



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 San Leonardo (R19033)

COORDINAMENTO GENERALE A CURA DI	DOCUMENTO	REDATTO DA	DATA	APPROVATO
 SOCIETÀ GESTIONE IMPIANTI IDRICI Unità Operativa di Palermo	<b>B.06</b>	<b>SOGESID S.p.A.</b>	<b>DICEMBRE 2007</b>	

## INDICE

<b>1 Premessa.....</b>	<b>Pag. 1</b>
<b>2 Il quadro conoscitivo - corpi idrici significativi e di interesse .....</b>	<b>Pag. 2</b>
2.1 Identificazione del bacino.....	Pag. 2
2.1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica.....	Pag. 3
2.1.2 Caratterizzazione idrologica.....	Pag. 3
2.1.3 Corpi idrici significativi ricadenti nel bacino .....	Pag. 5
2.1.3.1 Fiume San Leonardo (R19033CA001).....	Pag. 5
2.1.3.2 Lago artificiale Rosamarina (R19033LA001).....	Pag. 5
2.1.4 Caratterizzazione climatica.....	Pag. 6
2.2 Uso del territorio.....	Pag. 9
2.2.1 Insediamenti urbani .....	Pag. 9
2.2.2 Attività industriali.....	Pag.10
2.2.3 Attività agricole e zootecniche .....	Pag.12
2.3 Caratteristiche naturalistiche.....	Pag.15
2.4 Bilancio idrologico.....	Pag.17
2.4.1 Introduzione.....	Pag.17
2.4.2 Deflussi naturali calcolati nelle sezioni significative e nella sezione di chiusura .....	Pag.18
2.4.2.1 Elaborazione dei dati pluviometrici e Valutazione degli afflussi ragguagliati .....	Pag.18
2.4.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi.....	Pag.20
2.4.3 Stima dell'evapotraspirazione media .....	Pag.20
2.4.4 Risultati.....	Pag.21
<b>3 Sistema della rete di monitoraggio quali – quantitativo dei corpi idrici e relativa classificazione .....</b>	<b>Pag.23</b>
3.1 La classificazione e lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali significativi presenti nel bacino.....	Pag.23
3.1.1 I corsi d'acqua .....	Pag.23
3.1.1.1 San Leonardo (R19033CA001).....	Pag.23
3.1.2 Laghi artificiali .....	Pag.28
3.1.2.1 Rosamarina (R19033LA001) .....	Pag.28
<b>4 Valutazione delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee.....</b>	<b>Pag.30</b>
4.1 Valutazione dei carichi inquinanti di origine antropica e stima degli “impatti” esercitati sullo stato qualitativo dei corpi idrici e degli “indicatori” dello stato di qualità.....	Pag.30

4.1.1 Analisi dei risultati .....	Pag.30
4.1.1.1 Corsi d'acqua.....	Pag.30
4.1.1.2 Laghi artificiali .....	Pag.40
4.2 Stesura del bilancio idrico a scala di bacino .....	Pag.58
4.2.1 Valutazione delle risorse idriche naturali .....	Pag.58
4.2.2 Valutazione delle risorse idriche potenziali.....	Pag.58
4.2.3 Valutazione delle risorse idriche utilizzabili .....	Pag.59
4.2.4 Stima dei fabbisogni idrici.....	Pag.61
4.2.4.1 Il sistema delle utilizzazioni civili e stima dei fabbisogni.....	Pag.61
4.2.4.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni .....	Pag.65
4.2.4.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali e stima dei fabbisogni .....	Pag.66
4.2.5 Il bilancio idrico a scala di bacino e l'indice di sostenibilità delle risorse .....	Pag.69
<b>5 Obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere per i corpi     idrici significativi ricadenti nel bacino .....</b>	<b>Pag.71</b>
5.1 Corsi d'acqua.....	Pag.71
5.2 Laghi artificiali .....	Pag.72
<b>6 Programma degli interventi.....</b>	<b>Pag.73</b>

## **1 Premessa**

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

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: SAN LEONARDO**

**Codice: 19033**

**Superficie: Km<sup>2</sup> 503,59**

Il bacino idrografico del fiume San Leonardo ricade nel versante settentrionale della Sicilia, nel territorio della provincia di Palermo, e confina ad est con il bacino del fiume Torto, ad ovest con alcuni bacini minori e con il fiume Milicia, il fiume Eleuterio e il fiume Belice, a sud con il fiume Verdura e il fiume Platani.

Il bacino "San Leonardo", con la sua superficie di circa 504 Km<sup>2</sup>, è il 9° per dimensioni fra quelli contenenti corpi idrici significativi, qui costituiti dal fiume omonimo e dal lago artificiale Rosamarina (tabella 2.1.1).

Il fiume San Leonardo si sviluppa per quasi 53 Km ricevendo, nel tratto centrale gli apporti del torrente Azziriolo, caratterizzato da un bacino imbrifero di oltre 100 Km<sup>2</sup>.

Il lago Rosamarina, ottenuto dallo sbarramento del fiume San Leonardo, raccoglie i deflussi di circa 500 Km<sup>2</sup> di bacino diretto ed ha una capacità utile di progetto di 100,00 Mm<sup>3</sup>.

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>	R19033CA001	<b>fiume S.Leonardo</b>	52,52 Km	Corso completo; I Ordine	503,59 Km <sup>2</sup>	Significativo per dimensioni
	R19033CA002	torrente Azziriolo	25 Km	Corso completo; II Ordine	103,6 Km <sup>2</sup>	Non significativo
<i>laghi artificiali</i>	R19033LA001	<b>Rosamarina</b>	5,41 Km <sup>2</sup>	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	Caccamo	82014_01
2	Campofelice di Fitalia	82016_01
3	Ciminna	82030_01
4	Godrano	82040_01
5	Mezzojuso	82047_01
6	Prizzi 2 (Filaga)	82060_02
7	Roccapalumba 2 (Regalgioffoli)	82062_02
8	Ventimiglia di Sicilia	82077_01
9	Vicari 1	82078_01
10	Vicari 2 (Manganaro)	82078_02

### 2.1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica

Il bacino del fiume S. Leonardo ricade nel versante settentrionale della Sicilia e si estende per circa 503 Km<sup>2</sup>, interessando il territorio della provincia di Palermo. Il fiume S. Leonardo nasce dalla catena montuosa delle Madonie e si sviluppa per circa 53 Km lungo la direttrice sud-nord-est fino a sfociare nel Mar Tirreno, in prossimità del centro abitato di Termini Imerese. Tale bacino confina ad est con il bacino del fiume Torto, ad ovest con alcuni bacini minori, con il bacino del fiume Eleuterio e del fiume Belice, a sud con il Bacino del fiume Verdura e del fiume Platani.

Geologicamente il bacino è impostato al confine tra le Madonie, costituito prevalentemente da rocce carbonatiche e depositi arenaceo-argillosi, e i Monti di Palermo caratterizzati da rilievi discontinui, collinari e montuosi, di natura calcarea e calcareo dolomitica.

L'analisi morfologica evidenzia la natura piuttosto accidentata del bacino con rilievi montuosi localizzati lungo lo spartiacque e nella parte centrale.

Per ciò che riguarda la natura del terreno, nel bacino sono presenti terreni prevalentemente argillosi interessati dalla falda delle argille scagliose limo-sabbiose. In corrispondenza delle dorsali occidentale (Rocca Busambra, M. Cardelia, M. Barracù), meridionale e nel tratto terminale dell'asta principale, vi sono estesi affioramenti di rocce calcaree della serie mesozoica. Nel bacino ricadono i centri abitati di Vicari, Ciminna, Ventimiglia di Sicilia e Caccamo.

Il bacino viene considerato significativo ai sensi del D. L.vo 152/06 per motivi dimensionali, oltre alla presenza al suo interno dell'invaso significativo Rosamarina.

### 2.1.2 Caratterizzazione idrologica

Il bacino del fiume S. Leonardo ricade nel versante settentrionale della Sicilia e si estende per circa 503 Km<sup>2</sup>, interessando il territorio della provincia di Palermo.

Lungo il corso del fiume San Leonardo è presente una sola stazione idrometrica denominata San Leonardo a Monumentale (Tabella 2.1.3), i cui dati registrati sono riportati nelle Tabelle 2.1.4 e 2.1.5.

**Tabella 2.1.3 - Stazioni idrometriche ricadenti nel Bacino**

Stazione	Periodo di funzionamento (Annali idrologici)	Superficie sottesa (Km <sup>2</sup> )	Altitudine media (m s.m.m.)	Zero idrometrico (m.s.m)
San Leonardo a Monumentale	1928 - 1980, 1982 - 84			

**Tabella 2.1.4 - Dati storici delle portate mensili della stazione San Leonardo a Monumentale**

ANNO	Portata media annua [m <sup>3</sup> /s]	PORTATE MEDIE MENSILI [m <sup>3</sup> /s]											
		Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1980	1,506	5,120	0,500	7,980	1,800	0,870	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,750
1981	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1982	2,307	1,470	2,070	7,600	5,460	1,880	0,630	0,010	0,050	0,000	0,560	2,820	5,130
1983	2,307	1,470	2,070	7,600	5,460	1,880	0,630	0,010	0,050	0,000	0,560	2,820	5,130
1984	1,728	3,470	10,890	4,630	1,060	0,330	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,070	0,240

**Tabella 2.1.5 - Valori riassuntivi per il periodo di funzionamento della stazione San Leonardo a Monumentale**

ELEMENTI CARATTERISTICI	VALORI RIASSUNTIVI PER IL PERIODO												
	VALORE MEDIO ANNUO	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Q <sub>med</sub> [m <sup>3</sup> /s]	1,962	2,883	3,883	6,953	3,445	1,240	0,338	0,005	0,025	0,000	0,280	1,428	3,063
q [l/s]	1961,7	2882,5	3882,5	6952,5	3445,0	1240,0	337,5	5,0	25,0	0,0	280,0	1427,5	3062,5
Deflusso [mm]	16,058	46,700	50,100	36,500	16,300	5,200	1,600	0,400	0,200	0,400	2,200	7,900	25,200
Affl. met. [mm]	58,77	105,80	91,50	77,20	54,60	30,80	12,60	6,80	17,10	38,10	80,80	89,60	100,30
Perd. app. [mm]	42,708	59,100	41,400	40,700	38,300	25,600	11,000	6,400	16,900	37,700	78,600	81,700	75,100
Coeff. deflusso	0,27	0,44	0,55	0,47	0,30	0,17	0,13	0,06	0,01	0,01	0,03	0,09	0,25
		Data											
Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /s]	1320	17/01/1951											
Q <sub>min</sub> [m <sup>3</sup> /s]	0	vari periodi											

### 2.1.3 Corpi idrici significativi ricadenti nel bacino

#### 2.1.3.1 Fiume San Leonardo (R19033CA001)

Il fiume San Leonardo nasce dalle pendici di Monte Barracù sotto il nome di Vallone di Margi e si sviluppa per quasi 53 Km lungo la direttrice sud-nord-est fino a sfociare nel Mar Tirreno, in prossimità del centro abitato di Termini Imerese.

Nel tratto centrale, in sinistra idrografica, riceve gli apporti del torrente Azziriolo, caratterizzato da un bacino imbrifero di oltre 100 Km<sup>2</sup>.

Lungo il suo percorso il fiume attraversa i SIC Rocche di Ciminna, Monte Rosamarina e Cozzo Famo', Monti Barracu', Cardelia, Pizzo Cangialosi e Gole Del T. Corleone e le ZPS Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco Della Ficuzza.

Il fiume S. Leonardo alimenta l'invaso artificiale Rosamarina.

Si riscontra la presenza di 15 scarichi civili con un apporto complessivo di 1 Mm<sup>3</sup>/anno.

#### 2.1.3.2 Lago artificiale Rosamarina (R19033LA001)

Nel bacino del S.Leonardo, presso Caccamo in provincia di Palermo, è stata costruita, nel periodo 1972-1992, la diga ad arco-gravità del serbatoio Rosamarina.

Il serbatoio è utilizzato a scopo industriale dall'Area di Sviluppo Industriale di Termini Imerese, ad uso potabile dal Comune di Palermo ed a scopo irriguo dai territori dei comuni di Palermo, Caccamo, Termini Imerese, Trabia, Altavilla, Casteldaccia, Villabate, Santa Flavia, Misilmeri, Bagheria, Ficarazzi, Sciara, Cerda, Collesano, Campofelice e Lascari.

La superficie complessiva del bacino imbrifero, privo di bacini allacciati, si estende su una superficie di circa 500,5 Km<sup>2</sup>.

Il lago occupa alla quota di massimo vaso (175 m s.l.m.) una superficie liquida di 5,41 Km<sup>2</sup> per un volume di 130 Mm<sup>3</sup>, presenta una profondità massima ( $z_{\max}$ ) di 69,5 m ed una profondità media ( $z_m$ ) di 24 m.

Il lago Rosamarina è riconducibile da un punto di vista termico alla categoria dei laghi monomittici caldi, con un periodo di circolazione invernale ed uno di stratificazione estivo.

All'invaso si accede tramite una strada secondaria che si innesta sulla Termini Imerese-Caccamo nei pressi di Caccamo.

Nel progetto esecutivo il volume di interrimento annuo è stato stimato in circa 300.000 m<sup>3</sup>, mentre secondo il Servizio Idrografico si deve considerare un valore doppio del precedente (600.000 m<sup>3</sup>/anno). Il volume del serbatoio destinato in sede di progetto all'interrimento è di  $7,00 \times 10^6$  m<sup>3</sup>. Non sono state eseguite indagini batimetriche e non si hanno perciò dati circa l'attuale interrimento del serbatoio, tuttavia allo stato attuale esso non ha raggiunto un'entità tale da influenzare la funzionalità dello scarico di fondo.



### 2.1.4 Caratterizzazione climatica

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

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

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

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

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

**Tabella 2.1.6 - Distribuzione delle aree con diversa piovosità del Bacino**

Caratteristiche di piovosità	%
Aree con piovosità media inferiore a 450 mm	4,16
Aree con piovosità media compresa tra 450-600 mm	51,13
Aree con piovosità media compresa tra 600-700 mm	38,14
Aree con piovosità media compresa tra 700-800 mm	6,55
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	-

Nelle tabelle seguenti vengono riportate le caratteristiche delle stazioni termometriche presenti nel bacino (Tabella 2.1.7), i valori di precipitazione registrati nel ventennio 1980-2000 nelle stazioni (Tabella 2.1.8) e i valori di Temperatura registrati nello stesso ventennio nella stazione di Ciminna.

Tabella 2.1.7 - Caratteristiche delle stazioni termo-pluviometriche del Bacino

Stazione	Quota (m)	Tipologia	Media delle precipitazioni 1980 – 2000 (mm)
Caccamo	513	Pr	635,4813304
Campofelice di Fitalia	798	Pr/m	676,3987904
Ciminna	472	Pr-Tr	573,6212615
Giardinello	773	Pr/m-Tr	686,1404968
Monumentale	10	Pr/m	556,383738
Sambuchi	552	Pr	487,2772008
Vicari	593	Pr/m	497,3215294

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

Anno	Caccamo	Campofelice di Fitalia	Ciminna	Giardinello	Monumentale	Sambuchi	Vicari
1980	543,4	731,9	669,5	863,2	545,2	333,8	698
1981	678,4	1174,1	897,3	835	590,8	333,6	479,2
1982	592,2	822,8	935,2	698,6	398,9	559,2	378,2
1983	680,6	710,9	930,4	904,8	751,8	413,8	387,6
1984	538,6	747,5	785,5	695,6	557,4	375	454,6
1985	735,8	1002,1	931,3	0	450,4	446,8	626
1986	824,6	1302,7	945,9	1100	845,4	327	465,8
1987	635	685	514,4	642,8	336,2	294,0	319,8
1988	769,8	779,2	941,6	1044,8	756	438,8	425,2
1989	833,8	979,4	920,8	846	355,8	517,7	332,6
1990	579,7	579,7	571	698,2	510	596,2	374,4
1991	458,5	638,2	557,2	406,2	634,6	541,9	432,4
1992	688,1	703,8	766,8	814,6	543	623,5	552,4
1993	397,8	737,4	712	676,4	675,4	571,3	514,4
1994	461,8	593	720	648,6	325	357,4	267,6
1995	615,4	904	890,8	859,6	618,6	503,4	619,8
1996	451,2	579,4	698	625,6	494,8	731	413
1997	762,2	1221,6	1166	1055,4	1047,8	647,4	616,6
1998	761,4	807,2	1163,8	1136	558,8	466,8	350,6
1999	716,2	1046,8	761,8	870	776,8	608,6	606,6
2000	773	618,4	902,2	814,4	296,8	545,6	319,8

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

Anno	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Media
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	
1980	11,8	4,9	12,9	5,7	13,7	6,1	14,1	5,9	18,5	9,5	25,5	14,7	28,4	16,0	29,9	18,2	25,8	15,7	19,4	11,9	17,4	10,1	10,6	4,1	14,6
1981	7,8	1,9	10,5	4,0	17,0	7,1	18,6	9,1	22,0	11,2	28,1	15,7	28,7	15,9	29,4	17,9	26,7	16,6	24,0	13,6	15,6	7,5	13,9	6,7	15,4
1982	14,1	7,6	11,8	4,5	13,5	5,3	17,8	8,0	23,1	8,7	32,2	15,0	36,0	19,4	33,1	20,4	29,6	18,5	23,8	13,2	16,9	8,9	14,4	5,8	16,7
1983	13,8	4,8	12,2	3,7	15,2	5,8	21,7	8,9	25,6	11,8	28,4	15,5	32,1	20,4	29,7	19,8	26,4	17,1	23,1	13,6	18,2	10,6	13,2	6,2	16,6
1984	14,2	5,3	12,2	5,0	13,6	5,9	16,3	7,5	23,3	14,2	26,8	16,8	30,6	20,6	29,7	19,0	26,2	16,0	22,8	13,5	20,2	11,0	14,7	7,0	16,4
1985	11,1	4,8	16,2	7,0	13,6	7,0	19,7	10,1	24,5	13,5	29,2	17,1	31,2	19,8	30,2	19,5	27,7	17,6	22,5	14,3	18,1	10,8	17,3	8,1	17,1
1986	12,8	5,2	12,6	4,9	16,7	7,1	20,1	10,2	26,3	15,8	26,9	16,5	30,0	19,7	30,6	19,9	26,0	16,5	22,6	14,1	16,2	9,6	11,3	5,5	16,5
1987	11,1	5,5	11,1	5,5	10,7	4,3	18,2	8,8	20,1	10,9	27,2	16,6	30,5	21,0	30,9	20,4	29,0	19,7	23,7	16,3	16,0	9,5	14,4	8,4	16,2
1988	14,0	7,5	11,3	5,3	14,0	7,1	18,2	10,2	23,8	14,8	26,6	17,2	31,5	22,0	29,4	20,2	24,8	16,1	22,8	15,0	14,7	8,9	12,0	6,2	16,4
1989	10,9	4,8	12,5	5,9	17,0	8,0	18,3	8,5	21,0	11,3	24,5	14,7	28,0	18,8	28,6	19,2	25,4	17,2	19,6	12,2	16,8	10,4	15,2	8,9	15,7
1990	11,0	5,9	15,9	7,7	16,6	7,5	16,7	8,5	21,3	13,0	28,1	17,8	29,0	19,6	27,1	19,3	27,0	18,4	24,3	16,3	17,3	10,4	10,8	5,8	16,5
1991	13,0	5,8	10,8	5,5	15,9	7,9	14,7	7,3	19,2	10,0	25,3	16,3	29,6	19,2	29,0	19,1	26,5	17,8	22,3	15,0	16,2	9,6	9,0	5,2	15,4
1992	10,7	6,0	11,8	5,6	13,8	7,1	17,3	9,0	21,4	12,5	25,3	15,1	28,2	17,7	30,9	20,1	27,2	17,1	24,0	15,5	18,6	11,3	13,1	7,5	16,1
1993	11,3	5,8	10,1	3,8	13,3	5,6	18,1	9,0	22,8	13,3	28,5	16,5	31,2	18,8	32,6	21,4	28,5	17,3	23,9	15,0	15,9	10,4	13,6	7,9	16,4
1994	13,3	6,6	13,9	5,9	19,4	8,0	19,2	8,0	27,2	14,1	30,3	16,0	33,1	19,8	36,1	22,6	30,7	18,9	24,6	14,9	19,2	11,9	15,2	8,4	18,2
1995	12,0	5,3	15,8	7,8	14,7	6,0	18,2	8,3	24,7	12,6	29,9	17,0	32,6	19,9	32,0	19,5	28,3	16,9	23,7	13,4	15,7	9,1	15,0	9,5	17,0
1996																									
1997																									
1998	13	5,3	14,9	5,5	14,1	4,9	20,9	9,2	23,9	11,8	33,1	18,2	35,2	20	33,5	20,3	28,5	19,6	22,7	13,5	16,2	8	12,5	6,1	17,1
1999	12,4	5,4	13,0	4,8	17,7	8,2	21,6	10,7	28,9	16,5	33,1	20,3	32,8	21,4	36,0	24,7	30,9	21,0	28,3	18,1	20,5	13,1	16,2	9,7	19,4
2000	13,8	6,8	15,5	7,3	19,3	9,3	22,1	12,0	27,6	17,1	30,7	19,4	34,5	22,0	34,9	23,6	30,3	19,9	25,6	16,5	22,2	13,9	18,5	11,6	19,8
Numero	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	44	44	44	44	45	45	45	45	45
Min	7,8	1,9	8,8	1,3	10,7	3,6	14,1	5,8	18,5	8,7	24,2	13,6	26,8	15,9	26,7	15,8	24	13,7	18,2	10,6	14,2	7,5	9	4,1	14,26
Mediana	11,3	5,3	12,2	5,5	14,1	6,5	17,5	8,5	22,5	11,8	27,1	16	29,4	18,6	29,7	19,2	26,2	16,95	21,9	13,35	16,2	9,4	13,1	6,7	15,738
Media	11,61	5,25	12,40	5,30	14,52	6,45	17,54	8,43	22,63	12,18	27,46	16,07	30,18	18,63	30,22	19,19	26,66	16,87	21,77	13,41	16,69	9,66	13,10	6,96	15,95
Max	14,20	7,80	16,20	7,80	19,40	9,30	22,10	12,00	28,90	17,10	33,10	20,30	36,00	22,00	36,10	24,70	30,90	21,00	28,30	18,10	22,20	13,90	18,50	11,60	19,77
S.Q.M.	1,35	1,20	1,85	1,40	1,85	1,23	1,97	1,39	2,22	1,87	2,27	1,41	2,03	1,58	2,18	1,76	1,80	1,58	2,21	1,65	1,75	1,39	1,87	1,41	1,14
Coeff. Var.	0,12	0,23	0,15	0,26	0,13	0,19	0,11	0,16	0,10	0,15	0,08	0,09	0,07	0,08	0,07	0,09	0,07	0,09	0,10	0,12	0,10	0,14	0,14	0,20	0,07

## 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 20 comuni, tutti appartenenti alla provincia di Palermo.

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)
PALERMO	Baucina	2.435	59
	Caccamo	18.635	7.097
	Campofelice di Fitalia	3.520	3.520
	Castronuovo di Sicilia	20.020	3.283
	Cefalà Diana	948	82
	Ciminna	5.595	5.580
	Corleone	22.884	5.230
	Godrano	3.875	3.685
	Lercara Friddi	3.677	418
	Marineo	3.330	23
	Mezzojuso	5.009	4.996
	Monreale	52.742	6
	Palazzo Adriano	12.949	597
	Prizzi	9.546	6.137
	Roccapalumba	3.119	648
	Termini Imerese	7.842	701
	Trabia	2.137	18
	Ventimiglia di Sicilia	2.691	916
	Vicari	8.637	7.289
	Villafrati	2.578	66
		<b>TOTALE</b>	<b>50.350</b>

La popolazione residente nel bacino, così come mostrato in tabella 2.2.2, è pari a 28.497 abitanti, quella fluttuante è pari a 3.636 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: Caccamo, Campofelice di Fitalia, Ciminna, Godrano, Mezzojuso, Prizzi, Roccapalumba, Termini Imprese, Ventimiglia di Sicilia e Vicari.

**Tabella 2.2.2 - Popolazione residente e fluttuante del bacino.**

PROVINCIA	Comune	% centro abitato	Popolazione residente totale	Popolazione fluttuante totale	Popolazione residente ricadente nel bacino	Popolazione fluttuante ricadente nel bacino
PALERMO	Caccamo	100	8.524	277	8.524	277
	Campofelice di Fitalia	100	609	2.230	609	2.230
	Ciminna	100	3.986	125	3.986	125
	Godrano	100	1.147	131	1.147	131
	Mezzojuso	100	3.058	125	3.058	125
	Prizzi	4	5.711	223	228	9
	Roccapalumba	10	2.842	155	284	16
	Termini Imerese	20	26.958	2.071	5.392	414
	Ventimiglia di Sicilia	100	2.192	206	2.192	206
	Vicari	100	3.077	103	3.077	103
				<b>TOTALE</b>	28.497	3.636

### 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

<b>ATTIVITÀ INDUSTRIALI</b>
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
<b>ATTIVITÀ TERZIARIE</b>
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
<b>INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IDROESIGENTI</b>
C - Estrazione di minerali
D - Attività manifatturiere
E - Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua
<b>INSEDIAMENTI CHE PRESENTANO SCARICHI DI SOSTANZE PERICOLOSE</b>
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 (69%) rispetto alle attività industriali. Tra gli addetti alle attività industriali circa il 72% svolge la sua attività all'interno di insediamenti idroesigenti, mentre soltanto l'1,7% 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.

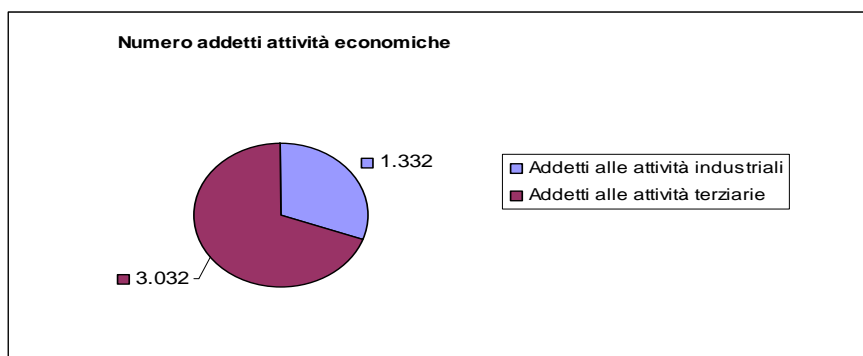


Figura 2.2.1 - Incidenze degli addetti alle attività economiche

### 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 proveniente dall'allevamento di animali terrestri quali equini, bovini, suini, ovini, caprini ed avicoli.

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

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

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

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

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

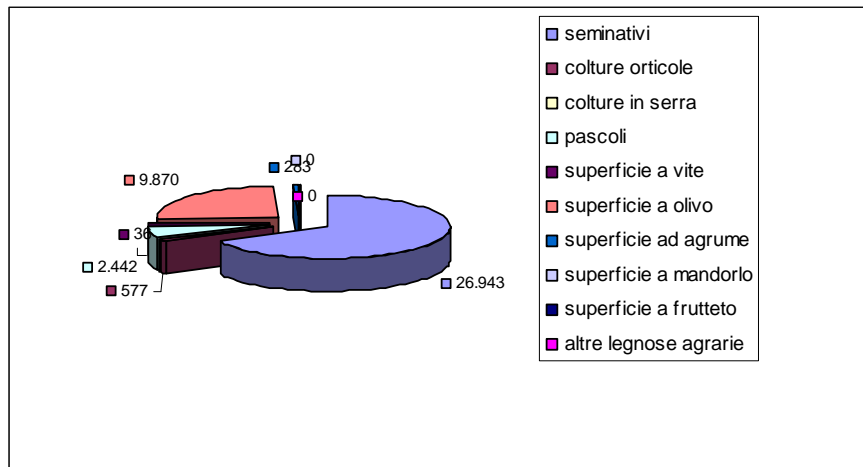
Il numero dei capi zootecnici presenti all'interno del bacino sono riportati nella tabella 2.2.4 nella quale sono specificati il numero dei capi equivalenti e l'azoto prodotto (t/anno)

**Tabella 2.2.4 - Capi zootecnici presenti nel bacino.**

Capi zootecnici presenti:	N. di capi	Capi equivalenti	Azoto prodotto (t/anno)
Bovini	4.305	4.219	235,90
Suini	604	97	6,83
Ovini	8.858	726	43,41
Avicoli	988	3	0,47
Altri	277	211	17,19

I dati mostrano il prevalere del patrimonio zootecnico ovino, il cui allevamento è orientato verso la produzione di latte e carne; occorre sottolineare comunque che il carico maggiore è dovuto principalmente alla specie bovina.

Come si evince dal grafico sotto riportato (Figura 2.2.2), la maggior parte della superficie ricadente all'interno del bacino è occupata da seminativi (circa 27.000 ettari) e da oliveti (9.870 ettari). Consistente la presenza di pascoli (quasi 2.500 ettari).



**Figura 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	26.943	2.694	2.425
colture orticole	577	87	58
colture in serra	0	0	0
pascoli	2.442	244	366
superficie a vite	36	4	2
superficie a olivo	9.870	987	493
superficie ad agrume	283	51	31
superficie a mandorlo	0	0	0
superficie a frutteto	0	0	0
altre legnose agrarie	0	0	0

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

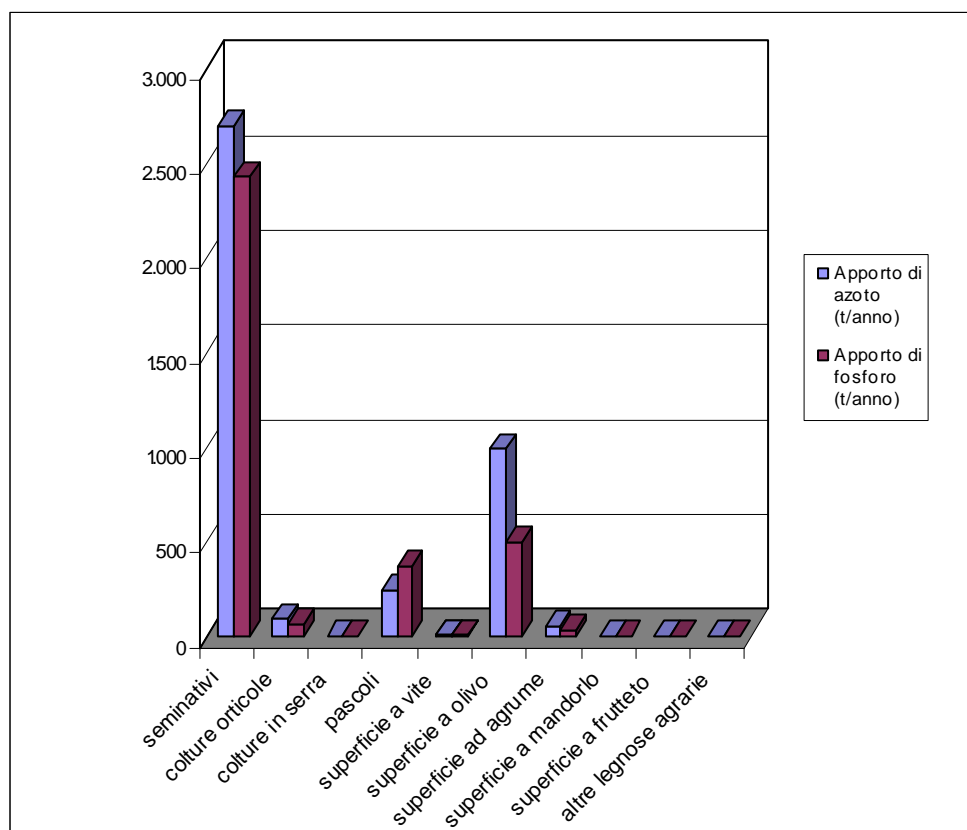


Figura 2.2.3 - Apporto di azoto e fosforo nel bacino.

Di minore consistenza rispetto alla superficie agricola, risulta la copertura boscata (3.020 ettari) che nel complesso risulta costituita, come mostrato nel grafico sotto riportato (Figura 2.2.4), principalmente da boschi a fustaia (65%), per un valore di 1.959 ettari, ed in minor misura da boschi cedui (20%), per un valore di 607 ettari. La restante superficie è coperta da macchia mediterranea (circa il 15%), per un valore di 443 ettari, ed in minor parte da coltura legnosa specializzata (meno dell'1%), per un valore di 11 ettari.

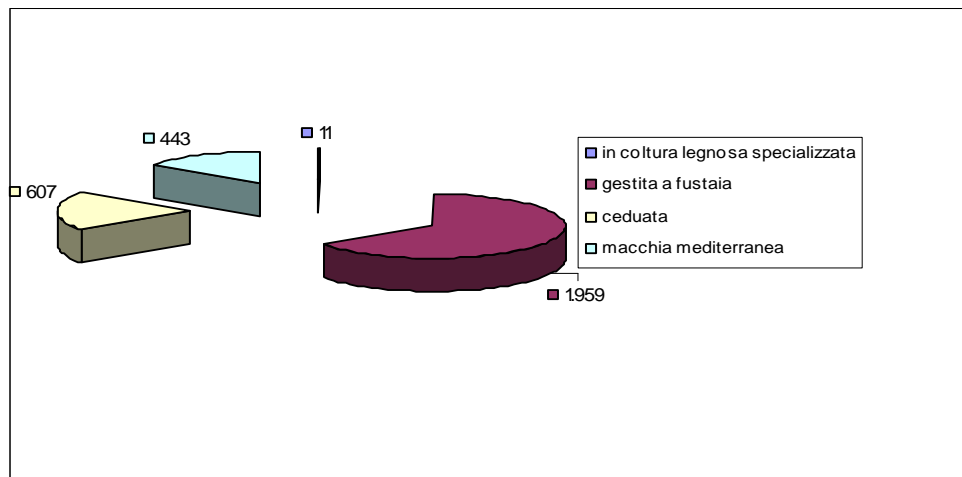


Figura 2.2.4 - Superfici boschive presenti nel bacino espresse in ettari.

## 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 del fiume San Leonardo

Specie animali protette	Riferimenti normativi	Riferimenti bibliografici
<i>Coracias garrulus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/96	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>
<i>Dendrocopos major</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/97	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>
<i>Elaphe situla</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/98	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>
<i>Emys orbicularis</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/99	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>
<i>Falco biarmicus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/100	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>
<i>Falco naumanni</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/101	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>

Specie animali protette	Riferimenti normativi	Riferimenti bibliografici
<i>Falco peregrinus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/102	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Milvus migrans</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/103	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Milvus milvus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/104	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Testudo hermanni</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/105	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

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

Specie animali minacciate	Riferimenti bibliografici
<i>Alectoris graeca</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Charadrius dubius</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Jynx torquilla</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Lanius senator</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Melanocorypha calandra</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

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

Specie vegetali minacciate	Riferimenti bibliografici
<i>Aster sorrentinii</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Dianthus rupicola</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Leontodon siculus</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Stipa austroitalica</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
Riserve	5	3275,3	BOSCO DELLA FICUZZA, ROCCA BUSAMBRA, BOSCO DEL CAPPELLIERE
		312,9	SERRE DI CIMINNA
		1,0	MONTE SAN CALOGERO
		1389,5	MONTE CARCACI
		863,8	PIZZO CANE, PIZZO TRIGNA E GROTTA MAZZAMUTO
SIC	10	865,8	MONTE CANE, PIZZO SELVA A MARE, MONTE TRIGNA
		1205,5	MONTI BARRACU', CARDELIA, PIZZO CANGIALOSI E GOLE DEL T. CORLEONE
		1509,3	MONTE CARCACI, PIZZO COLOBRIA E AMBIENTI UMIDI
		1,0	MONTE SAN CALOGERO (TERMINI IMERESE)
		754,2	CALANCHI, LEMBI BOSCHIVI E PRATERIE DI RIENA
		218,9	MONTE ROSAMARINA E COZZO FAMO'
		603,1	ROCCE DI CIMINNA
		1718,2	BOSCHI FICUZZA E CAPPELLIERE, V.NE CERASA, CASTAGNETI MEZZOJUSO
		291,3	SERRA DEL LEONE E M. STAGNATARO
ZPS	1	2507,7	ROCCA BUSAMBRA E ROCCE DI RAO
		7231,9	MONTI SICANI, ROCCA BUSAMBRA E BOSCO DELLA FICUZZA

## 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 San Leonardo.

## 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 quindici stazioni pluviometriche, di cui Monumentale, Cacciamo, Ciminna, Sambuchi, Vicari, Campofelice di Fitalia e Giardinello, ricadenti all'interno del bacino, e Castronovo di Sicilia, Corleone, Ficuzza, Palazzo Adriano, Prizzi, Lercara Friddi, Lupo e Marineo appartenenti a bacini limitrofi.

Sulla base dei dati pluviometrici mensili del periodo 1980-2000 delle quattro 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  $\lambda_i$  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  $\geq 2$ . 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 topoieta;

$S_{tot}$  = 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 espressi in mm.**

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1980	80,6	33,7	135,1	51,6	48,7	8,9	0,0	2,7	8,0	37,7	92,5	108,0	607,5
1981	178,1	101,4	20,1	17,0	23,6	3,6	0,5	2,5	17,5	27,1	33,6	137,4	562,4
1982	34,1	89,2	96,6	74,3	27,4	16,5	2,6	7,6	38,7	104,8	124,1	152,7	768,7
1983	37,5	75,7	102,4	6,6	19,3	7,3	3,5	24,1	54,7	50,2	150,6	138,5	670,4
1984	40,0	75,2	70,8	44,5	12,0	1,5	0,7	4,4	64,2	32,2	88,7	113,1	547,3
1985	166,0	79,1	119,5	73,7	19,7	1,3	0,0	0,0	16,4	86,4	77,4	17,5	657,0
1986	119,9	140,5	93,5	24,7	15,0	4,0	10,6	5,4	19,3	118,2	76,9	70,1	698,3
1987	89,3	86,6	58,9	14,1	54,4	4,5	4,1	1,1	28,5	64,0	107,9	51,0	564,5
1988	78,2	91,3	140,0	53,9	6,2	9,8	0,0	4,7	103,8	16,1	84,2	137,2	725,4
1989	24,3	43,7	25,9	74,8	12,8	8,5	4,2	8,7	38,0	126,0	82,9	72,8	522,5
1990	49,9	21,1	31,0	94,6	39,4	0,4	0,2	23,6	20,6	102,2	35,6	143,1	561,8
1991	58,8	91,3	40,1	97,3	13,6	9,2	1,0	2,5	62,6	95,0	65,5	79,8	616,6
1992	128,6	8,0	46,6	100,1	65,5	7,2	6,6	24,7	21,9	80,4	64,1	148,8	702,4
1993	24,7	54,3	47,5	29,3	42,8	0,0	0,0	4,4	48,5	125,6	158,3	84,3	619,7
1994	111,0	138,5	0,7	58,6	6,8	23,5	41,1	8,9	16,7	64,8	52,3	81,8	604,6
1995	52,0	11,4	51,8	46,6	13,2	1,5	17,7	71,0	81,9	18,0	105,7	118,0	588,8
1996	105,9	137,9	149,3	52,6	55,0	44,2	15,5	20,9	58,8	129,1	65,2	202,6	1036,9
1997	39,3	33,5	23,1	45,6	10,6	11,8	7,3	59,5	75,8	129,4	151,8	119,7	707,5
1998	37,8	76,3	54,7	25,6	45,9	14,5	33,0	23,4	65,1	74,3	48,1	75,0	573,6

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1999	102,2	35,8	35,6	31,6	28,1	16,3	40,7	29,5	20,3	30,4	102,7	66,7	540,0
2000	97,0	32,1	15,6	55,8	21,4	8,8	1,4	1,7	48,2	88,5	61,6	133,0	565,1
MEDIA	78,8	69,4	64,7	51,1	27,7	9,7	9,1	15,8	43,3	76,2	87,1	107,2	640,0
DV. ST.	45,1	40,5	44,4	27,3	18,0	10,0	13,3	19,1	26,1	38,9	36,3	42,6	114,1

#### 2.4.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi

Sul bacino è presente una sola stazione idrometrica, S. Leonardo a Monumentale, a valle dell'invaso Rosamarina. Questa stazione presente nel bacino sin dal 1928, prima della realizzazione dell'invaso, ha funzionato fino al 1980. E' posta a 1,5 m s.m.m., sottende un bacino di circa 520 Km<sup>2</sup> e ha un'altitudine media di 578 m s.m.m.

Per effettuare il prolungamento della serie fino all'anno 2000, è stato utilizzato un modello concettuale IHACRES.

Il deflusso medio annuo stimato risulta di 107,8 mm, pari a 56 Mmc/anno.

#### 2.4.3 Stima dell'evapotraspirazione media

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

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

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

Dove:

ET = evapotraspirazione reale media annua in mm

P = altezza di precipitazione media annua in mm

Ta = temperatura media annua in Celsius

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

Sulla base di una analisi di 192 bacini in Sicilia, Santoro (1970) ha proposto la seguente modifica per calcolare L (validità 10°C < Ta < 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**

<i>Anno</i>	<i>Temperatura Media Annua</i>	<i>Potere evaporante dell'atmosfera</i>	<i>Precipitazioni media annua</i>	<i>ET</i>
1980	14.5	592.4	559.8	418.1
1981	15.3	613.0	578.5	432.3
1982	16.4	642.5	739.2	495.7
1983	16.1	635.0	587.6	443.4
1984	15.4	615.5	453.2	377.4
1985	16.4	643.0	578.8	442.6
1986	15.6	619.8	560.8	427.8
1987	16.3	639.0	614.6	454.9
1988	16.2	635.9	694.6	480.1
1989	16.6	648.4	413.7	361.9
1990	17.0	662.7	634.9	470.9
1991	15.8	626.1	642.2	459.6
1992	16.6	648.7	663.2	475.5
1993	16.7	651.6	632.6	466.1
1994	17.6	682.7	522.9	428.9
1995	16.3	638.1	645.5	465.5
1996	16.1	634.9	1059.8	552.0
1997	16.9	658.2	718.5	496.8
1998	17.5	678.8	558.1	444.6
1999	19.0	737.5	442.9	394.5
2000	18.5	719.0	563.5	457.9

#### 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 del S.Leonardo. In particolare come descritto in premessa sono presenti valori misurati di precipitazione annua e valori calcolati di evapotraspirazione reale media annua.

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

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



Tabella 2.4.3 - Bilancio idrologico alla foce del Fiume S.Leonardo.

Anno	Precipitazione totale annua P (mm)	Evapotraspirazio ne reale media annua E (mm)	Deflussi superficiali totali annui D (mm)	Infiltrazione I (mm)
1980	559.8	418.1	92.2	49.5
1981	578.5	432.3	123.4	22.8
1982	739.2	495.7	140.1	103.4
1983	587.6	443.4	102.8	41.4
1984	453.2	377.4	80.4	-4.6
1985	578.8	442.6	114.3	22.0
1986	560.8	427.8	75.7	57.4
1987	614.6	454.9	108.2	51.4
1988	694.6	480.1	135.6	79.0
1989	413.7	361.9	41.9	9.9
1990	634.9	470.9	87.9	76.0
1991	642.2	459.6	117.6	65.0
1992	663.2	475.5	105.6	82.1
1993	632.6	466.1	112.1	54.5
1994	522.9	428.9	101.1	-7.1
1995	645.5	465.5	104.7	75.4
1996	1059.8	552.0	255.0	252.8
1997	718.5	496.8	128.0	93.7
1998	558.1	444.6	92.8	20.7
1999	442.9	394.5	68.9	-20.5
2000	563.5	457.9	75.0	30.6
media	612.6	449.8	107.8	55.0
Media (Mm <sup>3</sup> )	319,06	234,27	56,14	29,40

L'infiltrazione media presunta nell'intero bacino è pari a 55 mm; mentre risulta pari a 56,5 mm, ponendo pari a zero i valori negativi, cioè circa 29,4 Mm<sup>3</sup>/anno.

La presenza di alcuni valori negativi dell'infiltrazione, in anni particolarmente avari di precipitazioni, può denotare la mancanza di ricarica della falda sotterranea dove peraltro sono presenti prelievi da pozzi e sorgenti per circa 0,99 Mm<sup>3</sup>/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 San Leonardo (R19033CA001)

Il bacino del fiume S.Leonardo ricade nel versante settentrionale della Sicilia, territorio della provincia di Palermo, ha un'estensione di circa 523 km<sup>2</sup> ed un'altitudine massima di circa 1615 s.l.m.

Il fiume ha origine dalla catena montuosa delle Madonie e si sviluppa per circa 53 km lungo la direttrice sud-nord-est fino a sfociare nel Mar Tirreno, in prossimità del centro abitato di Termini Imerese.

Il Bacino confina ad est con il bacino del fiume Torto, ad ovest con alcuni bacini minori e con il fiume Milicia, il fiume Eleuterio ed il fiume Belice, a sud con il fiume Verdura ed il fiume Platani. Il torrente Azziriolo è il suo affluente principale, esso confluisce in sponda sinistra, nella zona centrale del bacino. Le acque vengono prevalentemente utilizzate per scopi idroelettrici, irrigui e industriali.

La stazione di monitoraggio denominata “S. Leonardo 11” è localizzata nel comune di Campofelice di Fitalia, in prossimità del Ponte S. Giuseppe le sue coordinate geografiche sono rispettivamente 371964E e 4187931N. La figura 3.1.1. indica l'ubicazione delle stazioni all'interno del bacino idrografico.



Figura 3.1.1 – Posizionamento della stazione all'interno del bacino



Figura 3.1.2 – Stazione di monitoraggio S. Leonardo 11

La stazione del Fiume S. Leonardo è caratterizzata da una qualità chimica delle acque piuttosto buona, lo stato ecologico del corso d'acqua, in corrispondenza della stazione di monitoraggio, determinato su sei mesi di monitoraggio, è risultato "Buono" derivante da un livello LIM pari a 2 ed un Indice Biotico Esteso di classe 2. Anche il giudizio finale del SACA, considerato che nessun inquinante chimico è al di sopra del valore soglia, è risultato "buono" corrispondente ad un ambiente in cui i valori degli elementi di qualità biologica mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività antropica.

Tabella 3.1.1 – Classificazione dello stato ecologico ed ambientale

Bacino S.Leonardo	Luglio 2005-Giugno2006					
	IBE		L.I.M.		SECA	SACA
	MEDIA	C.Q	VALORE	C.Q	C.Q	C.Q
11	9	BUONO	290	BUONO	BUONO	BUONO
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

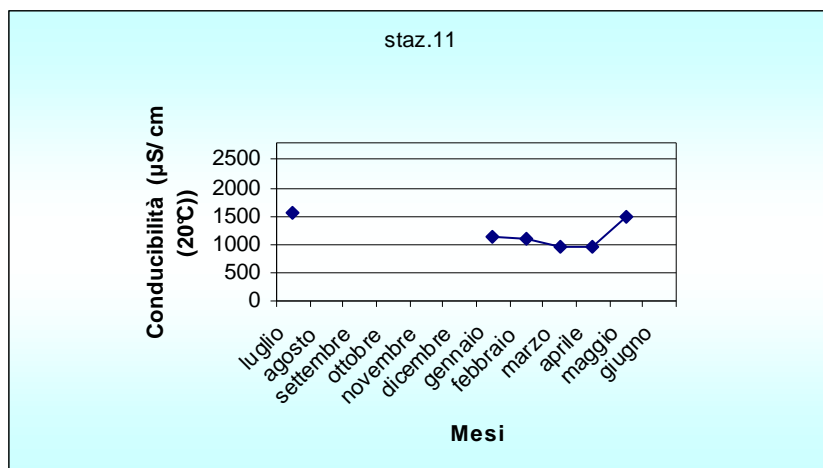


Figura 3.1.3 – Andamento medio mensile della conducibilità elettrica nella stazione S. Leonardo 11

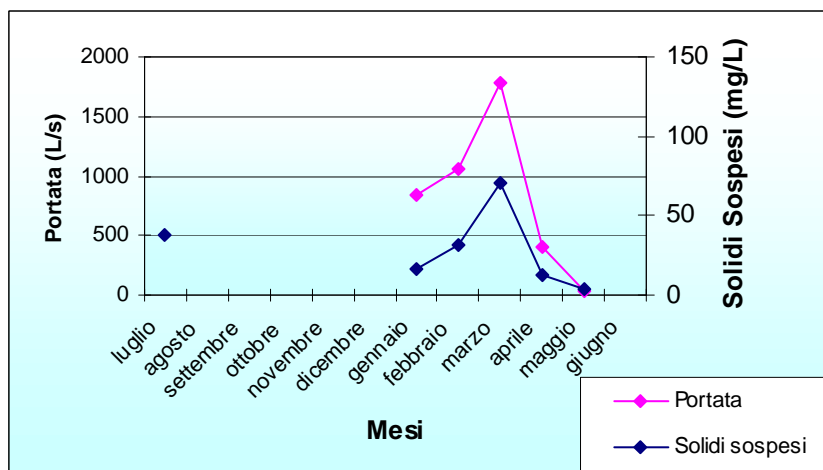


Figura 3.1.4 – Andamento medio mensile della portata e della concentrazione di solidi sospesi nella stazione S. Leonardo 11

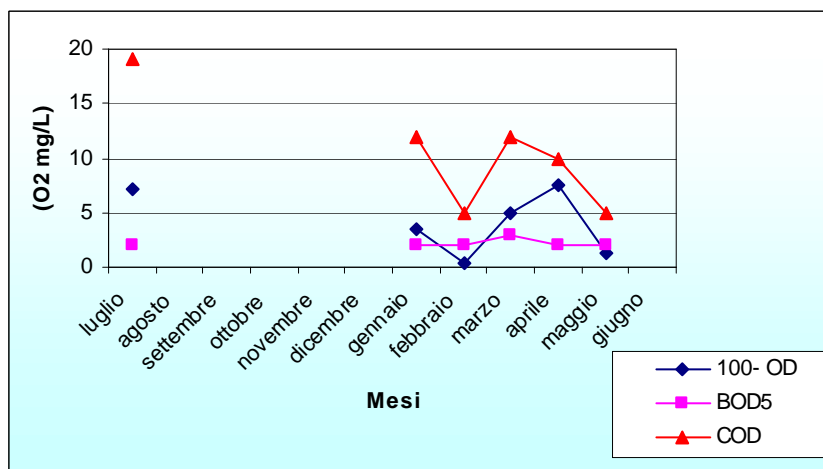


Figura 3.1.5 – Andamento medio mensile della concentrazione di ossigeno disciolto, BOD, COD nella stazione S. Leonardo 11

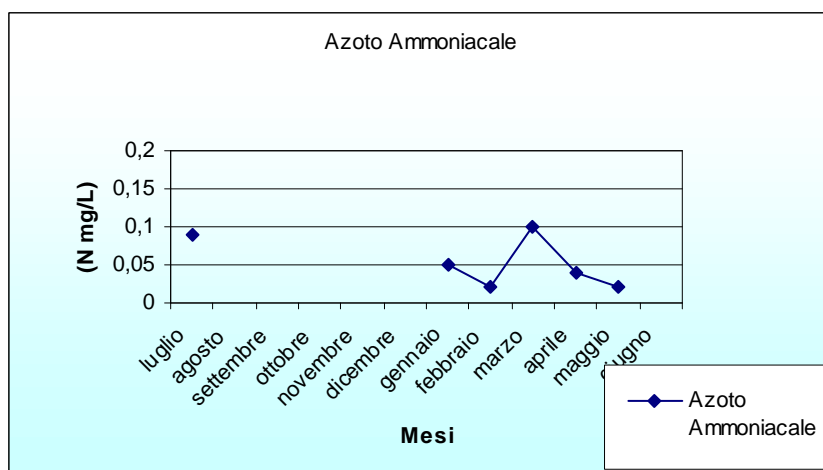


Figura 3.1.6 – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto ammoniacale nella stazione S. Leonardo 11

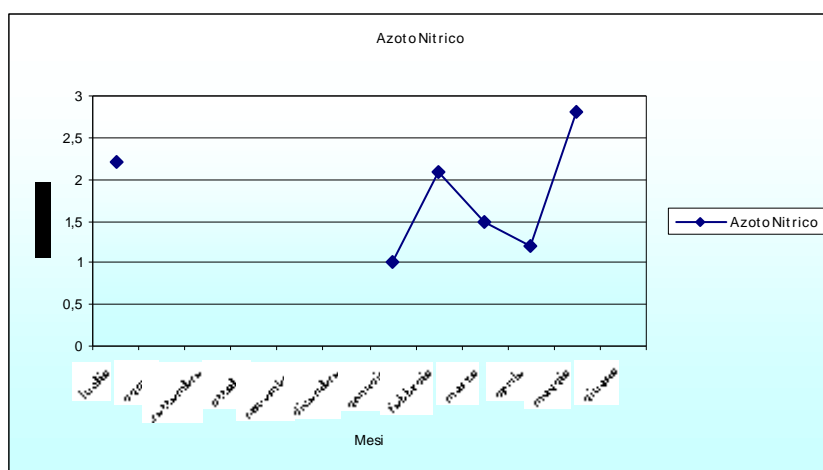


Figura 3.1.7 – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto nitrico nella stazione S. Leonardo 11

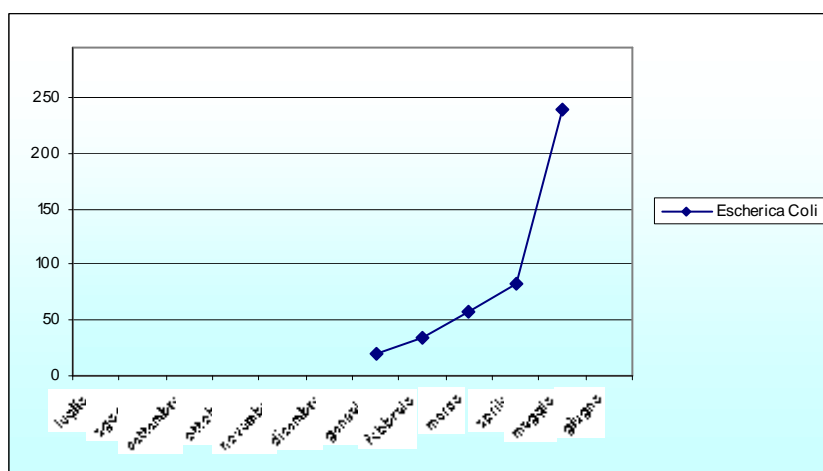


Figura 3.1.8 – Andamento medio mensile della concentrazione di escherichiacoli nella stazione S. Leonardo 11

I valori di conducibilità, misurati a 20 °C variano tra 950 e 1550 µS/ mg mostrando un leggero decremento da febbraio ad aprile, il valore massimo viene registrato nel mese di maggio.

L'andamento della portata segue l'andamento stagionale delle precipitazioni, all'aumento di portata corrisponde un aumento dei solidi sospesi.

La concentrazione di azoto ammoniacale rileva valori attribuibili ad un livello 2 pari alla classe “buono” dello stato di qualità, lo stesso livello è stato attribuito al parametro escherichiacoli. Entrambi i parametri indicano assenza di inquinamento microbiologico attribuibile a scarichi civili confermato dal contributo di COD che rileva valori di concentrazioni relativamente bassi da gennaio a giugno.

Il parametro azoto nitrico è stato rilevato con valori variabili da 1 a 2,8 mg/l, ad esso è stato attribuito un punteggio pari a 20 corrispondente alla classe “sufficiente”.

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

### 3.1.2 Laghi artificiali

#### 3.1.2.1 Rosamarina (R19033LA001)

Collocato nel versante settentrionale della Sicilia, nel territorio in provincia di Palermo, il lago Rosamarina nasce dallo sbarramento del Fiume San Leonardo.

**Tabella 3.1.2 - Localizzazione geografica**

Provincia	Palermo
Bacino idrografico	San Leonardo
Altitudine massima del bacino	1.615 m s.l.m.
Livello medio del lago	125 m s.l.m.
Fiume Immissario	San Leonardo
Fiume Emissario	San Leonardo

**Tabella 3.1.3- Morfometria e idrologia**

Tipologia del lago	Invaso Artificiale
Area del lago	420 km <sup>2</sup>
Profondità massima	46 m
Volume	80 Mmc

Secondo quanto riportato nella relazione del *Progetto del sistema di monitoraggio per la prima caratterizzazione dei corpi idrici superficiali della Regione Sicilia*, il lago Rosamarina è stato campionato nella stagione estiva 2005 e nella stagione invernale 2006.

La stazione di campionamento utilizzata è la stessa posizionata negli anni passati dall'Università degli Studi di Palermo per attività di caratterizzazione analoghe a quelle in oggetto.

In base alle indicazioni riportate nel Decreto Ministeriale 29 dicembre 2003, n. 391, relativamente alla valutazione dello stato trofico, il lago Rosamarina risulta di classe 3, a cui segue un giudizio sufficiente nell'attribuzione dello stato ambientale.

Nessuno dei parametri che si utilizzano per l'attribuzione dello stato ecologico pare influenzare più degli altri il giudizio di qualità che ne deriva.

Dall'analisi dei parametri addizionali risulta 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, nonché i metalli, 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	2,8	6	2
Ossigeno ipolimnico	%	34,6	102,1	3
Clorofilla a	µg/l	0,7	0,55	1
Fosforo totale	µg/l	440	9,3	3
SEL	Classe :3			
SAL	Sufficiente			



## **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 19 033 (S. Leonardo) 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:

- S. Leonardo (n. 4)

b) laghi artificiali significativi:

- Rosamarina (n. 1)

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**

*San Leonardo (R19033CA001)*

Il carico organico prodotto a scala di bacino (Tabella 4.1.5 e Figura 4.1.1), seppur modesto, è quasi totalmente addebitabile (98%) agli scaricatori di piena delle reti fognarie dei centri urbani che tuttavia non hanno recapito finale all'interno del bacino stesso.

Il carico trofico (Tabella 4.1.5 e Figura 4.1.1) è invece prodotto principalmente dal dilavamento dei suoli coltivati, sia per l'azoto (85%) che per il fosforo (64%). Per quest'ultimo, contributo non trascurabile (30%) deriva anche dagli scaricatori di piena delle reti fognarie a servizio dei centri urbani.

Il carico trofico riversato nel sottosuolo (Tabella 4.1.5 e Figura 4.1.2) è prodotto quasi totalmente dal dilavamento dei suoli coltivati, sia per l'azoto (89%) che per il fosforo (92%); trascurabili sono i contributi derivanti dalle rimanenti fonti.

In termini di contributi specifici (Tabella 4.1.6 e Figura 4.1.3), trascurabili sono le concentrazioni calcolate alla foce, a conferma della modesta presenza di scarichi concentrati a scala di bacino, per cui significativo è l'effetto di diluizione garantito dalle acque di origine meteorica nei confronti di quelli diffusi.

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

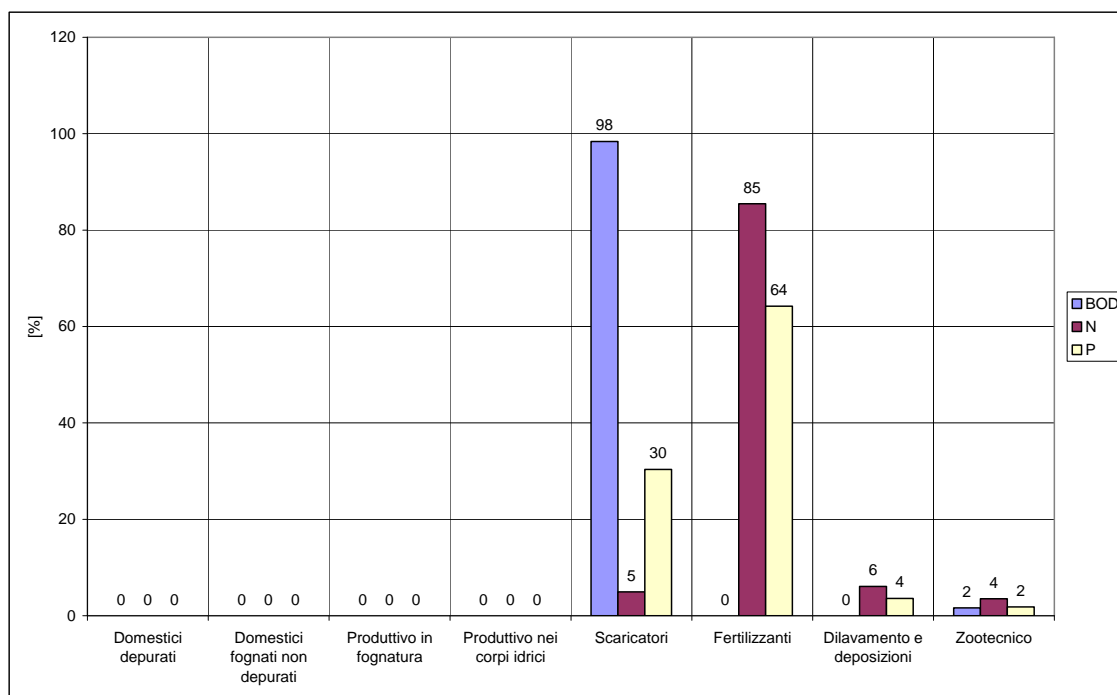


Figura 4.1.1 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque superficiali (in %)

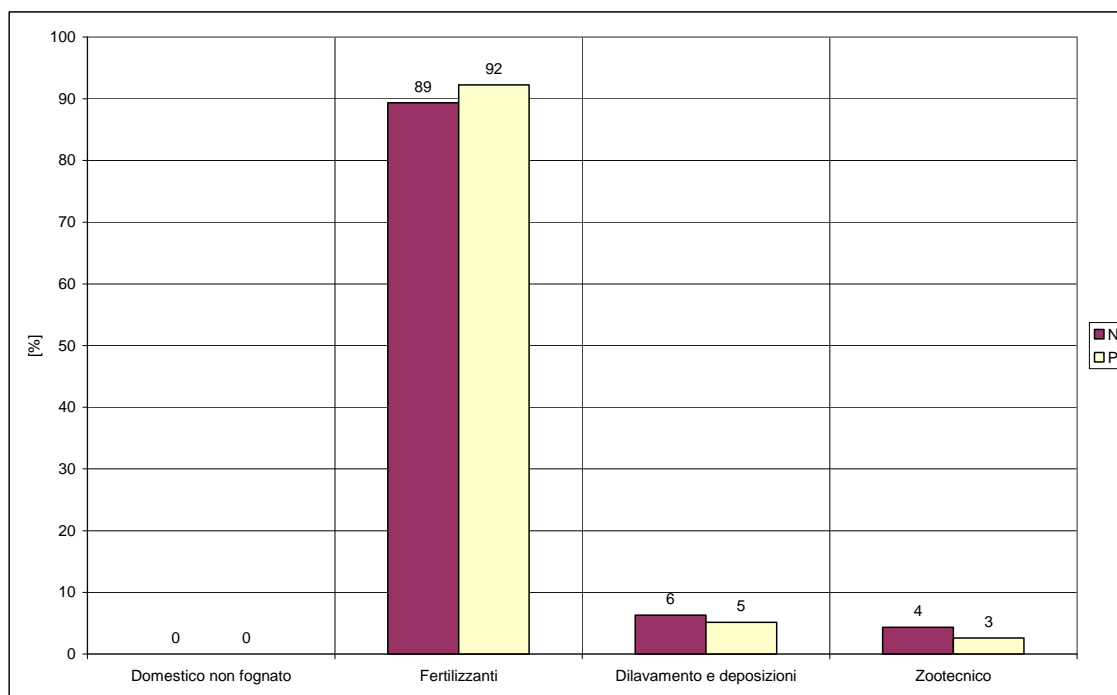


Figura 4.1.2 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque profonde (in %)

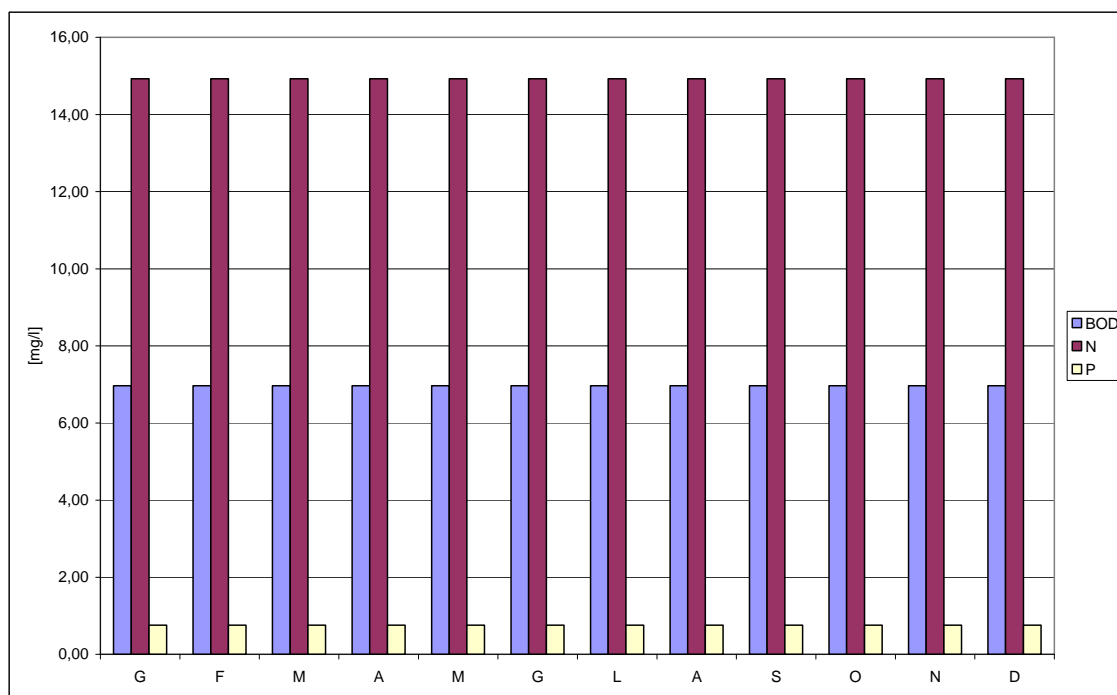


Figura 4.1.3 - Concentrazioni medie mensili acque superficiali

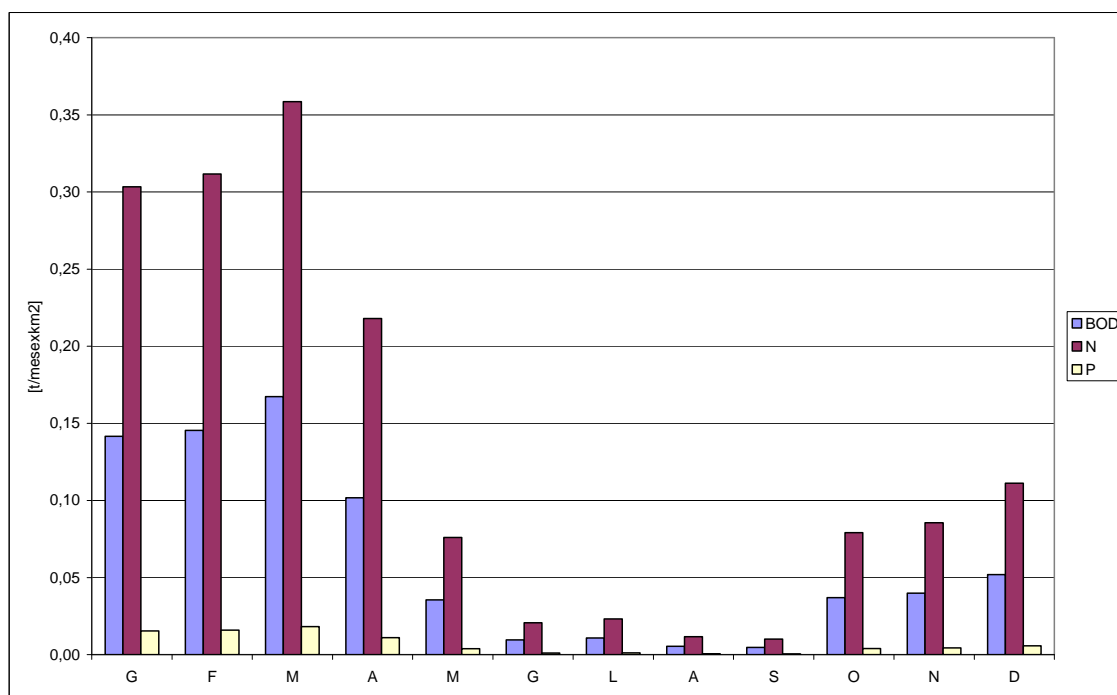
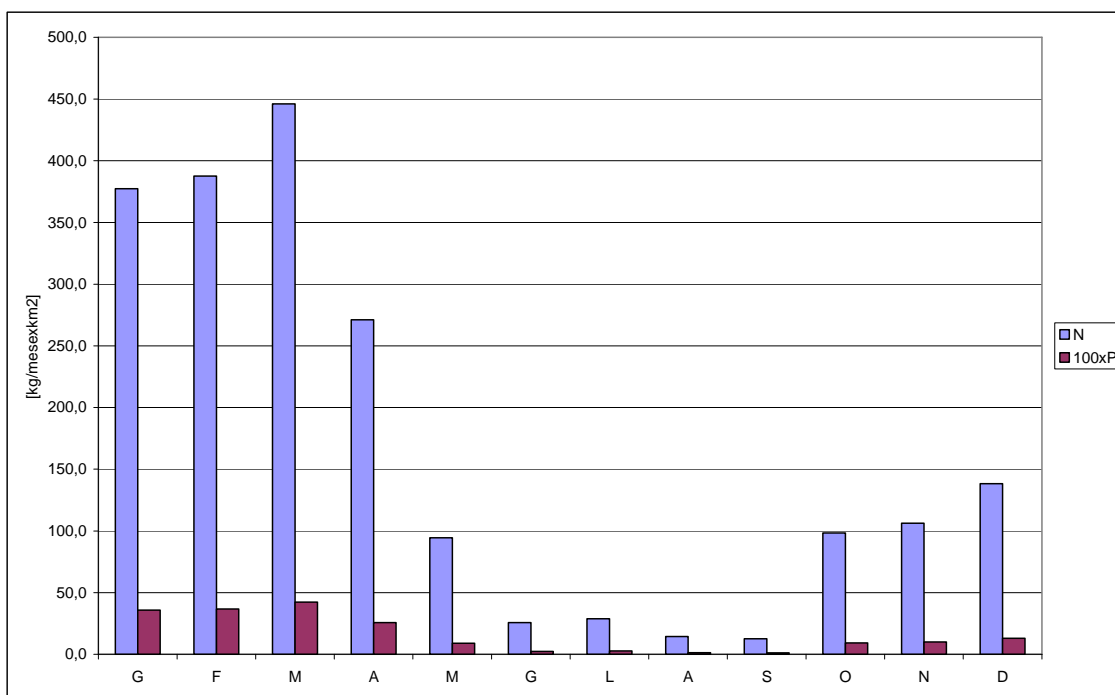


Figura 4.1.4 - Carichi medi mensili acque superficiali



**Figura 4.1.5 - Carichi medi mensili acque profonde**

Tabella 4.1.1 - Sversamenti da scaricatori di piena

aree urbane nel bacino	42,6	ha	
coeff. di afflusso	0,7		
precipitazione media annua	598,876	mm/anno	
	BOD	N	P
Masse medie (kg/ha*mm)	0,297	0,032	0,01
Carichi (kg/anno)	5.308	572	179
Carichi (t/anno)	5,3	0,6	0,2

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	18,36	120	50	2203,2	918	
arboree IR	0,00	110	35	0	0	
arboree NI	298,39	100	20	29839	5967,8	
corpi idrici	5,77	0	0	0	0	
naturale	175,01	0	0	0	0	
prati IR	0,00	70	60	0	0	
prati NI	47,82	40	30	1912,8	1434,6	
seminativi IR	106,70	100	30	10670	3201	
seminativi NI	23,89	200	45	4778	1075,05	
urbano	42,63	0	0	0	0	
<i>sup. totale</i>	718,57					
			sommano	49.403	12.596	kg/anno
				N	P	
<b>TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)</b>				49,40	12,60	t/anno
Percentuale di assimilazione delle piante				80%	97%	
Percentuale per carico in falda				26,0%	0,1%	
<b>TOTALE Carico da fertilizzante acque superficiali</b>				9,88	0,38	t/anno
<b>TOTALE Carico da fertilizzante in falda</b>				12,84	0,01	t/anno

**Tabella 4.1.3 - Carichi potenziali diffusi per dilavamento suoli incolti e deposizione atmosferica**

<b>Tipologia</b>	<b>Area (ha)</b>	<b>N (kg/haxanno)</b>	<b>P (kg/haxanno)</b>	<b>N (t/anno)</b>	<b>P (t/anno)</b>
naturale	175,01	20	4	4	1
<b>TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)</b>				4	1
coeff. di riduzione acque superficiali				0,20	0,03
coeff. di riduzione acque profonde				0,26	0,001
<b>TOTALE Carico in acque superficiali</b>				0,70	0,02
<b>TOTALE Carico in acque profonde</b>				0,91	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
Caccamo	PA	28,8	18635,1	0,0015	539.304	147.179	21.314	834	228	33
Termini Imerese	PA	692,1	7909,9	0,0875	90.380	24.883	3.688	7.908	2.177	323
					TOTALE Carico zootecnico (kg/anno)			8.742	2.405	356
					TOTALE Carico zootecnico (t/anno)			8,74	2,40	0,36
					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			0,09	0,41	0,01
					TOTALE Carico in acque profonde			0,00	0,63	0,00

Tabella 4.1.5 - Sintesi dei carichi rilasciati nelle acque superficiali e profonde

<i>carichi potenziali (t/anno)</i>				<i>carichi effettivi (t/anno)</i>				<i>carichi al ricevitore (t/anno)</i>		
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	5,31	0,57	0,18	5,31	0,57	0,18	acque superficiali	5,31	0,57	0,18
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	49,40	12,60	0,00	9,88	0,38	acque superficiali	0,00	9,88	0,38
				0,00	12,84	0,01	acque profonde	0,00	12,84	0,01
Dilavamento e deposizioni	0,00	3,50	0,70	0,00	0,70	0,02	acque superficiali	0,00	0,70	0,02
				0,00	0,91	0,00	acque profonde	0,00	0,91	0,00
Zootecnico	8,74	2,40	0,36	0,09	0,41	0,01	acque superficiali	0,09	0,41	0,01
				0,00	0,63	0,00	acque profonde	0,00	0,63	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	5,31	0,57	0,18
Fertilizzanti	0,00	9,88	0,38
Dilavamento e deposizioni	0,00	0,70	0,02
Zootecnico	0,09	0,41	0,01
Totale (t/anno)	5,40	11,56	0,59
Acque profonde	BOD	N	P
	(t/anno)		
Domestici non fognati	0,00	0,00	0,00
Fertilizzanti	0,00	12,84	0,01
Dilavamento e deposizioni	0,00	0,91	0,00
Zootecnico	0,00	0,63	0,00
Totale (t/anno)	0,00	14,38	0,01

BOD	N	P
(%)		
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
98	5	30
0	85	64
0	6	4
2	4	2
100	100	100
BOD	N	P
(%)		
	0	0
	89	92
	6	5
	4	3
	100	100

Tabella 4.1.6 - Indicatori relativi al corpo idrico fluviale

superficie bacino portate medie mensili				718,57 ha			acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde		
				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.	c.con.	c.dif.	c.tot.
							n.																	
				(tBOD/mese)			(tBOD/mese)			(tN/mese)			(tN/mese)			(tP/mese)			(tP/mese)			(tP/mese)		
(mm/mese)	(mc/mese)	Qb+Qn																						
G	20,32	146.023	146.023	0,00	1,02	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	2,18	2,18	0,00	2,71	2,71	0,00	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F	20,88	150.041	150.041	0,00	1,05	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	2,24	2,24	0,00	2,79	2,79	0,00	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M	24,03	172.647	172.647	0,00	1,20	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,58	2,58	0,00	3,21	3,21	0,00	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A	14,61	104.947	104.947	0,00	0,73	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	1,57	1,57	0,00	1,95	1,95	0,00	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M	5,09	36.582	36.582	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,55	0,00	0,68	0,68	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G	1,39	9.961	9.961	0,00	0,07	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15	0,00	0,18	0,18	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L	1,55	11.147	11.147	0,00	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,00	0,21	0,21	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A	0,78	5.612	5.612	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,00	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S	0,68	4.866	4.866	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,07	0,00	0,09	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
O	5,30	38.082	38.082	0,00	0,27	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,57	0,00	0,71	0,71	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N	5,73	41.170	41.170	0,00	0,29	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,61	0,00	0,76	0,76	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D	<u>7,45</u>	<u>53.541</u>	<u>53.541</u>	<u>0,00</u>	<u>0,37</u>	<u>0,37</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,80</u>	<u>0,80</u>	<u>0,00</u>	<u>0,99</u>	<u>0,99</u>	<u>0,00</u>	<u>0,04</u>	<u>0,04</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>
tot.	107,80	774.618	774.618	0,00	5,40	5,40	0,00	0,00	0,00	0,00	11,56	11,56	0,00	14,38	14,38	0,00	0,59	0,59	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Portata nera Qn(mc/mese):

0

## acque superficiali

## acque profonde

conc. medie (mg/l)

car.

car. sup.(kg/mesexkm<sup>2</sup>)

BOD N P

sup.(t/mesexkm<sup>2</sup>)

BOD N P

BOD N 100xP

<b>G</b>	6,96	14,93	0,76	0,14	0,30	0,02	0,00	377,2	35,8
<b>F</b>	6,96	14,93	0,76	0,15	0,31	0,02	0,00	387,6	36,8
<b>M</b>	6,96	14,93	0,76	0,17	0,36	0,02	0,00	446,0	42,3
<b>A</b>	6,96	14,93	0,76	0,10	0,22	0,01	0,00	271,1	25,7
<b>M</b>	6,96	14,93	0,76	0,04	0,08	0,00	0,00	94,5	9,0
<b>G</b>	6,96	14,93	0,76	0,01	0,02	0,00	0,00	25,7	2,4
<b>L</b>	6,96	14,93	0,76	0,01	0,02	0,00	0,00	28,8	2,7
<b>A</b>	6,96	14,93	0,76	0,01	0,01	0,00	0,00	14,5	1,4
<b>S</b>	6,96	14,93	0,76	0,00	0,01	0,00	0,00	12,6	1,2
<b>O</b>	6,96	14,93	0,76	0,04	0,08	0,00	0,00	98,4	9,3
<b>N</b>	6,96	14,93	0,76	0,04	0,09	0,00	0,00	106,4	10,1
<b>D</b>	6,96	14,93	0,76	<u>0,05</u>	<u>0,11</u>	<u>0,01</u>	0,00	138,3	13,1
				0,75	1,61	0,08	0,00	2001,2	190,0

#### 4.1.1.2 Laghi artificiali

##### Rosamarina (R19033LA001)

Il carico organico prodotto a scala di bacino (Tabella 4.1.17 e Figura 4.1.6) è addebitabile in principalmente agli scarichi di origine urbana, che globalmente raggiungono il 72% del totale, di cui il 30% proveniente dagli scarichi depurati, il 24% da quelli non depurati e il 18% dagli scaricatori di piena.

Il carico trofico (Tabella 4.1.17 e Figura 4.1.6) deriva invece fondamentalmente dal dilavamento delle aree coltivate, che contribuiscono rispettivamente per l'87% e il 64% del carico totale di azoto e fosforo prodotto a scala di bacino. Limitatamente al fosforo, un ulteriore non trascurabile contributo viene dato dagli scarichi urbani sottoposti a trattamento (23%).

Il carico trofico riversato nel sottosuolo (Tabella 4.1.17 e Figura 4.1.7), nel caso dell'azoto, deriva in maggior modo dal dilavamento delle aree coltivate (89%), mentre per il fosforo la fonte maggiore è costituita dagli scarichi urbani non avviati in fognatura (60%) e, solo secondariamente, dal dilavamento dei suoli coltivati (37%).

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

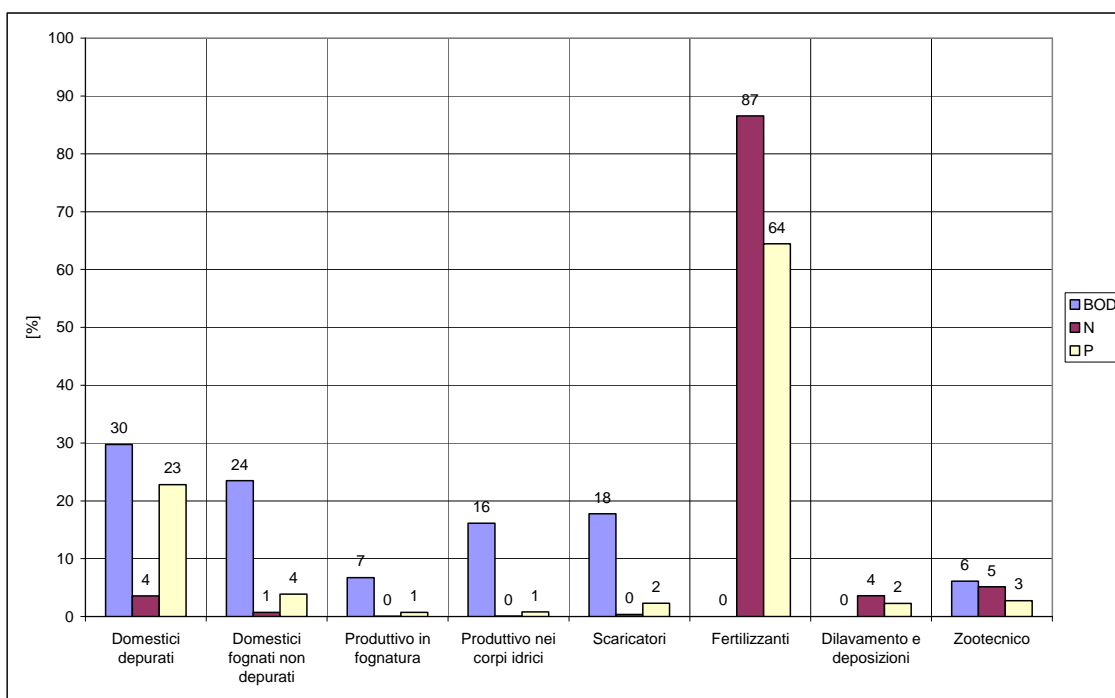


Figura 4.1.6 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque superficiali (in %)

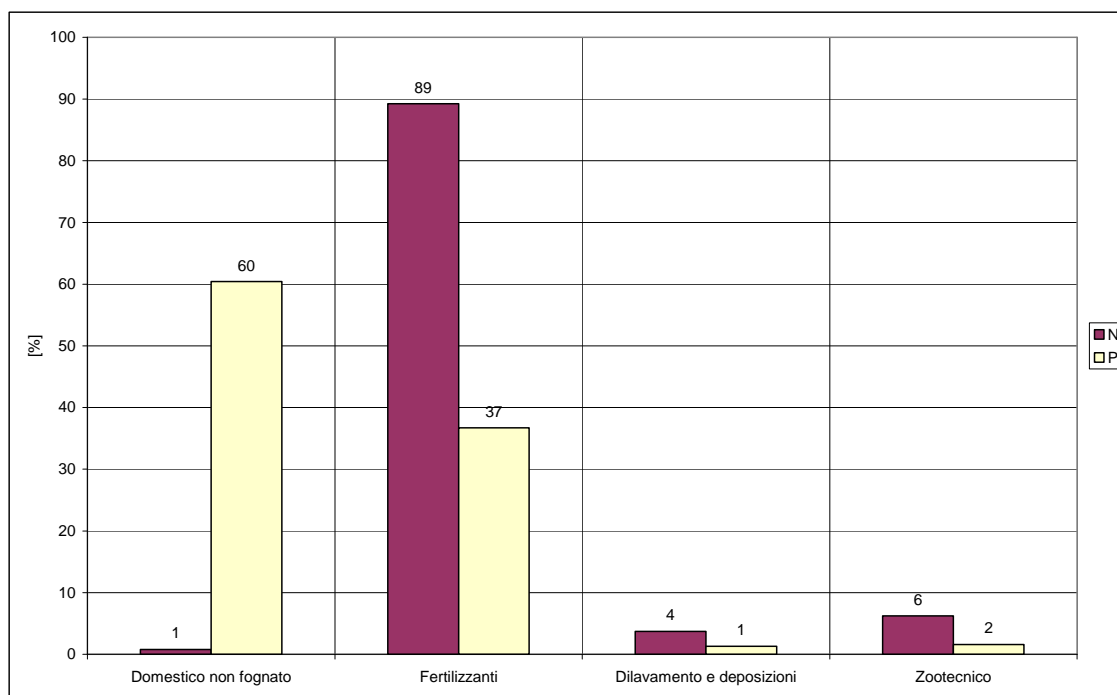


Figura 4.1.7 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque profonde (in %)

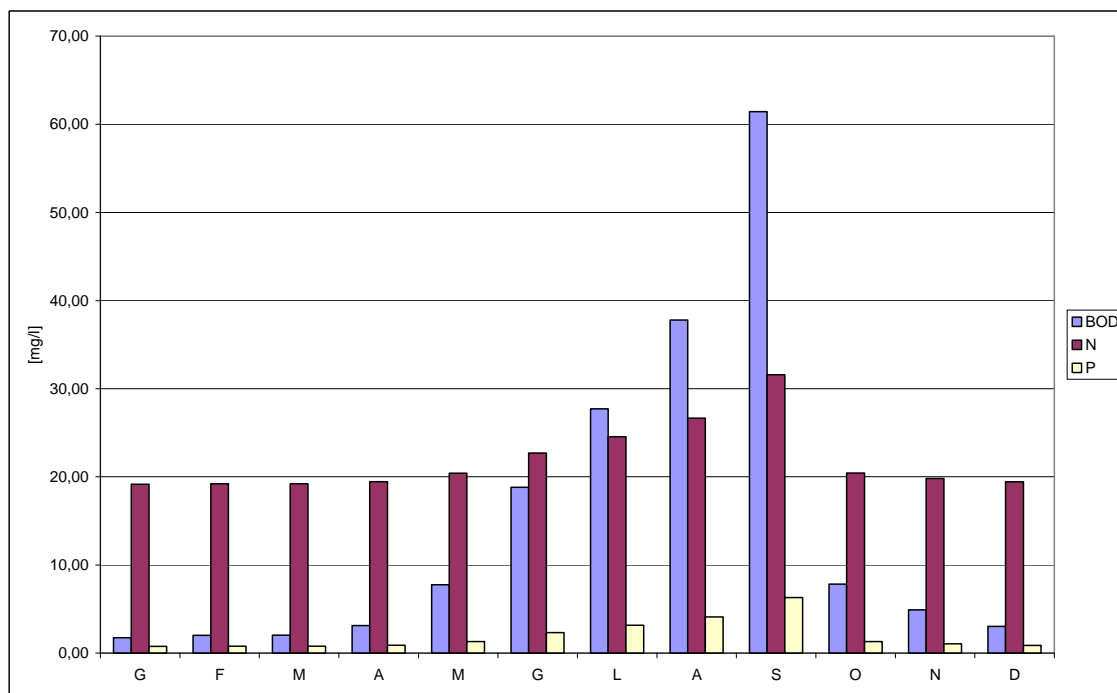


Figura 4.1.8 - Concentrazioni medie mensili acque superficiali

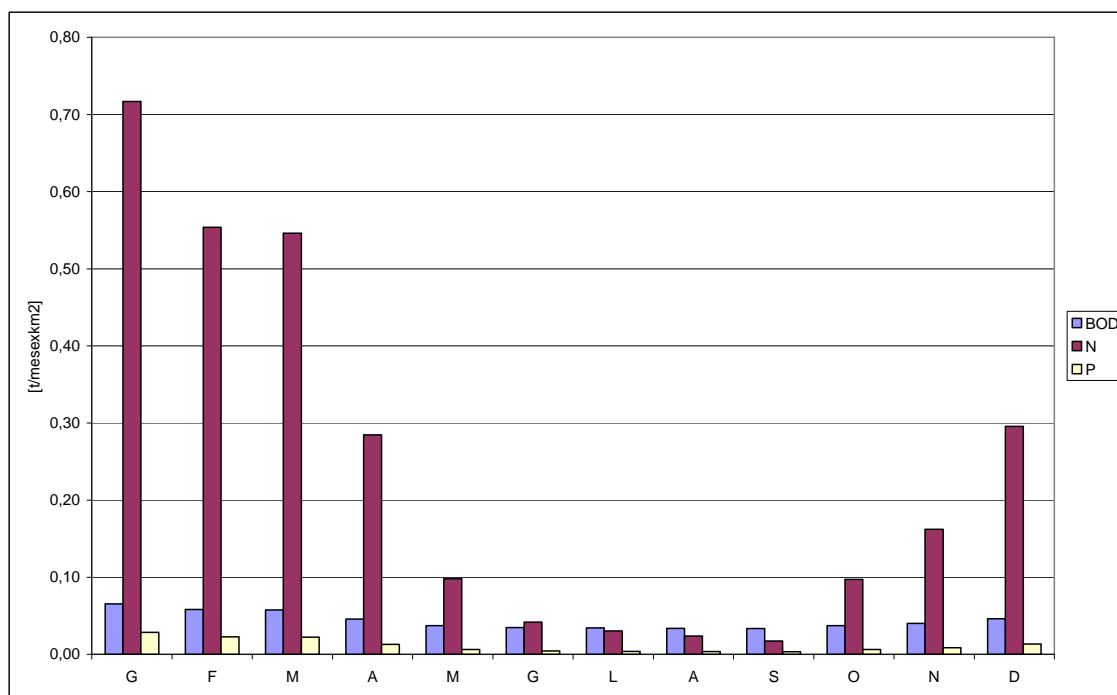


Figura 4.1.9 - Carichi medi mensili acque superficiali

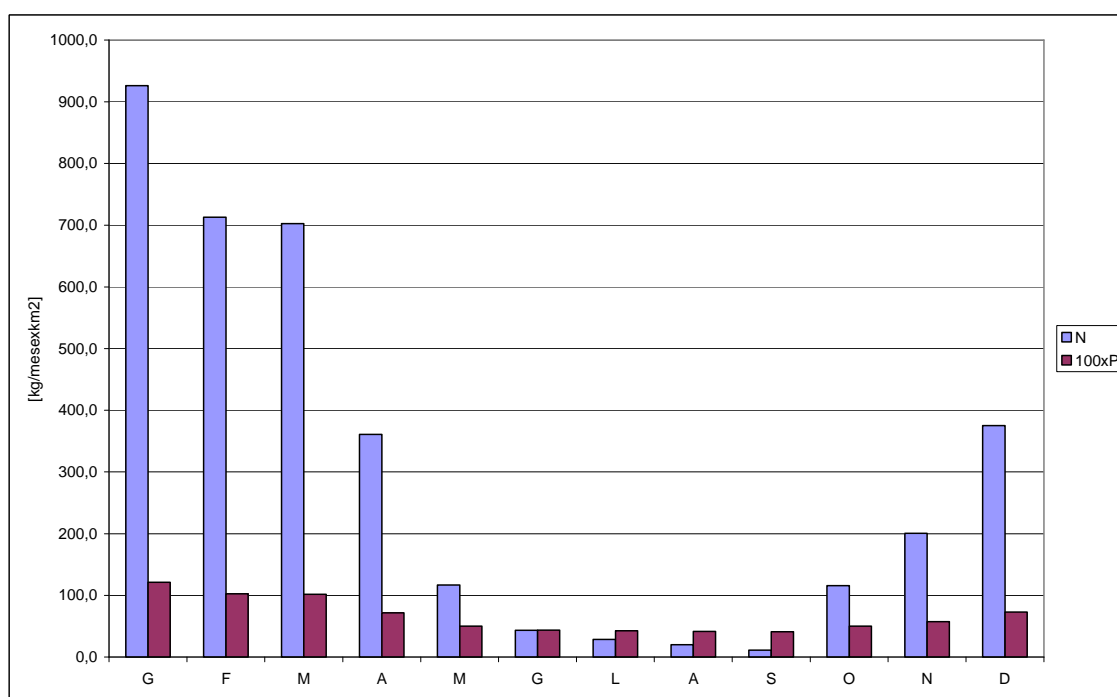


Figura 4.1.10 - Carichi medi mensili acque profonde

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
Caccamo 1 (85%)	A	7.247	850	8.097	840	7.257	85	6.168	85	6.168	-	1.929
Caccamo 2 (15%)	B	1.279	150	1.429	148	1.281	85	1.089	85	1.089	-	340
Campofelice di Fitalia	C	595	520	1.115	-	1.115	100	1.115	100	1.115	-	-
Ciminna	D	4.016	300	4.316	119	4.197	95	3.987	95	3.987	-	329
Godrano	E	1.146	115	1.261	26	1.235	100	1.235	100	1.235	-	26
Mezzojuso	F	3.061	350	3.411	102	3.309	100	3.309	-	-	3.309	102
Prizzi 2 - Filaga (10%)	G	571	57	628	29	599	100	599	100	599	-	29
Roccapalumba 2 (10%)	H	298	50	348	8	340	98	333	98	333	-	15
Ventimiglia di Sicilia	I	2.193	500	2.693	40	2.653	90	2.388	90	2.388	-	305
Vicari 1 (60%)	L	1.846	300	2.146	40	2.106	90	1.895	90	1.895	-	251
Vicari 2 (40%)	M	1.230	200	1.430	28	1.402	90	1.262	-	-	1.262	168

Segue.....

.....Tabella 4.1.7

Impianto didepurazione	ID_IMP	In funzione	Tipologia	Codice	Tipologia
Caccamo 1 (85%)	A	SI	2	0	Trattamento preliminare
Caccamo 2 (15%)	B	SI	2	1	Trattamento primario o Imhoff
Campofelice di Fitalia	C	SI	2	2	Trattamento secondario
Ciminna	D	SI	1	3	Trattamenti terziari
Godrano	E	SI	2		
Mezzojuso	F	NO	2		
Prizzi 2 - Filaga (10%)	G	SI	3		
Roccapalumba 2 (10%)	H	SI	2		
Ventimiglia di Sicilia	I	SI	2		
Vicari 1 (60%)	L	SI	2		
Vicari 2 (40%)	M	NO	-		

Segue.....

..... Tabella 4.1.7

Apporto pro-capite (g/ab*giorno)				
	BOD	N	P	
	60	12	2	
Comune	Pop netto cs	BOD	N	P
Caccamo 1 (85%)	7.257	435.420	87.084	14.514
Caccamo 2 (15%)	1.281	76.860	15.372	2.562
Campofelice di Fitalia	1.115	66.900	13.380	2.230
Ciminna	4.197	251.820	50.364	8.394
Godrano	1.235	74.100	14.820	2.470
Mezzojuso	3.309	198.540	39.708	6.618
Prizzi 2 - Filaga (10%)	599	35.940	7.188	1.198
Roccapalumba 2 (10%)	340	20.400	4.080	680
Ventimiglia di Sicilia	2.653	159.180	31.836	5.306
Vicari 1 (60%)	2.106	126.360	25.272	4.212
Vicari 2 (40%)	1.402	84.120	16.824	2.804
Carichi domestici (g/giorno)	1.529.640	305.928	50.988	1.529.640
<b>Carichi domestici (t/anno)</b>	<b>558,32</b>	<b>111,66</b>	<b>18,61</b>	<b>558,32</b>



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
Caccamo 1 (85%)	3.039	164.126	59,91	168,3	1,683	0,61
Caccamo 2 (15%)	536	28.963	10,57	29,7	0,297	0,11
Campofelice di Fitalia	123	6.667	2,43	3	0,03	0,01
Ciminna	1.726	93.199	34,02	91	0,91	0,33
Godrano	93	5.047	1,84	3	0,03	0,01
Mezzojuso	917	49.502	18,07	67	0,67	0,24
Prizzi 2 - Filaga (10%)	284	15.340	5,60	11,4	0,114	0,04
Roccapalumba 2 (10%)	1.052	56.795	20,73	45	0,45	0,16
Ventimiglia di Sicilia	1.170	63.171	23,06	42	0,42	0,15
Vicari 1 (60%)	338	18.273	6,67	90	0,9	0,33
Vicari 2 (40%)	226	12.182	4,45	60	0,6	0,22
<b>Scarichi produttivi in fognatura</b>						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Caccamo 1 (85%)	29,95	0,307	0,26			
Caccamo 2 (15%)	5,29	0,054	0,05			
Campofelice di Fitalia	1,22	0,005	0,04			
Ciminna	17,01	0,166	0,15			
Godrano	0,92	0,005	0,05			
Mezzojuso	9,03	0,122	0,12			
Prizzi 2 - Filaga (10%)	2,80	0,021	0,02			
Roccapalumba 2 (10%)	10,37	0,082	0,01			
Ventimiglia di Sicilia	11,53	0,077	0,10			
Vicari 1 (60%)	3,33	0,164	0,08			
Vicari 2 (40%)	2,22	0,110	0,05			
<b>TOTALE</b>	<b>93,67</b>	<b>1,11</b>	<b>0,93</b>			

Segue.....

.....Tabella 4.1.8

Scarichi produttivi nei corpi idrici			
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno
Comune	BOD	N	P
Caccamo 1 (85%)	29,95	0,307	0,26
Caccamo 2 (15%)	5,29	0,054	0,05
Campofelice di Fitalia	1,22	0,005	0,04
Ciminna	17,01	0,166	0,15
Godrano	0,92	0,005	0,05
Mezzojuso	9,03	0,122	0,12
Prizzi 2 - Filaga (10%)	2,80	0,021	0,02
Roccapalumba 2 (10%)	10,37	0,082	0,01
Ventimiglia di Sicilia	11,53	0,077	0,10
Vicari 1 (60%)	3,33	0,164	0,08
Vicari 2 (40%)	2,22	0,110	0,05
<b>TOTALE</b>	<b>93,67</b>	<b>1,11</b>	<b>0,93</b>

Tabella 4.1.9 - Sversamenti da scaricatori di piena

aree urbane nel bacino	320,4	ha	
coeff. di afflusso	0,7		
precipitazione media annua	665,921	mm/anno	
	BOD	N	P
Masse medie (kg/ha*mm)	0,297	0,032	0,01
Carichi (kg/anno)	44.351	4.779	1.493
Carichi (t/anno)	44,4	4,8	1,5

Tabella 4.1.10 - Carichi potenziali diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	209607	41921,4	6986,9
Carico potenziale (t/anno)	76,51	15,30	2,55

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	228,80	120	50	27456	11440
arboree IR	134,02	110	35	14742,2	4690,7
arboree NI	4799,77	100	20	479977	95995,4
corpi idrici	164,81	0	0	0	0
naturale	12311,28	0	0	0	0
prati IR	0,00	70	60	0	0
prati NI	3101,68	40	30	124067,2	93050,4
seminativi IR	542,66	100	30	54266	16279,8
seminativi NI	26085,18	200	45	5217036	1173833,1
urbano	320,35	0	0	0	0
<i>sup. totale</i>	47688,55				
sommano				5.917.544	1.395.289
				kg/anno	
				N	P
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				5917,54	1395,29
Percentuale di assimilazione delle piante				80%	97%
Percentuale per carico in falda				26,0%	0,1%
TOTALE Carico da fertilizzante acque superficiali				1183,51	41,86
TOTALE Carico da fertilizzante in falda				1538,56	1,40
				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	12311,28	20	4	246	49
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				246	49
coeff. di riduzione acque superficiali				0,20	0,03
coeff. di riduzione acque profonde				0,26	0,001
TOTALE Carico in acque superficiali				49,25	1,48
TOTALE Carico in acque profonde				64,02	0,05

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
Baucina	PA	52,2	2435,2	0,0214	68.887	14.300	2.151	1.476	306	46
Caccamo	PA	7086,6	18635,1	0,3803	539.304	147.179	21.314	205.086	55.969	8.105
Campofelice di Fitalia	PA	3519,7	3519,7	1,0000	54.661	12.313	1.794	54.661	12.313	1.794
Castronuovo di Sicilia	PA	3300,0	20020,4	0,1648	1.023.007	260.032	37.098	168.623	42.861	6.115
Cefala' Diana	PA	80,7	947,6	0,0852	14.456	3.396	496	1.231	289	42
Ciminna	PA	5577,5	5594,8	0,9969	146.123	33.691	4.867	145.671	33.587	4.851
Corleone	PA	4522,9	22884,0	0,1976	646.635	184.185	25.655	127.803	36.403	5.071
Godrano	PA	2469,5	3875,3	0,6372	232.644	75.527	10.404	148.252	48.129	6.630
Lercara Friddi	PA	420,1	3677,0	0,1142	71.324	17.043	2.459	8.149	1.947	281
Marineo	PA	22,1	3330,4	0,0066	3.862	1.322	179	26	9	1
Mezzojuso	PA	4940,8	5009,0	0,9864	201.867	55.283	8.744	199.116	54.529	8.624
Palazzo Adriano	PA	600,7	12949,3	0,0464	339.096	77.350	11.233	15.730	3.588	521
Prizzi	PA	6126,3	9546,3	0,6417	350.823	94.873	13.451	225.139	60.885	8.632
Roccapalumba	PA	655,1	3119,4	0,2100	216.428	64.028	8.853	45.452	13.447	1.859
Termini Imerese	PA	19,0	7909,9	0,0024	90.380	24.883	3.688	217	60	9
Trabia	PA	14,5	2098,1	0,0069	61.296	14.769	2.575	422	102	18
Ventimiglia di Sicilia	PA	913,9	2691,5	0,3396	86.044	24.918	3.451	29.217	8.461	1.172
Vicari	PA	7306,1	8637,5	0,8459	177.899	47.467	6.718	150.477	40.150	5.683
Villafrati	PA	61,0	2578,4	0,0237	18.877	3.908	578	447	92	14
					<b>TOTALE Carico zootecnico (kg/anno)</b>			1.527.194	413.128	59.469
					<b>TOTALE Carico zootecnico (t/anno)</b>			<b>1.527,19</b>	<b>413,13</b>	<b>59,47</b>
					coeff. di riduzione acque superficiali			0,01	0,17	0,03
					coeff. di riduzione acque profonde			0	0,26	0,001
					<b>TOTALE Carico in acque superficiali</b>			15,27	70,23	1,78
					<b>TOTALE Carico in acque profonde</b>			0,00	107,41	0,06

Tabella 4.1.14 - Carichi effettivi concentrati di origine domestica

Impianto	ID_IMP	In funzione	Tipologia	Codice	Tipologia
Caccamo 1 (85%)	A	SI	2	0	Trattamento preliminare
Caccamo 2 (15%)	B	SI	2	1	Trattamento primario o Imhoff
Campofelice di Fitalia	C	SI	2	2	Trattamento secondario
Ciminna	D	SI	1	3	Trattamenti terziari
Godrano	E	SI	2		
Mezzojuso	F	NO	2		
Prizzi 2 - Filaga (10%)	G	SI	3		
Roccapalumba 2 (10%)	H	SI	2		
Ventimiglia di Sicilia	I	SI	2		
Vicari 1 (60%)	L	SI	2		
Vicari 2 (40%)	M	NO	-		

Segue.....

.....Tabella 4.1.14

DEPURATI									
Comune	Abitanti	BOD	N	P	ID_IMP	RENDIMENTI RIMOZIONE			
Caccamo 1 (85%)	6.168	13,51	21,61	7,20	A	0,9	0,2	0,2	
Caccamo 2 (15%)	1.089	2,38	3,82	1,27	B	0,9	0,2	0,2	
Campofelice di Fitalia	1.115	2,44	3,91	1,30	C	0,9	0,2	0,2	
Ciminna	3.987	61,12	15,72	5,24	D	0,3	0,1	0,1	
Godrano	1.235	2,70	4,33	1,44	E	0,9	0,2	0,2	
Mezzojuso	-	-	-	-	F	0,9	0,2	0,2	
Prizzi 2 - Filaga (10%)	599	1,31	0,52	0,17	G	0,9	0,8	0,8	
Roccapalumba 2 (10%)	333	0,73	1,17	0,39	H	0,9	0,2	0,2	
Ventimiglia di Sicilia	2.388	5,23	8,37	2,79	I	0,9	0,2	0,2	
Vicari 1 (60%)	1.895	4,15	6,64	2,21	L	0,9	0,2	0,2	
Vicari 2 (40%)	-	-	-	-	M	0	0	0	
<b>Totale carichi domestici (t/anno)</b>		<b>93,58</b>	<b>66,08</b>	<b>22,03</b>					

Segue.....

.....Tabella 4.1.14

FOGNATI NON DEPURATI					coeff. di riduzione			
Comune	Abitanti	BOD	N	P	Distanza (km)	0,018	0,025	0,033
Caccamo 1 (85%)	-	-	-	-	4,40	0,924	0,896	0,865
Caccamo 2 (15%)	-	-	-	-	4,30	0,925	0,898	0,868
Campofelice di Fitalia	-	-	-	-	30,49	0,578	0,467	0,366
Ciminna	-	-	-	-	12,41	0,800	0,733	0,664
Godrano	-	-	-	-	35,61	0,527	0,411	0,309
Mezzojuso	3.309	72,47	14,49	4,83	32,23	0,560	0,447	0,345
Prizzi 2 - Filaga (10%)	-	-	-	-	43,22	0,459	0,339	0,240
Roccapalumba 2 (10%)	-	-	-	-	22,42	0,668	0,571	0,477
Ventimiglia di Sicilia	-	-	-	-	13,16	0,789	0,720	0,648
Vicari 1 (60%)	-	-	-	-	22,43	0,668	0,571	0,477
Vicari 2 (40%)	1.262	27,63	5,53	1,84	23,23	0,658	0,560	0,465
<b>Totale carichi domestici (t/anno)</b>		<b>100,10</b>	<b>20,02</b>	<b>6,67</b>				

Segue.....

.....Tabella 4.1.14

DEPURATI AL RICETTORE				
Comune		BOD	N	P
Caccamo 1 (85%)		12,48	19,36	6,23
Caccamo 2 (15%)		2,21	3,43	1,10
Campofelice di Fitalia		1,41	1,82	0,48
Ciminna		48,89	11,53	3,48
Godrano		1,42	1,78	0,45
Mezzojuso		-	-	-
Prizzi 2 - Filaga (10%)		0,60	0,18	0,04
Roccapalumba 2 (10%)		0,49	0,67	0,19
Ventimiglia di Sicilia		4,13	6,02	1,81
Vicari 1 (60%)		2,77	3,79	1,06
Vicari 2 (40%)		-	-	-
<b>Totale carichi domestici (t/anno)</b>		<b>74,40</b>	<b>48,57</b>	<b>14,82</b>
FOGNATI NON DEPURATI AL RICETTORE				
Caccamo 1 (85%)		-	-	-
Caccamo 2 (15%)		-	-	-
Campofelice di Fitalia		-	-	-
Ciminna		-	-	-
Godrano		-	-	-
Mezzojuso		40,57	6,48	1,67
Prizzi 2 - Filaga (10%)		-	-	-
Roccapalumba 2 (10%)		-	-	-
Ventimiglia di Sicilia		-	-	-
Vicari 1 (60%)		-	-	-
Vicari 2 (40%)		18,19	3,09	0,86
<b>Totale carichi domestici (t/anno)</b>		<b>58,76</b>	<b>9,57</b>	<b>2,52</b>



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
Caccamo 1 (85%)	29,95	0,31	0,26	29,95	0,31	0,26
Caccamo 2 (15%)	5,29	0,05	0,05	5,29	0,05	0,05
Campofelice di Fitalia	1,22	0,01	0,04	1,22	0,01	0,04
Ciminna	17,01	0,17	0,15	17,01	0,17	0,15
Godrano	0,92	0,01	0,05	0,92	0,01	0,05
Mezzojuso	9,03	0,12	0,12	9,03	0,12	0,12
Prizzi 2 - Filaga (10%)	2,80	0,02	0,02	2,80	0,02	0,02
Roccapalumba 2 (10%)	10,37	0,08	0,01	10,37	0,08	0,01
Ventimiglia di Sicilia	11,53	0,08	0,10	11,53	0,08	0,10
Vicari 1 (60%)	3,33	0,16	0,08	3,33	0,16	0,08
Vicari 2 (40%)	2,22	0,11	0,05	2,22	0,11	0,05
<b>TOTALE</b>	<b>93,67</b>	<b>1,11</b>	<b>0,93</b>	<b>93,67</b>	<b>1,11</b>	<b>0,93</b>
Rendimenti di rimozione	(sul 100% del carico)			(solo sul 50% del carico)		
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Caccamo 1 (85%)	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Caccamo 2 (15%)	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Campofelice di Fitalia	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Ciminna	0,30	0,10	0,10	0,90	0,20	0,20
Godrano	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Mezzojuso	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Prizzi 2 - Filaga (10%)	0,90	0,80	0,80	0,90	0,20	0,20
Roccapalumba 2 (10%)	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Ventimiglia di Sicilia	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Vicari 1 (60%)	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Vicari 2 (40%)	0,00	0,00	0,00	0,90	0,20	0,20

Segue.....

.....Tabella 4.1.15

carichi effettivi						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Caccamo 1 (85%)	3,00	0,25	0,21	16,47	0,28	0,24
Caccamo 2 (15%)	0,53	0,04	0,04	2,91	0,05	0,04
Campofelice di Fitalia	0,12	0,00	0,03	0,67	0,00	0,04
Ciminna	11,91	0,15	0,14	9,35	0,15	0,14
Godrano	0,09	0,00	0,04	0,51	0,00	0,04
Mezzojuso	0,90	0,10	0,10	4,97	0,11	0,11
Prizzi 2 - Filaga (10%)	0,28	0,00	0,00	1,54	0,02	0,02
Roccapalumba 2 (10%)	1,04	0,07	0,01	5,70	0,07	0,01
Ventimiglia di Sicilia	1,15	0,06	0,08	6,34	0,07	0,09
Vicari 1 (60%)	0,33	0,13	0,06	1,83	0,15	0,07
Vicari 2 (40%)	2,22	0,11	0,05	1,22	0,10	0,05
<b>carico effettivo totale (t/anno)</b>	<b>21,57</b>	<b>0,92</b>	<b>0,76</b>	<b>51,52</b>	<b>1,00</b>	<b>0,84</b>
carichi al ricettore						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Caccamo 1 (85%)	2,77	0,22	0,18	15,22	0,25	0,21
Caccamo 2 (15%)	0,49	0,04	0,03	2,69	0,04	0,04
Campofelice di Fitalia	0,07	0,00	0,01	0,39	0,00	0,01
Ciminna	9,52	0,11	0,09	7,48	0,11	0,09
Godrano	0,05	0,00	0,01	0,27	0,00	0,01
Mezzojuso	0,51	0,04	0,03	2,78	0,05	0,04
Prizzi 2 - Filaga (10%)	0,13	0,00	0,00	0,71	0,01	0,00
Roccapalumba 2 (10%)	0,69	0,04	0,00	3,81	0,04	0,01
Ventimiglia di Sicilia	0,91	0,04	0,05	5,00	0,05	0,06
Vicari 1 (60%)	0,22	0,08	0,03	1,22	0,08	0,03
Vicari 2 (40%)	1,46	0,06	0,02	0,80	0,06	0,02
<b>carico al ricettore totale (t/anno)</b>	<b>16,82</b>	<b>0,64</b>	<b>0,47</b>	<b>40,37</b>	<b>0,69</b>	<b>0,52</b>

Tabella 4.1.16 - Carichi effettivi diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	209607	41921,4	6986,9
Carico potenziale (t/anno)	76,51	15,30	2,55
Rendimenti	1	0,1	0,1
Carico effettivo (t/anno)	0,00	13,77	2,30

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	558,32	111,66	18,61							
Domestici depurati				93,58	66,08	22,03	acque superficiali	74,40	48,57	14,82
Domestici fognati non depurati				100,10	20,02	6,67	acque superficiali	58,76	9,57	2,52
Produttivi in fognatura	93,67	1,11	0,93	21,57	0,92	0,76	acque superficiali	16,82	0,64	0,47
Produttivi nei corpi idrici	93,67	1,11	0,93	51,52	1,00	0,84	acque superficiali	40,37	0,69	0,52
Scaricatori di piena	44,35	4,78	1,49	44,35	4,78	1,49	acque superficiali	44,35	4,78	1,49
DIFFUSI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici non fognati	76,51	15,30	2,55	0,00	13,77	2,30	acque profonde	0,00	13,77	2,30
Fertilizzanti	0,00	5917,54	1395,29	0,00	1183,51	41,86	acque superficiali	0,00	1183,51	41,86
				0,00	1538,56	1,40	acque profonde	0,00	1538,56	1,40
Dilavamento e deposizioni	0,00	246,23	49,25	0,00	49,25	1,48	acque superficiali	0,00	49,25	1,48
				0,00	64,02	0,05	acque profonde	0,00	64,02	0,05
Zootecnico	1527,19	413,13	59,47	15,27	70,23	1,78	acque superficiali	15,27	70,23	1,78
				0,00	107,41	0,06	acque profonde	0,00	107,41	0,06
Acque superficiali	BOD	N	P	BOD	N	P				
	(t/anno)			(%)						
Domestici depurati	74,40	48,57	14,82	30	4	23				
Domestici fognati non depurati	58,76	9,57	2,52	24	1	4				
Produttivo in fognatura	16,82	0,64	0,47	7	0	1				
Produttivo nei corpi idrici	40,37	0,69	0,52	16	0	1				
Scaricatori	44,35	4,78	1,49	18	0	2				
Fertilizzanti	0,00	1183,51	41,86	0	87	64				
Dilavamento e deposizioni	0,00	49,25	1,48	0	4	2				
Zootecnico	15,27	70,23	1,78	6	5	3				
Totale (t/anno)	249,98	1367,23	64,95	100	100	100				
Acque profonde	BOD	N	P	BOD	N	P				
	(t/anno)			(%)						
Domestici non fognati	0,00	13,77	2,30		1	60				
Fertilizzanti	0,00	1538,56	1,40		89	37				
Dilavamento e deposizioni	0,00	64,02	0,05		4	1				
Zootecnico	0,00	107,41	0,06		6	2				
Totale (t/anno)	0,00	1723,76	3,80		100	100				

Tabella 4.1.18 - Indicatori relativi al corpo idrico fluviale

superficie 47688,55 ha bacino portate medie mensili (mm/mese) (mc/mese) Qb+Qn				acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde		
				c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.
				(tBOD/mese)			(tBOD/mese)			(tN/mese)			(tN/mese)			(tP/mese)			(tP/mese)		
G	37,21	17.745.768	17.833.970	15,86	15,36	31,22	0,00	0,00	0,00	4,96	336,89	341,85	0,00	441,66	441,66	1,53	12,01	13,54	0,00	0,58	0,58
F	28,62	13.649.716	13.737.918	15,86	11,81	27,68	0,00	0,00	0,00	4,96	259,13	264,09	0,00	339,98	339,98	1,53	9,24	10,76	0,00	0,49	0,49
M	28,21	13.453.938	13.542.140	15,86	11,64	27,51	0,00	0,00	0,00	4,96	255,42	260,37	0,00	335,12	335,12	1,53	9,10	10,63	0,00	0,49	0,49
A	14,44	6.884.272	6.972.475	15,86	5,96	21,82	0,00	0,00	0,00	4,96	130,69	135,65	0,00	172,04	172,04	1,53	4,66	6,19	0,00	0,34	0,34
M	4,61	2.198.917	2.287.119	15,86	1,90	17,77	0,00	0,00	0,00	4,96	41,75	46,70	0,00	55,73	55,73	1,53	1,49	3,02	0,00	0,24	0,24
G	1,66	791.096	879.298	15,86	0,68	16,55	0,00	0,00	0,00	4,96	15,02	19,97	0,00	20,79	20,79	1,53	0,54	2,06	0,00	0,21	0,21
L	1,05	499.829	588.032	15,86	0,43	16,30	0,00	0,00	0,00	4,96	9,49	14,44	0,00	13,56	13,56	1,53	0,34	1,87	0,00	0,20	0,20
A	0,71	339.501	427.703	15,86	0,29	16,16	0,00	0,00	0,00	4,96	6,45	11,40	0,00	9,58	9,58	1,53	0,23	1,76	0,00	0,20	0,20
S	0,36	172.479	260.681	15,86	0,15	16,01	0,00	0,00	0,00	4,96	3,27	8,23	0,00	5,43	5,43	1,53	0,12	1,64	0,00	0,20	0,20
O	4,57	2.179.554	2.267.756	15,86	1,89	17,75	0,00	0,00	0,00	4,96	41,38	46,33	0,00	55,25	55,25	1,53	1,47	3,00	0,00	0,24	0,24
N	7,98	3.807.741	3.895.944	15,86	3,30	19,16	0,00	0,00	0,00	4,96	72,29	77,24	0,00	95,67	95,67	1,53	2,58	4,10	0,00	0,27	0,27
D	<u>15,02</u>	<u>7.163.254</u>	<u>7.251.456</u>	<u>15,86</u>	<u>6,20</u>	<u>22,06</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>4,96</u>	<u>135,99</u>	<u>140,95</u>	<u>0,00</u>	<u>178,96</u>	<u>178,96</u>	<u>1,53</u>	<u>4,85</u>	<u>6,38</u>	<u>0,00</u>	<u>0,35</u>	<u>0,35</u>
tot.	144,45	68.886.065	69.944.491	190,36	59,62	249,98	0,00	0,00	0,00	59,46	1307,76	1367,23	0,00	1723,76	1723,76	18,34	46,61	64,95	0,00	3,80	3,80

Portata nera Qn(mc/mese): 88.202

	acque superficiali							acque profonde		
	conc. medie (mg/l)			car. sup.(t/mesexkm <sup>2</sup> )				car. sup.(kg/mesexkm <sup>2</sup> )		
	BOD	N	P	BOD	N	P		BOD	N	100xP
<b>G</b>	1,75	19,17	0,76	0,07	0,72	0,03		0,00	926,1	121,4
<b>F</b>	2,01	19,22	0,78	0,06	0,55	0,02		0,00	712,9	102,6
<b>M</b>	2,03	19,23	0,79	0,06	0,55	0,02		0,00	702,7	101,7
<b>A</b>	3,13	19,45	0,89	0,05	0,28	0,01		0,00	360,8	71,6
<b>M</b>	7,77	20,42	1,32	0,04	0,10	0,01		0,00	116,9	50,2
<b>G</b>	18,82	22,72	2,35	0,03	0,04	0,00		0,00	43,6	43,7
<b>L</b>	27,71	24,56	3,17	0,03	0,03	0,00		0,00	28,4	42,4
<b>A</b>	37,78	26,66	4,11	0,03	0,02	0,00		0,00	20,1	41,7
<b>S</b>	61,42	31,57	6,31	0,03	0,02	0,00		0,00	11,4	40,9
<b>O</b>	7,83	20,43	1,32	0,04	0,10	0,01		0,00	115,9	50,1
<b>N</b>	4,92	19,83	1,05	0,04	0,16	0,01		0,00	200,6	57,5
<b>D</b>	3,04	19,44	0,88	<u>0,05</u>	<u>0,30</u>	<u>0,01</u>		0,00	375,3	72,9
				0,52	2,87	0,14		0,00	3614,6	796,7

## 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 <sup>3</sup> /anno]			Deviazione standard [Mm <sup>3</sup> /anno]	Coefficiente di variazione	Risorsa idrica naturale [Mm <sup>3</sup> ] P = 0,25	Risorsa idrica naturale [Mm <sup>3</sup> ] P = 0,75
		Superficiali	Sotterranee (ricarica)	Totale				
R 19 033	San Leonardo	56,1	29,4	85,5	44	0,51	50,3	102,5

### 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 19 033	San Leonardo	Derivazione ad uso civile verso il bacino dell'Oreto e altri bacini non significativi (Palermo tramite acq. Scillato e Scanzano Risalaimi); Trasferimento di risorse verso il bacino del fiume Eleuterio (allacciante del serbatoio Scanzano)	Ad uso civile verso bacini non significativi (Cefalà Diana), verso i bacini del Verdura (Prizzi) e del Torto (Acq. Montescuro Est)	non presenti	Risorse in arrivo verso i comuni collegati all'acquedotto Montescuro Est (Caccamo e Vicari)

#### **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 19 033	San Leonardo	uso civile e irriguo consortile	uso civile

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 <sup>3</sup> /anno]		Apporti di risorse provenienti da altri bacini [Mm <sup>3</sup> /anno]		Trasferimenti di risorse verso altri bacini [Mm <sup>3</sup> /anno]		Risorse non convenzionali [Mm <sup>3</sup> /anno]	Risorsa potenziale [Mm <sup>3</sup> /anno]	DMV [Mm <sup>3</sup> /anno]	Risorsa idrica media utilizzabile [Mm <sup>3</sup> /anno]
		Superficiali [Mm <sup>3</sup> /anno]	Sotterranee (ricarica) [Mm <sup>3</sup> /anno]	Superficiali [Mm <sup>3</sup> /anno]	Sotterranee [Mm <sup>3</sup> /anno]	Superficiali [Mm <sup>3</sup> /anno]	Sotterranee [Mm <sup>3</sup> /anno]				
R 19 033	San Leonardo	56,1	29,4	0,0	0,9	20,8	0,4	0,0	65,2	5,6	59,6

**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 San Leonardo comprende parte del territorio della provincia di Palermo. I comuni i cui territori urbani ricadono totalmente o in parte nel bacino sono: Caccamo, Campofelice di Fitalia, Ciminna, Godrano, Mezzojuso, Prizzi, Roccapalumba, Termini Imerese, Ventimiglia di Sicilia e Vicari.

Le risorse idriche ad uso potabile presenti all'interno del territorio del bacino sono costituite dall'invaso Rosamarina e dai pozzi e dalle sorgenti indicati nelle tabelle seguenti. Da esse si deduce che complessivamente pozzi e sorgenti rendono mediamente disponibili circa 1,7 Mm<sup>3</sup>/anno. Dal lago Rosamarina sono destinati circa 19 Mm<sup>3</sup>/anno per uso potabile.

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

**Tabella 4.2.5 - Sorgenti destinate all'uso potabile**

Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato D:direttamente I: Indirettamente	Portata media [l/s]	Volume annuo utilizzato per uso civile [m <sup>3</sup> ]	In esercizio
Sorgente Marosa	Godrano	C.da Marosa	D: Acquedotto Intercomunale di Mezzojuso e Campofelice di Fitalia	1,7	53611	SI
Sorgente Marosa 2	Godrano	C.da Marosa	D: Acquedotto Intercomunale di Mezzojuso e Campofelice di Fitalia	2,3	72533	SI
Sorgente Borgo Littorio	Godrano	C.da Borgo Littorio	n.d.	11	346896	SI
Sorgente Zotta	Godrano	C.da Zotta	n.d.	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Grotta	Godrano	C.da Grotta	n.d.	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Pilicelli 1	Mezzojuso	C.da Pilicelli	D: Acquedotto Intercomunale di Mezzojuso e Campofelice di Fitalia	n.d.	n.d.	SI



<b>Denominazione risorsa</b>	<b>Comune</b>	<b>Località</b>	<b>Acquedotto alimentato D:direttamente I: Indirettamente</b>	<b>Portata media [l/s]</b>	<b>Volume annuo utilizzato per uso civile [m³]</b>	<b>In esercizio</b>
Sorgente Pilicelli 2	Mezzojuso	C.da Pilicelli	D: Acquedotto Intercomunale di Mezzojuso e Campofelice di Fitalia	n.d	n.d.	SI
Sorgente Nocilla Alta	Mezzojuso	C.da Nocilla Alta	D: Acquedotto di Cefalà Diana. I: Acquedotto di Villafrati	4	126144	SI
Sorgente Brigna	Mezzojuso	Brigna	D: Acquedotto Intercomunale di Mezzojuso e Campofelice di Fitalia	1	31536	SI
Sorgente Cerasa	Godrano	C.da Cerasa	D: Acquedotto di Godrano	1	31536	SI
Sorgente Nocilla Bassa	Misilmeri	C.da Nocilla	D: Acquedotto di Cefalà Diana. I: Acquedotto di Villafrati	1	31536	SI
Sorgente Pioppo	Godrano	C.da Pioppo	D: Acquedotto Intercomunale di Mezzojuso e Campofelice di Fitalia	1	31536	SI
Sorgente Fico	Godrano	C.da Fico	D: Acquedotto Intercomunale di Mezzojuso e Campofelice di Fitalia	12	378432	SI
Sorgente Cernuta Scimeca	Ciminna	C.da Cernuta Scimeca	D: Acquedotto di Ciminna	n.d	n.d.	SI
Sorgente Acquanoce	Godrano	C.da Acqua Noce	D: Acquedotto di Godrano	1	31536	SI
Sorgente Riena	Castronovo di Sicilia	C.da Riena	D: Acquedotto di Castronuovo di Sicilia	n.d	n.d.	SI
Sorgente Regalgiofoli	Roccapalumba	C.da Regalgiofoli	D: Acquedotto di Roccapalumba	1	31536	SI
Sorgente Pietralunga Cernuta	Ciminna	C.da Pietralunga Cernuta	D: Acquedotto di Ciminna	n.d	n.d.	SI
Sorgente Cernuta Alessi	Ciminna	C.da Cernuta Alessi	D: Acquedotto di Ciminna	0,5	15768	SI
Sorgente Cernuta delle Suore II	Ciminna	C.da Cernuta delle Suore	D: Acquedotto di Ciminna	n.d	n.d.	SI

Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato D:direttamente I: Indirettamente	Portata media [l/s]	Volume annuo utilizzato per uso civile [m³]	In esercizio
Sorgente Cernuta delle Suore I	Ciminna	C.da Cernuta delle Suore	D: Acquedotto di Ciminna	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Pantaleo	Ciminna	C.da Pantaleo	D: Acquedotto di Ciminna	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Cucca	Corleone	C.da Cucca	D: Acquedotto di Prizzi	2	63072	SI
<b>Totale</b>				<b>39,5</b>	<b>1.245.672</b>	

**Tabella 4.2.6 - Pozzi destinati all'uso potabile**

Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato D:direttamente I: Indirettamente	Portata media [l/s]	Volume annuo utilizzato per uso civile [m³]	In esercizio	Profondità [m]	Diametro [mm]	n. pozzi
Pozzo Pantaleo	Ciminna	Contrada Pantaleo	D: Acquedotto di Ciminna	1,2	37843	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Margi 1	Corleone	Contrada Margi	D: Acquedotto di Prizzi	2	63100	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Margi 2	Corleone	Contrada Margi	D: Acquedotto di Prizzi	2	63100	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Gaggiolamara 1	Prizzi	Gaggiolamara 1	D: Acquedotto di Prizzi	2	63072	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Gaggiolamara 2	Prizzi	Gaggiolamara 2	D: Acquedotto di Prizzi	2	63072	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Filaga 4	Prizzi	Filaga 4	D: Acquedotto di Prizzi	2	63072	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Filaga 5	Prizzi	Filaga 5	D: Acquedotto di Prizzi	n.d.	n.d.	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Pizzuta 2	Roccapalumba	Pizzuta 2	D: Acquedotto di Roccapalumba	0,8	25229	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Pizzuta 1	Roccapalumba	Pizzuta 1	D: Acquedotto di Roccapalumba	0,8	25229	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzi Zacchia	Prizzi	C/da Serra Pietre Cadute	Montescuro Est	3	94608	SI	n.d.	n.d.	3
<b>Totale</b>				<b>15,8</b>	<b>498.325</b>				

**Tabella 4.2.7 - Invasi destinati all'uso potabile**

Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato	Volume medio annuo derivabile [m <sup>3</sup> ]	Volume annuo prelevato per usi civili [m <sup>3</sup> ]	In esercizio	Volume utile di regolazione del serbatoio [Mm <sup>3</sup> ]	Quota di coronamento del serbatoio [m s.m.]
Invaso Rosamarina	Caccamo	Rosamarina	Complesso Acquedottistico Scanzano-Risalaimi Complesso acquedottistico Scillato - Presidiana	44.000.000	19.000.000	SI	93	176
<b>Totale</b>				<b>44.000.000</b>	<b>19.000.000</b>			

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

**Tabella 4.2.8 - Fabbisogni idropotabili attuali**

Comune	Centro di domanda	Percentuale ricadente nel bacino %	Fabbisogno Complessivo
			[m <sup>3</sup> /anno]
Caccamo	centro urbano	100	726.554
	Sambuchi	88	761
	San Giovanni I	0	0
	San Giovanni II	0	0
	San Giovanni III	0	0
	Lago Rosamarina (case sparse)	100	0
	case sparse	100	49.056
Campofelice di Fitalia	centro urbano	100	105.746
	case sparse	100	0
Ciminna	centro urbano	100	350.344
	Cappuccini	100	1.734
	Capra	100	1.734
	case sparse	100	12.724
Godrano	centro urbano	100	104.622
	case sparse	100	2.989
Mezzojuso	centro urbano	100	256.540

Comune	Centro di domanda	Percentuale ricadente nel bacino %	Fabbisogno Complessivo
			[m <sup>3</sup> /anno]
	Filippo Turati	100	3.490
	Pignaro	100	8.258
	case sparse	100	13.567
Prizzi	centro urbano	0	0
	Filaga	100	20.368
	località minori	0	0
	case sparse	0	0
Roccapalumba	centro urbano	16	35.979
	Regalgioffoli	100	28.030
	Scalo Ferroviario	0	0
	località minori	16	0
	case sparse	16	858
Termini Imerese	centro urbano	18	452.013
	Calcasacco	18	2.221
	Caracoli	18	1.084
	Chianche	18	1.413
	Chiarera	18	809
	San Girolamo Alto	18	636
	San Girolamo Basso	18	739
	Villaggio Tedeschi	0	0
	Villaurea	0	0
	Danigarci	18	14.162
	case sparse	18	31.581
Ventimiglia di Sicilia	centro urbano	100	201.282
	località minori	100	843
	case sparse	100	2.529
Vicari	centro urbano	100	254.679
	Santa Rosalia	0	0
	Manganaro	30	821
	case sparse	100	10.348
<b>TOTALI</b>			<b>2.698.513</b>

#### 4.2.4.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni

L'area del bacino si estende su una superficie di 50.359 ha di cui 39.285 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 pascoli.

I seminativi, con un'area complessiva di 26.943 ha, rappresentano la coltura di maggiore rilevanza nel bacino. Anche gli oliveti si estendono su una superficie piuttosto ampia, pari a 9.870 ha. Le colture orticole (577 ha), gli agrumeti (283 ha) e i vigneti (36 ha) non rappresentano invece colture di grande importanza. Infine i pascoli occupano una superficie di quasi 2.500 ha.

Soltanto 802 ha della superficie coltivata viene irrigata, e poiché all'interno del bacino non ricade nessuna area appartenente a consorzio di bonifica, si presuppone che tali terreni siano irrigati esclusivamente con risorse private.

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 802 ha e poiché nessun comprensorio irriguo ricade nel bacino, tale superficie ha un'irrigazione di tipo oasistico. Utilizzando la metodologia su esposta si stima un valore di fabbisogno irriguo di 2,8 Mm<sup>3</sup>/anno.

Tale fabbisogno viene soddisfatto da fonti non gestite da consorzi.

#### ***4.2.4.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali e stima dei fabbisogni***

La poca attività industriale all'interno del bacino è concentrata soprattutto nel comune di Termini Imerese, come si evince dalla Tabella 4.2.9 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 1,16 Mm<sup>3</sup>/anno, come risulta dalla Tabella 4.2.9.

Tabella 4.2.9 - 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 <sup>3</sup> ]
PA	Caccamo	36	3	0	11	1	0	0	0	29	13	0	0	0	0	
PA	Campofelice di Fitalia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PA	Ciminna	18	1	0	4	0	0	0	0	10	8	0	0	0	0	
PA	Godrano	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PA	Mezzojuso	9	0	0	3	4	0	0	0	9	3	2	1	0	0	
PA	Prizzi	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PA	Roccapalumba	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
PA	Termini Imerese	39	3	0	5	2	0	3	9	6	47	37	5	411	52	
PA	Ventimiglia di Sicilia	11	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0	
PA	Vicari	3	0	0	6	0	0	2	0	4	31	1	64	0	7	
	<b>Totale addetti</b>	120	7	0	32	7	0	7	9	58	105	41	71	411	59	

PROV		COMUNE	Numero di addetti per tipo di attività industriale																												
	Fabbisogni specifici medi di prelievo [m³/addetto anno]	3500	DA - industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	1500	DB - industrie tessili e dell'abbigliamento	1200	DC - industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	1100	DD - industria del legno e dei prodotti in legno	16000	DE - fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta; stampa ed editoria	5500	DF - fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combust. nucleari	5250	DG - fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	1400	DH - fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	1700	DI - fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	3900	DJ - produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	550	DK - fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici; installazione e riparazione	600	DL - fabbricazione macchine elettriche e apparecchiature elettriche ed ottiche	600	DM - fabbricazione di mezzi di trasporto	1500	DN - altre industrie manifatturiere		FABBISOGNO INDUSTRIALE COMPLESSIVO [Mm³]
	Coefficienti di ricircolo	1.2		1.06		1		1		1.78		6.05		1.78		1.12		1.4		2		1.3		1		1					
	Fabbisogni idrici industriali per tipologia di industria [Mm³/anno]	0,35		0,01		0,00		0,04		0,06		0,00		0,02		0,01		0,07		0,20		0,02		0,04		0,25		0,09			1,16

Vengono di seguito riportate due tabelle riassuntive: la Tabella 4.2.10 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 4.2.11 contiene i volumi utilizzati (in Mm<sup>3</sup>/anno) per i diversi usi.

**Tabella 4.2.10 – 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 19 033	San Leonardo	Caccamo, Campofelice di Fitalia, Ciminna, Godrano, Mezzojuso, Roccapalumba, Termini Imerese, Ventimiglia di Sicilia e Vicari	non presente	802 ha	concentrate nei centri urbani

**Tabella 4.2.11 – Volumi utilizzati per i settori civile, irriguo e industriale.**

Codice bacino	Denominazione bacino	FABBISOGNI [Mm <sup>3</sup> /anno]				
		Civile	Irrigua		Industriale	TOTALE
			Consortile	Oasistica		
R 19 033	San Leonardo	2,7	-	2,8	-	5,5

#### 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 4.2.12 contiene il confronto tra le risorse utilizzabili, con riferimento alle due condizioni di disponibilità, in un anno medio e in un anno mediamente siccitoso, presenti nel bacino e i fabbisogni.

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



**Tabella 4.2.12 – Confronto risorse utilizzabili/utilizzi nella situazione attuale in condizioni medie e di disponibilità ridotte (P = 0,25).**

Codice bacino	Denominazione bacino	RISORSA UTILIZZABILE [Mm <sup>3</sup> /anno]		FABBISOGNI [Mm <sup>3</sup> /anno]					INDICE DI SOSTENIBILITA'	
		anno medio	anno mediamente siccitoso (P=0.25)	Civile	Irriguo		Industriale	TOTALE	anno medio	anno mediamente siccitoso
					Consortile	Oasistico				
R 19 033	San Leonardo	59,6	35,1	2,7	-	2,8	-	5,5	10,8	6,4

## 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>San Leonardo</i>	<i>R19033CA001</i>		
Stazione n°	SACA Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
11	BUONO	Mantenere lo stato attuale	Mantenere lo stato attuale

## 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>Rosamarina</i>	<i>R19033LA001</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 "Monti di Trabia-Termini Imerese", pertanto, il programma degli interventi ad esso relativo è riportato al cap. 3.7 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.

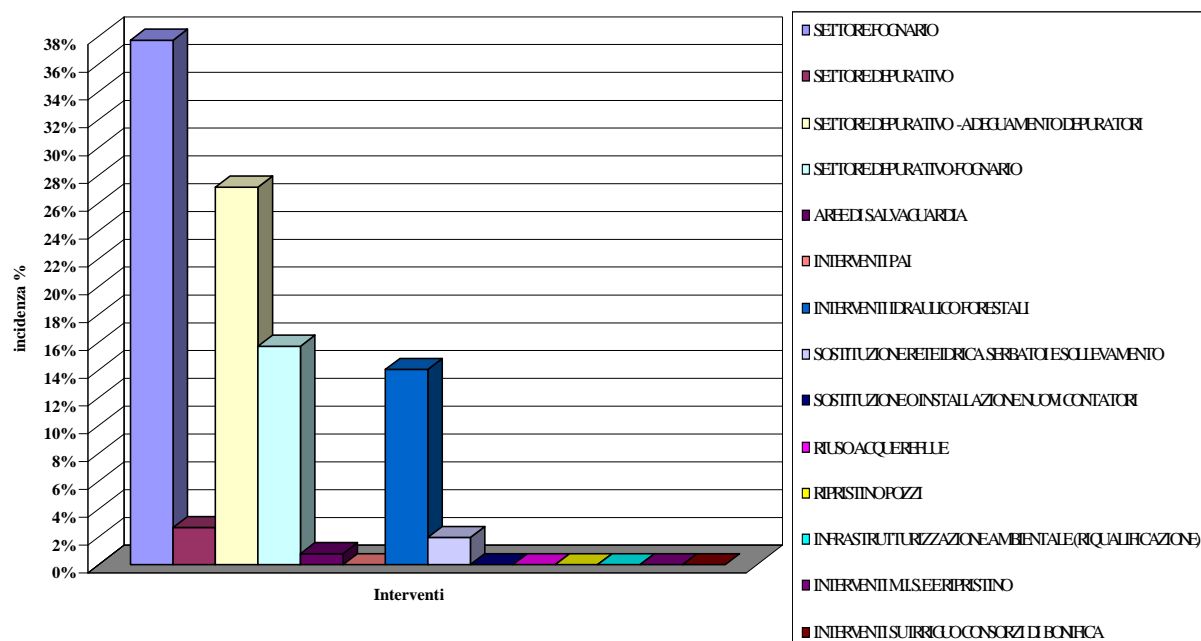


Figura 6.1 – Incidenza percentuale degli importi degli interventi previsti nel bacino

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€]
S. LEONARDO	R 19 033	Interventi nel settore acquedottistico	2,08	0,00
		Interventi nel settore depurativo	4,87	0,00
		Interventi nel settore fognario	5,97	2,05
		Interventi per la salvaguardia delle fonti di approvvigionamento	0,10	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			13,03	
			Importo finanziato	2,05

Il carico organico riversato sui corpi idrici presenti nel bacino è attribuibile principalmente agli scarichi di origine urbana (70% per il lago Rosamarina, 98% per il fiume S Leonardo). Il carico trofico è invece prodotto principalmente dal dilavamento dei suoli coltivati.

Circa l'83% delle risorse è previsto per la realizzazione di interventi migliorativi del settore fognario-depurativo. Solo il 16% della spesa riguarda interventi nel settore acquedottistico. Modesta l'entità degli interventi previsti a tutela delle fonti di approvvigionamento.