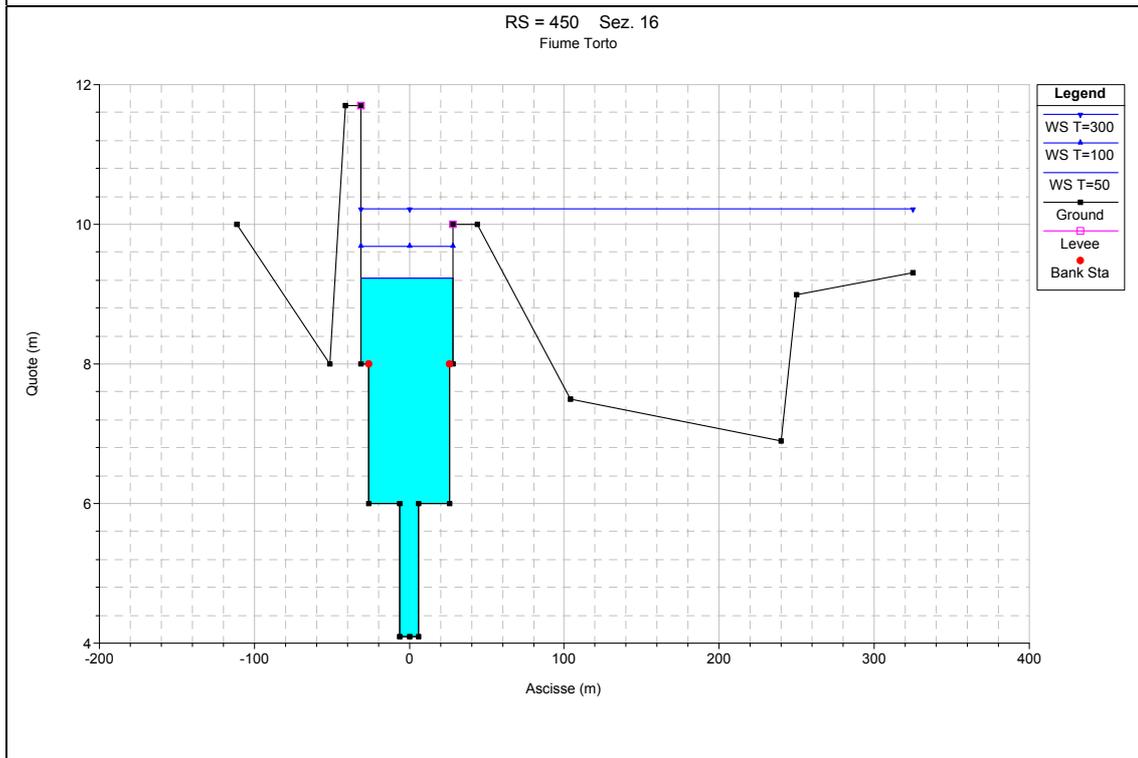
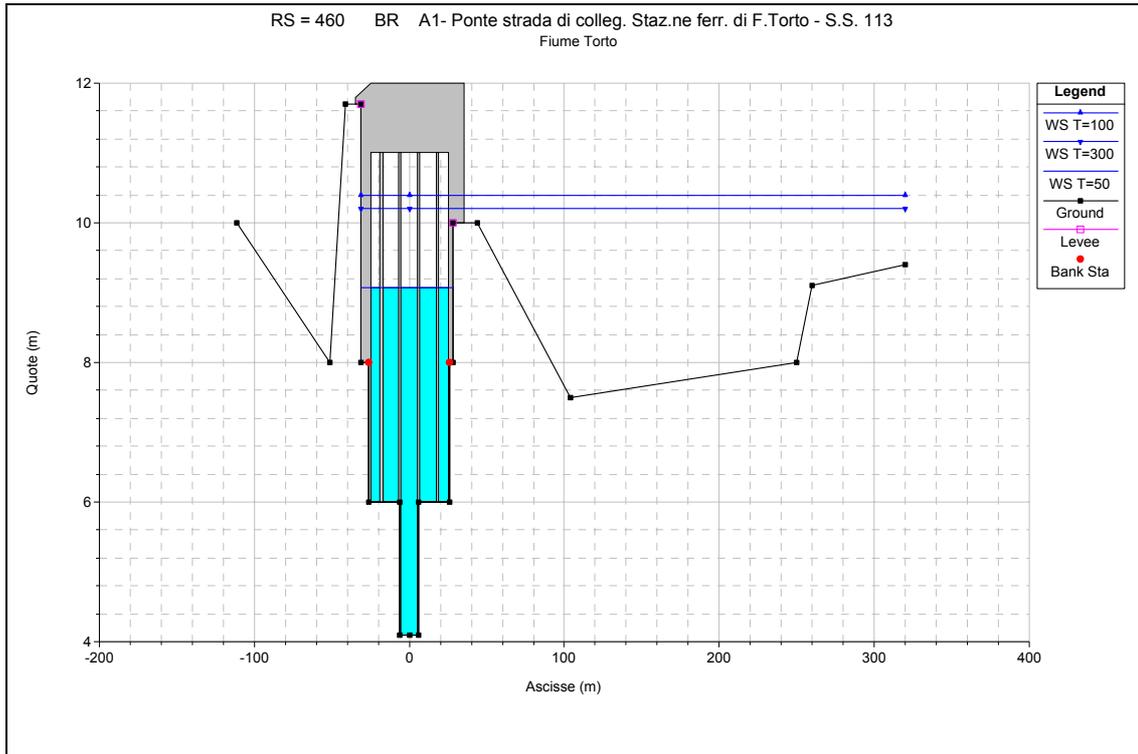


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE



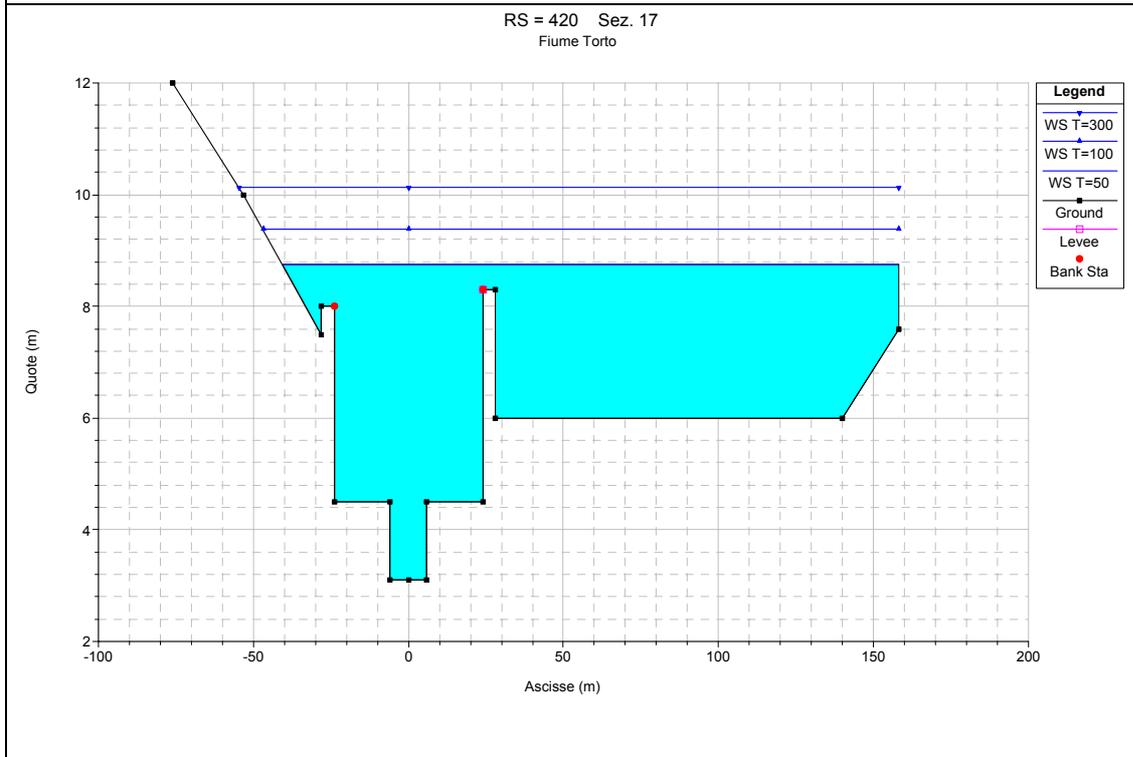
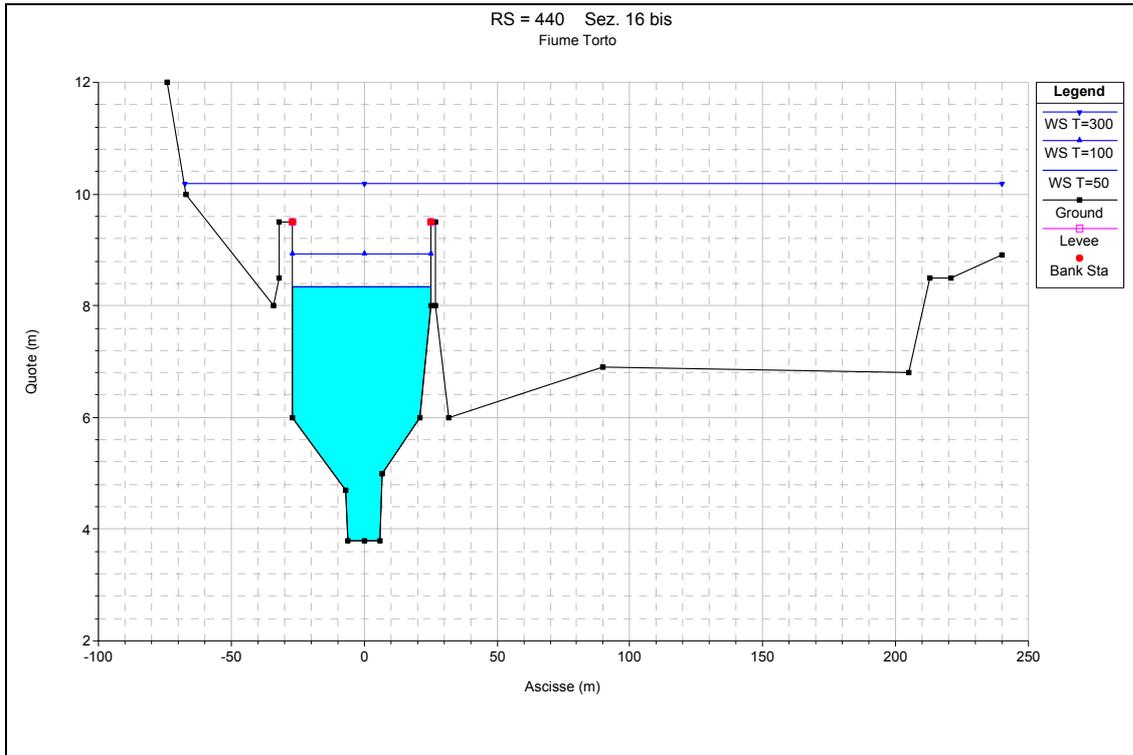


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE



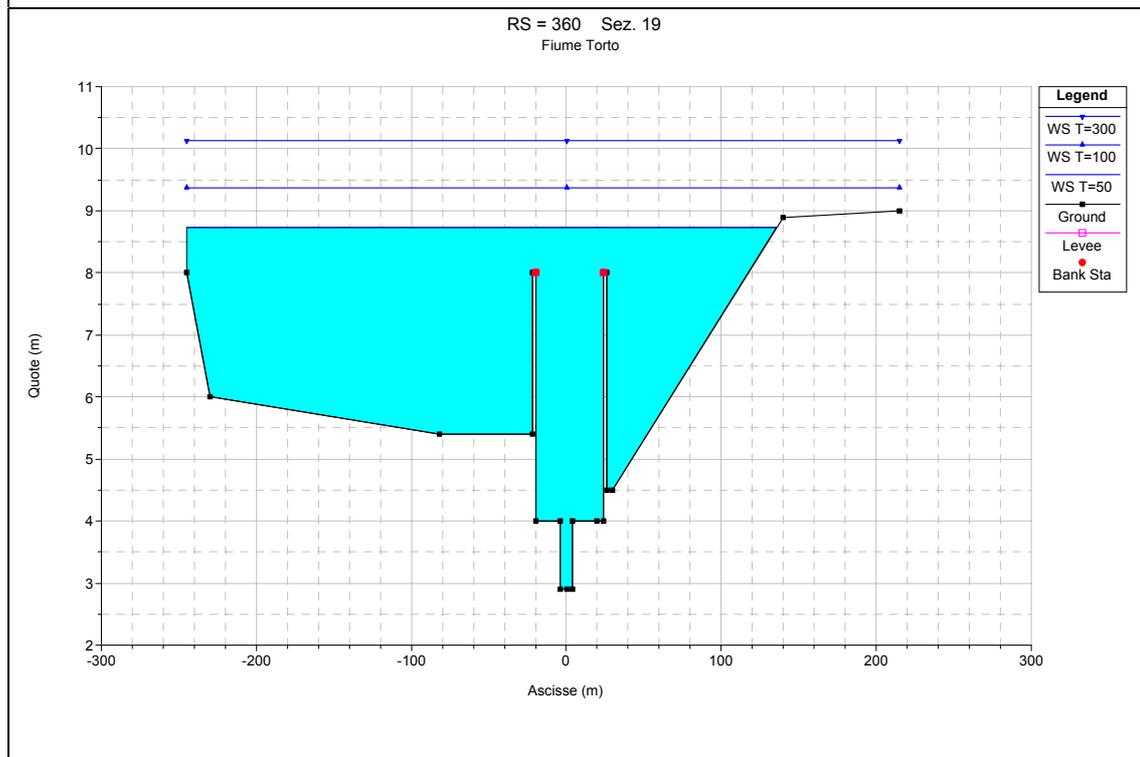
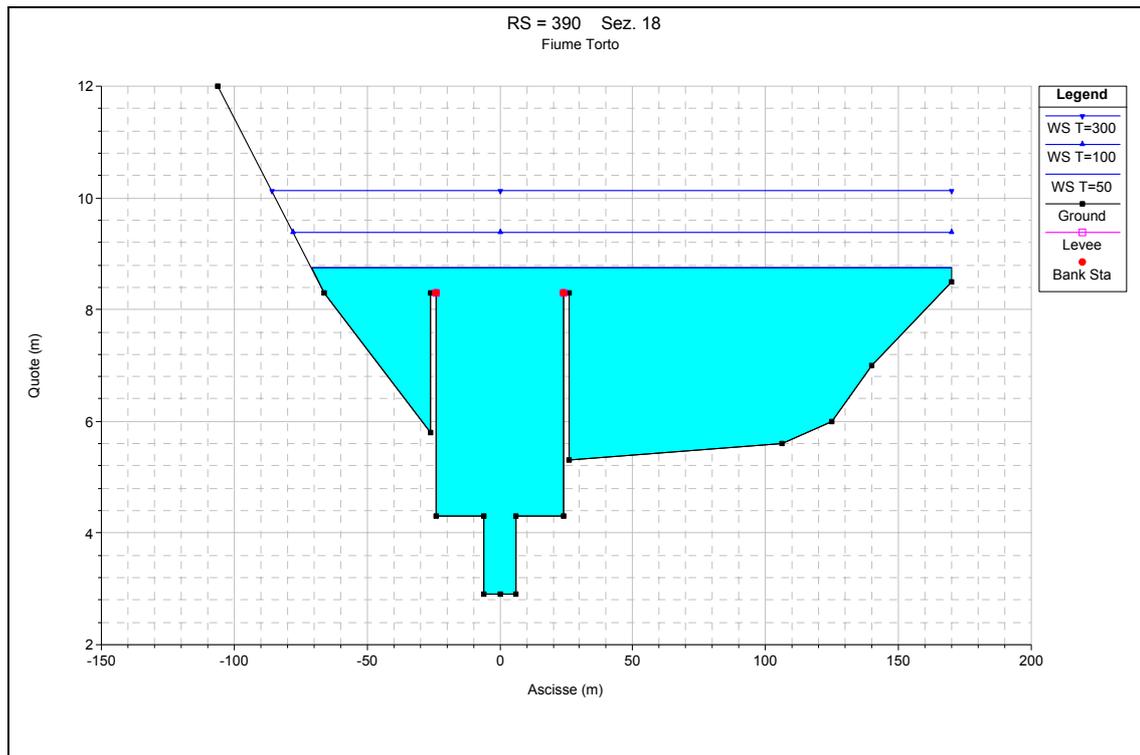


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE



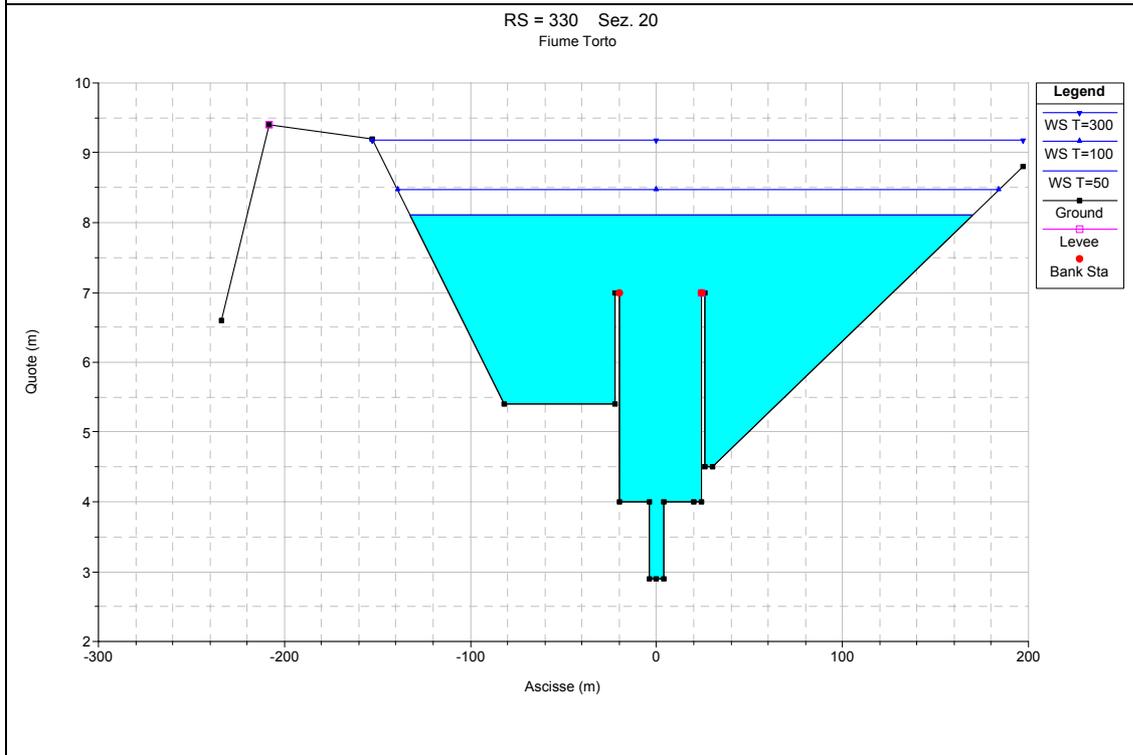
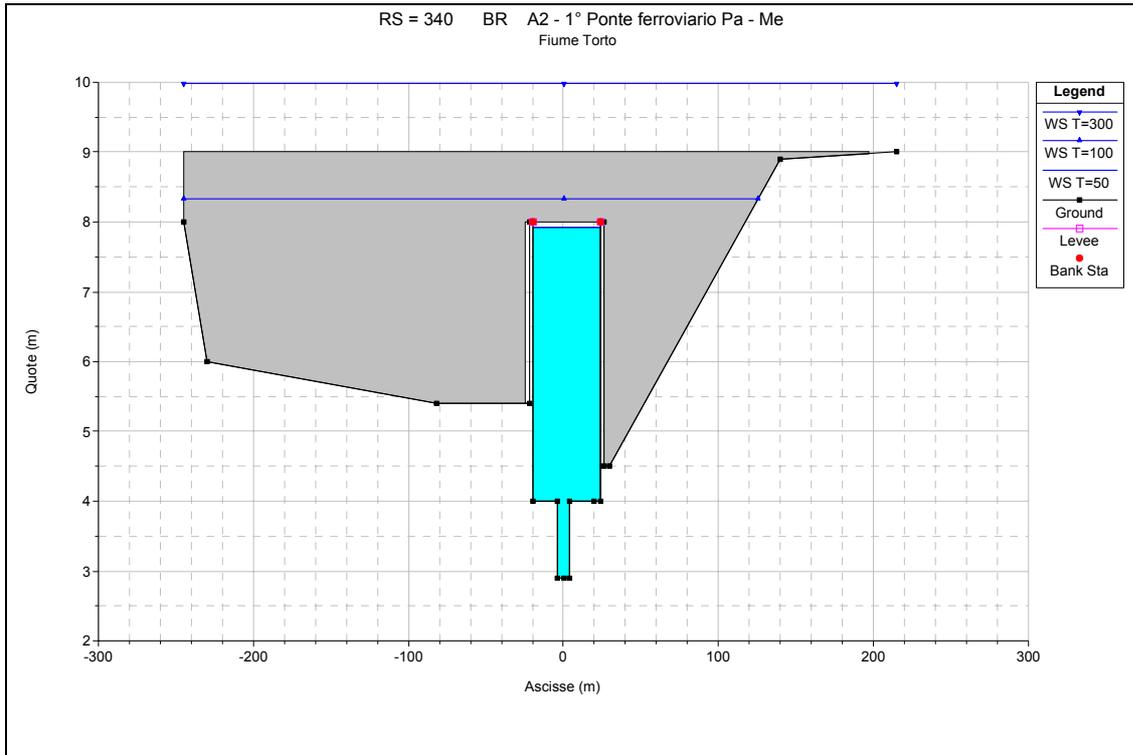


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE



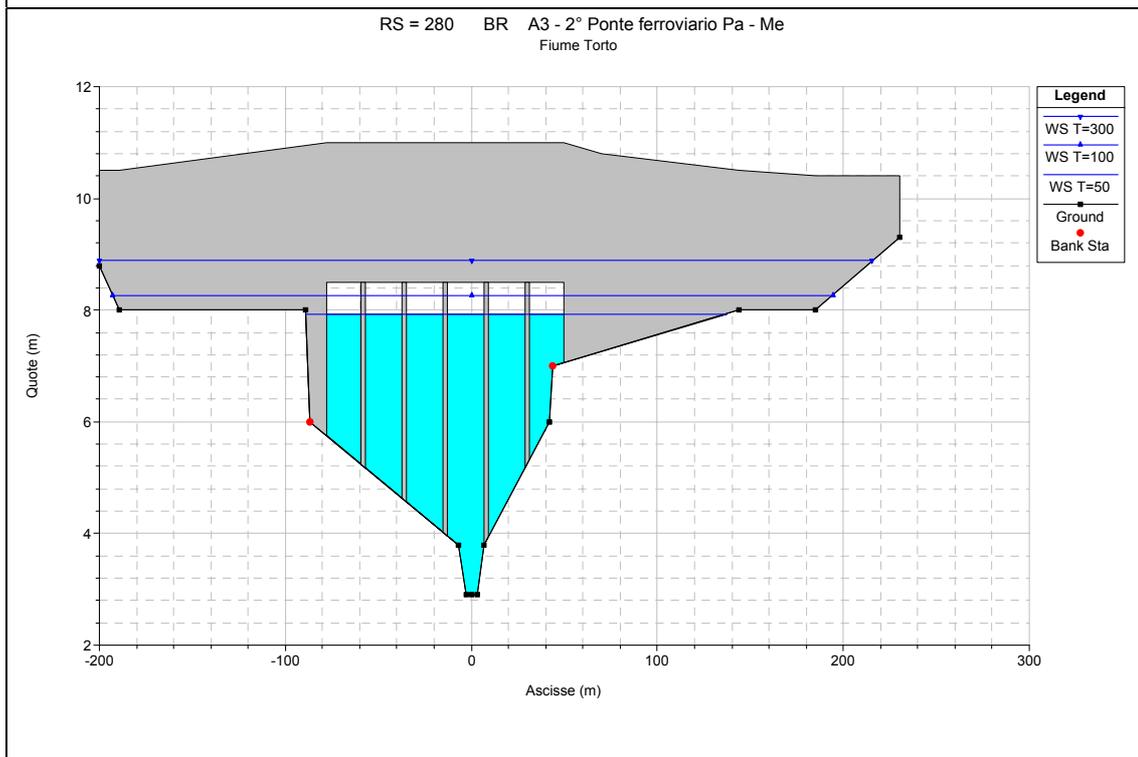
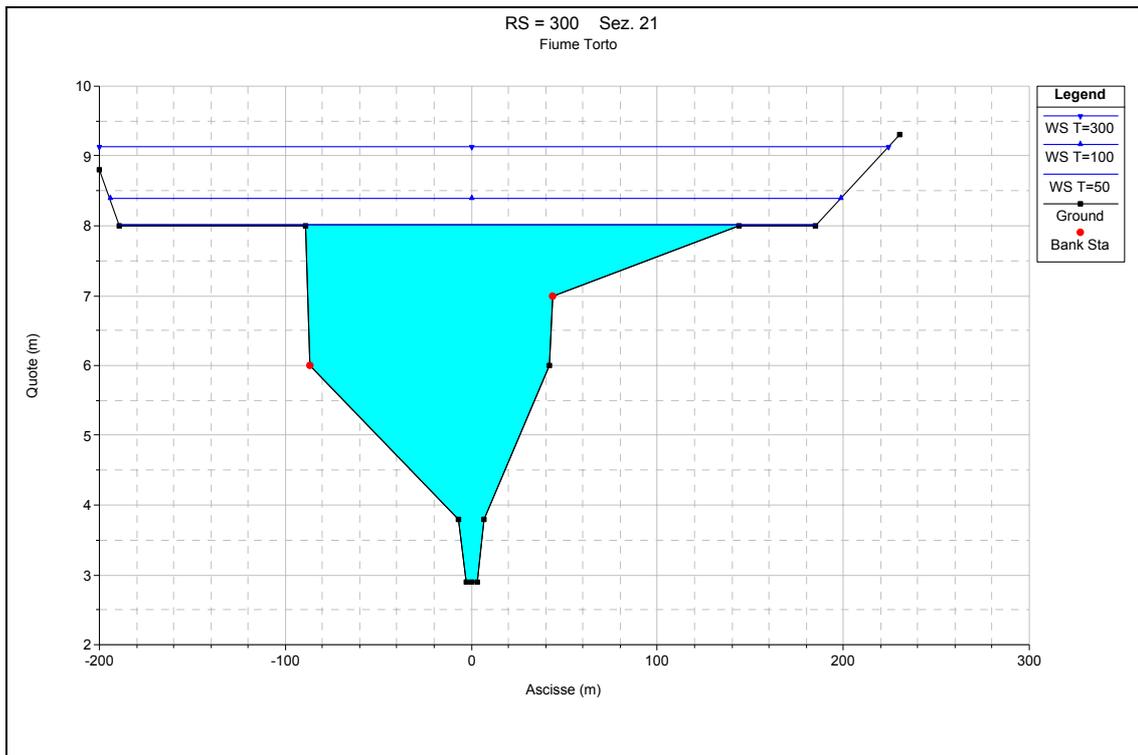


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE



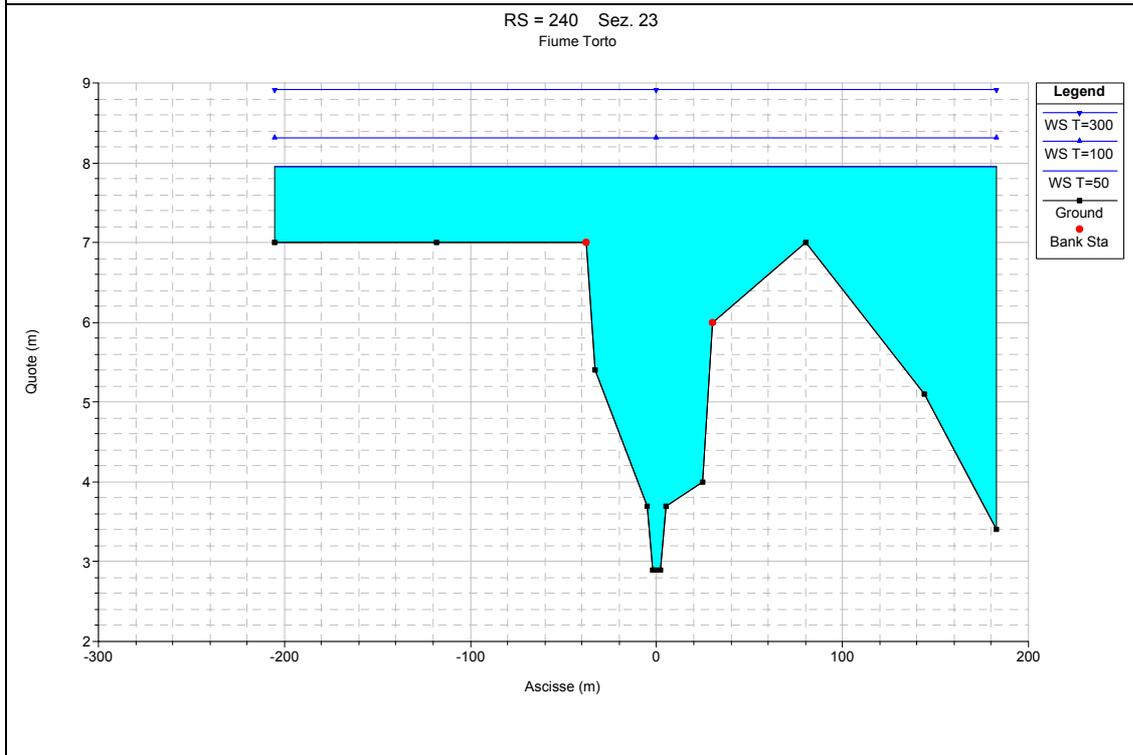
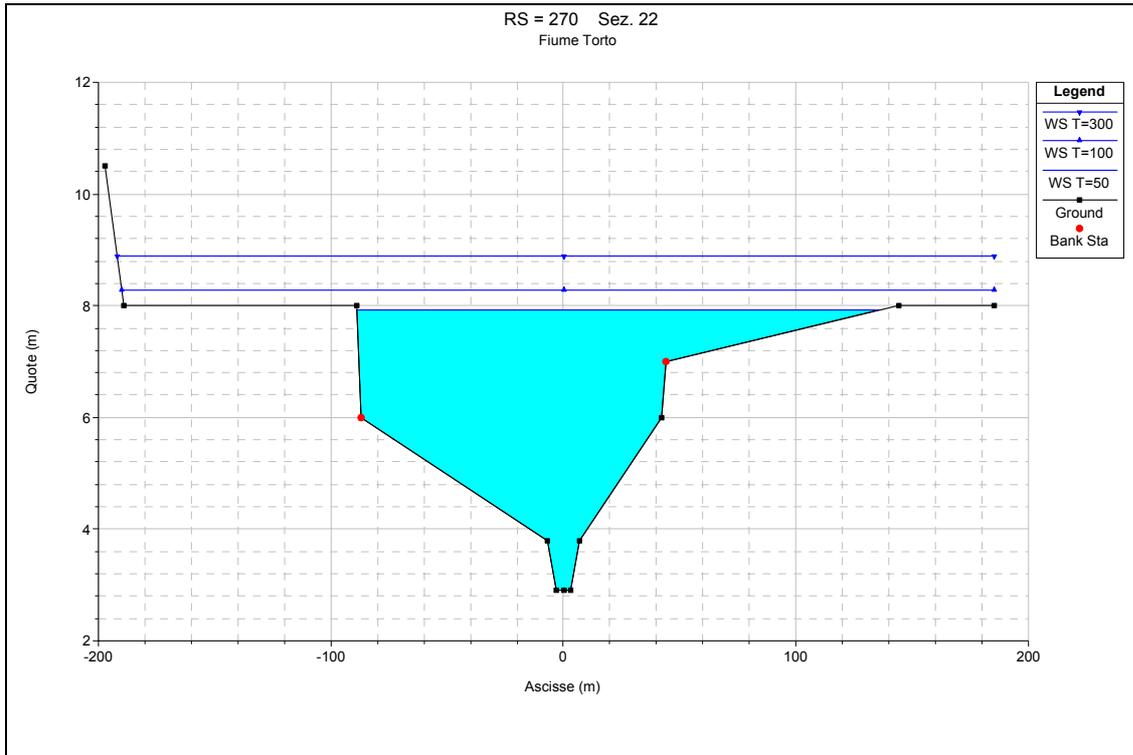


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE





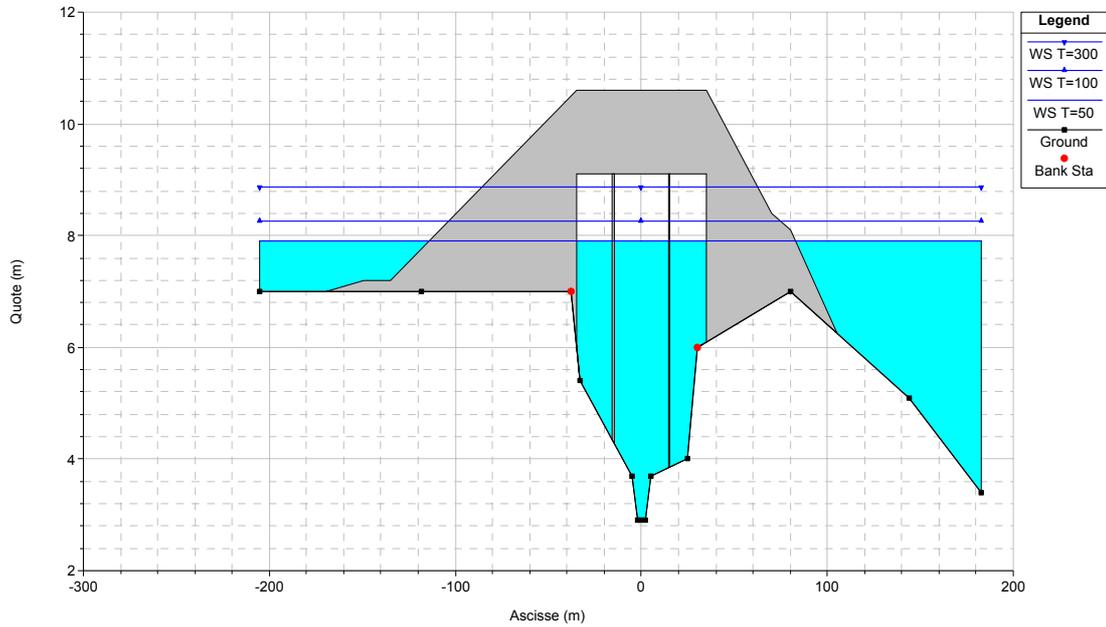
APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE





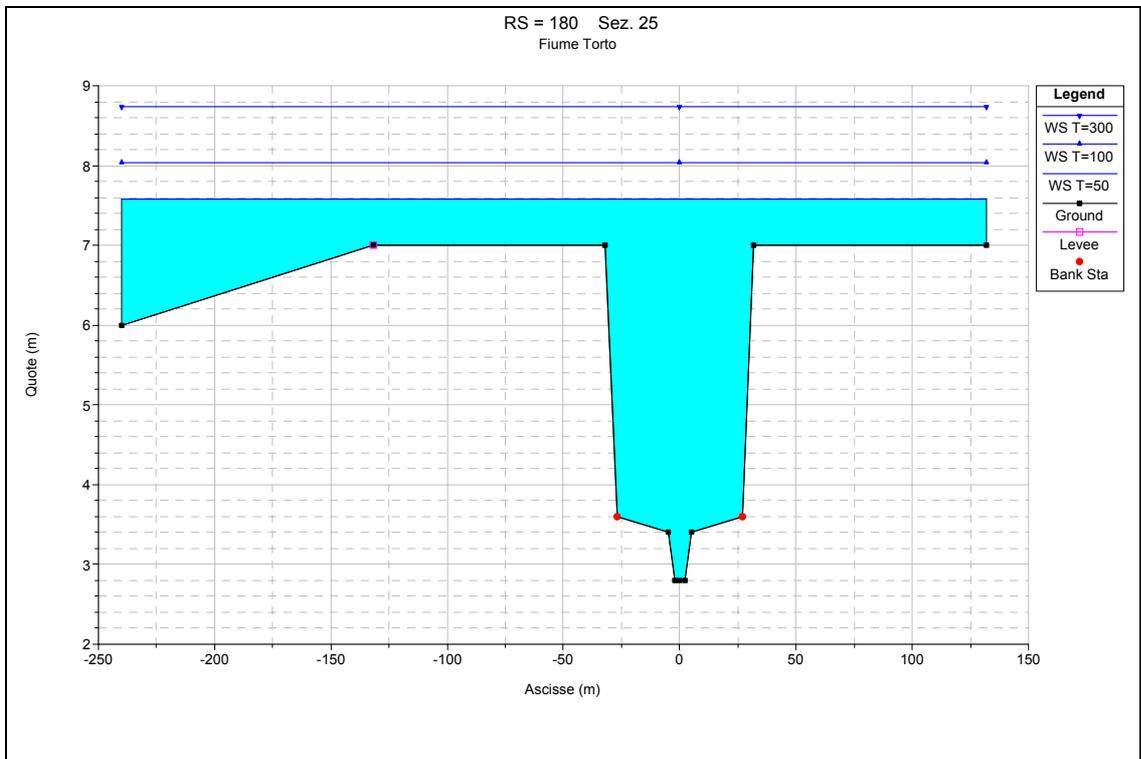
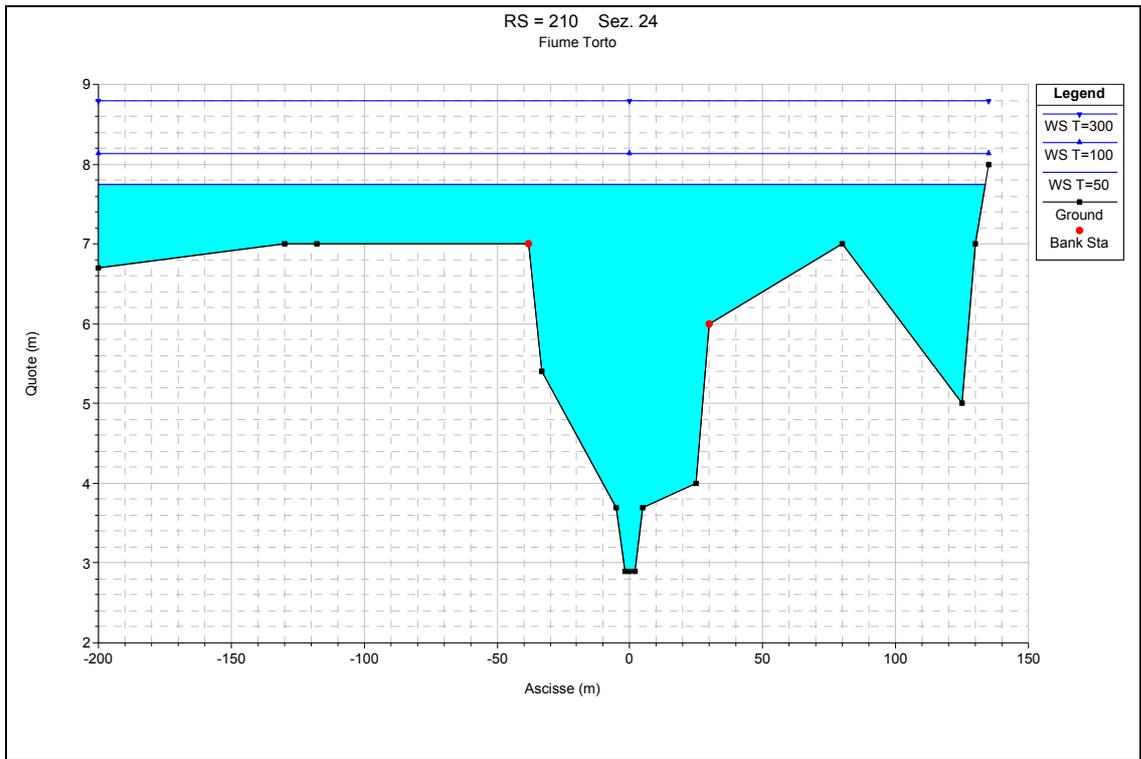
APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE

RS = 220 BR A4 - Ponte strada colleg. aggl.to ind.le-Staz.ne ferr. F. Torto
Fiume Torto



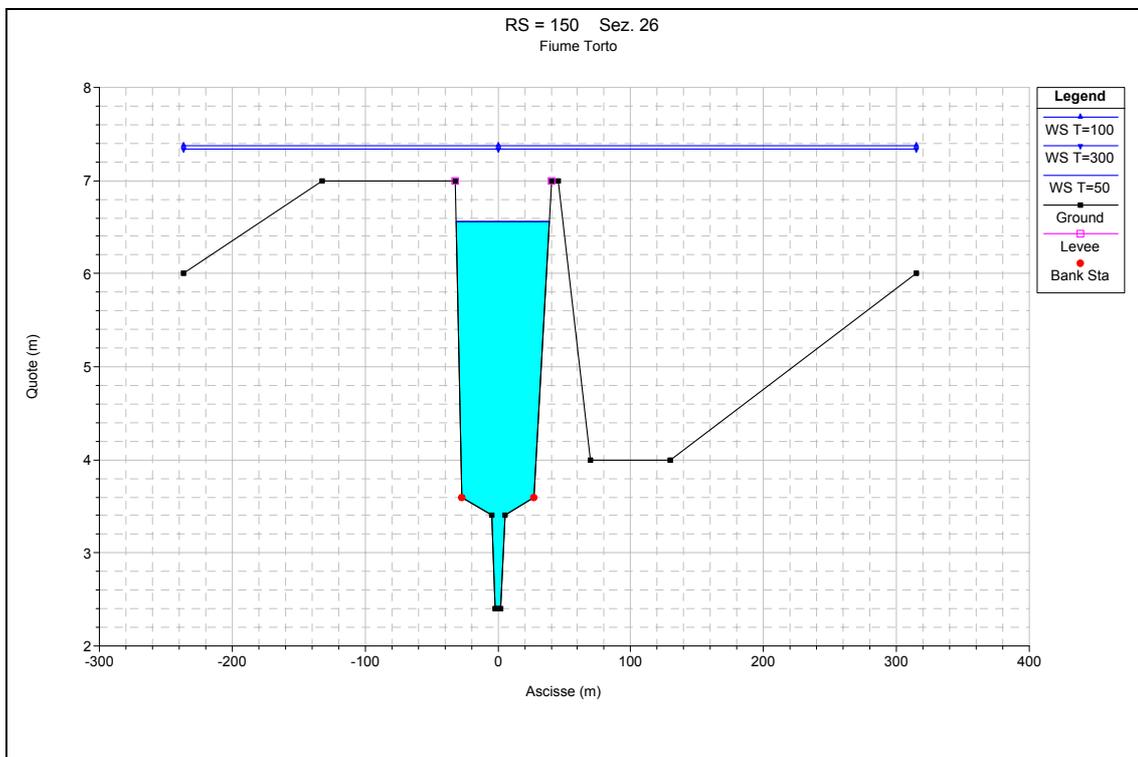
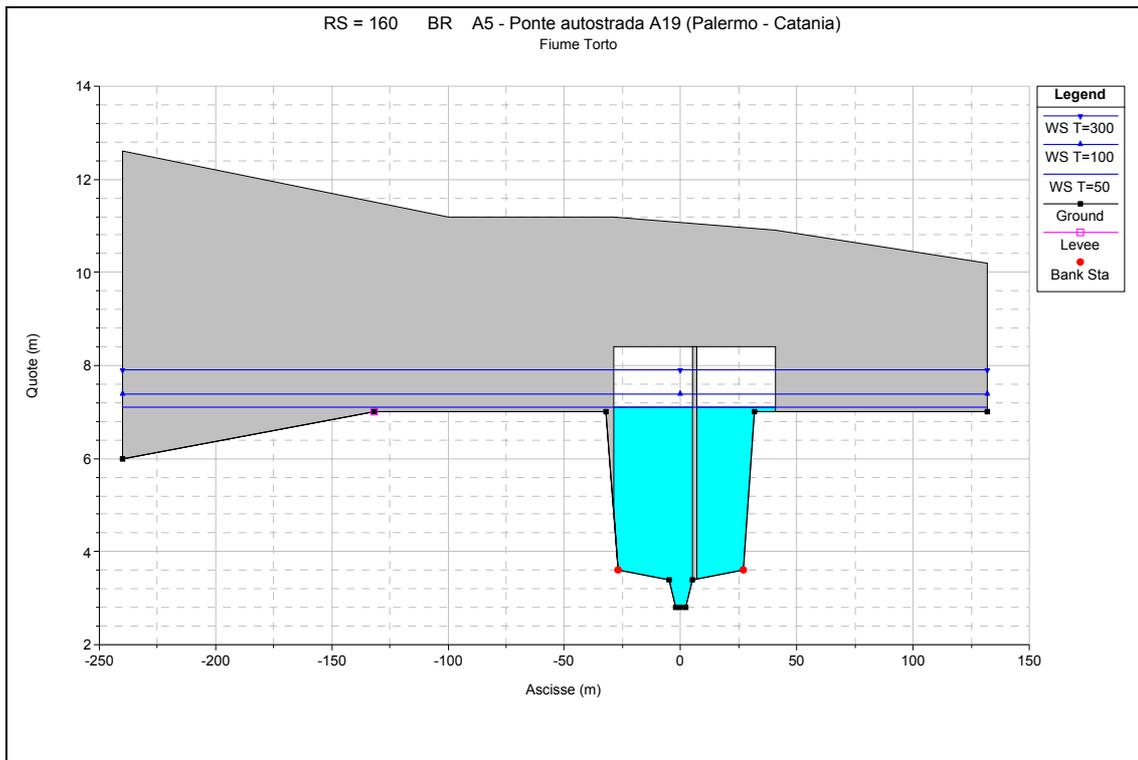


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE



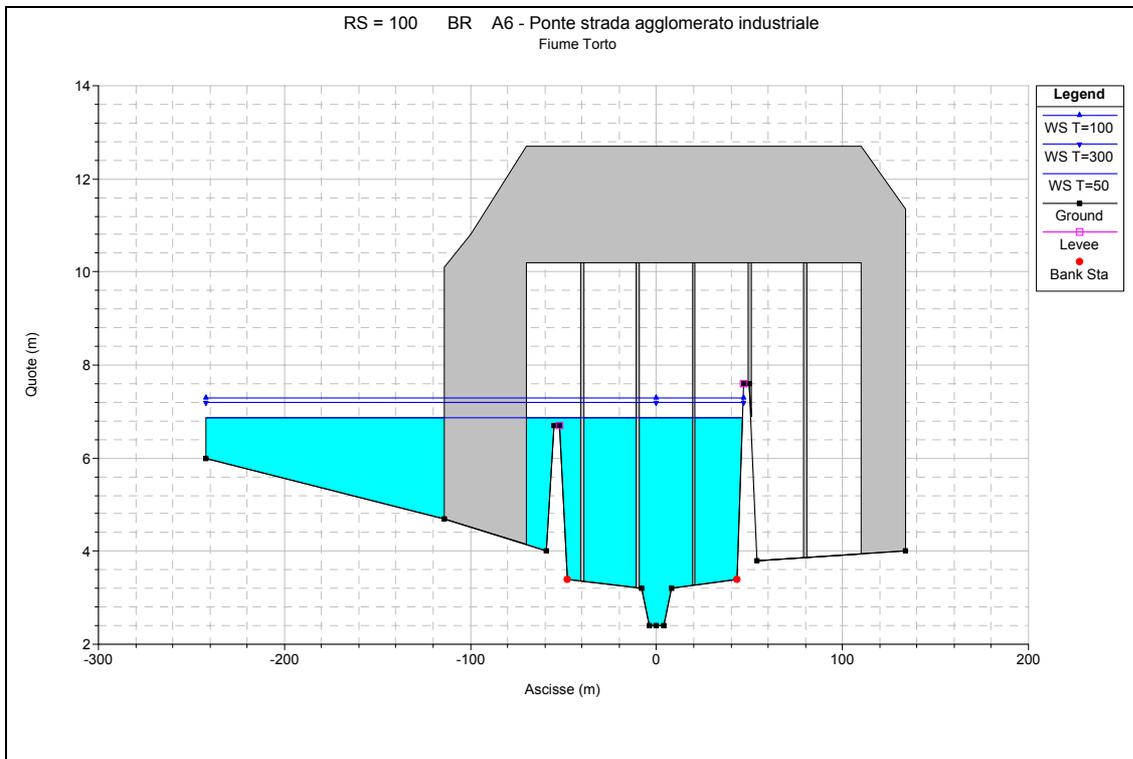
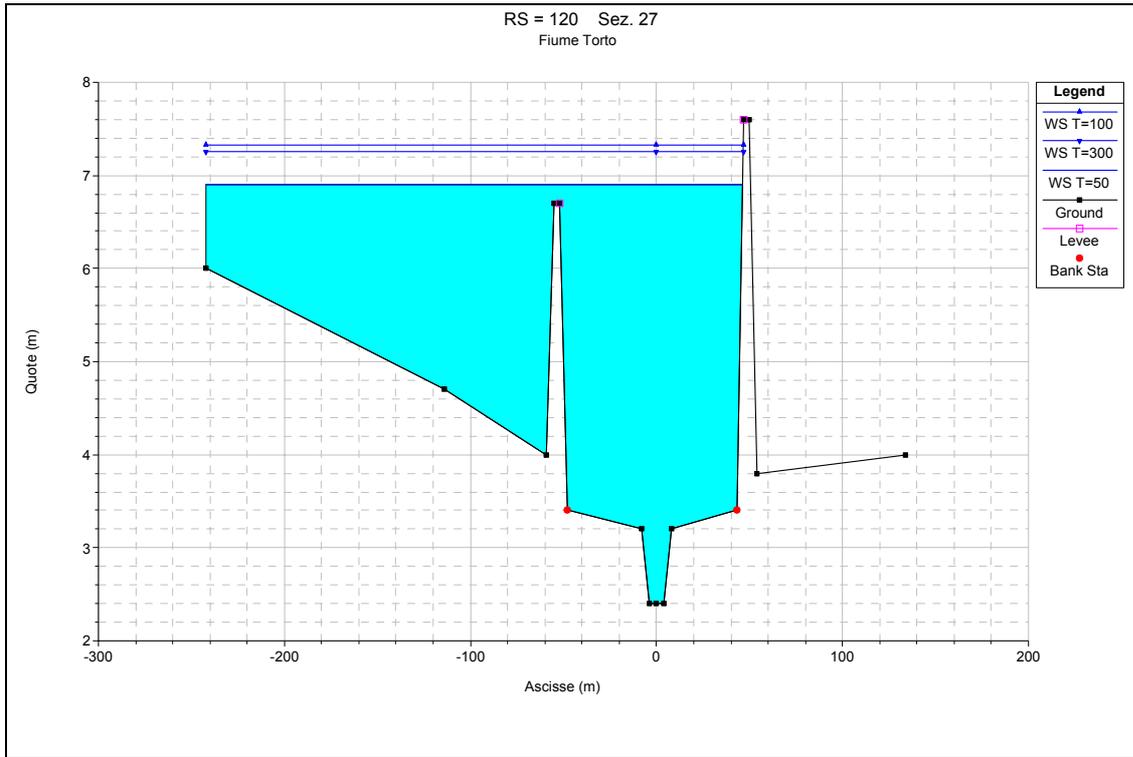


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE



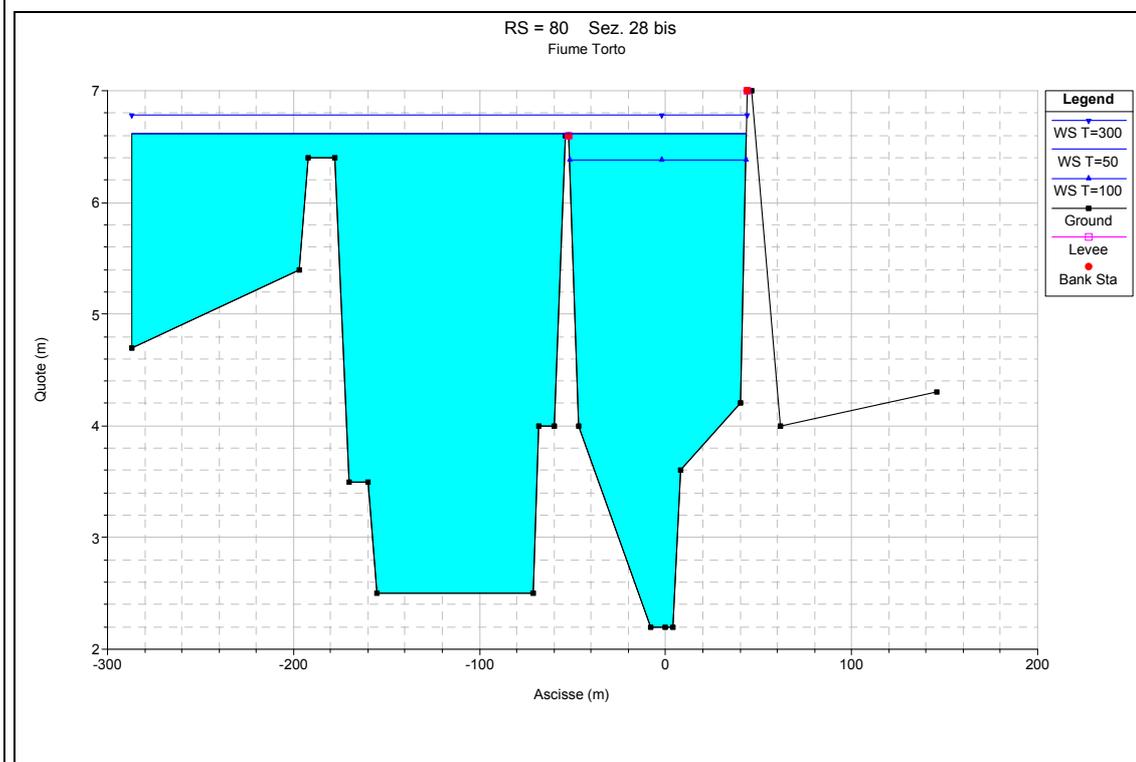
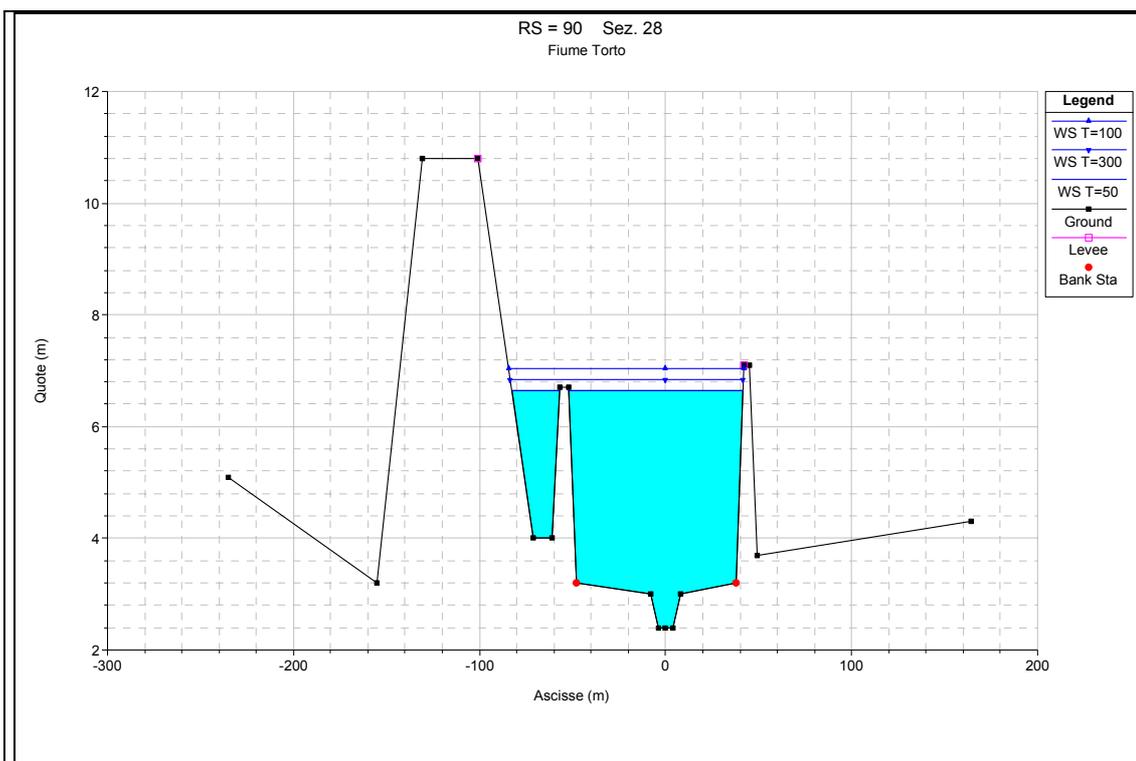


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE



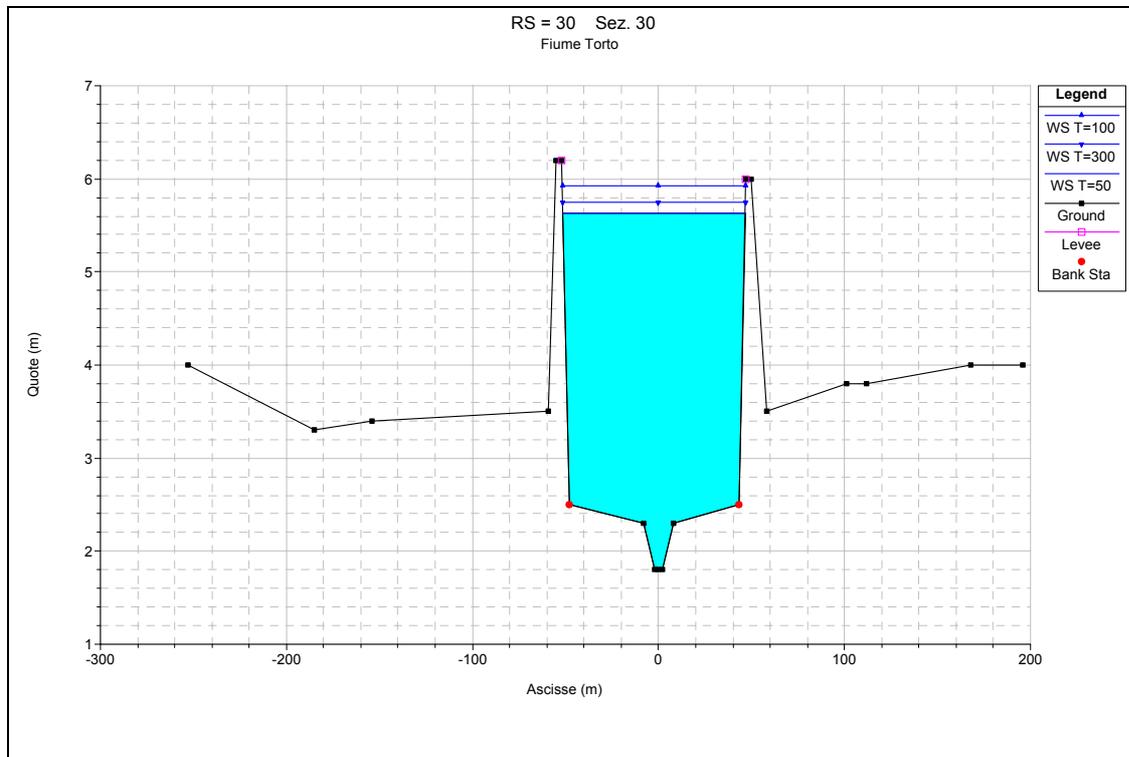
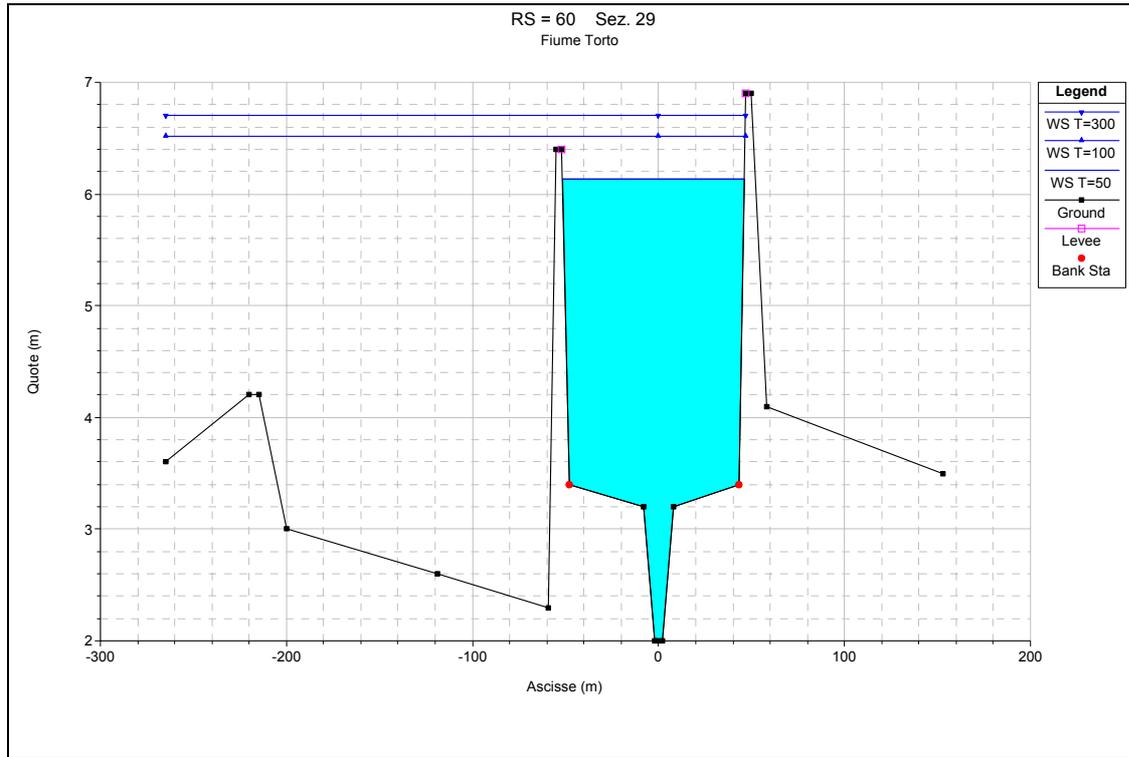


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE



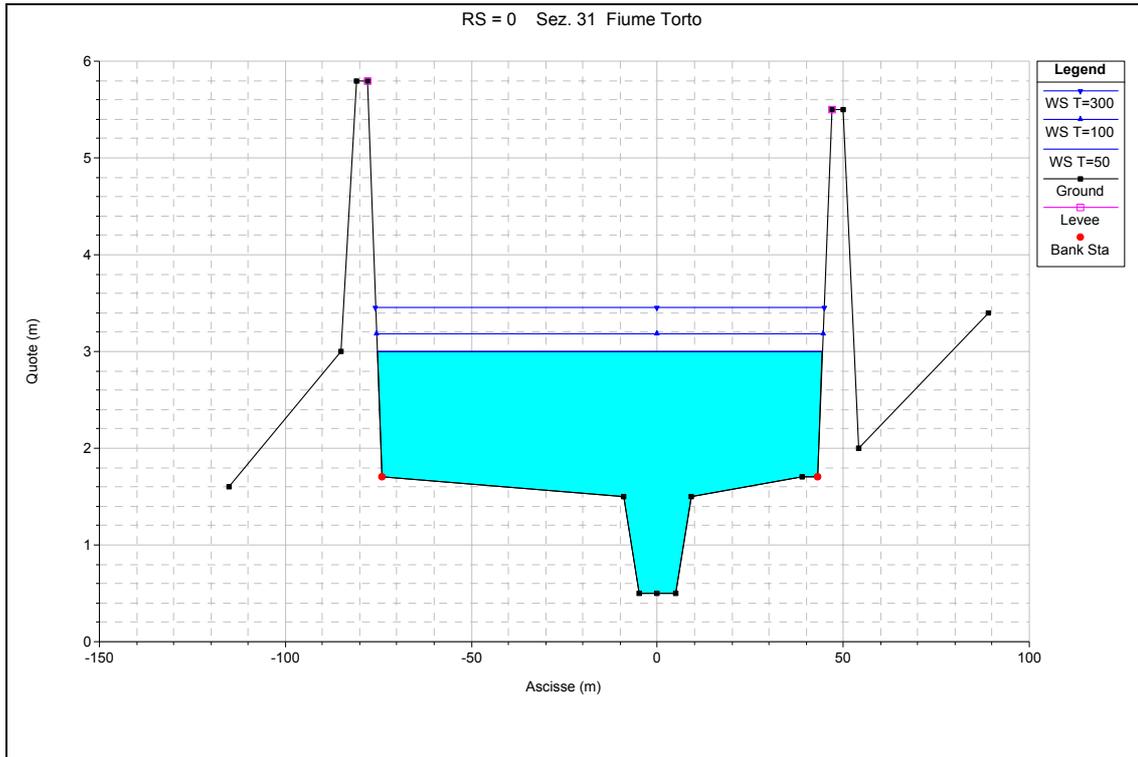


APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE





APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE





APPENDICE C – RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE

