



REGIONE SICILIANA
PRESIDENZA



PRESIDENZA
DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE




Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche
e la Tutela delle Acque in Sicilia

PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA SICILIA

(di cui all'art. 121 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152)



Bacino Idrografico Torto e bacini minori tra Imera Settentrionale e Torto (R19031)

COORDINAMENTO GENERALE A CURA DI	DOCUMENTO	REDATTO DA	DATA	APPROVATO
 SOGESID SOCIETÀ GESTIONE IMPIANTI IDRICI Unità Operativa di Palermo	B.05	SOGESID S.p.A.	DICEMBRE 2007	

INDICE

1 Premessa.....	Pag. 1
2 Il quadro conoscitivo - corpi idrici significativi e di interesse.....	Pag. 2
2.1 Identificazione del bacino.....	Pag. 2
2.1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica.....	Pag. 3
2.1.2 Caratterizzazione idrologica.....	Pag. 3
2.1.3 Corpi idrici significativi ricadenti nel bacino.....	Pag. 5
2.1.3.1 Fiume Torto (R19031CA001).....	Pag. 5
2.1.4 Caratterizzazione climatica.....	Pag. 5
2.2 Uso del territorio.....	Pag. 9
2.2.1 Insediamenti urbani.....	Pag. 9
2.2.2 Attività industriali.....	Pag.10
2.2.3 Attività agricole e zootecniche.....	Pag.12
2.3 Caratteristiche naturalistiche.....	Pag.15
2.4 Bilancio idrologico.....	Pag.15
2.4.1 Introduzione.....	Pag.15
2.4.2 Deflussi naturali calcolati nelle sezioni significative e nella sezione di chiusura.....	Pag.15
2.4.2.1 Elaborazione dei dati pluviometrici e Valutazione degli afflussi ragguagliati.....	Pag.15
2.4.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi.....	Pag.18
2.4.3 Stima dell'evapotraspirazione media.....	Pag.18
2.4.4 Risultati.....	Pag.19
3 Sistema della rete di monitoraggio quali – quantitativo dei corpi idrici e relativa classificazione.....	Pag.22
3.1 La classificazione e lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali significativi presenti nel bacino.....	Pag.22
3.1.1 I corsi d'acqua.....	Pag.22
3.1.1.1 Torto (R19031CA001).....	Pag.22
4 Valutazione delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee.....	Pag.30
4.1 Valutazione dei carichi inquinanti di origine antropica e stima degli “impatti” esercitati sullo stato qualitativo dei corpi idrici e degli “indicatori” dello stato di qualità.....	Pag.30
4.1.1 Analisi dei risultati.....	Pag.30
4.1.1.1 Corsi d'acqua.....	Pag.30
4.2 Stesura del bilancio idrico a scala di bacino.....	Pag.47
4.2.1 Valutazione delle risorse idriche naturali.....	Pag.47

4.2.2 Valutazione delle risorse idriche potenziali.....	Pag.47
4.2.3 Valutazione delle risorse idriche utilizzabili	Pag.48
4.2.4 Stima dei fabbisogni idrici.....	Pag.50
4.2.4.1 Il sistema delle utilizzazioni civili e stima dei fabbisogni.....	Pag.50
4.2.4.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni	Pag.53
4.2.4.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali e stima dei fabbisogni.....	Pag.55
4.2.5 Il bilancio idrico a scala di bacino e l'indice di sostenibilità delle risorse	Pag.57
5 Obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere per i corpi idrici significativi ricadenti nel bacino.....	Pag.59
5.1 Corsi d'acqua.....	Pag.59
6 Programma degli interventi.....	Pag.60

1 Premessa

Il presente documento illustra i contenuti del Piano di Tutela delle Acque della Sicilia relativamente al bacino idrografico Torto e bacini minori tra Imera Settentrionale e Torto. In particolare:

- il capitolo 2 fornisce un quadro conoscitivo del territorio delimitato dai bacini anzidetti. Con riferimento alla metodologia descritta nel documento “Relazione Generale”, cap. 5, viene qui fornita una caratterizzazione idrogeologica e climatica del territorio e vengono, altresì, fornite note indicative sull’uso del territorio e sulle aree naturali protette in esso presenti. Viene, infine, riportato l’esito del bilancio idrologico a scala di bacino da cui è stato possibile stimare l’entità delle acque che si sono infiltrate nel terreno e che hanno generato ricarica delle falde e deflusso di base.
- il capitolo 3 illustra l’esito dell’attività di monitoraggio condotta sui corpi idrici significativi presenti nel bacino e finalizzata alla classificazione degli stessi;
- il capitolo 4 contiene gli esiti della valutazione dell’impatto antropico, in forma concentrata e diffusa, sullo stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee presenti nel territorio delimitato dal bacino oggetto del presente documento. Lo studio è stato condotto in accordo alla metodologia descritta nella “Relazione Generale” al capitolo 7, par. 7.1 ÷ 7.3. Lo stesso capitolo contiene, inoltre, il bilancio idrico a scala di bacino, così come previsto al par. 7.4 della stessa “Relazione Generale”, ovvero il confronto tra le risorse utilizzabili nel bacino e la somma dei fabbisogni dei settori civile, irriguo ed industriale, la cui stesura è finalizzata alla stima delle “pressioni” sullo stato quantitativo delle risorse presenti nel bacino.
- nel capitolo 5, sulla base dello stato di qualità dei corpi idrici presenti nel bacino, così come riportato nel capitolo 3, vengono individuati, in accordo alla normativa vigente, gli obiettivi minimi di qualità ambientale da raggiungere e/o mantenere al 2008 e al 2015;
- Infine, in accordo alla metodologia di analisi illustrata nel documento “Programma degli Interventi”, nel capitolo 6 viene fornito il quadro sintetico degli interventi previsti nei territori comunali ricadenti all’interno del bacino oggetto di studio ritenuti utili al miglioramento dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici presenti nel bacino. Gli interventi (singolarmente elencati nel documento “Programma degli Interventi - allegato E.I”), sono stati in questo capitolo aggregati in 6 macro categorie per ciascuna delle quali viene indicata la previsione di spesa e le risorse finanziarie disponibili.

2 Il quadro conoscitivo - corpi idrici significativi e di interesse

2.1 Identificazione del bacino

Nome: TORTO E BACINI MINORI TRA IMERA SETTENTRIONALE E TORTO

Codice: 19031

Superficie: Km² 435,16

Il bacino idrografico "Torto e bacini minori tra Imera Settentrionale e Torto", ricade nel versante settentrionale della Sicilia, nel territorio delle province di Caltanissetta e Palermo, e confina ad ovest con il bacino del fiume San Leonardo e con alcuni bacini minori, ad est con il bacino del fiume Imera Settentrionale e a sud con il bacino del fiume Platani.

Il bacino, con la sua superficie di circa 435 Km², è il 12° per dimensioni fra quelli contenenti corpi idrici significativi, qui costituiti dal fiume Torto (tabella 2.1.1). Tale fiume nasce dalla catena montuosa delle Madonie e si sviluppa per circa 59 Km lungo la direttrice sud-nord fino a sfociare nel Golfo di Termini Imerese, nel Mar Tirreno, e possiede un bacino imbrifero di 421 Km².

Nel bacino ricadono gli agglomerati indicati nella tabella 2.1.2.

Tabella 2.1.1 - Principali corpi idrici superficiali ricadenti nel bacino

	<i>Codice</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Dimensioni</i>	<i>Natura</i>	<i>Superficie bacino del singolo corso d'acqua o lago</i>	<i>Identificazione</i>
<i>corsi d'acqua superficiali</i>	R19031CA001	fiume Torto	58,71 Km	Corso completo; I Ordine	421 Km ²	Significativo per dimensioni

Tabella 2.1.2 - Agglomerati ricadenti all'interno del bacino idrografico

<i>Numero progressivo</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Codice</i>
1	Alia	82001_01
2	Aliminusa	82003_01
3	Cerda	82028_01
4	Lercara Friddi	82045_01
5	Montemaggiore Belsito	82051_01
6	Roccapalumba 1	82062_01
7	Sciara	82068_01

2.1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica

Il bacino del fiume Torto e Bacini minori compresi tra Imera settentrionale e Torto, ricade nel versante settentrionale della Sicilia e si estende per circa 435 Km² interessando il territorio delle province di Caltanissetta e Palermo. Il corpo idrico principale è il fiume Torto che nasce dalla catena montuosa delle Madonie, si sviluppa per circa 60 Km lungo la direttrice sud-nord e infine sfocia nel Mar Tirreno, a circa 6 Km dall'abitato di Termini. Il bacino del fiume Torto confina ad est con il bacino dell'Imera Settentrionale, ad ovest con quello del S. Leonardo, a sud con il bacino del fiume Platani.

Geologicamente il Bacino ricade in un ristretto settore della catena delle Madonie, i Monti di Termini – Trabia, rilievi essenzialmente di natura carbonatica. L'analisi morfologica evidenzia la natura piuttosto accidentata del bacino, con rilievi montuosi localizzati lungo lo spartiacque, ma anche nella parte centro-meridionale.

Per ciò che riguarda la natura del terreno nel bacino sono presenti lungo i fondovalle formazioni argillose e marnose-argillose, con presenza, in alto, di lembi di formazioni conglomeratico sabbiose che costituiscono le espressioni morfologiche di rilievo. Altre formazioni argillose, ma estremamente disturbate, si riscontrano nel settore nord-orientale e isolatamente nel settore meridionale. Nel bacino ricadono i centri abitati di Lercara Friddi, Alia, Roccapalumba, Montemaggiore Belsito, Aliminusa e Cerda.

2.1.2 Caratterizzazione idrologica

Lungo il corso del fiume Torto sono presenti due stazioni idrometriche (Tabella 2.1.3); Torto a Bivio Cerda funzionante dal 1969 al 1989 e Torto a Roccapalumba scalo funzionante dal 1993 al 1997. I dati storici delle portate mensili registrati nelle due stazioni sono riportati nelle Tabelle 2.1.4 e 2.1.5.

Tabella 2.1.3 - Stazioni idrometriche ricadenti nel Bacino

Stazione	Periodo di funzionamento (Annali idrologici)	Superficie sottesa (Km ²)	Altitudine media (m s.m.m.)	Zero idrometrico (m.s.m)
Torto a Bivio Cerda	1969 - 1977, 1980 - 81, 1983 - 89	105	829	236
Torto a Roccapalumba Scalo	1983 - 1997	173	999	565

Tabella 2.1.4 - Dati storici delle portate mensili della stazione Torto a Bivio Cerda

ANNO	Portata media annua [m³/s]	PORTATE MEDIE MENSILI [m³/s]											
		Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1980	0,11	0,09	0,08	0,92	0,11	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05
1981	0,47	0,96	1,04	0,56	0,18	0,07	0,03	0,02	0,01	0,00	0,13	1,01	1,65
1982	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1983	0,24	0,26	0,32	0,70	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,57
1984	0,36	0,44	2,71	0,74	0,21	0,09	0,04	0,00	0,00	0,00	0,03	0,04	0,19
1985	0,39	1,47	0,39	1,03	1,64	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
1986	0,11	0,02	0,31	0,37	0,06	0,01	0,00	0,05	0,02	0,10	0,11	0,09	0,17
1987	0,27	0,56	1,16	0,66	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,06	0,55	0,28
1988	0,31	0,60	0,22	2,53	0,06	0,02	0,02	0,00	0,00	0,03	0,04	0,06	0,16
1989	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,09	0,08	0,00
Media	0,25	0,50	0,69	0,84	0,26	0,05	0,01	0,01	0,00	0,02	0,05	0,20	0,45

Tabella 2.1.5 - Dati storici delle portate mensili della stazione Torto a Roccapalumba Scalo

ANNO	Portata media annua [m³/s]	PORTATE MEDIE MENSILI [m³/s]											
		Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1983	0,55	0,61	0,64	1,89	0,13	0,05	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,04	3,10
1984	0,74	0,95	5,56	1,26	0,42	0,17	0,05	0,03	0,03	0,05	0,08	0,10	0,55
1985	0,96	3,49	1,27	3,04	3,19	0,21	0,07	0,04	0,03	0,03	0,08	0,01	0,01
1986	0,21	0,11	0,84	0,65	0,07	0,04	0,03	0,01	0,00	0,01	0,31	0,13	0,41
1987	0,41	0,70	1,22	2,19	0,16	0,08	0,02	0,01	0,01	0,08	0,13	0,35	0,05
1988	0,56	0,75	0,44	4,68	0,07	0,05	0,02	0,00	0,00	0,13	0,05	0,20	0,26
1989	0,02	0,03	0,09	0,03	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04
1990	0,05	0,08	0,04	0,05	0,09	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,17
1991	0,22	0,10	0,96	0,19	0,48	0,12	0,03	0,01	0,00	0,09	0,06	0,11	0,51
1992	0,28	1,08	0,35	0,09	0,37	0,21	0,05	0,03	0,02	0,03	0,05	0,79	0,26
1993	0,17	0,26	0,54	0,61	0,18	0,16	0,02	0,01	0,01	0,01	0,06	0,11	0,15
1994	0,31	0,69	2,16	0,21	0,24	0,11	0,03	0,01	0,02	0,04	0,06	0,14	0,16
1995	0,10	0,30	0,04	0,09	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,09	0,03	0,23	0,30
1996	1,28	1,06	4,67	5,40	0,61	0,35	0,06	0,01	0,01	0,03	0,48	0,03	2,82
1997	0,53	1,40	0,26	0,12	0,17	0,07	0,02	0,01	0,03	0,06	0,07	1,22	2,89
Media	0,42	0,77	1,27	1,37	0,42	0,11	0,03	0,01	0,01	0,04	0,10	0,23	0,78

2.1.3 Corpi idrici significativi ricadenti nel bacino

2.1.3.1 Fiume Torto (R19031CA001)

L'asta principale del fiume Torto ha una lunghezza complessiva di circa 59 Km e nel tratto di monte si sviluppa in direzione est-ovest, parallelamente allo spartiacque meridionale. In questo primo tronco gli affluenti principali sono: il Torrente Gian Iacopo e il Vallone Guccia. Nella zona centrale, fino alla confluenza in sinistra del T. Lisca, il corso d'acqua raccoglie i deflussi del fiume S. Filippo e del V.ne Raffo, in sponda sinistra. A valle della confluenza con il T. Lisca, che costituisce il maggior affluente del fiume 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 e il V.ne Baglio, in sponda destra.

Il fiume Torto, come gran parte dei corsi d'acqua della Sicilia, ha un regime tipicamente torrentizio, caratterizzato da lunghi periodi di magra, nei quali le portate toccano il valore zero. In 7 anni di osservazioni si è infatti registrato un numero massimo di 158 giorni consecutivi a portata nulla.

Si riscontra la presenza di 13 scarichi civili con un apporto complessivo di 0,82 Mm³/anno.

2.1.4 Caratterizzazione climatica

Le condizioni climatiche del bacino dipendono dagli aspetti morfologici e orografici del territorio; costituito strette strisce di pianure costiere, racchiuse tra il mare e le ultime propaggini collinari, che in alcuni casi riallargano, formando ampie aree pianeggianti.

Tali differenze vengono fuori anche dall'analisi delle temperature medie, nelle aree costiere si registrano temperature medie di 18°-19° C, che scendono fino a 15°-16° C nelle aree collinari, fino a un minimo di 14° C nell'area delle Madonie.

Passando all'analisi degli indici sintetici relativi alle classificazioni climatiche, secondo Lang le stazioni prossime alla zona costiera sono classificate come semiaride, mentre nelle altre si riscontra un clima temperato-caldo.

Secondo Emberger, tutte le stazioni sono riconducibili alla categoria del clima subumido, ad eccezione di alcune interne caratterizzate da clima umido. Infine secondo Thornthwaite, le stazioni costiere presentano un clima semiarido, quelle collinari presentano clima asciutto sub-umido, mentre quelle più interne presentano clima subumido-umido.

Per quanto riguarda le precipitazioni medie annue i valori variano da 620 mm nelle aree costiere, a 582 mm nelle aree collinari; per arrivare ai valori massimi di 710 mm nell'area montuosa delle Madonie (Tabella 2.1.6).

Tabella 2.1.6 - Distribuzione delle aree con diversa piovosità del Bacino

Caratteristiche di piovosità	%
Aree con piovosità media inferiore a 450 mm	8,5
Aree con piovosità media compresa tra 450-600 mm	61,57
Aree con piovosità media compresa tra 600-700 mm	28,19
Aree con piovosità media compresa tra 700-800 mm	1,71
Aree con piovosità media compresa tra 800-900 mm	
Aree con piovosità media compresa tra 900-1000 mm	-
Aree con piovosità media superiore a 1000 mm	-

Nel bacino sono presenti due stazioni termo pluviometriche (Tabella 2.1.7), i dati di precipitazione media registrati nel ventennio 1980-2000 sono riportati in Tabella 2.1.8. In Tabella 2.1.9 sono riportati i valori mensili di temperatura massima e minima, registrati nel ventennio 1980-2000, presso la stazione di Lercara Freddi.

Tabella 2.1.7 - Caratteristiche delle stazioni termo-pluviometriche del Bacino

Stazione	Quota (m)	Tipologia	Media delle precipitazioni 1980 –2000 (mm)
Alia	713	Pr	503,7
Bivio Cerda	33	Pr/m	601,2

Tabella 2.1.8 - Precipitazione totale annua (1980-2000) delle stazioni pluviometriche del Bacino

Anno	Alia	Bivio Cerda
1980	795,8	558,8
1981	845,2	689,2
1982	690,2	484,2
1983	872	444
1984	730,6	541,4
1985	787,1	411,8
1986	804,2	488,2
1987	510,0	406,6
1988	762,2	505
1989	893,2	417,2
1990	778,6	382,2
1991	713,6	323
1992	718,6	507,2
1993	701,2	588,6

Anno	Alia	Bivio Cerda
1994	720,7	397,2
1995	729,7	514,4
1996	514,6	357,8
1997	1028,4	538
1998	811,5	452,6
1999	733,3	567,6
2000	611,5	501,8

Tabella 2.1.9 - Valori mensili di Temperatura massima (Tmax) e minima (Tmin) nella stazione di Lercara Friddi

Anno	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Media
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	
1980	11,4	4,1	10,5	4,9	12,0	5,1	12,1	5,9	17,2	10,5	24,9	14,0	26,2	15,5	28,9	17,0	25,3	14,3	18,2	10,5	16,5	10,1	8,7	2,9	13,6
1981	5,8	1,8	10,4	2,9	15,3	6,8	18,3	8,7	21,5	10,9	27,7	16,0	28,3	16,9	29,7	19,2	25,9	16,0	21,8	14,8	13,2	7,1	11,3	6,3	14,9
1982	14,2	7,4	11,3	5,1	12,1	5,7	16,0	10,3	20,5	13,0	27,0	19,5	32,0	21,3	30,8	18,6	28,6	19,1	20,4	14,7	14,3	9,5	10,2	6,1	16,2
1983	11,5	5,3	10,6	3,6	12,7	6,9	18,3	10,9	23,2	12,7	26,2	15,1	26,5	22,2	32,0	19,6	24,5	17,3	19,5	13,0	15,9	9,2	11,5	5,9	15,6
1984	12,2	5,4	10,1	3,3	12,9	4,0	15,2	6,2	20,6	11,2	24,0	14,6	23,5	18,3	28,9	17,5	24,6	14,9	21,3	12,4	17,7	10,1	12,3	6,6	14,5
1985	10,0	3,1	11,9	5,2	12,1	4,4	17,6	7,3	22,2	11,7	28,2	16,5	31,0	20,4	30,2	19,1	26,0	16,1	22,1	12,7	17,4	9,3	13,8	5,9	15,6
1986	8,0	4,6	7,8	4,4	11,8	5,9	14,9	7,7	21,7	13,6	22,1	15,2	27,7	19,6	29,7	21,5	23,5	16,0	20,8	12,8	13,7	8,3	9,2	4,6	14,4
1987	8,8	3,9	8,2	4,5	8,4	3,5	14,1	8,0	17,7	10,4	25,7	15,3	30,1	20,4	28,0	18,3	27,5	18,6	19,6	13,7	13,3	8,9	11,7	6,7	14,4
1988	10,8	5,7	10,1	3,3	11,6	5,0	18,9	8,0	24,3	13,2	28,1	14,6	34,6	19,6	30,3	18,3	23,0	14,7	20,9	12,9	12,0	6,9	8,6	4,3	15,0
1989																									
1990	11,5	5,9	14,7	7,0	15,2	6,6	16,3	8,0	22,5	12,4	28,5	16,7	30,5	19,1	29,9	18,5	26,3	17,2	24,2	15,3	16,6	9,5	10,7	4,7	16,2
1991	11,5	4,6	10,7	3,9	16,5	7,5	15,7	6,0	23,1	8,2	28,9	15,1	33,2	18,7	33,8	19,2	28,2	16,7	22,8	13,3	16,2	7,9	8,7	3,3	15,6
1992	11,9	5,7	12,5	4,7	14,3	5,9	18,3	8,6	23,2	12,5	26,9	15,4	29,0	17,9	32,1	21,4	29,2	17,4	24,3	14,6	19,8	11,2	13,6	7,5	16,6
1993	12,2	5,6	11,2	3,3	14,9	5,3	20,4	9,7	25,4	14,2	31,2	17,6	32,8	19,6	34,5	22,1	29,4	17,4	24,3	13,9	16,2	9,9	13,9	7,6	17,2
1994	12,5	6,1	13,5	5,1	18,8	8,0	16,9	7,3	26,4	14,0	27,9	16,1	31,2	20,3	34,9	23,0	29,5	18,5			17,8	10,8	13,5	7,2	
1995	10,4	4,0	15,6	7,2	14,0	5,0	17,7	8,0	24,6	12,6	29,4	17,3	32,7	20,6	31,2	20,1	27,6	17,2	24,1	13,9	15,1	8,7	14,2	9,3	16,7
1996	12,8	6,8	11,2	4,7	13,4	5,8	16,9	8,5	22,3	12,8	25,8	15,7	28,5	19,2	28,6	19,7	21,2	15,3	17,2	12,5	15,7	11,2	12,0	8,1	15,2
1997	11,5	7,9	12	6,8	12,9	7,2	13,7	7,2	24,1	14,8	29,6	19,8	30,6	20,6	29,2	20,4	24,9	18	19,8	14,5	14,9	11,2	11,4	8,4	16,3
1998	10,8	6,7	13,6	6,5	13,2	5,1	19,4	9,6	22,5	12,5	30,9	18,8	33,2	21	32,4	21,1	25,8	15,9	21,4	13,1	15,2	7,9	10,7	5,2	16,4
1999	11,6	4,7	10,8	2,9	15,3	6,2	19,3	8,8	26,7	15,1	30,9	18,7	29,8	18,8	35,0	22,1	28,8	18,0	25,4	14,9	16,6	9,4	12,3	6,6	17,0
2000	10,1	3,3	12,0	4,1												33,1	20,7						14,1	7,6	
Numero	67	67	67	67	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	67	67	66	65	65	66	66	67	67	65
Min	5,8	0,7	7,1	0,9	6,2	1,5	11,8	4,7	16,6	6,5	19,9	8,8	22,5	13,1	27,9	13,5	20,7	12,2	17,2	8,6	12	5,5	7,9	2,6	13,35
Mediana	10,7	3,8	11,8	4,1	14,1	5,3	17,05	7,3	22,5	11,5	27,5	15,15	30,5	18,25	30,45	18,3	26,6	16	21,4	12,2	16	8,25	12	5,4	15,246
Media	10,72	3,94	11,70	4,06	13,89	5,17	17,21	7,33	22,48	11,26	27,54	15,17	30,38	17,98	30,93	18,55	26,79	15,83	21,42	12,17	16,02	8,41	11,91	5,46	15,22
Max	15,40	7,90	15,60	7,20	18,80	8,00	22,60	10,90	27,00	15,10	32,30	19,80	34,90	22,20	35,20	33,10	31,90	19,10	29,80	15,30	19,80	11,20	15,90	9,30	17,19
S.Q.M.	1,82	1,66	1,94	1,55	2,11	1,46	2,01	1,43	2,11	1,98	2,23	1,93	2,28	2,03	2,00	2,73	2,36	1,57	2,21	1,49	1,54	1,32	1,59	1,53	0,82
Coef. Var.	0,17	0,42	0,17	0,38	0,15	0,28	0,12	0,20	0,09	0,18	0,08	0,13	0,08	0,11	0,06	0,15	0,09	0,10	0,10	0,12	0,10	0,16	0,13	0,28	0,05

2.2 Uso del territorio

2.2.1 Insediamenti urbani

Lo studio della caratterizzazione socio-economica è stata condotta al fine di fornire una sintesi sulla pressione antropica derivante dalle attività economiche e dalle presenze insediative nel bacino. Si è proceduto quindi all'analisi della popolazione residente e fluttuante ed allo studio degli impatti significativi esercitati dall'attività industriale, agricola e zootecnica sullo stato delle acque superficiali.

Il bacino comprende da un punto di vista amministrativo 15 comuni dei quali 13 in provincia di Palermo, 1 in provincia di Agrigento e 1 in provincia di Caltanissetta.

L'elenco dei comuni e la porzione di territorio comunale ricadente all'interno del bacino sono riportate nella tabella 2.2.1

Tabella 2.2.1 - Porzione di territorio comunale ricadente nel bacino.

PROVINCIA	Comune	Superficie totale (ha)	Superficie ricadente nel bacino (ha)
AGRIGENTO	Cammarata	19.055	82
CALTANISSETTA	Valllunga Pratameno	4.000	1.201
PALERMO	Alia	4.519	4.504
	Aliminusa	1.419	1.402
	Castronuovo di Sicilia	20.020	5.571
	Cerda	4.382	1.922
	Lercara Friddi	3.677	1.915
	Montemaggiore Belsito	3.161	3.155
	Roccapalumba	3.119	2.472
	Sciara	3.003	2.824
	Sclafani Bagni	13.322	3.943
	Termini Imerese	7.842	3.155
	Valledolmo	2.584	8
	Vicari	8.637	1.156
	Caccamo	18.635	10.194
	TOTALE		43.504

La popolazione residente nel bacino, così come mostrato in tabella 2.2.2, è pari a 19.895 abitanti, quella fluttuante è pari a 1.946 abitanti. I valori di popolazione sono stati desunti dallo studio condotto nell'ambito dell'attività di aggiornamento e revisione del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti tenendo in considerazione l'ubicazione dei centri abitati, di conseguenza i comuni i cui territori urbani ricadono totalmente o in

parte nel bacino appartengono tutti alla provincia di Palermo e sono: Alia, Aliminusa, Cerda, Montemaggiore Belsito, Roccapalumba e Sciara.

Tabella 2.2.2 - Popolazione residente e fluttuante del bacino.

PROVINCIA	Comune	% centro abitato	Popolazione residente totale	Popolazione fluttuante totale	Popolazione residente ricadente nel bacino	Popolazione fluttuante ricadente nel bacino
PALERMO	Alia	100	4.184	223	4.184	223
	Aliminusa	100	1.363	1.212	1.363	1.212
	Cerda	100	5.377	110	5.377	110
	Montemaggiore Belsito	100	3.866	189	3.866	189
	Roccapalumba	84	2.842	155	2.387	130
	Sciara	100	2.718	82	2.718	82
				TOTALE	19.895	1.946

2.2.2 Attività industriali

Al fine di fornire una sintesi sulla pressione antropica esercitata dall'attività industriale nel bacino è stato calcolato, mediante l'utilizzo dei dati ISTAT (8° Censimento dell'industria e dei servizi, 2001), il numero degli addetti industriali.

Partendo dalla classificazione operata dall'ISTAT, sono state raggruppate tra loro le diverse tipologie industriali e come mostrato in tabella 2.2.3, sono state individuate quelle facenti parte delle attività industriali, delle attività terziarie, degli insediamenti produttivi idroesigenti e degli insediamenti che presentano scarichi di sostanze pericolose.

Tabella 2.2.3 - Tipologie industriali

ATTIVITA' INDUSTRIALI
A - Agricoltura, caccia e silvicoltura
B - Pesca, piscicoltura e servizi connessi
C - Estrazione di minerali
D - Attività manifatturiere
E - Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua
F - Costruzioni
ATTIVITÀ TERZIARIE
G - Commercio ingrosso e dettaglio; riparazione di auto, moto e beni personali
H - Alberghi e ristoranti
I - Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni
J - Intermediazione monetaria e finanziaria
K - Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionale ed imprenditoriale

ATTIVITÀ TERZIARIE
L - Pubblica amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria
M - Istruzione
N - Sanità e altri servizi sociali
O - Altri servizi pubblici, sociali e personali
INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IDROESIGENTI
C - Estrazione di minerali
D - Attività manifatturiere
E - Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua
INSEDIAMENTI CHE PRESENTANO SCARICHI DI SOSTANZE PERICOLOSE
DB - Industrie tessili e dell'abbigliamento
DC - Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari
DF - Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combustibile. Nucleari
DG - Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali
DH - Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche

Tra le diverse tipologie industriali il maggiore impatto sulle risorse idriche è esercitato dalle industrie idroesigenti, generalmente a carattere produttivo, che, comprendendo nel loro ciclo fasi in cui viene utilizzata l'acqua, sono caratterizzate da elevati prelievi e scarichi inquinanti.

Come si evince dal grafico (figura 2.2.1), all'interno del bacino risulta più incidente la presenza di attività terziarie (79%) rispetto alle attività industriali. Tra gli addetti alle attività industriali circa il 44% svolge la sua attività all'interno di insediamenti idroesigenti, mentre soltanto il 4,5% svolge l'attività all'interno di insediamenti che effettuano scarichi di sostanze pericolose. Dal momento che le attività industriali risultano concentrate nella zona industriale di Termini Imerese, appartenente all'ASI di Palermo, e in minor parte nei centri urbani, si presuppone che i reflui inquinanti prodotti da tali attività vengano collettati e scaricati da reti a servizio dell'ASI più che dalle fognature cittadine.

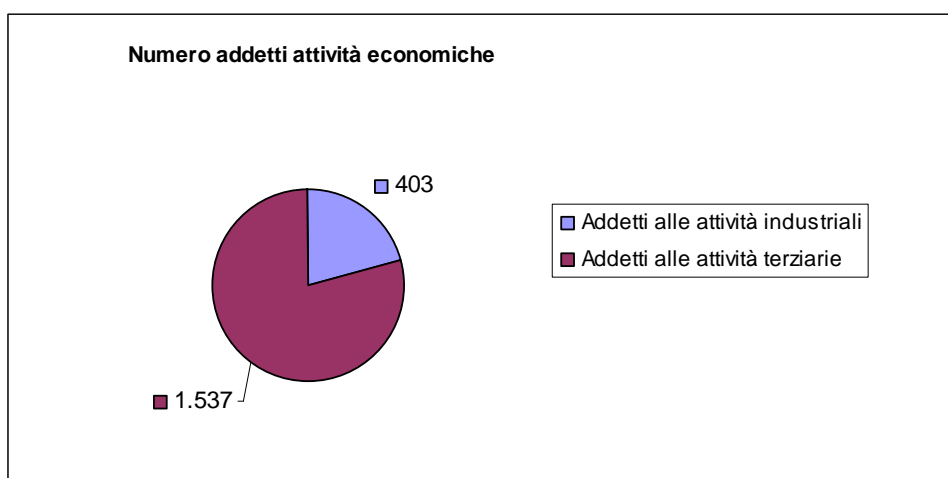


Figura 2.2.1 - Incidenze degli addetti alle attività economiche

2.2.3 Attività agricole e zootecniche

Altre fonti di inquinamento sono rappresentate dalle attività agricole e zootecniche. Per quanto riguarda la produzione di vegetali la responsabilità dell'inquinamento idrico è da imputarsi alla penetrazione nel suolo di fertilizzanti, pesticidi e fitofarmaci; per quanto concerne la zootecnia il riferimento è ai residui metabolici proveniente dall'allevamento di animali terrestri quali equini, bovini, suini, ovini, caprini ed avicoli.

Per il calcolo del carico teorico prodotto dalla zootecnia sono stati usati i dati estratti dalla Tavola 4.14 (Aziende con allevamenti e aziende con bovini, bufalini, suini e relativo numero di capi per comune e zona altimetrica) e dalla Tavola 4.15 (Aziende con ovini, caprini, equini, allevamenti avicoli e relativo numero di capi per comune e zona altimetrica) fornite dall'ISTAT nel 5° Censimento Generale dell'Agricoltura (2000). Si è proceduto al calcolo del numero totale di capi zootecnici sommando i dati riguardanti i comuni ricadenti nel bacino.

Nel caso in cui il comune non ricadeva per intero all'interno del bacino è stata effettuata una stima in percentuale dell'effettiva presenza di capi zootecnici tenendo in considerazione la presenza di pascolo all'interno del territorio comunale.

In tal senso per valutare la collocazione dei pascoli sono state sovrapposte, mediante l'utilizzo del S.I.T, la carta dei bacini idrografici, la carta dell'uso del suolo, ed il tematismo indicante le delimitazioni comunali.

Utilizzando tale metodologia, a partire dal numero di capi rilevati per ciascun territorio comunale è stato eseguito il calcolo dei capi zootecnici equivalenti e il calcolo dell'azoto prodotto (t/anno).

In particolare per calcolare i capi zootecnici equivalenti è stato utilizzato un coefficiente ottenuto sommando il peso degli animali allevati (bovini, suini, ovini, avicoli ecc.) espresso in Kg e dividendo per 500. Per calcolare invece l'azoto prodotto (t/anno) sono stati utilizzati i coefficienti proposti dall'IRSA (Barbiero et al., 1991).

Il numero dei capi zootecnici presenti all'interno del bacino sono riportati nella tabella 2.2.4 nella quale sono specificati il numero dei capi equivalenti e l'azoto prodotto (t/anno)

Tabella 2.2.4 - Capi zootecnici presenti nel bacino.

Capi zootecnici presenti:	N. di capi	Capi equivalenti	Azoto prodotto (t/anno)
Bovini	5.217	5.112	285,87
Suini	26.396	4.223	298,28
Ovini	10.528	863	51,59
Avicoli	1.804	5	0,87
Altri	97	74	6,01

I dati mostrano il prevalere del patrimonio zootecnico suino, il cui allevamento è orientato verso la produzione di carne, e ad esso corrisponde il carico maggiore.

Come si evince dal grafico sotto riportato (Figura 2.2.2), la maggior parte della superficie ricadente all'interno del bacino è occupata da seminativi (quasi 26.000 ettari) e da oliveti (più di 10.000 ettari).

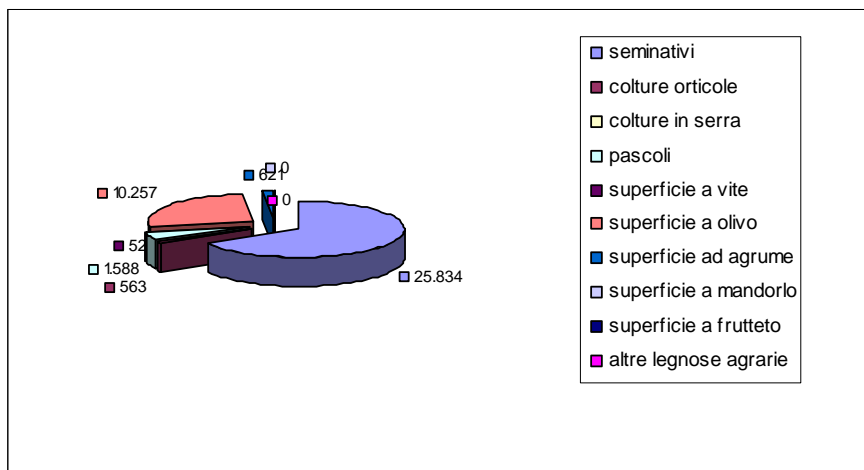


Figura 2.2.2 - Superfici agricole presenti nel bacino espresse in ettari.

Lo studio dell'uso del suolo è stato finalizzato alla valutazione dell'inquinamento derivante da pratiche agricole, in tal senso si è proceduto al calcolo delle quantità di azoto e fosforo prodotti in base alla tipologia di utilizzo agricolo.

L'elenco delle diverse classi agricole analizzate sono riportate nella tabella 2.2.5, nella quale sono specificati gli ettari di superficie agricola utilizzata e gli apporti di azoto e fosforo espressi in tonnellate/anno.

Tabella 2.2.5 - Superfici agricole presenti nel bacino.

Superficie utilizzata per:	Superficie (ha)	Apporto di azoto (t/anno)	Apporto di fosforo (t/anno)
seminativi	25.834	2.583	2.325
colture orticole	563	84	56
colture in serra	0	0	0
pascoli	1.588	159	238
superficie a vite	52	5	3
superficie a olivo	10.257	1.026	513
superficie ad agrume	621	112	68
superficie a mandorlo	0	0	0
superficie a frutteto	0	0	0
altre legnose agrarie	0	0	0

Come si evince dal grafico (Figura 2.2.3) il maggior apporto di azoto è dovuto principalmente alle superfici a seminativi, essendo queste le più consistenti nel bacino. Noto è inoltre l'apporto di questi due nutrienti dovuto alle superfici ad olivo.

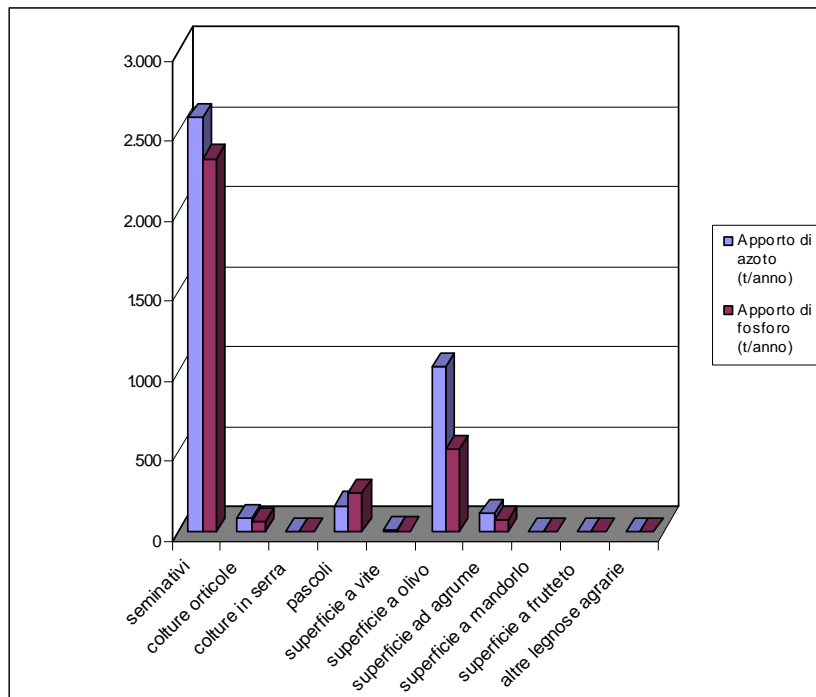


Figura 2.2.3 - Apporto di azoto e fosforo nel bacino.

Di minore consistenza rispetto alla superficie agricola, risulta la copertura boscata (1.088 ettari), che nel complesso risulta costituita, come mostrato nel grafico sotto riportato (Figura 2.2.4) principalmente da boschi a fustaia (64%), per un valore di 701 ettari, e in minor misura da boschi cedui (20%), per un valore di 217 ettari. La restante superficie è coperta da macchia mediterranea (15%), per un valore di 158 ettari, ed in minor parte da coltura legnosa specializzata (1%), per un valore di 12 ettari.

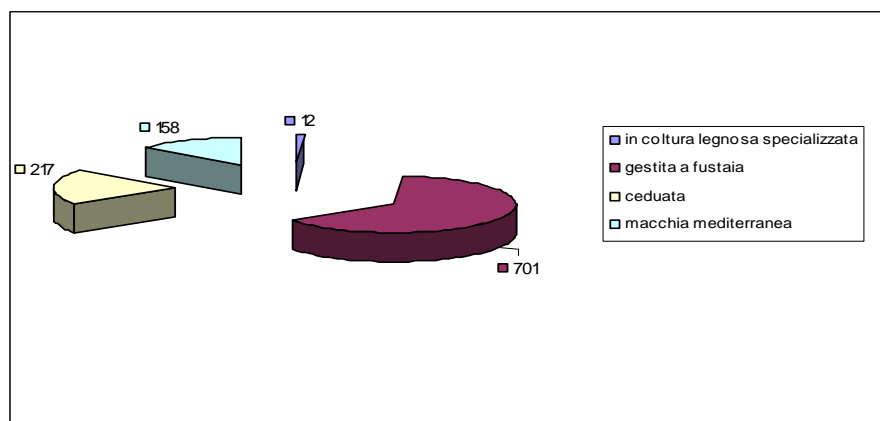


Figura 2.2.4 - Superfici boschive presenti nel bacino espresse in ettari.

2.3 Caratteristiche naturalistiche

All'interno del bacino sono presenti le riserve naturali orientate di Bosco della Favara e Monte San Calogero, quest'ultima considerata anche sito di interesse comunitario. Di seguito vengono riportate le aree naturali presenti nel bacino (Tabella 2.3.1)

Tabella 2.3.1 - Tipizzazione delle esistenti aree naturali protette

Tipologia	Numero	Superficie (ha)	Denominazione
Riserve	2	1391,6	BOSCO DELLA FAVARA E BOSCO GRANZA
		1468,8	MONTE SAN CALOGERO
SIC	2	1402,6	MONTE SAN CALOGERO (TERMINI IMERESE)
		779,1	BOSCHI DI GRANZA

2.4 Bilancio idrologico

2.4.1 Introduzione

L'elaborazione del bilancio idrologico superficiale in un bacino idrografico è condizionato dalla conoscenza di numerosi fattori come la quantità di precipitazioni atmosferiche che alimenta direttamente il ciclo idrologico del bacino (P), l'entità dei deflussi superficiali (D) e l'evapotraspirazione reale (E), cioè la quantità di acqua necessaria per sopperire ai fabbisogni fisiologici della copertura vegetale sommata alla evaporazione diretta del terreno.

L'espressione generale di un bilancio che tenga conto dei suddetti fattori è la seguente:

$$P = D + E + F$$

Una volta noti tutti i termini dell'equazione è possibile stimare l'entità della quota parte di acqua che si infila nel terreno e che consente, quindi, di ricaricare la falda.

$$P - E - D = F$$

La stima del bilancio idrologico così descritto è stata effettuata con riferimento all'intero bacino del Torto.

2.4.2 Deflussi naturali calcolati nelle sezioni significative e nella sezione di chiusura

2.4.2.1 Elaborazione dei dati pluviometrici e Valutazione degli afflussi ragguagliati

Per la stima degli afflussi sono state considerate nove stazioni pluviometriche, di cui Bivio Cerda, Sambuchi, Alia e Vallelunga, ricadenti all'interno del bacino, Caccamo, Vicari, Lercara Freddi, Valledolmo e Caltavuturo, appartenenti a bacini limitrofi.

Sulla base dei dati pluviometrici mensili del periodo 1980-2000 delle nove stazioni pluviometriche precedentemente citate, sono stati calcolati i valori medi di afflusso idrico su tutto il bacino. Per fare questo è stata necessaria una fase preliminare di ricostruzione dei dati mancanti, utilizzando il metodo IDW (inverse distance weighting – inverso della distanza pesato).

Questo metodo consiste nell'utilizzare l'informazione disponibile da tutte le stazioni che hanno funzionato nel mese considerato in modo inversamente proporzionale alla distanza dalla stazione il cui dato è oggetto di ricostruzione, elevata a un intero non inferiore a 2. Più precisamente, la ricostruzione dell'altezza di pioggia $\hat{h}_{jk}(x_0)$ della stazione di coordinate x_0 al mese j -esimo dell'anno k -esimo avviene attraverso la seguente relazione:

$$\hat{h}_{jk}(x_0) = \sum_{i=1}^n \lambda_i h_{jk}(x_i)$$

in cui $h(x_i)$ è l'altezza di pioggia della stazione avente coordinate x_i , ovviamente allo stesso passo temporale jk di quella da ricostruire e λ_i è il peso che si assegna alla stazione di coordinate x_i che è dato appunto da:

$$\lambda_i = \frac{d_{i0}^{-n}}{\sum_{i=1}^n d_{i0}^{-n}}$$

In cui d_{i0} è la distanza della stazione di coordinate x_0 il cui dato deve essere ricostruito e la stazione x_i e n è un intero ≥ 2 . Prove svolte con diversi esponenti (da 2 fino a 5) hanno dimostrato la scarsa influenza dell'esponente sulla bontà della riproduzione del dato (espressa dall'indice di determinazione R^2 tra dati osservati e ricostruiti – il valore di R^2 è risultato sempre elevato per diversi esponenti in tre stazioni di prova). Si è scelto quindi l'esponente $n = 2$.

A questo punto, disponendo di serie continue per il periodo suddetto, si è proceduto al calcolo dei valori medi di afflusso idrico su tutto il bacino con il metodo dei topoi, che consiste nel determinare, attorno alle stazioni di misura, delle zone d'influenza per le quali si possono supporre valide le precipitazioni registrate nelle stazioni stesse.

Una volta determinata, per ogni stazione pluviometrica, la zona di influenza secondo il metodo dei topoi, gli afflussi ragguagliati medi mensili al bacino sotteso dalla sezione di chiusura è stato valutato come somma del prodotto della precipitazione ai singoli pluviometri per le aree delle superfici di influenza diviso la superficie totale del bacino.

In particolare è stata utilizzata la seguente espressione:

$$A_{ij} = \frac{A_{ij}^1 \cdot S^1 + A_{ij}^2 \cdot S^2 + \dots + A_{ij}^n \cdot S^n}{S_{tot}}$$

dove:

i, j = indice d'ordine dell'anno e del mese;

$A_{i,j}$ = afflusso ragguagliato nell'anno i e mese j ;

1, 2 ... n = numero delle stazioni pluviometriche considerate;

$A_{i,j}^n$ = afflusso nell'anno i , mese j , della stazione n ;

$S^1, S^2 \dots S^n$ = superfici di ciascun topoiuto;

S_{tot} = superficie totale del bacino sotteso.

Nella tabella 2.4.2 sono riportati gli afflussi ragguagliati per il periodo 1980÷2000 al bacino sotteso dalla sezione di chiusura.

Tabella 2.4.2 - Afflussi ragguagliati al bacino sotteso dalla sezione di chiusura espressi in mm.

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1980	45.0	40.3	118.5	39.8	42.0	5.7	0.0	5.3	11.2	66.9	49.8	79.5	504.1
1981	127.9	83.9	16.3	16.8	17.3	3.6	1.0	20.3	9.2	53.2	66.7	71.4	487.6
1982	53.5	78.8	116.5	89.1	14.3	1.7	3.0	8.7	40.8	79.5	89.9	84.2	659.9
1983	18.0	40.7	62.9	3.7	21.4	2.1	3.0	6.6	60.6	36.6	90.6	161.2	507.4
1984	34.5	87.5	50.8	33.9	10.6	0.6	0.1	5.8	30.5	26.0	82.2	95.4	458.0
1985	127.4	47.1	84.7	124.6	23.3	0.5	0.0	1.7	29.7	63.5	36.8	6.1	545.4
1986	74.4	56.6	80.3	13.1	8.1	4.7	15.3	0.0	34.5	86.3	43.7	51.6	468.6
1987	65.6	97.5	72.6	11.6	43.0	9.8	1.3	0.9	26.5	42.8	124.5	35.1	531.2
1988	95.2	60.5	109.1	34.3	9.8	9.2	0.4	18.2	77.4	19.2	72.6	83.4	589.1
1989	21.6	35.6	13.2	52.2	25.7	8.4	6.7	2.2	29.4	60.1	43.2	66.3	364.5
1990	61.5	14.4	20.9	69.5	46.3	3.1	2.4	29.5	17.3	43.4	45.6	122.0	475.8
1991	55.9	92.3	52.4	49.8	35.3	11.6	0.4	1.5	50.1	75.6	33.2	80.1	538.3
1992	98.4	9.6	23.8	65.0	53.4	29.0	3.6	7.5	28.8	45.2	61.4	88.1	513.7
1993	41.5	71.3	50.0	22.7	53.3	0.5	0.3	0.4	26.9	103.5	100.6	66.9	537.9
1994	77.0	107.1	0.8	81.6	4.8	20.5	5.0	3.2	30.7	26.0	39.7	49.6	446.0
1995	96.8	20.2	66.6	44.7	10.6	1.6	3.3	40.4	88.4	1.9	133.7	55.9	564.2
1996	102.3	125.1	100.2	39.9	39.0	32.6	2.0	31.9	45.2	127.7	26.3	174.5	846.7
1997	61.0	21.4	35.5	57.8	33.3	4.0	1.3	72.6	134.7	105.4	109.3	101.6	737.8
1998	57.5	50.3	65.3	24.9	28.1	5.2	0.2	32.5	57.5	90.6	69.2	52.4	533.7
1999	83.1	31.5	50.0	17.3	1.1	1.1	8.8	1.9	32.7	17.1	125.2	65.1	434.8
2000	74.7	59.6	11.9	62.6	34.7	7.7	0.8	1.1	61.1	81.0	50.5	85.5	531.2
MEDIA	70.1	58.6	57.3	45.5	26.4	7.8	2.8	13.9	44.0	59.6	71.2	79.8	574.2
DV. ST.	30.5	32.3	35.7	29.8	16.1	9.0	3.7	18.4	29.1	33.1	32.9	38.3	340,8

2.4.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi

Sul bacino è presente la stazione idrometrica di Torto a Bivio Cerda, posta in prossimità della foce (18 km). Questa stazione presente nel bacino sin dal 1969, ha funzionato fino al 1989, con alcuni anni di mancata pubblicazione delle registrazioni idrometriche. E' posta a 25 m s.m.m., sottende un bacino di circa 414 Km² e ha un'altitudine media di 491 m s.m.m.

Per effettuare il completamento ed il prolungamento della serie fino all'anno 2000, è stata individuata la legge di correlazione tra afflussi e deflussi annui, ottenendo la retta di regressione riportata nella figura 2.4.1:

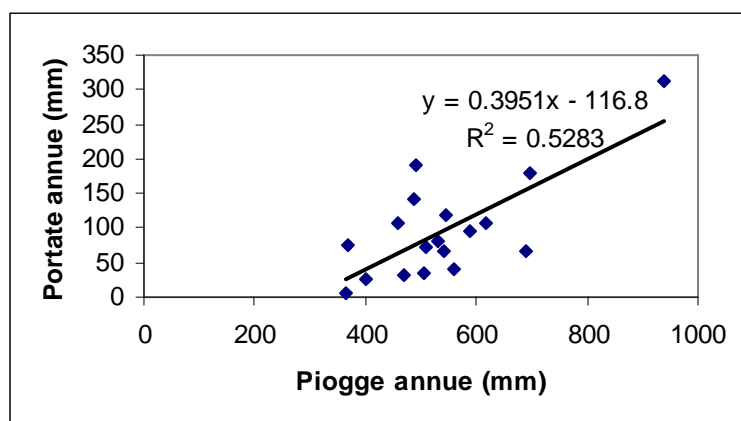


Figura 2.4.1 - Legge di correlazione tra afflussi e deflussi annui.

Il deflusso medio annuo stimato alla foce risulta di 94,4 mm, pari a 41 Mmc/anno.

2.4.3 Stima dell'evapotraspirazione media

L'evapotraspirazione reale (E), è la quantità di acqua evaporata dal suolo e dalle piante quando il suolo si trova al suo tasso di umidità naturale, e viene stimato tramite la formula di Turc (1954) modificata da Santoro (1970).

La formula di Turc, ricavata dall'esame di oltre 250 bacini in diverse zone del globo, fornisce direttamente l'evapotraspirazione reale (ET) media annua in mm:

$$ET = \frac{P}{\sqrt{0.9 + \left(\frac{P}{L}\right)^2}}$$

Dove:

ET = evapotraspirazione reale media annua in mm

P = altezza di precipitazione media annua in mm

Ta = temperatura media annua in Celsius

L = potere evaporante dell'atmosfera cioè $L = 300 + 25T_a + 0.05T_a^3$

Sulla base di una analisi di 192 bacini in Sicilia, Santoro (1970) ha proposto la seguente modifica per calcolare L (validità $10^{\circ}\text{C} < T_a < 18^{\circ}\text{C}$):

$$L = 586 - 10T_a + 0.05T_a^3$$

Per l'applicazione di tale formula sono stati utilizzati i dati di temperatura media annua, ottenuti dalle carte delle isoterme medie annue per gli anni dal 1980 al 2000 per integrazione delle isoterme sulla superficie del bacino.

La tabella 2.4.3 mostra i valori calcolati nel modo sopra descritto.

Tabella 2.4.3 - Valori di evapotraspirazione reale annua calcolata con la formula di Turc modificata

<i>Anno</i>	<i>Temperatura Media Annua</i>	<i>Potere evaporante dell'atmosfera</i>	<i>Precipitazioni media annua</i>	<i>ET</i>
1980	14.8	600.6	504.1	398.0
1981	15.7	622.1	487.6	396.2
1982	16.6	649.5	659.9	474.7
1983	16.3	639.8	507.4	410.4
1984	15.5	618.0	458.0	380.4
1985	16.9	657.5	545.4	432.8
1986	15.5	616.1	468.6	385.4
1987	16.6	649.0	531.2	423.9
1988	16.9	657.1	589.1	451.3
1989	17.5	678.4	364.5	334.3
1990	17.4	676.6	475.8	402.9
1991	16.4	643.1	538.3	425.5
1992	17.2	666.8	513.7	420.3
1993	17.4	675.2	537.9	434.2
1994	17.5	680.8	446.0	386.8
1995	16.6	647.4	564.2	438.0
1996	16.4	642.7	846.7	521.5
1997	16.9	657.8	737.8	502.3
1998	18.1	700.8	533.7	438.7
1999	19.3	753.8	434.8	391.6
2000	18.9	732.7	531.2	444.9

2.4.4 Risultati

Nella tabella 2.4.4 sono indicati i parametri utili a descrivere, anche se indicativamente, il bilancio idrologico superficiale del bacino del Torto. In particolare come descritto in

premessa sono presenti valori misurati di precipitazione annua e valori calcolati di evapotraspirazione reale media annua.

Il deflusso superficiale annuo è stato stimato, come descritto precedentemente, tramite la retta di regressione tra afflussi e deflussi.

Dall'applicazione dell'equazione del bilancio, così come descritta in premessa, si può stimare l'entità delle acque che si sono infiltrate nel terreno e che hanno generato ricarica delle falde e deflusso di base.

Tabella 2.4.4 - Bilancio idrologico alla foce del bacino Del Fiume Torto.

Anno	Precipitazione totale annua P	Evapotraspirazio ne reale media annua E	Deflussi superficiali totali annui D	Infiltrazione I
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1980	504.1	398.0	33.5	72.6
1981	487.6	396.2	140.7	-49.4
1982	659.9	474.7	143.9	41.3
1983	507.4	410.4	73.0	24.0
1984	458.0	380.4	108.0	-30.4
1985	545.4	432.8	117.9	-5.3
1986	468.6	385.4	32.6	50.6
1987	531.2	423.9	81.5	25.8
1988	589.1	451.3	94.4	43.4
1989	364.5	334.3	7.2	23.0
1990	475.8	402.9	71.2	1.7
1991	538.3	425.5	95.9	16.9
1992	513.7	420.3	86.2	7.2
1993	537.9	434.2	95.7	8.0
1994	446.0	386.8	59.4	-0.3
1995	564.2	438.0	106.1	20.1
1996	846.7	521.5	217.7	107.5
1997	737.8	502.3	174.7	60.9
1998	533.7	438.7	94.1	0.9
1999	434.8	391.6	55.0	-11.8
2000	531.2	444.9	93.1	-6.8
Media (mm)	537.0	423.5	94.4	19,0
Media (Mm ³)	233,4	184,13	40,8	10,4

L'infiltrazione media presunta nell'intero bacino è pari a 19 mm; mentre risulta pari a 24 mm, ponendo pari a zero i valori negativi, cioè circa 10,4 Mm³/anno.

La presenza di alcuni valori negativi dell'infiltrazione, in anni particolarmente avari di precipitazioni, può denotare la mancanza di ricarica della falda sotterranea dove peraltro sono presenti prelievi da pozzi per circa 21,8 Mm³/anno.

3 Sistema della rete di monitoraggio quali – quantitativo dei corpi idrici e relativa classificazione

3.1 La classificazione e lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali significativi presenti nel bacino

3.1.1 I corsi d'acqua

3.1.1.1 Torto (R19031CA001)

Il bacino del fiume Torto ricade nel versante settentrionale della Sicilia e si estende per circa 421 km² nel territorio delle province di Caltanissetta e Palermo. Il fiume Torto nasce dalla catena montuosa delle Madonie e si sviluppa per circa 64 km fino a sfociare nel Mar Tirreno, a circa 6 km dal centro abitato di Termini Imerese.

Il bacino confina ad est con il bacino dell'Imera Settentrionale, ad ovest con quello del S.Leonardo e con alcuni bacini minori, a sud con il bacino del fiume Platani. Le stazioni oggetto di monitoraggio sono state denominate "Torto 9" e "Torto 10".

La stazione "Torto 9" di coordinate geografiche 393142E e 4201060N è la stazione situata a valle, essa ricade nel comune di Termini Imprese in località C/da Bolla. La figura 3.1.1. indica l'ubicazione delle stazioni all'interno del bacino idrografico.



Figura 3.1.1 – Posizionamento delle stazioni all'interno del bacino



Figura 3.1.2 – Stazione di monitoraggio Torto 9

La stazione “Torto 10” di coordinate geografiche 383417E e 4183489N è la stazione situata a monte, essa ricade nel comune di Caccamo in località Scalo ferroviario.



Figura 3.1.3 - Stazione di monitoraggio Torto 10

Dalla classificazione emerge che la stazione n.9 rientra nella classe III di qualità biologica, con valori di IBE compresi tra 6 e 7, la stazione a monte ricade invece in classe II con valori IBE compresi tra 8 e 9 “ambiente con moderati sintomi di alterazione”. Lo stato ecologico ed ambientale valutato nelle stazioni di monitoraggio, è risultato essere pari a 4 corrispondente ad un “ambiente inquinato o comunque molto alterato” derivante da un Livello di inquinamento da macrodescrittori pari a 3 ed un Indice Biotico esteso pari a 3 per la stazione a valle, e paria a 2 per la stazione a monte.

Tabella 3.1.1 – Classificazione dello stato ecologico ed ambientale

Bacino Torto e b.m. tra Imera Sett. E Torto		Luglio 2005-Giugno 2006					
STAZIONE	IBE		L.I.M.		SECA	SACA	STATO CHIMICO
	MEDIA	C.Q	VALORE	C.Q	C.Q	C.Q	
9	6/7	SUFFICIENTE	90	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	< valore soglia
10	8	BUONO	75	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	< valore soglia
CLASSE I ELEVATO		CLASSE II BUONO	CLASSE III SUFFICIENTE		CLASSE IV SCADENTE		CLASSE V PESSIMO

Nelle figure che seguono vengono presentati gli andamenti temporali delle concentrazioni dei macrodescrittori per il periodo luglio 2005 – giugno 2006

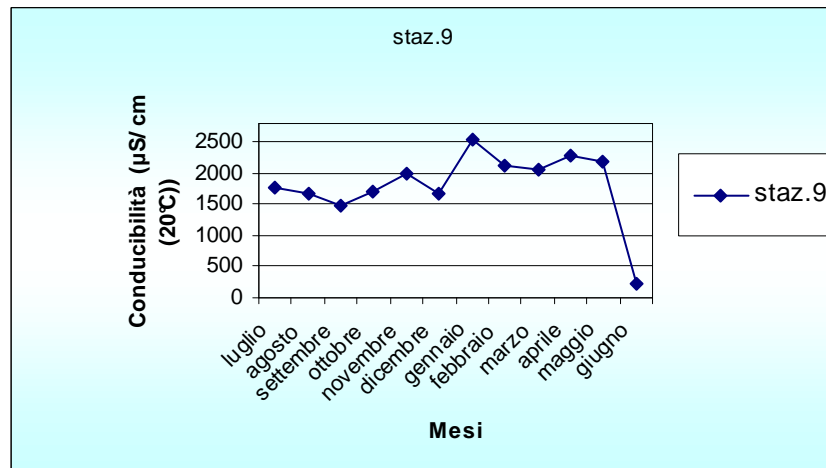


Figura 3.1.4 (a) – Andamento medio mensile della conducibilità elettrica nella stazione Torto 9

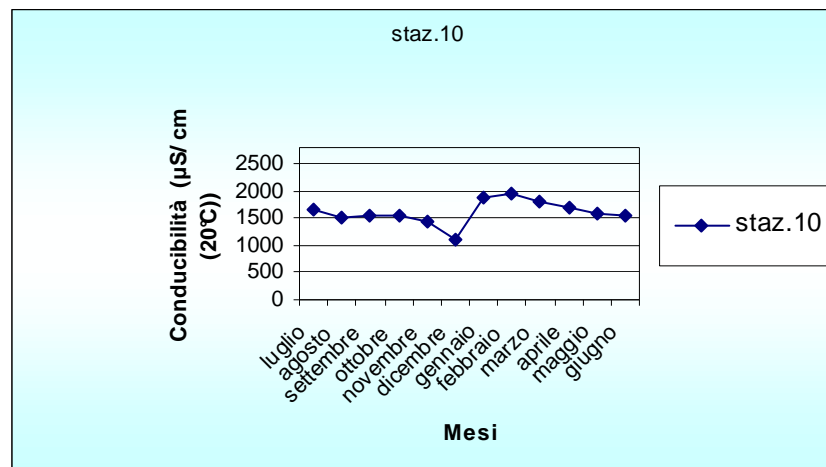


Figura 3.1.4 (b) – Andamento medio mensile della conducibilità elettrica nella stazione Torto 10

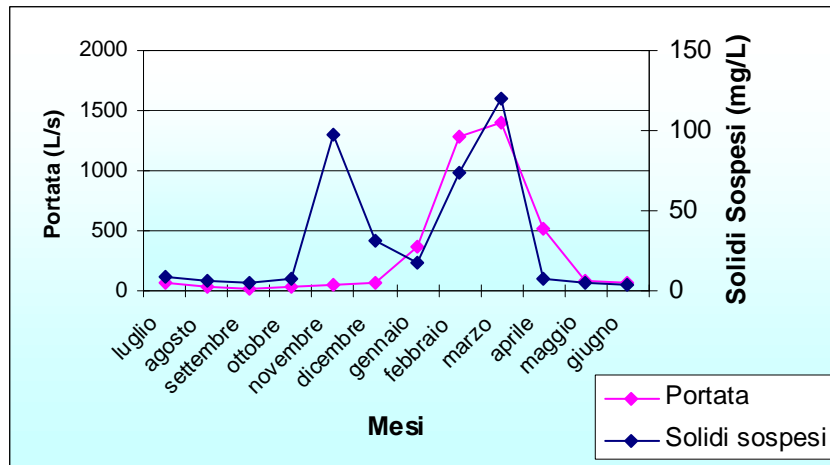


Figura 3.1.5 (a) – Andamento medio mensile della portata e della concentrazione dei solidi sospesi nella stazione Torto 9

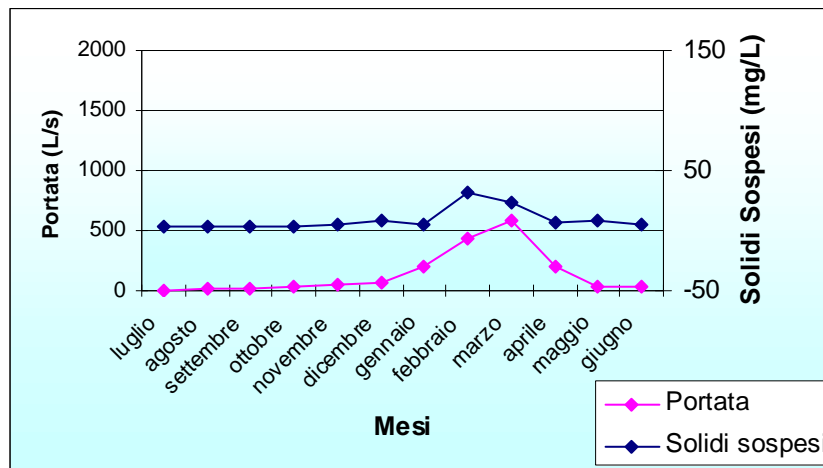


Figura 3.1.5 (b) – Andamento medio mensile della portata e della concentrazione dei solidi sospesi nella stazione Torto 10

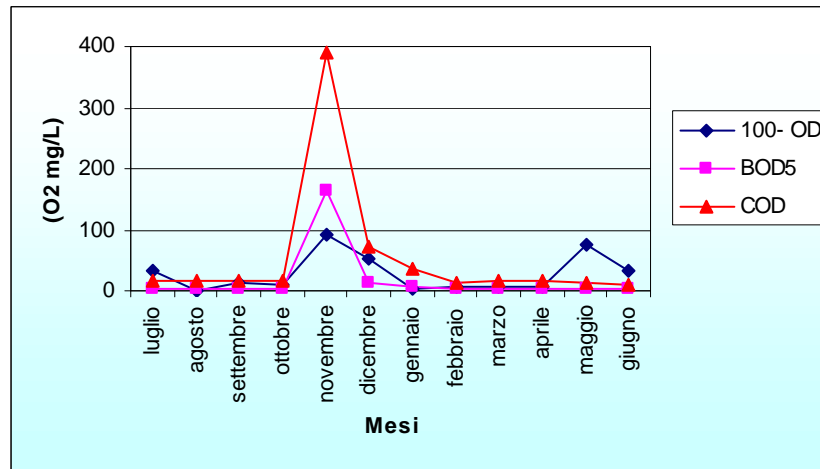


Figura 3.1.6 (a) – Andamento medio mensile della concentrazione di ossigeno disciolto, BOD,COD nella stazione Torto 9

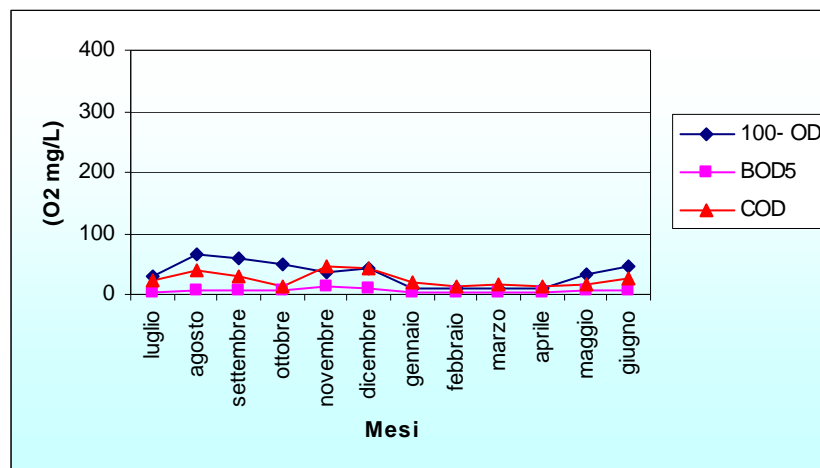


Figura 3.1.6 (b) – Andamento medio mensile della concentrazione di ossigeno disciolto, BOD,COD nella stazione Torto 10

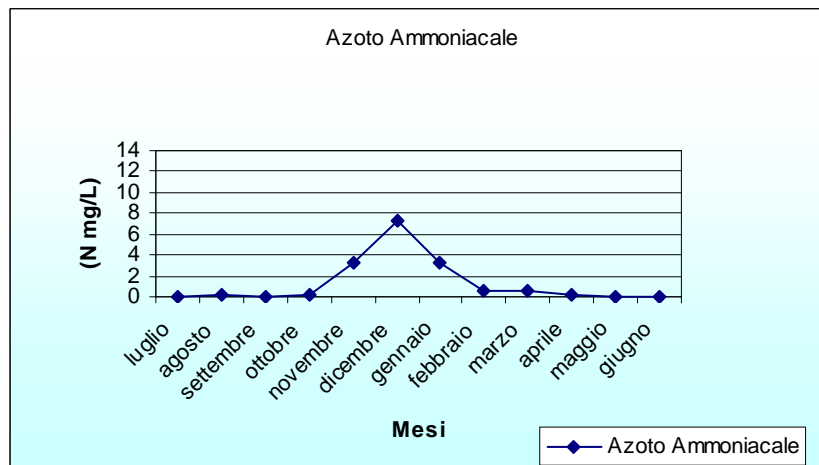


Figura 3.1.7 (a) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto ammoniacale nella stazione Torto 9

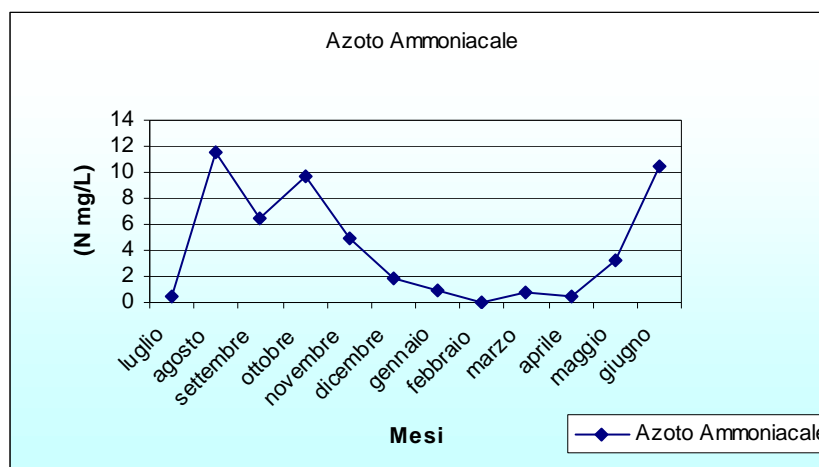


Figura 3.1.7 (b) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto ammoniacale nella stazione Torto 10

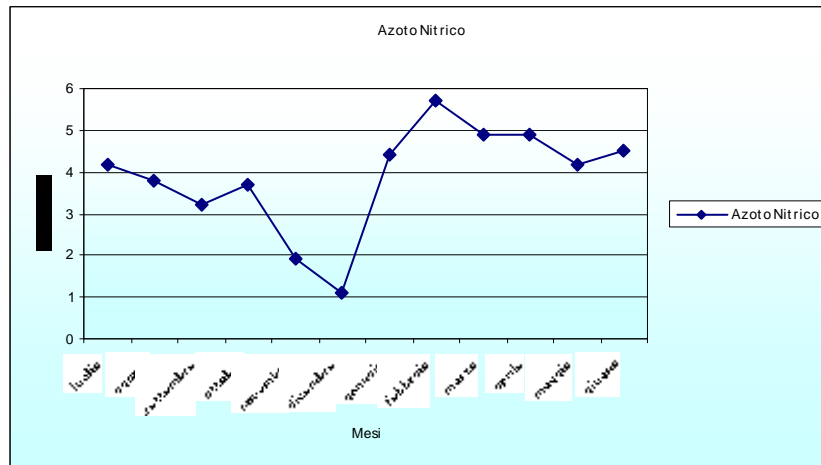


Figura 3.1.8 (a) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto nitrico nella stazione Torto 9

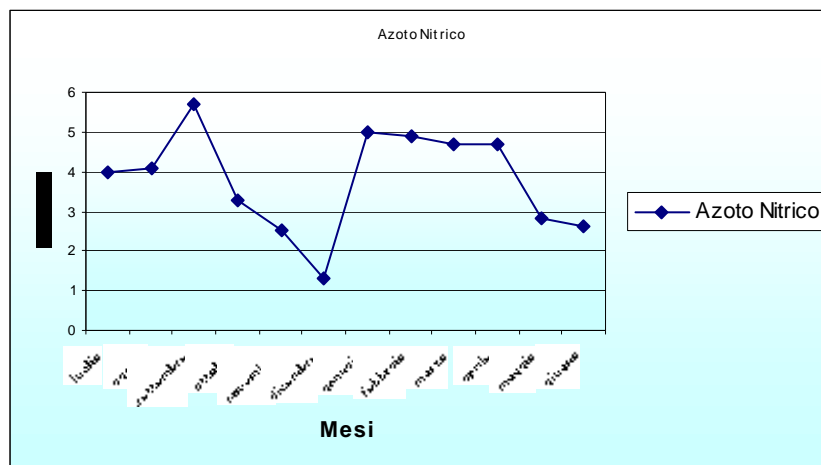


Figura 3.1.8 (b) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto nitrico nella stazione Torto 10

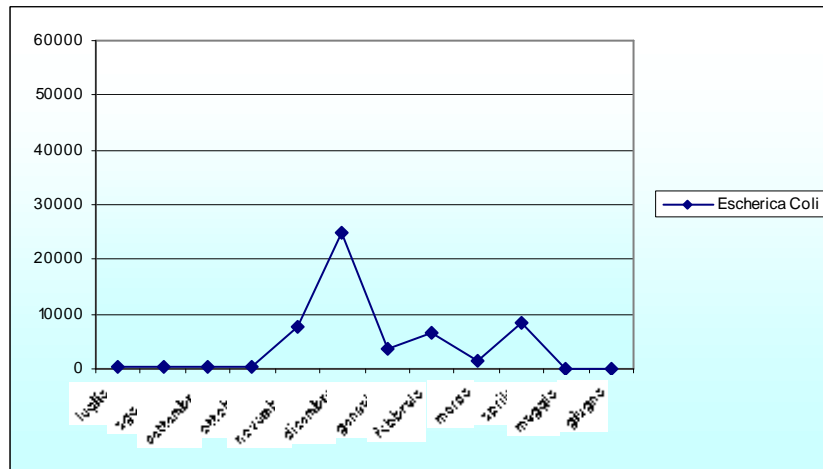


Figura 3.1.9 (a) – Andamento medio mensile della concentrazione di escherichiacoli nella stazione Torto 9

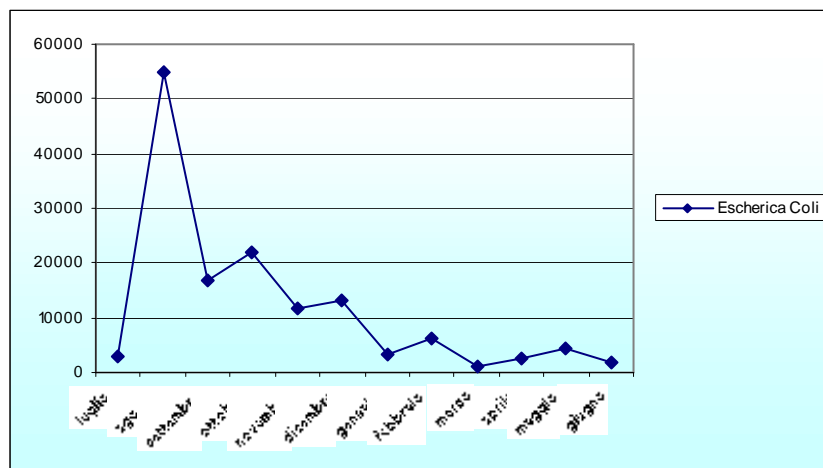


Figura 3.1.9 (b) – Andamento medio mensile della concentrazione di escherichiacoli nella stazione Torto 10

Lo stato ecologico e conseguentemente lo stato ambientale “scadente” è dato dal contributo di alcuni macrodescrittori quali azoto ammoniacale, BOD5 COD Fosforo totale ed escherichiacoli per il periodo in esame .

Analizzando gli andamenti dei valori di BOD COD e Ossigeno disciolto è possibile osservare come nella stazione n. 9 le concentrazioni di COD raggiungono nella stagione invernale valori pari a 389 mg/L, valore superiore al limite consentito di emissione in acque superficiali. Anche nella stagione a monte le concentrazioni di COD si mantengono piuttosto elevate con valori del 75° attribuibili al livello 5.

L’andamento dell’azoto ammoniacale è analogo a quello dell’escherichiacoli, entrambi indicatori di inquinamento di origine civile. I valori sono più elevati per la stazione n 9 nella stagione invernale, mentre nella stazione n 10 valori più elevati si riscontrano nella stagione estiva e autunnale.

La concentrazione media dei solidi sospesi risulta essere ben correlata con la portata, al picco di torbida è associato il colmo di piena. Tale andamento potrebbe essere imputato all'azione erosiva delle piogge sui versanti, fonte di materiale in sospensione durante le piene avvenute nel periodo primaverile.

Dall'esame della concentrazione dell'azoto nitrico si può notare una certa variabilità nell'andamento temporale. Dal calcolo del 75° dei dati a disposizione, è stato attribuito per questo parametro un livello pari 3 corrispondente alla classe di qualità sufficiente sia per la stazione n 9 che per la stazione n 10.

Ai fini della classificazione non sono stati considerati significativi i valori di tricolorobenzene, quando il limite di rilevabilità strumentale è risultato superiore al limite consentito ai sensi del d.vo 152/06.

4 Valutazione delle pressioni degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee

4.1 Valutazione dei carichi inquinanti di origine antropica e stima degli "impatti" esercitati sullo stato qualitativo dei corpi idrici e degli "indicatori" dello stato di qualità

Il bacino idrografico significativo R 19 031 (Torto e bacini minori tra Imera settentrionale e Torto) comprende i seguenti corpi idrici significativi (la numerazione riportata in parentesi è quella adottata nella classificazione dei corpi idrici significativi):

a) corsi d'acqua significativi:

- Torto (n. 3)

I risultati relativi al calcolo dell'impatto antropico, in forma concentrata e diffusa, sono sintetizzati nelle figure da 4.1.1 a 4.1.5 e nelle tabelle 4.1.11 e 4.1.12 di seguito riportate. Le altre tabelle riportano i diversi tipi di carico così come descritti nel paragrafo 7.1 della "Relazione Generale del Piano di Tutela delle Acque della Sicilia".

4.1.1 Analisi dei risultati

4.1.1.1 Corsi d'acqua

Torto (R19031CA001)

Il carico organico prodotto a scala di bacino (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.1) è addebitabile in modo prevalente agli scarichi di origine urbana, che globalmente raggiungono il 78% del carico totale; fra questi, la componente maggiore è data dagli scarichi non sottoposti a trattamento (46%), a cui si aggiunge il contributo derivante dagli scaricatori di piena (22%) e quello degli scarichi depurati (10%).

Per il carico trofico (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.1) i contributi maggiori derivano dal dilavamento dei suoli coltivati, sia per l'azoto (85%) che per il fosforo (60%). Per quest'ultimo non trascurabile è anche il contributo derivante dagli scarichi urbani, depurati (19%) e non (12%).

Il carico trofico riversato nel sottosuolo (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.2), per quanto riguarda l'azoto, è riconducibile alle fonti diffuse extraurbane, con particolare riguardo a quelle di dilavamento dei suoli coltivati, che producono l'88% del carico totale. Invece il carico di fosforo è in maggioranza riconducibile agli scarichi domestici in forma diffusa, non dotati di rete fognaria (61%), al quale va aggiunto anche il contributo derivante dal dilavamento dei suoli coltivati (37%).

In termini di contributi specifici, le concentrazioni calcolate per le acque superficiali (Tabella 4.1.12 e Figura 4.1.3) evidenziano moderati valori di BOD alla foce,

principalmente grazie alla elevato grado di diluizione offerto dalle portate di origine meteorica defluenti in alveo, anche in periodo estivo.

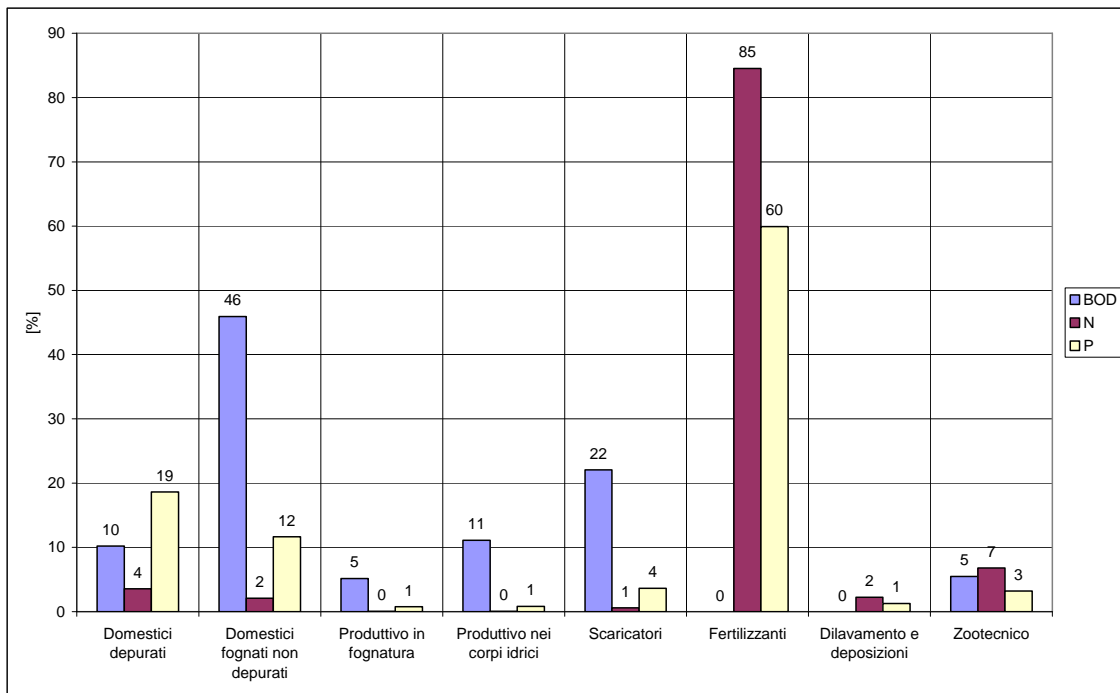


Figura 4.1.1 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque superficiali (in %)

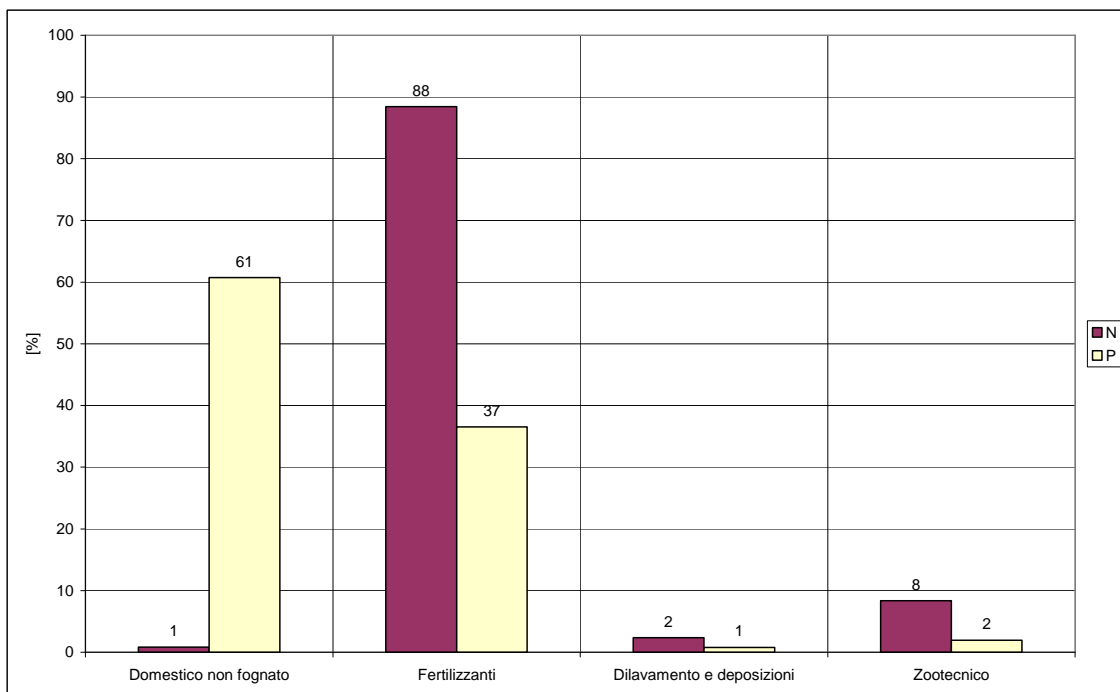


Figura 4.1.2 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque profonde (in %)

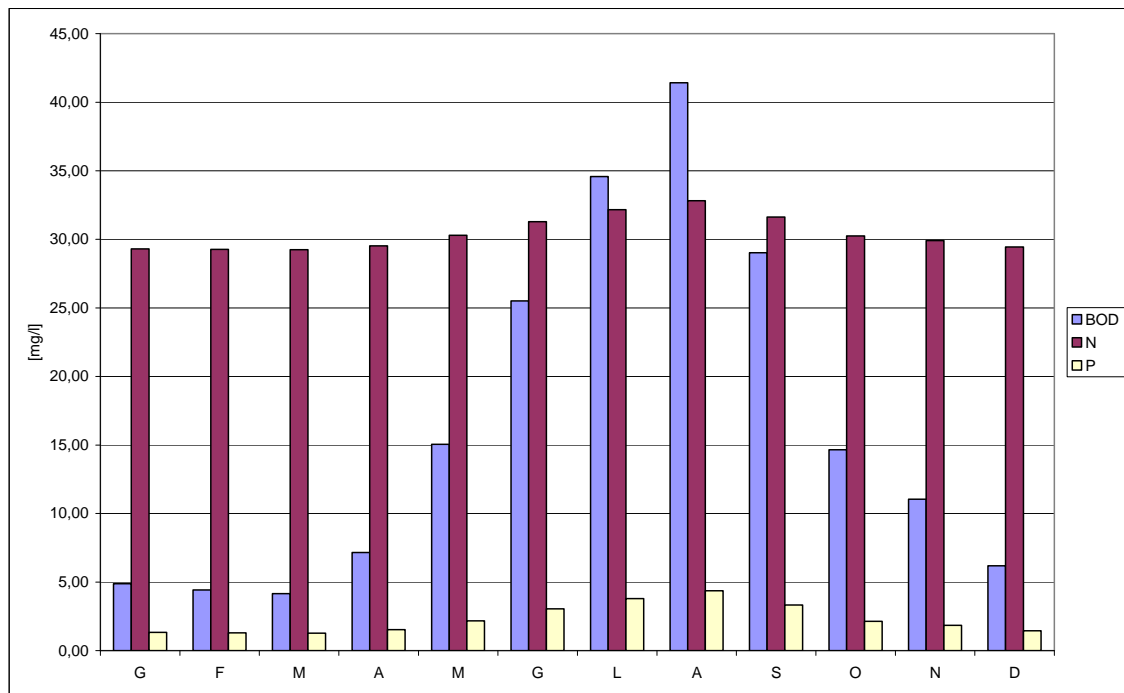


Figura 4.1.3 - Concentrazioni medie mensili acque superficiali

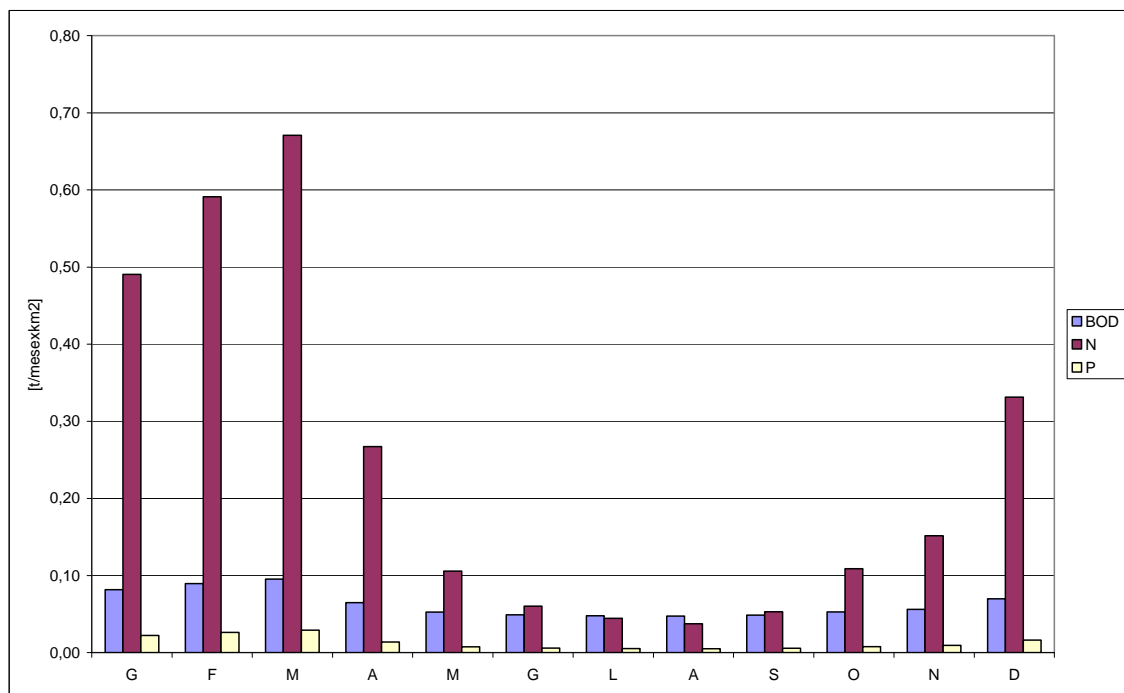


Figura 4.1.4 - Carichi medi mensili acque superficiali

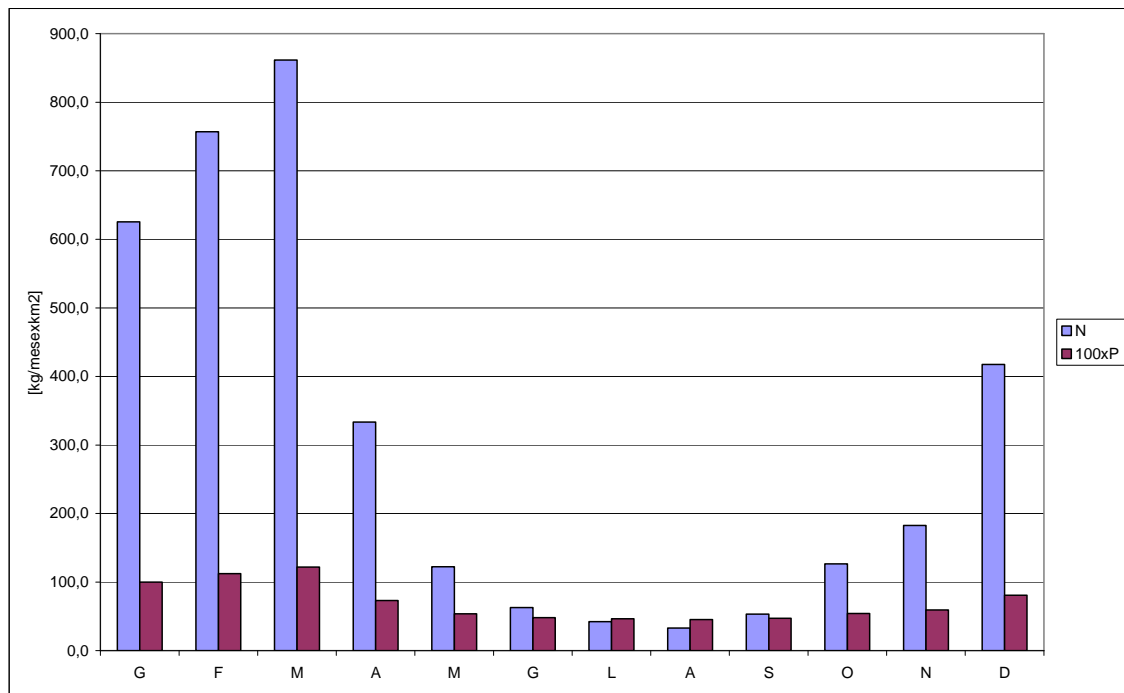


Figura 4.1.5 - Carichi medi mensili acque profonde

Tabella 4.1.1 - Carichi potenziali domestici in fognatura

Comune	ID_IMP	Pop. Istat	Fluttuanti	Totale	Case sparse	Pop netto cs	% fognati	Ab fognati	% copertura servizio depur	Ab depurati	Ab fog non dep	Ab non fognati
Sciara	A	2.712	200	2.912	167	2.745	95	2.608	95	2.608	-	304
Cerda	B	5.244	300	5.544	107	5.437	99	5.383	-	-	5.383	161
Aliminusa	C	1.334	53	1.387	-	1.387	100	1.387	100	1.387	-	-
Montemaggiore Belsito	D	3.866	300	4.166	-	4.166	100	4.166	100	4.166	-	-
Alia	E	4.180	570	4.750	128	4.622	65	3.004	65	3.004	-	1.746
Roccapalumba 1 (90%)	F	2.545	500	3.045	68	2.977	98	2.917	98	2.917	-	128
Lercara Friddi	G	7.243	739	7.982	352	7.630	100	7.630	70	5.341	2.289	352

Impianto di depurazione	ID_IMP	In funzione	Tipologia
Sciara	A	SI	2
Cerda	B	NO	-
Aliminusa	C	SI	2
Montemaggiore Belsito	D	SI	2
Alia	E	SI	2
Roccapalumba 1 (90%)	F	SI	2
Lercara Friddi	G	SI	2

Codice	Tipologia
0	Trattamento preliminare
1	Trattamento primario o Imhoff
2	Trattamento secondario
3	Trattamenti terziari

Segue.....

.....*Tabella 4.1.1*

Apporto pro-capite (g/ab*giorno)		BOD	N	P
		60	12	2
Comune	Pop netto cs	BOD	N	P
Sciara	2.745	164.700	32.940	5.490
Cerda	5.437	326.220	65.244	10.874
Aliminusa	1.387	83.220	16.644	2.774
Montemaggiore Belsito	4.166	249.960	49.992	8.332
Alia	4.622	277.320	55.464	9.244
Roccapalumba 1 (90%)	2.977	178.620	35.724	5.954
Lercara Friddi	7.630	457.800	91.560	15.260
Carichi domestici (g/giorno)		1.737.840	347.568	57.928
Carichi domestici (t/anno)		634,31	126,86	21,14

Tabella 4.1.2 - Carichi potenziali di origine produttiva

		gBOD/giorno	tBOD/anno		kgN/giorno	tN/anno
Comune	Abitanti equivalenti	BOD	BOD	Addetti	N	N
Sciara	684	36.955	13,49	47	0,47	0,17
Cerda	1.147	61.916	22,60	115	1,15	0,42
Aliminusa	477	25.735	9,39	43	0,43	0,16
Montemaggiore Belsito	935	50.473	18,42	93	0,93	0,34
Alia	878	47.424	17,31	58	0,58	0,21
Roccapalumba 1 (90%)	947	51.116	18,66	40,5	0,405	0,15
Lercara Friddi	3.685	199.007	72,64	458	4,58	1,67
Scarichi produttivi in fognatura						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Sciara	6,74	0,086	0,10			
Cerda	11,30	0,210	0,20			
Aliminusa	4,70	0,078	0,05			
Montemaggiore Belsito	9,21	0,170	0,15			
Alia	8,65	0,106	0,17			
Roccapalumba 1 (90%)	9,33	0,074	0,11			
Lercara Friddi	36,32	0,836	0,28			
TOTALE	86,25	1,56	1,06			

Segue.....

.....Tabella 4.1.2

Scarichi produttivi nei corpi idrici			
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno
Comune	BOD	N	P
Sciara	6,74	0,086	0,10
Cerda	11,30	0,210	0,20
Aliminusa	4,70	0,078	0,05
Montemaggiore Belsito	9,21	0,170	0,15
Alia	8,65	0,106	0,17
Roccapalumba 1 (90%)	9,33	0,074	0,11
Lercara Friddi	36,32	0,836	0,28
TOTALE	86,25	1,56	1,06

Tabella 4.1.3 - Sversamenti da scaricatori di piena

aree urbane nel bacino	433,7	ha	
coeff. di afflusso	0,7		
precipitazione media annua	637,835	mm/anno	
	BOD	N	P
Masse medie (kg/ha*mm)	0,297	0,032	0,01
Carichi (kg/anno)	57.507	6.196	1.936
Carichi (t/anno)	57,5	6,2	1,9

Tabella 4.1.4 - Carichi potenziali diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	161451,6	32290,32	5381,72
Carico potenziale (t/anno)	58,93	11,79	1,96

Tabella 4.1.5 - Carichi potenziali diffusi di origine agricola

Tipologia	Area (ha)	Apporto N	Apporto P	N (kg/anno)	P (kg/anno)
agricolo misto	626,66	120	50	75199,2	31333
arboree IR	897,32	110	35	98705,2	31406,2
arboree NI	5387,07	100	20	538707	107741,4
corpi idrici	0,00	0	0	0	0
naturale	5674,74	0	0	0	0
prati IR	0,00	70	60	0	0
prati NI	4480,81	40	30	179232,4	134424,3
seminativi IR	473,07	100	30	47307	14192,1
seminativi NI	16547,98	200	45	3309596	744659,1
urbano	433,67	0	0	0	0
<i>sup. totale</i>	34521,32				
sommano				4.248.747	1.063.756
				kg/anno	
				N	P
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				4248,75	1063,76
Percentuale di assimilazione delle piante				80%	97%
Percentuale per carico in falda				26,0%	0,1%
TOTALE Carico da fertilizzante acque superficiali				849,75	31,91
TOTALE Carico da fertilizzante in falda				1104,67	1,06
				t/anno	

Tabella 4.1.6 - Carichi potenziali diffusi per dilavamento suoli incolti e deposizione atmosferica

Tipologia	Area (ha)	N (kg/haxanno)	P (kg/haxanno)	N (t/anno)	P (t/anno)
naturale	5674,74	20	4	113	23
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				113	23
coeff. di riduzione acque superficiali				0,20	0,03
coeff. di riduzione acque profonde				0,26	0,001
TOTALE Carico in acque superficiali				22,70	0,68
TOTALE Carico in acque profonde				29,51	0,02

Tabella 4.1.7 - Carichi potenziali diffusi di origine zootecnica

					Carico per comune			Carico area del comune nel bacino		
Comune	Provincia	Ab - Superficie in bacino (ha)	Ac - Superficie Comune (ha)	Ab/Ac	BOD	N	P	BOD	N	P
Alia	PA	2467,2	4518,8	0,5460	224.111	58.146	8.842	122.363	31.747	4.828
Aliminusa	PA	1407,6	1419,5	0,9916	39.321	9.839	1.499	38.992	9.757	1.487
Caccamo	PA	10164,2	18635,1	0,5454	539.304	147.179	21.314	294.154	80.276	11.626
Cammarata	AG	0,0	19055,4	-	1.624.368	373.688	55.127	-	-	-
Castellana Grotte	PA	2772,1	20020,4	0,1385	1.023.007	260.032	37.098	141.652	36.006	5.137
Cerda	PA	1934,9	4382,0	0,4416	138.632	44.227	6.147	61.214	19.529	2.714
Lercara Friddi	PA	1912,5	3677,0	0,5201	71.324	17.043	2.459	37.097	8.864	1.279
Montemaggiore Belsito	PA	3158,3	3161,4	0,9990	303.778	92.587	12.783	303.482	92.497	12.771
Roccapalumba	PA	2464,3	3119,4	0,7900	216.428	64.028	8.853	170.976	50.582	6.994
Sciara	PA	2820,6	3002,9	0,9393	74.415	20.833	2.906	69.896	19.568	2.729
Sclafani Bagni	PA	2316,9	13322,3	0,1739	815.848	228.775	31.974	141.883	39.786	5.561
Termini Imerese	PA	1961,3	7909,9	0,2480	90.380	24.883	3.688	22.411	6.170	915
Valledolmo	PA	0,4	2583,7	0,0001	100.156	25.018	3.570	14	4	1
Vicari	PA	1143,2	8637,5	0,1324	177.899	47.467	6.718	23.545	6.282	889
					TOTALE Carico zootecnico (kg/anno)			1.427.678	401.067	56.930
					TOTALE Carico zootecnico (t/anno)			1.427,68	401,07	56,93
					coeff. di riduzione acque superficiali			0,01	0,17	0,03
					coeff. di riduzione acque profonde			0	0,26	0,001
					TOTALE Carico in acque superficiali			14,28	68,18	1,71
					TOTALE Carico in acque profonde			0,00	104,28	0,06

Tabella 4.1.8 - Carichi effettivi concentrati di origine domestica

Impianto	ID_IMP	In funzione	Tipologia	Codice	Tipologia			
Sciara	A	SI	2	0	Trattamento preliminare			
Cerda	B	NO	-	1	Trattamento primario o Imhoff			
Aliminusa	C	SI	2	2	Trattamento secondario			
Montemaggiore Belsito	D	SI	2	3	Trattamenti terziari			
Alia	E	SI	2					
Roccapalumba 1 (90%)	F	SI	2					
Lercara Friddi	G	SI	2					
DEPURATI								
Comune	Abitanti	BOD	N	P	ID_IMP	RENDIMENTI RIMOZIONE		
Sciara	2.608	5,71	9,14	3,05	A	0,9	0,2	0,2
Cerda	-	-	-	-	B	0	0	0
Aliminusa	1.387	3,04	4,86	1,62	C	0,9	0,2	0,2
Montemaggiore Belsito	4.166	9,12	14,60	4,87	D	0,9	0,2	0,2
Alia	3.004	6,58	10,53	3,51	E	0,9	0,2	0,2
Roccapalumba 1 (90%)	2.917	6,39	10,22	3,41	F	0,9	0,2	0,2
Lercara Friddi	5.341	11,70	18,71	6,24	G	0,9	0,2	0,2
Sciara	2.608	5,71	9,14	3,05	A	0,9	0,2	0,2
Totale carichi domestici (t/anno)		42,54	68,06	22,69				

Segue.....

.....Tabella 4.1.8

FOGNATI NON DEPURATI					coeff. di riduzione			
Comune	Abitanti	BOD	N	P	Distanza (km)	0,018	0,025	0,033
Sciara	-	-	-	-	8,96	0,851	0,799	0,744
Cerda	5.383	117,88	23,58	7,86	11,84	0,808	0,744	0,677
Aliminusa	-	-	-	-	15,94	0,751	0,671	0,591
Montemaggiore Belsito	-	-	-	-	17,50	0,730	0,646	0,561
Alia	-	-	-	-	34,03	0,542	0,427	0,325
Roccapalumba 1 (90%)	-	-	-	-	32,86	0,553	0,440	0,338
Lercara Friddi	2.289	50,13	10,03	3,34	39,76	0,489	0,370	0,269
Totale carichi domestici (t/anno)		168,01	33,60	11,20				
DEPURATI AL RICETTORE								
Comune	BOD	N	P					
Sciara	4,86	7,30	2,27					
Cerda	-	-	-					
Aliminusa	2,28	3,26	0,96					
Montemaggiore Belsito	6,66	9,42	2,73					
Alia	3,57	4,50	1,14					
Roccapalumba 1 (90%)	3,54	4,50	1,15					
Lercara Friddi	5,72	6,93	1,68					
Totale carichi domestici (t/anno)	26,62	35,91	9,93					

Segue.....

.....Tabella 4.1.8

FOGNATI NON DEPURATI AL RICETTORE			
Comune	BOD	N	P
Sciara	-	-	-
Cerda	95,25	17,54	5,32
Aliminusa	-	-	-
Montemaggiore Belsito	-	-	-
Alia	-	-	-
Roccapalumba 1 (90%)	-	-	-
Lercara Friddi	24,51	3,71	0,90
Totale carichi domestici (t/anno)	119,76	21,25	6,22

Tabella 4.1.9 - Carichi effettivi concentrati di origine produttiva

carichi produttivi potenziali						
Comune	carichi in fognatura (t/anno)			carichi non in fognatura (t/anno)		
	BOD	N	P	BOD	N	P
Sciara	6,74	0,09	0,10	6,74	0,09	0,10
Cerda	11,30	0,21	0,20	11,30	0,21	0,20
Aliminusa	4,70	0,08	0,05	4,70	0,08	0,05
Montemaggiore Belsito	9,21	0,17	0,15	9,21	0,17	0,15
Alia	8,65	0,11	0,17	8,65	0,11	0,17
Roccapalumba 1 (90%)	9,33	0,07	0,11	9,33	0,07	0,11
Lercara Friddi	36,32	0,84	0,28	36,32	0,84	0,28
TOTALE	86,25	1,56	1,06	86,25	1,56	1,06
Rendimenti di rimozione						
	(sul 100% del carico)			(solo sul 50% del carico)		
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Sciara	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Cerda	0,00	0,00	0,00	0,90	0,20	0,20
Aliminusa	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Montemaggiore Belsito	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Alia	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Roccapalumba 1 (90%)	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Lercara Friddi	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20

Segue.....

.....Tabella 4.1.9

carichi effettivi						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
<i>Sciara</i>	0,67	0,07	0,08	3,71	0,08	0,09
<i>Cerda</i>	11,30	0,21	0,20	6,21	0,19	0,18
<i>Aliminusa</i>	0,47	0,06	0,04	2,58	0,07	0,05
<i>Montemaggiore Belsito</i>	0,92	0,14	0,12	5,07	0,15	0,14
<i>Alia</i>	0,87	0,08	0,13	4,76	0,10	0,15
<i>Roccapalumba 1 (90%)</i>	0,93	0,06	0,09	5,13	0,07	0,10
<i>Lercara Friddi</i>	3,63	0,67	0,22	19,98	0,75	0,25
carico effettivo totale (t/anno)	18,80	1,29	0,89	47,44	1,40	0,95
carichi al ricettore						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
<i>Sciara</i>	0,57	0,05	0,06	3,16	0,06	0,07
<i>Cerda</i>	9,13	0,16	0,13	5,02	0,14	0,12
<i>Aliminusa</i>	0,35	0,04	0,02	1,94	0,05	0,03
<i>Montemaggiore Belsito</i>	0,67	0,09	0,07	3,70	0,10	0,08
<i>Alia</i>	0,47	0,04	0,04	2,58	0,04	0,05
<i>Roccapalumba 1 (90%)</i>	0,52	0,03	0,03	2,84	0,03	0,03
<i>Lercara Friddi</i>	1,78	0,25	0,06	9,77	0,28	0,07
carico al ricettore totale (t/anno)	13,49	0,65	0,42	29,00	0,70	0,44

Tabella 4.1.10 - Carichi effettivi diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	161451,6	32290,32	5381,72
Carico potenziale (t/anno)	58,93	11,79	1,96
Rendimenti	1	0,1	0,1
Carico effettivo (t/anno)	0,00	10,61	1,77

Tabella 4.1.11 - Sintesi dei carichi rilasciati nelle acque superficiali e profonde

carichi potenziali (t/anno)				carichi effettivi (t/anno)			carichi al ricettore (t/anno)			
CONCENTRATI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici	634,31	126,86	21,14							
Domestici depurati				42,54	68,06	22,69	acque superficiali	26,62	35,91	9,93
Domestici fognati non depurati				168,01	33,60	11,20	acque superficiali	119,76	21,25	6,22
Produttivi in fognatura	86,25	1,56	1,06	18,80	1,29	0,89	acque superficiali	13,49	0,65	0,42
Produttivi nei corpi idrici	86,25	1,56	1,06	47,44	1,40	0,95	acque superficiali	29,00	0,70	0,44
Scaricatori di piena	57,51	6,20	1,94	57,51	6,20	1,94	acque superficiali	57,51	6,20	1,94
DIFFUSI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici non fognati	58,93	11,79	1,96	0,00	10,61	1,77	acque profonde	0,00	10,61	1,77
Fertilizzanti	0,00	4248,75	1063,76	0,00	849,75	31,91	acque superficiali	0,00	849,75	31,91
				0,00	1104,67	1,06	acque profonde	0,00	1104,67	1,06
Dilavamento e deposizioni	0,00	113,49	22,70	0,00	22,70	0,68	acque superficiali	0,00	22,70	0,68
				0,00	29,51	0,02	acque profonde	0,00	29,51	0,02
Zootecnico	1427,68	401,07	56,93	14,28	68,18	1,71	acque superficiali	14,28	68,18	1,71
				0,00	104,28	0,06	acque profonde	0,00	104,28	0,06

Segue.....

..... Tabella 4.1.11

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici depurati	26,62	35,91	9,93		10	4	19
Domestici fognati non depurati	119,76	21,25	6,22		46	2	12
Produttivo in fognatura	13,49	0,65	0,42		5	0	1
Produttivo nei corpi idrici	29,00	0,70	0,44		11	0	1
Scaricatori	57,51	6,20	1,94		22	1	4
Fertilizzanti	0,00	849,75	31,91		0	85	60
Dilavamento e deposizioni	0,00	22,70	0,68		0	2	1
Zootecnico	14,28	68,18	1,71		5	7	3
Totale (t/anno)	260,65	1005,33	53,24		100	100	100
Acque profonde	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici non fognati	0,00	10,61	1,77			1	61
Fertilizzanti	0,00	1104,67	1,06			88	37
Dilavamento e deposizioni	0,00	29,51	0,02			2	1
Zootecnico	0,00	104,28	0,06			8	2
Totale (t/anno)	0,00	1249,07	2,91			100	100

Tabella 4.1.12 - Indicatori relativi al corpo idrico fluviale

superficie bacino portate medie mensili (mm/mese) (mc/mese) Qb+Qn				34521,32 ha			acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde		
							c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.
							(tBOD/mese)			(tBOD/mese)			(tN/mese)			(tN/mese)			(tP/mese)			(tP/mese)		
G	16,39	5.658.062	5.774.643				15,74	12,46	28,20	0,00	0,00	0,00	4,88	164,39	169,27	0,00	215,91	215,91	1,42	6,29	7,71	0,00	0,35	0,35
F	19,85	6.853.535	6.970.116				15,74	15,10	30,84	0,00	0,00	0,00	4,88	199,12	204,00	0,00	261,34	261,34	1,42	7,62	9,04	0,00	0,39	0,39
M	22,60	7.802.214	7.918.795				15,74	17,19	32,93	0,00	0,00	0,00	4,88	226,69	231,56	0,00	297,39	297,39	1,42	8,68	10,09	0,00	0,42	0,42
A	8,71	3.006.178	3.122.760				15,74	6,62	22,36	0,00	0,00	0,00	4,88	87,34	92,22	0,00	115,13	115,13	1,42	3,34	4,76	0,00	0,25	0,25
M	3,15	1.089.127	1.205.708				15,74	2,40	18,14	0,00	0,00	0,00	4,88	31,64	36,52	0,00	42,27	42,27	1,42	1,21	2,63	0,00	0,19	0,19
G	1,59	547.593	664.174				15,74	1,21	16,95	0,00	0,00	0,00	4,88	15,91	20,79	0,00	21,69	21,69	1,42	0,61	2,03	0,00	0,17	0,17
L	1,05	361.608	478.189				15,74	0,80	16,54	0,00	0,00	0,00	4,88	10,51	15,38	0,00	14,63	14,63	1,42	0,40	1,82	0,00	0,16	0,16
A	0,81	278.153	394.734				15,74	0,61	16,35	0,00	0,00	0,00	4,88	8,08	12,96	0,00	11,45	11,45	1,42	0,31	1,73	0,00	0,16	0,16
S	1,33	460.794	577.375				15,74	1,02	16,75	0,00	0,00	0,00	4,88	13,39	18,26	0,00	18,40	18,40	1,42	0,51	1,93	0,00	0,16	0,16
O	3,26	1.126.930	1.243.511				15,74	2,48	18,22	0,00	0,00	0,00	4,88	32,74	37,62	0,00	43,71	43,71	1,42	1,25	2,67	0,00	0,19	0,19
N	4,74	1.635.239	1.751.820				15,74	3,60	19,34	0,00	0,00	0,00	4,88	47,51	52,39	0,00	63,03	63,03	1,42	1,82	3,24	0,00	0,20	0,20
D	<u>10,92</u>	<u>3.768.693</u>	<u>3.885.275</u>				<u>15,74</u>	<u>8,30</u>	<u>24,04</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>4,88</u>	<u>109,50</u>	<u>114,37</u>	<u>0,00</u>	<u>144,11</u>	<u>144,11</u>	<u>1,42</u>	<u>4,19</u>	<u>5,61</u>	<u>0,00</u>	<u>0,28</u>	<u>0,28</u>
tot.	94,40	32.588.126	33.987.100				188,87	71,78	260,65	0,00	0,00	0,00	58,50	946,83	1005,33	0,00	1249,07	1249,07	17,01	36,24	53,24	0,00	2,91	2,91

Portata nera Qn (mc/mese): 116.581

	acque superficiali						acque profonde		
	conc. medie (mg/l)			car. sup.(t/mesexkm ²)			car. sup.(kg/mesexkm ²)		
	BOD	N	P	BOD	N	P	BOD	N	100xP
G	4,88	29,31	1,33	0,08	0,49	0,02	0,00	625,4	100,2
F	4,42	29,27	1,30	0,09	0,59	0,03	0,00	757,0	112,3
M	4,16	29,24	1,27	0,10	0,67	0,03	0,00	861,5	122,0
A	7,16	29,53	1,52	0,06	0,27	0,01	0,00	333,5	73,2
M	15,04	30,29	2,18	0,05	0,11	0,01	0,00	122,5	53,7
G	25,51	31,29	3,05	0,05	0,06	0,01	0,00	62,8	48,2
L	34,58	32,17	3,80	0,05	0,04	0,01	0,00	42,4	46,4
A	41,43	32,82	4,37	0,05	0,04	0,01	0,00	33,2	45,5
S	29,02	31,63	3,34	0,05	0,05	0,01	0,00	53,3	47,4
O	14,65	30,25	2,15	0,05	0,11	0,01	0,00	126,6	54,1
N	11,04	29,90	1,85	0,06	0,15	0,01	0,00	182,6	59,3
D	6,19	29,44	1,44	<u>0,07</u>	<u>0,33</u>	<u>0,02</u>	0,00	417,4	81,0
				0,76	2,91	0,15	0,00	3618,2	843,3

4.2 Stesura del bilancio idrico a scala di bacino

Per la descrizione della metodologia utilizzata per la stesura del bilancio idrico a scala di bacino si rimanda al paragrafo 7.4 della Relazione Generale. Di seguito è riportata, in termini quantitativi, la valutazione delle risorse idriche naturali, potenziali e utilizzabili, e la stima dei fabbisogni idrici che comprende la caratterizzazione del sistema delle utilizzazioni per i tre settori e la stima dei relativi fabbisogni necessari alla stesura del bilancio idrico.

4.2.1 Valutazione delle risorse idriche naturali

La metodologia per la valutazione delle risorse idriche naturali è descritta nel capitolo 5 della Relazione Generale ed è oggetto dei paragrafi 2.4 dei Piani di Tutela dei Bacini Idrografici. In questa sede si riportano i risultati in termini di risorse idriche superficiali e sotterranee e la loro variabilità espressa in termini di deviazione standard, coefficiente di variazione e range interquartile, ottenuti per il bacino in studio.

Tabella 4.2.1– Risorse idriche naturali (superficiali e sotterranee) e la loro variabilità espressa in termini di deviazione standard, coefficiente di variazione e range interquartile.

Codice bacino	Denominazione bacino	Risorse naturali [Mm ³ /anno]			Deviazione standard [Mm ³ /anno]	Coefficiente di variazione	Risorsa idrica naturale [Mm ³] P = 0,25	Risorsa idrica naturale [Mm ³] P = 0,75
		Superficiali	Sotterranee (ricarica)	Totale				
R 19 031	Torto e Bacini Minori tra Imera Settentrionale e Torto	41,1	10,4	51,5	25,1	0,49	31,6	63,9

4.2.2 Valutazione delle risorse idriche potenziali

In accordo alla metodologia riportata nel paragrafo 7.4.1.2 della Relazione Generale, di seguito si riportano gli esiti della valutazione delle risorse idriche potenziali. La

Tabella 4.2.2 riporta i risultati dell'identificazione degli scambi di risorse idriche tra bacini, distinguendo i trasferimenti/apporti di risorse superficiali e sotterranee e specificando i centri di domanda e di offerta oggetto del trasferimento.

Tabella 4.2.2 – Destinazione/provenienza dei trasferimenti/apporti di risorse idriche da/verso altri bacini.

Codice bacino	Denominazione bacino	TRASFERIMENTI DI RISORSE VERSO ALTRI BACINI		APPORTI DI RISORSE DA ALTRI BACINI	
		Superficiali	Sotterranee	Superficiali	Sotterranee
R 19 031	Torto e Bacini Minori tra Imera Settentrionale e Torto	Trasferimento risorse verso il bacino del Fiume Platani (sistema Fanaco)	non presenti	non presenti	Risorse in arrivo verso il comune di Cerda e comuni collegati all'acquedotto Montescuro Est

4.2.3 Valutazione delle risorse idriche utilizzabili

In accordo alla metodologia riportata nel paragrafo 7.4.1.3 della Relazione Generale, la Tabella 4.2.3 riporta l'utilizzo delle risorse idriche superficiali e sotterranee, la Tabella 4.2.4 riporta, oltre alle risorse naturali, i valori stimati dei trasferimenti tra bacini, le risorse non convenzionali (acqua dissalata), il valore stimato del deflusso minimo vitale e, nell'ultima colonna, il valore medio annuo delle risorse utilizzabili nel bacino.

Tabella 4.2.3 – Utilizzo delle risorse idriche superficiali e sotterranee

Codice bacino	Denominazione bacino	RISORSE	
		Superficiali	Sotterranee
R 19 031	Torto e Bacini Minori tra Imera Settentrionale e Torto	uso civile	uso civile e irriguo (oasistico)

Tabella 4.2.4 – Stima della risorsa idrica utilizzabile ai sensi del Decreto Min. Amb. 15.11.04

Codice bacino	Denominazione bacino	Risorse naturali [Mm ³ /anno]		Apporti di risorse provenienti da altri bacini [Mm ³ /anno]		Trasferimenti di risorse verso altri bacini [Mm ³ /anno]		Risorse non convenzionali [Mm ³ /anno]	Risorsa potenziale [Mm ³ /anno]	DMV [Mm ³ /anno]	Risorsa idrica media utilizzabile [Mm ³ /anno]
		Superficiali [Mm ³ /anno]	Sotterranee (ricarica) [Mm ³ /anno]	Superficiali [Mm ³ /anno]	Sotterranee [Mm ³ /anno]	Superficiali [Mm ³ /anno]	Sotterranee [Mm ³ /anno]				
R 19 031	Torto e Bacini Minori tra Imera Settentrionale e Torto	41,1	10,4	0,0	1,3	3,4	0,0	0,0	49,3	4,1	45,2

4.2.4 Stima dei fabbisogni idrici

In questo paragrafo vengono descritti i sistemi delle utilizzazioni civili, irrigue ed industriali presenti all'interno del bacino. Secondo la metodologia riportata nella Relazione Generale, al paragrafo 7.4.2, per ciascuna delle utenze presenti nel territorio sono stati valutati i fabbisogni idrici necessari alla stesura del bilancio.

4.2.4.1 Il sistema delle utilizzazioni civili e stima dei fabbisogni

Il bacino "Torto e bacini minori tra Imera settentrionale e Torto" comprende parte dei territori delle province di Caltanissetta e Palermo. I comuni i cui territori urbani ricadono totalmente o in parte nel bacino appartengono tutti alla provincia di Palermo e sono: Alia, Aliminusa, Cerda, Montemaggiore Belsito, Roccapalumba e Sciarra.

Le risorse idriche ad uso potabile presenti all'interno del territorio del bacino rendono mediamente disponibili circa 0,53 Mm³/anno e sono costituite dai pozzi e dalle sorgenti indicati nelle tabelle seguenti. All'interno del bacino sono presenti delle derivazioni (

Tabella 4.2.7) che attualmente non sono in esercizio.

Si ritiene opportuno precisare che tali valutazioni sono suscettibili di variazione data la sensibile variazione stagionale e/o annuale che possono presentare le portate.

Tabella 4.2.5 - Sorgenti destinate all'uso potabile

Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato D: direttamente I: Indirettamente	Portata media [l/s]	Volume annuo utilizzato per uso civile [m ³]	In esercizio
Sorgente La Masa	Sciarra	C.da Cascalana	D: Acquedotto di Sciarra	n.d.	0	NO
Sorgente Siele	Aliminusa	C.da Siele	D: Acquedotto di Aliminusa	0	0	NO
Sorgente Giardinazzo	Sciarra	C.da Giardinazzo	D: Acquedotto di Sciarra	0,4	12614	SI
Sorgente Romeo	Sciarra	C.da Romeo	D: Acquedotto di Sciarra	1	31536	SI
Totale				1,4	44.150	

Tabella 4.2.6 - Pozzi destinati all'uso potabile

Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato D: direttamente I: Indirettamente	Portata media [l/s]	Volume annuo utilizzato per uso civile [m ³]	In esercizio	Profondità [m]	Diametro [mm]	n. pozzi
Pozzo Soprana 1	Aliminusa	Contrada Bassi	D: Acquedotto di Aliminusa	2,3	72533	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Soprana 2	Aliminusa	Contrada Bassi	D: Acquedotto di Aliminusa	2,3	72533	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Scuola Elementare	Aliminusa	Scuola Elementare	n.d.	1	31536	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Fontanazze 1	Montemaggiore Belsito	Contrada Fontanazze	D: Acquedotto di Montemaggiore Belsito	1,5	47304	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Roccelito 1	Montemaggiore Belsito	Contrada Roccelito	D: Acquedotto di Montemaggiore Belsito	0,5	15768	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Fontanazze 2	Montemaggiore Belsito	Contrada Fontanazze	D: Acquedotto di Montemaggiore Belsito	n.d.	n.d.	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Roccelito 2	Montemaggiore Belsito	Contrada Roccelito	D: Acquedotto di Montemaggiore Belsito	n.d.	n.d.	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Roccelito 3	Montemaggiore Belsito	Contrada Roccelito	D: Acquedotto di Montemaggiore Belsito	n.d.	n.d.	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Roccelito 4	Montemaggiore Belsito	Contrada Roccelito	D: Acquedotto di Montemaggiore Belsito	n.d.	n.d.	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Roccelito 5	Montemaggiore Belsito	Contrada Roccelito	D: Acquedotto di Montemaggiore Belsito	n.d.	n.d.	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Mura Pregne	Sciara	Contrada Mura Pregne	D: Acquedotto di Sciara	8	252288	SI	n.d.	n.d.	1
Totale				15,6	491.962				

Tabella 4.2.7 - Derivazioni destinate all'uso potabile

Denominazione risorsa	Comune	Acquedotto alimentato	Volume annuo prelevato per usi civili [m ³]	In esercizio	Quota prelievo (m.s.m.)
Presa fiume Torto	Palermo	Fanaco - Madonie Ovest	0,0	NO	432
Presa torrente Raivisito I	Palermo	Fanaco - Madonie Ovest	0,0	NO	430
Presa torrente Raivisito II	Palermo	Fanaco - Madonie Ovest	0,0	NO	427
Totale			0,0		

In accordo alla metodologia riportata nel paragrafo 7.4.2.1 della Relazione Generale, nella Tabella 4.2.8 sono riportati i valori del fabbisogno idropotabile complessivo (popolazione residente e fluttuante) stimati nell'ambito dell'attività di aggiornamento e revisione del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti, a cura di Sogesid S.p.A.e attualmente in corso di svolgimento.

Tabella 4.2.8 - Fabbisogni idropotabili

Comune	Centro di domanda	Percentuale ricadente nel bacino %	Fabbisogno Complessivo
			[m ³ /anno]
Alia	centro urbano	100	363.654
	Chianchitelle	100	5.064
	case sparse	100	18.089
Aliminusa	centro urbano	100	151.644
	case sparse	100	0
Caccamo	centro urbano	0	0
	Sambuchi	12	104
	San Giovanni I	100	5.246
	San Giovanni II	100	20.073
	San Giovanni III	100	13.366
	Lago Rosamarina (case sparse)	0	0
	case sparse	0	0
Castronovo di Sicilia	centro urbano	0	0
	Marcatobianco	100	10.514
	case sparse	0	0
Cerda	centro urbano	100	501.485
	località minori	100	1.073

Comune	Centro di domanda	Percentuale ricadente nel bacino %	Fabbisogno Complessivo
			[m ³ /anno]
	case sparse	100	10.194
Lercara Friddi	centro urbano	38	268.354
	Passo Putiario	38	1.699
	località minori	38	845
	case sparse	38	4.340
Montemaggiore Belsito	centro urbano	100	357.025
	case sparse	100	0
Roccapalumba	centro urbano	84	188.890
	Regalgioffoli	0	0
	Scalo Ferroviario	100	4.555
	località minori	84	0
	case sparse	84	4.507
Sciara	centro urbano	100	230.547
	case sparse	100	19.316
Termini Imerese	centro urbano	0	0
	Calcasacco	0	0
	Caracoli	0	0
	Chianche	0	0
	Chiarera	0	0
	San Girolamo Alto	0	0
	San Girolamo Basso	0	0
	Villaggio Tedeschi	59	14.636
	Villaurea	100	889
	Danigarci	0	0
	case sparse	0	0
Vicari	centro urbano	0	0
	Santa Rosalia	36	5.519
	Manganaro	70	1.916
	case sparse	0	0
TOTALI			2.203.544

4.2.4.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni

L'area del bacino si estende su una superficie di 43.516 ha di cui 38.088 rappresentano la superficie agraria utilizzata (S.A.U.). L'indagine delle colture, condotta secondo la metodologia adottata e descritta nel documento "Relazione di accompagnamento alle schede", ha individuato 6 classi: seminativi, colture orticole, vigneti, agrumeti, oliveti e pascoli.

I seminativi con un'area complessiva di 25.834 ha rappresentano la coltura di maggior importanza nel bacino costituendo quasi il 70% della SAU.

Le colture orticole (563 ha), le colture a vite (52 ha) e gli agrumeti (621 ha) non rappresentano superfici di importanza rispetto all'estensione della superficie agraria utilizzata,, mentre grande rilevanza rivestono gli oliveti (10.257 ha) di buon pregio. Poco estesi risultano infine i pascoli che occupano una superficie di 1.588 ha.

Soltanto 1816 ha della superficie coltivata viene irrigata, di questi il 22,9% (416 ha), mediamente il 31% della superficie attrezzata per il comprensorio San Leonardo Est, ricadono nel comprensorio consortile San Leonardo Est afferente al Consorzio di Bonifica n.2 di Palermo. La restante parte, poco più di 1.400 ha sono terreni irrigati con risorse private.

Le superfici attrezzate appartenenti a comprensori consortili e ricadenti nel bacino sono individuate nella Tabella 4.2.9 e sono pari a 1.342 ha.

Tabella 4.2.9 - Superfici attrezzate dei comprensori ricadenti nel bacino del Torto

Comprensorio	Risorsa idrica	Superficie attrezzata (ha)
San Leonardo Est (1°, 2° e 3° Lotto) e Ovest (1° Lotto)	Invaso "Rosamarina"	1.342

L'unica fonte di approvvigionamento consortile è rappresentata dall'invaso Rosamarina che serve il comprensorio San Leonardo Est.

In accordo con la metodologia riportata nel paragrafo 7.4.2.2 della Relazione Generale, per il bacino in esame, si è proceduto ad una valutazione dei volumi idrici per l'irrigazione delle aree gestite con le risorse consortili (se presenti) e dei volumi stimati per l'irrigazione delle superfici irrigue oasistiche; la componente consortile ha un approvvigionamento dagli invasi cioè di origine superficiale, quella oasistica è alimentata da risorse sotterranee in genere non identificate in maniera puntuale.

La superficie irrigata nel bacino è pari a 1.816 ha di cui 416 ha irrigati dai consorzi di bonifica e 1.400 ha di tipo oasistico. Utilizzando la metodologia su esposta si stima un valore di fabbisogno irriguo di 6,0 Mm³/anno.

Tale fabbisogno viene soddisfatto per il 22%, pari a 1,3 Mm³, da risorse consortili (invaso Rosamarina) e per la restante parte del 78%, pari a 4,7 Mm³, da altre fonti non gestite da consorzi.

E' stato verificato, nel corso di una specifica attività svolta per l'aggiornamento del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti che il valore di volumi idrici distribuiti dai consorzi è compatibile con il valore su esposto.

4.2.4.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali e stima dei fabbisogni

La sviluppata attività industriale all'interno del bacino è principalmente concentrata nella zona industriale di Termini Imerese appartenente all'ASI di Palermo, che ricade quasi interamente all'interno del bacino. L'attività industriale dei comuni del bacino risulta invece piuttosto scarsa, come si evince dalla Tabella 4.2.10, derivata dall'8° censimento dell'Industria e dei Servizi ISTAT 2001.

La maggiore concentrazione di attività economiche dell'industria automobilistica della Fiat di Termini Imprese è evidenziata dalla relativa sottosezione economica ISTAT DM (Fabbricazione di mezzi di trasporto). Molto meno sviluppate ma sempre consistenti nella stessa area, osservando il numero di addetti industriali, risultano le industrie alimentari, delle bevande e del tabacco (sottosezione DA), la produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo (sottosezione DJ), la fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici (sottosezione DK) e altre industrie manifatturiere (sottosezione DN).

In mancanza di dati disponibili per effettuare stime di utilizzazioni industriali non è possibile valutare quantitativamente i prelievi effettuati ad uso esclusivamente industriale, pertanto l'utilizzazione attuale è stata ricondotta a quella del fabbisogno idrico industriale attuale.

Attraverso i dati sul numero di addetti alle attività economiche provenienti dal censimento ISTAT è stato possibile stimare il fabbisogno idrico industriale teorico del bacino, così come descritto al paragrafo 7.4.2.3 della Relazione Generale. Tale fabbisogno si attesta a circa 2,72 Mm³/anno, come risulta dalla Tabella 4.2.10.

Tabella 4.2.10 - Stima dei fabbisogni industriali all'interno del bacino.

PROV	COMUNE	Numero di addetti per tipo di attività industriale														
		DA - industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	DB - industrie tessili e dell'abbigliamento	DC - industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	DD - industria del legno e dei prodotti in legno	DE - fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta; stampa ed editoria	DF - fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combust. nucleari	DG - fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	DH - fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	DI - fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	DJ - produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	DK - fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici; installazione e riparazione	DL - fabbricazione macchine elettriche e apparecchiature elettriche ed ottiche	DM - fabbricazione di mezzi di trasporto	DN - altre industrie manifatturiere	FABBISOGNO INDUSTRIALE COMPLESSIVO [Mm ³]
PA	Alia	9	2	0	5	0	0	0	0	1	6	0	1	0	0	
PA	Aliminusa	5	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
PA	Cerda	11	3	0	9	1	0	0	3	7	14	0	0	0	3	
PA	Montemaggiore Belsito	9	10	0	9	0	0	0	0	5	5	0	1	0	0	
PA	Roccapalumba	9	0	0	1	0	0	0	0	2	4	8	0	0	0	
PA	Sciara	7	0	0	6	0	0	0	0	11	2	0	0	0	0	
PA	Termini Imerese (ASI)	156	10	0	19	6	1	11	34	22	189	148	21	1645	210	
	Totale addetti	206	25	0	51	7	1	11	37	48	223	156	23	1645	213	
	Fabbisogni specifici medi di prelievo [m³/addetto anno]	3500	1500	1200	1100	16000	5500	5250	1400	1700	3900	550	600	600	1500	
	Coefficienti di ricircolo	1,2	1,06	1	1	1,78	6,05	1,78	1,12	1,4	2	1,3	1	1	1	
	Fabbisogni idrici industriali per tipologia di industria [Mm³/anno]	0,60	0,04	0,00	0,06	0,07	0,00	0,03	0,05	0,06	0,43	0,07	0,01	0,99	0,32	2,72

Vengono di seguito riportate due tabelle riassuntive: la Tabella 4.2.11 contiene per il bacino in esame il quadro riassuntivo delle utenze civili (esprese come comuni), irrigue consortili (esprese come Consorzi di Bonifica di competenza ed ettari serviti) e private (esprese in termini di ettari complessivi per bacino) e industriali (esprese in termini di aree industriali); la Tabella 4.2.12 contiene i volumi utilizzati (in Mm³/anno) per i diversi usi.

Tabella 4.2.11 – Utenze nei bacini significativi (civili, irrigui e industriali) esprese come comuni serviti, ettari irrigui e zone industriali.

Codice bacino	Denominazione bacino	UTENZE			
		Civile	Irrigua		Industriale
			Consortile	Oasistica	
R 19 031	Torto e Bacini Minori tra Imera Settentrionale e Torto	Lercara Friddi, Alia, Roccapalumba, Montemaggiore Belsito, Aliminusa e Cerda	416 ha CdB 2 Palermo	1400 ha	zona industriale di Termini imerese, appartenente all'ASI di Palermo, e in minor parte nei centri urbani

Tabella 4.2.12 – Volumi utilizzati per i settori civile, irriguo e industriale.

Codice bacino	Denominazione bacino	FABBISOGNI [Mm ³ /anno]				
		Civile	Irrigua		Industriale	TOTALE
			Consortile	Oasistica		
R 19 031	Torto e Bacini Minori tra Imera Settentrionale e Torto	2,2	1,3	4,7	2,7	10,9

4.2.5 Il bilancio idrico a scala di bacino e l'indice di sostenibilità delle risorse

In accordo alla metodologia riportata nella Relazione Generale, ai paragrafi 7.4.3 e 7.4.4, la Tabella 4.2.13 contiene il confronto tra le risorse utilizzabili, con riferimento alle due condizioni di disponibilità, in un anno medio e in un anno mediamente siccitoso, presenti nel bacino e i fabbisogni.

La tabella riporta, inoltre, l'indice di sostenibilità ottenuto come rapporto tra le risorse utilizzabili nelle due condizioni di disponibilità e i fabbisogni; per il bacino in studio, tale indice risulta, maggiore di uno sia in condizioni medie che in condizione di disponibilità ridotte ($P = 0,25$), ad indicare una quantità di risorse superiore alle domande.

Tabella 4.2.13 – Confronto risorse utilizzabili/utilizzi nella situazione attuale in condizioni medie e di disponibilità ridotte (P = 0,25).

Codice bacino	Denominazione bacino	RISORSA UTILIZZABILE [Mm ³ /anno]		FABBISOGNI [Mm ³ /anno]					INDICE DI SOSTENIBILITA'	
		anno medio	anno mediamente siccitoso (P=0.25)	Civile	Irriguo		Industriale	TOTALE	anno medio	anno mediamente siccitoso
					Consortile	Oasistico				
R 19 031	Torto e Bacini Minori tra Imera Settentrionale e Torto	45,2	27,8	2,2	1,3	4,7	2,7	10,9	4,1	2,5

5 Obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere per i corpi idrici significativi ricadenti nel bacino

Come già descritto nel capitolo 9 della Relazione Generale del Piano di Tutela delle Acque della Sicilia, il D.Lgs. 152/06 prevede all'art. 77 che le regioni, sulla base dei dati già acquisiti, identifichino per ciascun corpo idrico significativo le classi di qualità ambientale corrispondenti.

Ai sensi del comma 4 dell'art. 76 del decreto, con il Piano di Tutela devono essere adottate le misure atte a conseguire specifici obiettivi entro il **22 dicembre 2015**; in particolare, obiettivo di qualità ambientale prioritario, per la tutela qualitativa delle acque superficiali, è il raggiungimento dello stato “**buono**” entro il 2015.

Inoltre, così come prescritto dal comma 3 dell'art. 77 del D.Lgs. 152/06, è necessario che, al fine di assicurare entro il 22 dicembre 2015 il raggiungimento dell'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di “buono”, entro il **31 dicembre 2008**, ogni corpo idrico superficiale classificato o tratto di esso deve conseguire almeno i requisiti dello stato “**sufficiente**”.

Per quei corpi idrici che, dalla classificazione, risultano avere già uno stato ambientale “**buono**”, viene posto quale obiettivo per il 2008 il mantenimento dello stato medesimo. In particolare relativamente allo stato chimico, l'applicazione degli standard di qualità non dovrà comportare un peggioramento, anche temporaneo, della qualità dei corpi idrici.

A partire dalla classificazione dei corpi idrici superficiali significativi ricadenti all'interno del bacino idrografico oggetto di questo Piano, riportata nel capitolo 3, vengono di seguito identificati gli obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere ai sensi della normativa vigente.

5.1 Corsi d'acqua

**Tabella 5.1.1 – Caratteristiche qualitative delle acque superficiali
(classificazione) e obiettivi da raggiungere o mantenere**

CORPO IDRICO SIGNIFICATIVO		OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE	
<i>Torto</i>	<i>R19031CA001</i>		
Stazione n°	SACA Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
9	SCADENTE	SUFFICIENTE	BUONO
10	SCADENTE	SUFFICIENTE	BUONO

6 Programma degli interventi

Sulla base degli esiti della valutazione dell'impatto antropico, così come riportati nel capitolo 4, è stato identificato il programma degli interventi da attuare nel bacino per garantire la tutela quali-quantitativa dei corpi idrici in esso presenti.

La programmazione nell'ambito del Piano di Tutela è oggetto di un documento specifico, denominato "Programma degli Interventi", in cui vengono descritti i criteri e la metodologia adottati per l'identificazione degli interventi da attuare per ciascun bacino idrografico.

Il bacino oggetto del presente Piano ricade nel sistema identificato come sistema "Torto", pertanto, il programma degli interventi ad esso relativo è riportato al cap. 3.6 del suddetto documento di programmazione.

Per i comuni ricadenti nel bacino in oggetto sono state individuate 14 tipologie di intervento elencate nella legenda del grafico di figura 6.1 in cui si riporta l'incidenza percentuale dell'importo di ciascun intervento sul costo totale di programmazione.

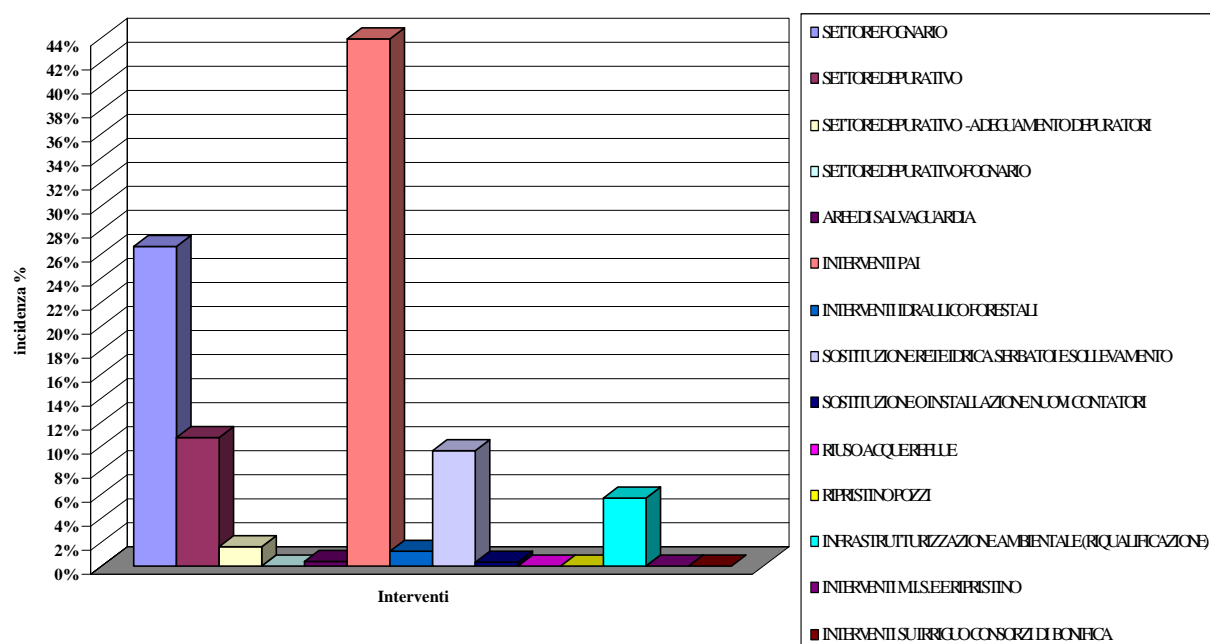


Figura 6.1 – Incidenza percentuale degli importi degli interventi previsti nel bacino

La tabella 6.1 riporta il quadro sintetico degli interventi previsti nei territori comunali ricadenti all'interno del bacino aggregati in 6 macro categorie, per ciascuna delle quali viene indicata la previsione di spesa e le risorse finanziarie disponibili.

Tabella 6.1 – Programma degli interventi previsti nel bacino

Bacino Idrografico		Categoria Interventi Prevista	Importo Interventi	Importo Finanziato
Nome	Codice		[M€]	[M€]
TORTO E BACINI MINORI TRA IMERA SETTENTRIONALE E TORTO	R 19 031	Interventi nel settore acquedottistico	2,72	0,00
		Interventi nel settore depurativo	4,92	0,44
		Interventi nel settore fognario	11,60	1,46
		Interventi per la salvaguardia delle fonti di approvvigionamento	0,10	0,00
		Interventi destinati alla difesa dal rischio idrogeologico	8,00	0,00
		Interventi di bonifica dei siti contaminati	0,00	0,00
Importo totale interventi			27,35	
Importo finanziato				1,90

Le maggiori fonti di impatto sono attribuibili agli scarichi di origine urbana, principalmente quelli non sottoposti a trattamento, per il carico organico, e alle fonti diffuse derivanti dal dilavamento dei suoli coltivati per il carico trofico.

Circa il 60% delle risorse previste per la realizzazione degli interventi nel bacino riguarda interventi nel settore fognario-depurativo. Altrettanto importante è la previsione di spesa per interventi relativi ad opere a difesa dal rischio idrogeologico (30%) mentre il 10% delle risorse è previsto interventi nel settore acquedottistico.