



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 Irminio (R19082)

COORDINAMENTO GENERALE A CURA DI	DOCUMENTO	REDATTO DA	DATA	APPROVATO
 SOCIETÀ GESTIONE IMPIANTI IDRICI Unità Operativa di Palermo	<b>B.29</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. 4
2.1.3.1 Fiume Irminio (R19082CA001).....	Pag. 4
2.1.3.2 Lago artificiale S. Rosalia (R19082LA001).....	Pag. 4
2.1.4 Caratterizzazione climatica.....	Pag. 5
2.2 Uso del territorio.....	Pag. 13
2.2.1 Insediamenti urbani.....	Pag. 13
2.2.2 Attività industriali.....	Pag. 14
2.2.3 Attività agricole e zootecniche.....	Pag. 15
2.3 Caratteristiche naturalistiche.....	Pag. 19
2.4 Bilancio idrologico.....	Pag. 22
2.4.1 Introduzione.....	Pag. 22
2.4.2 Deflussi naturali calcolati nelle sezioni significative e nella sezione di chiusura.....	Pag. 23
2.4.2.1 Elaborazione dei dati pluviometrici e Valutazione degli afflussi ragguagliati.....	Pag. 23
2.4.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi.....	Pag. 38
2.4.3 Valutazione dei volumi di prelievo.....	Pag. 38
2.4.4 Stima dell'evapotraspirazione media.....	Pag. 38
2.4.5 Risultati.....	Pag. 41
<b>3 Sistema della rete di monitoraggio quali – quantitativo dei corpi idrici e relativa classificazione .....</b>	<b>Pag. 47</b>
3.1 La classificazione e lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali significativi presenti nel bacino.....	Pag. 47
3.1.1 I corsi d'acqua.....	Pag. 47
3.1.1.1 Irminio (R19082CA001).....	Pag. 47
3.1.2 I Laghi artificiali.....	Pag. 52
3.1.2.1 Lago artificiale S. Rosalia (R19082LA001).....	Pag. 52
<b>4 Valutazione delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee.....</b>	<b>Pag. 53</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. 53
4.1.1 Analisi dei risultati .....	Pag. 53
4.1.1.1 Corsi d’acqua.....	Pag. 53
4.1.1.2 Laghi artificiali .....	Pag. 67
4.2 Stesura del bilancio idrico a scala di bacino .....	Pag. 80
4.2.1 Valutazione delle risorse idriche naturali .....	Pag. 80
4.2.2 Valutazione delle risorse idriche potenziali.....	Pag. 80
4.2.3 Valutazione delle risorse idriche utilizzabili .....	Pag. 81
4.2.4 Stima dei fabbisogni idrici.....	Pag. 83
4.2.4.1 Il sistema delle utilizzazioni civili e stima dei fabbisogni.....	Pag. 83
4.2.4.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni .....	Pag. 88
4.2.4.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali e stima dei fabbisogni .....	Pag. 89
4.2.5 Il bilancio idrico a scala di bacino e l’indice di sostenibilità delle risorse .....	Pag. 91
<b>5 Obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere per i corpi     idrici significativi ricadenti nel bacino .....</b>	<b>Pag. 93</b>
5.1 Corsi d’acqua.....	Pag. 93
5.2 Laghi artificiali .....	Pag. 94
<b>6 Programma degli interventi.....</b>	<b>Pag. 95</b>

## **1 Premessa**

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

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: IRMINIO**

**Codice: 19082**

**Superficie: 254,56 Km<sup>2</sup>**

Il bacino del fiume Irmínio ricade nel versante meridionale della Sicilia, interessando il territorio della provincia di Ragusa. In esso ricadono i centri abitati di Giarratana e Ragusa.

Il bacino confina ad ovest con il bacino del fiume Ippari e con alcuni bacini minori, a nord con il bacino del fiume Acate a nord-est con il bacino del fiume Anapo ad est con il bacino del fiume Tellaro.

Il bacino, con la sua superficie di circa 254,56 Km<sup>2</sup>, è il 23° per dimensioni fra quelli contenenti corpi idrici significativi, qui costituiti dal fiume Irmínio e dall'invaso artificiale S. Rosalia (tabella 2.1.1).

Il fiume Irmínio, corso d'acqua a regime permanente, nasce alle pendici di monte Lauro a circa 986 s.l.m.. Il fiume dopo un percorso di circa 48 Km sfocia nel Canale di Sicilia in località Torre Giardinelli (RG).

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>	R19082CA001	<b>fiume Irmínio</b>	58,6 Km	Corso completo; I Ordine	254,56 Km <sup>2</sup>	Significativo per dimensioni
<i>laghi artificiali</i>	R19082LA001	<b>S. Rosalia</b>	1,45 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	Giarratana	88004_01
2	Consortile Ragusa 1	88009_01

### 2.1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica

Il bacino del fiume Irmínio ricade nel versante meridionale della Sicilia e si estende per circa 254 Km<sup>2</sup> interessando il territorio della provincia di Ragusa. In esso ricadono i centri abitati di Giarratana e Ragusa.

Il bacino confina ad ovest con il bacino del fiume Ippari e con alcuni bacini minori, a nord con il bacino del fiume Acate a nord-est con il bacino del fiume Anapo ad est con il bacino del fiume Tellaro.

L'altitudine del bacino del fiume Irmínio varia da un valore minimo pari a 0 m.s.m. ad un valore massimo di 986 m.s.m. Per determinare i fattori di forma del bacino idrografico è stata utilizzata l'espressione:

$$F = L / \sqrt{4A/\pi} = 0,89 \cdot L / \sqrt{A}$$

che nasce dal rapporto tra la lunghezza L dell'asta principale e il diametro del cerchio di area uguale a quella del bacino.

L'indice di forma fornisce indicazioni riguardanti la tendenza del bacino ad allungarsi in una direzione preferenziale o meno : più questo valore si avvicina ad 1 più il bacino avrà forma raccolta.

Nel caso del bacino del fiume Irmínio il valore ottenuto è pari a 2,67 a conferma della conformazioni stretta ed allungata così come riscontrabile visivamente in cartografia.

Le quote più alte del bacino si riscontrano nei territori comunali di Ragusa e di Giarratana, l'orografia è qui caratterizzata dal tipico paesaggio dell'altopiano ibleo.

In direzione sud la fisiografia degrada, passando da fascia "collinare" a pianura costiera, la zona collinare ricade nelle ultime propaggini del comune ragusano e in parte nel territorio di Modica; la zona pianeggiante ricade nel territorio comunale di Scicli.

Il bacino idrografico del fiume Irmínio risulta costituito essenzialmente da calcari organogeni e biodetritici e calcareniti di facies neritica e di piattaforma del Miocene medio-inferiore. Alcuni modesti affioramenti argillosi e limitati depositi alluvionali si rinvenivano nella Piana di Giarratana.

Nella parte meridionale del bacino adiacente alla zona costiera si riscontra la presenza di accumuli detritici ed alluvionali e fluviolacustri (Olocene).

### 2.1.2 Caratterizzazione idrologica

Nel bacino del fiume Irmínio ha funzionato dal 1961 al 1964 una stazione idrometrica in località S.Rosalina. La stazione, posta a circa 336 m.s.m., sottende un bacino di 98 Km<sup>2</sup> avente un'altitudine media di 571 m.s.m. Il deflusso medio annuo misurato in base a 4 anni di osservazione, compresi tra il 1961 ed il 1964, risulta di 123 mm (pari a 12 Mm<sup>3</sup>/anno) mentre la precipitazione risulta pari a 656 mm.

## 2.1.3 Corpi idrici significativi ricadenti nel bacino

### 2.1.3.1 Fiume Irminio (R19082CA001)

Il fiume Irminio, corso d'acqua a regime permanente, nasce alle pendici di monte Lauro a circa 986 m s.l.m.. Il fiume attraversa da nord a sud-ovest tutto l'altopiano ibleo, profondamente incassato e dopo un percorso di circa 58,6 Km sfocia nel Canale di Sicilia in località Torre Giardinelli (RG).

Il fiume Irminio riceve numerosi corsi d'acqua tra cui il torrente Gria, il torrente Cava Volpe, il torrente Mastratto e il torrente Cava S. Leonardo.

Il fiume Irminio ha sempre destato un notevole interesse naturalistico e paesaggistico che ha condotto nel 1985 alla istituzione della riserva naturale “macchia foresta del fiume Irminio”, la quale si estende per circa 135 ha in prossimità della foce. La foce del fiume Irminio presenta un tipico habitat dunale (ginepro coccolone) con lembi di macchia foresta nelle zone più interne. La componente animale è rappresentata da una fauna tipicamente limicola con presenza di testuggine palustre, folaga e gallinella d'acqua.

Il fiume Irminio attraversa oltre la riserva naturale macchia foresta del fiume Irminio anche i SIC Alto corso del Fiume Irmino e Foce del Fiume Irmino.

Le acque del fiume Irminio e dei suoi affluenti sono utilizzate sia a scopo irriguo; infatti presso la località Donnalucata vi è una traversa ad uso irriguo.

Il fiume Irminio alimenta l'invaso artificiale S.Rosalia.

Si riscontra la presenza di 11 scarichi civili con un apporto complessivo di 3,27 Mm<sup>3</sup>/anno.

### 2.1.3.2 Lago artificiale S. Rosalia (R19082LA001)

Nel bacino del fiume Irminio, presso Ragusa, è stata costruita, nel periodo 1976-1981, la diga in terra con nucleo verticale del serbatoio S.Rosalia.

Il serbatoio è utilizzato a scopo irriguo dai territori dei comuni di Ragusa e Scicli, e ad uso potabile dagli insediamenti rurali situati nei comuni di Modica e Ragusa. Poco a valle del corpo diga è stato realizzato un potabilizzatore.

La superficie complessiva del bacino imbrifero (Sb), costituita solo da un bacino diretto, è di 97,65 Km<sup>2</sup>. Il lago occupa alla quota di massimo invaso (382,0 m s.l.m.) una superficie liquida di 1,45 Km<sup>2</sup> per un volume di 24,7 Mm<sup>3</sup>, presenta una profondità massima ( $z_{max}$ ) di 39,3 m ed una profondità media ( $z_m$ ) di 17 m.

Il lago Santa Rosalia 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 trazzera privata che si innesta sulla S.P. 194 Ragusa- Giarratana a circa 6 Km dall'abitato di Ragusa.

Il volume del serbatoio destinato in progetto all'interrimento è di  $1,70 \times 10^6$  m<sup>3</sup>, corrispondente alla differenza fra il volume di invaso ai sensi della L. 584/94 e il volume utile di regolazione.

**Tabella 2.1.3 - Caratteristiche principali dell' invaso artificiale S. Rosalia**

Caratteristiche principale	S. Rosalia
Corso d' acqua principale	fiume Irmínio
Bacino principale	fiume Irmínio
Corsi d'acqua allacciati	torrente Volpe
Località	Santa Rosalia
Comuni	Ragusa
Provincia	Ragusa
Classifica dell' opera di sbarramento	diga in terra con nucleo verticale
Periodo di costruzione	1976-1981
Concessionario e Gestore	Ente di Sviluppo Agricolo
Utilizzazione	irrigua e potabile
Gestore delle reti acquedottistiche	Consorzio di Bonifica 8 – Ragusa
Utenza irrigua	territori dei comuni di Ragusa e Scicli
Utenza potabile	insediamenti rurali situati nei comuni di Modica e Ragusa

**Tabella 2.1.4 - Dati dell' invaso artificiale S. Rosalia**

Dati	S. Rosalia
Altezza della diga (ai sensi del D.M. del 24/3/1982)	57,10 m
Altezza della diga (ai sensi della L. 584/1994)	53,50 m
Altezza di massima ritenuta	46,00 m
Quota di coronamento	386,00 m s.m.
Franco (ai sensi del D.M. n. 44 del 24/3/1982)	4,00 m
Franco netto (ai sensi del D.M. n. 44 del 24/3/1982)	3,50 m
Sviluppo del coronamento	348,00 m
Volume della diga	536.000 m <sup>3</sup>
Quota di massimo invaso	382,00 m s.m.
Quota massima di regolazione	378,50 m s.m.
Quota minima di regolazione	353,00 m s.m.
Quota massima autorizzata	378,50 m s.m.
Superficie dello specchio liquido:	
alla quota di massimo invaso	1,45 Km <sup>2</sup>
alla quota massima di regolazione	1,25 Km <sup>2</sup>
alla quota minima di regolazione	0,26 Km <sup>2</sup>
Volume totale di invaso (ai sensi del D.M. 24/3/1982) <sup>3</sup>	24,70 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Volume di invaso (ai sensi della L. 584/1994)	20,00 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Volume utile di regolazione	18,30 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Volume di laminazione	4,70 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Superficie del bacino imbrifero direttamente sotteso	97,65 Km <sup>2</sup>
Superficie del bacino imbrifero allacciato	
Portata di massima piena di progetto	1240 m <sup>3</sup> /s
Tempo di ritorno	non disponibile

### 2.1.4 Caratterizzazione climatica

Da un punto di vista climatico, secondo l'Indice di aridità di De Martonne, la zona settentrionale del bacino presenta un clima temperato caldo mentre le restanti zone un



clima semiarido. Nel complesso infatti il clima risulta abbastanza variegato, con zone in cui si riscontra un clima termo-mediterraneo secco che tende a divenire termo-mediterraneo sub-umido nelle zone più interne. La parte settentrionale del bacino presenta un clima di tipo mesomediterraneo sub-umido.

Lo studio delle precipitazioni e delle temperature, è stato effettuato mediante l'osservazione dei dati pluviometrici e termometrici relativi al ventennio 1980-2000 ed attraverso l'utilizzo di carte tematiche ottenute, a partire dalla serie storica completa, mediante l'ausilio di opportune tecniche informatiche (ArcView GIS).

Dalla carta climatica delle precipitazioni totali annue relative al periodo 1921-2000, si può trarre un'indicazione immediata e visiva sull'entità e modalità di distribuzione delle piogge sul bacino.

Nel complesso, così come indicato anche nella tabella 2. 1.5 in gran parte del territorio nel periodo 1921 –2000 sono caduti mediamente 700-800 mm annui di pioggia, all'interno di un valore così aggregato però è possibile distinguere alcune zone con regimi pluviometrici differenti infatti, spostandosi verso la zona costiera e nel versante settentrionale del bacino, le precipitazioni divengono meno abbondanti (mediamente 450-600 mm).

**Tabella 2.1.5 - Distribuzione delle aree con diversa piovosità del bacino del fiume Irmínio**

Caratteristiche di piovosità	%
Aree con piovosità media compresa tra 450-600 mm	17,4
Aree con piovosità media compresa tra 600-700 mm	7,2
Aree con piovosità media compresa tra 700-800 mm	75,4

Per poter effettuare un'analisi delle precipitazioni più esauriente, sono stati presi in considerazione i dati pluviometrici relativi al ventennio 1980-2000 riguardanti sia la stazione di Ragusa ricadente nel bacino dell'Irmínio sia alcune stazioni poste oltre i limiti del bacino tali, da poter sufficientemente rappresentare l'area oggetto di studio sia per distribuzione altimetrica che planimetrica.

L'elenco e le caratteristiche delle stazioni esaminate sono riportate nella tabella 2. 1.6 nella quale sono specificate, per ciascuna stazione, la quota sul livello del mare, la tipologia e la media delle precipitazioni dal 1980 al 2000.

**Tabella 2.1.6 - Caratteristiche delle stazioni termo-pluviometriche del Bacino del fiume Irmínio**

Stazione	Quota (m)	Tipologia	Media delle precipitazioni 1980 –2000 (mm)
Ragusa	515	Pr-Tr	624
Scicli*	212	Pr	459,2
Modica *	450	Pr-Tr	604,8
Chiaromonte Gulfi*	648	Pr	726
Monterosso Almo*	668	Pr-Tr	667

**Pr = pluviometrico Tr = termometrico**

**\* stazione non ricadente nel bacino dell'Irmínio**

Sulla base dei dati esistenti è stato possibile calcolare per ogni stazione i valori di precipitazione totale annua relativi al ventennio 1980-2000. Dall'analisi di tali dati, presentati in tabella 2. 1.7, si può notare che i valori nelle 5 stazioni considerate variano da un minimo di 199 mm registrato a Scicli nel 1981 ad un massimo 1337 mm registrato a Monterosso Almo nel 1982 in cui si sono registrati anche nella stazione di Chiaramonte Gulfi i picchi più alti. Nelle restanti stazioni invece l'anno più piovoso del ventennio è il 1996.

**Tabella 2.1.7 - Precipitazione totale annua (1980-2000) delle stazioni pluviometriche del Bacino dell'Irrminio**

Anno	Ragusa	Scicli	Modica	Chiaramonte Gulfi	Monterosso Almo
1980	505,8	393	485	828,8	686,0
1981	351,4	199	340	468,8	344,6
1982	934,2	531	820	1337,8	1122,4
1983	517,4	223	309	593,4	426,0
1984	565,4	386	537	645,2	613,8
1985	700,2	524	475	771,2	919,0
1986	748,6	554	681	1086,8	926,8
1987	334,6	334	360	377,2	395,4
1988	488,8	325	444	623,4	650,6
1989	434,4	438	591	697,4	640,8
1990	633,2	460	739	632,2	570,8
1991	548,8	453	668	464,8	609,4
1992	725,6	723	938	856,2	899,8
1993	680,2	475	700	613,6	558,0
1994	592,4	364	478	630,5	581,4
1995	510,0	462	630	596,8	539,4
1996	1176,4	827	1074	1214,2	933,6
1997	899,0	736	847	868,2	802,6
1998	474,6	319	414	490,2	445,8
1999	770,8		682	730,0	682,4
2000	521,8		491		

Per analizzare i dati pluviometrici registrati nell'intero intervallo (1921-2000 ) sono stati inoltre prodotti, per ogni stazione esaminata, dei grafici (figure 2. 1.1 - 2. 1.5) che mostrano l'andamento delle precipitazioni e la loro tendenza. In tal senso in ogni grafico sono riportati sia la linea di tendenza lineare (in rosso) sia la linea di tendenza polinomiale di 6°ordine (curva in blu). L'inserimento di entrambe le linee permette di mostrare l'andamento delle precipitazioni sia nell'intero periodo sia in brevi intervalli di tempo.

In tutte le stazioni esaminate si assiste ad un continuo alternarsi di anni caratterizzati da elevate precipitazioni con annate in cui si ha una minore intensità di eventi piovosi.

L'andamento decrescente della linea di tendenza lineare mostra chiaramente che le precipitazioni sono diminuite nell'arco del periodo, mentre l'andamento della curva di tendenza polinomiale mette in evidenza che in questi ultimi anni si è assistito ad un leggero aumento degli eventi piovosi.

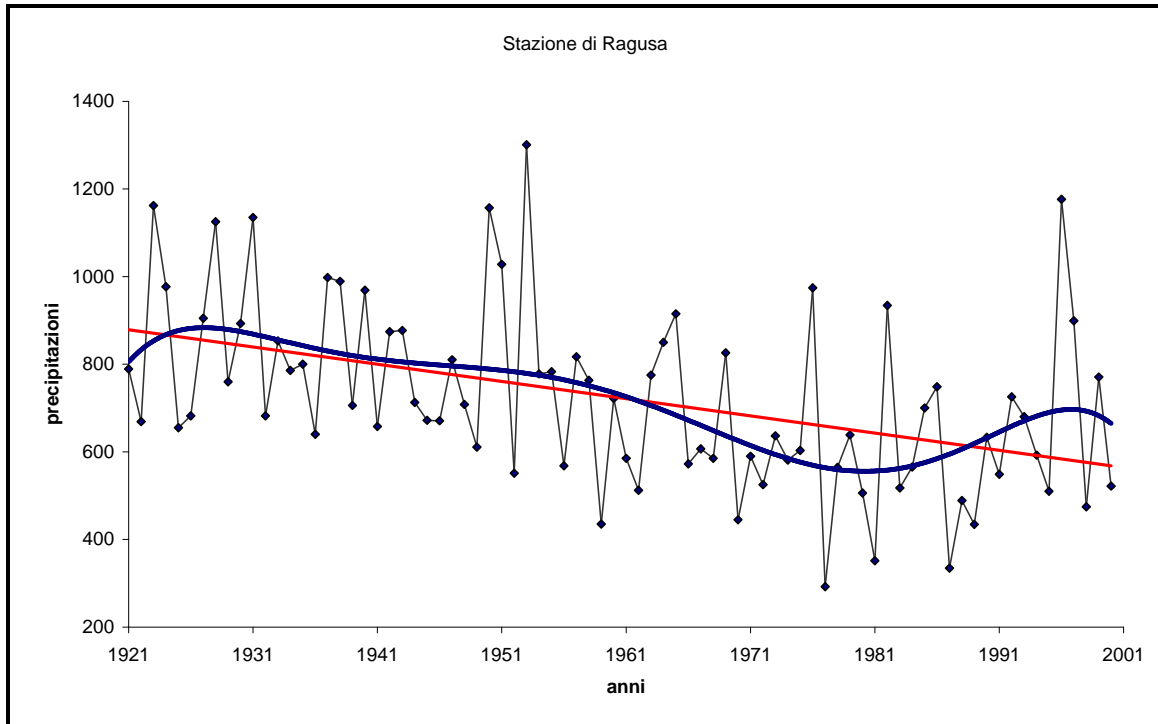


Figura 2. 1.1 - Grafico delle precipitazioni nella stazione di Ragusa (1921–2000)

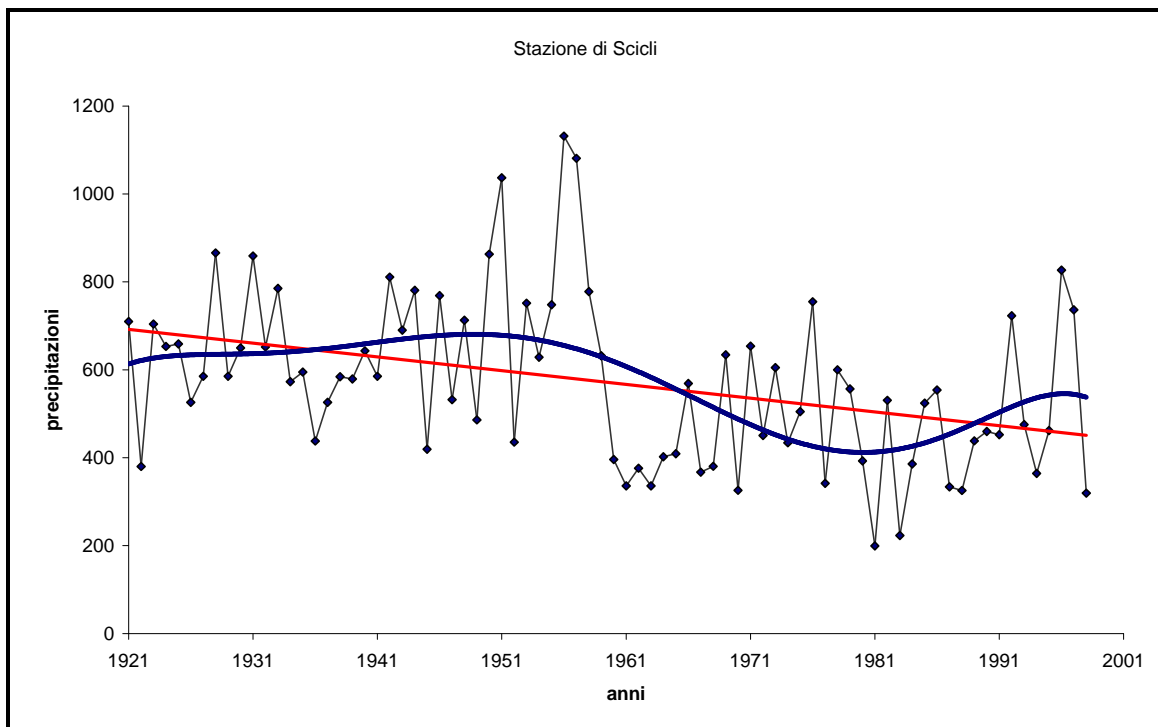


Figura 2. 1.2 - Grafico delle precipitazioni nella stazione di Scicli (1921 –1998)

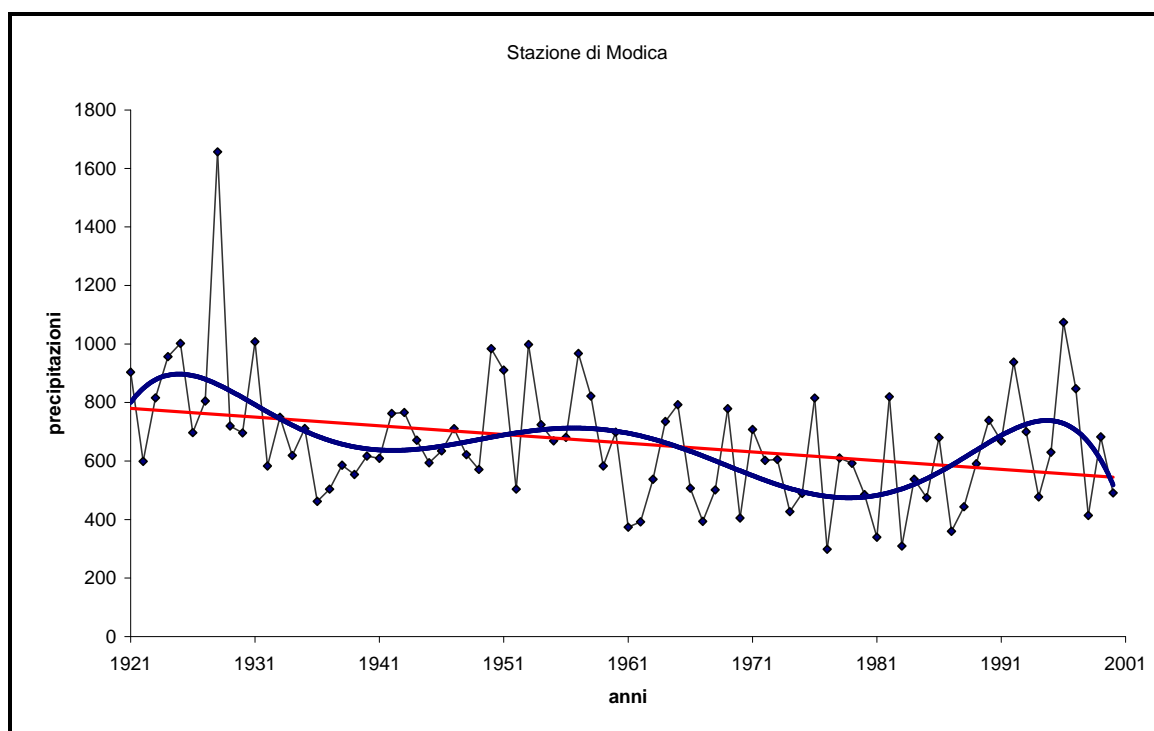


Figura 2. 1.3 - Grafico delle precipitazioni nella stazione di Modica (1921 –2000)

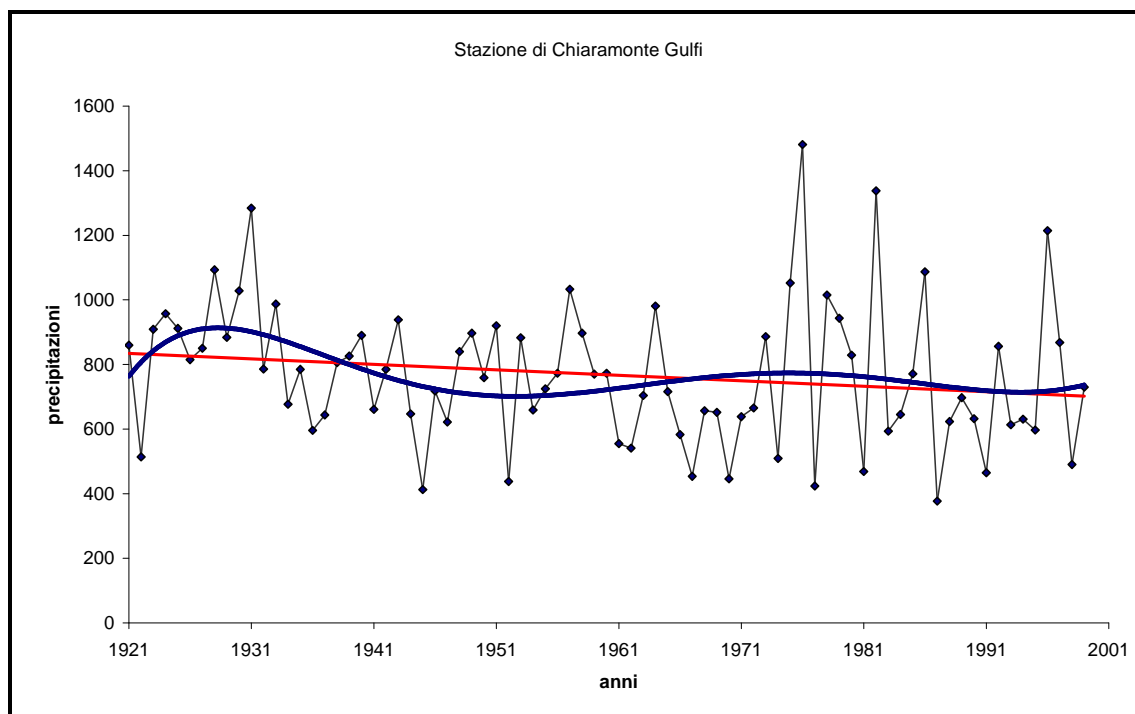


Figura 2. 1.4 - Grafico delle precipitazioni nella stazione di Chiaramonte Gulfi (1921 –1999)

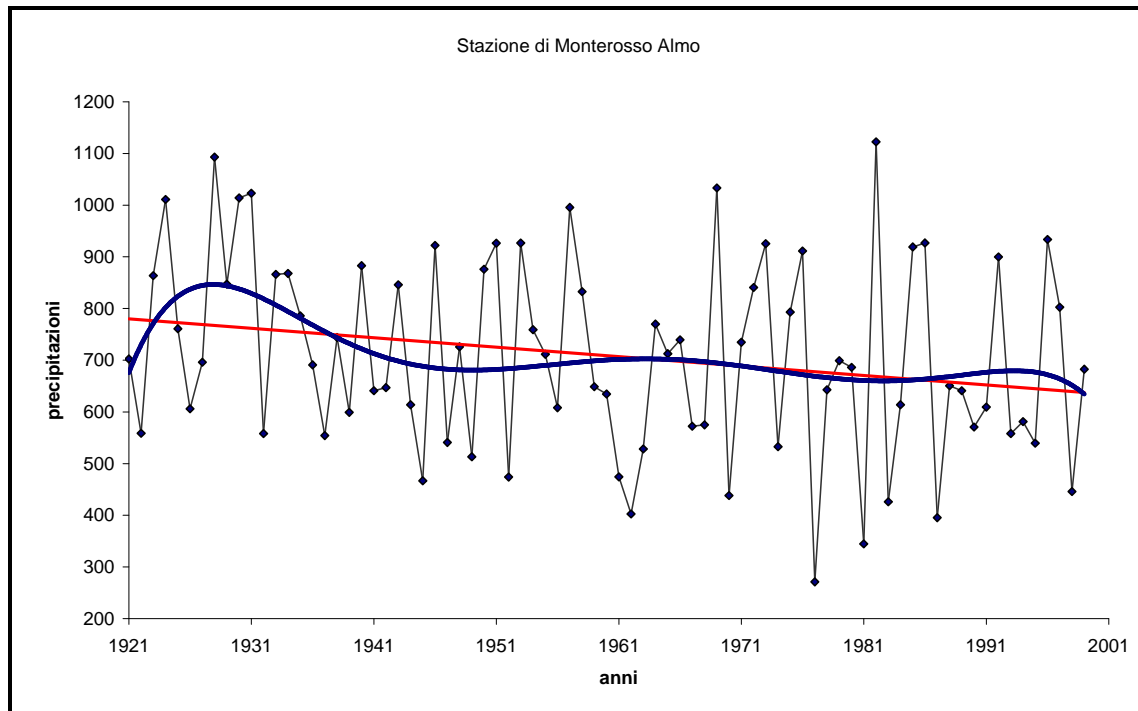


Figura 2. 1.5 - Grafico delle precipitazioni nella stazione di Monterosso Almo (1921 –1999)

Lo studio delle caratteristiche termiche del territorio ricadente nel bacino de f.Irminio è stato effettuato attraverso l'utilizzo di carte tematiche e mediante l'analisi dei dati riguardanti la stazione termo-pluviometrica di Ragusa.

Le carte dei valori annui di  $T^{\circ}$  media, di  $T^{\circ}$  massima e di  $T^{\circ}$  minima forniscono una buona idea sulla diversificazione climatica esistente tra le diverse aree territoriali del bacino, in relazione agli effetti dovuti alle caratteristiche geografiche ,topografiche ed all'azione di tre elementi: l'azione mitigatrice del mare, l'effetto della quota altimetrica e l'irraggiamento termico del suolo.

Dalla carta dei valori annui di temperatura media si evince che le aree costiere e di pianura presentano valori comprese tra 17-19°C; mentre nelle aree collinari le temperature registrate risultano di circa 15-16°C.

I valori medi delle temperature minime, nelle aree costiere e di pianura, anche a quote intermedie nei mesi più freddi non scendono al di sotto di 8°C; una situazione diversa si trova nelle restanti aree, dove la temperatura non scende al di sotto dei 6°C.

Dalla carta dei valori annui di temperatura massima si evince che le medie delle temperature massime risultano intorno ai 30-32°C; qualche grado in più nelle aree interne del bacino. Le aree più settentrionali e quelle costiere sono invece caratterizzate da valori più bassi di circa 2 °C.

Come detto, per effettuare un'ulteriore analisi sulle caratteristiche termiche sono stati presi in considerazione i dati termometrici relativi alla stazione di Ragusa che vengono riportati in tabella 2. 1.8.

La tabella riporta, oltre i valori mensili di temperatura massima (Tmax) e minima (Tmin) espressi in °C, una serie di indici statistici (media aritmetica, mediana, coefficiente di variazione, scarto quadratico medio) ricavati dai dati di temperatura massima e minima mensile del ventennio osservato.

Dall'analisi dei dati risulta che la temperatura media annua è di 16 °C e il periodo arido va da maggio ad agosto. Durante il periodo estivo, le medie delle massime raggiungono fino a 33°C, in luglio e agosto, mentre i valori medi delle temperature minime, durante i mesi più freddi (gennaio, febbraio), non scendono al di sotto di 4-5°C

Tabella 2.1.8 - Valori mensili di temperatura massima (Tmax) e minima (Tmin) nella stazione di Ragusa

Ragusa																									
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	12,4	5,5	13,6	7,5	15,4	7,5	16,1	8,0	19,7	11,6	28,6	17,4	32,4	19,7	31,9	20,3	28,3	17,9	22,5	13,7	19,6	11,7	11,7	4,9	16,6
1981	10,3	3,1	12,7	5,8	18,9	9,0	21,1	11,0	23,7	13,5	30,8	19,4	30,7	19,7	33,1	21,5	29,1	19,6	26,4	16,0	17,8	8,5	14,5	7,3	17,6
1982	14,5	8,4	12,9	6,1	14,8	6,5	19,6	10,4	21,8	10,7	32,1	20,1	36,4	24,7	37,8	19,9	30,2	19,8	23,5	14,8	17,5	10,0	14,2	6,4	18,0
1983	12,0	4,0	10,9	2,5	12,4	5,2	19,9	10,3	26,3	15,0	28,1	17,7	33,9	22,6	35,8	20,0	28,5	17,7	23,5	14,4	18,6	11,2	14,8	6,9	17,2
1984	12,6	6,5	12,6	5,1	15,4	6,6	17,6	8,2	24,1	13,7	27,9	16,5	32,8	20,7	30,6	20,0	27,1	17,0	23,8	14,9	20,2	12,0	15,6	8,3	17,1
1985	12,6	5,5	15,9	7,9	16,4	7,7	21,6	12,2	25,6	15,1	31,1	19,3	32,8	22,4	32,5	22,1	28,9	18,8	23,6	15,2	19,5	11,9	16,9	9,4	18,5
1986	13,1	6,3	13,2	6,6	16,7	8,8	20,1	10,4	26,5	16,7	29,4	19,7	31,9	21,6	33,8	23,8	29,4	19,1	23,8	15,6	17,4	11,0	14,3	7,1	18,2
1987	13,6	6,5	13,7	6,9	14,5	5,8	20,4	9,9	18,5	9,7	25,4	12,5	30,7	20,0	31,4	20,3	29,7	18,6	22,5	13,3	15,2	8,9	12,9	8,1	16,2
1988	10,8	7,3	10,4	2,0	11,6	7,6	19,4	9,9	22,1	11,5	29,3	20,2	31,7	21,0	31,0	21,1	24,9	13,9	20,7	10,9	11,9	7,9	10,5	3,8	15,5
1989	10,7	6,2	13,1	6,8	17,5	10,1	21,2	10,5	24,0	12,9	28,2	17,2	32,3	20,7	32,2	21,0	29,2	18,2	23,5	12,4	20,4	10,4	17,2	9,2	17,7
1990	15,4	6,9	18,5	7,9	21,3	10,4	19,6	9,7	25,3	13,2	28,8	18,4	33,4	21,0	32,3	20,1	30,1	19,0	26,8	16,6	20,5	12,0	14,6	6,6	18,7
1991	14,9	6,8	15,1	6,4	19,1	9,8	19,2	8,7	21,8	11,3	30,4	17,8	33,3	20,2	34,2	21,5	29,2	18,8	25,1	15,5	19,7	10,5	12,6	5,2	17,8
1992	14,1	6,6	15,2	6,1	17,0	7,7	20,8	9,7	25,0	13,2	29,5	16,6	30,8	19,0	34,6	21,3	30,2	18,4	26,7	15,9	22,5	12,4	16,5	8,1	18,2
1993	16,1	6,6	14,1	5,4	17,0	6,5	28,5	9,1	32,3	13,5	36,8	17,7	34,0	20,6	34,9	22,5	29,7	18,0	25,2	15,4	19,8	11,2	17,0	8,3	19,2
1994	16,1	7,5	16,6	7,5	21,7	9,5	20,6	10,0	28,8	16,3	30,2	18,1	33,9	21,9	36,6	24,2	31,7	20,2	26,2	16,3	20,9	12,4	18,3	9,9	19,8
1995	13,9	6,6	17,1	7,2	14,5	4,4	17,5	6,5	23,9	11,6	28,9	16,6	31,4	19,1	29,8	18,5	25,5	15,2	22,2	11,6	15,4	7,7	13,9	7,6	16,1
1996	12,4	5,9	11,3	3,9	13,2	4,8	17,0	7,1	23,5	12,1	27,2	15,4	31,4	18,4	31,0	19,0	24,9	14,2	20,6	10,7	18,4	9,2	14,4	6,8	15,5
1997	14,6	6,3	15,0	5,1	16,5	5,4	15,9	5,5	25,8	12,8	31,4	18,2	32,2	19,0	30,0	18,6	26,2	16,5	22,2	12,8	17,7	10,7	13,7	6,3	16,6
1998	13,7	4,5	16,4	5,7	14,7	4,7	20,0	9,1	22,9	11,4	30,6	17,5	33,3	21,4	32,1	20,0	26,5	15,7	23,7	13,2	16,3	7,4	12,8	4,0	16,6
1999	12,9	4,3	11,9	2,6	16,0	5,1	20,2	8,1	27,0	14,9	30,9	18,4	30,2	18,6	34,5	22,4	29,7	17,7	25,9	14,8	17,9	9,7	13,3	6,5	17,2
2000	12,3	3,3	14,2	3,9	16,0	6,4	19,8	9,6	25,7	13,8	29,3	17,5	32,5	19,7	33,8	21,2	28,3	16,8	22,8	12,9	19,5	10,5	16,0	7,9	17,2
Min	10,3	3,1	10,4	2,0	11,6	4,4	15,9	5,5	18,5	9,7	25,4	12,5	30,2	18,4	29,8	18,5	24,9	13,9	20,6	10,7	11,9	7,4	10,5	3,8	15,5
Mediana	13,1	6,3	13,7	6,1	16,0	6,6	19,9	9,7	24,1	13,2	29,4	17,7	32,4	20,6	32,5	21,0	29,1	18,0	23,6	14,8	18,6	10,5	14,4	7,1	17,2
Media	13,3	5,9	14,0	5,7	16,2	7,1	19,8	9,2	24,5	13,1	29,8	17,7	32,5	20,6	33,0	20,9	28,4	17,7	23,9	14,1	18,4	10,3	14,6	7,1	17,4
Max	16,1	8,4	18,5	7,9	21,7	10,4	28,5	12,2	32,3	16,7	36,8	20,2	36,4	24,7	37,8	24,2	31,7	20,2	26,8	16,6	22,5	12,4	18,3	9,9	19,8
S.Q.M.	1,651	1,382	2,127	1,782	2,562	1,905	2,572	1,575	3,020	1,828	2,248	1,725	1,447	1,531	2,167	1,517	1,889	1,756	1,838	1,766	2,357	1,569	1,958	1,646	1,150
Coeff. Var.	0,124	0,233	0,152	0,315	0,158	0,268	0,130	0,171	0,123	0,140	0,076	0,097	0,045	0,074	0,066	0,073	0,066	0,099	0,077	0,125	0,128	0,152	0,135	0,233	0,066

## 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 dell'Irminio comprende dal punto di vista amministrativo parte dei territori delle province di Ragusa e Siracusa. I comuni i cui territori ricadono in parte nel bacino sono, per la provincia di Ragusa, Scicli, Monterosso Almo, Giarratana, Modica e parte dello stesso territorio del comune di Ragusa, mentre, per la provincia di Siracusa, solo parte del territorio del comune di Buscemi.

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

**Tabella 2.2.1 - Percentuale di territorio comunale ricadente nel Bacino del f. Irminio**

PROVINCIA	Comune	% ricadente	Superficie (ha)	% Superficie ricadente (ha)
RG	Giarratana	82	4345	3562,9
RG	Modica	7	29076	2035,32
RG	Monterosso Almo	12	5627	675,24
RG	Ragusa	40	44246	17698,4
RG	Scicli	9	13754	1237,86
SR	Buscemi	5	5157	257,85
TOTALE				25467,57

La popolazione residente nel bacino, così come mostrato in tabella 2.2.2 è pari a 57.129 unità, quella fluttuante è pari a 22.304 unità. 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, pertanto i comuni interessati alle indagini sono solo Giarratana il cui centro abitato ricade interamente nel bacino e Ragusa il cui centro abitato ricade solo in parte.

**Tabella 2.2.2 - Popolazione residente e fluttuante nel Bacino del f. Irminio**

PROVINCIA	Comune	%centro abitato	Pop Res	Pop flut	% Pop Res	%pop flu
RG	Giarratana	100	3.343	96	3.343	96
	Ragusa	78	68.956	28.595	53.786	22.304
					57.129	22.400



### 2.2.2 Attività industriali

La presenza di industrie all'interno del bacino è concentrata nel territorio ragusano l'industria metallurgica e quella alimentare occupano una posizione di rilievo rispetto alle altre attività produttive comunque presenti. Tra queste si segnalano la lavorazione dei materiali non metallici, l'industria meccanica, tessile e manifatturiera.

Al fine di fornire una sintesi sulla pressione antropica esercitata dall'attività industriale nel bacino, è stato calcolato mediante l'utilizzo dei dati ISTAT (Censimento 2001) il numero degli addetti, tenendo in considerazione la tipologia di attività svolta.

A tal fine, 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>
Agricoltura, caccia e silvicoltura
Pesca, piscicoltura e servizi connessi
Estrazione di minerali
Attività manifatturiere
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua
Costruzioni
<b>ATTIVITÀ TERZIARIE</b>
Commercio ingrosso e dettaglio; riparazione di auto, moto e beni personali
Alberghi e ristoranti
Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni
Intermediazione monetaria e finanziaria
Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionale ed imprenditoriale
Pubblica amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria
Istruzione
Sanità e altri servizi sociali
Altri servizi pubblici, sociali e personali
<b>INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IDROESIGENTI</b>
Estrazione di minerali
Attività manifatturiere
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua
<b>INSEDIAMENTI CHE PRESENTANO SCARICHI DI SOSTANZE PERICOLOSE</b>
Industrie tessili e dell'abbigliamento
Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari
Fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta; stampa ed editoria
Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combustibile. Nucleari
Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali
Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche

Come si evince dal grafico (fig 2.2.1), sebbene più incidenti nel territorio in studio risultano gli addetti in attività industriali (42 %) consistente è anche l'incidenza di addetti che svolgono la loro attività all'interno di industrie idroesigenti (29 %) a cui si deve un elevato impatto sulle risorse idriche.

Le industrie idroesigenti, generalmente a carattere produttivo, infatti, comprendendo nel loro ciclo fasi in cui viene utilizzata l'acqua, sono caratterizzate da elevati prelievi e scarichi inquinanti.

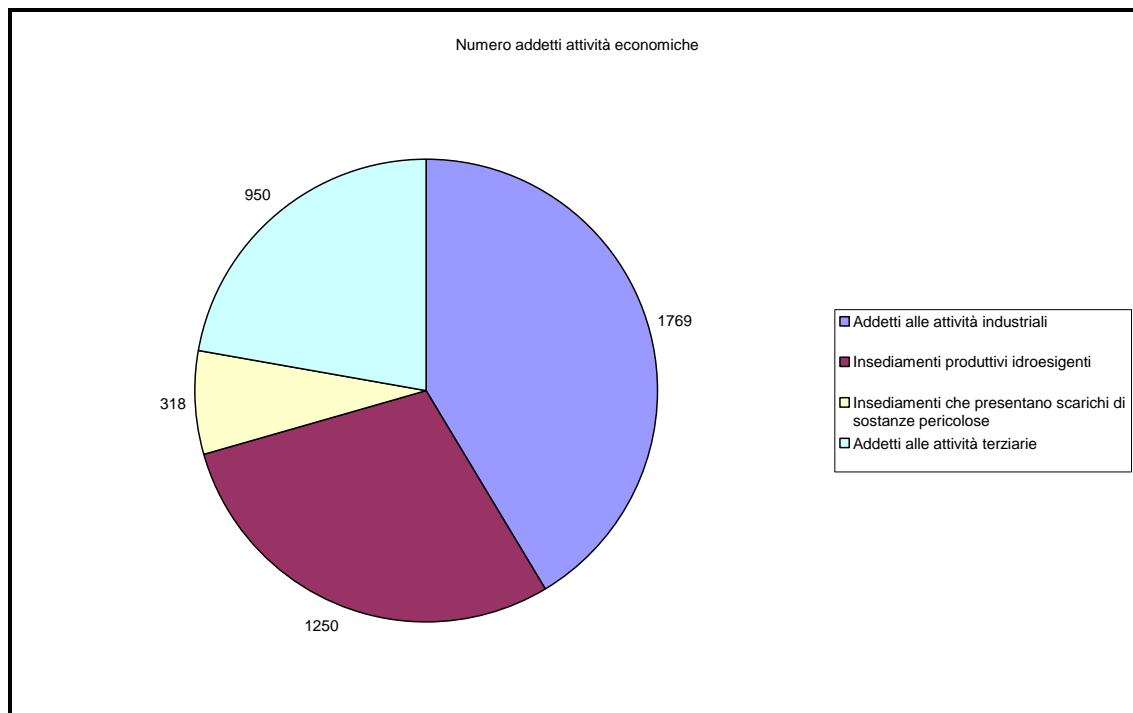


Figura 2.2.1 - Incidenze degli addetti alle attività economiche

### 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. 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 del fiume Irminio**

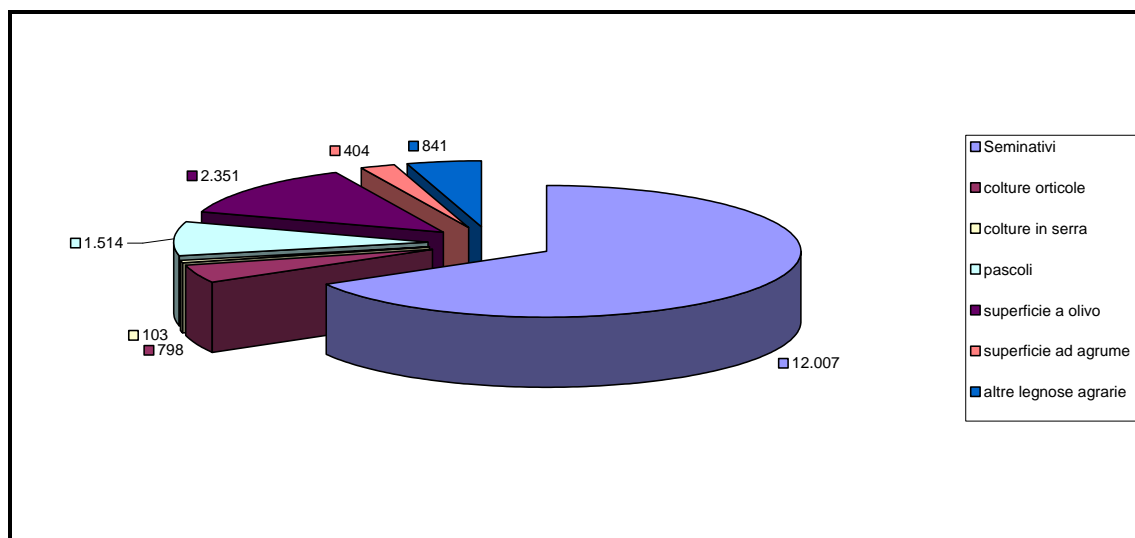
<b>Capi zootecnici presenti:</b>	<b>N. di capi</b>	<b>Capi equivalenti</b>	<b>Azoto prodotto (t/anno)</b>
Bovini	16017	15696,307	877,710
Suini	2920	467,219	33,000
Ovini	1444	118,424	7,080
Avicoli	25541	76,623	12,260
Altri	199	151,544	12,360

I dati mostrano il prevalere del patrimonio zootecnico bovino, a cui si deve il carico maggiore in relazione alla quantità di azoto prodotto

Dall'elaborazione dei dati tratti dalla Carta dell'Uso del Suolo (Regione Siciliana Assessorato Territorio e Ambiente ) ed attraverso l'elaborazione di dati ISTAT relativi alle variazioni dell'uso del suolo agricolo e forestale risulta che la maggiore parte della superficie è coperta da territorio agricolo.

La superficie del Bacino del fiume Irminio destinata ad usi rurali ammonta a 20012 ettari, la SAU che raggruppa le superfici occupate da seminativi, coltivazioni, prati permanenti e pascoli ammonta a 18199 ettari.

Come si evince dal grafico sotto riportato (Fig 2.2.2) la coltura predominante nel bacino è il seminativo, che copre circa 12000 ettari, le serre si localizzano nella zona costiera, altre colture presenti sono gli oliveti (2351 ettari) e altre legnose agrarie (841 ettari). Nella parte alta del bacino e in località Cozzo Strepinozza si localizzano i pascoli (1514 ettari).



**Figura 2.2.2 - Superfici agricole presenti nel Bacino del fiume Irminio espresse in ettari**

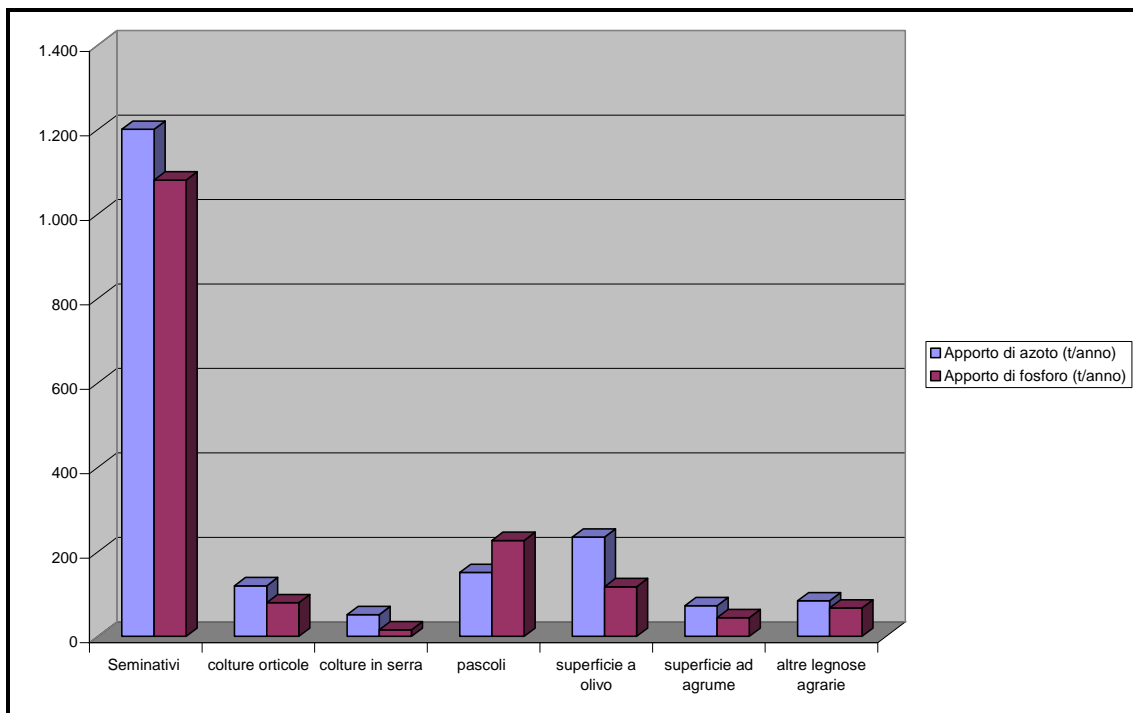
Lo studio dell'uso del suolo è stato finalizzato alla valutazione dell'inquinamento derivante da pratiche agricole, in tal senso si è proceduto al calcolo delle quantità di azoto e fosforo prodotti in base alla tipologia di utilizzo agricolo.

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

**Tabella 2.2.5 - Superfici agricole presenti nel Bacino del fiume Irminio**

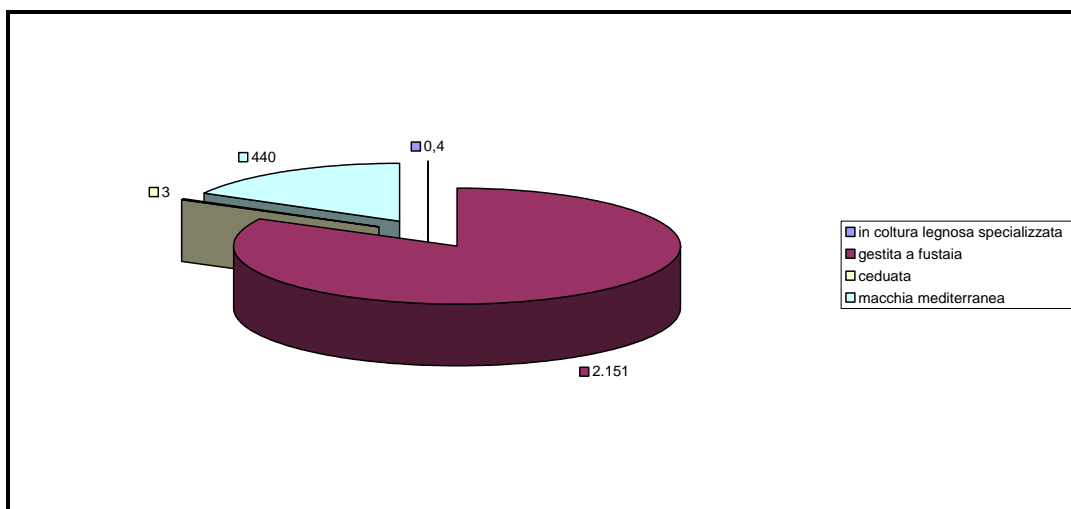
Superficie utilizzata per:		Apporto di azoto (t/anno)	Apporto di fosforo (t/anno)
Seminativi	12.007	1.201	1.081
colture orticole	798	120	80
colture in serra	103	52	15
pascoli	1.514	151	227
superficie a olivo	2.351	235	118
superficie ad agrume	404	73	44
altre legnose agrarie	841	84	67

Come si evince anche dal grafico (Fig 2.2.3) il maggior apporto di azoto e fosforo è dovuto principalmente ai seminativi essendo più consistenti nel bacino, notevole anche l'apporto di questi due nutrienti dovuto ai pascoli, ed agli oliveti.



**Figura 2.2.3 - Apporto di azoto e fosforo nel Bacino del fiume Irminio**

Di minore consistenza rispetto alla superficie agricola, risulta la copertura boscata nel complesso costituita, come si evince dal grafico sotto riportato (Fig 2.2.4) principalmente da boschi a fustaia (83%) per un valore di circa 2150 ettari. La restante superficie è quasi interamente coperta da macchia mediterranea (17 %) per un valore di circa 440 ettari



**Figura 2.2.4 - Superfici boschive presenti nel Bacino del fiume Irminio espresse in ettari**

## 2.3 Caratteristiche naturalistiche

Il fiume Irminio presenta un notevole interesse naturalistico e paesaggistico, è possibile infatti rinvenire diverse specie sia animali che vegetali anche rare, protette da leggi nazionali e direttive europee.

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

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

Specie animali protette	Riferimenti normativi	Riferimenti Bibliografici
Elaphe situla	L.N. 157/92; L.R. 33/97	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>
Emys orbicularis	L.N. 157/92; L.R. 33/98	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>
Larus audouinii	L.N. 157/92; L.R. 33/97	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>
Larus genei	L.N. 157/92; L.R. 33/98	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>
Larus melanocephalus	L.N. 157/92; L.R. 33/99	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>
Testudo hermanni	L.N. 157/92; L.R. 33/100	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>

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

Specie animali minacciate	Riferimenti bibliografici
Egretta garzetta	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>
Ixobrychus minutus	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>
Melanocorypha calandra	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>
Phalacrocorax carbo	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>

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

Specie vegetali minacciate	Riferimenti bibliografici
Dianthus rupicola	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>

La valle dell'Irminio costituisce, soprattutto per la scarsa accessibilità all'uomo e per il peculiare microclima che vi si crea, area di rifugio di particolari biocenosi vegetali e di ricche comunità animali caratterizzate da specie ecologicamente specializzate e, talora, rare e localizzate.

Il suolo alluvionale del fondo della cava è interessato dal Platano-Salicetum pedicellatae, una ripisilva tipica dell'area iblea che si sviluppa lungo le rive dei corsi d'acqua perenni caratterizzata dalla presenza di: platano orientale (Platanus orientalis), salice pedicellato (Salix pedicellata). Altre essenze arboree frequenti sono: il salice bianco (Salix alba), il

pioppo nero (*Populus nigra*), il pioppo bianco (*Populus alba*), il frassino meridionale (*Fraxinus angustifolia* ssp. *oxycarpa*) e la roverella (*Quercus pubescens*).

Quest'associazione è, in genere, sostituita lungo le sponde del corso d'acqua, nei tratti impaludati o con acque più calme, dal *Cyperetum longi*. Questa comunità vegetale è dominata da: zigolo comune (*Cyperus longus* ssp. *longus*), carice pendulo (*Carex pendula*), canna palustre (*Phragmites australis*), giaggiolo d'acqua (*Iris pseudacorus*), liscia a foglie strette (*Typha angustifolia*). Nelle parti più soleggiate, a diretto contatto con l'acqua, s'insedia l'*Helosciandietum nodiflori* in cui dominano: il falso crescione (*Apium nodiflorum*), il crescione (*Nasturtium officinale*), la veronica acquatica (*Veronica anagallis-acquatica*), il gramignone (*Glyceria spicata*).

La vegetazione sommersa è rappresentata dallo *Zannichellietum obtusifolie*, un'associazione abbastanza rara rinvenuta solo nei corsi d'acqua iblei e del trapanese. Essa s'insedia normalmente sui fondali melmosi in corrispondenza dei tratti fluviali pianeggianti o con scarsa pendenza, caratterizzati da acque basse (20-50 cm), calme o lentamente fluenti. Tra le idrofite, che entrano a far parte di quest'associazione, vi sono: la zannichella (*Zannichellia obtusifolia*), il millefoglie d'acqua (*Myriophyllum spicatum*), la brasca crespata e comune (*Potamogeton crispus*, *P. natans*), l'alga a candelabro (*Chara vulgaris*).

Sui grossi massi affioranti è possibile osservare una vegetazione a briofite dell'*Oxyrrhynchietum rusciformis*: una vegetazione dominata da muschi, epatiche, alghe verdi, alghe azzurre.

Andando verso l'esterno il *Platano-Salicetum pedicellatae* viene a contatto con formazioni boschive del *Quercion ilicis*: associazione che ricopre i fianchi calcarei delle cave dominata dal leccio (*Quercus ilex*) e caratterizzata da alcune essenze vegetali di particolare interesse quali: il doronico orientale (*Doronicum orientale*), la scutellaria (*Scutellaria rubiconda* ssp. *linneana*) e l'aristolochia (*Aristolochia longa* var. *microphylla*), essenza endemica della Sicilia sudorientale.

Sui costoni rocciosi, con pendenza più o meno accentuata e ben soleggiati, sono presenti aspetti di macchia riferibile all'*Oleo-Ceratonion*. Si tratta di una vegetazione arbustiva a carattere xerico ricoprente, talora, estese superfici. Oltre all'olivo selvatico (*Olea europea* var. *sylvestris*) e al carrubo (*Ceratonia siliqua*), in questo tipo di macchia, si possono trovare allo stato arbustivo: il leccio (*Quercus ilex*), la roverella (*Q. pubescens*), l'euforbia arborescente (*Euphorbia dendroides*), l'alaterno (*Rhamnus alaternus*), il mirto (*Myrtus communis*), la robbia selvatica (*Rubia peregrina*), l'asparago pungente (*Asparagus acutifolius*), il lentisco (*Pistacia lentiscus*), la palma nana (*Chamaerops humilis*), il terebinto (*Pistacia terebintus*), il camedrio femmina (*Teucrium fruticans*), lo spazio spinoso (*Calicotome villosa*), la salsapariglia (*Smilax aspera*), l'artemisia (*Artemisia aborescens*), il thè siciliano (*Prasium majus*), l'origano (*Origanum onites*), la salvia triloba (*Salvia triloba*), il salvione (*Phlomis fruticosa*) e la ferula (*Ferulago nodosa*).

La degradazione della lecceta favorisce il costituirsi di una macchia riferibile all'*Oleo-Ceratonion* come il *Euphorbietosum dendroides*, dominata dall'euforbia arborescente (*Euphorbia dendroides*) e la *Thymetosum capitati* caratterizzata per la notevole frequenza e abbondanza di timo (*Thymus capitatus*), erica (*Erica multiflora*), cisto rosso e c. femmina (*Cistus incanus*, *C. salvifolius*).

In seguito ad ulteriore degradazione del suolo s'instaura una bassa gariga: il Chamaeropo-Sarcopoterietum spinosi. E' una gariga in cui dominano lo spinaporci (*Sarcopoterium spinosum*) e il timo (*Thymus capitati*). Alla gariga si sostituisce una prateria ad ampelodesmi (*Ampelodesmion*), asfodeli e quando lo strato di terriccio si assottiglia subentra una vegetazione erbacea effimera e microassociazioni di borragine (*Sedum* sp. pl.).

La fauna presente nella cave dell'Irminio è quella che usualmente si rinviene nel resto del territorio ibleo. La fauna ittica comprende poche specie costantemente minacciate di estinzione per l'alterazione dell'habitat e l'inquinamento delle acque. Tra i pesci che si rinvenivano alcuni appartengono a specie autoctone altri a specie alloctone. Del primo gruppo fanno parte l'anguilla (*Anguilla anguilla*), il cagnetto fluviale (*Salapia fluviatilis*) e la trota macrostigma (*Salmo trutta macrostigma*). Al secondo, invece, appartengono la tinca (*Tinca tinca*), la carpa (*Cyprinus carpio*), la trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*).

Gli anfibi sono rappresentati soltanto da anuri. Tra questi si possono incontrare il rospo (*Bufo bufo spinosus*), il rospo verde (*Bufo viridis viridis*), le cui femmine raggiungono notevoli dimensioni. Nel territorio ibleo è possibile rinvenire anche la rana verde (*Rana esculenta* var. *lessonae*), specie in competizione con il discoglossa dipinto (*Discoglossus pictus pictus*). Si tratta di un piccolo anuro, tipico della penisola iberica e dell'Africa settentrionale, che in Italia si rinviene solo in Sicilia.

Tra i serpenti quello più comune è il biacco maggiore (*Coluber viridiflavus carbonarius*), caratterizzato dal suo habitus totalmente nero, che predilige zone desertiche e ricche d'emergenze rocciose. Meno frequente, ma non così raro come qualcuno sostiene, è il colubro leopardino (*Elaphe situla leopardina*), il cui habitat è costituito da zone umide ed ombrose. Tra i serpenti, ancora, ricordiamo una sottospecie endemica siciliana della biscia dal collare (*Natrix natrix sicula*), che si può osservare lungo il corso d'acqua, la vipera comune (*Vipera aspis hugyi*) che si rinviene nella macchia degradata e nella boscaglia sempreverde e il raro colubro liscio (*Coronella austriaca*) che preferisce, come la vipera, la boscaglia sempreverde.

Tra i sauri sono comuni la lucertola campestre (*Podarcis sicula sicula*), la lucertola delle muraglie (*Podarcis muralis*) ed il gongilo (*Chalcides ocellatus tiligugo*). Meno comuni e localizzati sono il ramarro (*Lacerta viridis chloronata*) e la luscengola (*Chalcides chalcides chalcides*) che predilige i pendii erbosi assolati. Abbondante è il gecko (*Tarentola mauritanica mauritanica*) che abita sia gli ambienti xerici rocciosi, sia i manufatti. Una specie meno frequente è la tartaruga terrestre (*Testudo hermanni hermanni*).

Lungo il corso d'acqua nidificano l'usignolo di fiume (*Cettia cetti*), la ballerina gialla (*Motacilla cinerea*), la gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), lo scricciolo (*Tryglodites tryglodites*), il martin pescatore (*Alcedo atthis*). Nelle leccete trovano ospitalità la cinciarella (*Parus caeruleus*), la cinciallegra (*Parus major*), la ghiandaia (*Garrulus glandarius*), il rampichino (*Certhia branchyactyla*), il colombaccio (*Columba palumbus*). Nell'orizzonte dell'Oleo-Ceratonion s'incontrano il saltimpalo (*Saxicola torquata*), l'averla capirossa (*Lanius senator*), l'occhiotto (*Sylvia melanocephala*), il passero solitario (*Monticola solitarius*), la capinera (*Sylvia atricapilla*), l'upupa (*Upupa epops*) e la ormai rara coturnice sicula (*Alectoris graeca withacheri*). Sulle alte e ripide pareti nidificano il piccione selvatico (*Columba livia*) e alcuni uccelli da preda. Tra questi è possibile osservare la poiana (*Buteo buteo*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), l'elegante gheppio (*Falco tinnunculus*). I predatori notturni sono rappresentati dall'assiolo (*Otus*



scops), dalla civetta (*Athena noctua*), dall'allocco (*Strix aluco*) e dal gufo comune (*Asio otus*) e dal barbagianni (*Tyto alba*).

Nella cava trovano rifugio: il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*), il riccio (*Erinaceus europaeus consoleyi*), la volpe (*Vulpes vulpes*), unico canide rimasto in Sicilia, la donnola (*Mustela nivalis minuta*). Sporadica è la presenza di uno dei più grossi roditori eurasiatici ed africani: l'istrice (*Hystrix cristata*). Rara è ormai la martora (*Martes martes*). E' molto difficile osservare i micromammiferi. I roditori sono rappresentati dal topo selvatico (*Apodemus sylvaticus sicilianus*), dal topo domestico (*Mus domesticus*), l'arvicola (*Pitymis savii*), e dall'elegante topo quercino (*Eliomys quercinus*), un gliride molto comune nelle cave iblee. Tra gli insettivori si rinviene il mustiolo (*Suncus etruscus*) e la crocidura rossiccia (*Crocidura russula*).

Particolarmente importante è la Chiroterofauna, la cui ricchezza è da correlare con l'intenso carsismo dell'area iblea. Nelle cavità, presenti lungo la valle, si rifugiano diverse specie di microchiroteri appartenenti ai generi *Myotis*, *Pipistrellus* e *Rhinolophus*. Tra questi ricordiamo il vespertillo maggiore (*Myotis myotis*), il rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrum-equinum*), il pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*).

All'interno del bacino del fiume Irmino sono stati segnalati 3 SIC (Siti di Importanza Comunitaria), alcuni ricadenti solo in minima parte ed 1 Riserva.

Di particolare interesse è la Riserva naturale Macchia Foresta del Fiume Irminio istituita nel 1985. La riserva si estende per circa 96 ha in prossimità della foce dove è presente un tipico habitat dunale (ginepro coccolone) con lembi di macchia foresta nelle zone più interne.

L'elenco e le caratteristiche delle diverse aree protette ricadenti nel Bacino del fiume Irminio sono riportate nella tabella 2.3.4 nella quale sono specificate per ciascuna area la denominazione e la superficie in ettari occupata.

**Tabella 2.3.4 - Tipizzazione delle esistenti aree naturali protette**

Tipologia	Numero	Superficie (ha)	Denominazione
Riserve	1	96,0	MACCHIA FORESTA DEL FIUME IRMINIO
SIC	3	18,2	MONTE LAURO
		1210,9	ALTO CORSO DEL FIUME IRMINO
		92,2	FOCE DEL FIUME IRMINO

## 2.4 Bilancio idrologico

### 2.4.1 Introduzione

L'elaborazione del bilancio idrico 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), l'evapotraspirazione reale (E), cioè la quantità di acqua necessaria per sopperire ai

fabbisogni fisiologici della copertura vegetale sommata alla evaporazione diretta del terreno, i consumi idrici (Q) intesi come i prelievi dal corso d'acqua (irrigui, potabili e industriali), le interferenze idrologiche con altre unità idrografiche rappresentate per lo più da apporti o perdite da o verso altri bacini di acque superficiali, restituzioni di acque per fini potabili, irrigui, industriali (q) e gli apporti idrici forniti dall'irrigazione (IRR).

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

$$P = D + E \pm q + Q - IRR$$

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

$$P + IRR - E - Q - D \pm q = F$$

La stima del bilancio idrico così descritto è stata effettuata alcune sezioni del bacino ritenute significative, o perché prossime a stazioni di misura idrometriche, o perché sedi di importanti derivazioni.

In particolare per il bacino dell'Irrinio è stata scelta un'unica sezione, quella di chiusura del bacino in quanto non esistono altre sezioni significative.

## 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 cinque stazioni pluviometriche, una interna e quattro esterne al bacino, in particolare le stazioni di Ragusa è interna mentre Monterosso Almo, Scicli, Palazzolo Acreide e Modica sono appartenenti a bacini limitrofi. (Figura 2.4.1)

Sulla base dei dati pluviometrici mensili del periodo 1921-2003 delle cinque stazioni pluviometriche precedentemente citate: (per le stazioni sono stati ricostruiti alcuni dati mancanti in funzione delle stazioni pluviometriche limitrofe e simili climatologicamente), sono stati calcolati i valori medi di afflusso idrico su tutto il bacino. Il metodo adottato è quello 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.

In particolare per il bacino dell'Irrinio i dati mancanti della stazione di Scicli sono stati ricostruiti tramite la stazione pluviometrica di Modica, quelli mancanti a Monterosso Almo tramite quelli registrati a Palazzolo Acreide.

Nella figura 2.4.1 sono riportate le stazioni pluviometriche considerate ed i relativi poligoni di influenza valutati con il metodo dei triangoli di Thiessen.

L'insieme dei dati di pioggia per il periodo 1921÷2003 sono riportati nelle Tabelle 2.4.1÷2.4.5

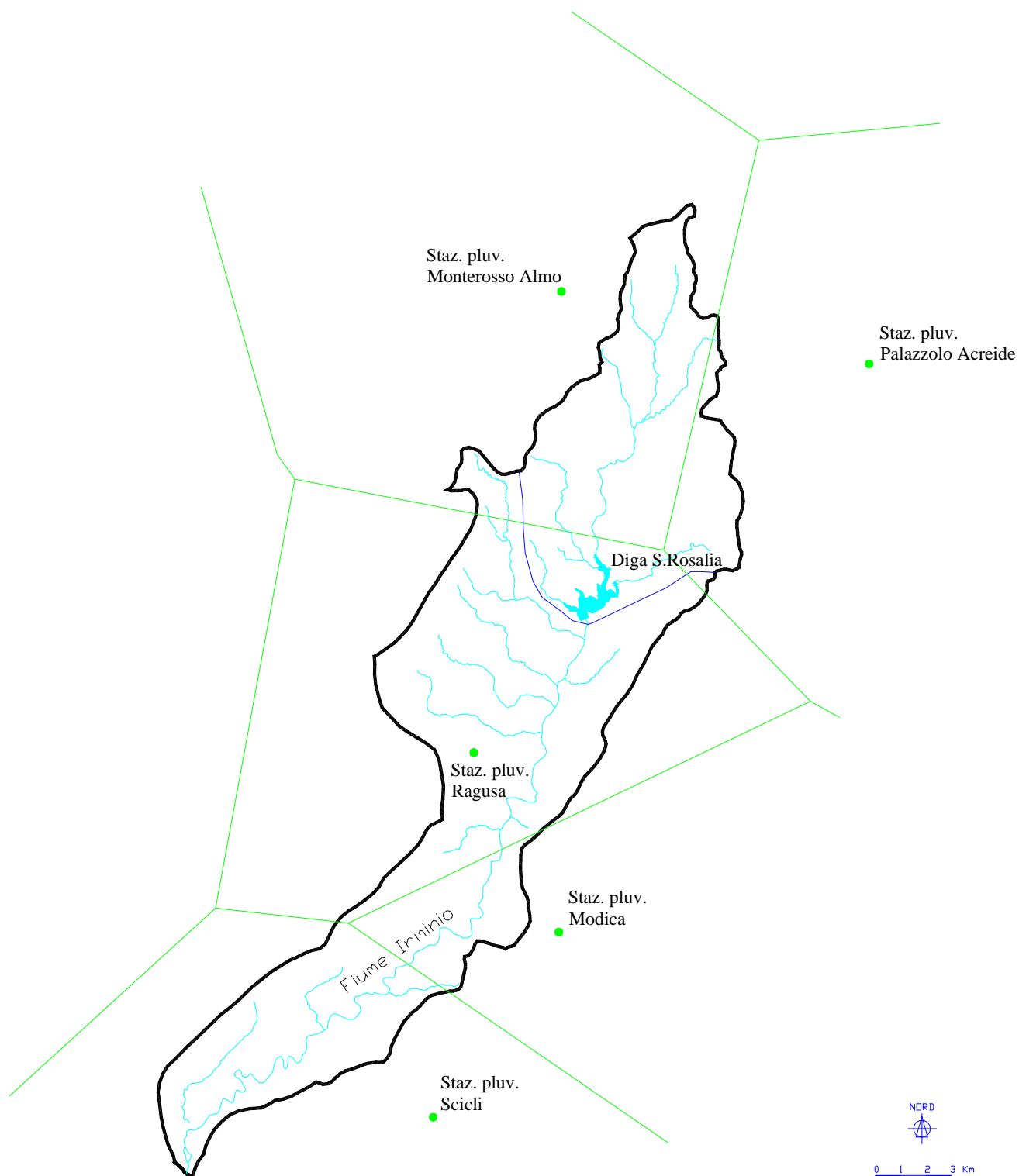


Figura 2.4.1 - Bacino dell'Irmínio – stazioni pluviometriche e relativi poligoni di influenza

Tabella 2.4.1 - Precipitazioni medie mensili stazione di Scicli (mm)

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1921	44,0	134,0	136,0	112,0	24,0	20,0	0,0	14,0	50,0	15,0	97,0	64,0
1922	140,0	59,0	2,0	7,0	36,0	0,0	0,0	0,0	19,0	55,0	24,0	38,0
1923	189,0	120,0	30,0	64,0	17,0	3,0	0,0	0,0	59,0	15,0	82,0	125,0
1924	89,0	61,0	73,0	58,0	0,0	1,0	1,0	0,0	3,0	136,0	47,0	184,0
1925	2,0	33,0	184,0	32,0	31,0	0,0	0,0	0,0	16,0	247,0	92,0	22,0
1926	42,0	82,0	53,0	29,0	35,0	58,0	0,0	0,0	13,0	32,0	42,0	140,0
1927	120,0	62,0	14,0	20,0	4,0	0,0	0,0	13,0	5,0	42,0	163,0	142,0
1928	175,0	71,0	212,0	139,0	0,0	0,0	23,0	30,0	37,0	47,0	41,0	91,0
1929	70,0	51,0	159,0	23,0	0,0	7,0	0,0	13,0	59,0	47,0	96,0	60,0
1930	144,0	125,0	25,0	27,0	11,0	3,0	4,0	0,0	39,0	75,0	41,0	156,0
1931	177,0	282,0	16,0	17,0	7,0	11,0	0,0	0,0	36,0	24,0	166,0	123,0
1932	58,0	102,0	113,0	5,0	2,0	0,0	0,0	2,0	72,0	61,0	179,0	58,0
1933	161,0	133,0	39,0	28,0	5,0	5,0	5,0	32,0	59,0	18,0	94,0	206,0
1934	176,0	54,0	44,0	17,0	34,0	6,0	0,0	0,0	12,0	75,0	39,0	116,0
1935	110,0	48,0	155,0	3,0	0,0	12,0	0,0	20,0	16,0	92,0	63,0	76,0
1936	11,0	25,0	18,0	22,0	43,0	6,0	0,0	19,0	19,0	14,0	173,0	88,0
1937	43,0	69,0	15,0	36,0	24,0	0,0	0,0	2,0	86,0	55,0	89,0	107,0
1938	95,0	106,0	23,0	33,0	10,0	0,0	0,0	8,0	70,0	50,0	73,0	116,0
1939	42,0	116,0	84,0	22,0	13,0	42,0	0,0	0,0	131,0	45,0	33,0	51,0
1940	200,0	26,0	38,0	74,0	88,0	1,0	0,0	5,0	0,0	81,0	41,0	89,0
1941	72,0	46,0	28,0	56,0	49,0	5,0	0,0	0,0	31,0	90,0	152,0	56,0
1942	269,0	116,0	98,0	8,0	0,0	45,0	0,0	18,0	6,0	42,0	57,0	152,0
1943	84,0	47,0	121,0	17,0	7,0	0,0	10,0	0,0	0,0	118,0	183,0	103,0
1944	51,0	85,0	86,0	56,0	11,0	2,0	0,0	41,0	133,0	46,0	10,0	260,0
1945	111,0	32,0	34,0	17,0	2,0	0,0	0,0	0,0	22,0	36,0	88,0	77,0
1946	215,0	10,0	39,0	37,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	154,0	90,0	217,0
1947	87,0	53,0	0,0	3,0	6,0	64,0	0,0	5,0	14,0	147,0	17,0	136,0
1948	86,0	30,0	4,0	42,0	13,0	0,0	12,0	0,0	178,0	87,0	124,0	137,0
1949	133,0	28,0	43,0	0,0	17,0	8,0	15,0	4,0	23,0	34,0	144,0	37,0
1950	156,0	62,0	52,0	72,0	0,0	40,0	0,0	0,0	10,0	243,0	77,0	151,0
1951	86,0	17,0	56,0	0,0	32,0	0,0	0,0	30,0	138,0	569,0	39,0	70,0
1952	102,0	104,0	69,0	30,0	15,0	0,0	0,0	0,0	15,0	6,0	23,9	70,6
1953	88,7	35,9	132,4	37,0	0,0	80,0	0,0	90,5	6,0	187,0	48,0	46,0
1954	63,6	83,7	44,7	59,8	6,9	5,5	1,4	3,8	27,3	75,1	157,4	99,5
1955	220,0	96,0	60,0	15,0	1,0	0,0	0,0	6,0	92,0	136,0	67,0	55,0
1956	55,6	353,0	127,0	25,9	5,1	0,0	0,0	0,0	110,1	156,4	156,3	142,1
1957	165,0	3,0	30,0	45,0	13,0	0,0	0,0	0,0	16,0	370,0	303,0	136,0
1958	65,0	26,0	91,0	28,0	58,0	27,0	0,0	0,0	14,0	112,0	263,0	94,0
1959	125,0	38,0	41,0	84,0	5,0	6,0	12,0	0,0	1,0	45,0	171,0	104,0
1960	129,0	16,0	67,0	49,0	11,0	0,0	0,0	0,0	21,0	1,0	26,0	76,0
1961	94,0	20,0	15,0	36,0	0,0	6,0	8,0	0,0	76,0	6,0	41,0	34,0
1962	25,0	43,0	19,0	10,0	0,0	0,0	0,0	34,0	64,0	73,0	77,0	31,0

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1963	34,0	42,0	7,0	18,0	21,0	54,0	5,0	10,0	29,0	69,0	11,0	36,0
1964	65,0	14,0	19,0	44,0	8,0	5,0	0,0	49,0	0,0	27,0	22,0	149,0
1965	94,0	21,0	9,0	9,0	8,0	0,0	0,0	29,0	0,0	167,0	37,0	35,0
1966	54,0	67,0	88,0	57,0	6,0	0,0	0,0	0,0	20,0	143,0	65,0	69,0
1967	35,0	26,0	15,0	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	19,0	52,0	48,0	152,0
1968	147,6	14,7	15,1	11,8	1,3	32,4	0,0	5,2	12,2	18,5	32,2	89,6
1969	67,0	42,0	90,0	5,0	14,0	0,0	0,0	0,0	126,0	76,0	60,0	154,0
1970	41,0	29,0	42,0	6,0	13,0	0,0	0,0	0,0	17,0	56,0	16,0	106,0
1971	121,0	114,0	72,0	38,0	23,0	0,0	1,0	0,0	131,0	70,0	60,0	24,0
1972	77,0	64,2	22,6	14,0	12,2	0,0	0,0	0,1	25,1	92,1	0,0	143,2
1973	174,5	135,7	68,3	8,3	11,2	0,0	20,0	15,0	11,1	48,2	0,0	112,6
1974	28,2	86,0	41,1	40,5	5,0	4,0	0,0	0,0	71,1	103,5	34,6	20,0
1975	10,3	96,6	56,0	1,6	30,1	1,0	0,0	74,0	1,0	38,0	145,2	51,0
1976	27,4	66,3	56,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	187,2	232,4	172,2
1977	165,0	20,1	0,0	63,5	0,0	0,0	0,0	1,0	14,0	5,0	49,0	24,0
1978	203,0	33,0	38,4	41,0	4,7	0,0	0,0	0,0	10,0	83,0	133,0	54,0
1979	23,0	93,0	17,0	35,5	0,0	2,0	0,0	25,0	102,0	135,0	94,0	30,0
1980	25,5	65,0	104,0	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	48,0	38,1	20,0	81,3
1981	72,3	50,5	4,0	7,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	33,1	29,0
1982	107,1	77,3	16,0	40,3	23,0	0,0	0,0	0,0	15,1	66,1	116,0	69,6
1983	5,0	23,8	28,2	0,0	0,0	0,0	26,2	0,0	44,2	8,0	50,4	37,2
1984	6,4	37,4	13,6	28,2	0,0	0,0	0,0	6,0	58,2	16,2	33,2	186,6
1985	179,1	23,1	75,2	49,1	12,0	0,0	0,0	0,0	49,1	113,2	9,3	14,1
1986	21,3	55,4	74,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	81,2	110,2	147,3	64,1
1987	<b>47,3</b>	<b>50,3</b>	<b>57,4</b>	<b>15,2</b>	<b>12,3</b>	<b>11,9</b>	<b>6,7</b>	<b>3,3</b>	<b>24,5</b>	<b>26,1</b>	<b>23,0</b>	<b>56,0</b>
1988	53,7	57,0	23,0	16,3	0,0	2,0	0,0	0,0	44,1	17,2	54,6	57,5
1989	117,0	37,5	31,5	18,0	35,3	0,0	0,3	0,0	29,4	60,1	33,7	75,6
1990	79,6	20,0	2,0	36,4	26,0	3,2	0,0	0,0	38,2	31,7	42,9	179,5
1991	85,5	48,6	23,0	23,9	9,1	0,0	0,0	0,0	13,0	108,2	36,0	105,2
1992	438,7	21,0	22,7	4,2	20,9	0,0	26,2	0,0	17,6	38,3	3,9	129,6
1993	35,6	34,2	25,4	2,2	79,8	0,0	0,0	0,0	18,6	43,0	94,2	142,2
1994	67,0	37,4	10,8	16,6	0,6	3,0	5,2	4,2	13,6	91,2	54,6	60,0
1995	71,9	17,9	14,9	23,2	13,6	0,0	0,0	12,8	95,2	23,8	58,8	129,6
1996	122,6	174,4	135,2	53,6	16,4	17,6	0,2	5,2	43,6	76,8	37,0	144,0
1997	55,0	99,2	63,8	38,6	5,0	0,0	0,0	30,0	113,0	157,6	108,2	66,0
1998	35,4	12,0	51,2	27,8	5,4	0,0	0,0	0,8	58,4	28,0	71,8	28,6
1999	69,2	35,8	26,4	1,6	0,6	0,0	0,4	2,0	9,2	50,6	220,2	120,6
2000	144,0	15,8	2,0	21,0	2,8	0,0	1,2	0,0	37,2	4,8	30,2	99,6
2001	105,7	28,7	18,7	28,1	32,0	0,0	0,0	25,8	5,1	1,9	60,4	36,7
2002	45,6	16,3	13,7	13,6	12,3	0,0	1,4	15,7	14,7	32,1	103,0	58,1
2003	134,2	68,9	23,7	53,1	2,6	0,9	0,0	5,7	162,7	57,3	57,8	109,6

Tabella 2.4.2 - Precipitazioni medie mensili stazione di Palazzolo Acreide (mm)

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1921	71	262	238	183	3	81	28	15	69	199	145	113
1922	280	245	20	2	141	0	0	0	6	31	143	103
1923	436	172	66	91	51	11	0	86	29	3	79	239
1924	222	110	93	91	0	10	11	0	0	208	155	606
1925	18	24	248	62	165	0	0	0	103	316	81	22
1926	75	94	79	17	48	20	5	1	36	7	67	126
1927	114	116	47	41	12	1	0	8	14	158	233	270
1928	483	144	374	152	2	0	134	0	58	40	79	204
1929	95	142	278	45	1	13	0	28	97	58	61	33
1930	178	177	51	19	21	37	19	0	89	288	6	103
1931	213	185	64	34	62	16	3	0	30	66	308	259
1932	120	150	92	8	47	1	0	29	95	36	154	85
1933	202	125	161	52	9	12	4	33	12	3	68	204
1934	294	72	54	17	65	7	0	0	64	126	148	91
1935	178	75	240	1	0	5	10	5	4	60	109	87
1936	1	30	19	41	61	13	0	42	7	11	272	186
1937	62	73	10	20	55	8	0	0	90	66	63	82
1938	97	90	51	76	38	0	8	10	75	172	148	143
1939	41	205	74	40	39	45	0	54	92	44	46	59
1940	259	39	54	116	74	39	0	42	27	85	12	94
1941	48	37	54	55	74	143	2	0	40	46	286	50
1942	211	149	152	3	0	22	0	39	32	21	68	216
1943	95	106	153	18	69	0	0	9	0	107	267	187
1944	32	52	69	52	11	3	0	27	34	44	25	315
1945	96	47	21	30	36	3	10	18	63	40	174	82
1946	225	24	101	103	36	2	0	0	57	182	101	231
1947	101	23	1	52	7	3	66	25	26	240	16	85
1948	56	36	10	75	13	34	30	11	111	93	102	151
1949	217	47	81	7	44	4	3	0	4	87	57	9
1950	281	84	58	40	14	22	9	17	1	99	68	68
1951	128	15	57	0	21	0	0	10	106	629	52	68
1952	<b>81,6</b>	<b>92,1</b>	<b>80</b>	<b>16,9</b>	<b>28,4</b>	<b>2,6</b>	<b>9,4</b>	<b>30,2</b>	<b>26,1</b>	<b>17,6</b>	<b>48,5</b>	<b>73,5</b>
1953	83	33	167	51	79	2	0	45	19	354	150	84
1954	100	117	58	128	22	2	0	0	2	36	101	92
1955	170	25	115	76	4	2	2	32	98	24	21	114
1956	56	149	160	14	12	1	0	0	50	42	142	88
1957	187	1	25	41	33	0	0	18	85	306	220	66
1958	78	42	67	22	20	5	0	15	70	121	262	95
1959	42	19	19	149	72	35	39	10	23	83	70	38
1960	67	72	172	74	75	35	0	0	33	45	23	183
1961	147,8	16	66	51	16	8	5	2	43	8	80	55
1962	35	52	131	20	0	8	1	4	25	146	87	55
1963	87	84	59	86	70	15	79	4	35	71	17	115
1964	233	72	22	118,2	11	103	44	25	12	45	33	191
1965	165	69	18	20	8	0	0	52	6	438	33	80
1966	40	23	73	21	125	3	0	0	61	154	70	30

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1967	61	197	33	42	5	0	7	18	6	135	66	93
1968	52	56	30	11	8	29	2	0	11	135	66	93
1969	75,6	47,6	125,4	21	17,8	0	19,8	64,8	347,6	157,2	51,8	156
1970	43	23	36	13	24	2	0	1	93	94	6	158
1971	101	118	54	32	33	0	1	0	17	36	26	69
1972	80	57,8	102	14,6	6,6	0,8	2	2	16,8	86	1,4	303,4
1973	273,4	92,6	134,6	44,2	7,6	2,6	0	31,8	33	46,8	22,6	166,4
1974	26,6	76,8	44,4	69,8	7,4	0	0	10	43,2	71,2	111,4	6,6
1975	17,8	133,4	82	9,6	22	9,6	0	68,4	22,2	48,2	126	108,4
1976	24,8	103	85,2	22	41,6	39,6	12	13,2	51,4	266,4	164,8	145,2
1977	105,6	13,4	2,6	29,8	2,4	4,6	0	1,6	40,8	11,6	29,2	19,2
1978	136,4	31	14,4	89,2	31,8	11	0	44,4	12,8	146,8	95,6	52,8
1979	55,2	85,2	34,6	84	23,4	3,6	0	13,6	85,8	96,4	85,6	19,6
1980	55,8	51,2	70,8	33	23	0,4	0	0,4	17,4	47,2	65,4	148,8
1981	71,2	72,8	0,4	1,8	2,4	0,2	2,4	9,8	38,4	9,2	18,8	63,4
1982	71,6	96	30,8	88	20	13	5,2	14,2	58,6	144,6	134,8	88,6
1983	1	31,2	31,6	2,8	6,8	2,4	7	12,6	57	80,6	85	62,8
1984	10	50,8	39,4	38,2	0,4	1,2	0	10,6	40	90,2	54,6	185,2
1985	223	31	50,8	42,4	17	0	4	14,4	18,8	124,4	27,4	21,2
1986	48,2	71,6	90,2	0,4	9,6	3,2	3,2	88,4	15,8	99	142,8	66
1987	34,6	42,6	55	13,8	34,2	0	11,6	31,8	22,4	5,6	11,4	25,6
1988	42,6	31,8	126,6	29,4	0	5,2	0	5,4	55,8	10,2	52	72,4
1989	<b>62,6</b>	<b>92,4</b>	<b>18,1</b>	<b>23,1</b>	<b>24,5</b>	<b>17,5</b>	<b>26,4</b>	<b>40,5</b>	<b>24,7</b>	<b>133</b>	<b>72,8</b>	<b>117,2</b>
1990	97,4	11,4	4,2	91,2	55	0,6	9,6	70,4	14,6	34,8	60	140,4
1991	100	88,4	20,8	49,8	18,2	2,6	5,6	37,6	53,4	107,2	48,4	108,6
1992	284,8	11	26	28,2	52,6	23,2	8,8	23,2	73,8	24	4	108,4
1993	<b>45</b>	<b>40,8</b>	<b>38,2</b>	<b>24,2</b>	<b>49,4</b>	<b>4,4</b>	<b>0,3</b>	<b>11,9</b>	<b>27,2</b>	<b>82,5</b>	<b>136,8</b>	<b>155,5</b>
1994	81,8	50	7	71,2	8,8	18,8	93,6	16,4	52,4	119,2	155,2	55,4
1995	72,4	50	53,4	30,4	55,4	0,6	12,4	102	112,8	27,8	135,8	231,4
1996	261,6	350,8	200,6	51,2	19,2	49,2	21,2	72,8	43,2	78,6	30,2	244,6
1997	111,8	59,6	94,4	52,2	11,4	5,6	0	75,2	106,8	237,6	147,8	72,6
1998	63	5,6	71	68,2	16,6	0	0	69,2	56	27	55	46,2
1999	72,8	15,2	39,4	16,8	6,0	0,6	2,2	55,4	98,6	14,6	197,0	202,4
2000	204,0	51,6	11,8	51,6	49,6	8,8	35,0	25,6	110,8	94,0	32,8	181,2
2001	101,8	33,6	12,4	16,0	22,6	1,8	0,2	92,6	3,0	1,6	46,4	74,2
2002	52,8	64,8	45,2	36,2	17,2	0,0	1,6	22,8	55,4	32,4	115,4	35,4
2003	164,6	96,8	43,8	103,6	11,4	32,6	0,0	34,4	355,8	55,0	121,6	86,2

Tabella 2.4.3 - Precipitazioni medie mensili stazione di Ragusa (mm)

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1921	69,0	143,0	168,0	124,0	18,0	77,0	0,0	12,0	90,0	49,0	122,0	156,0
1922	153,0	109,0	10,0	0,0	47,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,0	46,0	123,0
1923	392,0	37,0	30,0	78,0	15,0	11,0	0,0	0,0	116,0	19,0	39,0	59,0
1924	111,0	22,0	76,0	56,0	0,0	10,0	11,0	0,0	0,0	197,0	119,0	453,0
1925	36,0	46,0	236,0	90,0	53,0	0,0	0,0	0,0	40,0	261,0	109,0	9,0
1926	39,0	56,0	219,0	16,0	55,0	39,0	0,0	0,0	28,0	3,0	61,0	112,0
1927	56,0	206,0	31,0	42,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	236,0	276,0	147,0
1928	453,0	125,0	278,0	135,0	1,0	0,0	15,0	0,0	56,0	69,0	59,0	236,0
1929	93,0	104,0	402,0	21,0	0,0	25,0	0,0	27,0	84,0	49,0	94,0	34,0
1930	156,0	297,0	22,0	9,0	30,0	54,0	0,0	0,0	99,0	373,0	111,0	157,0
1931	255,0	160,0	64,0	51,0	34,0	11,0	0,0	0,0	33,0	98,0	271,0	605,0
1932	174,0	261,0	86,0	1,0	0,0	12,0	0,0	7,0	30,0	33,0	148,0	93,7
1933	294,0	116,0	190,0	13,0	3,0	7,0	1,0	21,0	17,0	5,0	106,0	325,0
1934	379,0	66,0	43,0	21,0	53,0	28,0	0,0	0,0	23,0	100,0	186,0	80,0
1935	137,0	134,0	405,0	0,0	0,0	1,0	12,0	13,0	30,0	68,0	226,0	44,0
1936	14,0	18,0	6,0	27,0	67,0	16,0	0,0	18,0	51,0	20,0	655,0	362,0
1937	83,0	84,0	8,0	50,0	22,0	2,0	0,0	10,0	28,0	72,0	43,0	82,0
1938	203,0	156,0	115,0	96,0	32,0	0,0	0,0	35,0	36,0	66,0	177,0	121,0
1939	20,0	302,0	54,0	103,0	18,0	37,0	0,0	8,0	124,0	34,0	58,0	21,0
1940	224,0	13,0	51,0	113,0	67,0	23,0	11,0	27,0	3,0	220,0	20,0	72,0
1941	23,0	13,0	100,0	38,0	76,0	122,0	5,0	0,0	19,0	71,0	348,0	89,0
1942	178,0	122,0	149,0	14,0	3,0	58,0	0,0	4,0	28,0	79,0	152,0	445,0
1943	<b>50,0</b>	<b>90,4</b>	<b>299,4</b>	<b>15,6</b>	<b>41,6</b>	<b>2,5</b>	<b>0,0</b>	<b>2,8</b>	<b>10,0</b>	<b>171,6</b>	<b>374,1</b>	<b>269,0</b>
1944	<b>37,3</b>	<b>66,7</b>	<b>82,3</b>	<b>35,8</b>	<b>12,0</b>	<b>2,5</b>	<b>0,0</b>	<b>21,2</b>	<b>36,4</b>	<b>87,6</b>	<b>8,1</b>	<b>688,7</b>
1945	44,0	71,0	18,0	25,0	19,0	0,0	0,0	0,0	28,0	42,0	91,0	51,0
1946	390,0	31,0	250,0	104,0	18,0	0,0	0,0	0,0	15,0	183,0	67,0	374,0
1947	118,0	24,0	0,0	22,0	8,0	0,0	14,0	5,0	25,0	165,0	11,0	66,0
1948	40,0	57,0	30,0	49,0	23,0	7,0	8,0	0,0	165,0	132,0	140,0	347,0
1949	194,0	209,0	97,0	11,0	47,0	0,0	18,0	10,0	33,0	182,0	150,0	30,0
1950	272,0	110,0	114,0	44,0	12,0	51,0	20,0	30,0	34,0	96,0	80,0	80,0
1951	188,0	12,0	61,0	0,0	10,0	0,0	0,0	7,0	400,0	728,0	58,0	87,0
1952	104,0	134,0	74,0	27,0	12,0	0,0	0,0	14,0	0,0	34,0	75,0	56,0
1953	139,0	42,0	480,0	69,0	155,0	20,0	0,0	26,0	4,0	328,0	180,0	103,0
1954	98,0	90,0	74,0	197,0	15,0	15,0	0,0	0,0	4,0	72,0	127,0	83,0
1955	135,0	16,0	137,0	87,0	7,0	0,0	0,0	48,0	120,0	33,0	13,0	91,0
1956	60,0	146,0	190,0	7,0	6,0	3,0	0,0	0,0	110,0	17,0	151,0	81,0
1957	194,0	0,0	37,0	57,0	108,0	2,0	0,0	8,0	59,0	696,0	337,0	161,0
1958	107,0	22,0	50,0	29,0	14,0	2,0	1,0	0,0	33,0	171,0	446,0	96,0
1959	40,0	53,0	21,0	163,0	92,0	14,0	25,0	33,0	93,0	94,0	88,0	22,0
1960	92,0	109,0	180,0	48,0	58,0	11,0	0,0	0,0	52,0	26,0	7,0	188,0
1961	141,0	12,0	88,0	16,0	46,0	6,0	6,0	0,0	67,0	31,0	91,0	105,0
1962	55,0	35,0	179,0	21,0	0,0	20,0	1,0	1,0	14,0	327,0	84,0	42,0



Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1963	122,0	88,0	91,0	47,0	38,0	53,0	163,0	4,0	121,0	127,0	10,0	169,0
1964	386,0	89,0	16,0	251,0	27,0	13,0	2,0	26,0	14,0	70,0	58,0	147,0
1965	208,0	51,0	56,0	17,0	4,0	0,0	0,0	33,0	28,0	579,0	10,0	52,0
1966	30,0	6,0	131,0	185,0	173,0	0,0	0,0	0,0	21,0	165,0	50,0	26,0
1967	27,0	253,0	30,0	20,0	3,0	2,0	19,0	17,0	10,0	190,0	38,0	111,0
1968	180,0	55,0	33,0	8,0	16,0	53,0	0,0	0,0	35,0	103,0	15,0	268,0
1969	42,0	33,0	172,0	31,0	15,0	0,0	18,0	18,0	391,0	336,0	27,0	171,0
1970	25,0	11,0	36,0	13,0	47,0	2,0	0,0	0,0	58,0	100,0	3,0	171,0
1971	71,9	147,3	64,8	26,5	21,8	3,3	0,6	3,8	99,3	284,0	85,2	117,5
1972	64,4	57,8	87,1	60,4	8,5	0,0	44,8	11,7	14,8	173,2	0,8	515,2
1973	343,3	122,7	209,8	39,0	8,0	4,5	2,0	81,5	16,6	137,8	10,9	187,7
1974	12,8	118,3	25,3	80,3	6,2	0,0	0,0	3,0	48,8	124,5	70,5	0,6
1975	2,8	102,2	60,8	17,8	21,2	0,6	0,0	81,0	9,6	144,6	214,6	129,4
1976	120,2	168,6	143,2	23,6	38,2	23,0	30,2	98,6	11,4	228,6	211,4	153,8
1977	162,6	16,0	3,6	61,0	1,6	2,4	0,0	0,4	52,6	5,0	18,0	55,6
1978	106,0	13,2	26,6	73,8	24,6	14,0	0,0	4,0	25,6	289,0	140,0	26,6
1979	57,4	135,8	43,2	117,6	14,6	1,2	3,4	3,2	59,2	194,2	59,6	17,0
1980	79,4	94,8	86,2	39,0	53,8	0,4	0,0	5,6	30,4	30,6	47,8	135,0
1981	51,4	77,0	0,8	6,2	2,0	0,0	0,2	9,4	15,0	11,0	41,2	53,4
1982	362,6	180,4	75,8	121,8	11,4	0,4	0,0	11,6	31,8	240,8	133,2	81,2
1983	2,8	22,8	28,8	13,0	4,8	1,4	33,6	13,4	84,0	231,8	262,6	80,2
1984	9,2	86,0	28,0	38,2	2,6	0,0	0,0	2,0	52,4	60,4	75,4	299,4
1985	532,4	29,2	103,6	46,0	19,4	0,0	0,0	0,0	51,4	95,2	14,4	51,0
1986	33,4	66,6	143,4	0,4	5,6	6,4	0,0	2,0	99,0	171,6	322,0	125,4
1987	35,8	65,8	72,6	16,4	21,8	0,8	0,0	0,0	15,0	10,6	30,4	19,6
1988	117,2	15,0	91,8	12,4	0,0	2,0	0,0	48,6	37,6	8,4	86,2	145,6
1989	113,4	176,0	28,0	8,4	34,6	2,4	3,6	6,4	35,2	46,8	111,0	322,2
1990	251,2	11,0	2,2	33,2	44,8	0,4	0,4	68,2	12,8	46,6	302,4	143,6
1991	157,0	55,4	121,4	48,4	11,4	3,4	0,0	9,4	99,2	45,6	59,2	173,6
1992	397,8	46,0	20,6	17,8	83,8	19,2	4,0	25,0	10,0	29,6	1,0	299,8
1993	43,6	92,6	23,6	19,2	231,0	0,0	0,0	2,6	11,4	82,6	281,2	168,4
1994	82,0	37,4	1,4	68,8	5,0	18,0	61,6	1,0	28,8	236,8	115,2	40,6
1995	141,6	35,4	29,0	17,8	7,0	0,0	3,4	45,4	145,8	17,2	93,2	195,4
1996	195,0	396,0	182,0	10,4	15,4	21,2	19,2	23,4	23,4	80,0	5,0	219,2
1997	109,8	32,4	100,6	34,8	6,0	4,6	0,0	82,4	127,0	437,6	153,6	93,0
1998	110,2	28,6	67,2	62,8	19,4	0,0	0,0	0,0	58,4	22,8	45,8	28,8
1999	33,0	13,6	30,8	5,2	1,6	0,4	21,8	45,0	88,6	8,4	374,8	176,6
2000	274,4	42,8	2,0	46,4	23,0	0,0	0,0	0,0	69,8	38,8	7,6	71,0
2001	78,4	19,6	3,8	20,8	32	1,6	0	33,8	0,2	0	57,8	79,8
2002	34	31,8	12	28	41,2	0,4	8,6	31	49,8	12	113,8	22
2003	115,4	102,8	50,8	144,2	2	2,8	0	8,2	332	67,4	172,4	125,8

Tabella 2.4.4 - Precipitazioni medie mensili stazione di Modica (mm)

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1921	68	147	114,6	130,6	17,6	6,2	0	9,7	78,8	47,3	101,1	118,8
1922	110,2	77,5	19,8	9,2	91,6	2	0	3,4	14,1	28,2	55,7	130,9
1923	309,5	58,9	33,1	56,2	47,8	6,2	0	3,4	289,9	41,2	36,5	34,6
1924	108	39,8	59,8	50,1	3,3	2	10,5	3,4	9	168,8	101,1	377,9
1925	45	28,9	185,8	40,3	57,6	3,7	0	14,3	13,2	262,3	84,3	29,1
1926	35,4	42	68,1	16,6	25,9	18	0	3,4	37,1	73,9	86,7	117,9
1927	73,2	81,4	33,1	39,1	3,3	2	0	4,2	22,6	166,1	199,1	135,5
1928	339,8	93,4	176,9	102,6	5,5	2	0	20,1	65,2	44,6	81,2	124,4
1929	61	109	217	13	3	0	0	19	27	10	21	8
1930	117	141	0	15	2	20	0	0	65	154	74	72
1931	209	116	15	16	15	21	0	0	5	15	164	433
1932	102	174	60	0	0	1	0	0	60	29	95	82
1933	175	69	42	10	2	1	1	19	8	3	96	77
1934	150	26	22	14	23	1	0	0	16	42	32	67
1935	77	82	136	0	0	0	3	4	3	24	192	29
1936	20	17	8	66	48	11	0	10	36	58	308	271
1937	46	56	2	36	27	0	0	1	28	103	64	47
1938	150	100	87	73	7	0	0	12	125	52	281	73
1939	10	134	45	73	15	9	0	4	277	19	28	12
1940	207	10	44	81	56	18	1	42	5	109	34	85
1941	24	10	84	27	86	77	8	0	34	38	309	53
1942	191	101	257	6	1	49	0	26	9	33	157	293
1943	51	92	222	10	62	0	0	0	0	179	217	241
1944	37	76	65	53	4	0	0	48	7	93	26	674
1945	172	58	68	35	51	0	0	0	30	65	193	119
1946	299	32	129	83	20	0	0	4	62	209	74	282
1947	272	27	0	11	13	0	0	13	51	289	50	73
1948	<b>57,6</b>	<b>54,6</b>	<b>33,1</b>	<b>30,6</b>	<b>10,8</b>	<b>17,1</b>	<b>3,9</b>	<b>7,6</b>	<b>110,3</b>	<b>122,4</b>	<b>125</b>	<b>291,8</b>
1949	339	156	147	9	83	10	13	5	31	138	159	49
1950	373	143	113	43	27	69	14	20	59	107	116	138
1951	214,5	36	66,8	12	11	0	11,3	18,4	221,7	412	47,1	155,5
1952	139,9	95,2	74,3	12,9	23	24	0	14	0	21,1	45,9	87
1953	168,4	35,7	395	64,7	66,4	24,8	0	19,7	28,9	479,5	197,7	204,3
1954	205,3	79,3	113,2	148,3	34,2	5,7	0	0	10,6	73,2	120,7	133,2
1955	<b>144,3</b>	<b>30,5</b>	<b>112</b>	<b>64,1</b>	<b>19,1</b>	<b>2</b>	<b>1,7</b>	<b>30,2</b>	<b>84,7</b>	<b>56,2</b>	<b>30,2</b>	<b>70,7</b>
1956	143,3	196,9	184,6	35	1,3	0	0	0	62,5	155,9	208,8	243,1
1957	323,9	6,2	57,5	100,3	79,5	0	0	0	90,4	410,9	396,6	123,9
1958	78,9	41,4	18,9	41,9	37	0	0	0	29,8	93,3	457,8	256,8
1959	<b>59,1</b>	<b>60</b>	<b>31,2</b>	<b>111,7</b>	<b>77,2</b>	<b>9,1</b>	<b>20</b>	<b>9,7</b>	<b>60,9</b>	<b>110,1</b>	<b>111,4</b>	<b>33,7</b>
1960	81,6	54,7	147,6	32,7	51,6	2,5	0	0	33,6	22,9	6,8	95,4
1961	64	0	81,4	5,2	13	8,6	0,3	0	36,9	18,2	80,9	96,6
1962	56	33,5	107,2	14,1	0	10,6	0	0	20,8	195,5	91,7	29,8
1963	86,5	100	74,3	94,7	33,5	14,9	57,1	70,8	85,2	87,5	40,4	64,1
1964	249,9	38,7	12,3	96,6	21,3	7,3	0,5	11,4	72	67,2	58,8	108,3
1965	205	32,4	45,8	17,5	1,6	0,3	0	26,4	25	353	20,8	18
1966	21,3	14	170,9	58,6	98,5	6	0	0	48,6	103,7	61	23,6

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1967	34,4	163,5	25,3	14,4	0	0	0	6,3	6,3	226,6	48	126,4
1968	99,7	43,1	38,2	11	27,3	27,7	0	9,5	19,6	9,5	22,6	197
1969	23,8	47,4	129,3	16,8	12,3	0	15	15	188,3	280,9	32,7	151
1970	45	7,3	28	15	24,5	0	0	0	45	199,6	1,8	172,8
1971	53,5	133,3	48,3	21,2	17	3,6	0	0	115,6	206,7	97,5	113,8
1972	39,7	27,9	109,7	28,7	3	0	19,6	6,9	50,7	217	5,6	255
1973	207,6	67,7	94,6	20,1	3,8	3,6	3	11,4	4	52,8	5,9	144,4
1974	19,8	125,3	14,4	62,3	1,3	0	0	2	33,2	96,4	52,3	0
1975	31,8	131,3	22,4	20,8	26,7	1	0	119,3	0	22,4	146,9	32,9
1976	98,4	118,3	106	5	0	23	20	99,3	2,4	302,8	140,8	64,2
1977	149,9	6,3	6,1	36,5	17	8	0	2	93	17	12,6	74
1978	82,1	29,3	14	65,9	12	0	0	25,5	17	168,2	74,5	25,4
1979	22,6	80,6	28,4	71,2	6,4	3	0	6	59,4	152,8	58,4	9
1980	16,6	86	46,9	26,3	20	0	0	0	65	11,3	12,9	64,7
1981	25,6	42,4	0	2,4	0	0	0	4	23,6	3,3	30,7	17,2
1982	166,3	70	36	100,2	1,5	0	0	2	136	152	103,4	62,9
1983	1,2	24,6	6,6	11,5	7,6	12	22,2	34,7	95,2	102,6	220,6	70
1984	6,5	49,5	12,3	35,4	1	0	0	12,6	63,1	37	40	179,8
1985	<b>390,8</b>	<b>42,2</b>	<b>76,9</b>	<b>37,3</b>	<b>19,7</b>	<b>4,3</b>	<b>0,9</b>	<b>7,6</b>	<b>54,1</b>	<b>90,8</b>	<b>34,4</b>	<b>60,8</b>
1986	<b>51,2</b>	<b>58,8</b>	<b>99,6</b>	<b>13,9</b>	<b>12,8</b>	<b>6,3</b>	<b>0,9</b>	<b>8,5</b>	<b>76,5</b>	<b>131</b>	<b>239</b>	<b>107</b>
1987	7	24,5	49,6	24,7	12,1	0	0	0	72,7	13,9	55,9	21,5
1988	48,3	3,3	37,6	7,2	0	1	0	13	19,7	16	72,3	63,2
1989	133,5	106,2	13,7	4,9	2	2,2	37,4	0	15,8	44,3	130,4	273,6
1990	127,3	4,6	7	20,1	25,5	0	20	53,4	39,2	32,4	141,3	163,5
1991	158,1	48,2	81	36,5	5,1	10	0	30,4	105,5	111,7	22,2	333,7
1992	231,9	35,8	22,2	13,7	100,8	25	2	8,2	6	18,4	3,2	394,5
1993	49	97,4	7	8,6	93,6	0	0	1,4	21,6	105,6	199,6	217,7
1994	108,5	43,5	4	66,4	3,2	16,4	27,3	0	45	111	68,4	22,6
1995	145,2	17,9	20,2	9,4	22,2	0	0	12,8	192,6	28,4	194,4	149,3
1996	145,8	331,7	266,4	7,8	14,2	19	25,4	43	19,6	110,7	1,5	199,1
1997	113,2	47,4	93,4	28,2	9	4	0	83,2	176,8	314,8	142,6	179,4
1998	105,8	21,6	77	23,2	12,2	0	0	0	26,8	24	72,4	33,8
1999	29,0	17,0	33,8	8,0	0,0	0,2	0,0	29,2	64,0	8,4	469,4	117,4
2000	151,8	50,6	1,8	74,2	49,0	0,0	0,2	0,0	86,8	44,6	24,6	80,8
2001	95,8	67,0	6,6	15,4	20,4	1,4	0,0	1,8	0,8	0,0	57,6	149,6
2002	37,2	12,6	16,4	22,4	42,6	0,2	25,6	1,2	28,4	14,2	102,8	20,6
2003	159,4	134,0	66,0	137,0	3,6	1,6	0,0	9,4	284,6	75,6	132,2	89,8

Tabella 2.4.5 - Precipitazioni medie mensili stazione di Monterosso Almo (mm)

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1921	42,7	135,5	104,8	64,9	23	34	13,8	33,4	45,3	55,3	82,5	67,2
1922	129,1	82,5	29,4	35,5	87,2	6,7	5,7	5,1	20,4	54,5	59,5	43
1923	317	146	53	50,2	31,2	6,7	9,4	7,1	27,8	27,1	49,4	138,8
1924	131	54	71	72	4	27	16	0	4	251	117	264
1925	16	33	144	71	89	12	0	0	72	162	128	34
1926	58	49	79	40	67	21	4	27	45	24	49	143
1927	133	98	47	57	3	0	0	14	11	53	135	145
1928	190	81	262	201	8	0	65	16	22	17	67	164
1929	127	76	150	43	8	47	0	34	171	48	110	33
1930	111	188	56	50	48	32	0	0	85	152	92	200
1931	200	243	32	41	31	15	6	0	22	21	240	172
1932	84	141	81	1	3	0	1	0	17	43	152	35
1933	212	150	77	35	9	14	0	13	20	6	103	227
1934	219	67	43	34	150	48	0	0	58	70	79	100
1935	185	86	159	0	0	29	1	11	32	89	117	77
1936	8	23	32	59	43	26	0	126	51	13	165	145
1937	56	87	19	30	61	23	0	0	55	60	65	98
1938	58	173	17	77	24	5	0	21	76	59	110	124
1939	34	110	83	28	60	55	0	15	55	27	36	96
1940	240	38	61	118	107	21	19	26	14	105	26	108
1941	64	59	33	79	40	19	0	10	34	47	211	45
1942	200	138	86	4	0	26	0	16	3	0	69	105
1943	108	68	109	34	44	0	11	0	20	137	150	165
1944	21,1	73,7	128,4	43,8	19,7	17	5,7	18,6	46,9	61,9	40	137
1945	132,7	20,6	37,7	35,5	6,5	6,7	5,7	11,9	19,3	36,2	84,8	69
1946	143	15	90	57	15	0	0	0	0	227	96	279
1947	65	49	4	24	8	0	8	23	16	194	17	133
1948	133	33	18	74	19	0	31	11	57	147	102	101
1949	169	35	85	4	21	5	15	11	1	46	103	18
1950	199	112	76	50	22	33	1	30	8	148	69	128
1951	161,7	25	53,5	0,5	28	0	24	11,4	40,8	441,9	49,1	90,4
1952	94,3	97,5	69	37,1	13,6	0	4,9	14,2	0,4	27	83,6	32,3
1953	107,5	60,5	118,3	54,5	51	40,8	0	107,5	23,3	256,3	64,2	42,8
1954	127,4	133,6	73,3	117,4	33,3	0	0	0	2	59,6	107,9	104,7
1955	138,7	11,4	111,7	88,6	3	0	4,3	21,2	141	66,3	57,5	67,7
1956	28,8	148,3	77	11,4	3,4	0	0	0	74	49,8	118,8	96,6
1957	224,4	0	34,4	23,8	56,3	0,2	1,6	5	65,6	215,8	234,6	134
1958	83,6	35,8	81,8	40,6	28	5,2	1,6	7,4	64	66	293	125,6
1959	63,8	17,6	36,6	131,4	132,6	11	24,4	0	16,6	44,2	102,4	68,2
1960	139	52,4	133,2	64,8	37,8	9,4	0	0	4	14,5	19,4	160,2
1961	123,2	20,6	49,6	22	15,6	11,4	0	31	54,8	27,4	62,2	56,6
1962	27	42,8	67,4	16	1	8,6	0	3	3	125,6	50,6	57,5
1963	59,5	61,5	36,6	28,6	42,6	17,4	39	5	36,6	63,6	11,6	126,2
1964	135,2	39,8	43,4	61,8	54,8	37,8	60	26,2	28	56,2	40,6	186,2
1965	139	81,4	26,6	54,2	2	0	0	39	38	223,8	37,4	71,2
1966	83,2	34	106	121	68,4	2,2	0	0	72,2	114,8	97,6	40

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1967	104,4	128,8	46	42	6,2	0	43,8	1,8	20,8	26,6	60,6	91,2
1968	157,2	50,6	27,6	11,4	13,8	34,8	8,2	0	22,4	50,8	48,2	149,8
1969	102,6	61,8	108	4,4	19	0	12,8	24,8	352	82,8	58	207
1970	63,4	24,6	47,8	16,2	23,8	21,4	0	0	39,4	72,4	5	124
1971	143,4	142,8	85,2	31,2	43,2	0	1	0	58,6	87,8	71,8	69,8
1972	134,6	146,2	96,6	32,8	61,6	0,4	10,4	2	7,8	141,4	1,8	205,2
1973	292,8	159	89,6	39	16,4	0	5,2	39,4	41	43,2	27,8	172
1974	32	108,4	35,6	95,8	9,2	8,4	0	16,4	62,2	72,8	83,6	8,2
1975	19,6	140	82,2	8,4	28,2	7,6	0	140,8	55,6	68	172,2	70,6
1976	46,8	122,8	69,2	21,2	23,4	36,4	36,2	12	26,4	191,6	176	149,2
1977	91,6	23,4	1	40,6	3	3,8	0	1,6	19	42	20	25,2
1978	161,2	18,2	20,6	107,4	36,8	51,6	0	26,8	11,6	94,6	69	44,8
1979	49,4	122,2	39,4	123,6	39,8	14,4	0	13,6	54,2	115,2	107,4	20
1980	109,2	74	125,8	57,8	35,4	0	0	0	11,4	75,4	70	127
1981	97,4	74,8	7,6	1,4	5	0,2	0,2	9	24,2	22,6	23,6	78,6
1982	278,6	152,8	120,8	83,8	34,8	10	1,6	0,4	29,8	145,8	151,4	112,6
1983	2,2	32,2	37,2	3,6	1,8	7,4	13	9,8	56,8	90,8	116,6	54,6
1984	5	39	43,8	37,6	0,6	0,2	0	30,2	24,8	25	125,6	282
1985	502,4	52,8	92,6	68	0	0	12,2	0	24,4	109,6	46,8	10,2
1986	67,4	106,4	139,2	3,4	11,2	2,8	8,8	8	45,4	137,4	270,8	126
1987	50	61,4	87,2	41,4	46,6	5	6,2	18,8	20,6	10,8	17,2	30,2
1988	77,6	43,6	142,2	44,4	0,2	4,2	0	10	71,8	40,2	94,4	122
1989	48,4	101,2	24	20,2	22,6	20,2	24,4	70	16,2	107,4	72	114,2
1990	135,6	16,4	15,6	71,2	53	1	0,6	40,2	3,6	32,2	54	147,4
1991	93,2	69,6	23,8	40,2	15,2	4,2	0	35,6	57,6	76,6	47	146,4
1992	354,6	20,8	41,2	39,2	98,2	26,4	26,4	44,8	48,8	32,6	8	158,8
1993	24,4	33,8	39,4	21,6	59,8	0	0	4	19,2	67,4	138,2	150,2
1994	83,6	57,6	6,2	47,8	17,4	19	58,6	4,4	36,4	114,4	67,2	68,8
1995	39,6	25,4	36,6	25,2	29,4	0	2	18	70,2	15,8	140,8	136,4
1996	145,2	197,8	106,6	30,6	29	33,6	6,6	14,2	40,6	109,4	39,6	180,4
1997	77,2	<b>32,4</b>	<b>62,2</b>	<b>42,6</b>	<b>18,6</b>	<b>5,6</b>	<b>0</b>	<b>91,2</b>	<b>43,4</b>	<b>238,8</b>	<b>132,4</b>	<b>58,2</b>
1998	32,2	<b>16,8</b>	<b>69,2</b>	<b>64,2</b>	<b>16,8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>47,6</b>	<b>58</b>	<b>23,2</b>	<b>60,8</b>	<b>57</b>
1999	80,2	<b>28,0</b>	<b>30,0</b>	<b>6,0</b>	<b>1,6</b>	<b>0,2</b>	<b>43,4</b>	<b>20,4</b>	<b>115,0</b>	<b>5,8</b>	<b>218,8</b>	<b>133,0</b>
2000	72,2	48,83	10,46	51,04	49,54	8,38	31,66	20,32	89,87	76,83	31,29	163,56
2001	14,4	1,2	0,2	4,2	30,4	0,4	0	0	0	0,4	12,2	27,6
2002	61,6	37,8	33,4	27,6	16,8	2,8	29	8	18	0,4	110,2	31,95
2003	119	91,61	38,84	102,48	11,39	31,03	0	16,4	107,6	31,6	35,6	21

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

In particolare è stata utilizzata la seguente espressione:

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

dove:

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

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

$1, 2 \dots n$  = numero delle stazioni pluviometriche considerate;

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

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

$S_{tot}$  = superficie totale del bacino sotteso.

Nella tabella 2.4.6 sono riportati gli afflussi ragguagliati per il periodo 1921÷2003 al bacino sotteso dalla sezione di chiusura.

Tabella 2.4.6 - 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
1921	61,4	155,6	117,3	121,2	9,2	35,3	22,7	31,2	42,8	25,9	89,2	68,1	780,0
1922	203,6	125,4	6,6	6,9	64,0	0,2	0,2	0,2	8,2	65,1	35,8	58,4	574,6
1923	258,2	165,2	50,6	88,3	18,6	6,5	0,3	7,7	90,3	10,9	76,9	204,8	978,1
1924	112,9	74,2	89,7	68,8	1,8	1,1	0,8	0,0	4,4	205,6	82,5	241,9	883,7
1925	11,8	42,2	187,9	47,9	53,1	0,4	0,0	0,0	36,0	207,0	91,1	26,8	704,0
1926	81,5	49,0	82,8	35,4	63,9	32,6	0,1	0,8	23,3	62,0	53,3	151,6	636,4
1927	176,4	69,0	17,3	44,0	2,7	0,3	0,0	23,6	2,8	78,5	182,1	197,8	794,4
1928	215,8	93,9	293,0	169,6	6,9	0,0	14,2	19,6	55,1	51,3	54,6	143,7	1117,8
1929	91,2	70,6	181,2	30,4	18,7	20,2	0,0	19,6	98,8	39,8	99,8	37,0	707,4
1930	179,0	136,0	54,8	36,1	12,4	2,9	1,2	0,0	60,3	92,0	44,5	182,8	802,1
1931	196,7	338,5	43,0	36,9	22,5	18,2	0,2	0,0	32,5	26,1	184,4	137,6	1036,5
1932	81,3	107,1	117,6	2,3	1,5	0,6	1,3	5,6	64,2	55,2	178,4	42,6	657,7
1933	162,6	171,2	62,8	22,0	6,1	6,3	12,4	20,3	30,8	31,7	108,8	186,0	820,9
1934	199,4	61,2	58,1	28,1	43,1	26,7	0,0	0,0	20,9	81,4	67,4	120,0	706,5
1935	161,1	51,4	180,1	2,2	0,0	24,4	0,1	14,4	40,1	96,1	78,7	80,7	729,2
1936	14,6	30,4	34,2	58,3	50,8	9,8	0,0	53,3	18,3	10,7	188,0	92,6	561,1
1937	43,2	226,6	22,9	56,2	45,5	5,7	0,0	2,1	77,2	52,7	97,7	155,7	785,4
1938	123,5	149,6	30,4	71,7	31,6	0,1	0,6	21,4	30,0	89,9	116,1	149,2	814,2
1939	60,6	156,6	85,5	26,5	26,6	50,0	0,0	2,3	92,7	40,7	31,7	74,2	647,3
1940	242,6	32,8	46,3	99,2	66,2	22,3	0,6	33,1	5,3	84,4	28,5	166,7	827,9
1941	74,9	56,7	31,5	77,9	44,1	6,2	0,0	0,3	38,7	76,8	157,5	66,1	630,8
1942	309,9	139,7	113,7	5,5	0,6	30,3	0,0	27,3	10,2	17,4	43,8	137,0	835,3
1943	76,9	56,2	123,2	27,2	34,7	1,1	8,1	0,2	0,6	162,8	192,6	125,1	808,6
1944	50,5	67,9	50,6	40,0	7,1	5,1	0,2	26,8	65,0	68,1	50,0	292,9	724,3
1945	257,0	24,2	36,5	14,2	4,0	0,3	1,1	1,8	10,9	13,3	110,9	108,8	583,1
1946	142,5	9,5	48,1	36,1	3,6	0,1	0,2	0,2	13,0	141,5	98,6	209,9	703,3
1947	147,7	81,8	0,7	15,3	11,6	26,2	6,3	4,9	14,7	222,9	25,2	151,8	709,0
1948	119,2	32,7	6,2	39,3	6,8	0,2	26,5	0,5	108,2	132,9	107,9	118,8	699,2
1949	205,9	33,5	84,6	1,1	19,8	12,7	8,1	6,0	8,6	27,7	127,9	30,9	567,0
1950	234,8	86,5	63,1	63,7	16,2	24,7	15,2	8,5	5,7	195,8	107,0	219,9	1041,1
1951	160,5	59,4	56,6	6,2	29,5	0,1	0,9	16,6	72,2	489,7	57,5	63,6	1013,1
1952	89,5	122,0	53,9	39,9	23,5	0,1	12,8	0,7	6,4	12,3	67,2	81,0	509,4
1953	223,9	94,1	208,7	41,8	22,5	44,4	0,0	50,1	4,4	276,5	71,8	54,6	1092,8
1954	100,1	150,2	35,7	102,8	9,3	1,6	0,4	1,1	15,9	66,6	121,7	121,9	727,3
1955	187,0	47,3	96,0	39,1	2,8	0,0	0,8	6,7	106,5	138,2	66,6	65,4	756,2
1956	45,4	195,1	80,6	10,8	9,8	0,0	0,0	0,0	63,5	74,6	145,3	121,1	746,3
1957	158,9	1,4	30,3	33,6	31,8	0,0	1,7	4,5	66,3	277,6	204,4	107,3	917,8
1958	77,0	33,3	53,9	21,1	32,7	13,4	2,4	0,8	13,6	85,0	323,5	120,2	776,9
1959	72,2	37,7	32,1	94,7	34,5	8,0	17,0	0,2	12,7	41,9	118,8	47,5	517,2
1960	93,1	33,7	124,2	66,3	38,1	23,8	0,0	0,0	22,8	13,9	29,0	177,9	622,7
1961	119,0	19,1	33,4	56,5	2,3	9,9	20,0	3,8	45,4	40,8	88,1	45,0	483,2
1962	33,4	50,4	55,1	16,5	0,6	1,9	0,7	11,0	19,3	117,3	85,7	62,8	454,7
1963	42,3	90,5	25,7	35,3	60,2	19,6	76,2	17,1	49,4	80,5	13,6	100,8	611,2
1964	136,8	33,1	31,4	127,4	17,1	28,4	12,2	58,1	2,8	37,9	34,4	184,6	704,2
1965	144,0	93,3	26,9	34,0	5,5	0,0	0,0	81,5	14,0	243,5	36,8	68,4	747,7
1966	60,7	55,5	87,6	68,2	24,6	0,2	0,0	0,0	29,7	123,9	72,6	45,2	568,3
1967	57,8	90,4	30,2	19,7	12,6	0,0	5,2	15,1	17,4	75,3	60,0	126,5	510,2
1968	148,4	40,1	21,5	18,0	10,9	50,7	0,2	1,6	34,0	28,6	41,7	119,1	515,0
1969	87,6	62,2	98,6	11,6	15,8	0,0	1,1	8,2	171,4	71,3	58,8	185,0	771,6

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1970	57,4	32,3	51,2	16,1	15,4	2,0	0,1	0,0	58,9	47,7	10,4	114,0	405,6
1971	121,0	128,2	72,8	22,5	25,4	0,1	5,0	0,0	75,3	85,9	58,6	32,3	627,0
1972	96,9	80,3	47,8	21,7	16,8	0,0	0,3	1,9	12,2	108,8	0,1	136,2	523,0
1973	202,3	108,5	76,9	15,4	12,5	0,0	6,1	20,7	16,3	42,4	12,3	119,2	632,7
1974	34,4	97,4	45,9	67,8	10,3	26,7	0,0	2,4	49,0	109,7	55,6	18,3	517,7
1975	9,1	90,5	66,5	13,2	26,4	0,6	0,0	87,2	37,1	46,8	142,0	47,1	566,4
1976	42,0	107,5	89,3	7,3	17,4	37,9	3,3	2,6	13,5	200,4	219,9	148,2	889,3
1977	131,1	28,0	2,0	53,3	1,6	1,6	0,0	1,4	14,0	23,6	26,9	22,9	306,4
1978	152,3	34,5	25,2	78,5	24,8	2,5	0,0	6,6	10,7	76,9	109,2	61,9	583,2
1979	43,9	89,3	24,9	73,1	7,1	4,8	0,0	27,5	69,2	145,6	109,1	16,4	610,8
1980	47,8	59,6	102,2	23,2	19,0	0,2	0,0	0,0	24,9	37,0	49,0	113,1	475,9
1981	110,6	60,4	2,3	14,7	1,8	0,1	0,4	6,3	22,3	4,4	24,7	57,6	305,6
1982	119,5	94,4	44,9	92,3	30,5	8,3	4,6	0,7	28,0	81,5	168,5	135,2	808,5
1983	7,6	30,8	59,6	2,1	4,6	0,8	26,7	1,4	42,1	62,8	88,3	76,5	403,3
1984	18,9	49,8	39,8	32,9	0,0	0,1	0,0	3,8	52,6	43,9	57,5	212,2	511,4
1985	271,9	43,9	72,3	67,1	11,9	1,0	10,8	0,0	27,6	88,6	18,4	13,8	627,2
1986	59,2	82,5	78,2	2,4	52,4	1,1	2,9	7,9	54,5	139,7	151,5	56,7	688,8
1987	41,5	51,3	69,9	14,8	18,1	17,5	28,4	1,8	10,3	18,0	20,3	47,3	339,2
1988	80,5	61,3	50,0	15,6	0,0	2,5	0,0	15,2	46,1	18,1	70,3	81,1	440,6
1989	71,7	45,7	26,6	27,6	17,7	0,8	1,7	15,1	29,0	88,2	46,1	91,7	461,9
1990	106,8	33,1	6,0	74,7	29,2	3,9	1,3	15,7	51,8	32,1	40,8	199,0	594,4
1991	77,7	60,8	20,9	41,0	13,0	1,2	0,0	14,0	38,0	109,8	44,8	116,9	538,1
1992	330,0	23,6	39,1	23,8	35,6	10,8	21,9	26,8	44,9	40,3	8,3	151,3	756,5
1993	29,0	52,2	30,2	16,1	101,0	0,0	0,0	0,2	19,4	68,7	146,3	156,9	619,8
1994	74,4	43,3	10,2	45,6	6,6	10,4	24,9	26,3	40,2	90,6	60,5	79,4	512,3
1995	57,4	47,1	40,3	27,8	21,4	0,1	1,1	12,4	66,8	20,0	87,7	131,1	513,1
1996	146,7	281,9	150,6	43,7	21,5	23,1	14,0	33,4	48,7	94,3	36,1	162,4	1056,3
1997	71,2	59,9	60,9	51,2	8,7	4,8	0,0	64,4	144,4	156,0	147,4	74,1	843,0
1998	51,3	19,3	59,0	43,0	8,7	0,0	0,0	15,9	67,2	26,5	68,6	62,0	421,4
1999	74,5	39,1	40,8	8,8	0,5	0,5	34,7	19,4	53,5	31,1	222,9	164,4	690,2
2000	157,4	19,6	2,6	50,8	17,5	21,2	1,4	0,9	37,0	28,6	31,1	124,9	493,1
2001	98,9	32,9	28,6	44,0	44,9	1,1	0,0	38,8	3,0	12,2	53,5	38,2	396,1
2002	55,5	27,3	17,4	26,1	21,7	0,3	2,4	25,0	10,2	65,1	102,8	67,0	420,7
2003	153,8	73,6	24,5	79,3	6,0	11,0	0,0	13,7	176,6	57,0	70,4	134,4	800,3



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

Sul bacino è presente una sola stazione idrometrica in corrispondenza dell'invaso S. Rosalia. Questa stazione presente nel bacino sin dal 1961, prima della realizzazione dell'invaso, ha funzionato solo fino al 1964. E' posta a 336 m s.m.m., sottende un bacino di circa 98 Km<sup>2</sup> e ha un'altitudine media di 571 m s.m.m.

Il deflusso medio annuo misurato risulta di 123 mm, pari a 12 Mm<sup>3</sup>/anno.

Dati così limitati non permettono di individuare una legge di correlazione tra afflussi e deflussi; per poter effettuare un bilancio idrologico, anche se indicativo, si è utilizzato un coefficiente di deflusso ottenuto come valor medio dei dati rilevati alla stazione.

#### 2.4.3 Valutazione dei volumi di prelievo sottesi nei medesimi ambiti territoriali

I prelievi effettuati sul corso d'acqua principale consistono nella derivazione alla Foce del fiume (a circa 5 m s.l.m.) di circa 100 l/s (9 Mm<sup>3</sup>, concentrati nella stagione irrigua) per l'irrigazione del comprensorio Scicli.

#### 2.4.4 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 provenienti dalla stazione termometrica di Ragusa, l'unica presente all'interno del bacino, per le quali si dispone di 21 anni di osservazione (in particolare dal 1980-2000) (tabb.2.4.7 e 2.4.8), e dalle stazioni pluviometriche di Ragusa, Monterosso Almo, Scicli, Palazzolo Acreide e Modica. Per calcolare l'altezza di pioggia media annua per l'intero bacino sono state eseguite le medie ponderate rispetto alla superficie dei dati disponibili, ottenendo dei dati di afflussi ragguagliati alla sezione di chiusura. La temperatura media mensile della stazione termometrica di Ragusa è stata ritenuta rappresentativa dell'intero bacino, la media annua di tali dati è il parametro da inserire nell'equazione di Turc modificata.

Tabella 2.4.7 - Temperature medie annue alla stazione di Ragusa.

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1980	11,4	11,6	13,0	13,8	17,0	22,1	24,1	25,8	22,9	19,9	16,5	10,9
1981	9,5	10,4	13,9	16,4	19,1	24,4	25,1	25,7	24,0	21,0	14,1	13,5
1982	12,3	10,2	12,3	14,7	18,4	25,1	27,5	27,7	24,7	20,5	15,7	12,6
1983	10,8	10,4	12,7	15,1	19,1	22,7	27,0	26,1	23,5	19,3	15,9	12,2
1984	11,9	11,3	12,8	15,0	19,7	23,0	26,8	26,0	22,8	20,0	16,3	13,5
1985	10,7	12,5	13,6	16,8	19,9	24,6	26,7	26,5	23,7	20,0	16,8	14,2
1986	11,4	11,7	13,8	15,3	20,3	23,9	25,8	27,5	24,3	20,4	16,1	12,0
1987	11,2	12,5	11,3	15,3	17,5	22,3	27,6	27,7	26,7	22,4	17,0	14,7
1988	13,1	13,7	15,0	18,2	21,7	23,2	30,2	29,9	25,2	22,5	16,3	13,1
1989	11,8	12,3	14,2	16,4	19,2	23,2	27,1	27,1	24,3	18,6	17,0	14,9
1990	12,2	13,8	15,1	16,9	20,1	24,4	28,0	27,5	24,9	22,1	17,1	11,8
1991	11,8	12,0	14,9	15,6	17,8	23,6	27,1	27,5	24,7	20,8	15,9	10,3
1992	11,5	11,4	13,0	15,6	19,0	23,3	25,5	27,8	24,4	21,2	17,0	14,0
1993	11,9	11,1	12,2	15,9	19,2	23,5	25,3	27,6	19,9	6,4	16,0	12,1
1994	12,4	12,5	14,5	15,2	20,4	23,8	27,5	29,4	25,2	21,0	17,3	14,0
1995												
1996												
1997	13,5	13,1	14,3	14,6	21,0	25,8	27,0	27,6	26,1	22,5	18,8	15,0
1998	12,1	13,1	12,4	16,3	18,9	24,0	27,4	27,3	23,5	20,9	15,3	12,3
1999	11,8	11,1	13,4	16,7	21,8	26,4	27,9	30,1	25,6	21,1	15,4	12,4
2000	8,8	10,1	12,1	15,4	19,7	23,6	26,7	27,4	24,2	19,7	16,6	13,2

Tabella 2.4.8 - Temperature medie annue alla stazione di Monterosso Almo

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1980	7,4	8,1	9,7	9,6	13,8	20,9	23,7	24,4	21,5	16,3	14,0	6,7
1981	5,1	6,9	12,3	14,4	16,5	23,1	23,2	24,5	21,9	19,2	11,2	9,3
1982	9,3	7,2	8,4	12,5	17,5	23,8	26,2	25,6	22,7	17,3	12,5	8,7
1983	8,3	6,9	10,0	14,7	18,7	21,0	26,5	23,9	20,9	16,2	12,4	8,6
1984	7,7	7,2	8,6	10,9	16,8	20,8	25,6	24,4	20,5	17,4	13,5	9,3
1985	6,8	9,1	9,4	13,7	17,8	22,5	25,3	25,1	21,6	16,5	14,5	10,7
1986	7,4	7,5	9,7	12,8	20,5	21,3	24,1	26,1	24,1	17,2	12,0	7,9
1987	7,6	8,0	6,9	12,7	15,4	21,8	26,8	26,0	24,9	19,2	12,8	11,5
1988	10,1	8,3	9,6	14,1	19,2	23,1	28,8	26,1	20,9	18,5	10,9	8,4
1989	8,9	9,4	12,3	14,2	16,8	20,8	25,0	25,0	21,8	15,7	13,4	11,5
1990	8,8	11,5	13,0	12,9	17,6	23,2	25,3	24,2	22,8	19,7	14,1	8,2
1991	8,6	8,4	12,1	11,4	14,5	22,7	25,4	25,7	22,0	18,6	12,7	6,3
1992	8,4	7,9	10,1	13,7	16,7	21,5	24,1	26,9	22,6	17,8	14,9	9,6
1993	9,5	7,6	10,0	13,9	19,6	23,5	25,9	28,3	22,7	19,9	14,0	10,9
1994	9,2	8,8	13,7	12,8	20,3	22,4	25,9	28,8	24,0	18,6	14,7	11,1
1995	7,7	11,4	9,6	12,8	19,1	23,3	27,2	25,2	22,0	16,7	10,1	9,7
1996	8,4	5,7	7,4	10,4	15,9	20,6	23,8	23,6	18,0	15,0	13,0	9,8
1997	9,1	9,1	13,0	10,4	18,3	23,4	25,0	23,3	20,6	16,7	13,0	8,9
1998	8,6	10,3			17,8	25,2	27,8	27,2	22,0	19,3	13,1	9,5
1999	8,9	6,8	10,8	14,0	21,3	25,2	25,2	29,3	23,8	21,0	14,1	10,3
2000												

La tabella 2.4.9 mostra i valori calcolati nel modo sopra descritto.

**Tabella 2.4.9 - 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	16,0	631,7	490,7	326,4
1981	16,8	656,3	236,4	229,6
1982	17,2	668,4	899,0	331,9
1983	16,8	653,9	559,5	342,8
1984	16,7	652,8	480,4	333,3
1985	17,4	677,0	810,7	347,3
1986	17,2	668,4	812,2	341,7
1987	17,5	677,9	314,8	282,2
1988	18,3	710,1	433,9	340,8
1989	17,5	679,9	842,2	345,9
1990	18,1	702,2	762,0	366,8
1991	17,1	664,4	844,4	335,7
1992	17,4	675,4	885,3	338,1
1993	16,9	659,4	835,4	333,5
1994	18,5	716,6	630,5	376,6
1995	16,2	636,7	779,3	325,0
1996	14,3	588,5	1253,6	230,6
1997	17,9	693,6	1092,3	323,2
1998	18,3	710,8	421,0	336,6
1999	18,5	717,2	770,8	375,0
2000	18,1	701,7	645,2	369,6

## 2.4.5 Risultati

Nella tabella 2.4.10 sono indicati i parametri utili a descrivere, anche se indicativamente, il bilancio idrico superficiale del bacino dell'Irminio. In particolare come descritto in premessa sono presenti valori misurati di precipitazione annua, valori calcolati di evapotraspirazione reale media annua e dati presunti di consumi idrici e di apporti per irrigazione.

Il deflusso superficiale annuo è stato stimato come aliquota degli afflussi ragguagliati sull'intero bacino tramite un coefficiente di deflusso pari a 0,19 valor medio dei coefficiente di deflusso mensile rilevati alla stazione Irminio a S. Rosalia.

Inoltre i prelievi dal corso d'acqua sono stati considerati costanti in quanto questi sono rappresentati da derivazioni da traverse le cui concessioni sono durature e costanti nel tempo. Nella realtà si presume che esistano numerosi prelievi dal corso d'acqua effettuata da aziende piccole, le cui entità è di difficile valutazione.

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 2.4.10 - Bilancio idrico alla foce del fiume Irminio.**

	Precipitazione totale annua <b>P</b>	Evapotraspirazione reale media annua <b>E</b>	Prelievi idrici superficiali annui <b>Q</b>	Apporti irrigui <b>IRR</b>	Deflussi superficiali totali annui <b>D</b>	Infiltrazione <b>I</b>
Anno	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1980	475,9	330,7	54,1	43,2	90,4	44,0
1981	305,6	278,0	54,1	43,2	58,1	-41,3
1982	808,5	361,5	54,1	43,2	153,6	282,5
1983	403,3	318,8	54,1	43,2	76,6	-3,0
1984	511,4	342,6	54,1	43,2	97,2	60,8
1985	627,2	377,7	54,1	43,2	119,2	119,5
1986	688,8	371,2	54,1	43,2	130,9	175,9
1987	339,2	286,6	54,1	43,2	64,5	-22,6
1988	440,6	312,3	54,1	43,2	83,7	33,7
1989	461,9	341,5	54,1	43,2	87,8	21,8
1990	594,4	378,2	54,1	43,2	112,9	92,4
1991	538,1	356,7	54,1	43,2	102,2	68,3
1992	756,5	370,1	54,1	43,2	143,7	231,8
1993	619,8	390,1	54,1	43,2	117,8	101,1
1994	512,3	383,7	54,1	43,2	97,3	20,4
1995	513,1	329,9	54,1	43,2	97,5	74,8
1996	1056,3	276,5	54,1	43,2	200,7	568,3
1997	843,0	325,6	54,1	43,2	160,2	346,4
1998	421,4	318,4	54,1	43,2	80,1	12,0
1999	690,2	351,6	54,1	43,2	131,1	196,6
2000	493,1	341,9	54,1	43,2	93,7	46,6
media	576,2	340,2	54,1	43,2	109,5	115,7
Mm <sup>3</sup> /anno	146,7	86,6	13,8	11,0	27,9	29,5

L'infiltrazione media presunta nell'intero bacino è pari a 115,7 mm cioè circa 29,5 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 ingenti prelievi da pozzi e sorgenti per circa 33 Mm<sup>3</sup>.

Analogamente a quanto fatto per il bacino complessivo è stato effettuato un bilancio idrico per tutta quella parte del bacino sottesa dall'invaso Santa Rosalia. Per fare ciò sono stati calcolati gli afflussi ragguagliati della parte "montana" del bacino e, conseguentemente, sono state stimate tutte le altre grandezze caratteristiche del bacino. Nella tabella 2.4.11 sono riportati gli afflussi ragguagliati all'invaso S. Rosalia.

Tabella 2.4.11 - Afflussi ragguagliati al bacino sotteso dall'invaso Santa Rosalia espressi in mm.

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1921	52,9	158,8	127,1	96,8	15,4	43,3	20,8	32,2	49,0	75,6	93,9	75,4	841,2
1922	176,0	123,3	23,9	24,6	95,2	4,3	3,7	3,3	14,2	53,5	70,6	57,8	650,5
1923	333,4	159,6	57,6	66,8	32,3	7,9	6,1	22,0	44,1	19,7	59,1	178,3	986,8
1924	147,3	69,7	78,4	75,5	3,1	19,2	12,3	0,0	3,5	240,3	119,7	322,6	1091,6
1925	16,2	33,7	167,9	65,0	95,9	7,8	0,0	0,0	72,6	190,6	110,5	30,7	790,7
1926	70,4	53,5	81,7	34,4	65,6	20,5	3,5	17,6	40,7	31,2	53,8	141,3	614,1
1927	144,5	94,4	41,3	54,0	4,0	0,2	0,0	16,7	9,6	79,0	166,4	178,8	788,9
1928	243,4	93,8	289,1	185,3	7,3	0,0	65,5	13,7	35,1	27,1	68,0	171,4	1199,7
1929	116,8	87,9	177,9	41,9	10,7	37,1	0,0	30,1	149,0	48,5	100,7	31,6	832,2
1930	141,5	177,7	57,6	42,8	36,9	27,2	3,3	0,0	82,7	167,4	68,6	182,3	987,9
1931	203,7	256,9	42,2	41,2	36,2	16,6	4,4	0,0	25,2	29,8	242,1	182,6	1081,0
1932	92,1	137,0	90,8	2,2	10,3	0,4	1,0	6,7	38,9	44,1	157,2	44,8	625,4
1933	201,9	154,2	91,2	35,3	8,6	12,4	3,9	16,9	19,0	12,1	99,0	212,6	867,0
1934	231,2	68,2	49,2	31,4	116,6	38,5	0,0	0,0	51,7	82,8	92,3	103,6	865,6
1935	185,9	78,0	177,6	0,5	0,0	25,2	2,4	10,3	31,7	84,8	110,1	79,8	786,4
1936	8,6	26,4	32,2	60,7	49,0	21,2	0,0	100,4	37,4	11,9	190,3	142,4	680,5
1937	54,9	131,3	19,4	35,6	58,5	17,9	0,0	0,4	65,8	60,2	72,7	112,3	628,8
1938	81,4	159,9	26,3	80,4	30,6	3,2	1,6	21,0	64,6	89,8	122,0	135,5	816,4
1939	42,7	140,0	82,5	29,9	51,7	52,4	0,0	19,7	65,8	32,5	36,7	88,8	642,6
1940	250,5	37,8	58,0	115,7	90,9	27,0	12,3	33,8	15,2	98,6	23,4	127,9	891,0
1941	63,9	56,0	36,7	77,3	46,0	38,2	0,4	6,5	36,1	51,1	214,5	51,4	678,0
1942	229,0	142,6	105,0	3,8	0,2	25,3	0,0	22,0	10,0	4,7	62,2	129,1	734,0
1943	99,1	73,4	120,1	31,0	48,4	0,4	8,0	1,6	12,9	143,3	178,7	163,5	880,4
1944	29,1	66,0	99,4	42,1	15,4	12,4	3,7	20,5	42,9	62,9	43,8	202,2	640,3
1945	163,4	24,6	34,8	30,3	11,2	4,9	5,6	11,2	24,2	30,9	107,4	81,4	530,1
1946	152,2	14,6	84,8	61,1	16,7	0,4	0,0	0,0	12,7	202,9	98,3	258,1	901,7
1947	92,5	53,2	2,9	28,2	8,9	2,7	18,3	20,0	17,4	214,4	18,8	130,0	607,2
1948	120,2	33,2	14,8	67,6	15,1	6,0	31,5	9,0	71,4	139,2	102,2	111,9	722,1
1949	191,7	36,7	87,2	4,0	25,0	6,8	11,1	8,4	1,5	49,4	98,9	18,0	538,7
1950	228,2	104,6	71,2	50,4	20,8	28,6	6,5	24,5	5,7	145,7	78,6	141,2	906,0
1951	162,6	33,1	54,7	1,9	27,0	0,0	15,5	11,3	53,3	479,5	52,6	80,9	972,4
1952	90,4	103,4	67,0	35,0	18,8	0,5	8,4	14,5	5,0	23,2	77,9	49,4	493,4
1953	142,6	69,3	150,3	51,8	52,5	32,3	0,0	81,1	18,6	286,2	81,9	51,5	1018,0
1954	121,1	141,6	60,8	119,9	27,0	0,4	0,0	0,0	2,2	57,1	106,4	108,4	744,8
1955	151,9	16,6	112,2	77,2	2,6	0,4	3,3	20,4	129,9	74,5	53,2	77,1	719,2
1956	36,3	145,2	86,0	10,2	6,6	0,2	0,0	0,0	62,3	46,5	127,7	98,6	619,5
1957	201,2	0,4	30,9	27,7	49,7	0,1	1,6	7,5	73,9	236,3	218,4	113,9	961,4
1958	82,2	36,2	69,6	33,5	25,7	5,8	1,7	7,6	55,6	75,4	299,9	120,7	814,0
1959	57,2	21,5	31,5	127,6	106,7	14,7	25,3	1,8	18,0	50,1	94,2	53,6	601,9
1960	112,1	53,6	144,4	67,7	45,6	19,5	0,0	0,0	12,1	21,0	21,9	177,5	675,5
1961	130,9	19,9	52,4	37,4	13,4	11,1	5,5	21,3	46,7	30,4	74,6	54,8	498,2
1962	30,2	46,4	80,2	17,1	0,8	7,3	0,4	3,0	6,5	132,6	64,5	61,3	450,3

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1963	61,5	76,2	40,4	41,4	54,8	14,8	59,9	8,4	39,6	70,5	13,0	125,6	606,1
1964	158,2	45,6	38,7	93,3	40,4	49,6	48,8	34,2	20,7	51,7	39,2	188,3	808,6
1965	149,3	86,7	26,4	46,8	3,6	0,0	0,0	55,5	29,7	269,5	36,7	75,4	779,6
1966	72,0	36,1	96,9	95,8	71,7	2,0	0,0	0,0	62,7	121,8	88,8	37,5	685,2
1967	90,7	140,6	42,1	38,8	7,6	0,0	30,8	8,6	18,1	57,1	63,2	96,8	594,3
1968	137,7	51,4	27,7	12,9	12,3	38,8	5,7	0,0	25,3	62,5	51,1	136,9	562,3
1969	97,1	61,8	108,9	9,7	18,3	0,0	11,9	29,7	321,8	93,4	56,6	196,1	1005,2
1970	60,5	26,2	47,1	16,5	22,3	14,6	0,0	0,2	57,1	71,8	5,9	126,7	448,9
1971	132,9	136,8	77,8	28,4	38,2	0,0	2,2	0,0	46,6	78,9	60,6	62,8	665,5
1972	119,6	120,1	89,8	28,3	44,0	0,4	7,1	2,1	9,1	126,3	1,4	206,9	755,2
1973	273,7	135,6	96,1	36,2	14,8	0,5	3,4	35,9	35,6	42,9	25,1	161,9	861,7
1974	32,3	101,8	38,7	88,2	9,7	13,4	0,0	13,0	56,3	81,9	84,9	9,7	529,9
1975	16,9	126,9	80,7	10,6	25,9	6,6	0,0	120,1	50,7	61,4	161,6	72,4	733,9
1976	43,2	118,8	78,8	19,4	27,0	41,6	26,2	10,5	28,3	209,5	181,5	147,8	932,6
1977	97,2	23,5	1,6	41,1	2,8	3,6	0,0	1,6	22,1	35,4	20,6	23,7	273,1
1978	149,9	23,5	19,4	101,1	35,6	35,6	0,0	26,8	12,0	100,3	79,3	49,2	632,8
1979	50,8	107,7	36,3	110,4	31,5	10,9	0,0	16,7	61,3	119,5	105,3	18,3	668,8
1980	90,7	66,2	112,1	47,4	31,4	0,1	0,0	0,1	13,2	63,3	67,8	131,3	623,6
1981	98,9	72,5	5,3	4,5	4,0	0,2	0,6	9,0	28,1	17,3	22,1	74,1	336,4
1982	214,3	133,7	93,1	90,5	32,1	11,0	3,2	2,9	35,6	135,2	156,6	118,2	1026,3
1983	3,2	33,2	43,5	3,2	3,5	5,4	15,6	8,9	55,1	89,8	109,1	64,0	434,4
1984	9,3	44,3	45,1	37,7	0,5	0,3	0,0	21,6	32,6	40,3	102,5	254,5	588,9
1985	419,5	49,7	82,3	66,2	5,2	0,2	10,6	2,5	21,7	108,8	39,4	13,3	819,7
1986	65,5	98,3	119,5	2,8	23,0	2,6	6,9	22,7	40,1	134,1	227,1	101,8	844,5
1987	44,9	56,1	79,2	31,6	39,5	7,1	13,5	17,7	17,5	10,7	16,3	31,6	365,9
1988	74,7	45,2	125,2	36,3	0,1	4,1	0,0	12,2	64,6	31,0	82,6	107,3	583,4
1989	50,3	89,2	22,7	23,0	20,2	16,2	20,6	56,2	20,0	110,4	67,0	110,2	606,1
1990	124,9	19,9	12,3	79,2	47,2	1,4	2,5	42,4	14,6	32,8	51,8	156,3	585,2
1991	89,1	72,1	22,4	42,6	15,5	3,5	1,0	33,2	53,6	89,1	47,7	134,2	604,0
1992	325,7	19,1	39,3	35,7	79,2	23,2	22,2	39,6	55,0	32,6	7,6	149,0	828,2
1993	27,6	39,8	38,3	22,4	67,5	0,8	0,1	4,7	20,0	72,1	143,3	153,3	590,0
1994	82,4	54,1	7,0	53,9	14,5	18,0	60,2	13,0	42,0	110,3	83,3	70,6	609,3
1995	47,3	35,3	42,6	27,0	32,4	0,1	3,8	31,6	72,7	17,9	132,9	150,8	594,5
1996	168,5	248,5	132,3	36,3	26,3	34,4	12,2	31,8	41,9	102,9	37,2	190,2	1062,6
1997	83,8	39,1	67,8	47,5	15,8	5,8	0,0	85,3	76,5	222,5	141,9	63,9	850,0
1998	42,2	16,6	68,4	62,4	15,7	0,0	0,0	47,0	59,1	24,4	61,2	59,5	456,5
1999	78,7	28,6	34,9	9,2	2,2	0,4	39,0	28,2	102,9	10,8	214,1	156,1	704,9
2000	111,7	44,4	9,3	53,5	45,1	11,6	26,6	17,6	82,3	71,0	31,6	161,2	665,9
2001	44,0	13,1	8,8	15,4	32,5	0,9	0,0	24,9	0,8	4,2	24,9	37,6	207,3
2002	60,0	41,8	32,8	30,2	18,7	1,9	19,3	14,9	22,4	22,6	109,4	40,0	413,9
2003	135,3	89,1	36,8	100,8	10,7	28,9	0,0	20,0	165,8	40,5	58,6	56,3	743,0



Nella tabella 2.4.12 viene riportato il bilancio del bacino sotteso dall'invaso S. Rosalia, da notare che, almeno fino al periodo considerato, non sono stati effettuati prelievi ad uso irriguo. I fabbisogni irrigui sono stati invece distribuiti proporzionalmente sulla superficie del bacino, così come fatto in precedenza.

**Tabella 2.4.12 - Bilancio idrico all'invaso Santa Rosalia.**

	Precipitazione totale annua <b>P</b>	Evapotraspirazione reale media annua <b>E</b>	Apporti irrigui <b>IRR</b>	Deflussi superficiali totali annui <b>D</b>	Infiltrazione <b>I</b>
Anno	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1980	623,6	341,5	43,2	118,5	206,8
1981	336,4	294,6	43,2	63,9	21,0
1982	1026,3	336,1	43,2	195,0	538,4
1983	434,4	328,2	43,2	82,5	66,8
1984	588,9	349,2	43,2	111,9	170,9
1985	819,7	372,7	43,2	155,7	334,4
1986	844,5	361,4	43,2	160,5	365,9
1987	365,9	297,4	43,2	69,5	42,1
1988	583,4	324,9	43,2	110,8	190,8
1989	606,1	361,0	43,2	115,2	173,1
1990	585,2	377,3	43,2	111,2	139,9
1991	604,0	362,4	43,2	114,8	170,1
1992	828,2	364,6	43,2	157,3	349,4
1993	590,0	387,1	43,2	112,1	134,0
1994	609,3	402,0	43,2	115,8	134,8
1995	594,5	334,1	43,2	113,0	190,7
1996	1062,6	275,6	43,2	201,9	628,3
1997	850,0	324,8	43,2	161,5	406,9
1998	456,5	326,8	43,2	86,7	86,2
1999	704,9	350,9	43,2	133,9	263,3
2000	665,9	352,6	43,2	126,5	230,0
media	656,2	344,1	43,2	124,7	230,7
Mm <sup>3</sup> /anno	57,76	30,29	3,80	11,1	20,3

In questo caso i deflussi medi sono pari a circa 11 Mm<sup>3</sup>/anno e rappresentano gli apporti all'invaso, mentre l'infiltrazione media è pari a 231 mm, cioè 20.3 Mm<sup>3</sup> contribuiscono alla ricarica della falda del bacino Irrminio.

### **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 Irmínio (R19082CA001)**

Il bacino del fiume Irmínio ricade nel versante meridionale della Sicilia e si estende per circa 266 Km<sup>2</sup> interessando il territorio della provincia di Ragusa. Il bacino confina ad ovest con alcuni bacini minori e con il bacino del fiume Ippari, a nord con il bacino del fiume Acate, a nord-est con il bacino del fiume Anapo, ad est con il bacino del fiume Tellaro e con il bacino del torrente Modica-Scicli. Il fiume si sviluppa per circa 48 km e attraversa da nord a sud-ovest tutto l'altopiano ibleo, nasce dal monte Lauro e attraversa il territorio dei comuni di Giarrantana e di Ragusa prima di sfociare nel Mar Mediterraneo.

La stazione di monitoraggio denominata “Irmínio78” è localizzata nel comune di Scicli in località Masseria aestro, le sue coordinate geografiche sono rispettivamente 464196E e 4071574N.



**Figura 3.1.1 – Stazione di monitoraggio Irmínio 78**

La figura 3.1.2 mostra il posizionamento della stazione di monitoraggio all'interno del Bacino idrografico.



Figura 3.1.2 – Posizionamento della stazione all'interno del bacino

Tabella 3.1.1 – Classificazione dello stato ecologico ed ambientale

Bacino Irrminio	Luglio 2005-Giugno2006						
STAZIONE	IBE		L.I.M.		SECA	SACA	STATO CHIMICO
	MEDIA	C.Q	VALORE	C.Q	C.Q	C.Q	
78	7	SCADENTE	115	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	< valore soglia
CLASSE I ELEVATO		CLASSE II BUONO	CLASSE III SUFFICIENTE		CLASSE IV SCADENTE		CLASSE V PESSIMO

Di seguito sono riportati i grafici che mostrano l'andamento temporale dei parametri macrodescrittori, della conducibilità e della portata, nella stazione monitorata.

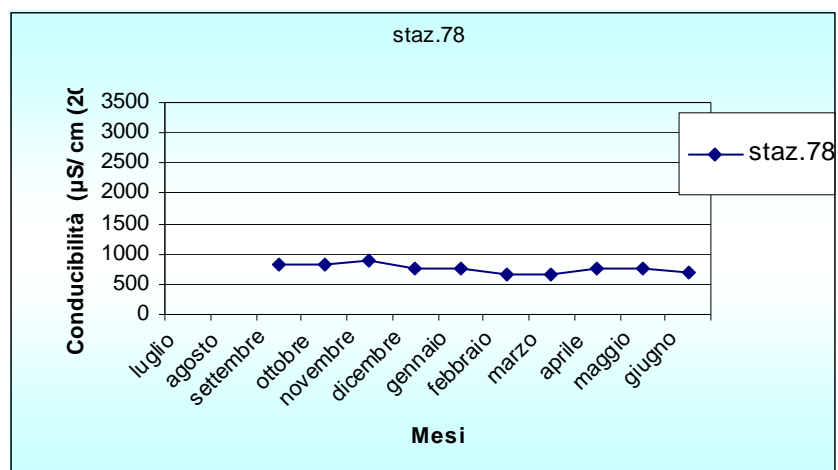


Figura 3.1.3 – Andamento medio mensile della conducibilità elettrica nella stazione Irminio 78

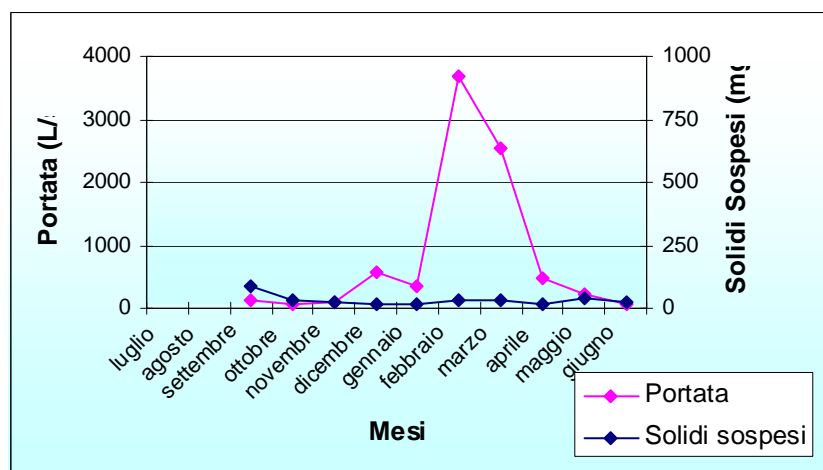


Figura 3.1.4 – Andamento medio mensile della portata e della concentrazione dei solidi sospesi nella stazione Irminio 78

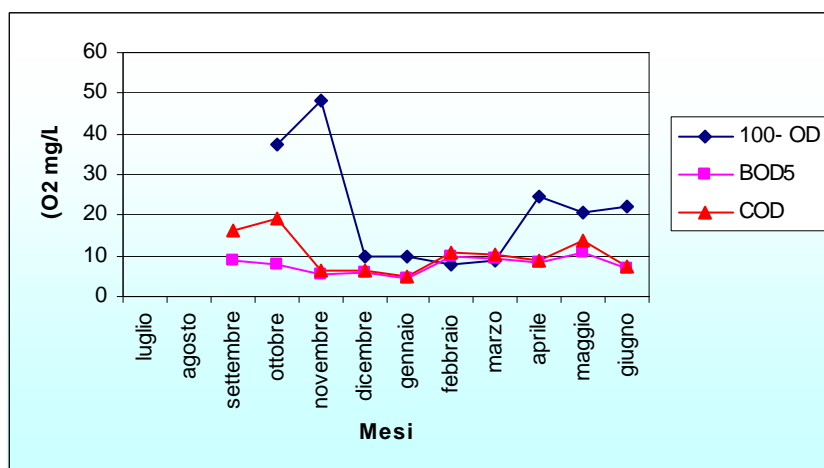


Figura 3.1.5 – Andamento medio mensile della concentrazione di ossigeno disciolto, BOD,COD nella stazione Irrinio 78

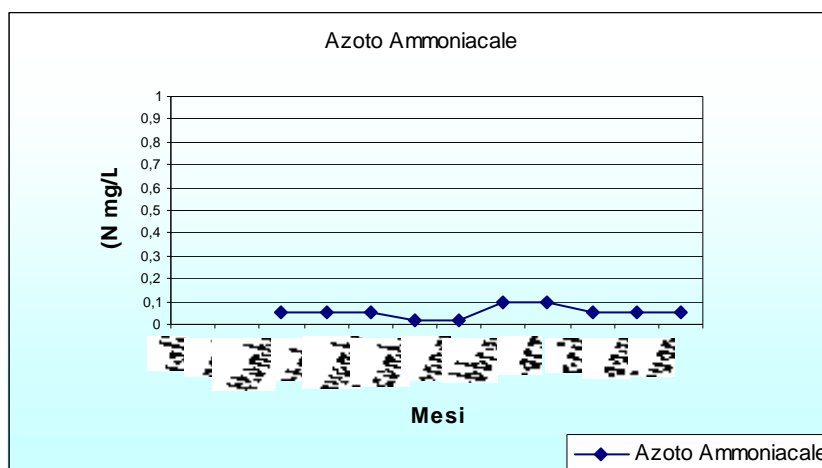
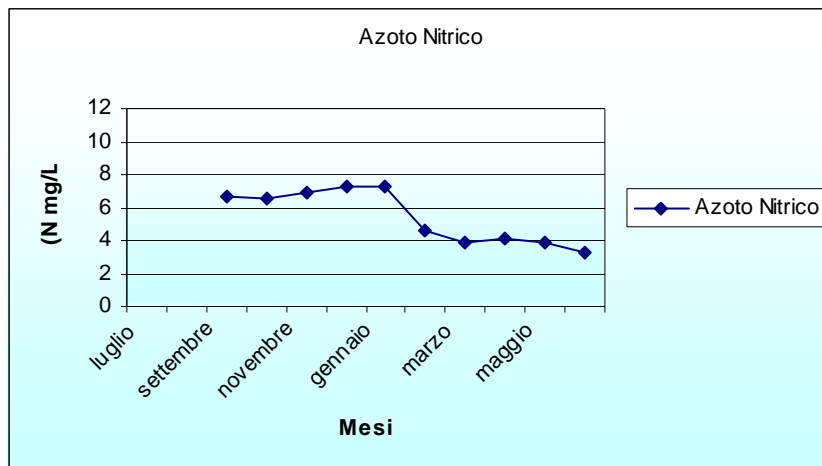
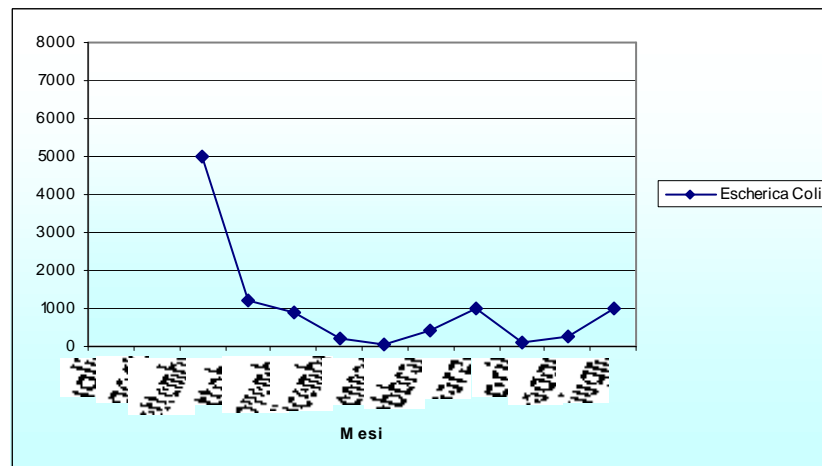


Figura 3.1.6 – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto ammoniacale nella stazione Irrinio 78



**Figura 3.1.6 – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto nitrico nella stazione Irrminio 78**



**Figura 3.1.7 - Andamento medio mensile della concentrazione escherichia coli nella stazione Irrminio 78**

I valori di conducibilità misurati a 20°C variano tra 647 e 830  $\mu\text{S}/\text{cm}$  mostrando un leggero decremento nella stagione invernale.

L'andamento della portata segue l'andamento stagionale delle precipitazioni, il valore massimo di portata (3695 l/s) è stato registrato nel mese di febbraio.

La concentrazione di COD mostra andamento analogo a quella del BOD5, ad entrambi i parametri è stato attribuito il livello 4 pari alla classe "scadente" dello stato di qualità.

Lo stesso livello è stato attribuito al parametro azoto nitrico con concentrazione variabile tra 3,33 e 7,22.

La compromissione dello stato di qualità del corso d'acqua è confermato dalle concentrazioni del parametro Escherica Coli che nel mese di settembre raggiunge il valore di 5000 UFC.



### 3.1.2 I Laghi artificiali

#### 3.1.2.1 Lago artificiale S. Rosalia (R19082LA001)

Utilizzato a scopo potabile e irriguo, il Lago S. Rosalia è stato realizzato dallo sbarramento del fiume Irminio, nel territorio della provincia di Ragusa.

Le sue caratteristiche morfometriche e idrologiche sono riportate di seguito.

**Tabella 3.1.2 - Localizzazione geografica**

Provincia	Ragusa
Bacino idrografico	Irminio
Altitudine massima del bacino	986 m s.l.m.
Livello medio del lago	378 m s.l.m.
Fiume Immissario	Irminio
Fiume Emissario	Irminio

**Tabella 3.1.3 - Morfometria e idrologia**

Tipologia del lago	Invaso Artificiale
Area del lago	1,2 km <sup>2</sup>
Profondità massima	38,6 m
Volume medio annuo	14,3 Mmc

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

A causa di problemi tecnici che non hanno permesso la determinazione di alcuni parametri significativi, non è possibile formulare un giudizio sullo stato di qualità e attribuire lo stato ecologico secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale 29 dicembre 2003, n. 391.

Si può, al massimo, accertare che nessuno dei parametri addizionali ricercati risulta al di sopra dei valori soglia previsti dal D.Lgs. 152/06.

I dati analitici dei sedimenti, confrontati con gli standard proposti nella pubblicazione APAT CTN AIM del 2002, evidenziano la presenza di Nichel e Piombo in concentrazioni superiori al valore soglia indicato.



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

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

Il bacino idrografico significativo R 19 082 (Irminio) 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:

- Irminio (n. 25)

b) laghi artificiali significativi:

- S. Rosalia (n. 22)

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 4.1.11, 4.1.12, 4.1.23 e 4.1.24 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**

###### *Irminio (R19082CA001)*

Il carico organico prodotto a scala di bacino (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.1) è addebitabile principalmente agli scarichi domestici non sottoposti a trattamento (45%) e a quelli di origine produttiva aventi recapito nei corpi idrici (29%).

Il carico trofico (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.1), nel caso dell'azoto, deriva invece fondamentalmente dal dilavamento delle aree coltivate, che contribuiscono per il 43% del carico totale. Per il fosforo invece il contributo maggiore deriva dagli scarichi urbani non sottoposti a trattamento (46%).

Il carico trofico riversato nel sottosuolo (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.2), per quanto riguarda l'azoto, deriva in maggior modo dal dilavamento delle aree coltivate (57%); per il fosforo il maggiore contributo deriva invece dagli scarichi domestici non allacciati alle reti fognarie (74%).

In termini di contributi specifici, le concentrazioni calcolate per le acque superficiali (Tabella 4.1.12 e Figura 4.1.3) evidenziano valori alti di BOD alla sezione di chiusura, principalmente dovuti all'apporto degli scarichi concentrati di origine urbana e produttiva non depurati.

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

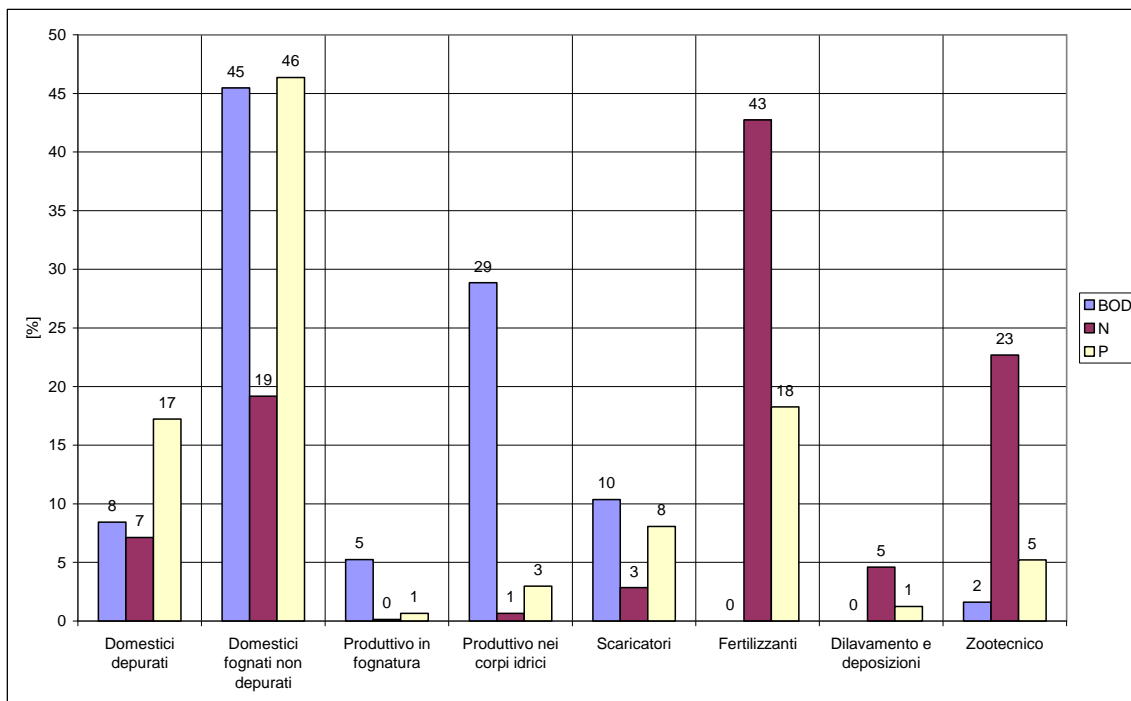


Figura 4.1.1 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque superficiali (in %)

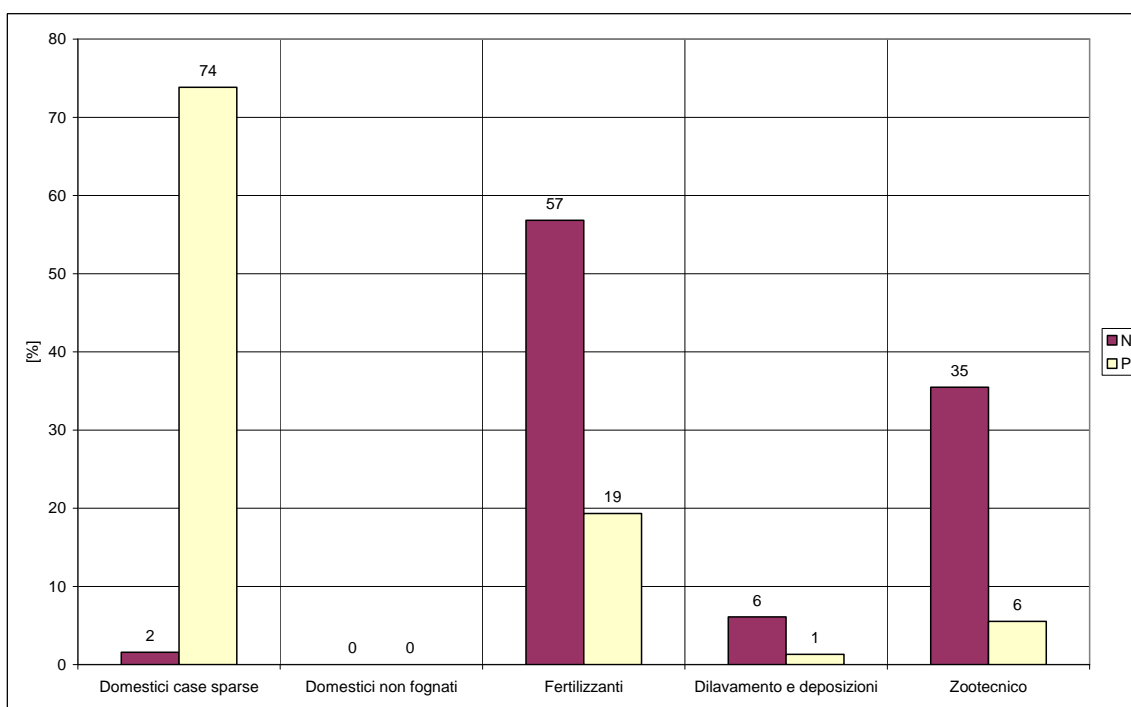


Figura 4.1.2 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque profonde (in %)

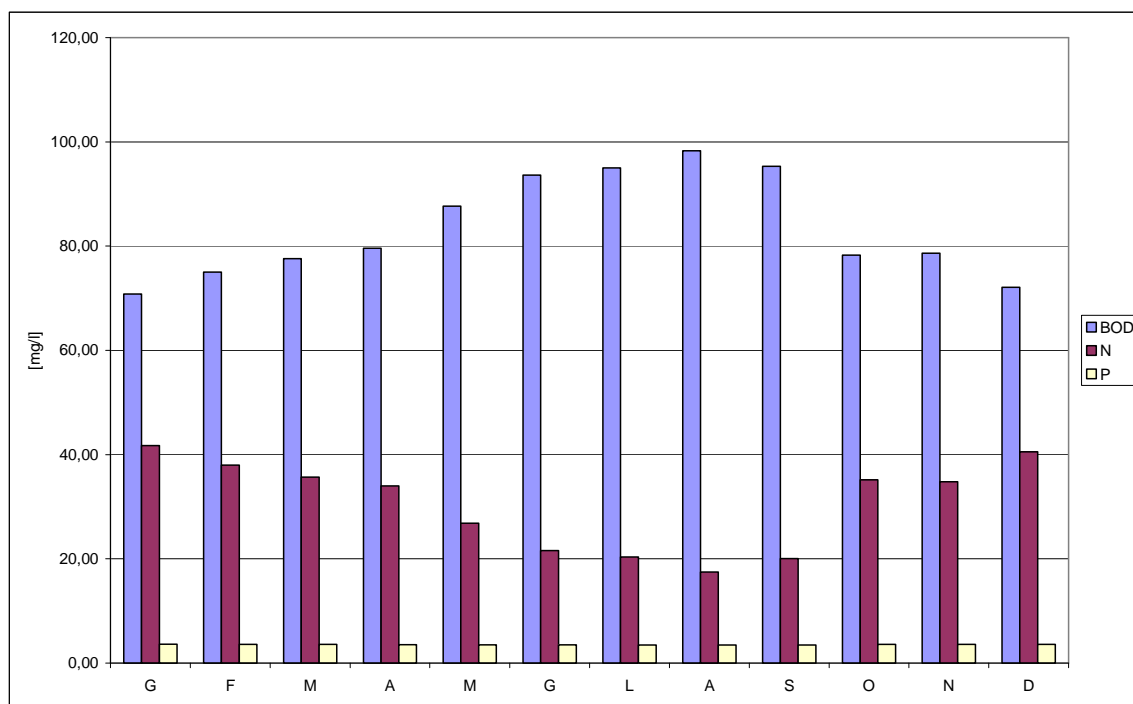


Figura 4.1.3 - Concentrazioni medie mensili acque superficiali

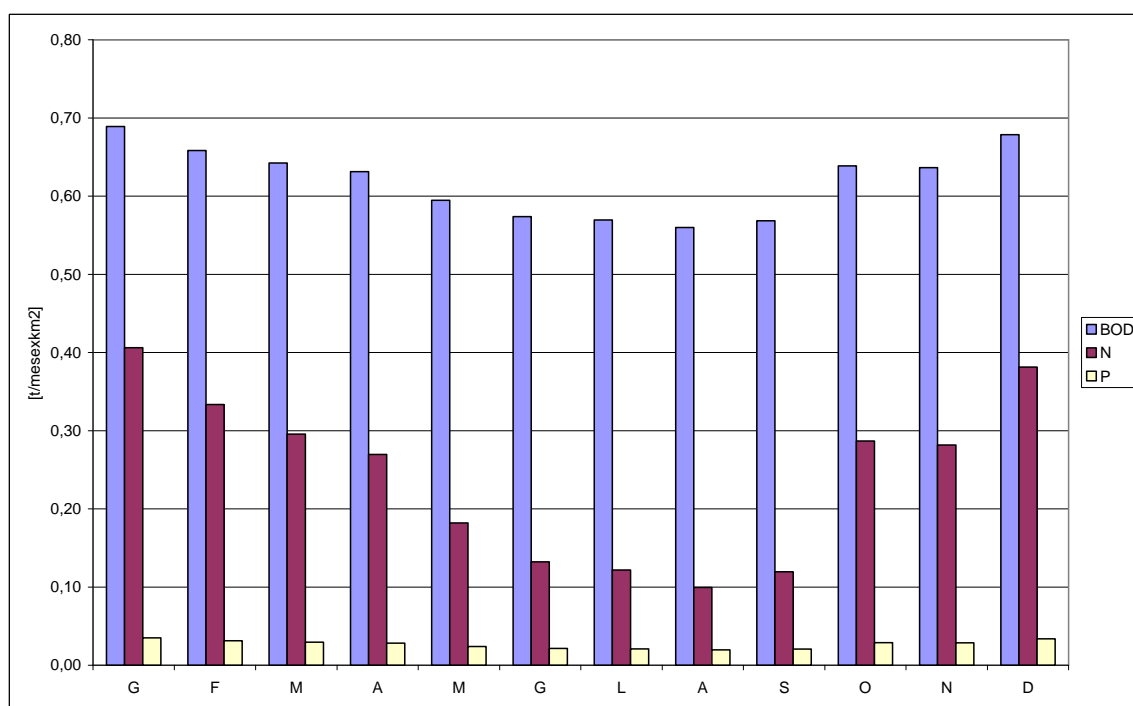
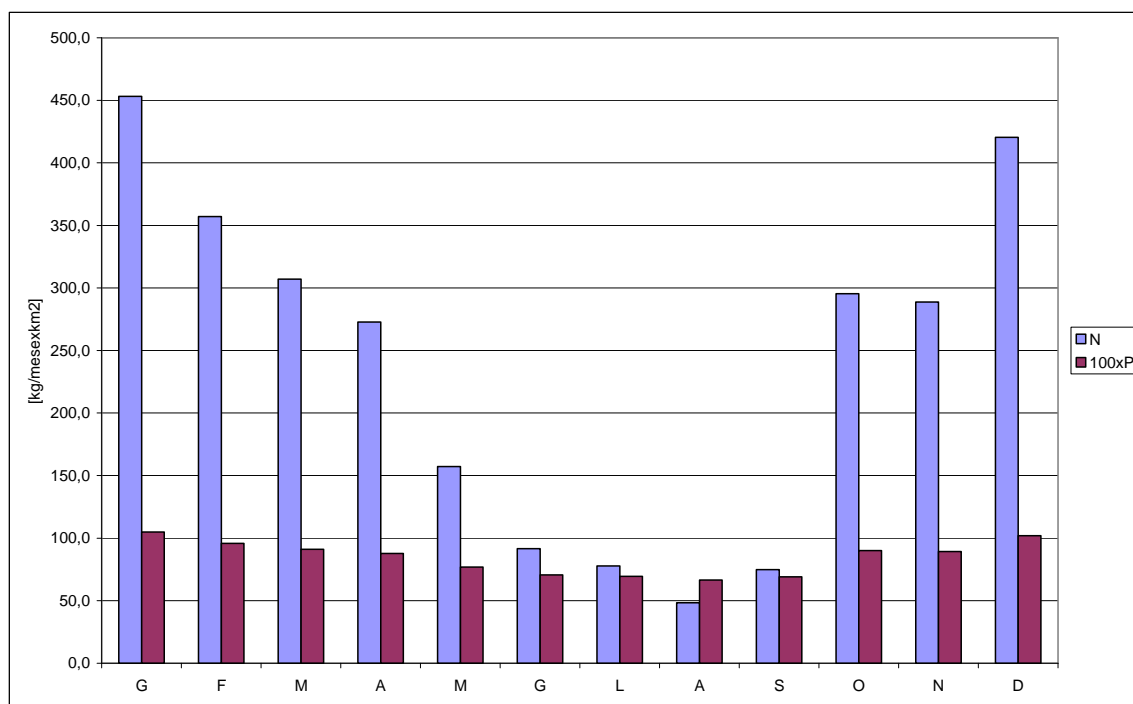


Figura 4.1.4 - Carichi medi mensili acque superficiali



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

Tabella 4.1.1 - 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
Ragusa 1 - ASI (96,5%)	A	64.571	42.460	107.031	1.657	105.374	100	105.374	65	68.493	36.881	1.657
Impianto di depurazione	ID_IMP	In funzione	Tipologia									
Ragusa 1 - ASI (96,5%)	A	SI	3									
Apporto pro-capite (g/ab*giorno)		BOD	N	P								
		60	12	2								
Comune	Pop netto cs	BOD	N	P								
Ragusa 1 - ASI (96,5%)	105.374	6.322.440	1.264.488	210.748								
Carichi domestici (g/giorno)		6.322.440	1.264.488	210.748								
Carichi domestici (t/anno)		2.307,69	461,54	76,92								

Codice

Tipologia

0

Trattamento preliminare

1

Trattamento primario o Imhoff

2

Trattamento secondario

3

Trattamenti terziari

## Codice Tipologia

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

Tabella 4.1.2 - Carichi potenziali di origine produttiva

		gBOD/giorno	tBOD/anno		kgN/giorno	tN/anno
Comune	Abitanti equivalenti	BOD	BOD	Addetti	N	N
Ragusa 1 - ASI (96,5%)	94.561	5.106.291	1.863,80	3411,275	34,11275	12,45
Scarichi produttivi in fognatura						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Ragusa 1 - ASI (96,5%)	931,90	6,226	3,85			
TOTALE	931,90	6,23	3,85			
Scarichi produttivi nei corpi idrici						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Ragusa 1 - ASI (96,5%)	931,90	6,226	3,85			
TOTALE	931,90	6,23	3,85			

Tabella 4.1.3 - Sversamenti da scaricatori di piena

aree urbane nel bacino	855,1	ha	
coeff. di afflusso	0,7		
precipitazione media annua	631,181	mm/anno	
	BOD	N	P
Masse medie (kg/ha*mm)	0,297	0,032	0,01
Carichi (kg/anno)	112.203	12.089	3.778
Carichi (t/anno)	112,2	12,1	3,8

Tabella 4.1.4 - Carichi potenziali diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	99420	19884	3314
Carico potenziale (t/anno)	36,29	7,26	1,21

Tabella 4.1.5 - Carichi potenziali diffusi di origine agricola

Tipologia	Area (ha)	Apporto N	Apporto P	N (kg/anno)	P (kg/anno)
agricolo misto	0,53	120	50	63,6	26,5
arboree IR	59,16	110	35	6507,6	2070,6
arboree NI	874,75	100	20	87475	17495
corpi idrici	3,98	0	0	0	0
naturale	4863,44	0	0	0	0
prati IR	0,00	70	60	0	0
prati NI	2834,95	40	30	113398	85048,5
seminativi IR	3142,51	100	30	314251	94275,3
seminativi NI	1913,88	200	45	382776	86124,6
urbano	855,06	0	0	0	0
sup. totale	14548,26				
sommano				904.471	285.041
				kg/anno	
				N	P
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				904,47	285,04
				t/anno	
Percentuale di assimilazione delle piante				80%	97%
Percentuale per carico in falda				26,0%	0,1%
TOTALE Carico da fertilizzante acque superficiali				180,89	8,55
				t/anno	
TOTALE Carico da fertilizzante in falda				235,16	0,29
				t/anno	

**Tabella 4.1.6 - 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	4863,44	20	4	97	19
<b>TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)</b>				97	19
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>				19,45	0,58
<b>TOTALE Carico in acque profonde</b>				25,29	0,02



Tabella 4.1.7 - Carichi potenziali diffusi di origine zootecnica

					Carico per comune			Carico area del comune nel bacino		
Comune	Provincia	Ab - Superficie in bacino (ha)	Ac - Superficie Comune (ha)	Ab/Ac	BOD	N	P	BOD	N	P
Modica	RG	454,0	29101,2	0,0156	6.495.618	1.537.382	300.111	101.334	23.984	4.682
Ragusa	RG	12475,3	44019,8	0,2834	5.529.950	1.813.369	256.964	1.567.195	513.911	72.824
Scicli	RG	1619,0	13775,2	0,1175	706.212	229.076	33.283	83.003	26.924	3.912
					TOTALE Carico zootecnico (kg/anno)			1.751.532	564.819	81.418
					TOTALE Carico zootecnico (t/anno)			1.751,53	564,82	81,42
					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			17,52	96,02	2,44
					TOTALE Carico in acque profonde			0,00	146,85	0,08

Tabella 4.1.8 - Carichi effettivi concentrati di origine domestica

Impianto	ID_IMP	In funzione	Tipologia	Codice	Tipologia
Ragusa 1 - ASI (96,5%)	A	SI	3	0	Trattamento preliminare
				1	Trattamento primario o Imhoff
				2	Trattamento secondario
				3	Trattamenti terziari
<b>DEPURATI</b>					
Comune	Abitanti	BOD	N	P	ID_IMP
Ragusa 1 - ASI (96,5%)	68.493	150,00	60,00	20,00	A
<b>Totale carichi domestici (t/anno)</b>		<b>150,00</b>	<b>60,00</b>	<b>20,00</b>	
<b>FOGNATI NON DEPURATI</b>					
Comune	Abitanti	BOD	N	P	
Ragusa 1 - ASI (96,5%)	36.881	807,69	161,54	53,85	
<b>Totale carichi domestici (t/anno)</b>		<b>807,69</b>	<b>161,54</b>	<b>53,85</b>	
<b>DEPURATI AL RICETTORE</b>					
Comune	BOD	N	P		
Ragusa 1 - ASI (96,5%)	91,41	30,16	8,07		
<b>Totale carichi domestici (t/anno)</b>	<b>91,41</b>	<b>30,16</b>	<b>8,07</b>		
<b>FOGNATI NON DEPURATI AL RICETTORE</b>					
Comune	BOD	N	P		
Ragusa 1 - ASI (96,5%)	492,19	81,19	21,72		

## RENDIMENTI RIMOZIONE

0,9 0,8 0,8

## coeff. di riduzione

Distanza (km)	0,018	0,025	0,033
27,52	0,609	0,503	0,403

<b>Totale carichi domestici (t/anno)</b>	<b>492,19</b>	<b>81,19</b>	<b>21,72</b>	
--	---------------	--------------	--------------	--

Tabella 4.1.9 - 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
Ragusa I - ASI (96,5%)	931,90	6,23	3,85	931,90	6,23	3,85
<b>TOTALE</b>	<b>931,90</b>	<b>6,23</b>	<b>3,85</b>	<b>931,90</b>	<b>6,23</b>	<b>3,85</b>
Rendimenti di rimozione						
	(sul 100% del carico)			(solo sul 50% del carico)		
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Ragusa I - ASI (96,5%)	0,90	0,80	0,80	0,90	0,20	0,20
carichi effettivi						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Ragusa I - ASI (96,5%)	93,19	1,25	0,77	512,54	5,60	3,46
<b>carico effettivo totale (t/anno)</b>	<b>93,19</b>	<b>1,25</b>	<b>0,77</b>	<b>512,54</b>	<b>5,60</b>	<b>3,46</b>
carichi al ricettore						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Ragusa I - ASI (96,5%)	56,79	0,63	0,31	312,33	2,82	1,40
<b>carico al ricettore totale (t/anno)</b>	<b>56,79</b>	<b>0,63</b>	<b>0,31</b>	<b>312,33</b>	<b>2,82</b>	<b>1,40</b>

Tabella 4.1.10 - Carichi effettivi diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	99420	19884	3314
Carico potenziale (t/anno)	36,29	7,26	1,21
Rendimenti	1	0,1	0,1
Carico effettivo (t/anno)	0,00	6,53	1,09

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

carichi potenziali (t/anno)				carichi effettivi (t/anno)				carichi al ricettore (t/anno)		
CONCENTRATI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici	2307,69	461,54	76,92							
Domestici depurati				150,00	60,00	20,00	acque superficiali	91,41	30,16	8,07
Domestici fognati non depurati				807,69	161,54	53,85	acque superficiali	492,19	81,19	21,72
Produttivi in fognatura	931,90	6,23	3,85	93,19	1,25	0,77	acque superficiali	56,79	0,63	0,31
Produttivi nei corpi idrici	931,90	6,23	3,85	512,54	5,60	3,46	acque superficiali	312,33	2,82	1,40
Scaricatori di piena	112,20	12,09	3,78	112,20	12,09	3,78	acque superficiali	112,20	12,09	3,78
DIFFUSI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici case sparse	36,29	7,26	1,21	0,00	6,53	1,09	acque profonde	0,00	6,53	1,09
Domestici non fognato	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	acque profonde	0,00	0,00	0,00
Fertilizzanti	0,00	904,47	285,04	0,00	180,89	8,55	acque superficiali	0,00	180,89	8,55
				0,00	235,16	0,29	acque profonde	0,00	235,16	0,29
Dilavamento e deposizioni	0,00	97,27	19,45	0,00	19,45	0,58	acque superficiali	0,00	19,45	0,58
				0,00	25,29	0,02	acque profonde	0,00	25,29	0,02
Zootecnico	1751,53	564,82	81,42	17,52	96,02	2,44	acque superficiali	17,52	96,02	2,44
				0,00	146,85	0,08	acque profonde	0,00	146,85	0,08

Segue.....

..... Tabella 4.1.11

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici depurati	91,41	30,16	8,07		8	7	17
Domestici fognati non depurati	492,19	81,19	21,72		45	19	46
Produttivo in fognatura	56,79	0,63	0,31		5	0	1
Produttivo nei corpi idrici	312,33	2,82	1,40		29	1	3
Scaricatori	112,20	12,09	3,78		10	3	8
Fertilizzanti	0,00	180,89	8,55		0	43	18
Dilavamento e deposizioni	0,00	19,45	0,58		0	5	1
Zootecnico	17,52	96,02	2,44		2	23	5
Totale (t/anno)	1082,43	423,25	46,84		100	100	100
Acque profonde	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici case sparse	0,00	6,53	1,09			2	74
Domestici non fognati	0,00	0,00	0,00			0	0
Fertilizzanti	0,00	235,16	0,29			57	19
Dilavamento e deposizioni	0,00	25,29	0,02			6	1
Zootecnico	0,00	146,85	0,08			35	6
Totale (t/anno)	0,00	413,84	1,47			100	100

Tabella 4.1.12 - Indicatori relativi al corpo idrico fluviale

superficie bacino portate medie mensili				acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde		
14548,26 ha				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.
(mm/mese)	(mc/mese)	Qb+Qn		(tBOD/mese)			(tBOD/mese)			(tN/mese)			(tN/mese)			(tP/mese)			(tP/mese)		
G	4,48	651.672	1.416.069	79,39	20,83	100,22	0,00	0,00	0,00	9,57	49,52	59,09	0,00	65,94	65,94	2,62	2,47	5,09	0,00	0,15	0,15
F	3,52	512.227	1.276.625	79,39	16,37	95,76	0,00	0,00	0,00	9,57	38,93	48,49	0,00	51,94	51,94	2,62	1,94	4,56	0,00	0,14	0,14
M	3,02	439.811	1.204.209	79,39	14,06	93,45	0,00	0,00	0,00	9,57	33,42	42,99	0,00	44,68	44,68	2,62	1,66	4,29	0,00	0,13	0,13
A	2,68	390.025	1.154.423	79,39	12,46	91,86	0,00	0,00	0,00	9,57	29,64	39,21	0,00	39,68	39,68	2,62	1,48	4,10	0,00	0,13	0,13
M	1,53	222.507	986.905	79,39	7,11	86,50	0,00	0,00	0,00	9,57	16,91	26,47	0,00	22,87	22,87	2,62	0,84	3,47	0,00	0,11	0,11
G	0,88	127.312	891.710	79,39	4,07	83,46	0,00	0,00	0,00	9,57	9,67	19,24	0,00	13,32	13,32	2,62	0,48	3,11	0,00	0,10	0,10
L	0,74	107.324	871.722	79,39	3,43	82,82	0,00	0,00	0,00	9,57	8,16	17,72	0,00	11,31	11,31	2,62	0,41	3,03	0,00	0,10	0,10
A	0,44	64.593	828.991	79,39	2,06	81,46	0,00	0,00	0,00	9,57	4,91	14,47	0,00	7,03	7,03	2,62	0,24	2,87	0,00	0,10	0,10
S	0,71	103.190	867.587	79,39	3,30	82,69	0,00	0,00	0,00	9,57	7,84	17,41	0,00	10,90	10,90	2,62	0,39	3,01	0,00	0,10	0,10
O	2,91	422.942	1.187.339	79,39	13,52	92,91	0,00	0,00	0,00	9,57	32,14	41,71	0,00	42,99	42,99	2,62	1,60	4,22	0,00	0,13	0,13
N	2,84	413.174	1.177.572	79,39	13,20	92,60	0,00	0,00	0,00	9,57	31,40	40,96	0,00	42,01	42,01	2,62	1,56	4,19	0,00	0,13	0,13
D	4,15	604.188	1.368.586	79,39	19,31	98,70	0,00	0,00	0,00	9,57	45,91	55,48	0,00	61,17	61,17	2,62	2,29	4,91	0,00	0,15	0,15
tot.	27,90	4.058.965	13.231.737	952,71	129,72	1082,43	0,00	0,00	0,00	114,79	308,46	423,25	0,00	413,84	413,84	31,49	15,36	46,84	0,00	1,47	1,47

Portata nera Qn (mc/mese):		764.398	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
G			70,77	41,73	3,59	0,69	0,41	0,03	0,00	453,2	104,9
F			75,01	37,98	3,57	0,66	0,33	0,03	0,00	357,1	95,8
M			77,60	35,70	3,56	0,64	0,30	0,03	0,00	307,1	91,1
A			79,57	33,96	3,55	0,63	0,27	0,03	0,00	272,8	87,8
M			87,65	26,83	3,51	0,59	0,18	0,02	0,00	157,2	76,9
G			93,60	21,58	3,48	0,57	0,13	0,02	0,00	91,6	70,7
L			95,01	20,33	3,48	0,57	0,12	0,02	0,00	77,8	69,4
A			98,26	17,46	3,46	0,56	0,10	0,02	0,00	48,3	66,6
S			95,31	20,06	3,47	0,57	0,12	0,02	0,00	74,9	69,1
O			78,25	35,13	3,56	0,64	0,29	0,03	0,00	295,5	90,0
N			78,63	34,79	3,56	0,64	0,28	0,03	0,00	288,7	89,4
D			72,12	40,54	3,59	0,68	0,38	0,03	0,00	420,5	101,8
						7,44	2,91	0,32	0,00	2844,6	1013,6

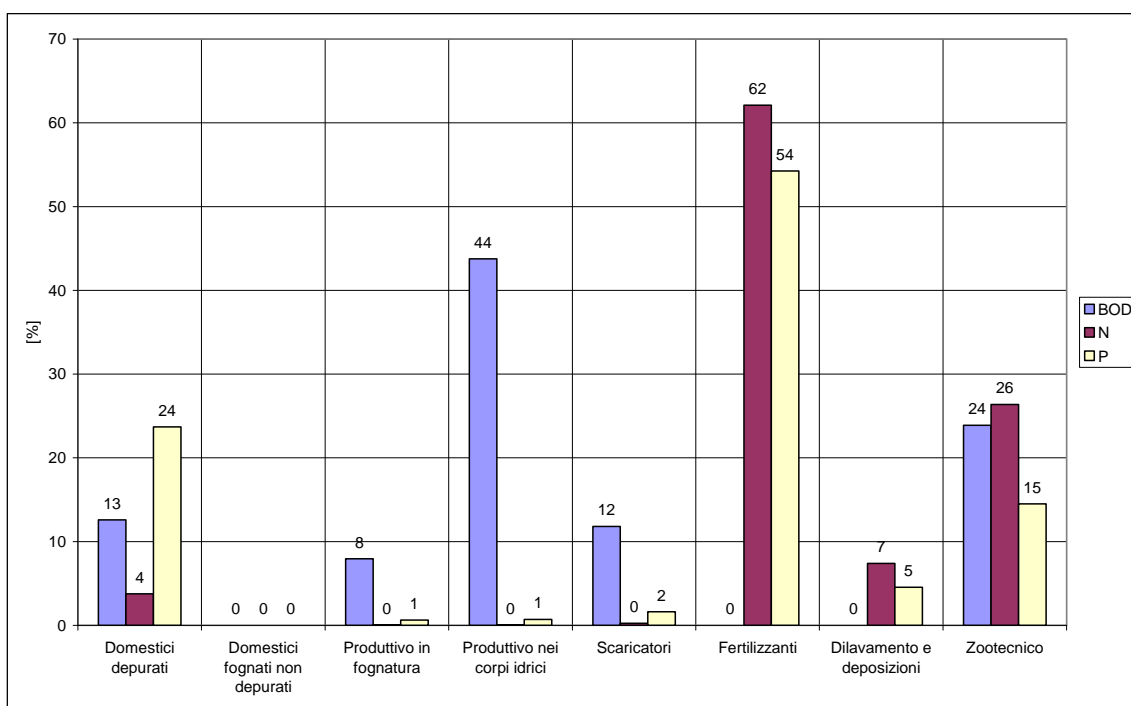
**4.1.1.2 Laghi artificiali***Santa Rosalia (R19082LA001)*

Il carico organico prodotto a scala di bacino (Tabella 4.1.23 e Figura 4.1.6) è addebitabile in principalmente alle attività produttive aventi recapito nel corpo idrico (44%); ulteriore contributo non trascurabile deriva pure dalle attività zootecniche (24%).

Il carico trofico (Tabella 4.1.23 e Figura 4.1.6) deriva invece fundamentalmente dal dilavamento delle aree coltivate, che contribuiscono rispettivamente per il 62% e il 54% del carico totale di azoto e fosforo prodotto a scala di bacino.

Il carico trofico riversato nel sottosuolo (Tabella 4.1.23 e Figura 4.1.7) deriva anch'esso in maggior modo dal dilavamento delle aree coltivate, che contribuiscono rispettivamente per il 62% e il 58% del carico totale di azoto e fosforo prodotto a scala di bacino.

In termini di contributi specifici, le concentrazioni calcolate per le acque superficiali (Tabella 4.1.24 e Figura 4.1.8) evidenziano valori bassi di BOD alla sezione di chiusura, principalmente dovuti al modesto apporto degli scarichi concentrati e al sufficiente grado di diluizione garantito dai deflussi di origine meteorica.



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



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

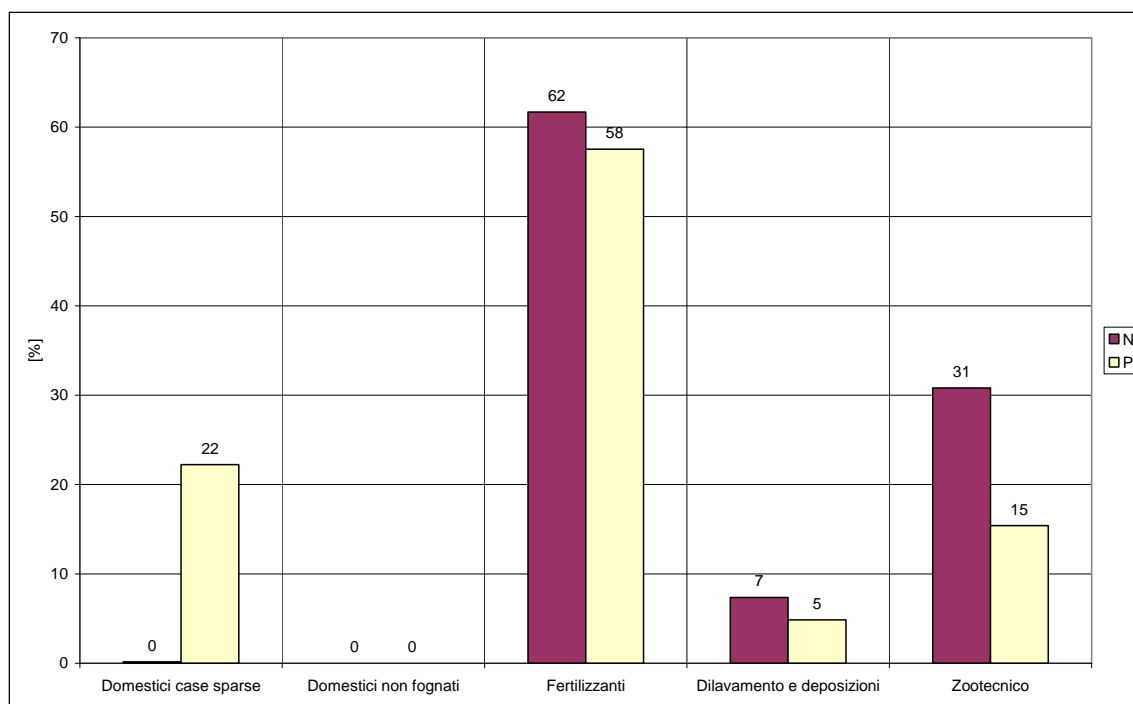


Figura 4.1.7 - Ripartizione dei carichi al ricevitore nelle acque profonde (in %)

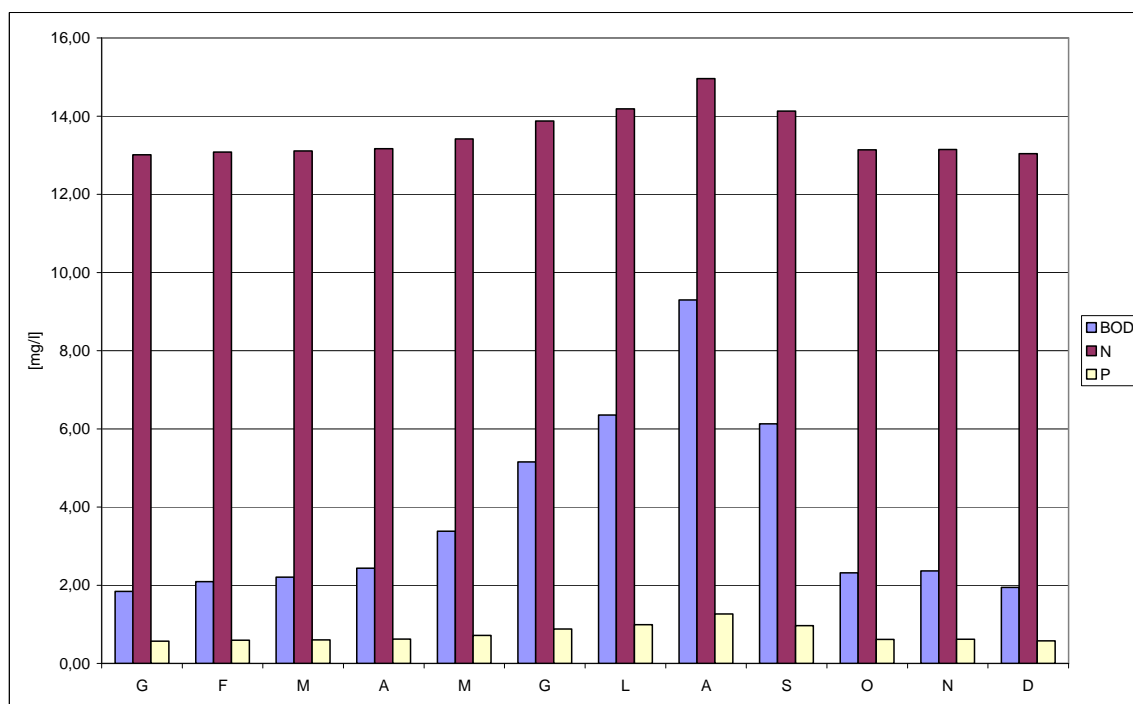


Figura 4.1.8 - Concentrazioni medie mensili acque superficiali

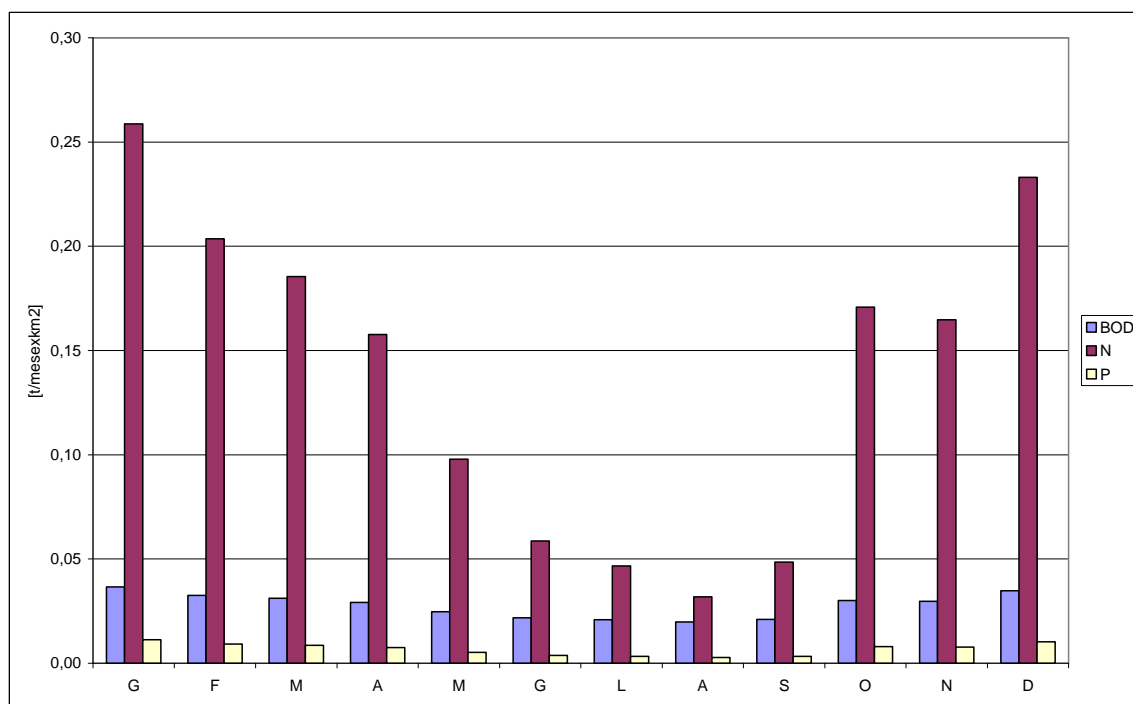


Figura 4.1.9 - Carichi medi mensili acque superficiali

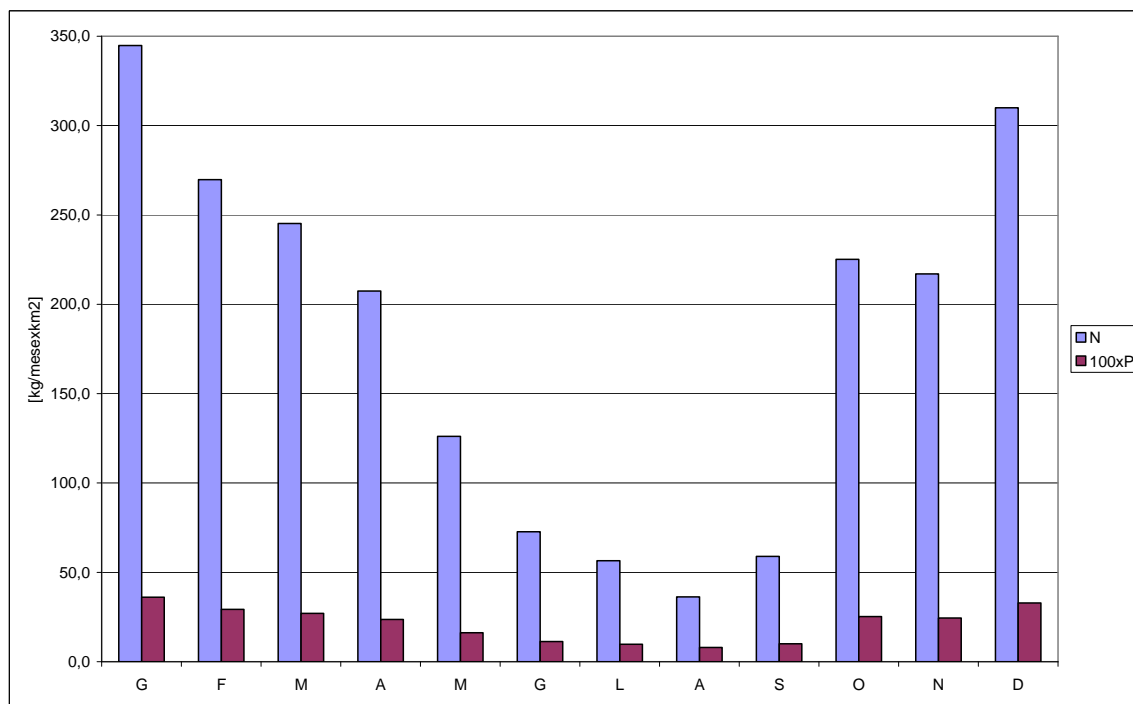


Figura 4.1.10 - Carichi medi mensili acque profonde

Tabella 4.1.13 - 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
Giarratana	A	3.343	600	3.943	135	3.808	95	3.618	95	3.618	-	325

Impianto di depurazione	ID_IMP	In funzione	Tipologia
Giarratana	A	SI	2

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

Comune	Pop netto cs	BOD	N	P
Giarratana	3.808	228.480	45.696	7.616

Carichi domestici (g/giorno)	228.480	45.696	7.616
Carichi domestici (t/anno)	83,40	16,68	2,78

Codice

Tipologia

0

Trattamento preliminare

1

Trattamento primario o Imhoff

2

Trattamento secondario

3

Trattamenti terziari

**Codice**    **Tipologia**

**0**    Trattamento preliminare

**1**    Trattamento primario o Imhoff

**2**    Trattamento secondario

**3**    Trattamenti terziari

Tabella 4.1.14 - Carichi potenziali di origine produttiva

		gBOD/giorno	tBOD/anno		kgN/giorno	tN/anno
Comune	Abitanti equivalenti	BOD	BOD	Addetti	N	N
Giarratana	5.076	274.126	100,06	96	0,96	0,35
Scarichi produttivi in fognatura						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Giarratana	50,03	0,175	0,14			
TOTALE	50,03	0,18	0,14			
Scarichi produttivi nei corpi idrici						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Giarratana	50,03	0,175	0,14			
TOTALE	50,03	0,18	0,14			

Tabella 4.1.15 - Sversamenti da scaricatori di piena

aree urbane nel bacino	39,7	ha	
coeff. di afflusso	0,7		
precipitazione media annua	749,025	mm/anno	
	BOD	N	P
Masse medie (kg/ha*mm)	0,297	0,032	0,01
Carichi (kg/anno)	6.174	665	208
Carichi (t/anno)	6,2	0,7	0,2

Tabella 4.1.16 - Carichi potenziali diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	8100	1620	270
Carico potenziale (t/anno)	2,96	0,59	0,10

Tabella 4.1.17 - Carichi potenziali diffusi di origine agricola

Tipologia	Area (ha)	Apporto N	Apporto P	N (kg/anno)	P (kg/anno)
agricolo misto	27,50	120	50	3300	1375
arboree IR	1440,84	110	35	158492,4	50429,4
arboree NI	122,39	100	20	12239	2447,8
corpi idrici	4826,00	0	0	0	0
naturale	4826,00	0	0	0	0
prati IR	0,00	70	60	0	0
prati NI	1467,81	40	30	58712,4	44034,3
seminativi IR	195,33	100	30	19533	5859,9
seminativi NI	2787,66	200	45	557532	125444,7
urbano	39,65	0	0	0	0
sup. totale	15733,18				
sommano				809.809	229.591
				kg/anno	
				N	P
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				809,81	229,59
Percentuale di assimilazione delle piante				80%	97%
Percentuale per carico in falda				26,0%	0,1%
TOTALE Carico da fertilizzante acque superficiali				161,96	6,89
TOTALE Carico da fertilizzante in falda				210,55	0,23
				t/anno	

**Tabella 4.1.18 - 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	4826,00	20	4	97	19
<b>TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)</b>				97	19
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>				19,30	0,58
<b>TOTALE Carico in acque profonde</b>				25,10	0,02

Tabella 4.1.19 - 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
Buccheri	SR	16,3	5718,5	0,0028	89.641	30.653	4.145	255	87	12
Buscemi	SR	208,7	5105,0	0,0409	430.618	138.500	19.124	17.600	5.661	782
Chiaromonte Gulfi	RG	89,0	12687,9	0,0070	605.510	192.665	27.259	4.249	1.352	191
Giarratana	RG	3697,6	4521,9	0,8177	450.679	148.130	25.238	368.517	121.125	20.637
Modica	RG	231,7	29101,2	0,0080	6.495.618	1.537.382	300.111	51.709	12.239	2.389
Monterosso Almo	RG	571,5	5653,3	0,1011	401.690	130.111	17.988	40.611	13.154	1.819
Ragusa	RG	6092,5	44019,8	0,1384	5.529.950	1.813.369	256.964	765.360	250.975	35.565
					TOTALE Carico zootecnico (kg/anno)			1.248.302	404.593	61.393
					TOTALE Carico zootecnico (t/anno)			<b>1.248,30</b>	<b>404,59</b>	<b>61,39</b>
					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			12,48	68,78	1,84
					TOTALE Carico in acque profonde			0,00	105,19	0,06

Tabella 4.1.20 - Carichi effettivi concentrati di origine domestica

Impianto	ID_IMP	In funzione	Tipologia			Codice	Tipologia
Giarratana	A	SI	2			0	Trattamento preliminare
<b>DEPURATI</b>						1	Trattamento primario o Imhoff
						2	Trattamento secondario
						3	Trattamenti terziari
Comune	Abitanti	BOD	N	P	ID_IMP	<b>RENDIMENTI RIMOZIONE</b>	
Giarratana	3.618	7,92	12,68	4,23	A	0,9	0,2
<b>Totale carichi domestici (t/anno)</b>		7,92	12,68	4,23			0,2
<b>FOGNATI NON DEPURATI</b>							
Comune	Abitanti	BOD	N	P		coeff. di riduzione	
Giarratana	-	-	-	-		Distanza (km)	0,018
<b>Totale carichi domestici (t/anno)</b>		-	-	-		10,28	0,831
<b>DEPURATI AL RICETTORE</b>							0,025
							0,033
							0,773
							0,712
Comune	BOD	N	P				
Giarratana	6,58	9,80	3,01				
<b>Totale carichi domestici (t/anno)</b>		6,58	9,80	3,01			
<b>FOGNATI NON DEPURATI AL RICETTORE</b>							
Comune	BOD	N	P				
Giarratana	-	-	-				
<b>Totale carichi domestici (t/anno)</b>		-	-	-			



Tabella 4.1.21 - Carichi effettivi concentrati di origine produttiva

carichi produttivi potenziali						
Comune	carichi in fognatura (t/anno)			carichi non in fognatura (t/anno)		
	BOD	N	P	BOD	N	P
Giarratana	50,03	0,18	0,14	50,03	0,18	0,14
<b>TOTALE</b>	<b>50,03</b>	<b>0,18</b>	<b>0,14</b>	<b>50,03</b>	<b>0,18</b>	<b>0,14</b>
Rendimenti di rimozione (sul 100% del carico)						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Giarratana	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
carichi effettivi						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Giarratana	5,00	0,14	0,11	27,52	0,16	0,13
<b>carico effettivo totale (t/anno)</b>	<b>5,00</b>	<b>0,14</b>	<b>0,11</b>	<b>27,52</b>	<b>0,16</b>	<b>0,13</b>
carichi al ricettore						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Giarratana	4,16	0,11	0,08	22,87	0,12	0,09
<b>carico al ricettore totale (t/anno)</b>	<b>4,16</b>	<b>0,11</b>	<b>0,08</b>	<b>22,87</b>	<b>0,12</b>	<b>0,09</b>

Tabela 4.1.22 - Carichi effettivi diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	8100	1620	270
Carico potenziale (t/anno)	2,96	0,59	0,10

Rendimenti	1	0,1	0,1
Carico effettivo (t/anno)	0,00	0,53	0,09

Tabella 4.1.23 - 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	83,40	16,68	2,78							
Domestici depurati				7,92	12,68	4,23	acque superficiali	6,58	9,80	3,01
Domestici fognati non depurati				0,00	0,00	0,00	acque superficiali	-	-	-
Produttivi in fognatura	50,03	0,18	0,14	5,00	0,14	0,11	acque superficiali	4,16	0,11	0,08
Produttivi nei corpi idrici	50,03	0,18	0,14	27,52	0,16	0,13	acque superficiali	22,87	0,12	0,09
Scaricatori di piena	6,17	0,67	0,21	6,17	0,67	0,21	acque superficiali	6,17	0,67	0,21
DIFFUSI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici case sparse	2,96	0,59	0,10	0,00	0,53	0,09	acque profonde	0,00	0,53	0,09
Domestici non fognato	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	acque profonde	0,00	0,00	0,00
Fertilizzanti	0,00	809,81	229,59	0,00	161,96	6,89	acque superficiali	0,00	161,96	6,89
				0,00	210,55	0,23	acque profonde	0,00	210,55	0,23
Dilavamento e deposizioni	0,00	96,52	19,30	0,00	19,30	0,58	acque superficiali	0,00	19,30	0,58
				0,00	25,10	0,02	acque profonde	0,00	25,10	0,02
Zootecnico	1248,30	404,59	61,39	12,48	68,78	1,84	acque superficiali	12,48	68,78	1,84
				0,00	105,19	0,06	acque profonde	0,00	105,19	0,06

Segue.....

..... Tabella 4.1.23

Tabella 1112

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici depurati	6,58	9,80	3,01		13	4	24
Domestici fognati non depurati	0,00	0,00	0,00		0	0	0
Produttivo in fognatura	4,16	0,11	0,08		8	0	1
Produttivo nei corpi idrici	22,87	0,12	0,09		44	0	1
Scaricatori	6,17	0,67	0,21		12	0	2
Fertilizzanti	0,00	161,96	6,89		0	62	54
Dilavamento e deposizioni	0,00	19,30	0,58		0	7	5
Zootecnico	12,48	68,78	1,84		24	26	15
Totale (t/anno)	52,26	260,74	12,69		100	100	100
Acque profonde	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici case sparse	0,00	0,53	0,09			0	22
Domestici non fognati	0,00	0,00	0,00			0	0
Fertilizzanti	0,00	210,55	0,23			62	58
Dilavamento e deposizioni	0,00	25,10	0,02			7	5
Zootecnico	0,00	105,19	0,06			31	15
Totale (t/anno)	0,00	341,37	0,40			100	100

Tabella 4.1.24 - Indicatori relativi al corpo idrico fluviale

superficie bacino portate medie mensili (mm/mese) (mc/mese) Qb+Qn				15733,18 ha			acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde		
				c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.			
				(tBOD/mese)			(tBOD/mese)			(tN/mese)			(tN/mese)			(tP/mese)			(tP/mese)					
G	19,83	3.119.724	3.128.094	2,80	2,97	5,77	0,00	0,00	0,00	0,84	39,87	40,70	0,00	54,24	54,24	0,26	1,51	1,78	0,00	0,06	0,06			
F	15,51	2.440.576	2.448.946	2,80	2,32	5,12	0,00	0,00	0,00	0,84	31,19	32,02	0,00	42,44	42,44	0,26	1,18	1,45	0,00	0,05	0,05			
M	14,10	2.218.173	2.226.543	2,80	2,11	4,91	0,00	0,00	0,00	0,84	28,35	29,18	0,00	38,58	38,58	0,26	1,08	1,34	0,00	0,04	0,04			
A	11,92	1.875.690	1.884.060	2,80	1,78	4,58	0,00	0,00	0,00	0,84	23,97	24,81	0,00	32,63	32,63	0,26	0,91	1,17	0,00	0,04	0,04			
M	7,24	1.139.824	1.148.194	2,80	1,08	3,88	0,00	0,00	0,00	0,84	14,57	15,40	0,00	19,85	19,85	0,26	0,55	0,82	0,00	0,03	0,03			
G	4,17	656.166	664.536	2,80	0,62	3,42	0,00	0,00	0,00	0,84	8,39	9,22	0,00	11,44	11,44	0,26	0,32	0,58	0,00	0,02	0,02			
L	3,23	508.619	516.989	2,80	0,48	3,28	0,00	0,00	0,00	0,84	6,50	7,34	0,00	8,88	8,88	0,26	0,25	0,51	0,00	0,02	0,02			
A	2,07	326.185	334.555	2,80	0,31	3,11	0,00	0,00	0,00	0,84	4,17	5,00	0,00	5,71	5,71	0,26	0,16	0,42	0,00	0,01	0,01			
S	3,37	530.930	539.300	2,80	0,50	3,31	0,00	0,00	0,00	0,84	6,78	7,62	0,00	9,27	9,27	0,26	0,26	0,52	0,00	0,02	0,02			
O	12,95	2.037.022	2.045.392	2,80	1,94	4,74	0,00	0,00	0,00	0,84	26,03	26,87	0,00	35,43	35,43	0,26	0,99	1,25	0,00	0,04	0,04			
N	12,47	1.962.587	1.970.957	2,80	1,87	4,67	0,00	0,00	0,00	0,84	25,08	25,92	0,00	34,14	34,14	0,26	0,95	1,22	0,00	0,04	0,04			
D	<u>17,82</u>	<u>2.803.782</u>	<u>2.812.152</u>	<u>2,80</u>	<u>2,67</u>	<u>5,47</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,84</u>	<u>35,83</u>	<u>36,67</u>	<u>0,00</u>	<u>48,75</u>	<u>48,75</u>	<u>0,26</u>	<u>1,36</u>	<u>1,62</u>	<u>0,00</u>	<u>0,05</u>	<u>0,05</u>			
tot.	124,70	19.619.275	19.719.715	33,61	18,66	52,26	0,00	0,00	0,00	10,03	250,71	260,74	0,00	341,37	341,37	3,18	9,52	12,69	0,00	0,40	0,40			

Portata nera Qn (mc/mese):	8.370	acque superficiali						acque profonde		
		conc. medie (mg/l)			car. sup.(t/mesexkm²)			car. sup.(kg/mesexkm²)		
		BOD	N	P	BOD	N	P	BOD	N	100xP
G		1,84	13,01	0,57	0,04	0,26	0,01	0,00	344,8	36,1
F		2,09	13,08	0,59	0,03	0,20	0,01	0,00	269,8	29,2
M		2,21	13,11	0,60	0,03	0,19	0,01	0,00	245,2	27,0
A		2,43	13,17	0,62	0,03	0,16	0,01	0,00	207,4	23,6
M		3,38	13,41	0,71	0,02	0,10	0,01	0,00	126,1	16,2
G		5,15	13,88	0,88	0,02	0,06	0,00	0,00	72,7	11,3
L		6,35	14,19	0,99	0,02	0,05	0,00	0,00	56,4	9,8
A		9,30	14,96	1,26	0,02	0,03	0,00	0,00	36,3	8,0
S		6,13	14,13	0,97	0,02	0,05	0,00	0,00	58,9	10,0
O		2,32	13,14	0,61	0,03	0,17	0,01	0,00	225,2	25,2
N		2,37	13,15	0,62	0,03	0,16	0,01	0,00	217,0	24,4
D		1,94	13,04	0,58	<u>0,03</u>	<u>0,23</u>	<u>0,01</u>	0,00	309,9	32,9
					0,33	1,66	0,08	0,00	2169,8	253,6

## 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 19 082	Irminio	27,9	29,5	57,3	28,6	0,50	28,8	72,7

### 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 19 082	Irminio	non presenti	Derivazione ad uso civile verso bacini minori tra Scicli e Capo Passero (Ispica e Modica) e bacino Acate (Monterosso Almo)	non presenti	Risorse in arrivo dai bacini minori tra Scicli e Capo Passero (per Giarratana)

#### **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 19 082	Irminio	uso civile e irriguo consortile	uso civile e irriguo (oasistico)

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

Codice bacino	Denominazione bacino	Risorse naturali [Mm <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 19 082	Irminio	27,9	29,5	0,0	0,2	0,0	2,4	0,0	55,1	2,8	52,3

#### 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 dell'Irminio comprende parte dei territori delle province di Ragusa e Siracusa. I comuni i cui territori ricadono in parte nel bacino sono, per la provincia di Ragusa, Scicli, Moterosso Almo, Giarratana, Modica e parte dello stesso territorio del comune di Ragusa, mentre, per la provincia di Siracusa, solo parte del territorio del comune di Buscemi.

Le risorse idriche ad uso potabile presenti all'interno del territorio del bacino rendono mediamente disponibili circa 21 Mm<sup>3</sup>/anno e sono costituite dai pozzi, dalle sorgenti e dall'invaso Santa Rosalia indicati nelle tabelle seguenti.

Il bacino dell'Irminio è attraversato da sistemi acquedottistici comunali ed in particolare dagli acquedotti di Modica, Ragusa e dall'acquedotto per l'approvvigionamento dell'ASI di Ragusa.

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 Berlinga	Giarratana	C.da Marchesa	D: Acquedotto di Giarratana	5	180000	SI
Sorgente Favara	Giarratana	C.da Marchesa	D: Acquedotto di Giarratana	5	180.000	SI
Sorgente Cafeo	Ragusa	C.da Cafeo	D: Acquedotto di Modica	60	1.892.160	SI
Sorgente Bagliolo 1	Giarratana	C.da Bagliolo	D: Acquedotto di Giarratana	0,2	6.307	SI
Sorgente Bagliolo 2	Giarratana	C.da Bagliolo	D: Acquedotto di Giarratana	0,2	6.307	SI
Sorgente Corchigliato	Ragusa	C.da Corchigliato	D: Acquedotto di Ragusa	15	473.040	SI
Sorgente Misericordia 2	Ragusa	C.da Misericordia	D: Acquedotto di Ragusa	20	630.720	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 San Leonardo	Ragusa	Centro Urbano	D: Acquedotto di Ragusa	15	473.040	SI
Cava Misericordia Sorgente Oro	Ragusa	C.da Misericordia	D: Acquedotto di Ragusa	10	315.360	SI
Sorgente Cilone	Ragusa	n.d.	D: Acquedotto di Ragusa	6	189.216	SI
Sorgente Fontana Grande	Ragusa	C.da Fontana Grande	D: Acquedotto di Ragusa	8	252.288	SI
Sorgente Cava Volpe	Ragusa	C.da Cava Volpe	D: Acquedotto di Ragusa	6	189.216	SI
Sorgente Fontana Nuova	Ragusa	Marina Di Ragusa	D: Acquedotto di Ragusa	2	63.072	SI
Sorgente Cappellazzo	Giarratana	C.da Donna Scala	D: Acquedotto di Modica	8	252.288	SI
Sorgente Scifazzo	Giarratana	C.da Scifazzo	D: Acquedotto di Giarratana	0,2	6.307	SI
Sorgente Presti	Giarratana	C.da Presti	D: Acquedotto di Giarratana	0,2	6.307	SI
Sorgente Donna Marina	Giarratana	C.da Donna Marina	D: Acquedotto di Giarratana	0,2	6.307	SI
Sorgente Montagna	Monterosso Almo	Montagna	D: Acquedotto di Monterosso Almo	1	31.536	SI
<b>Totale</b>				<b>162</b>	<b>5.153.471</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 [m <sup>3</sup> ]	In esercizio	Profondità [m]	Diametro [mm]	n. pozzi
Pozzo Liequa 1	Giarratana	C.da Liequa	D: Acquedotto di Giarratana	3,5	110.376	SI	218	270	1
Pozzo Liequa 2	Giarratana	C.da Liequa	D: Acquedotto di Giarratana	5	157.680	SI	220	300	1
Pozzo Macello	Ragusa	C.da Conservatore	D: Acquedotto di Ragusa	15	473.040	SI	300	200	1
Pozzo "I"	Ragusa	C.da Lusia	D: Acquedotto di Ragusa	55	1.734.480	SI	65	300	1
Pozzo "I1"	Ragusa	C.da Lusia	D: Acquedotto di Ragusa	27	851.472	SI	120	300	1
Pozzo "I2"	Ragusa	C.da Lusia	D: Acquedotto di Ragusa	40	1.261.440	SI	120	300	1
Pozzo "H"	Ragusa	C.da Lusia	D: Acquedotto di Ragusa	20	630.720	SI	120	300	1
Pozzo "F"	Ragusa	C.da Arancelli	D: Acquedotto di Ragusa	50	1.576.800	SI	138	n.d.	1
Pozzo "A1"	Ragusa	C.da Arancelli	D: Acquedotto di Ragusa	45	1.419.120	SI	86	300	1
Pozzo A	Ragusa	C.da Arancelli	D: Acquedotto di Ragusa	30	946.080	SI	85	300	1
Pozzo B	Ragusa	C.da Ciaramita	D: Acquedotto di Ragusa	40	1.261.440	SI	138	300	1
Pozzo B1	Ragusa	C.da Ciaramita	D: Acquedotto di Ragusa	40	1.261.440	SI	150	300	1
Pozzo E	Ragusa	C.da Ciaramita	D: Acquedotto di Ragusa	38	1.198.368	SI	140	300	1
Pozzo S. Leonardo	Ragusa	Centro Urbano	D: Acquedotto di Ragusa	5	0	NO	20	n.d.	1
Pozzo Eredita'	Ragusa	C.da Eredita'	D: Acquedotto di Ragusa	25	788.400	SI	115	300	1
Pozzo Licitra	Ragusa	C.da Maulli	D: Acquedotto di Ragusa	12	378.432	SI	80	300	1
Pozzo Gravina	Ragusa	C.da Gravina	D: Acquedotto di Ragusa	30	946.080	SI	50	300	1
Pozzo "G"	Ragusa	C.da Lusia	D: Acquedotto di Ragusa	10	315.360	SI	78	300	1
<b>Totale</b>				<b>490,5</b>	<b>15.310.728</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	Capacità utile di regolazione del serbatoio [Mm <sup>3</sup> ]	Quota di coronamento del serbatoio [m s.m.]
Invaso Santa Rosalia	Ragusa	Santa Rosalia	Acquedotto Rurale	10.340.000	550.000	SI	18,3	386
<b>Totale</b>				<b>10.340.000</b>	<b>550.000</b>			

In accordo alla metodologia riportata nel paragrafo 7.4.2.1 della Relazione Generale, nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** 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.

I fabbisogni idropotabili del bacino ammontano a circa 7,3 Mm<sup>3</sup>/anno pertanto le risorse idriche presenti nel bacino vengono utilizzate anche per soddisfare idroesigenze presenti nei bacini limitrofi.

**Tabella 4.2.8 - Fabbisogni idropotabili**

Comune	Centro di domanda	Percentuale ricadente nel bacino %	Fabbisogno Complessivo
			[m <sup>3</sup> /anno]
Giarratana	centro urbano	100	308.526
	case sparse	100	10.884
Modica	centro urbano	0	0
	Marina di Modica	0	0
	Zappulla	0	0
	Campanella-Gianforma	0	0
	Saitta	0	0
	Balata di Modica	26	373
	Butrano	0	0
	Calanchi	0	0
	Cannizzara	0	0
	Cappuccini I	0	0
	Catanese I	0	0
	Macallè	0	0
	Michelica	0	0
	Musebbi I	0	0
	Musebbi II	0	0
	Musebbi III	0	0
	Musebbi IV	0	0
	Piano Ceci	0	0
	Pietre Nere	0	0
	Pietre Nere San Zagaria	0	0
	Pirato	0	0
	Pizzilli	0	0
	Modica - San Filippo	0	0
	San Vito	0	0
	Serrapero I	0	0
	Serrapero II	0	0
	Serrauccelli	0	0
	Trebalate I	0	0
	Zappulla	0	0
	San Giacomo (Cottonera)	0	0
	San Giacomo (Piano Pozzi)	0	0
	San Giacomo (Case sparse)	0	0
	località minori	0	0
	case sparse	0	0
Ragusa	centro urbano	78	6.243.033

Comune	Centro di domanda	Percentuale ricadente nel bacino %	Fabbisogno Complessivo
			[m <sup>3</sup> /anno]
	Marina di Ragusa	78	603.512
	Punta Braccetto	78	22.652
	San Giacomo Mulino	23	2.271
	Frigintini	0	0
	Branco Piccolo	78	2.847
	Cerasella	78	5.023
	Cimillà	78	10.565
	Conservatore	100	5.743
	Eredità	62	11.685
	Fortugno	78	1.777
	Gatto Corvino	78	5.557
	Gravina	78	2.702
	Maghialonga	78	4.822
	Maria Paternò e Arezzo	100	0
	Nave	78	8.974
	Pozzillo	78	6.472
	Principe	78	1.579
	Puntarazzi	78	23.214
	Salinella	100	980
	Montesano	68	3.226
	Tre Casuzze	70	6.879
	località minori	0	0
	case sparse	0	0
<b>TOTALI</b>			<b>7.293.297</b>

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

Il bacino ha una estensione pari a 25500 ha, di cui il 71% è rappresentato da superficie agricola utile (circa 18200 ha). La coltura predominante è il seminativo, che copre circa 12000 ha, le serre (circa 800 ha) si localizzano nella zona costiera, altre colture presenti sono gli oliveti (2300 ha) e altre legnose agrarie (800 ha). Nella parte alta del bacino e in località Cozzo Strepinozza si localizzano i pascoli (1500 ha).

Soltanto il 16 % della superficie coltivata viene di fatto irrigata, circa 3.266 ha, di questi circa 2.285 ha con reti collettive; il bacino, infatti rientra nel territorio afferente al CB 8 Ragusa, comprensorio irriguo “Scieli” comparto irriguo “Mussillo-Castelluccio” e “Giumarra”, attrezzato ed irrigato per circa 2.285 ha. La restante parte, circa 981 ha sono terreni irrigati con risorse private sotterranee.

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.

Le fonti di approvvigionamento consortili sono rappresentate dalla derivazione Castelluccio sul Fiume Irmínio, dai Pozzi gravina, Dammusi e Arizza e dalle sorgenti Giumarra, Mussillo, Mangiagesso per un totale di 12,82 Mm<sup>3</sup>. I fabbisogni dei terreni non serviti da reti consortili sono quindi soddisfatti da risorse sotterranee per circa 4 Mm<sup>3</sup>.

La superficie attualmente irrigata nel bacino è pari a 3.266 ha di cui 2.285 irrigata con reti consortili. Il fabbisogno irriguo attuale delle colture in queste aree è pari a circa 11 Mm<sup>3</sup>. Le risorse consortili soddisfano abbondantemente il fabbisogno delle superfici coltivate nelle aree attrezzate, anche se la derivazione dal fiume Irmínio è estremamente soggetta a fluttuazioni legate agli andamenti meteorologici. Sarebbe preferibile estendere le aree attrezzate in modo da evitare lo sfruttamento della falda, che attualmente garantisce la risorsa irrigua per i terreni non attrezzati con reti collettive.

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

Nel territorio ragusano l'industria metallurgica e quella alimentare occupano una posizione di rilievo rispetto alle altre attività produttive comunque presenti. Tra queste si segnalano la lavorazione dei materiali non metallici, l'industria meccanica, tessile e manifatturiera.

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 7,62 Mm<sup>3</sup>/anno, come risulta dalla Tabella 4.2.8.

**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	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> ]
RG	Giarratana	51	0	18	1	0	0	0	10	6	3	2	0	5	
RG	Ragusa	727	103	168	156	99	192	88	523	886	246	83	2	180	
	Fabbisogni idrici industriali per tipologia di industria [Mm <sup>3</sup> /anno]	2,269	0,146	0,205	1,411	0,090	0,566	0,110	0,647	1,739	0,105	0,051	0,001	0,278	<b>7,619</b>

Vengono di seguito riportate due tabelle riassuntive: la Tabella 4.2.10 contiene per il bacino in esame il quadro riassuntivo delle utenze civili (espresse come comuni), irrigue consortili (espresse come Consorzi di Bonifica di competenza ed ettari serviti) e private (espresse in termini di ettari complessivi per bacino) e industriali (espresse 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) espresse come comuni serviti, ettari irrigui e zone industriali.**

Codice bacino	Denominazione bacino	UTENZE			
		Civile	Irrigua		Industriale
			Consortile	Oasistica	
R 19 082	Irminio	Giarratana e Ragusa	2285 ha CdB 8 Ragusa	981 ha	area industriale di Ragusa

**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 19 082	Irminio	7,3	11,0	4,0	7,6	29,9

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

In accordo alla metodologia riportata nella Relazione Generale, ai paragrafi 7.4.3 e 7.4.4, la Tabella 4.2.12 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 in condizioni medie, ad indicare una quantità di risorse superiore alle domande; mentre, risulta minore di uno in condizione di disponibilità ridotte ( $P = 0,25$ ), ad indicare che le risorse non sono sufficienti per il soddisfacimento delle domande.



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

Codice bacino	Denominazione bacino	RISORSA UTILIZZABILE [Mm³/anno]		FABBISOGNI [Mm³/anno]					INDICE DI SOSTENIBILITA'	
		anno medio	anno mediamente siccitoso (P=0.25)	Civile	Irriguo		Industriale	TOTALE	anno medio	anno mediamente siccitoso
					Consortile	Oasistico				
R 19 082	Irminio	52,3	26,3	7,3	11,0	4,0	7,6	29,9	1,7	0,9

## 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>Irminio</i>	<i>R19082CA001</i>		
Stazione n°	SACA Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
78	SCADENTE	SUFFICIENTE	BUONO

## 5.2 Laghi artificiali

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

<b>CORPO IDRICO SIGNIFICATIVO</b>		<b>OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE</b>	
<b><i>Santa Rosalia</i></b>	<b><i>R19082LA001</i></b>		
Stazione n°	SAL Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
<p>Il lago S. Rosalia è stato campionato nella stagione estiva 2005 e nella stagione invernale 2006.</p> <p>A causa di problemi tecnici che non hanno permesso la determinazione di alcuni parametri significativi, non è possibile formulare un giudizio sullo stato di qualità e attribuire lo stato ecologico secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale 29 dicembre 2003, n. 391.</p>			

## 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 "Irrinio", pertanto, il programma degli interventi ad esso relativo è riportato al cap. 3.28 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.

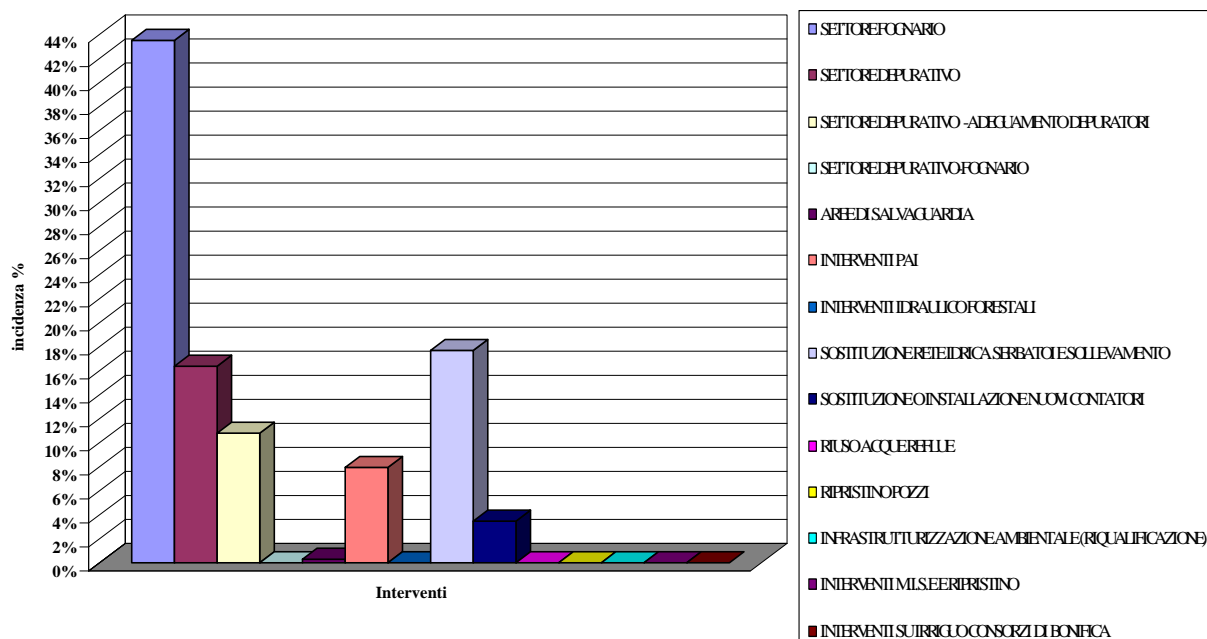


Figura 6.1 – Incidenza percentuale degli importi degli interventi previsti nel bacino

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€]
IRMINIO	R 19 082	Interventi nel settore acquedottistico	11,73	0,00
		Interventi nel settore depurativo	15,06	0,00
		Interventi nel settore fognario	24,11	0,99
		Interventi per la salvaguardia delle fonti di approvvigionamento	0,17	0,00
		Interventi destinati alla difesa dal rischio idrogeologico	4,44	0,00
		Interventi di bonifica dei siti contaminati	0,00	0,00
Importo totale interventi			55,51	
			Importo finanziato	0,99

Nel bacino è presente un forte carico organico attribuibile per lo più agli scarichi di origine domestica non trattati, agli scarichi di origine produttiva aventi recapito nei corpi idrici e alla presenza di attività zootecniche, mentre il carico trofico deriva dalle fonti diffuse relative al dilavamento dei suoli coltivati e in parte dagli scarichi sottoposti a trattamento.

Gli interventi previsti nel bacino riguardano per lo più i settori fognario-depurativo (71% della spesa) e quello acquedottistico (21%). Circa l'8% della spesa prevista è relativa ad interventi di difesa da rischio idrogeologico.