



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 Arena (R19054)

COORDINAMENTO GENERALE A CURA DI	DOCUMENTO	REDATTO DA	DATA	APPROVATO
 SOCIETÀ GESTIONE IMPIANTI IDRICI Unità Operativa di Palermo	B.15	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 Corpi idrici significativi ricadenti nel bacino	Pag. 3
2.1.2.1 Fiume Arena (R19054CA001)	Pag. 3
2.1.2.2 Lago artificiale Trinità (R19054LA001)	Pag. 3
2.1.3 Caratterizzazione climatica.....	Pag. 4
2.2 Uso del territorio.....	Pag. 7
2.2.1 Insediamenti urbani	Pag. 7
2.2.2 Attività industriali.....	Pag. 8
2.2.3 Attività agricole e zootecniche	Pag. 10
2.3 Caratteristiche naturalistiche....	Pag.14
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.17
2.4.3 Stima dell'evapotraspirazione	Pag.18
2.4.4 Risultati.....	Pag.19
3 Sistema della rete di monitoraggio quali – quantitativo dei corpi idrici e relativa classificazione	Pag.21
3.1 La classificazione e lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali significativi presenti nel bacino	Pag.21
3.1.1 I corsi d'acqua	Pag.21
3.1.1.1 Arena (R19054CA001)	Pag.21
3.1.2 I laghi artificiali	Pag.26
3.1.2.1 Lago artificiale Trinità (R19054LA001)	Pag.26
4 Valutazione delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee.....	Pag.28
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.28
4.1.1 Analisi dei risultati	Pag.28

4.1.1.1 Corsi d'acqua	Pag.28
4.2 Stesura del bilancio idrico a scala di bacino	Pag.52
4.2.1 Valutazione delle risorse idriche naturali	Pag.52
4.2.2 Valutazione delle risorse idriche potenziali.....	Pag.52
4.2.3 Valutazione delle risorse idriche utilizzabili	Pag.53
4.2.4 Stima dei fabbisogni idrici.....	Pag.55
4.2.4.1 Il sistema delle utilizzazioni civili e stima dei fabbisogni.....	Pag.55
4.2.4.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni	Pag.56
4.2.4.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali e stima dei fabbisogni	Pag.57
4.2.5 Il bilancio idrico a scala di bacino e l'indice di sostenibilità delle risorse	Pag.60
5 Obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere per i corpi idrici significativi ricadenti nel bacino	Pag.62
5.1 Corsi d'acqua.....	Pag.62
5.2 Laghi artificiali	Pag.63
6 Programma degli interventi.....	Pag.64

1 Premessa

Il presente documento illustra i contenuti del Piano di Tutela delle Acque della Sicilia relativamente al bacino idrografico Arena.

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: ARENA

Codice: 19054

Superficie: Km² 308,99

Il bacino idrografico del fiume Arena ricade nel versante meridionale della Sicilia, nel territorio della provincia di Trapani, e confina ad est con il bacino del fiume Modione e con alcuni bacini minori, ad ovest con il bacino della fiumara di Mazarò ed a nord con il bacino del fiume Birgi e del fiume San Bartolomeo.

Il bacino "Arena", con la sua superficie di circa 309 Km², è il 20° per dimensioni fra quelli contenenti corpi idrici significativi, qui costituiti dal fiume omonimo e dal lago artificiale Trinità (tabella 2.1.1).

Il fiume Arena si sviluppa per circa 43 Km sino a sfociare nel Mar Mediterraneo. Il corso d'acqua è denominato fiume Grande nel suo tratto di monte, fiume Delia nel tratto centrale e fiume Arena nel tratto finale.

Il lago Trinità, ottenuto dallo sbarramento del fiume Delia, raccoglie i deflussi di circa 200 Km² di bacino diretto ed ha una capacità utile di progetto di circa 18,00 Mm³.

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>	R19054CA001	fiume Arena	42,96 Km	Corso completo; I Ordine	308,99 Km ²	Significativo per dimensioni
<i>laghi artificiali</i>	R19054LA001	Trinità	2,13 Km ²	Invaso		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	Salemi 1	81018_01
2	Salemi 2 (San Ciro-Ulmi-Filci, Posillesi)	81018_02
3	Vita	81023_01

2.1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica

Il Bacino del fiume Arena ricade nel versante meridionale della Sicilia e si estende per circa 309 Km² interessando il territorio della provincia di Trapani.

Il corpo idrico principale è il fiume Arena, il cui bacino è significativo ai sensi del D. L.vo 152/06, per criteri dimensionali.

Dal punto di vista geologico il bacino è impostato sui depositi del Miocene medio superiore appartenenti alla serie gessoso solfifera siciliana (gessi, argille gessose, calcari evaporitici). Essa si presenta abbastanza uniforme con un blando rilievo collinare e fisionomicamente caratterizzata da estese superfici calanchive da cui spesso si ergono spuntori rocciosi di natura calcarenitica o gessosa.

La dorsale settentrionale è invece costituita da termini argilloso marnosi, mentre il letto del corso d'acqua è caratterizzato da affioramenti di depositi alluvionali fluvio-lacustri.

2.1.2 Corpi idrici significativi ricadenti nel bacino

2.1.2.1 Fiume Arena (R19054CA001)

Il fiume Arena trae origine da Monte San Giuseppe, Monte Calemici e monte di Pietralunga nel territorio del comune di Vita e si sviluppa per circa 43 Km sino a sfociare nel Mar Mediterraneo; il corso d'acqua è denominato fiume Grande nel suo tratto di monte, fiume Delia nel tratto centrale e fiume Arena nel tratto finale. Lungo il suo sviluppo, il corso d'acqua non riceve affluenti di particolare rilievo, ma solo alcuni torrentelli, tra cui il canale di Butirro.

Nel tratto centrale del fiume Arena è stato realizzato, nel 1959, il serbatoio Trinità. La superficie dell'invaso è pari a 2,13 Km² mentre il volume invasato è pari 20,30 Mm³.

Si riscontra la presenza di 6 scarichi civili con un apporto complessivo di 0,84 Mm³/anno.

2.1.2.2 Lago artificiale Trinità (R19054LA001)

Nel tratto centrale del fiume Arena, presso Castelvetro in provincia di Trapani, è stata realizzata nel periodo 1954-1959 la diga in terra con nucleo verticale del serbatoio Trinità.

Il serbatoio è utilizzato a scopo irriguo dai territori dei comuni di Campobello di Mazara, Mazara e Castelvetro.

La superficie complessiva del bacino imbrifero (Sb), priva di bacini allacciati, è di 200 Km².

Il lago occupa alla quota di massimo invasato (69 m s.l.m.) una superficie liquida di 2,13 Km² per un volume di 20,3 Mm³, presenta una profondità massima (z_{max}) di 22 m ed una profondità media (z_m) di 9,5 m. In assenza di opere di sistemazione idraulico-forestale nel bacino imbrifero, si è avuto un rapido interrimento del lago che ha ridotto significativamente la capacità utile di invasato.

Il lago Trinità, a causa della ridotta profondità, è riconducibile da un punto di vista termico alla categoria dei laghi polimittici.

2.1.3 Caratterizzazione climatica

Dall'analisi dei valori medi annuali delle temperature si riscontra una temperatura media annua di 18°-19° C. L'escursione termica annua è compresa mediamente tra i 13,5° C e i 15,5° C nella zona costiera e arriva a 15°- 16,5° C nell'interno collina, per via dell'azione mitigatrice del mare.

Le temperature minime delle aree marittime nei mesi invernali non scendono mai sotto gli 8°, mentre nelle aree di collina le temperature si fanno più rigide. Il mese più caldo è di norma agosto. In Tabella 2.1.3 sono riportati i valori mensili di Temperatura massima e minima registrati nella stazione di Mazara del Vallo.

Tabella 2.1.3 - Valori mensili di Temperatura massima (Tmax) e minima (Tmin) nella stazione di Mazara del Vallo

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	14,8	7,4	15,6	7,6	16,5	8,8	16,8	9,3	19,7	13,0	25,9	16,6	26,9	17,9	28,9	20,4	27,2	18,7	22,8	14,9	19,5	12,5	14,3	7,4	16,8
1981	12,1	5,5	13,7	6,5	16,7	9,6	20,8	12,5	22,5	14,3															
1982																									
1983	16,0	8,2	15,9	8,5	16,3	8,9	20,1	11,5	23,4	14,5	26,6	18,5	36,2	22,8	32,3	22,2	28,1	19,4	24,0	15,9	20,2	13,6	15,5	8,8	18,6
1984	15,3	8,7	14,5	8,0	15,8	8,1	25,9	18,1	31,3	22,6	35,0	25,3			30,7	21,1	27,4	19,1	24,4	16,9	22,0	14,0	18,0	9,8	19,6
1985	14,8	8,0	16,7	9,9	17,2	9,5	20,2	12,1	24,9	15,3	28,9	18,8	30,4	21,4	32,4	22,1	29,9	20,1	25,4	16,2	21,0	14,1	18,7	10,7	19,1
1986	14,9	8,2	14,9	9,2	17,4	10,0	22,4	15,4	27,4	18,2	27,5	18,5	31,8	21,5	32,5	22,8	28,9	20,3	25,2	18,1	20,0	12,7	16,4	8,5	19,3
1987																									
1988																									
1989			15,5	6,7	18,8	9,8	19,8	11,6	22,9	13,8	27,0	17,3	30,5	21,4	31,5	22,0	27,6	19,3	22,8	13,6	19,8	13,0	19,7	12,7	19,0
1990	16,7	9,0	19,1	11,4	19,3	10,4	20,0	13,1	24,6	16,1	29,7	19,6	32,0	22,8	32,1	21,8	29,6	21,3	26,8	20,2	20,8	13,2	15,3	8,8	19,7
1991	15,5	7,5	14,6	7,8	18,7	11,5	18,2	10,2	22,1	13,1	29,0	19,4	32,5	21,4	32,9	23,0	30,0	22,0	26,0	17,5	20,0	12,9	15,1	8,3	18,7
1992	16,2	9,1	16,1	8,0	16,9	10,0	18,3	11,4	22,9	14,6	25,8	18,0	29,6	20,4	32,6	22,7	27,4	19,2	24,6	17,5	20,6	13,4	16,8	10,6	18,4
1993	14,8	7,3	14,0	6,5	16,0	8,2	19,6	11,9	24,4	16,0	28,6	20,0	29,6	21,0	32,2	22,5	28,1	19,8	24,4	18,3	19,3	12,9	16,8	10,3	18,4
1994	16,0	9,5	15,8	9,3	19,5	10,3	19,6	12,1	26,1	17,4	27,9	19,5	32,5	23,2	33,7	24,8	29,3	22,2	25,8	18,8	21,9	14,6	17,0	10,4	19,9
1995	13,4	7,4	17,1	9,6	16,7	8,8	19,4	11,6	23,3	15,1	27,8	19,4	32,3	23,0	30,5	23,3	26,9	20,1	23,9	15,8	18,4	12,2	17,6	12,0	18,6
1996	16,1	10,4	14,4	8,8	16,8	10,4	19,8	12,7	24,6	16,2	28,0	19,5	30,9	21,9	32,3	24,2	27,1	20,3	23,5	16,3	21,1	15,3	18,1	12,7	19,2
1997	17,8	12,2	17,5	10,1	18,5	9,8	18,8	11,2	25,3	16,7	30,5	21,8	31,6	22,7	30,9	23,6	28,6	21,3	25,2	18,2	20,9	14,8	17,1	11,9	19,9
1998	16,7	10,7	18	10,1	17,4	9,5	21,7	14,5	25	16,1	29,9	21,3	32,2	23	32,6	22,6	28,3	21,3	24,4	17,7	19,3	12,6	16,3	9,8	19,6
1999	16,4	9,6	15,2	8,3	18,4	11,0	21,2	13,4			31,2	22,1	31,7	23,4	34,5	25,8	31,5	23,4	28,1	20,6	22,4	15,8	19,0	13,6	
2000	17,1	10,1	18,6	11,2	20,8	14,0	23,6	16,6	29,1	21,3	32,3	24,0	35,5	26,5	37,2	28,3	35,1	27,2	31,9	24,6	29,4	23,2	27,1	20,9	24,4
Numero	67	67	68	68	68	68	68	68	67	67	67	67	66	66	67	67	67	67	66	66	66	66	65	65	64
Min	10,8	5,4	10,4	5,2	14,5	6,5	16,1	8,8	2,2	12,3	24,2	15	25,6	16,7	26,5	17,4	25,1	14,4	20,7	9,3	16,6	6,6	12,4	6,1	16,808
Mediana	14,8	7,8	15,15	8,4	17,15	9,1	19,6	11,4	24,1	14,4	27,9	17,9	30,35	20,6	30,7	21,1	28	19,5	23,9	16,05	19,65	12,65	16,4	9,8	18,115
Media	14,76	8,06	15,35	8,22	17,29	9,32	19,95	11,46	23,76	14,64	28,19	18,30	30,76	20,73	31,11	21,44	28,34	19,56	24,14	16,06	19,93	12,67	16,33	9,77	18,33
Max	18,00	12,20	19,40	11,40	21,30	14,00	25,90	18,10	31,30	22,60	35,00	25,30	36,20	26,50	37,20	28,30	35,10	27,20	31,90	24,60	29,40	23,20	27,10	20,90	24,40
S.Q.M.	1,52	1,40	1,66	1,38	1,58	1,35	1,93	1,58	3,47	1,77	2,35	1,85	2,23	1,64	2,19	1,70	2,11	1,69	1,92	2,12	1,97	2,11	2,06	2,11	1,13
Coeff. Var.	0,10	0,17	0,11	0,17	0,09	0,15	0,10	0,14	0,15	0,12	0,08	0,10	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,09	0,08	0,13	0,10	0,17	0,13	0,22	0,06

Per quanto riguarda le precipitazioni, la fascia costiera presenta valori medi annuali tra 450 e 500 mm mentre nelle parti interne la piovosità media oscilla tra i e i 680 mm annui (Tabella 2.1.4).

Per quanto riguarda le intensità massime di precipitazioni queste oscillano nell'intervallo di un'ora tra un massimo di 112 mm e un minimo di 36 mm. I mesi che presentano eventi così intensi sono quelli di settembre e ottobre, generalmente interessati da fenomeni temporaleschi.

Nelle Tabelle 2.1.5 e 2.1.6 sono riportate le caratteristiche delle stazioni pluviometriche e i valori di precipitazione registrati nel ventennio 1980-2000.

Tabella 2.1.4 - Distribuzione delle aree con diversa piovosità del Bacino

Caratteristiche di piovosità	%
Aree con piovosità media inferiore a 450 mm	1,35
Aree con piovosità media compresa tra 450-600 mm	87
Aree con piovosità media compresa tra 600-700 mm	11,64
Aree con piovosità media compresa tra 700-800 mm	-
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	-

Tabella 2.1.5 - Caratteristiche delle stazioni termo-pluviometriche del Bacino

Stazione	Quota (m)	Tipologia	Media delle precipitazioni 1980 – 2000 (mm)
Diga Trinità	75	Pr/m	
Salemi	334	Pr	562,8732054

Tabella 2.1.6 - Precipitazione totale annua (1980-2000) delle stazioni pluviometriche del Bacino

Anno	Salemi
1980	559
1981	596,6
1982	610,4
1983	430,8
1984	642,8
1985	634,2
1986	565,8
1987	505

Anno	Salemi
1988	497,4
1989	564
1990	547,4
1991	638,6
1992	487,6
1993	731,2
1994	446,4
1995	709,8
1996	627,2
1997	472
1998	365,6
1999	395,2
2000	379,5

Secondo le classificazioni climatiche che scaturiscono dall'uso degli indici numerici, secondo la classificazione di Lang, tutte le stazioni sono caratterizzate da un clima steppico; viceversa, l'indice di Edemberger le accomuna tutte secondo un clima sub-umido. Secondo gli indici di De Martonne e Thornthwaite che per le caratteristiche sono i più adatti a caratterizzare climaticamente il bacino, le stazioni interne, secondo il primo, vengono classificate con un clima temperato caldo, e tutte le altre con un clima semi-arido. Per il secondo le stazioni interne vengono classificate con un clima asciutto sub-umido, mentre tutte le altre vengono classificate con clima semi-arido.

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 8 comuni, tutti appartenenti alla provincia di Trapani.

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)
TRAPANI	Calatafimi	15.422	7
	Campobello di Mazara	6.624	187
	Castelvetrano	20.759	5.589
	Mazara del Vallo	27.254	10.478
	Salemi	18.277	10.418
	Santa Ninfa	6.470	3.914
	Vita	893	306
	Gibellina	4.445	0
		TOTALE	30.900

La popolazione residente nel bacino, così come mostrato in tabella 2.2.2, è pari a 31.611 abitanti, quella fluttuante è pari a 12.130 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 sono: Castelvetrano, Salemi, Vita e Gibellina.

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
TRAPANI	Castelvetrano	50	30.518	23.043	15.259	11.522
	Salemi	100	11.578	455	11.578	455
	Vita	100	2.435	74	2.435	74
	Gibellina	50	4.677	159	2.339	80
				TOTALE	31.611	12.130

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

ATTIVITÀ 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
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 (76%) rispetto alle attività industriali. Tra gli addetti alle attività industriali circa il 59% svolge la sua attività all'interno di insediamenti idroesigenti, mentre soltanto il 4,1% svolge l'attività all'interno di insediamenti che effettuano scarichi di sostanze pericolose. Dal momento che le attività industriali risultano principalmente concentrate nei centri urbani (nessuna ASI, infatti, ricade

all'interno del bacino), i reflui inquinanti prodotti da tali attività vengono dunque direttamente scaricati dalle fognature cittadine.

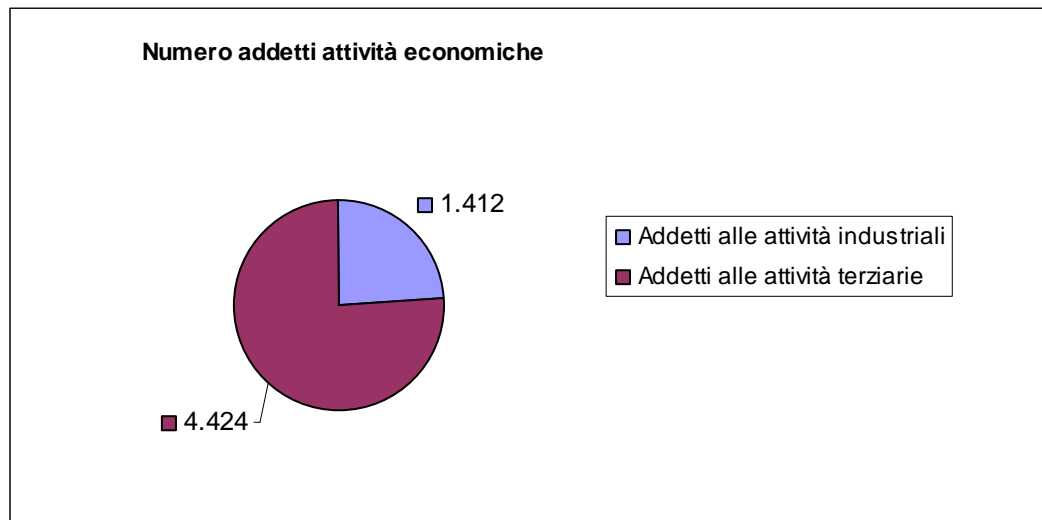


Figura 2.2.1 - Incidenze degli addetti alle attività economiche

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 provenienti 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	0	0	0,00
Suini	153	25	1,73
Ovini	0	0	0,00
Avicoli	11.474	34	5,51
Altri	0	0	0,00

I dati mostrano il prevalere del patrimonio zootecnico avicolo, il cui allevamento è orientato verso la produzione di uova e 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 viti (circa 17.000 ettari), da seminativi (5.173 ettari) e da altre legnose agrarie (4.662 ettari).

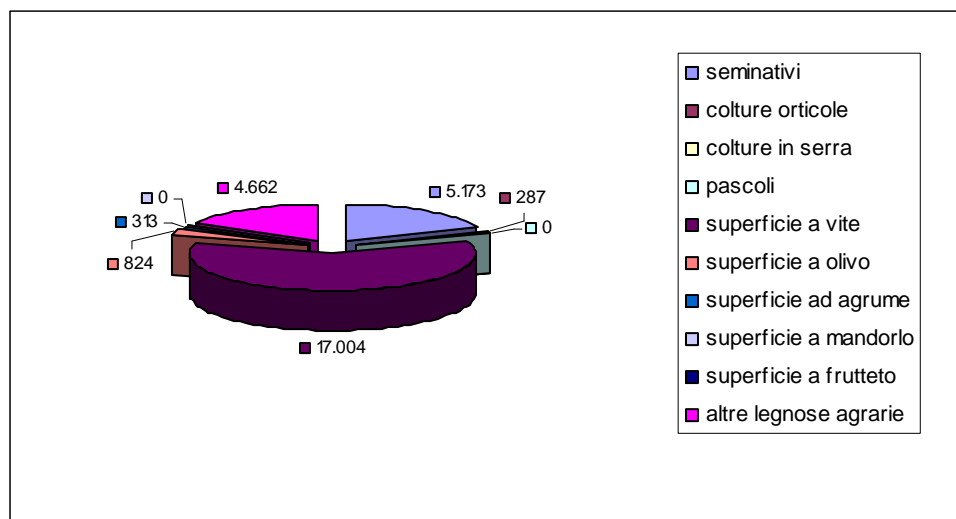


Figura 2.2.2 - Superfici agricole presenti nel bacino espresse in ettari.

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	5.173	517	466
colture orticole	287	43	29
colture in serra	0	0	0
pascoli	0	0	0
superficie a vite	17.004	1.700	1.020
superficie a olivo	824	82	41
superficie ad agrume	313	56	34
superficie a mandorlo	0	0	0
superficie a frutteto	0	0	0
altre legnose agrarie	4.662	466	373

Come si evince dal grafico (Figura 2.2.3) il maggior apporto di azoto e fosforo è dovuto alle superfici a vite, essendo queste le più consistenti nel bacino. Notevole è inoltre l'apporto di questi due nutrienti dovuto ai seminativi ed alle altre legnose agrarie.

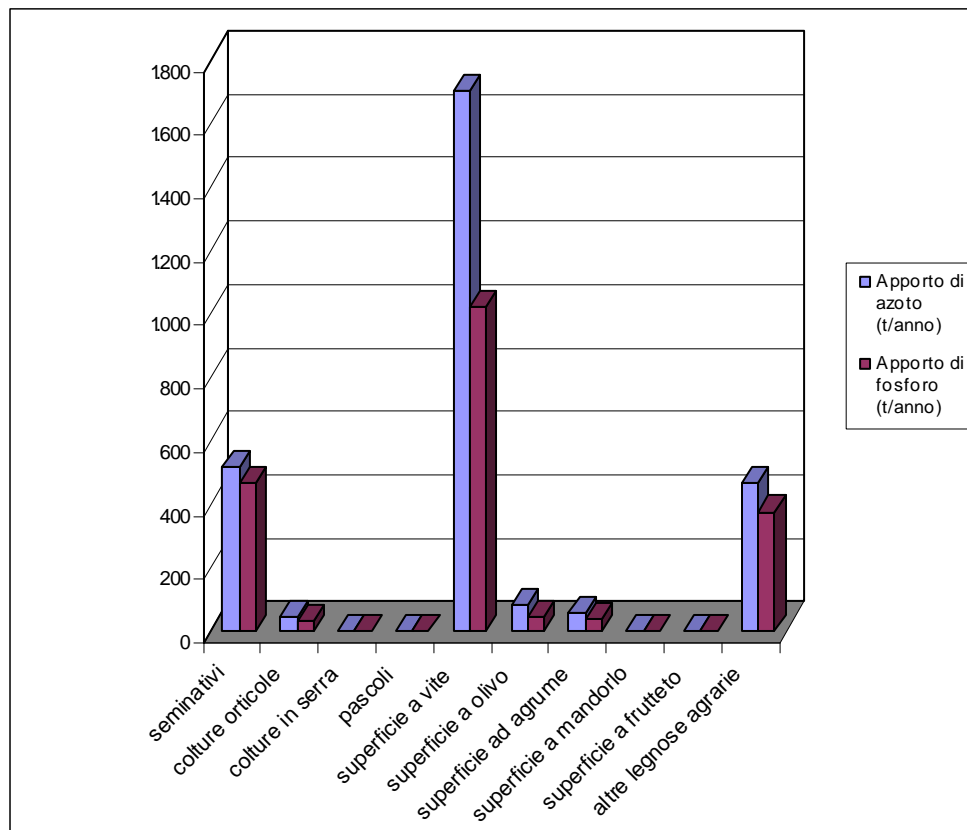


Figura 2.2.3 - Apporto di azoto e fosforo nel bacino.

Di gran lunga di minore consistenza rispetto alla superficie agricola, risulta la copertura boscata (67 ettari), che nel complesso risulta costituita, come mostrato nel grafico sotto riportato (Figura 2.2.4), principalmente da boschi a fustaia (62%), per un valore di 41 ettari, e in minor misura da macchia mediterranea (29%), per un valore di 20 ettari. La restante superficie è coperta da coltura legnosa specializzata (6%), per un valore di 4 ettari ed in minor parte da cedui boschi (3%) per un valore di 2 ettari.

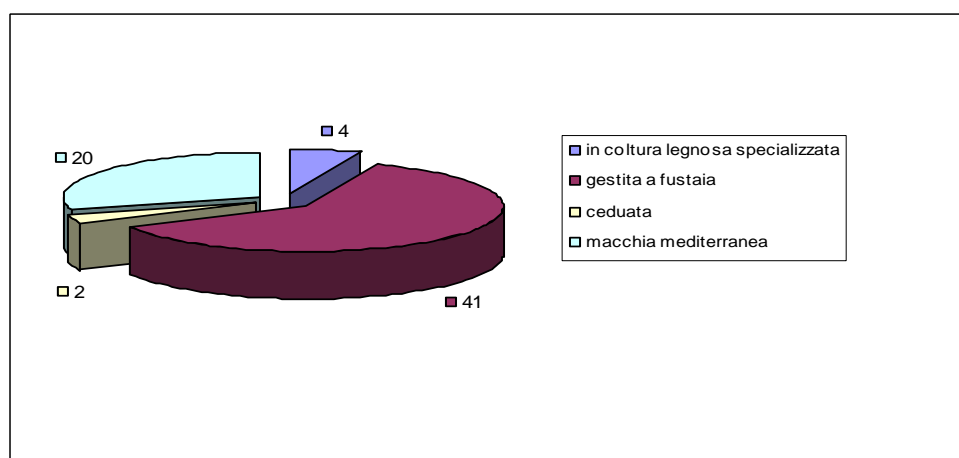


Figura 2.2.4 - Superfici boschive presenti nel bacino espresse in ettari.

2.3 Caratteristiche naturalistiche

Di seguito vengono riportate in tabelle le specie animali protette (Tabella 2.3.1) le specie animali minacciate (Tabella 2.3.2) e le specie vegetali minacciate (Tabella 2.3.3)

Tabella 2.3.1 - Specie animali protette presenti all'interno del Bacino

Specie animali protette	Riferimenti normativi	Riferimenti bibliografici
<i>Circus aeruginosus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/97	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Emys orbicularis</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/97	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
		Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

Tabella 2.3.2 - Specie animali minacciate presenti all'interno del Bacino

Specie animali minacciate	Riferimenti bibliografici
<i>Acrocephalus arundinac</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Ardea cinerea</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Ixobrychus minutus</i>	
<i>Lanius senator</i>	
<i>Melanocorypha calandra</i>	
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	

Tabella 2.3.3 - Specie vegetali minacciate presenti all'interno del Bacino

Specie vegetali minacciate	Riferimenti bibliografici
<i>Dianthus rupicola</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Galium litorale</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

Di seguito vengono riportate le aree naturali presenti nel bacino (Tabella 2.3.4)

Tabella 2.3.4 - Tipizzazione delle esistenti aree naturali protette

Tipologia	Numero	Superficie (ha)	Denominazione
SIC	3	126,0	COMPLESSO MONTI DI S. NINFA - GIBELLINA E GROTTA DI S. NINFA
		114,6	SCIARE DI MARSALA
		7,1	LAGHETTI DI PREOLA E GORGHI TONDI E SCIARE DI MAZARA
ZPS	1	7,1	LAGHETTI DI PREOLA E GORGHI TONDI, SCIARE DI MAZARA E PANTANO LEONE

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 infiltra 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 fiume Arena.

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 tre stazioni pluviometriche, di cui Salemi, ricadente all'interno del bacino, e Partanna e Castelvetro appartenenti a bacini limitrofi.

Sulla base dei dati pluviometrici mensili del periodo 1980-2000 delle tre 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 ;

$1, 2 \dots n$ = 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 topoi;

S_{tot} = superficie totale del bacino sotteso.

Nella tabella 2.4.1 sono riportati gli afflussi ragguagliati per il periodo 1980÷2000 al bacino sotteso dalla sezione di chiusura.

Tabella 2.4.1 - Afflussi ragguagliati al bacino sotteso dalla sezione di chiusura del bacino dell'Arena espressi in mm.

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1980	31,4	39,0	101,4	61,2	40,7	5,2	0,0	3,0	2,9	60,0	56,8	91,9	493,2
1981	92,3	44,6	16,2	12,7	9,1	4,2	0,0	0,1	5,0	14,3	30,0	66,3	294,8
1982	14,2	73,7	52,7	81,8	12,0	1,2	0,0	0,0	23,0	69,3	113,3	113,6	554,7
1983	13,7	37,0	51,1	1,4	21,1	0,6	11,7	18,6	98,5	74,8	101,7	114,7	545,1
1984	37,2	76,8	59,0	23,6	13,2	2,9	0,1	6,5	40,5	63,9	50,2	79,2	453,0
1985	81,9	51,6	107,6	33,2	11,4	0,1	0,0	0,0	17,5	40,6	23,5	11,5	378,9
1986	57,8	63,9	54,0	18,4	9,3	4,8	5,3	0,2	15,6	91,7	62,7	67,2	451,0
1987	78,8	69,8	49,3	13,2	32,1	3,4	9,8	0,0	0,6	37,4	109,7	42,8	446,9
1988	58,5	50,6	59,7	36,1	1,6	6,3	0,0	0,1	88,3	9,9	64,9	69,7	445,7
1989	28,9	23,1	15,9	98,7	31,6	1,9	0,0	0,9	71,7	62,0	82,4	81,6	498,8
1990	55,0	18,0	19,2	64,2	7,4	0,5	1,9	10,6	46,9	94,4	38,9	141,7	498,9
1991	40,9	85,7	30,0	65,7	7,7	4,9	0,0	0,0	61,6	117,6	65,3	78,1	557,5
1992	115,8	6,0	23,9	87,2	34,2	2,0	14,0	9,2	56,5	46,3	24,1	90,3	509,3
1993	8,5	22,6	31,7	31,4	28,3	0,0	0,0	0,9	67,4	162,3	91,6	64,3	508,9
1994	116,8	107,0	0,0	32,6	1,9	15,2	10,4	0,0	5,5	69,4	38,0	106,9	503,8
1995	70,9	4,5	69,2	64,6	17,0	0,9	3,2	18,6	95,6	4,2	71,2	42,4	462,4
1996	80,4	116,9	117,2	53,6	82,9	22,7	10,3	10,6	31,6	78,6	54,3	128,8	787,9
1997	32,2	46,9	19,9	49,5	3,4	2,9	0,0	48,5	109,9	122,2	100,5	125,2	661,2
1998	45,6	64,3	58,7	29,8	19,3	0,0	1,2	4,5	41,1	102,7	53,9	69,3	490,4
1999	56,6	41,7	25,9	16,1	3,7	0,0	6,9	13,3	6,3	2,0	127,4	89,3	389,1
2000	36,0	38,7	9,1	22,1	15,2	4,1	0,1	0,0	32,0	61,2	71,8	120,2	410,6
MEDIA	54,9	51,5	46,3	42,7	19,2	4,0	3,6	6,9	43,7	65,9	68,2	85,5	492,5
DV. ST.	31,1	30,1	32,5	27,1	18,6	5,5	4,8	11,4	34,6	41,1	30,2	32,3	101,3

2.4.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi

E' disponibile la serie dei volumi defluiti nell'invaso Trinità, che sottende un bacino di circa 186,9 km², funzionante dal 1960 al 1987 ricostruiti a partire dal bilancio volumetrico del serbatoio (Indelicato, S., Tamburino, V., Barbagallo, S., Mazzola, G. – Risorse Idriche nei Grandi serbatoi Artificiali Siciliani – I Contributo, Quaderni n. 2, CSEI, Catania, 1989). Per effettuare la ricostruzione dei dati mancanti della serie fino all'anno 2000, è stato calcolato il coefficiente di deflusso medio mensile sugli anni di registrazione dei livelli idrici a disposizione; moltiplicando tale coefficiente per le piogge ragguagliate alla diga Trinità, è stato possibile ottenere i deflussi mensili e quindi quelli annui dal 1988 al 2000.

Per il calcolo dei deflussi fino alla foce del bacino Arena è stata moltiplicata la pioggia, ragguagliata all'intero bacino, per il coefficiente di deflusso medio annuo del bacino a monte della diga Trinità.

Il deflusso medio annuo stimato alla foce risulta di 38,1 mm, pari a 11,8 Mm³/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

T_a = 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°C < T_a < 18°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 2.4.2 mostra i valori calcolati nel modo sopra descritto.

Tabella 2.4.2 - Valori di evapotraspirazione reale annua calcolata con la formula di Turc modificata

Anno	Temperatura Media Annua	Potere evaporante dell'atmosfera	Precipitazioni media annua	ET
1980	16.9	657.1	493.2	407.7
1981	17.5	678.9	294.8	282.6
1982	17.8	691.5	554.7	446.5
1983	17.8	688.1	545.1	441.0
1984	17.8	689.1	453.0	392.5
1985	18.1	700.4	378.9	346.9
1986	17.6	681.9	451.0	390.0
1987	18.5	715.6	446.9	393.5
1988	18.4	712.4	445.7	392.2
1989	17.9	695.3	498.8	419.3
1990	18.8	728.1	498.9	426.3
1991	17.9	692.5	557.5	448.1
1992	18.4	715.4	509.3	429.4
1993	18.3	710.5	508.9	428.1
1994	19.7	769.9	503.8	437.1
1995	19.1	743.9	462.4	407.7
1996	19.1	742.7	787.9	553.6
1997	20.4	804.5	661.2	526.8
1998	20.9	832.5	490.4	439.2
1999	21.4	863.0	389.1	370.5
2000	21.7	882.2	410.6	388.5

2.4.4 Risultati

Nella tabella 2.4.3 sono indicati i parametri utili a descrivere, anche se indicativamente, il bilancio idrologico superficiale del bacino Arena. 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 il coefficiente di deflusso medio annuo.

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 2.4.3 - Bilancio idrologico alla foce del Bacino Arena.

	Precipitazione totale annua P	Evapotraspirazio ne reale media annua E	Deflussi superficiali totali annui D	Infiltrazione I
Anno	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1980	493.2	407.7	22.9	62.6
1981	294.8	282.6	42.3	-30.1
1982	554.7	446.5	36.3	71.9
1983	545.1	441.0	77.3	26.7
1984	453.0	392.5	49.3	11.2
1985	378.9	346.9	65.4	-33.5
1986	451.0	390.0	31.6	29.4
1987	446.9	393.5	27.8	25.7
1988	445.7	392.2	33.2	20.3
1989	498.8	419.3	29.0	50.4
1990	498.9	426.3	30.3	42.2
1991	557.5	448.1	36.4	73.1
1992	509.3	429.4	33.8	46.1
1993	508.9	428.1	27.0	53.8
1994	503.8	437.1	41.3	25.4
1995	462.4	407.7	30.5	24.3
1996	787.9	553.6	62.9	171.4
1997	661.2	526.8	34.8	99.6
1998	490.4	439.2	33.3	18.0
1999	389.1	370.5	27.3	-8.6
2000	410.6	388.5	27.2	-5.1
media	492.5	417.5	38.1	36.9
Media (Mm ³)	153,90	12,96	11,87	11,4

L'infiltrazione media presunta nell'intero bacino è pari a 40,6 mm, ponendo pari a zero i valori negativi, cioè circa 12,5 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 Arena (R19054CA001)

Il bacino del fiume Arena ricade nel versante meridionale della Sicilia e si estende per circa 285 Km² interessando il territorio della provincia di Trapani. Il fiume Arena trae origine dal monte S. Giuseppe, monte Calemici e monte di Pietralunga nel territorio del comune di Vita e si sviluppa per circa 48 Km sino a sfociare nel Mar Mediterraneo.

Il bacino del fiume Arena confina ad est con il bacino del fiume Modione e con alcuni bacini minori, ad ovest con il bacino della f.ra di Mazarò a nord con il bacino del fiume Birgi e del fiume S. Bartolomeo.

La stazione di monitoraggio denominata “Arena 27”, ricade nel comune di Mazara del Vallo in località “Giulietto”, le coordinate geografiche sono rispettivamente 290862E e 4168259N. 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 Arena 27

Dalla classificazione emerge che la stazione in esame, rientra nella classe III di qualità biologica, con valori di IBE compresi tra 6 e 7. Lo stato ecologico ed ambientale è risultato essere pari a 3 corrispondente ad un “ambiente inquinato o comunque alterato”, derivante da un livello LIM pari a 3 ed un indice IBE di classe III.

Tabella 3. 1.1 – Classificazione dello stato ecologico ed ambientale

Bacino Arena	Luglio 2005-Giugno2006						
STAZIONE	IBE		L.I.M.		SECA	SACA	STATO CHIMICO
	MEDIA	C.Q	VALORE	C.Q	C.Q	C.Q	
27	6/7	SUFFICIENTE	190	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	< 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

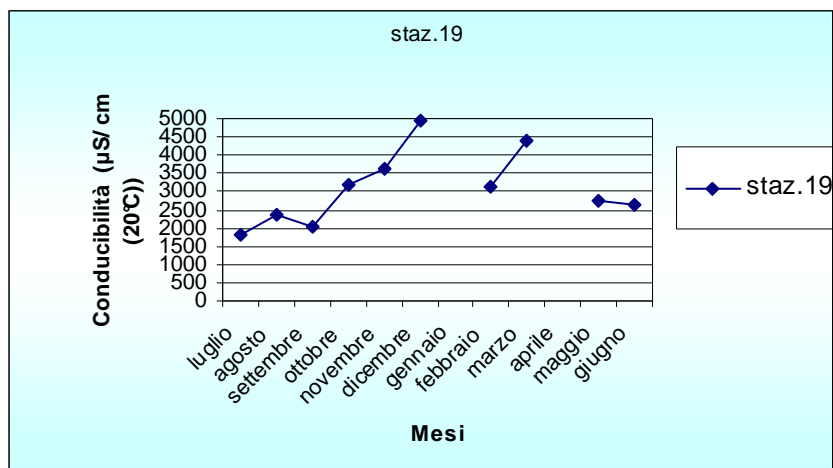


Figura 3.1.3 – Andamento medio mensile della conducibilità elettrica nella stazione Arena 19

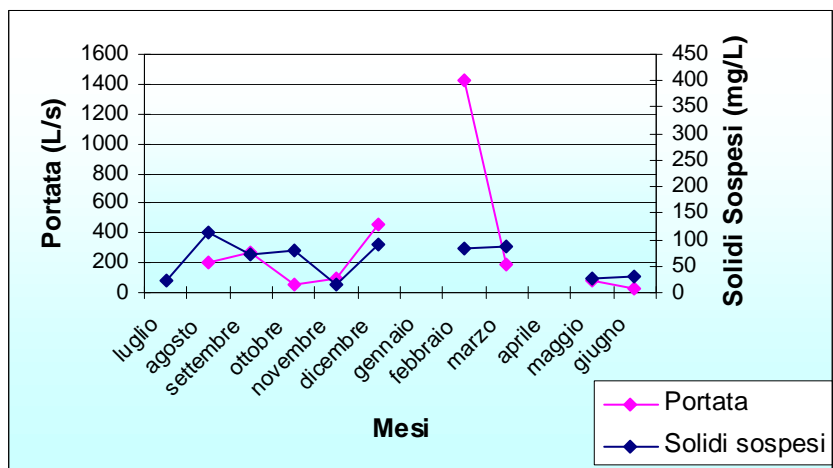


Figura 3.1.4 – Andamento medio mensile della portata e della concentrazione di solidi sospesi nella stazione Arena 19

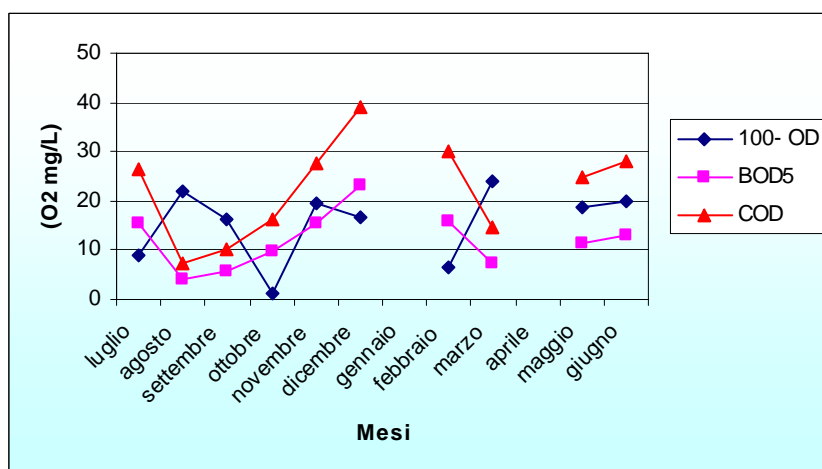


Figura 3.1.5 – Andamento medio mensile della concentrazione di ossigeno disciolto, BOD, COD nella stazione Arena 19

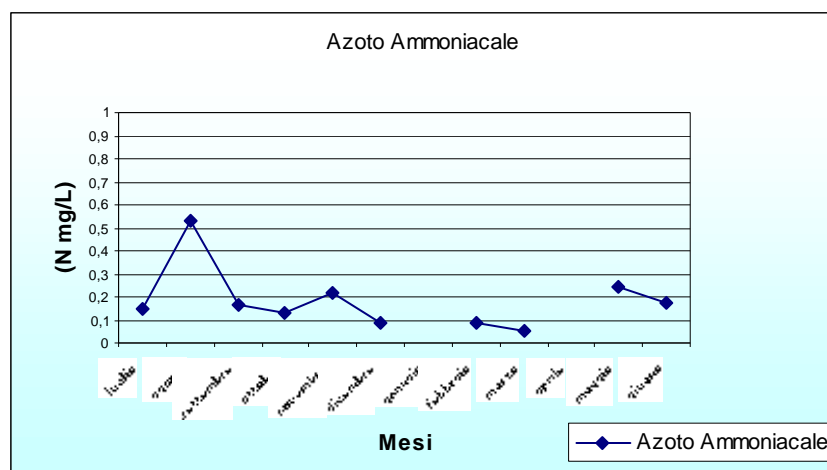


Figura 3.1.6 – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto ammoniacale nella stazione Arena 19

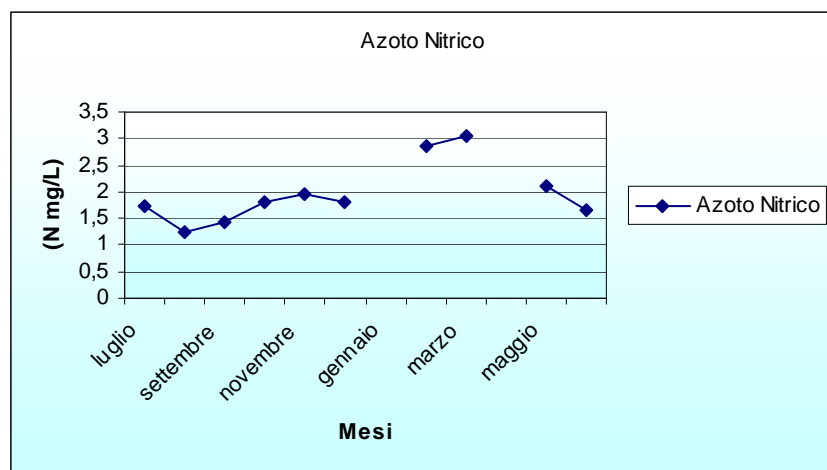


Figura 3.1.7 – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto nitrico nella stazione Arena 19

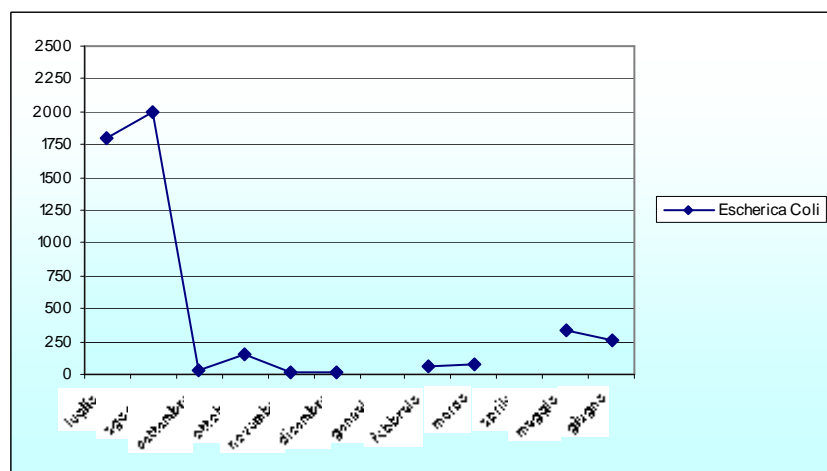


Figura 3.1.8 – Andamento medio mensile della concentrazione di escherichiacoli nella stazione Arena 19

La conducibilità misurata a 20 ° C varia tra 1832 e 4939 µS/, il valore massimo viene registrato nel mese dicembre.

L'andamento della portata e dei solidi sospesi segue l'andamento stagionale delle precipitazioni, la portata massima viene registrata nel mese di febbraio con valore pari a 1420 L/s.

Gli andamenti temporali di BOD e COD evidenziano particolari criticità, i valori attribuiti a questi parametri è pari a livello 5 di classe di qualità.

La concentrazione di azoto ammoniacale rileva valori attribuibili ad un livello 3 pari alla classe di qualità “buono”, mentre il livello 2 è stato attribuito al parametro Escherichiacoli.

Non sono stati considerati significativi i valori di triclorobenzene quando il limite di rilevabilità strumentale era superiore a limite consentito.

Raramente è stata rilevata la presenza Atrazina desetil e Clorfenvinfos.

3.1.2 I Laghi artificiali

3.1.2.1 Lago artificiale Trinità (R19054LA001)

Il lago della Trinità ricade nel versante meridionale della Sicilia ed è ottenuto dalla sbarramento del fiume Arena, nel territorio del comune di Castelvetro, provincia di Trapani. In tale zona il corso d'acqua prende il nome di Fiume Delia. Il lago Trinità utilizzato per scopi irrigui, viene gestito dall' ESA. Le sue caratteristiche morfometriche e idrologiche sono riportate di seguito.

Tabella 3.1.2 - Localizzazione geografica

Provincia	Trapani
Bacino idrografico	Arena
Altitudine massima del bacino	713 m s.l.m.
Livello medio del lago	68 m s.l.m.
Fiume Immissario	Delia
Fiume Emissario	Arena

Tabella 3.1.3 - Morfometria e idrologia

Tipologia del lago	Invaso Artificiale
Area del lago	1,7 km ²
Profondità massima	21 m
Volume medio annuo	6,6 Mmc

Così come previsto nella relazione del *Progetto del sistema di monitoraggio per la prima caratterizzazione dei corpi idrici superficiali della regione Sicilia*, il lago Trinità è stato campionato nella stagione estiva 2005 e nella stagione invernale 2006.

La valutazione dello stato trofico, secondo le indicazioni riportate nel Decreto Ministeriale 29 dicembre 2003, n. 391, fa emergere che il lago Trinità risulta di classe 3, a cui consegue, nel caso in cui non ci siano dei superamenti dei parametri addizionali ai valori soglia previsti dal D. Lgs. 152/ 06, un giudizio dello stato ambientale sufficiente.

I parametri che più influenzano lo stato ecologico del lago Trinità sono la trasparenza e il fosforo totale, che farebbero supporre un livello trofico elevato.

Dall'analisi dei parametri addizionali appare chiaro che non ci sono superamenti dei valori soglia previsti dal D.Lgs. 152/06. In particolare i pesticidi, le sostanze organiche volatili e il pentaclorofenolo risultano al di sotto del limite di rilevabilità strumentale.

Tabella 3.1.4 - Indici di stato e classificazione

PARAMETRO	U.di M.	estate 2005	inverno 2006	CLASSE
Trasparenza	m	0,9	0,9	5
Ossigeno ipolimnico	%	84,9	100,4	1
Clorofilla a	µg/l	0,8	1,16	1
Fosforo totale	µg/l	367	81,53	5
SEL	Classe :3			
SAL	Sufficiente			

I dati analitici dei sedimenti, confrontati con gli standard proposti nella pubblicazione APAT CTN AIM del 2002, evidenziano la presenza di alcuni metalli (As, Ni, Cu) e di DDT-4,4' in concentrazioni superiori al valore soglia indicato.

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 19 054 (Arena) 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:

- Arena (n. 10)

b) laghi artificiali significativi:

- Trinità (n. 6)

I risultati relativi al calcolo dell'impatto antropico, in forma concentrata e diffusa, sono sintetizzati nelle figure da 4.1.1 a 4.1.10 e nelle tabelle 4.1.5, 4.1.6, 4.1.17 e 4.1.18 di seguito riportate, relativi a ciascuno dei corpi idrici significativi prima citati. 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

Arena (R19054CA001)

Il carico organico prodotto a scala di bacino (Tabella 4.1.5 e Figura 4.1.1), stante la modesta presenza di attività domestiche e produttive, è addebitabile principalmente agli scaricatori di piena, che contribuiscono per il 98% del carico totale.

Il carico trofico (Tabella 4.1.5 e Figura 4.1.1) è invece prodotto in larga parte dal dilavamento delle aree coltivate, da cui deriva il 98% del carico di azoto e il 91% di quello di fosforo.

Anche il carico trofico riversato nel sottosuolo (Tabella 4.1.5 e Figura 4.1.2) è prodotto principalmente dalle attività agricole relative ai suoli coltivati, che contribuiscono per il 99% del carico totale di azoto e per il 99% di quello di fosforo.

In termini di contributi specifici, le concentrazioni calcolate per le acque superficiali (Tabella 4.1.6 e Figura 4.1.3) evidenziano basse concentrazioni di BOD, grazie alla scarsa presenza di scarichi concentrati e al contributo in ogni caso dato, in termini di diluizione, dalle acque di origine meteorica defluenti in alveo.

VALUTAZIONE DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI
ESERCITATI DALL'ATTIVITÀ ANTROPICA SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

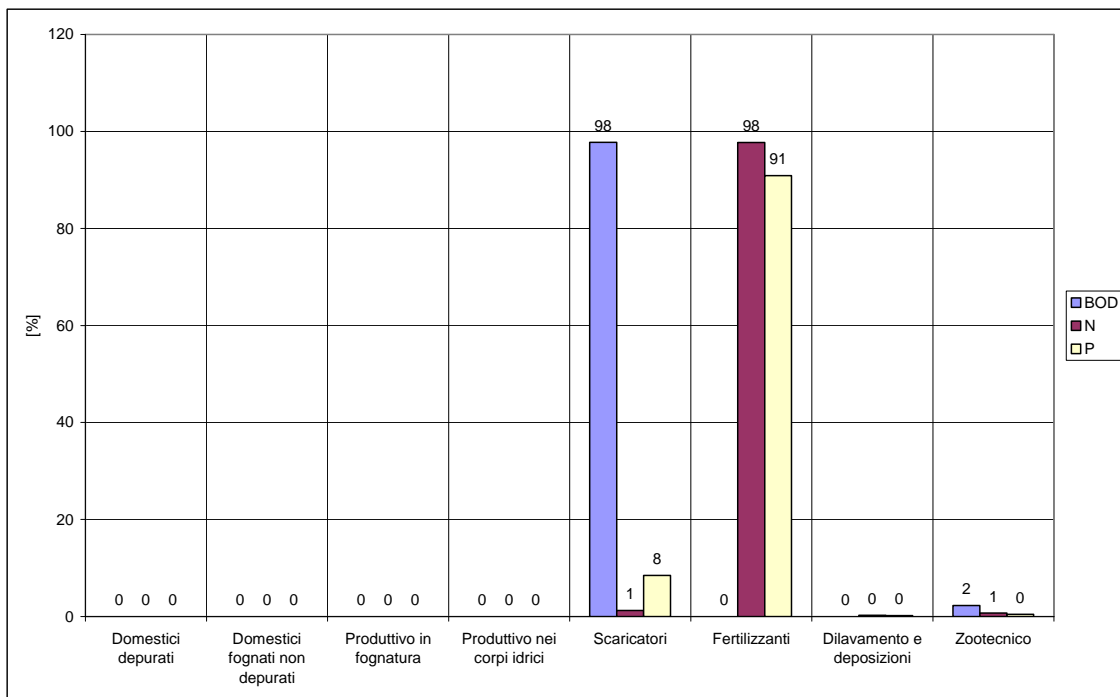


Figura 4.1.1 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque superficiali (in %)

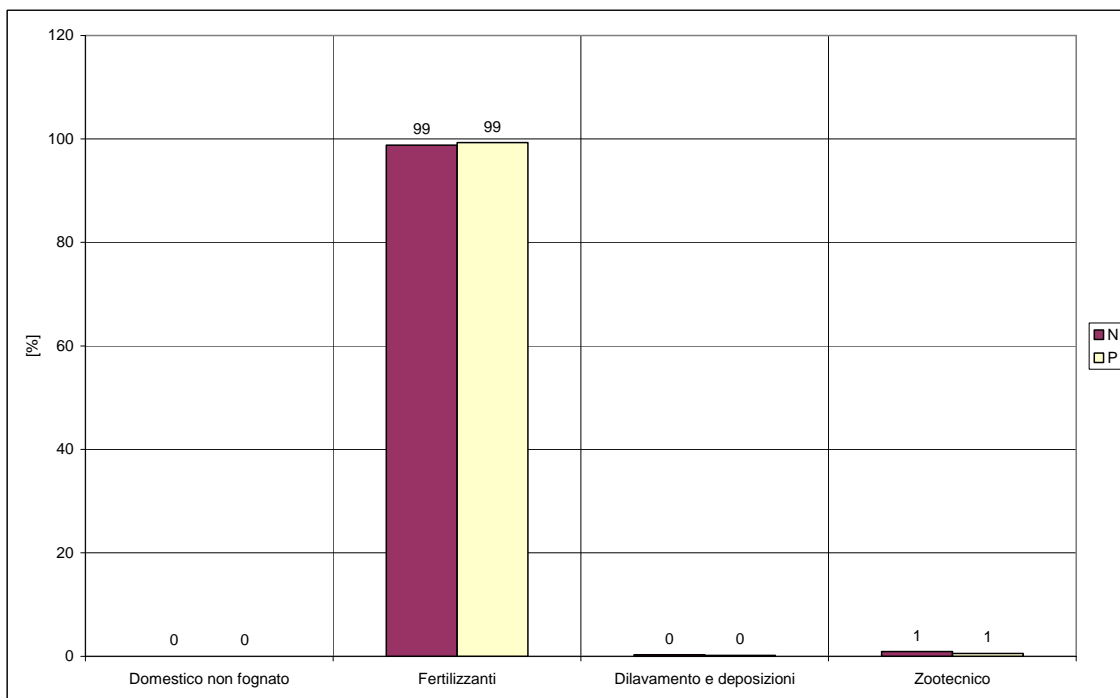


Figura 4.1.2 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque profonde (in %)

VALUTAZIONE DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI
ESERCITATI DALL'ATTIVITÀ ANTROPICA SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

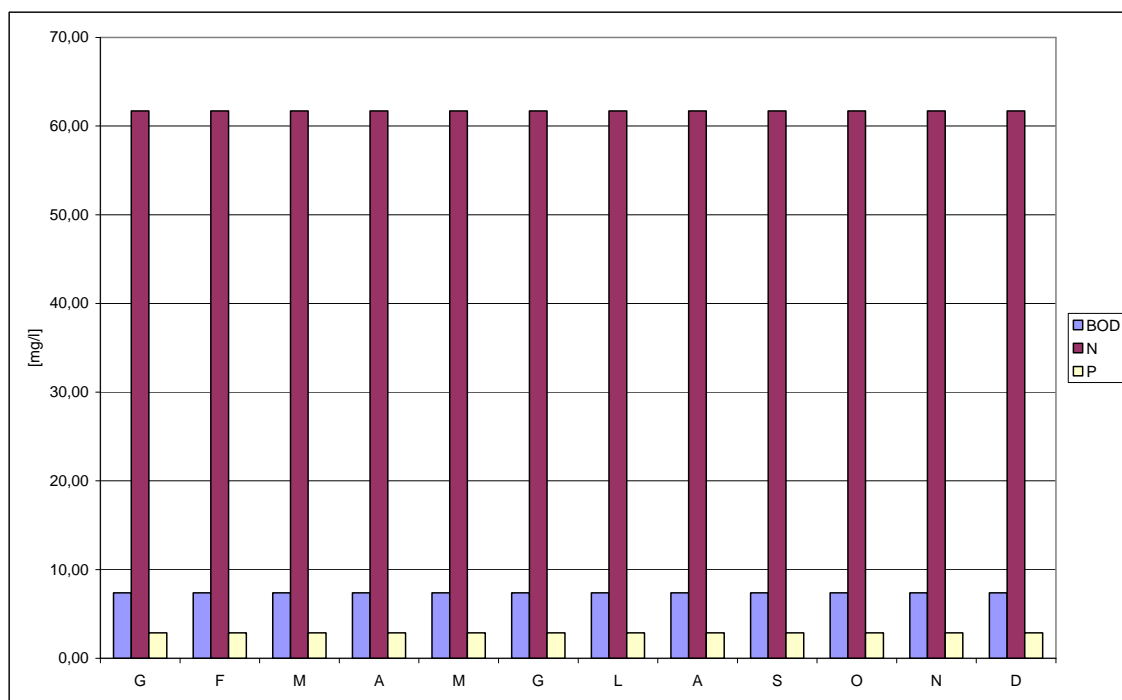


Figura 4.1.3 - Concentrazioni medie mensili acque superficiali

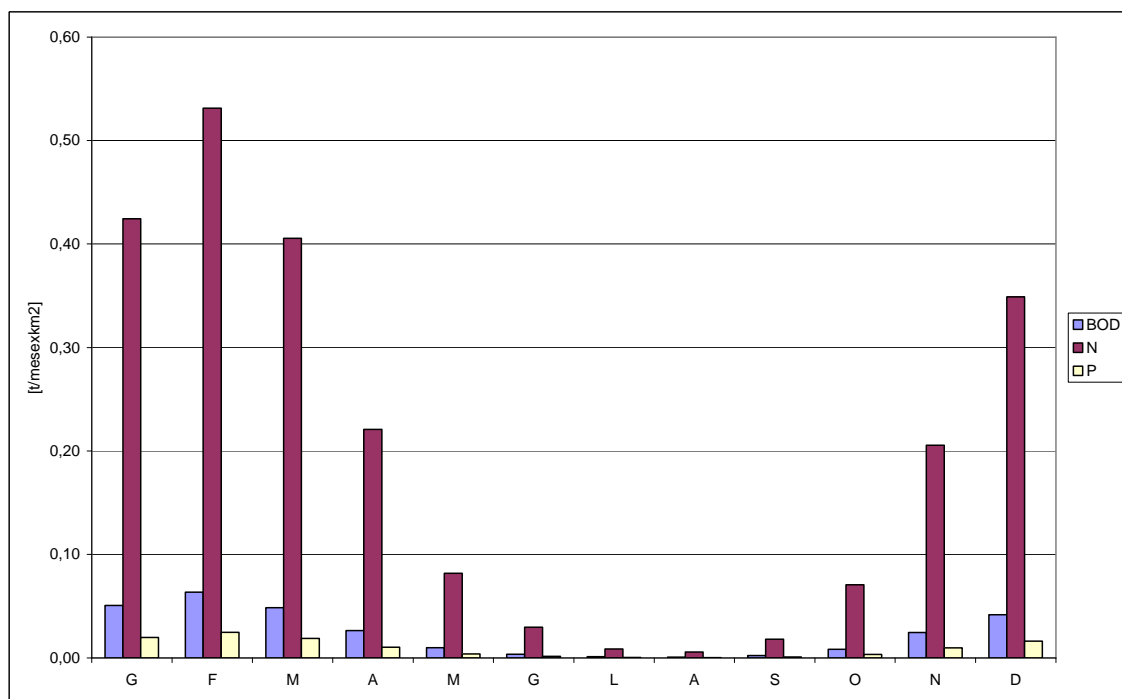


Figura 4.1.4 - Carichi medi mensili acque superficiali

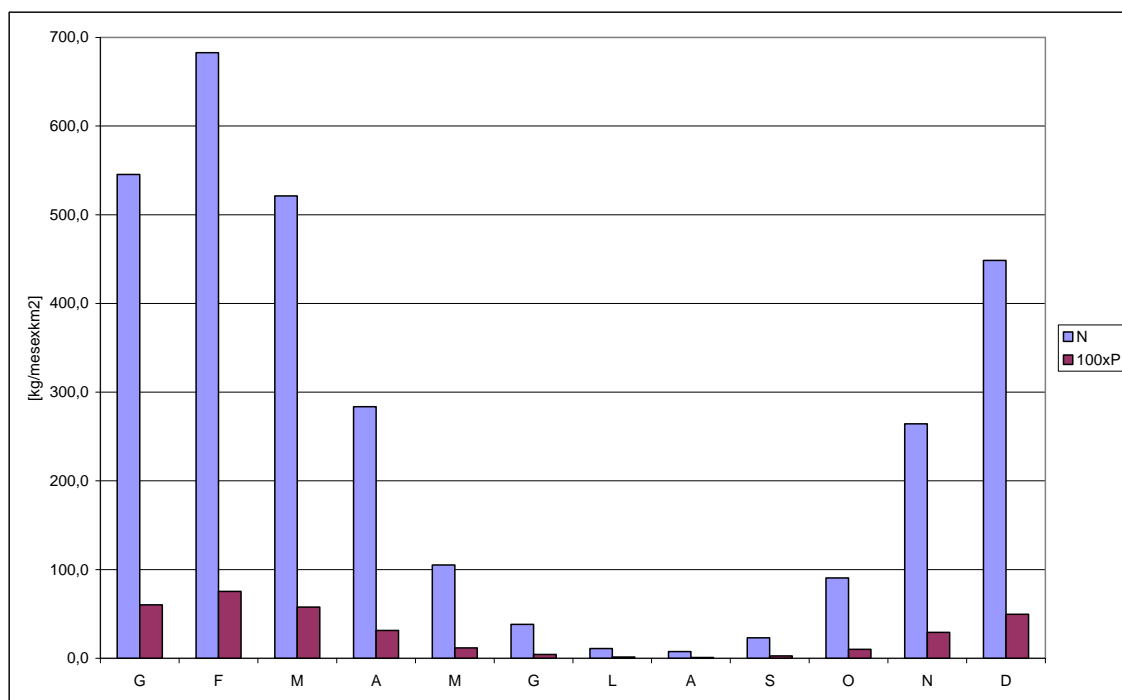


Figura 4.1.5 - Carichi medi mensili acque profonde

Tabella 4.1.1 - Sversamenti da scaricatori di piena

aree urbane nel bacino	330,2	ha	
coeff. di afflusso	0,7		
precipitazione media annua	488,225	mm/anno	
	BOD	N	P
Masse medie (kg/ha*mm)	0,297	0,032	0,01
Carichi (kg/anno)	33.513	3.611	1.128
Carichi (t/anno)	33,5	3,6	1,1

Tabella 4.1.2 - Carichi potenziali diffusi di origine agricola

Tipologia	Area (ha)	Apporto N	Apporto P	N (kg/anno)	P (kg/anno)
agricolo misto	223,36	120	50	26803,2	11168
arboree IR	7408,04	110	35	814884,4	259281,4
arboree NI	1517,08	100	20	151708	30341,6
corpi idrici	0,00	0	0	0	0
naturale	198,01	0	0	0	0
prati IR	0,00	70	60	0	0
prati NI	430,52	40	30	17220,8	12915,6
seminativi IR	294,50	100	30	29450	8835
seminativi NI	1813,61	200	45	362722	81612,45
urbano	330,17	0	0	0	0
sup. totale	12215,29				
sommano				1.402.788	404.154
				kg/anno	
				N	P
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				1402,79	404,15
					t/anno
Percentuale di assimilazione delle piante				80%	97%
Percentuale per carico in falda				26,0%	0,1%
TOTALE Carico da fertilizzante acque superficiali				280,56	12,12
					t/anno
TOTALE Carico da fertilizzante in falda				364,72	0,40
					t/anno

Tabella 4.1.3 - 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	198,01	20	4	4	1
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				4	1
coeff. di riduzione acque superficiali				0,20	0,03
coeff. di riduzione acque profonde				0,26	0,001
TOTALE Carico in acque superficiali				0,79	0,02
TOTALE Carico in acque profonde				1,03	0,00

Tabella 4.1.4 - 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
Campobello di Mazara	TP	193,5	6445,8	0,0300	178.745	25.024	4.086	5.366	751	123
Castelvetrano	TP	2177,0	20502,6	0,1062	199.688	28.901	4.707	21.204	3.069	500
Mazara del Vallo	TP	9836,7	27082,9	0,3632	140.593	24.459	4.189	51.065	8.884	1.522
Salemi	TP	8,0	18277,8	0,0004	123.407	20.355	3.187	54	9	1
					TOTALE Carico zootecnico (kg/anno)			77.688	12.713	2.145
					TOTALE Carico zootecnico (t/anno)			77,69	12,71	2,15
					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			0,78	2,16	0,06
					TOTALE Carico in acque profonde			0,00	3,31	0,00

Tabella 4.1.5 - 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										
Domestici depurati							acque superficiali			
Domestici fognati non depurati							acque superficiali			
Produttivi in fognatura							acque superficiali			
Produttivi nei corpi idrici							acque superficiali			
Scaricatori di piena	33,51	3,61	1,13	33,51	3,61	1,13	acque superficiali	33,51	3,61	1,13
DIFFUSI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici non fognati							acque profonde	0,00	0,00	0,00
Fertilizzanti	0,00	1402,79	404,15	0,00	280,56	12,12	acque superficiali	0,00	280,56	12,12
				0,00	364,72	0,40	acque profonde	0,00	364,72	0,40
Dilavamento e deposizioni	0,00	3,96	0,79	0,00	0,79	0,02	acque superficiali	0,00	0,79	0,02
				0,00	1,03	0,00	acque profonde	0,00	1,03	0,00
Zootecnico	77,69	12,71	2,15	0,78	2,16	0,06	acque superficiali	0,78	2,16	0,06
				0,00	3,31	0,00	acque profonde	0,00	3,31	0,00

Segue.....

..... Tabella 4.1.5

Acque superficiali	BOD	N	P
	(t/anno)		
Domestici depurati	0,00	0,00	0,00
Domestici fognati non depurati	0,00	0,00	0,00
Produttivo in fognatura	0,00	0,00	0,00
Produttivo nei corpi idrici	0,00	0,00	0,00
Scaricatori	33,51	3,61	1,13
Fertilizzanti	0,00	280,56	12,12
Dilavamento e deposizioni	0,00	0,79	0,02
Zootecnico	0,78	2,16	0,06
Totale (t/anno)	34,29	287,12	13,34
Acque profonde	BOD	N	P
	(t/anno)		
Domestici non fognati	0,00	0,00	0,00
Fertilizzanti	0,00	364,72	0,40
Dilavamento e deposizioni	0,00	1,03	0,00
Zootecnico	0,00	3,31	0,00
Totale (t/anno)	0,00	369,06	0,41

BOD	N	P
(%)		
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
98	1	8
0	98	91
0	0	0
2	1	0
100	100	100
BOD	N	P
(%)		
	0	0
	99	99
	0	0
	1	1
	100	100

Tabella 4.1.6 - Indicatori relativi al corpo idrico fluviale

superficie bacino portate medie mensili				acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde		
12215,29 ha				c.con.	c.dif.	c.tot.	c.co	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.
n.																					
(mm/mese)	(mc/mese)	Qb+Qn		(tBOD/mese)			(tBOD/mese)			(tN/mese)			(tN/mese)			(tP/mese)			(tP/mese)		
G	6,88	840.139	840.139	0,00	6,19	6,19	0,00	0,00	0,00	0,00	51,83	51,83	0,00	66,62	66,62	0,00	2,41	2,41	0,00	0,07	0,07
F	8,61	1.051.894	1.051.894	0,00	7,75	7,75	0,00	0,00	0,00	0,00	64,89	64,89	0,00	83,41	83,41	0,00	3,02	3,02	0,00	0,09	0,09
M	6,57	802.927	802.927	0,00	5,92	5,92	0,00	0,00	0,00	0,00	49,54	49,54	0,00	63,67	63,67	0,00	2,30	2,30	0,00	0,07	0,07
A	3,58	437.040	437.040	0,00	3,22	3,22	0,00	0,00	0,00	0,00	26,96	26,96	0,00	34,66	34,66	0,00	1,25	1,25	0,00	0,04	0,04
M	1,33	161.946	161.946	0,00	1,19	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	9,99	9,99	0,00	12,84	12,84	0,00	0,46	0,46	0,00	0,01	0,01
G	0,48	58.642	58.642	0,00	0,43	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	3,62	3,62	0,00	4,65	4,65	0,00	0,17	0,17	0,00	0,01	0,01
L	0,14	17.011	17.011	0,00	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	1,05	0,00	1,35	1,35	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00
A	0,09	11.258	11.258	0,00	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,69	0,00	0,89	0,89	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00
S	0,29	35.491	35.491	0,00	0,26	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	2,19	2,19	0,00	2,81	2,81	0,00	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00
O	1,14	139.666	139.666	0,00	1,03	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00	8,62	8,62	0,00	11,08	11,08	0,00	0,40	0,40	0,00	0,01	0,01
N	3,33	407.101	407.101	0,00	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,12	25,12	0,00	32,28	32,28	0,00	1,17	1,17	0,00	0,04	0,04
D	<u>5,66</u>	<u>690.909</u>	<u>690.909</u>	<u>0,00</u>	<u>5,09</u>	<u>5,09</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>42,62</u>	<u>42,62</u>	<u>0,00</u>	<u>54,79</u>	<u>54,79</u>	<u>0,00</u>	<u>1,98</u>	<u>1,98</u>	<u>0,00</u>	<u>0,06</u>	<u>0,06</u>
tot.	38,10	4.654.025	4.654.025	0,00	34,29	34,29	0,00	0,00	0,00	0,00	287,12	287,12	0,00	369,06	369,06	0,00	13,34	13,34	0,00	0,41	0,41

Portata nera Qn(mc/mese):

0

	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	7,37	61,69	2,87	0,05	0,42	0,02	0,00	545,4	60,2
F	7,37	61,69	2,87	0,06	0,53	0,02	0,00	682,9	75,3
M	7,37	61,69	2,87	0,05	0,41	0,02	0,00	521,2	57,5
A	7,37	61,69	2,87	0,03	0,22	0,01	0,00	283,7	31,3
M	7,37	61,69	2,87	0,01	0,08	0,00	0,00	105,1	11,6
G	7,37	61,69	2,87	0,00	0,03	0,00	0,00	38,1	4,2
L	7,37	61,69	2,87	0,00	0,01	0,00	0,00	11,0	1,2
A	7,37	61,69	2,87	0,00	0,01	0,00	0,00	7,3	0,8
S	7,37	61,69	2,87	0,00	0,02	0,00	0,00	23,0	2,5
O	7,37	61,69	2,87	0,01	0,07	0,00	0,00	90,7	10,0
N	7,37	61,69	2,87	0,02	0,21	0,01	0,00	264,3	29,2
D	7,37	61,69	2,87	<u>0,04</u>	<u>0,35</u>	<u>0,02</u>	0,00	448,5	49,5
				0,28	2,35	0,11	0,00	3021,3	333,3

4.1.1.2 Laghi artificiali

Trinità (R19054LA001)

Il carico organico prodotto a scala di bacino (Tabella 4.1.17 e Figura 4.1.6) è prodotto dai centri urbani, che contribuiscono complessivamente per il 66% del carico totale; in ordine, tale percentuale si compone per il 32% del carico prodotto dagli scaricatori di piena e per il 19% e il 15% rispettivamente di quello degli scarichi di origine urbana non sottoposti a trattamento e depurati. Ulteriore contributo non trascurabile deriva dalle attività produttive aventi recapito nel corpo idrico (25%).

Il carico trofico (Tabella 4.1.17 e Figura 4.1.6) deriva invece fondamentalmente dal dilavamento delle aree coltivate, che contribuiscono rispettivamente per il 90% e il 59% del carico totale di azoto e fosforo prodotto a scala di bacino. Limitatamente al fosforo, un ulteriore sensibile contributo viene dato dagli scarichi urbani sottoposti a trattamento (19%) e dagli scaricatori di piena (10%).

Il carico trofico riversato nel sottosuolo (Tabella 4.1.17 e Figura 4.1.7), per quanto riguarda l'azoto, deriva in maggior modo dal dilavamento delle aree coltivate, che contribuiscono per il 95% del carico totale; invece il fosforo è maggiormente prodotto dagli scarichi domestici non avviati alle reti fognarie (80%) e solo per il 19% da quelli prima citati, derivanti dal dilavamento delle aree coltivate.

In termini di contributi specifici, le concentrazioni calcolate per le acque superficiali (Tabella 4.1.18 e Figura 4.1.8) evidenziano valori elevati di BOD alla sezione di sbarramento, principalmente dovuti all'apporto significativi di scarichi concentrati di origine urbana e produttiva, anche non depurati.

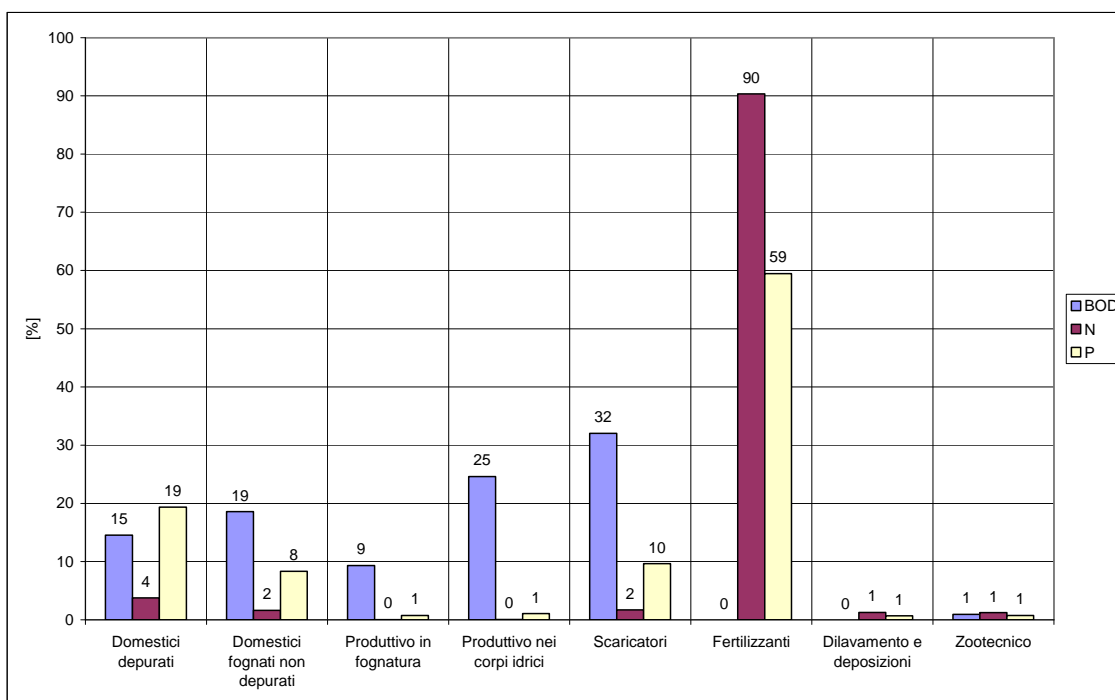


Figura 4.1.6 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque superficiali (in %)

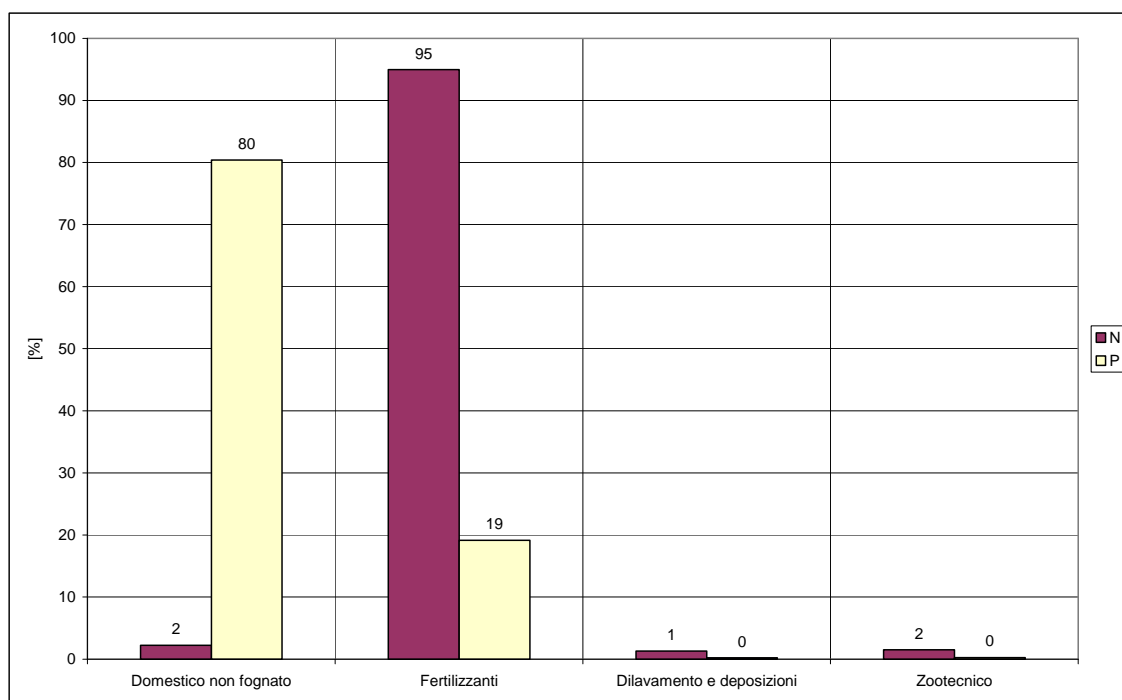


Figura 4.1.7 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque profonde (in %)

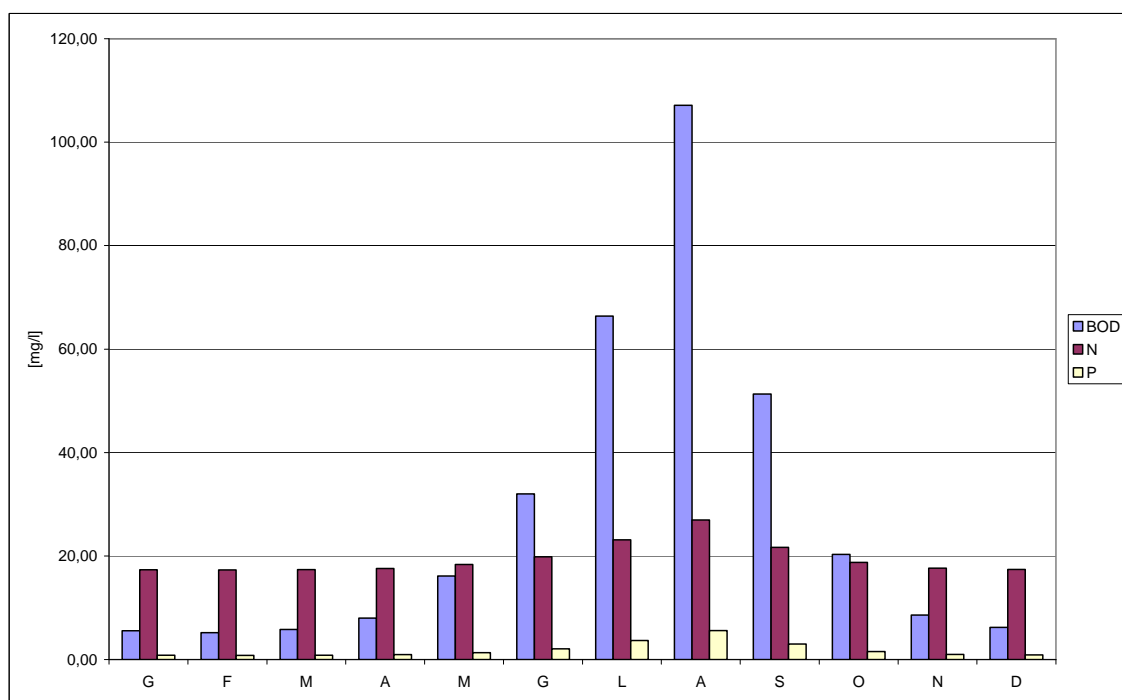


Figura 4.1.8 - Concentrazioni medie mensili acque superficiali

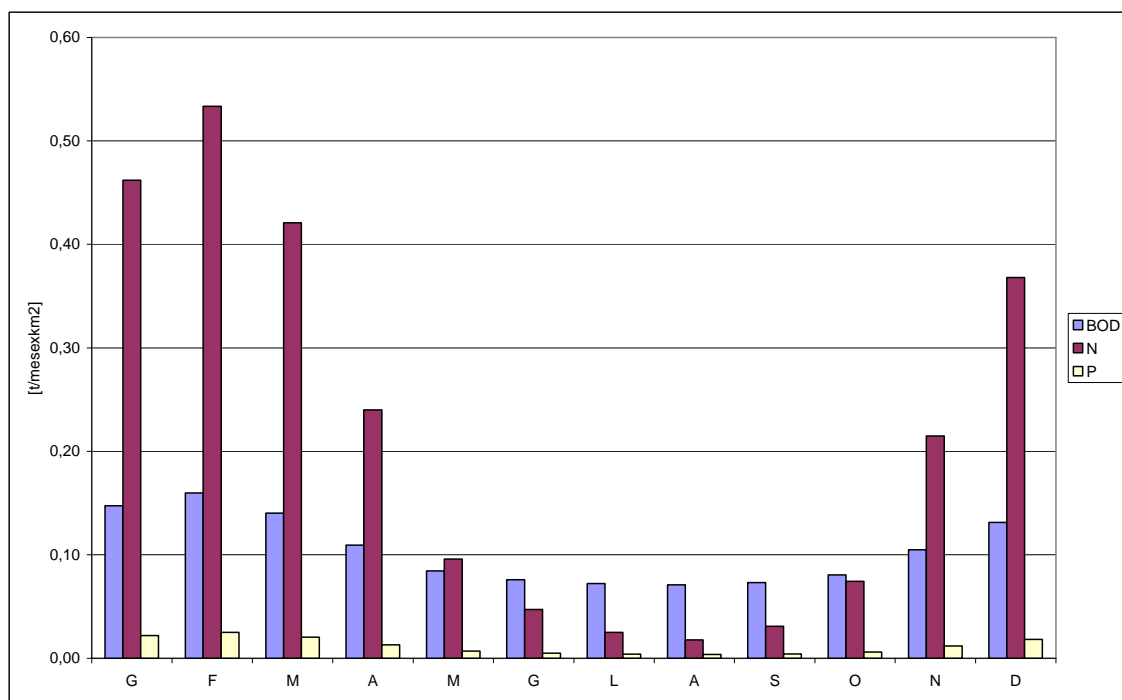


Figura 4.1.9 - Carichi medi mensili acque superficiali

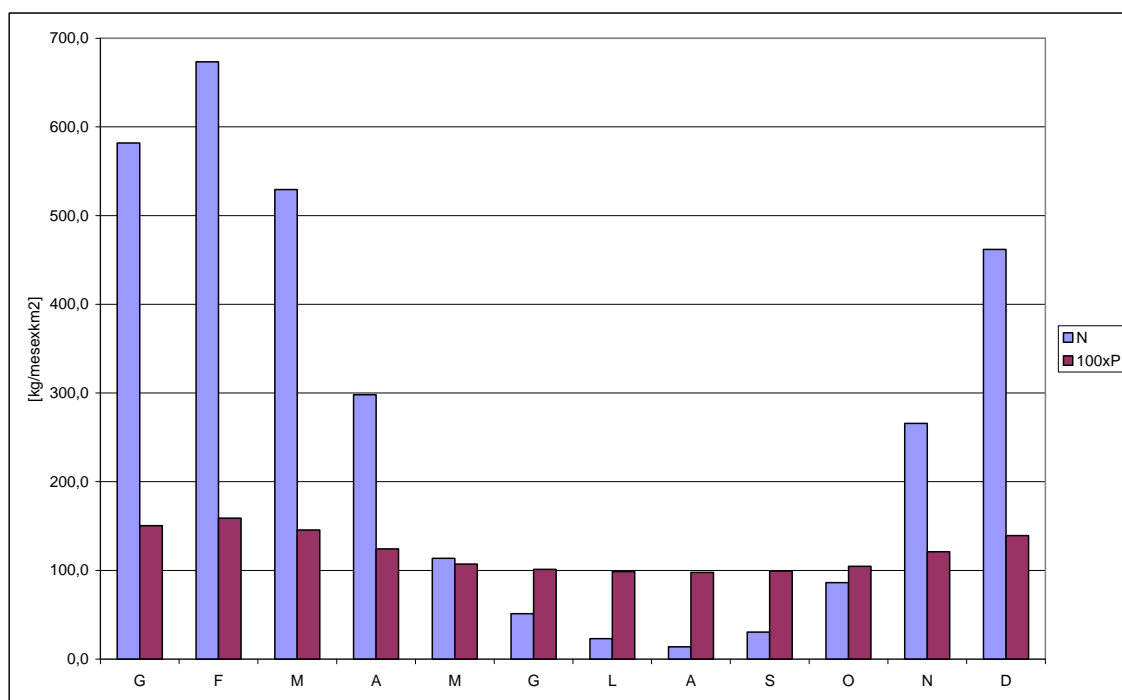


Figura 4.1.10 - Carichi medi mensili acque profonde

Tabella 4.1.7 - 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
Salemi 1 (42%)	A	4.787	1.237	6.024	218	5.806	80	4.645	60	3.484	1.161	1.379
Salemi 2 (38%)	B	4.246	1.120	5.366	197	5.169	80	4.135	60	3.101	1.034	1.231
Salemi 3 - San Ciro (10%)	C	1.253	294	1.547	51	1.496	80	1.197	60	898	299	350
Salemi 4 - San Ciro (10%)	D	1.254	295	1.549	52	1.497	80	1.198	60	898	299	351
Vita	E	2.437	200	2.637	-	2.637	100	2.637	100	2.637	-	-

Impianto di depurazione	ID_IMP	In funzione	Tipologia
Salemi 1 (42%)	A	SI	3
Salemi 2 (38%)	B	SI	2
Salemi 3 - San Ciro (10%)	C	SI	1
Salemi 4 - San Ciro (10%)	D	SI	1
Vita	E	SI	2

Apporto pro-capite (g/ab*giorno)	BOD	N	P
	60	12	2

Comune	Pop netto cs	BOD	N	P
Salemi 1 (42%)	5.806	348.360	69.672	11.612
Salemi 2 (38%)	5.169	310.140	62.028	10.338
Salemi 3 - San Ciro (10%)	1.496	89.760	17.952	2.992
Salemi 4 - San Ciro (10%)	1.497	89.820	17.964	2.994
Vita	2.637	158.220	31.644	5.274

Carichi domestici (g/giorno)	996.300	199.260	33.210
Carichi domestici (t/anno)	363,65	72,73	12,12

Codice Tipologia

- 0** Trattamento preliminare
1 Trattamento primario o Imhoff
2 Trattamento secondario
3 Trattamenti terziari

Tabella 4.1.8 - Carichi potenziali di origine produttiva

		gBOD/giorno	tBOD/anno		kgN/giorno	tN/anno
Comune	Abitanti equivalenti	BOD	BOD	Addetti	N	N
Salemi 1 (42%)	5.464	295.052	107,69	102,48	1,0248	0,37
Salemi 2 (38%)	4.944	266.951	97,44	92,72	0,9272	0,34
Salemi 3 - San Ciro (10%)	1.301	70.250	25,64	24,4	0,244	0,09
Salemi 4 - San Ciro (10%)	1.301	70.250	25,64	24,4	0,244	0,09
Vita	2.248	121.378	44,30	83	0,83	0,30
Scarichi produttivi in fognatura						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Salemi 1 (42%)	53,85	0,187	0,21			
Salemi 2 (38%)	48,72	0,169	0,19			
Salemi 3 - San Ciro (10%)	12,82	0,045	0,05			
Salemi 4 - San Ciro (10%)	12,82	0,045	0,05			
Vita	22,15	0,151	0,10			
TOTALE	150,36	0,60	0,61			
Scarichi produttivi nei corpi idrici						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Salemi 1 (42%)	53,85	0,187	0,21			
Salemi 2 (38%)	48,72	0,169	0,19			
Salemi 3 - San Ciro (10%)	12,82	0,045	0,05			
Salemi 4 - San Ciro (10%)	12,82	0,045	0,05			
Vita	22,15	0,151	0,10			
TOTALE	150,36	0,60	0,61			

Tabella 4.1.9 - Sversamenti da scaricatori di piena

aree urbane nel bacino	579,3	ha	
coeff. di afflusso	0,7		
precipitazione media annua	620,921	mm/anno	
	BOD	N	P
Masse medie (kg/ha*mm)	0,297	0,032	0,01
Carichi (kg/anno)	74.779	8.057	2.518
Carichi (t/anno)	74,8	8,1	2,5

Tabella 4.1.10 - Carichi potenziali diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	198696	39739,2	6623,2
Carico potenziale (t/anno)	72,52	14,50	2,42

Tabella 4.1.11 - Carichi potenziali diffusi di origine agricola

Tipologia	Area (ha)	Apporto N	Apporto P	N (kg/anno)	P (kg/anno)
agricolo misto	737,19	120	50	88462,8	36859,5
arboree IR	2034,29	110	35	223771,9	71200,15
arboree NI	7646,22	100	20	764622	152924,4
corpi idrici	140,95	0	0	0	0
naturale	1476,22	0	0	0	0
prati IR	0,00	70	60	0	0
prati NI	790,02	40	30	31600,8	23700,6
seminativi IR	297,09	100	30	29709	8912,7
seminativi NI	4983,08	200	45	996616	224238,6
urbano	579,28	0	0	0	0
sup. totale	18684,34				
sommano				2.134.783	517.836
				kg/anno	
				N	P
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				2134,78	517,84
Percentuale di assimilazione delle piante				80%	97%
Percentuale per carico in falda				26,0%	0,1%
TOTALE Carico da fertilizzante acque superficiali				426,96	15,54
TOTALE Carico da fertilizzante in falda				555,04	0,52
				t/anno	

Tabella 4.1.12 - 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	1476,22	20	4	30	6
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				30	6
coeff. di riduzione acque superficiali				0,20	0,03
coeff. di riduzione acque profonde				0,26	0,001
TOTALE Carico in acque superficiali				5,90	0,18
TOTALE Carico in acque profonde				7,68	0,01

Tabella 4.1.13 - 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
Calatafimi	TP	7,4	15422,2	0,0005	119.636	20.256	3.392	57	10	2
Castelvetrano	TP	3434,2	20502,6	0,1675	199.688	28.901	4.707	33.447	4.841	788
Mazara del Vallo	TP	617,8	27082,9	0,0228	140.593	24.459	4.189	3.207	558	96
Partanna	TP	0,1	8328,9	0,0000	157.045	21.986	3.590	3	0	0
Salemi	TP	10384,9	18277,8	0,5682	123.407	20.355	3.187	70.116	11.565	1.811
Santa Ninfa	TP	3931,6	6469,7	0,6077	177.035	27.510	6.301	107.585	16.718	3.829
Vita	TP	308,3	893,0	0,3452	1.596	256	40	551	88	14
					TOTALE Carico zootecnico (kg/anno)			214.966	33.780	6.539
					TOTALE Carico zootecnico (t/anno)			214,97	33,78	6,54
					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			2,15	5,74	0,20
					TOTALE Carico in acque profonde			0,00	8,78	0,01

Tabella 4.1.14 - Carichi effettivi concentrati di origine domestica

Impianto	ID_IMP	In funzione	Tipologia	Codice	Tipologia			
Salemi 1 (42%)	A	SI	3	0	Trattamento preliminare			
Salemi 2 (38%)	B	SI	2	1	Trattamento primario o Imhoff			
Salemi 3 - San Ciro (10%)	C	SI	1	2	Trattamento secondario			
Salemi 4 - San Ciro (10%)	D	SI	1	3	Trattamenti terziari			
Vita	E	SI	2					
DEPURATI								
Comune	Abitanti	BOD	N	P	ID_IMP	RENDIMENTI RIMOZIONE		
Salemi 1 (42%)	3.484	7,63	3,05	1,02	A	0,9	0,8	0,8
Salemi 2 (38%)	3.101	6,79	10,87	3,62	B	0,9	0,2	0,2
Salemi 3 - San Ciro (10%)	898	13,76	3,54	1,18	C	0,3	0,1	0,1
Salemi 4 - San Ciro (10%)	898	13,77	3,54	1,18	D	0,3	0,1	0,1
Vita	2.637	5,78	9,24	3,08	E	0,9	0,2	0,2
Totale carichi domestici (t/anno)		47,73	30,24	10,08				

Segue.....

.....Tabella 4.1.14

FOGNATI NON DEPURATI				
Comune	Abitanti	BOD	N	P
Salemi 1 (42%)	1.161	25,43	5,09	1,70
Salemi 2 (38%)	1.034	22,64	4,53	1,51
Salemi 3 - San Ciro (10%)	299	6,55	1,31	0,44
Salemi 4 - San Ciro (10%)	299	6,56	1,31	0,44
Vita	-	-	-	-
Totale carichi domestici (t/anno)		61,18	12,24	4,08
DEPURATI AL RICETTORE				
Comune	BOD	N	P	
Salemi 1 (42%)	5,29	1,84	0,52	
Salemi 2 (38%)	4,82	6,75	1,93	
Salemi 3 - San Ciro (10%)	10,26	2,36	0,69	
Salemi 4 - San Ciro (10%)	10,03	2,28	0,66	
Vita	3,53	4,67	1,25	
Totale carichi domestici (t/anno)	33,94	17,89	5,05	
FOGNATI NON DEPURATI AL RICETTORE				
Comune	BOD	N	P	
Salemi 1 (42%)	17,64	3,06	0,87	
Salemi 2 (38%)	16,08	2,81	0,81	
Salemi 3 - San Ciro (10%)	4,89	0,87	0,26	
Salemi 4 - San Ciro (10%)	4,78	0,84	0,24	
Vita	-	-	-	
Totale carichi domestici (t/anno)	43,38	7,59	2,17	

	coeff. di riduzione		
Distanza (km)	0,018	0,025	0,033
20,31	0,694	0,602	0,512
19,02	0,710	0,622	0,534
16,28	0,746	0,666	0,584
17,61	0,728	0,644	0,559
27,31	0,612	0,505	0,406

Tabella 4.1.15 - Carichi effettivi concentrati di origine produttiva

carichi produttivi potenziali						
	carichi in fognatura (t/anno)			carichi non in fognatura (t/anno)		
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Salemi 1 (42%)	53,85	0,19	0,21	53,85	0,19	0,21
Salemi 2 (38%)	48,72	0,17	0,19	48,72	0,17	0,19
Salemi 3 - San Ciro (10%)	12,82	0,04	0,05	12,82	0,04	0,05
Salemi 4 - San Ciro (10%)	12,82	0,04	0,05	12,82	0,04	0,05
Vita	22,15	0,15	0,10	22,15	0,15	0,10
TOTALE	150,36	0,60	0,61	150,36	0,60	0,61
Rendimenti di rimozione						
	(sul 100% del carico)			(solo sul 50% del carico)		
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Salemi 1 (42%)	0,90	0,80	0,80	0,90	0,20	0,20
Salemi 2 (38%)	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Salemi 3 - San Ciro (10%)	0,30	0,10	0,10	0,90	0,20	0,20
Salemi 4 - San Ciro (10%)	0,30	0,10	0,10	0,90	0,20	0,20
Vita	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
carichi effettivi						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Salemi 1 (42%)	5,38	0,04	0,04	29,62	0,17	0,19
Salemi 2 (38%)	4,87	0,14	0,15	26,80	0,15	0,17
Salemi 3 - San Ciro (10%)	8,97	0,04	0,05	7,05	0,04	0,05
Salemi 4 - San Ciro (10%)	8,97	0,04	0,05	7,05	0,04	0,05
Vita	2,22	0,12	0,08	12,18	0,14	0,09
carico effettivo totale (t/anno)	30,42	0,37	0,37	82,70	0,54	0,55
carichi al ricettore						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Salemi 1 (42%)	3,74	0,02	0,02	20,55	0,10	0,10
Salemi 2 (38%)	3,46	0,08	0,08	19,03	0,09	0,09
Salemi 3 - San Ciro (10%)	6,69	0,03	0,03	5,26	0,03	0,03
Salemi 4 - San Ciro (10%)	6,54	0,03	0,03	5,14	0,03	0,03
Vita	1,35	0,06	0,03	7,45	0,07	0,04
carico al ricettore totale (t/anno)	21,78	0,22	0,19	57,42	0,32	0,28

Tabella 4.1.16 - Carichi effettivi diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	198696	39739,2	6623,2
Carico potenziale (t/anno)	72,52	14,50	2,42
Rendimenti	1	0,1	0,1
Carico effettivo (t/anno)	0,00	13,05	2,18

Tabella 4.1.17 - 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	363,65	72,73	12,12							
Domestici depurati				47,73	30,24	10,08	acque superficiali	33,94	17,89	5,05
Domestici fognati non depurati				61,18	12,24	4,08	acque superficiali	43,38	7,59	2,17
Produttivi in fognatura	150,36	0,60	0,61	30,42	0,37	0,37	acque superficiali	21,78	0,22	0,19
Produttivi nei corpi idrici	150,36	0,60	0,61	82,70	0,54	0,55	acque superficiali	57,42	0,32	0,28
Scaricatori di piena	74,78	8,06	2,52	74,78	8,06	2,52	acque superficiali	74,78	8,06	2,52
DIFFUSI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici non fognati	72,52	14,50	2,42	0,00	13,05	2,18	acque profonde	0,00	13,05	2,18
Fertilizzanti	0,00	2134,78	517,84	0,00	426,96	15,54	acque superficiali	0,00	426,96	15,54
				0,00	555,04	0,52	acque profonde	0,00	555,04	0,52
Dilavamento e deposizioni	0,00	29,52	5,90	0,00	5,90	0,18	acque superficiali	0,00	5,90	0,18
				0,00	7,68	0,01	acque profonde	0,00	7,68	0,01
Zootecnico	214,97	33,78	6,54	2,15	5,74	0,20	acque superficiali	2,15	5,74	0,20
				0,00	8,78	0,01	acque profonde	0,00	8,78	0,01

Segue.....

..... Tabella 4.1.17

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici depurati	33,94	17,89	5,05		15	4	19
Domestici fognati non depurati	43,38	7,59	2,17		19	2	8
Produttivo in fognatura	21,78	0,22	0,19		9	0	1
Produttivo nei corpi idrici	57,42	0,32	0,28		25	0	1
Scaricatori	74,78	8,06	2,52		32	2	10
Fertilizzanti	0,00	426,96	15,54		0	90	59
Dilavamento e deposizioni	0,00	5,90	0,18		0	1	1
Zootecnico	2,15	5,74	0,20		1	1	1
Totale (t/anno)	233,46	472,68	26,12		100	100	100
Acque profonde	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici non fognati	0,00	13,05	2,18			2	80
Fertilizzanti	0,00	555,04	0,52			95	19
Dilavamento e deposizioni	0,00	7,68	0,01			1	0
Zootecnico	0,00	8,78	0,01			2	0
Totale (t/anno)	0,00	584,56	2,71			100	100

Tabella 4.1.18 - Indicatori relativi al corpo idrico fluviale

superficie bacino portate medie mensili				acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde		
(mm/mese)		(mc/mese)	Qb+Qn	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	26,32	4.918.207	4.973.820	13,04	14,49	27,53	0,00	0,00	0,00	2,17	84,13	86,30	0,00	108,73	108,73	0,64	3,47	4,11	0,00	0,28	0,28
F	30,50	5.698.897	5.754.510	13,04	16,79	29,83	0,00	0,00	0,00	2,17	97,48	99,65	0,00	125,81	125,81	0,64	4,02	4,66	0,00	0,30	0,30
M	23,92	4.469.877	4.525.490	13,04	13,17	26,21	0,00	0,00	0,00	2,17	76,46	78,63	0,00	98,92	98,92	0,64	3,15	3,80	0,00	0,27	0,27
A	13,35	2.495.184	2.550.797	13,04	7,35	20,39	0,00	0,00	0,00	2,17	42,68	44,85	0,00	55,70	55,70	0,64	1,76	2,40	0,00	0,23	0,23
M	4,92	919.987	975.600	13,04	2,71	15,75	0,00	0,00	0,00	2,17	15,74	17,91	0,00	21,22	21,22	0,64	0,65	1,29	0,00	0,20	0,20
G	2,08	387.824	443.437	13,04	1,14	14,19	0,00	0,00	0,00	2,17	6,63	8,80	0,00	9,58	9,58	0,64	0,27	0,91	0,00	0,19	0,19
L	0,79	147.430	203.043	13,04	0,43	13,48	0,00	0,00	0,00	2,17	2,52	4,69	0,00	4,31	4,31	0,64	0,10	0,75	0,00	0,18	0,18
A	0,36	68.038	123.651	13,04	0,20	13,24	0,00	0,00	0,00	2,17	1,16	3,33	0,00	2,58	2,58	0,64	0,05	0,69	0,00	0,18	0,18
S	1,13	210.635	266.248	13,04	0,62	13,66	0,00	0,00	0,00	2,17	3,60	5,77	0,00	5,70	5,70	0,64	0,15	0,79	0,00	0,19	0,19
O	3,67	685.161	740.774	13,04	2,02	15,06	0,00	0,00	0,00	2,17	11,72	13,89	0,00	16,08	16,08	0,64	0,48	1,12	0,00	0,20	0,20
N	11,88	2.218.809	2.274.422	13,04	6,54	19,58	0,00	0,00	0,00	2,17	37,95	40,12	0,00	49,65	49,65	0,64	1,57	2,21	0,00	0,23	0,23
D	<u>20,83</u>	<u>3.892.564</u>	<u>3.948.177</u>	<u>13,04</u>	<u>11,47</u>	<u>24,51</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>2,17</u>	<u>66,58</u>	<u>68,75</u>	<u>0,00</u>	<u>86,28</u>	<u>86,28</u>	<u>0,64</u>	<u>2,75</u>	<u>3,39</u>	<u>0,00</u>	<u>0,26</u>	<u>0,26</u>
tot.	139,76	26.112.612	26.779.968	156,53	76,93	233,46	0,00	0,00	0,00	26,02	446,66	472,68	0,00	584,56	584,56	7,70	18,43	26,12	0,00	2,71	2,71

Portata nera Qn (mc/mese):	55.613	acque superficiali										acque profonde		
		conc. medie (mg/l)			car. sup.(t/mesexkm²)			car. sup.(kg/mesexkm²)						
		BOD	N	P	BOD	N	P	BOD	N	100xP				
G		5,54	17,35	0,83	0,15	0,46	0,02	0,00	581,9	150,5				
F		5,18	17,32	0,81	0,16	0,53	0,02	0,00	673,4	159,0				
M		5,79	17,37	0,84	0,14	0,42	0,02	0,00	529,4	145,6				
A		8,00	17,58	0,94	0,11	0,24	0,01	0,00	298,1	124,2				
M		16,15	18,35	1,32	0,08	0,10	0,01	0,00	113,6	107,0				
G		31,99	19,85	2,06	0,08	0,05	0,00	0,00	51,3	101,3				
L		66,38	23,10	3,67	0,07	0,03	0,00	0,00	23,1	98,6				
A		107,11	26,95	5,57	0,07	0,02	0,00	0,00	13,8	97,8				
S		51,32	21,68	2,97	0,07	0,03	0,00	0,00	30,5	99,3				
O		20,33	18,75	1,52	0,08	0,07	0,01	0,00	86,1	104,5				
N		8,61	17,64	0,97	0,10	0,21	0,01	0,00	265,7	121,2				
D		6,21	17,41	0,86	<u>0,13</u>	<u>0,37</u>	<u>0,02</u>	0,00	461,8	139,3				
					1,25	2,53	0,14	0,00	3128,6	1448,3				

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 interquartilico, 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 interquartilico.

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 19 054	Arena	11,8	12,5	24,3	13,4	0,55	14,63	29,9

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 19 054	Arena	non presenti	non presenti	Risorse in arrivo dal bacino del Belice (serbatoio Garcia per acq. Montescuro Ovest)	non presenti

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 19 054	Arena	uso irriguo consortile	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 19 054	Arena	11,8	12,5	1,7	0,2	0,0	0,0	0,0	26,2	1,2	25,0

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 del Fiume Arena comprende parte del territorio della provincia di Trapani. I comuni i cui territori urbani ricadono totalmente o in parte nel bacino sono: Castelvetro, Salemi, Vita e Gibellina.

Le risorse idriche ad uso potabile presenti all'interno del territorio del bacino rendono mediamente disponibili circa 0,9 Mm³/anno e sono costituite dai pozzi indicati nella tabella seguente.

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 - 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 Ulmi	Salemi	Ulmi	D: Acquedotto di Salemi	8	250000	SI	150	300	1
Pozzo Filci Bagnitelli	Salemi	Filci Bagnitelli	D: Acquedotto di Salemi	18	565000	SI	160	270	1
Pozzo Polizzo	Salemi	Polizzo	D: Acquedotto di Salemi	4	126000	SI	226	270	1
Totale				30	941.000				

In accordo alla metodologia riportata nel paragrafo 7.4.2.1 della Relazione Generale, nella Tabella 4.2.6 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 4.2.6 - Fabbisogni idropotabili

Comune	Centro di domanda	Percentuale ricadente nel bacino %	Fabbisogno Complessivo
			[m ³ /anno]
Castelvetrano	centro urbano	40	1.272.007
	Marinella	0	0
	Triscina	0	0
	C.da Stella	40	10.320
	località minori	40	0
	case sparse	40	14.533
Mazara del Vallo	centro urbano	0	0
	Borgata Costiera	100	45.191
	Mazara II	0	0
	Archi	0	0
	Ponte - Carmine	0	0
	Santa Maria	0	0
	Serroni	0	0
	località minori	0	0
	case sparse	0	0
Salemi	centro urbano	100	878.327
	Posillesi	100	28.079
	San Ciro-Ulmi-Filci	100	204.445
	Stazione Ferroviaria	100	388
	case sparse	100	40.011
Gibellina	centro urbano	50	215.139
	case sparse	50	38
Vita	centro urbano	78	178.015
	case sparse	78	3.527
TOTALI			2.890.019

4.2.4.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni

L'area del bacino si estende su una superficie di 30.899 ha di cui 28.208 rappresentano la superficie agraria utilizzata (S.A.U.). L'indagine delle colture, condotta secondo la metodologia adottata e descritta nella Relazione Generale, ha individuato 6 classi: seminativi, colture orticole, vigneti, agrumeti, oliveti e altre legnose agrarie.

I vigneti, con una superficie di 17.004 ha rappresentano la coltura di maggiore estensione nel bacino, seguiti dai seminativi (5.173 ha) e dalle altre legnose agrarie (4.662 ha).

Le colture orticole e gli agrumeti occupano superfici piuttosto limitate (rispettivamente di 287 ha e 313 ha), mentre risultano poco più consistenti gli oliveti (824 ha).

Soltanto 9.966 ha della superficie coltivata viene irrigata, di questi 4.857 ha (pari al 48,7%), mediamente l'83% per il comprensorio Trinità e il 25% per il comprensorio Magaggiari della superficie attrezzata, ricadono in comprensori consortili (Trinità e Magaggiari) afferenti al Consorzio di Bonifica n.1 di Trapani. La restante parte, pari a 5.109 ha, è costituita da terreni irrigati con risorse private.

Le superfici attrezzate appartenenti a comprensori consortili e ricadenti nel bacino sono individuate nella Tabella 4.2.7 e sono pari a 6.874 ha.

Tabella 4.2.7 - Superfici attrezzate dei comprensori ricadenti nel bacino dell'Arena.

Compensorio	Risorsa idrica	Superficie attrezzata (ha)
Trinità	Invaso Trinità	5.666
Magaggiari	Invaso Garcia	1.208

Le fonti di approvvigionamento consortili sono rappresentate dall'invaso Trinità per quanto riguarda l'omonimo comprensorio e dall'invaso Garcia per quanto riguarda il comprensorio Magaggiari.

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 9.966 ha di cui 4.857 ha irrigati dai consorzi di bonifica e 5.109 ha di tipo oasistico. Utilizzando la suddetta metodologia si stima un valore di fabbisogno irriguo di 16,1 Mm³/anno.

Tale fabbisogno viene soddisfatto per il 55%, pari a 8,9 Mm³, da risorse consortili (invasi Garcia e Trinità) e per la restante parte del 45%, pari a 7,2 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 modesta attività industriale del bacino risulta concentrata principalmente a Castelvetro e a Salemi, soprattutto nel campo dell'industria alimentare, delle bevande e del tabacco, così come si evince dalla Tabella 4.2.8 che riporta il numero di addetti alle attività industriali di riferimento, derivato dall'8° censimento dell'Industria e dei Servizi ISTAT 2001.

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 1,61 Mm³/anno, come risulta dalla Tabella 4.2.8.

Tabella 4.2.8 - 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]
TP	Castelvetrano	159	9	2	29	9	0	2	10	28	68	17	65	34	34	
TP	Salemi	130	14	0	20	1	0	0	1	30	21	1	7	3	11	
TP	Vita	8	0	0	10	1	0	21	0	1	2	0	40	0	0	
TP	Gibellina	15	0	0	1	1	0	0	0	2	2	0	8	0	1	
	Totale addetti	311	23	2	60	12	0	23	11	61	92	18	119	37	46	
	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]	0,91	0,03	0,00	0,07	0,10	0,00	0,07	0,01	0,07	0,18	0,01	0,07	0,02	0,07	1,61

Vengono di seguito riportate due tabelle riassuntive: la Tabella 4.2.9 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 4.2.10 contiene i volumi utilizzati (in Mm^3/anno) per i diversi usi.

Tabella 4.2.9 – 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 19 054	Arena	Mazara del Vallo, Castelvetrano, Salemi, Vita e Gibellina (50%)	4857 ha CdB 1 Trapani	5109 ha	concentrate nei centri urbani

Tabella 4.2.10 – Volumi utilizzati per i settori civile, irriguo e industriale.

Codice bacino	Denominazione bacino	FABBISOGNI [Mm^3/anno]				
		Civile	Irrigua		Industriale	TOTALE
			Consortile	Oasistica		
R 19 054	Arena	2,9	8,9	7,2	1,6	20,6

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 4.2.11 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 in condizioni medie, ad indicare una quantità di risorse superiore alle domande; mentre, risulta minore di uno in condizione di disponibilità ridotte ($P = 0,25$), ad indicare che le risorse non sono sufficienti per il soddisfacimento delle domande.

Tabella 4.2.11 – 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 19 054	Arena	25,0	15,3	2,9	8,9	7,2	1,6	20,6	1,2	0,7

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>Arena</i>	<i>R19054CA001</i>		
Stazione n°	SACA Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
27	SUFFICIENTE	Mantenere lo stato attuale	BUONO

5.2 Laghi artificiali

**Tabella 5.2.1 – Caratteristiche qualitative delle acque superficiali
(classificazione) e obiettivi da raggiungere o mantenere**

CORPO IDRICO SIGNIFICATIVO		OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE	
<i>Trinità</i>	<i>R19054LA001</i>		
Stazione n°	SAL Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
-	SUFFICIENTE	Mantenere lo stato attuale	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 "Arena - Modione", pertanto, il programma degli interventi ad esso relativo è riportato al cap. 3.15 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.

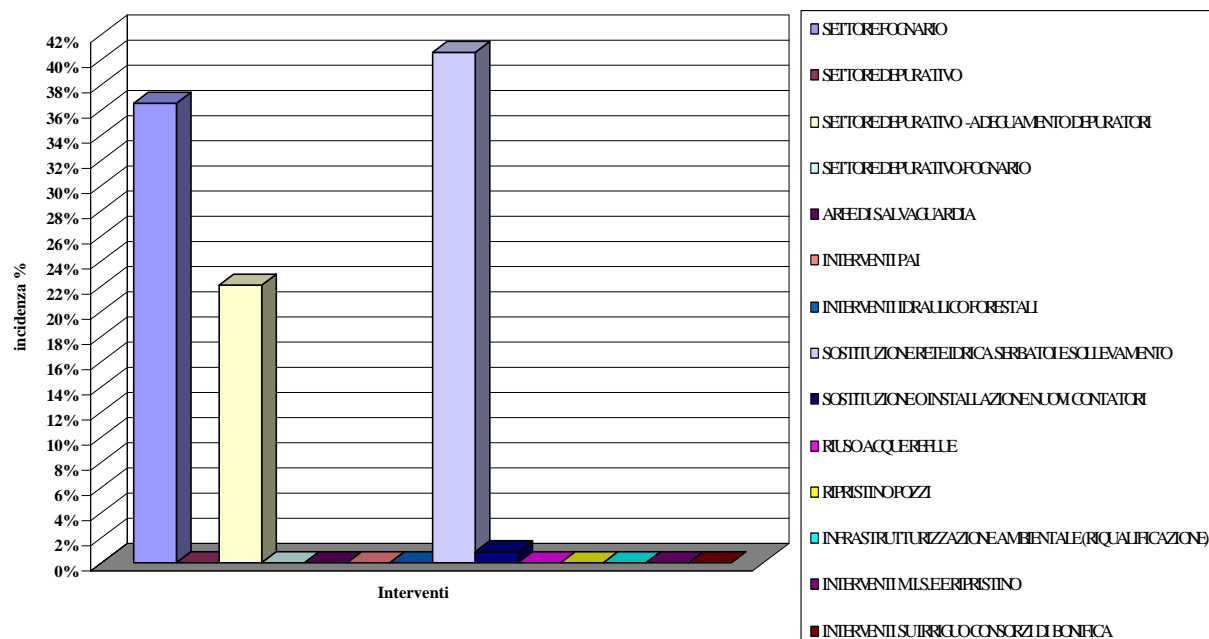


Figura 6.1 – Incidenza percentuale degli importi degli interventi previsti nel bacino

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€]
ARENA	R 19 054	Interventi nel settore acquedottistico	3,44	0,00
		Interventi nel settore depurativo	1,83	0,00
		Interventi nel settore fognario	3,04	0,00
		Interventi per la salvaguardia delle fonti di approvvigionamento	0,00	0,00
		Interventi destinati alla difesa dal rischio idrogeologico	0,00	0,00
		Interventi di bonifica dei siti contaminati	0,00	0,00
Importo totale interventi			8,31	
Importo finanziato				0,00

Gli interventi previsti nel bacino riguardano principalmente il settore fognario-depurativo (59%), in accordo con l'esito della valutazione dell'impatto antropico da cui deriva la presenza di un forte carico organico prodotto da scarichi di origine urbana depurati e non. Nel bacino sono previsti interventi anche nel settore acquedottistico.