

## Indice

1.	Identificazione del bacino.....	2
1.1	Caratterizzazione fisiografica e geologica	3
1.2	Caratterizzazione idrologica	3
1.3	Caratterizzazione climatica	4
2.	Caratterizzazione del sistema delle utilizzazioni.....	10
2.1	Il sistema delle utilizzazioni potabili	10
2.2	Il sistema delle utilizzazioni irrigue	11
2.3	Il sistema delle utilizzazioni industriali	11
3.	Identificazione e caratterizzazione del quadro delle idroesigenze .....	12
3.1	Identificazione e caratterizzazione del quadro delle idroesigenze potabili	12
3.2	Identificazione e caratterizzazione del quadro delle idroesigenze irrigue	12
3.3	Identificazione e caratterizzazione del quadro delle idroesigenze industriali	12
4.	Uso del territorio.....	13
4.1	Insedimenti urbani	13
4.2	Attività industriali	13
4.3	Attività agricole e zootecniche	14
5.	Caratteristiche naturalistiche .....	18
6	Bilancio idrico superficiale.....	19
6.1	Introduzione	19
6.2	Deflussi naturali calcolati nella sezione di chiusura	19
6.3	Valutazione dei volumi di prelievo	32
6.4	Stima dell'evapotraspirazione media	33
6.4	Conclusioni	35

### Elenco cartografie di riferimento

Allegato B.1 Tavola 5/6	Carta dei bacini idrografici
Allegato B.2 Tavola 5/6	Carta geologica
Allegato B.3	Carta delle caratteristiche idrologiche dei corpi idrici e stazioni di misura
Allegato B.4	Carta climatologica- Precipitazioni medie annue (Fonte SIAS)
Allegato B.5	Carta climatologica- Temperature medie annue
Allegato B.6	Carta climatologica- Temperature minime annue
Allegato B.7	Carta climatologica- Temperature massime annue
Allegato B.8 Tavola 5/6	Carta dell'uso agroforestale del suolo
Allegato B.9 Tavola 5/6	Carta delle aree naturali protette

## 1. Identificazione del bacino

**Nome:** CASSIBILE

**Codice:** 19089

**Superficie:** Km<sup>2</sup> 92,96

Il bacino idrografico del Fiume Cassibile ricade nel versante orientale della Sicilia e si estende dalla contrada Cotura in territorio di Noto sino al Mar Ionio al confine del territorio del Comune di Siracusa e di Avola.

Il bacino confina a nord con il bacino del F. Anapo e ricade nel territorio della provincia di Siracusa.

Il bacino, con la sua superficie di circa 93 km<sup>2</sup>, è il 38° per dimensioni fra quelli contenenti corpi idrici significativi, qui costituiti dal solo fiume Cassibile (tabella 1.1).

Il Fiume Cassibile prende origine nei pressi di Palazzolo Acreide, per sfociare poi nel mare Ionio fra Capo Negro e Punta del Cane a pochi chilometri da Avola e Cassibile.

Nel bacino ricadono gli agglomerati indicati nella tabella 1.2.

**Tabella 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>	R19089CA001	<b>Fiume Cassibile</b>	34,00 km	Corso completo; I Ordine	92,96 km <sup>2</sup>	Significativo per dimensioni
<i>Corsi d'acqua superficiali</i>	R19089CA002	<b>Cava Manghisi</b>	7,00 km	Corso completo; II Ordine		

**Tabella 1.2 Agglomerati ricadenti all'interno del bacino idrografico**

<i>Numero progressivo</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Codice</i>
1	Noto 2 (Testa dell'Acqua)	89013_02

## 1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica

Il bacino idrografico del Fiume Cassibile ricade nel versante orientale della Sicilia e si estende per circa 92,93 km<sup>2</sup> dalla contrada Cotura in territorio di Noto sino al Mar Ionio al confine del territorio del Comune di Siracusa e di Avola.

Il bacino confina a nord con il bacino del F. Anapo e ricade nel territorio della provincia di Siracusa.

L'altitudine del bacino del fiume Cassibile varia da un valore minimo pari a 0 m.s.m ad un valore massimo di 705 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 Cassibile il valore ottenuto è pari a 3,14 a conferma della conformazioni stretta ed allungata così come riscontrabile visivamente in cartografia.

Da un punto di vista orografico si distingue una zona interna comprendente l'altopiano ibleo , una fascia di transizione ed un'area pianeggiante costiera nel versante ionico.

Si riscontrano nella zona ovest di Avola-Cassibile ed a nord di Solarino confinante con il fianco sinistro della valle Anapo paleodetriti che seguono rigorosamente la scarpata della palofalesia costituita da breccie carbonatiche in prevalenza monogeniche ad elementi spigolosi di dimensioni variabili. Gli elementi sono in genere di natura carbonatica e raramente si riscontrano lave e ialoclastiti. Nell'insieme questi affioramenti rappresentano una serie di conoidi adagiati ai piedi delle paleofalesie plio-pleistoceniche in corrispondenza dello sbocco del fiume Cassibile e di qualche torrente minore. Sono inoltre presenti, nelle aree adiacenti alla costa, marne talora con selce, di facies pelagica.

## 1.2 Caratterizzazione idrologica

Il F. Cassibile prende origine nei pressi di Palazzolo Acreide, per sfociare poi nel mare Ionio fra Capo Negro e Punta del Cane a pochi chilometri da Avola e Cassibile.

Il fiume ha una lunghezza di circa 34 km e riceve lungo il suo percorso gli apporti di diversi affluenti detti "Cave" a causa delle incisioni provocate dalle acque nei terreni calcarei attraversati. Anche le acque del F. Cassibile, incidendo nel corso del tempo il territorio calcareo del tavolato ibleo hanno scavato una profondissima gola (Cava Grande) che, si estende per circa 10 km con profondità compresa tra i 200 e i 250 metri. In tale tratto il corso del fiume prende il nome di Cava Grande.

### 1.3 Caratterizzazione climatica

Da un punto di vista climatico, secondo la classificazione di De Martonne il bacino presenta nelle zone collinari più interne un clima temperato caldo con aree in cui il clima tende a divenire temperato umido mentre le zone costiere del bacino presentano un clima semiarido. Nel complesso infatti nel bacino si riscontra un bioclima diversificato, caratterizzato dalla fascia costiera ad andamento termo-mediterraneo secco che tende a divenire in alcune zone umido mentre le zone collinari più interne presentano un clima ad andamento mesomediterraneo subumido.

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 relativi 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 1.3 nel territorio è possibile, facendo riferimento all'altitudine, distinguere due zone a piovosità differente.

Nella parte pianeggiante del bacino infatti nel periodo 1921-2000 sono caduti mediamente 600-700 mm annui di pioggia, spostandosi sulla fascia collinare invece le precipitazioni divengono più abbondanti, fino a raggiungere 800 mm.

**Tabella 1.3 Distribuzione delle aree del bacino con diversa piovosità**

Caratteristiche di piovosità	%
Aree con piovosità media compresa tra 600-700 mm	45,8
Aree con piovosità media compresa tra 700-800 mm	53,7
Aree con piovosità media compresa tra 800-900 mm	0,5

Nonostante nel bacino del F.Cassibile non ricadano stazioni pluviometriche, per poter effettuare un'analisi delle precipitazioni più esauriente sono stati presi in considerazione i dati pluviometrici relativi al ventennio 1980-2000 riguardanti due stazioni localizzate oltre i limiti del bacino tali comunque, da poter sufficientemente rappresentare la parte settentrionale dell'area oggetto di studio.

L'elenco e le caratteristiche delle stazioni esaminate sono riportate nella tabella 1.4 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 1.4 Caratteristiche delle stazioni pluviometriche**

Stazione	Quota (m)	Tipologia	Media delle precipitazioni 1980-2000 (mm)
Canicattini Bagni*	470	Pr-Tr	823
Palazzolo Acreide*	607	Pr-	638

**Pr = pluviometrico Tr = termometrico**

**stazione non ricadente nel bacino del F. Cassibile**

Sulla base dei dati esistenti è stato possibile calcolare per le due stazioni i valori di precipitazione totale annua relativi al ventennio 1980-2000. Dall'analisi di tali dati, presentati

in tabella 1.5, si può notare che i valori variano da un minimo di 287 mm registrati nella stazione di Canicattini Bagni nel 1984 ad un massimo di 1423 mm registrati in entrambe le stazioni nel 1996, anno più piovoso del ventennio.

**Tabella 1.5 Precipitazione totale annua (1980-2000) delle stazioni pluviometriche**

Anno	Canicattini Bagni*	Palazzolo Acreide
1980	610,0	513,4
1981	287,0	290,8
1982	922,0	765,4
1983	526,0	380,8
1984	287,4	520,6
1985	957,1	574,4
1986	916,1	638,4
1987	436,7	288,6
1988	591,6	431,4
1989	1314,2	652,8
1990	1069,9	589,6
1991	1115,0	640,6
1992	1235,8	668,0
1993	1071,6	616,2
1994	656,8	729,8
1995	813,2	884,4
1996	1423,0	1423,2
1997	1025,4	975,0
1998	392,2	477,8
1999		705,3
2000		

Per analizzare i dati pluviometrici registrati nell'intero intervallo (1921-2000 ) sono stati inoltre prodotti, per ogni stazione esaminata, dei grafici (figure 1.1 – 1.2 ) 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.

Nelle due stazioni esaminate si assiste ad un continuo alternarsi di anni caratterizzati 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 con un picco più alto nel 1996 in cui si è avuto un innalzamento evidente della pioggia caduta.

Figura 1.1 Grafico delle precipitazioni nella stazione di Palazzolo Acreide (1921 –1998)

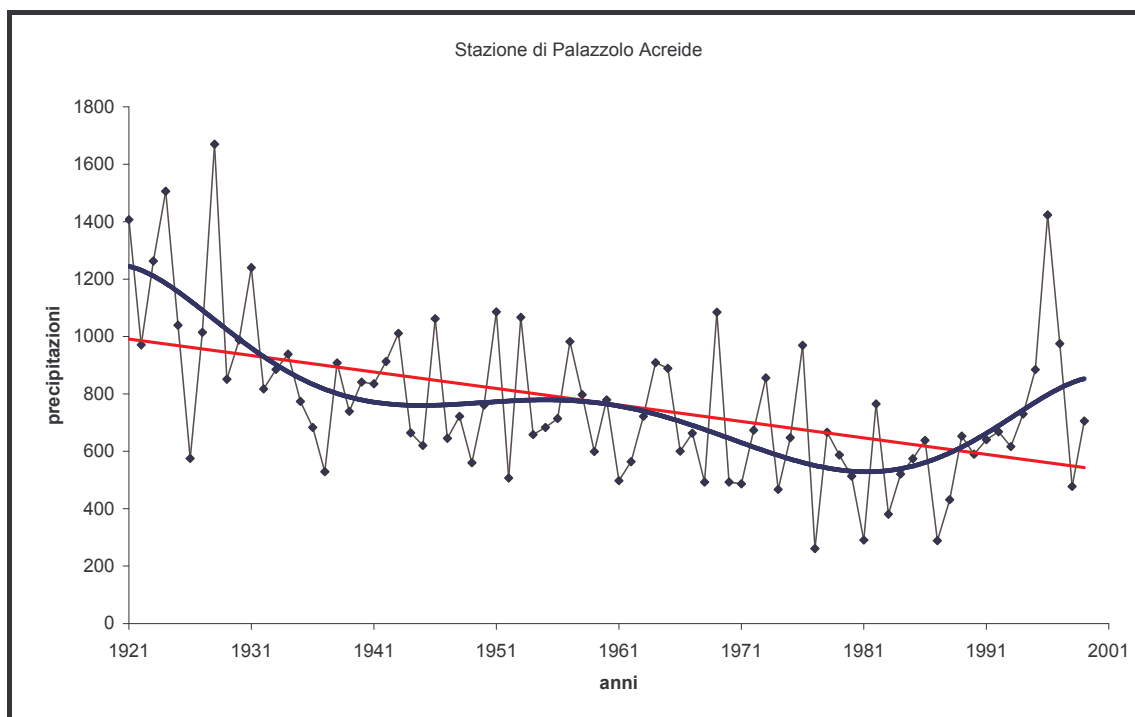
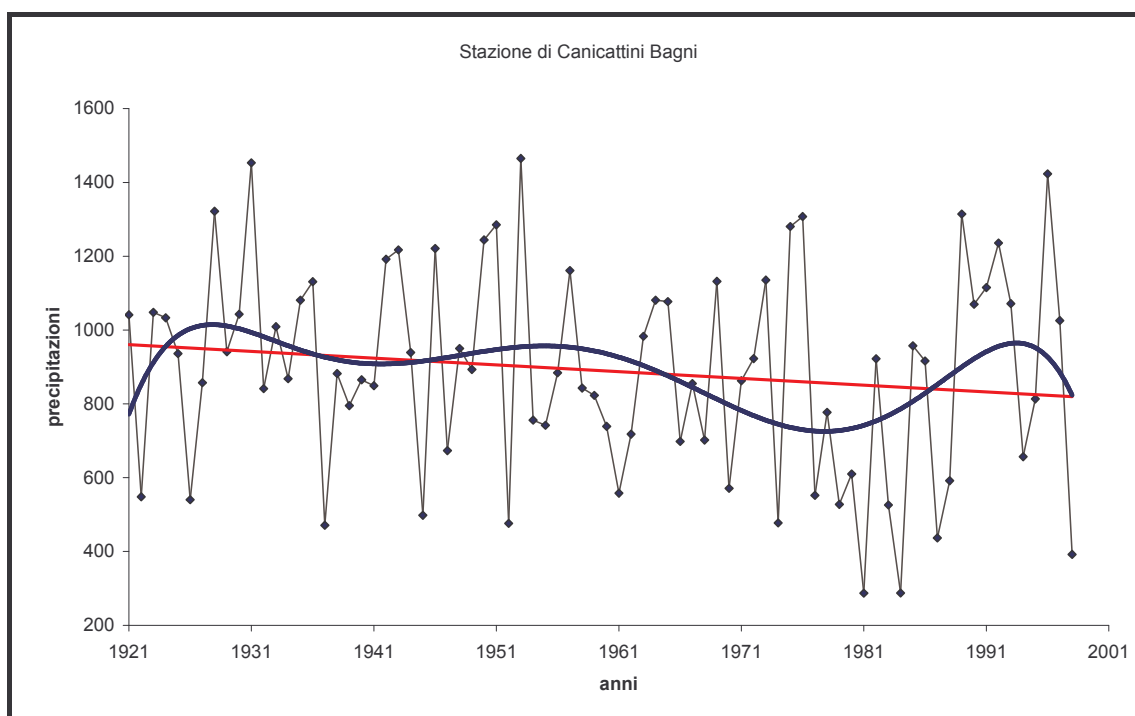


Figura 1.2 Grafico delle precipitazioni nella stazione di Canicattini Bagni (1921 –1999)



Lo studio delle caratteristiche termiche del territorio ricadente nel Bacino del fiume Cassibile è stato effettuato attraverso l'utilizzo di carte dei valori annui di T° media, di T° massima e di T° minima.

Le carte tematiche 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 temperature nelle aree costiere e di pianura presentano valori compresi tra 18-19°C; mentre nelle aree collinari sono di circa 16°C; i valori tendono a diminuire nelle zone più interne scendendo fino a 14°C.

I valori delle temperature minime, nelle aree costiere, anche a quote intermedie nei mesi più freddi non scendono al di sotto di 8°C; una situazione intermedia si trova nelle aree collinari, dove comunque la temperatura non scende al di sotto dei 6°C; invece i valori delle aree più interne sono più bassi di qualche grado (intorno ai 4°C).

Dalla carta dei valori annui di temperatura massima sopra riportata si evince che le medie delle temperature risultano in quasi tutto il territorio intorno ai 30-32°C; mentre nelle zone costiere, grazie all'effetto di mitigazione del mare non si supera la soglia di 30-31°C.

Nel Bacino del fiume Cassibile è in funzione dal 1983, la stazione idrometrica di Cassibile a Manghisi posta a circa 18 Km dalla foce. La stazione sottende un bacino di 60 kmq di cui la parte permeabile è pari al 89 %. Il deflusso medio annuo misurato in base a 9 anni di osservazione, compresi tra il 1984 ed il 1996, risulta di 355 mm. Nell'intero periodo di funzionamento è stata raggiunta un'altezza idrometrica massima pari a 2,54 m registrata nel 1993 e minima pari a 0,27 m registrata il 28 settembre 1980.

Le caratteristiche della stazione sono riportate nella tabella 1.6 nella quale sono specificate il periodo di funzionamento, la superficie sottesa (Km<sup>2</sup>), l'altitudine media (m.s.m.) e lo zero idrometrico (m.s.m.), mentre la figura 2.3.9 ne mostra la localizzazione geografica.

**Tabella 1.6 Caratteristiche della stazione idrometrica Cassibile a Manghisi**

Fiume	Stazione	Periodo di funzionamento (Annali idrologici)	Superficie sottesa (Km <sup>2</sup> )	Altitudine media (m s.m.m.)	zero idrometrico (m.s.m)
Manghisi	Cassibile a Manghisi	1984;1986-87;1990-91; 1993-96	60	556	390

Per la stazione sono inoltre riportati a partire dal 1980 i dati storici delle portate mensili ed i dati storici delle caratteristiche idrologiche (Afflusso meteorico [mm], Deflusso [mm], Perdita apparente [mm], Coefficiente di deflusso) da cui sono stati ricavati i dati relativi ai valori medi annui relativi all'ultimo ventennio tenendo conto degli effettivi anni di funzionamento. (tabb. 1.7-1.9)

Tabella 1.7 Dati storici delle portate mensili alla stazione Cassibile a Manghisi

ANNO	Portata media annua [m <sup>3</sup> /s]	PORTATE MEDIE MENSILI [m <sup>3</sup> /s]											
		Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1984	0,536	0,410	0,423	0,429	0,467	0,374	0,319	0,313	0,242	0,315	0,633	0,427	2,085
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	0,450	0,320	0,490	0,356	0,304	0,272	0,284	0,344	0,313	0,324	0,339	1,400	0,655
1987	0,403	0,398	0,405	0,525	0,579	0,510	0,405	0,356	0,303	0,283	0,354	0,335	0,382
1988	0,304	0,358	0,258	0,809	0,444	0,266	0,290	0,204	0,169	0,179	0,223	0,211	0,235
1989													
1990	0,57	2,74	0,38	0,39	0,32	0,33	0,29	0,24	0,24	0,24	0,26	0,63	0,71
1991	0,65	1,83	0,88	0,64	0,52	0,29	0,28	0,25	0,27	0,31	0,32	0,35	1,88
1992	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1993	0,98	0,66	0,53	0,51	0,44	1,04	0,39	0,39	0,38	0,38	0,39	2,69	3,95
1994	0,42	0,64	0,54	0,54	0,48	0,30	0,28	0,27	0,29	0,31	0,54	0,45	0,38
1995	0,39	0,47	0,36	0,34	0,32	0,26	0,22	0,20	0,23	0,27	0,24	0,26	1,44
1996	1,69	1,08	5,30	7,19	0,91	0,72	0,69	0,62	0,61	0,58	0,63	0,62	1,55
1997	0,49	0,56	0,54	0,50	0,50	0,50	0,46	0,39	0,37	0,41	0,67	0,46	0,47

Tabella 1.8 Dati storici delle caratteristiche idrologiche alla stazione Cassibile a Manghisi

ANNI	BILANCIO IDROLOGICO										PORTATE [m <sup>3</sup> /s]										Data
	Afflusso meteorico [mm]		Deflusso [mm]	Perdita apparente [mm]	Coefficiente di deflusso		Corrispondenti alle durate di giorni					Q <sub>min</sub>	Data		Q <sub>max</sub> giorn						
	10	91			182	274	355	10	91	182	274		355	Q <sub>c</sub>							
1984	441,1	-	281,9	159,2	0,639	0,745	0,428	0,355	0,331	0,242	0,190	29-ago	31,532	31-dic							
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
1986	700,9	236,6	464,3	464,3	0,338	0,73	0,374	0,309	0,288	0,272	0,243	19-mag	20,967	27-nov							
1987	361,6	211,8	149,8	149,8	0,586	0,59	0,389	0,331	0,309	0,272	0,243	2 - 5 Ott.	0,877	27 - 30 apr							
1988	512	159,7	352,3	352,3	0,312	0,616	0,337	0,231	0,202	0,161	0,148	16-ago	6,525	06-mar							
1989	793,3	318,4	474,9	474,9	0,401	2,411	0,331	0,256	0,197	0,169	0,169	Lu - Ago	39,459	04-dic							
1990	762,4	298,2	464,2	464,2	0,391	2,613	0,371	0,31	0,246	0,236	0,216	28 sett.	43,554	05-gen							
1991	775,3	343,6	431,7	431,7	0,443	2,397	0,524	0,31	0,28	0,246	0,236	14 - 15 ago	31,994	27-gen							
1992	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
1993	849,9	516,8	333,1	333,1	0,608	4,656	0,484	0,424	0,391	0,374	0,365	23 - 29 ago	51,105	25-nov							
1994	638,4	219,6	418,8	418,8	0,344	0,876	0,51	0,40	0,30	0,3	0,225	12 - 15 maggio	2,64	21-ott							
1995	761,6	202,4	559,2	559,2	0,266	0,954	0,325	0,246	0,22	0,187	0,187	Luglio	10,133	12-dic							
1996	1296,6	887,8	408,8	408,8	0,685	12,852	0,753	0,635	0,609	0,489	0,386	5 genn.	78,322	28-feb							
1997	828,1	255,2	572,9	572,9	0,308	0,66	0,502	0,468	0,405	0,321	0,321	Agosto	6,701	31-ott							

Tabella 1.9 Valori riassuntivi per il periodo di funzionamento alla stazione Cassibile a Manghisi

ELEMENTI CARATTERISTICI	VALORI RIASSUNTIVI PER IL PERIODO											
	VALORE MEDIO ANNUO											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Q <sub>med</sub> [m <sup>3</sup> /s]	0,63	0,92	1,11	0,48	0,44	0,36	0,32	0,31	0,33	0,42	0,71	1,25
q [l/s]	625,0	918,2	1109,9	480,2	442,5	355,8	324,9	311,9	326,7	418,2	711,5	1248,7
Deflusso [mm]	328,5	37,0	49,5	20,7	19,8	15,4	14,5	13,9	14,1	18,7	30,7	55,7
Affl. met. [mm]	730,9	87,2	66,9	35	26,6	6	11,7	34,7	47	74,1	108,5	145,3
Perd. app. [mm]	402,4	48,7	17,4	14,3	6,8	-9,4	-2,8	20,8	32,9	55,4	77,8	89,6
Coef. deflusso	0,449	0,421	0,741	0,593	0,743	2,562	1,240	0,401	0,300	0,252	0,283	0,384
Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /s]	78,322	28,02/1996										
Q <sub>min</sub> [m <sup>3</sup> /s]	0,148	16/08/1988										

## 2. Caratterizzazione del sistema delle utilizzazioni

### 2.1 Il sistema delle utilizzazioni potabili

Il bacino del Fiume Cassibile comprende parte del territorio della provincia di Siracusa. I comuni il cui territorio ricade in parte nel bacino sono Noto e, in minima parte Avola.

Le risorse idriche finalizzate al soddisfacimento del fabbisogno idropotabile sono alquanto scarse e costituite da un pozzo e una sorgente che rispettivamente forniscono acqua potabile per circa 95.000 metri cubi/anno e 630.000 metri cubi/anno. Il pozzo è al servizio della frazione Testa dell'Acqua mentre la sorgente è al servizio della frazione Villa Vela.

Nelle tabelle 2.1 e 2.2 sono riportate le caratteristiche del pozzo e della sorgente presenti all'interno del territorio del bacino.

Complessivamente quindi il pozzo e la sorgente rendono mediamente disponibili circa 23 l/s; non essendo presenti all'interno del territorio di bacino centri urbani i fabbisogni idropotabili sono praticamente nulli.

Si ritiene opportuno precisare che tali valutazioni sono suscettibili di variazione data la sensibile variazione stagionale e/o annuale che possono presentare le portate delle fonti idriche nonché la stessa attendibilità dei dati.

**Tabella 2.1 Sorgenti destinate all'uso potabile**

Provincia	Denominazione acquedotto di appartenenza	Denominazione risorsa	Q media [l/s]	Volume medio annuo [m <sup>3</sup> /anno]	Sfruttamento	Potabilizzazione	Anno entrata in esercizio	In esercizio	Funzionalità	Regime	Quota prelievi [m s.l.m.]
SR	Noto	S. Gelso Steartino	20,00	630.720	idon. sfrutt.	no	1930	si	sufficiente	perenne	526

**Tabella 2.2 Pozzi destinati all'uso potabile**

Provincia	Denominazione acquedotto di appartenenza	Denominazione risorsa	Q media [l/s]	Volume annuo derivato [m <sup>3</sup> /anno]	Sfruttamento	Potabiliz.	Anno entrata in esercizio	In esercizio	Funzionalità	Profondità [m]	Diametro [mm]	N. pozzi
SR	Noto	P. Testa dell'Acqua	3,00	94.608	idon. sfrutt.	ass.	1980	si	buona	150	400	1

## **2.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue**

Il bacino ha una estensione pari a 93 Km<sup>2</sup>, di cui il 76% è rappresentato da superficie agricola utile (circa 71 Km<sup>2</sup>). Il bacino è caratterizzato da sistemi particellari complessi costituiti da appezzamenti colturali misti, estesi circa 8 Km<sup>2</sup>; tra le colture estensive ha significato l'oliveto per circa 3 Km<sup>2</sup>. Nelle zone rocciose e più impervie, lungo la cava è presente il pascolo per circa 10 Km<sup>2</sup>. Sono presenti inoltre piccole realtà orticole (0.02 Km<sup>2</sup>) e agrumicole (0.17 Km<sup>2</sup>) in prossimità della foce.

Soltanto il 22 % della superficie coltivata viene di fatto irrigata, circa 45 Km<sup>2</sup>. Il bacino rientra nel territorio del CB 10 Siracusa ma in esso non sono presenti territori attrezzati dal consorzio. Pertanto si presume che i fabbisogni irrigui (circa 1 Mmc) vengano soddisfatti con risorse sotterranee private.

## **2.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali**

Tale bacino ricade per intero nel territorio comunale di Noto, ma non comprende alcun centro urbano e non c'è presenza di aree industrializzate.

### **3. Identificazione e caratterizzazione del quadro delle idroesigenze**

#### **3.1 Identificazione e caratterizzazione del quadro delle idroesigenze potabili**

I fabbisogni idropotabili stimati all'orizzonte temporale 2032 risultano praticamente nulli.

#### **3.2 Identificazione e caratterizzazione del quadro delle idroesigenze irrigue**

La superficie attualmente irrigata nel bacino è pari a 448 ha irrigata con reti private. Il fabbisogno irriguo attuale delle colture in queste aree di circa 0.92 Mmc, soddisfatto con risorse private.

#### **3.3 Identificazione e caratterizzazione del quadro delle idroesigenze industriali**

La mancanza di impianti produttivi nel territorio comporta l'assenza di fabbisogni idrici specifici del settore industriale.

## 4. Uso del territorio

### 4.1 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 del Fiume Cassibile comprende parte del territorio della provincia di Siracusa. L'elenco dei comuni con la percentuale di territorio comunale ricadente all'interno del bacino sono riportate nella tabella 4.1.

**Tabella 4.1 Percentuale di territorio comunale ricadente nel Bacino del fiume Cassibile**

PROVINCIA	Comune	Superfici (ha)	% ricadente	% Superficie ricadente (ha)
SR	Noto	55112	15	8266,8
SR	Avola	7426	6	445,56
SR	Palazzolo Acreide	8632	2	172,64
SR	Siracusa	20408	2	408,16
TOTALE				9293,16

La popolazione residente nel Bacino del fiume Cassibile, così come mostrato in tabella 4.2 è di 2297 unità, quella fluttuante è di circa 1000 unità ed è stata calcolata utilizzando i dati riportati nei Piani d'Ambito tenendo in considerazione l'ubicazione dei centri abitati, pertanto l'unico comune interessato alle indagini è Noto il cui centro abitato ricade solo in minima parte nel bacino.

**Tabella 4.2 Popolazione residente e fluttuante nel Bacino del fiume Cassibile**

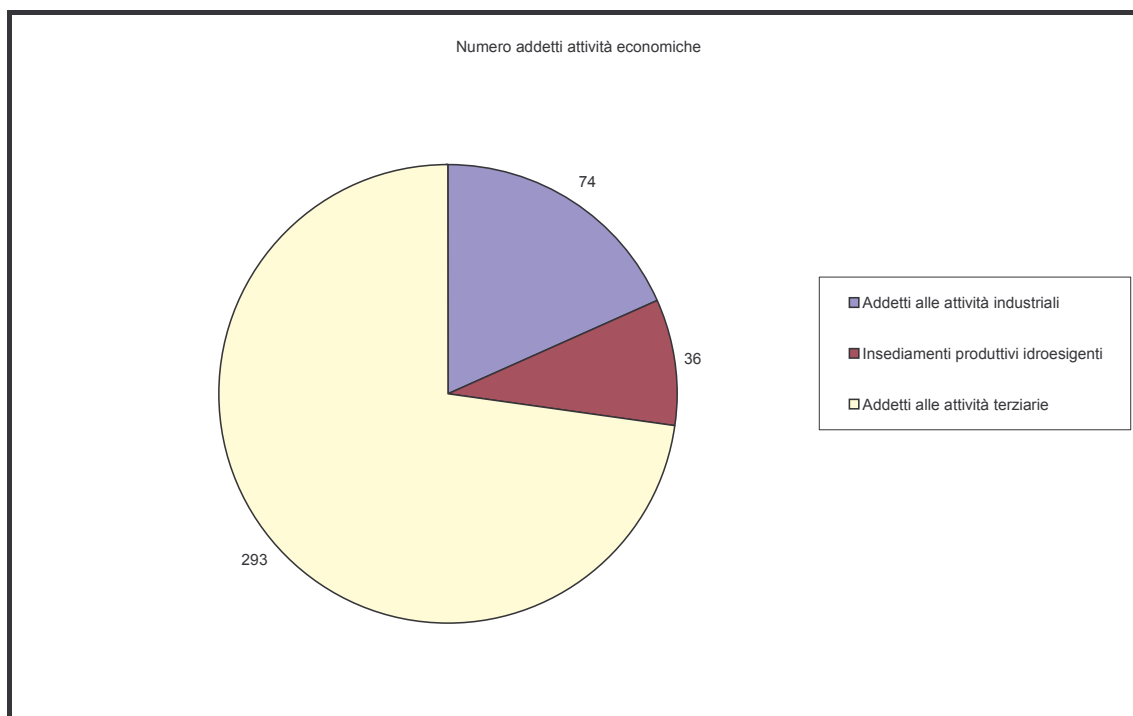
PROVINCIA	Comune	%centro abitato	Pop Res	Pop flut	% Pop Res	%pop flu
SR	Noto	10	22971	10000	2297	1000
TOTALE					2297	1000

### 4.2 Attività industriali

Per quanto riguarda l'attività industriale nel bacino, al fine di fornire una sintesi sulla pressione antropica, è stata calcolata mediante l'utilizzo dei dati ISTAT (Censimento 2001) il numero degli addetti, tenendo in considerazione la tipologia di attività svolta.

Non ci sono aree industriali di rilievo ricadenti in tale bacino, in particolare come si evince dal grafico (fig 4.1) sono stati stimati circa 74 addetti alle attività industriali, più elevato è invece il numero degli addetti in attività terziarie (293) mentre esiguo il numero degli addetti che svolgono la loro attività all'interno di industrie idroesigenti (36).

Figura 4.1 Incidenze degli addetti alle attività economiche



Le industrie idroesigenti, generalmente a carattere produttivo, esercitano il maggiore impatto sulle risorse idriche in quanto caratterizzate da elevati prelievi e scarichi inquinanti. Altre fonti di inquinamento sono rappresentate dalle attività agricole e zootecniche.

### 4.3 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 4.3 nella quale sono specificati il numero dei capi equivalenti e l'azoto prodotto (t/anno)

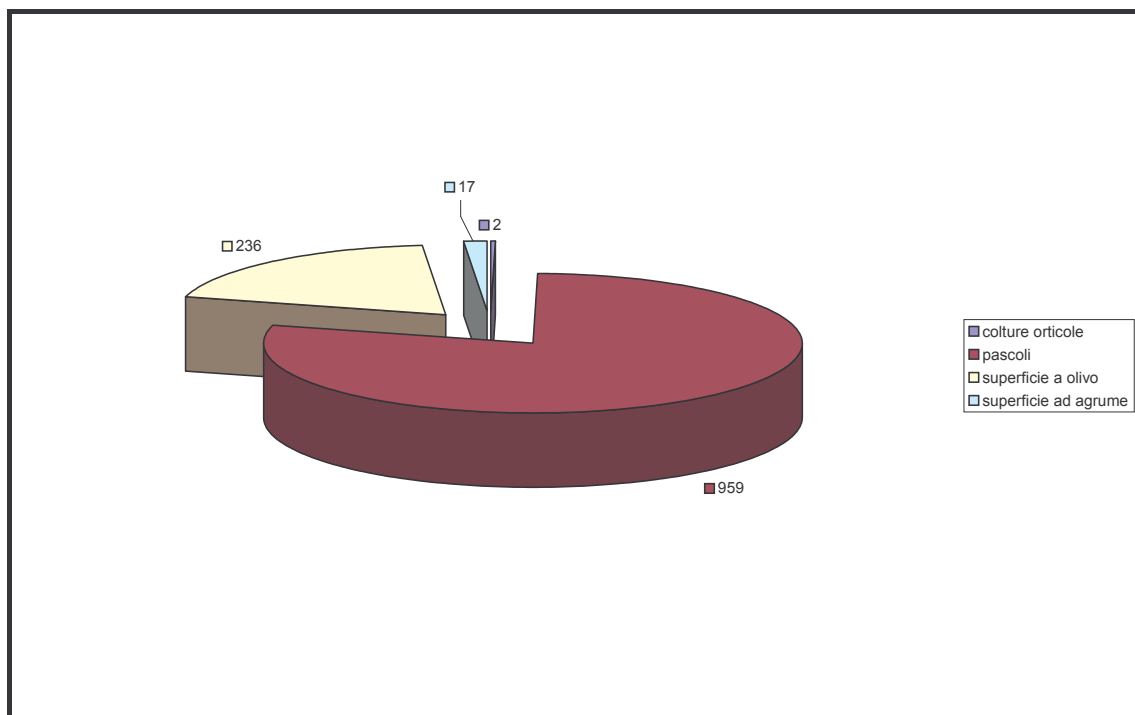
**Tabella 4.3 Capi zootecnici presenti nel Bacino del fiume Cassibile**

Capi zootecnici presenti:	N. di capi	Capi equivalenti	Azoto prodotto (t/anno)
Bovini	1236	1.212	67,75
Suini	36	6	0,41
Ovini	449	37	2,2
Avicoli	2305	7	1,11
Altri	28	21	1,71

I dati mostrano il prevalere del patrimonio zootecnico bovino, a cui si deve il carico maggiore. La superficie del Bacino del F.Cassibile destinata ad usi rurali ammonta a 7746 ettari, la SAU che raggruppa le superfici occupate da seminativi, coltivazioni, prati permanenti e pascoli ammonta a 7144 ettari. Il bacino è caratterizzato da sistemi particellari complessi costituiti da appezzamenti colturali misti.

Come si evince dal grafico sotto riportato (Fig 4.2) predominante nel bacino è il pascolo (circa 956 ettari) presente nelle zone rocciose e più impervie, lungo la cava. Tra le colture estensive ha significato l'oliveto per circa 236 ettari, sono presenti inoltre piccole realtà orticole (2 ettari) e agrumicole (17 ettari) in prossimità della foce.

**Figura 4.2 Superfici agricole presenti nel Bacino del fiume Cassibile 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.

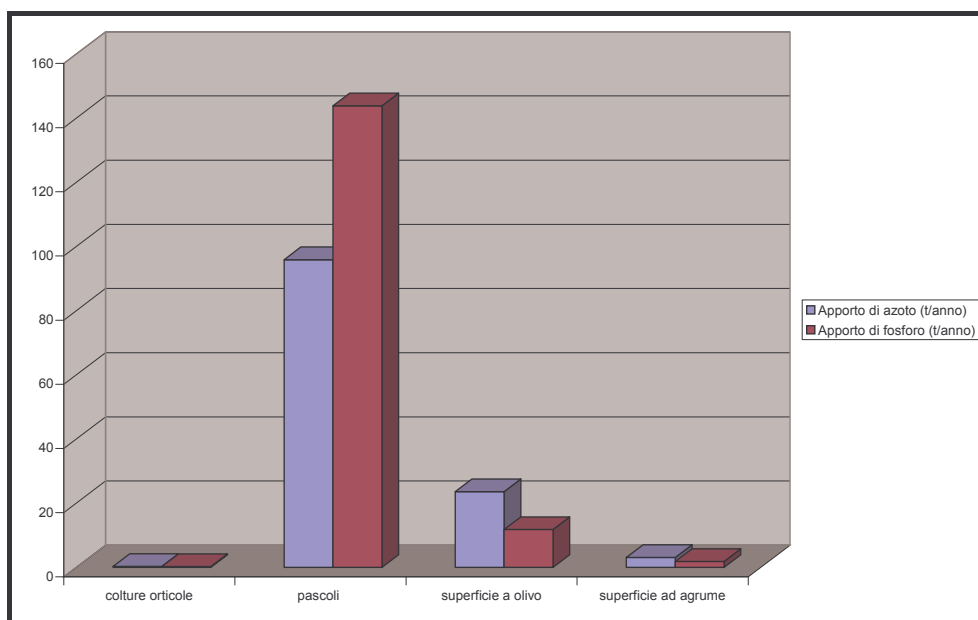
L'elenco delle diverse classi agricole analizzate sono riportate nella tabella 4.4 nella quale sono specificate gli ettari di superficie agricola utilizzata, l'apporto di azoto e di fosforo espresso in tonnellate/anno.

**Tabella 4.4 Superfici agricole presenti nel Bacino del fiume Cassibile**

Superficie utilizzata per:		Apporto di azoto (t/anno)	Apporto di fosforo (t/anno)
colture orticole	2	0	0
pascoli	959	96	144
superficie a olivo	236	24	12
superficie ad agrume	17	3	2

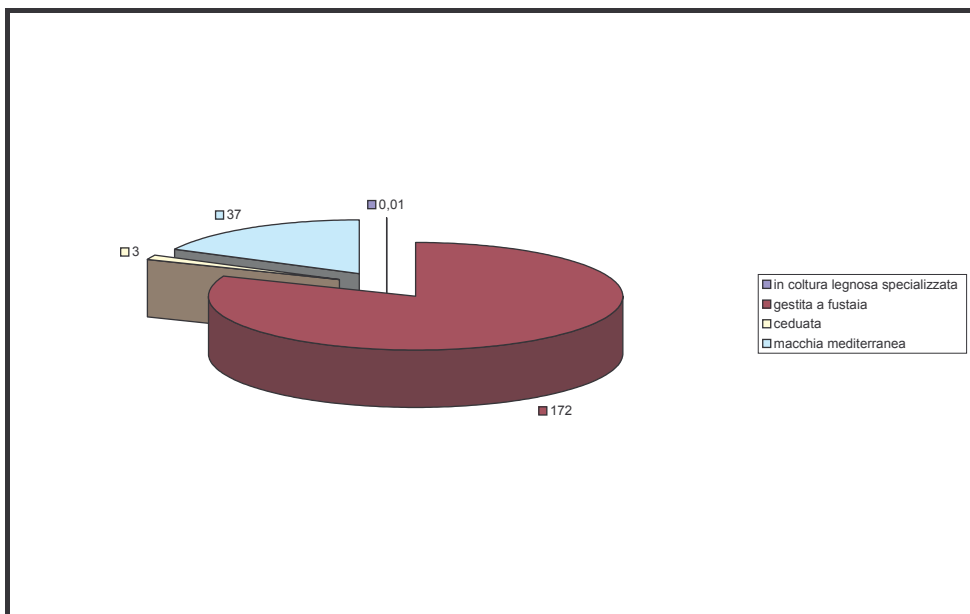
Come si evince dal grafico (Fig 4.3) il maggior apporto di azoto e fosforo è dovuto principalmente ai pascoli predominanti nel bacino, notevole è anche l'apporto di questi due nutrienti dovuto agli oliveti.

**Figura 4.3 Apporto di azoto e fosforo nel Bacino del fiume Cassibile**



Di minore consistenza rispetto alla superficie agricola, è la copertura boscata che (212 ettari) costituita, come si evince dal grafico sotto riportato (Fig 4.4) principalmente da boschi gestiti a fustaia per circa 172 ettari (81%) ed in minima parte da boschi a ceduo (2 %) per circa 3 ettari. La restante superficie è coperta da macchia mediterranea (17 %) per circa 37 ettari .

Figura 4.4 Superfici boschive presenti nel Bacino del fiume Cassibile espresse in ettari



## 5. Caratteristiche naturalistiche

All'interno del bacino del fiume Cassibile ricade il tavolato calcareo Ibleo fittamente inciso da profonde valli chiamate "cave". Le cave iblee ospitano lungo i corsi d'acqua perenni una tipica e ben sviluppata vegetazione ripale, caratterizzata da diverse essenze arboree. In particolare lungo il fiume Cassibile cresce una sottile ma fitta fascia di bosco ripariale, dominata dal platano orientale a cui si accompagnano l'oleandro, i salici, i pioppi, i carpini, i frassini ed il mirto. A queste piante d'alto fusto si associa un sottobosco di cespugliose aromatiche come la ruta, la salvia, l'origano, la mentuccia, il rosmarino e nei luoghi più umidi la felce, l'equiseto e il capelvenere. Tipica è anche la presenza di ciclamino, lo smilace, scilla, asfodelo, l'euforbia arborea, la palma nana, la ginestra spinosa e l'ampelodesma, mentre sulle ripide pareti si possono notare alcune specie rupicole come la putoria, l'erica, l'elicrisio e la scabiosa.

Tra le specie vegetali minacciate occorre segnalare la presenza nel bacino della *Dianthus rupicola* appartenente alla Famiglia Caryophyllaceae (Riferimenti bibliografici Banca dati Natura 2000 - Sito internet: [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it))

La fauna presente è quella tipica della Sicilia centrale con una forte pressione dovuta alle attività antropiche. Fra gli animali oltre alla volpe si trovano conigli, martora, istrice, ghio e donnola, diversi anfibi ed alcune varietà di rettili.

All'interno del bacino del F.Cassibile ricadono 2 SIC (Siti di Importanza Comunitaria).

Tra queste la Riserva Naturale Orientata di Cava Grande, istituita nel marzo 1984, un ambiente carsico caratterizzato da profondo canyon sul cui fondo si snoda il letto del fiume Cassibile caratterizzato da elevata umidità, tanto da costituire un habitat di interesse naturale e scientifico. Le caratteristiche delle aree naturali protette sono riportate nella tabella 5.1 nella quale sono specificate per ciascuna area la denominazione e la superficie in ettari occupata.

**Tabella 5.1 Tipizzazione delle esistenti aree naturali protette**

Tipologia	Numero	Superficie (ha)	Denominazione
Riserve regionali			
SIC	2	22,81	Cava Cardinale
		4316,03	Cava Grande del Cassibile, C. Cinque Porte, Cava e Bosco di Bauli

## 6 Bilancio idrico superficiale

### 6.1. 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 infiltra 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 con riferimento ad un'unica sezione, quella di chiusura del bacino in quanto non esistono sezioni significative, non si effettuano prelievi importanti e non esistono invasi.

### 6.2 Deflussi naturali calcolati nella sezione di chiusura

#### *Elaborazione dei dati pluviometrici e Valutazione degli afflussi ragguagliati*

Per la stima degli afflussi sono state considerate sei stazioni pluviometriche, quattro interne e due esterne al bacino: le stazioni di Canicattini Bagni, Noto e Palazzolo Acreide tutte esterne al bacino. (Figura 3.1)

Sulla base dei dati pluviometrici mensili del periodo 1921-2003 delle tre stazioni pluviometriche precedentemente citate (per la stazione di Noto sono stati ricostruiti i dati degli ultimi tre anni utilizzando i dati misurati della stazione climatologicamente simile di Rosolini) 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.

Nella figura 3.1 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 6.1, 6.2 e 6.2.

Figura 6.1 Bacino del Cassibile – stazioni pluviometriche e relativi poligoni di influenza

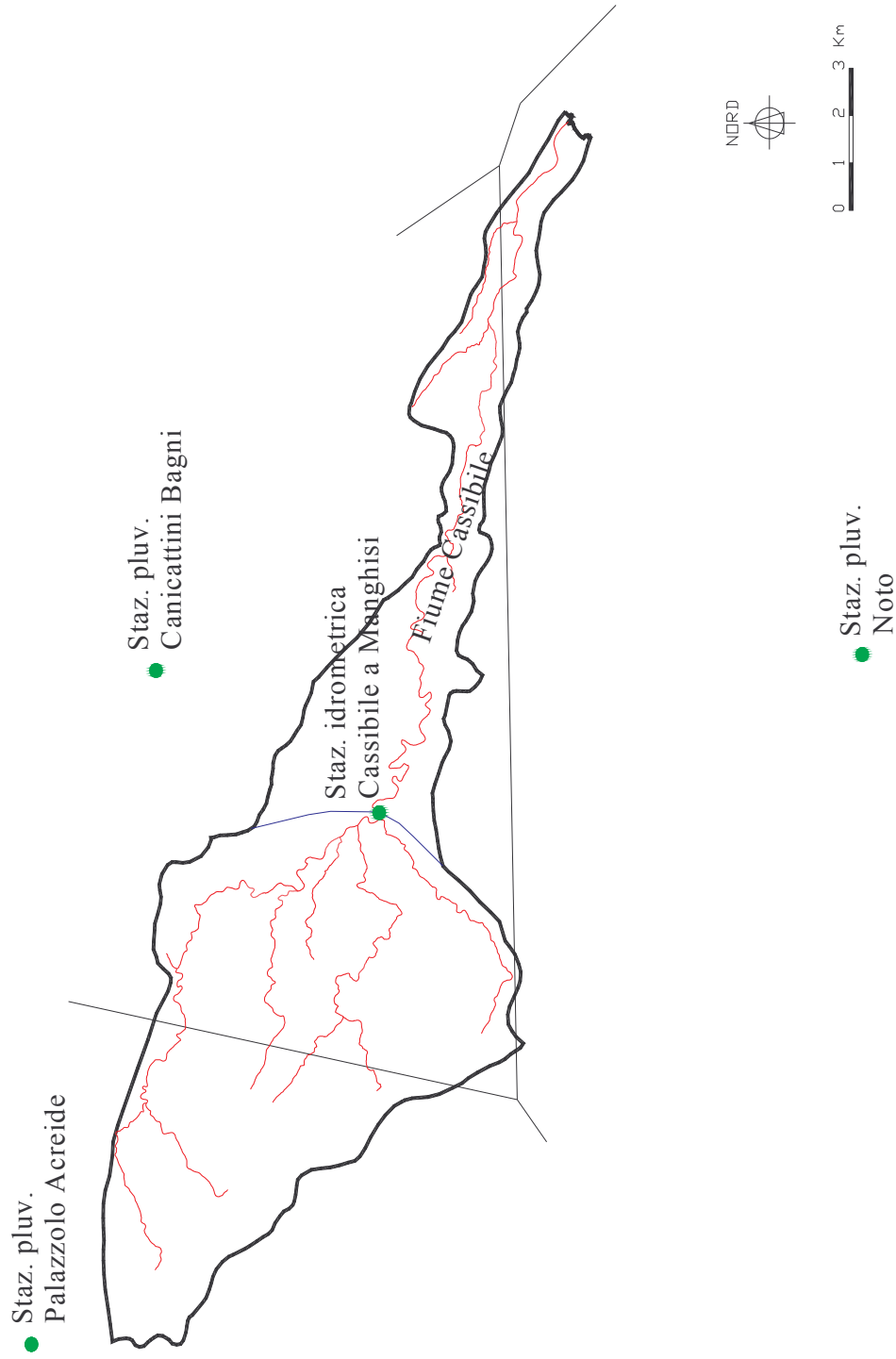


Tabella 6.1 Precipitazioni mensili alla stazione di Canicattini Bagni (mm)

<i>Anno</i>	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
1921	65	231	153	199	19	10	0	15	82	36	114	117
1922	122	104	4	0	117	0	0	0	6	8	57	130
1923	391	70	25	77	59	10	0	0	330	27	33	26
1924	119	35	67	67	0	0	20	0	0	214	114	397
1925	34	15	265	51	72	4	0	26	5	351	93	20
1926	21	39	80	12	30	38	0	0	33	75	96	116
1927	72	111	25	49	0	0	0	2	16	210	237	135
1928	432	133	251	153	3	0	0	40	66	32	89	123
1929	79	92	302	30	0	61	0	117	87	56	103	14
1930	192	210	30	12	3	82	14	0	83	209	67	141
1931	230	221	33	48	15	13	0	0	28	77	322	466
1932	112	227	107	1	3	11	0	14	32	33	170	131
1933	251	132	129	37	15	7	15	54	17	0	119	233
1934	320	74	67	29	47	26	0	0	11	102	109	83
1935	166	74	433	2	1	2	12	25	8	98	212	48
1936	20	25	8	58	68	27	0	68	23	13	491	330
1937	57	80	7	51	39	6	0	3	20	72	70	66
1938	155	120	87	66	10	1	1	8	37	70	203	124
1939	17	271	70	87	3	19	0	38	205	31	30	24
1940	192	17	45	108	60	36	15	88	1	171	35	97
1941	45	20	89	49	75	90	13	0	48	51	299	70
1942	232	134	128	2	0	68	0	31	26	163	167	241
1943	48	89	287	13	42	1	0	1	0	164	354	218
1944	35	60	73	34	10	1	0	44	32	78	15	557
1945	78	50	25	20	19	1	4	0	28	41	172	60
1946	355	38	154	59	13	3	3	0	63	295	71	167
1947	132	18	0	32	5	21	8	44	37	300	20	56
1948	51	62	25	35	10	36	8	10	119	146	144	304
1949	210	130	89	5	34	3	16	30	85	159	97	35
1950	439	92	114	83	25	21	15	78	40	167	63	107
1951	142	12	61	0	18	8	8	10	175	705	66	80
1952	78	104	92	9	24	0	8	60	0	12	38	51
1953	114	41	505	53	114	40	0	25	22	280	136	135
1954	123	93	81	148	20	0	0	2	2	55	128	104
1955	168	18	149	90	21	0	4	64	89	49	25	65
1956	45	195	117	35	17	0	0	0	96	116	156	107
1957	290	0	26	49	51	0	0	13	28	295	316	93
1958	51	19	42	13	19	6	2	16	16	131	464	64
1959	53	72	22	168	98	17	37	15	61	128	127	25
1960	116	98	135	70	63	13	0	0	25	27	21	171
1961	109	9	93	10	25	26	1	1	54	56	100	74
1962	45	56	171	15	0	3	1	9	27	237	117	37
1963	90	88	81	91	78	67	106	23	74	132	44	109
1964	327	67	14	230	23	59	9	36	13	79	48	176
1965	220	61	47	16	8	0	0	39	10	634	16	26
1966	37	13	132	112	83	1	1	0	42	173	74	30
1967	85	205	31	47	11	0	0	26	24	241	55	130

<i>Anno</i>	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
1968	150	36	32	14	20	53	15	0	54	60	39	229
1969	52	68	143	14	10	8	20	34	208	324	60	191
1970	59	26	47	22	38	2	0	0	91	135	3	148
1971	<b>77,7</b>	<b>135,2</b>	<b>59,1</b>	<b>29,6</b>	<b>23,3</b>	<b>7,9</b>	<b>2,9</b>	<b>14,2</b>	<b>79,4</b>	<b>245,2</b>	<b>89,4</b>	<b>98,9</b>
1972	<b>70,8</b>	<b>62,5</b>	<b>79,1</b>	<b>58,2</b>	<b>14,5</b>	<b>5,4</b>	<b>32</b>	<b>22,7</b>	<b>32,7</b>	<b>159,8</b>	<b>18,9</b>	<b>366</b>
1973	<b>327</b>	<b>115,2</b>	<b>189,1</b>	<b>40,2</b>	<b>14,2</b>	<b>8,9</b>	<b>3,8</b>	<b>97,5</b>	<b>33,7</b>	<b>132,5</b>	<b>27,4</b>	<b>146</b>
1974	16,2	93,8	26,4	46,6	0,6	0	0	3,4	107,2	96,8	85,4	1
1975	27,4	326,6	32	17	62	1	0	162,6	5,2	258	278,2	110,6
1976	190,2	235	167,4	17,6	30,6	58,4	33,4	33,2	22,2	266	140,4	113,2
1977	237,2	11,2	2	46,6	2,4	2,6	0	2,2	130	11	51,2	55,8
1978	110	18,6	42,4	119,6	42,6	1,6	0	50,8	5,8	225,6	130,4	29,6
1979	32	46,6	30,8	85,2	5,6	1,6	0	0,2	109,6	123,4	75,8	16,6
1980	37	111,2	82,8	39,8	40,4	0	0	1,4	123,8	23	26,2	124,4
1981	62	71	0,2	3,2	0,4	0	4	12,8	24,6	0,4	50,6	57,8
1982	311,4	130,2	56	106,8	8,8	0	4,8	11,2	22,4	125	64,4	81
1983	3,8	9,6	18	20,4	3	2	25,8	1,4	69,2	64,6	268,8	39,4
1984	10,2	116,2	65	27,8	0,4	0,6	0	0	0	16,4	10,4	40,4
1985	<b>500,8</b>	<b>39,3</b>	<b>93,9</b>	<b>46,1</b>	<b>21,7</b>	<b>5,4</b>	<b>2,5</b>	<b>10,2</b>	<b>53</b>	<b>99,7</b>	<b>30,3</b>	<b>54,2</b>
1986	<b>42,3</b>	<b>69,7</b>	<b>129,5</b>	<b>7,7</b>	<b>12,6</b>	<b>10,3</b>	<b>2,5</b>	<b>12,3</b>	<b>79,3</b>	<b>158,6</b>	<b>287,1</b>	<b>104,2</b>
1987	22,1	81	81,6	12,6	27,2	0	4	0	99,8	30,6	56,6	21,2
1988	129,8	32,6	122,8	15,2	0	3,2	0	0	47,4	18,2	78,8	143,6
1989	158	152,2	42,4	16,6	11,2	17	10,6	15,6	75,8	120,4	148,2	546,2
1990	226,2	14	1,6	53,7	30,6	1,8	2,6	83,8	19,4	47	338,4	250,8
1991	243,6	89,6	195,6	53,2	6,8	8	0	45,4	37,6	116,4	36,4	282,4
1992	508,8	49	28,4	17,8	83,6	33,2	34,4	37,6	39,6	28	2,2	373,2
1993	50,8	96,6	24,2	34	122,8	0	0	6,4	9,6	93,4	380,4	253,4
1994	90,6	48,2	3	64	11,2	12,4	43	4	49,4	186,4	104,6	40
1995	112,4	46,8	43	22,6	7,2	0,2	0,6	46,4	160,2	18,4	98,6	256,8
1996	139,6	385,6	309	42,4	16,8	11,6	42	56	33,6	129,4	6	251
1997	118,2	63,2	58,6	40,8	3,2	1,8	0	96	85,4	331,4	154,2	72,6
1998	66,8	9,2	75	41,6	11,8	0	0	0	69,6	21,6	61,2	35,4
1999	65,2	12,2	30,0	8,6	0,6	0,0	13,2	57,6	92,6	22,4	447,0	149,0
2000	209,6	77,8	11,8	45,0	33,4	1,0	2,2	1,0	78,8	50,4	26,8	129,4
2001	86,8	45,0	7,4	14,2	15,6	3,6	0,0	0,0	1,0	4,0	44,0	94,2
2002	10,4	19,4	14,4	13,4	12,0	0,0	0,6	9,6	26,2	12,4	33,4	41,8
2003	57,6	82,6	23,6	115,2	26,0	0,4	0,0	7,8	318,4	21,4	78,0	56,2

Tabella 6.2 Precipitazioni mensili alla stazione di Palazzolo Acreide (mm)

<i>Anno</i>	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
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
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

<i>Anno</i>	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
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 6.3 Precipitazioni mensili alla stazione di Noto(mm)

<b>Anno</b>	<b>Gen</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mag</b>	<b>Giu</b>	<b>Lug</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Ott</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>
1921	49	168	124	110	0	18	0	14	63	23	59	155
1922	144	46	0	0	46	0	0	0	3	54	52	93
1923	277	66	27	62	27	5	0	6	72	24	101	51
1924	112	18	99	46	0	1	15	0	0	193	75	283
1925	7	2	249	44	77	0	0	0	4	255	71	20
1926	23	23	82	23	18	30	0	0	20	0	48	72
1927	59	130	10	25	0	0	0	0	0	97	113	145
1928	273	77	191	123	0	0	0	0	70	13	65	166
1929	19	92	236	12	25	0	0	27	142	30	72	9
1930	157	162	7	17	8	20	0	0	41	40	60	112
1931	178	187	14	35	16	4	14	37	48	62	223	270
1932	105	221	97	1	2	4	0	3	76	29	143	75
1933	185	105	68	9	8	4	0	6	6	0	236	124
1934	253	68	49	12	53	12	0	1	4	53	82	78
1935	80	64	212	3	0	10	4	16	21	52	147	36
1936	17	11	9	15	91	3	0	20	15	6	218	222
1937	59	59	3	52	28	1	0	1	29	89	42	84
1938	126	120	56	52	1	0	0	2	52	73	120	103
1939	14	154	58	63	4	9	0	5	45	23	17	30
1940	117	14	29	72	82	25	3	81	9	103	31	57
1941	37	14	59	62	42	6	0	0	69	52	229	56
1942	204	89	80	4	0	31	0	23	20	86	137	226
1943	<b>90,6</b>	<b>62,7</b>	<b>134</b>	<b>29,1</b>	<b>39</b>	<b>2,3</b>	<b>5,2</b>	<b>7,1</b>	<b>7</b>	<b>94,5</b>	<b>91,3</b>	<b>136</b>
1944	34	41	62	49	6	0	0	24	40	22	11	362
1945	37	75	15	20	0	0	0	4	21	25	140	48
1946	244	13	77	42	0	0	0	0	0	105	46	116
1947	77	19	0	18	0	0	0	13	22	212	20	80
1948	16	80	11	20	11	11	0	4	61	109	98	296
1949	<b>58,8</b>	<b>95,7</b>	<b>34,6</b>	<b>22,7</b>	<b>19,7</b>	<b>8,6</b>	<b>3,7</b>	<b>7,8</b>	<b>28</b>	<b>136,8</b>	<b>140,4</b>	<b>35,9</b>
1950	375	67	69	25	3	18	0	18	7	269	38	110
1951	139	20	53	1	10	0	0	25	197	829	64	59
1952	58	135	83	17	31	0	0	0	2	18	38	69
1953	112	45	359	67	99	18	0	25	31	290	121	182
1954	67	89	53	166	18	2	0	4	2	69	140	95
1955	170	11	158	81	1	0	7	21	121	77	19	58
1956	35	213	90	1	0	0	0	0	64	57	90	78
1957	154	44	23	27	26	0	0	7	59	339	233	56
1958	57	40	38	6	11	3	1	0	32	105	297	100
1959	74	77	34	126	88	10	26	0	28	208	135	32
1960	86	35	91	36	54	18	0	0	17	37	23	168
1961	80	10	64	6	15	14	0	5	2	24	93	50
1962	55	43	136	7	0	3	3	4	7	142	117	54
1963	79	101,4	56	57	28	13	60	18	75	127	23	88
1964	274	42	21	98	14	11	3	48	3	37	28	241
1965	198	103	60	28	6	0	0	40	6	369,6	30	49
1966	34,8	16,4	148,6	63,4	50	0,8	0	0	72	133	79,8	23,2
1967	40	177	24	17	24	0	9	1	15	164	59	116
1968	137	29	30	15	5	49	27	1	27	69	14,2	190
1969	59,2	52,4	178,8	7,2	12,8	0,2	1,6	1,8	200,6	202	57	141,8

1970	46,4	10,4	53,8	19,4	29,8	0,4	0	0	71,8	95,2	38,2	90,8
1971	97,8	130,8	37,2	19,6	18,2	0,2	4,2	0	80	212,8	68,2	81,2
1972	99,2	36	108,8	36,6	6,6	0	0,4	2,6	20	338,8	0	401,8
1973	224,4	57,4	81,8	29,2	0	1	3,6	5,4	7,6	64,2	4	98
1974	9,8	100,8	34,4	51,2	2	0	0	12	37	83	45,8	6,2
1975	38	171	30,8	12,2	28,2	2,4	0	74,4	7,4	102,8	118,6	82,4
1976	83,4	124,8	97	8,4	29,4	19,6	8,6	11,2	11,2	214	133,4	97,4
1977	190,2	22,6	0,6	29,8	1,2	11	0	1,2	56,6	5,2	16,6	48
1978	138,6	11	17,6	78,2	12,2	0	0	28,2	23	111,8	108	40,6
1979	54,8	77,6	23,8	71,8	10,2	1	0	6,8	131,8	104,8	117	10,4
1980	40,6	115,2	72,2	67,8	28,8	0	0	0	11,4	39,2	20	104
1981	83,6	71,2	0	0,2	2,6	0	0,2	8,2	6	15,8	36,2	75,5
1982	268,2	117,8	70,6	103,2	11,4	0	3,4	14,6	51,2	148,6	171,4	75,2
1983	5	30,6	36	23	5,2	0,2	15,8	7,8	66,8	80	188,2	59,8
1984	5,2	47	37,6	32,8	2,4	1,2	0	91,6	44,4	52,6	49,2	256,4
1985	236	54,2	68,4	57,4	13,2	0	1	0	85	116,8	22,6	27,6
1986	26	79	149,4	1,6	1,8	0,2	0,4	5,4	51,2	150,4	232,6	169,2
1987	15,4	32,6	58	30,8	14,4	0	0,2	0,8	38,4	15,2	28,6	16,6
1988	73,6	34,8	13,6	7,8	0	0,6	0	0,2	24,4	21	82,8	121,8
1989	145,6	104,4	50,4	15	14,2	0	0,8	16,2	32,8	65,6	99,6	257,8
1990	237,6	14,2	4,2	47,4	36,6	0,2	2	23,8	32	21,8	182,6	191,8
1991	115,7	27,4	25,8	19	17,8	2,1	1,1	7,1	74,4	160,8	72,5	179,4
1992	238,2	39,5	44,6	20,2	15,2	19,2	6	7,1	14,2	48,2	20,3	294,9
1993	31,6	67,8	44,6	32,5	66,9	2,1	1,1	7,1	48,7	113,3	150,7	157,2
1994	100,8	38,2	10,4	34,4	2	5	14,6	3	63,8	124	103,8	59,2
1995	104,4	66,4	32,2	15,4	11,8	0	12,6	26	82,6	35	108	210,8
1996	111,4	295,4	237	30,2	19,2	9,4	8,4	19,8	67,6	56,2	11	132,4
1997	119,2	50,4	74	33,6	5,4	5,2	0	38,2	54,6	337,8	96,8	52,2
1998	52,8	10,2	108,2	47,8	4,8	0	0	0,4	65	15,8	50,4	37,2
1999	35,8	7,8	27,4	2,4	2,0	0,2	0,8	13,0	125,6	11,6	372,2	95,0
2000	202,4	29,4	1	95	29	0,2	0	21,4	94	61,6	22,2	77,6
2001	83,3	27,3	22,3	30,5	29,3	0,0	0,0	67,7	0,0	0,0	38,3	60,6
2002	40,3	43,3	39,4	24,8	15,7	0,6	0,6	12,5	53,0	20,0	71,3	68,7
2003	93,5	78,3	27,8	89,9	5,9	0,0	0,0	5,0	275,7	79,9	54,8	120,6

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.

**Tabella 6.4 Superfici dei topoi e dei bacini sottesi dalle stazioni idrometriche considerate**

<b>Sezione di chiusura</b>	
<b>Stazione pluviometrica</b>	<b>Superficie Topoi [kmq]</b>
<i>Canicattini Bagni</i>	61.3
<i>Palazzolo Acreide</i>	27.3
<i>Noto</i>	4.3
<b>Totale</b>	<b>92.9</b>

In particolare è stata utilizzata le 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;

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

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

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

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

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

Nella tabella 6.5 sono riportati gli afflussi ragguagliati per il periodo 1921÷2003 al bacino sotteso dalla sezione di chiusura.

Tabella 6.5 Afflussi ragguagliati al bacino sotteso dalla sezione di chiusura

<i>Anno</i>	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
1921	66,0	237,2	176,6	190,2	13,4	31,2	8,2	15,0	77,3	83,3	120,6	117,6
1922	169,4	142,8	8,5	0,6	120,8	0,0	0,0	0,0	5,9	16,9	82,0	120,4
1923	398,9	99,8	37,1	80,4	55,2	10,1	0,0	25,6	229,6	19,8	49,7	89,8
1924	148,9	56,3	76,1	73,1	0,0	3,0	17,1	0,0	0,0	211,3	124,2	453,1
1925	28,0	17,0	259,3	53,9	99,6	2,6	0,0	17,2	33,8	336,3	88,5	20,6
1926	37,0	54,4	79,8	14,0	34,7	32,3	1,5	0,3	33,3	51,5	85,3	116,9
1927	83,7	113,3	30,8	45,5	3,5	0,3	0,0	3,7	14,7	189,5	230,1	175,1
1928	439,6	133,6	284,4	151,3	2,6	0,0	39,4	26,4	63,8	33,5	85,0	148,8
1929	80,9	106,7	291,9	33,6	1,5	44,1	0,0	86,7	92,5	55,4	89,2	19,4
1930	186,3	198,1	35,1	14,3	8,5	65,9	14,8	0,0	82,8	224,4	48,8	128,5
1931	222,6	208,8	41,2	43,3	28,9	13,5	1,5	1,7	29,5	73,1	313,3	396,1
1932	114,0	204,1	102,1	3,1	15,9	7,7	0,0	17,9	52,6	33,7	164,0	114,9
1933	233,5	128,7	135,6	40,1	12,9	8,3	11,1	45,6	15,0	0,9	109,4	219,4
1934	309,3	73,1	62,3	24,7	52,6	19,8	0,0	0,0	26,3	106,8	119,2	85,1
1935	165,5	73,8	366,1	1,8	0,7	3,3	11,0	18,7	7,4	84,7	178,7	58,9
1936	14,3	25,8	11,3	51,0	67,0	21,8	0,0	58,1	17,9	12,1	414,0	282,7
1937	58,6	77,0	7,7	41,9	43,2	6,4	0,0	2,0	41,0	71,0	66,6	71,5
1938	136,6	111,2	75,0	68,3	17,8	0,7	3,0	8,3	48,9	100,1	183,0	128,6
1939	23,9	246,2	70,6	72,1	13,6	26,2	0,0	41,2	164,4	34,4	34,1	34,6
1940	208,2	23,3	46,9	108,7	65,1	36,4	10,0	74,2	9,0	142,6	28,1	94,3
1941	45,5	24,7	77,3	51,4	73,2	101,7	9,2	0,0	46,6	49,6	291,9	63,5
1942	224,5	136,3	132,8	2,4	0,0	52,8	0,0	33,0	27,5	117,7	136,5	233,0
1943	63,8	92,8	240,5	15,2	49,8	0,8	0,2	3,6	0,3	144,0	316,3	205,1
1944	34,1	56,8	71,3	40,0	10,1	1,5	0,0	38,1	33,0	65,4	17,8	476,9
1945	81,4	50,3	23,4	22,9	23,1	1,5	5,6	5,5	38,0	40,0	171,1	65,9
1946	311,7	32,7	134,9	71,1	19,2	2,6	2,0	0,0	58,3	253,0	78,7	183,4
1947	120,3	19,5	0,3	37,2	5,4	14,7	24,7	37,0	33,1	278,3	18,8	65,6
1948	50,8	55,2	19,9	46,1	10,9	34,3	14,1	10,0	114,0	128,7	129,5	258,7
1949	205,1	104,0	84,1	6,4	36,3	3,6	11,6	20,2	58,6	136,8	87,3	27,4
1950	389,6	88,5	95,5	67,7	20,7	21,2	12,5	57,3	27,0	151,7	63,3	95,7
1951	137,7	13,3	59,5	0,0	18,5	5,3	5,3	10,7	155,7	688,4	61,8	75,5
1952	78,1	101,9	88,1	11,7	25,6	0,8	8,0	48,5	7,8	13,9	41,1	58,4
1953	104,8	38,8	398,9	53,1	103,0	27,8	0,0	30,9	21,5	302,2	139,4	122,2
1954	113,6	99,9	72,9	143,0	20,5	0,7	0,0	1,5	2,0	50,1	120,6	100,1
1955	168,7	19,7	139,4	85,5	15,1	0,6	3,6	52,6	93,1	42,9	23,5	79,1
1956	47,8	182,3	128,4	27,3	14,7	0,3	0,0	0,0	81,0	91,5	148,8	100,1
1957	253,4	2,3	25,6	45,6	44,6	0,0	0,0	14,2	46,2	300,3	283,9	83,4
1958	59,2	26,7	49,2	15,3	18,9	5,6	1,4	15,0	32,6	126,9	396,9	74,8
1959	50,7	56,7	21,7	160,5	89,9	22,0	37,1	12,8	48,3	118,5	110,6	29,1
1960	100,2	87,4	143,8	69,6	66,1	19,7	0,0	0,0	27,0	32,8	21,7	174,4
1961	119,1	11,1	83,7	21,9	21,9	20,2	2,1	1,5	48,4	40,4	93,8	67,3
1962	42,5	54,2	157,6	16,1	0,0	4,5	1,1	7,3	25,5	205,9	108,2	43,1
1963	88,6	87,4	73,4	88,0	73,3	49,2	95,9	17,2	62,6	113,8	35,1	109,8
1964	296,9	67,3	16,7	191,0	19,1	69,7	19,0	33,3	12,2	67,1	42,7	183,4
1965	202,8	65,3	39,1	17,7	7,9	0,0	0,0	42,9	8,6	564,2	21,6	42,9
1966	37,8	16,1	115,4	83,0	93,8	1,6	0,7	0,0	49,0	165,6	73,1	29,7
1967	75,9	201,4	31,3	44,1	9,8	0,0	2,5	22,5	18,3	206,3	58,4	118,5
1968	120,6	41,6	31,3	13,2	15,8	45,8	11,7	0,0	40,1	82,5	45,8	187,2
1969	59,3	61,3	139,5	15,7	12,4	5,3	19,1	41,6	248,7	269,3	57,5	178,4

<i>Anno</i>	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
1970	53,7	24,4	44,1	19,2	33,5	1,9	0,0	0,3	90,7	121,1	5,5	148,3
1971	85,5	129,9	56,6	29,8	25,9	5,2	2,4	9,4	61,1	182,2	69,8	89,3
1972	74,8	59,9	87,2	44,4	11,8	3,8	21,7	15,7	27,4	146,4	12,9	349,3
1973	306,5	105,9	168,1	40,9	11,6	6,7	2,7	73,9	32,3	104,2	24,9	149,8
1974	19,0	89,1	32,1	53,6	2,7	0,0	0,0	5,7	85,1	88,6	91,2	2,9
1975	25,1	262,6	46,6	14,6	48,7	3,6	0,0	130,8	10,3	189,2	226,1	108,6
1976	136,7	191,1	140,0	18,5	33,8	51,1	26,0	26,3	30,3	263,7	147,2	121,9
1977	196,4	12,4	2,1	40,9	2,3	3,6	0,0	2,0	100,4	10,9	43,1	44,7
1978	119,1	21,9	33,0	108,8	38,0	4,3	0,0	47,9	8,7	197,2	119,1	36,9
1979	39,9	59,4	31,6	84,2	11,0	2,2	0,0	4,4	103,6	114,6	80,6	17,2
1980	42,7	93,8	78,8	39,1	34,7	0,1	0,0	1,0	87,3	30,9	37,4	130,6
1981	65,7	71,5	0,2	2,6	1,1	0,1	3,4	11,7	27,8	3,7	40,6	60,3
1982	238,9	119,6	49,3	101,1	12,2	3,8	4,9	12,2	34,4	131,9	90,0	83,0
1983	3,0	16,9	22,8	15,3	4,2	2,0	19,8	5,0	65,5	70,0	211,1	47,2
1984	9,9	93,8	56,2	31,1	0,5	0,8	0,0	7,4	13,8	39,8	25,2	92,9
1985	406,9	37,6	80,1	45,5	19,9	3,6	2,9	11,0	44,4	107,7	29,1	43,3
1986	43,3	70,7	118,9	5,3	11,2	7,7	2,6	34,3	59,3	140,7	242,2	96,0
1987	25,5	67,5	72,7	13,8	28,7	0,0	6,1	9,4	74,2	22,5	42,0	22,3
1988	101,6	32,5	118,9	19,0	0,0	3,7	0,0	1,6	48,8	16,0	71,1	121,7
1989	129,4	132,4	35,6	18,4	15,2	16,4	14,8	22,9	58,8	121,6	123,8	406,8
1990	188,9	13,2	2,5	64,4	38,0	1,4	4,6	77,1	18,6	42,2	249,4	215,6
1991	195,5	86,4	136,4	50,6	10,7	6,1	1,7	41,3	43,9	115,8	41,6	226,6
1992	430,4	37,4	28,4	21,0	71,3	29,6	25,6	32,0	48,5	27,8	3,6	291,8
1993	48,2	78,9	29,3	31,1	98,6	1,4	0,1	8,0	16,6	91,1	298,2	220,2
1994	88,5	48,3	4,5	64,7	10,1	13,9	56,6	7,6	50,9	163,8	119,4	45,4
1995	100,3	48,6	45,6	24,6	21,6	0,3	4,6	61,8	142,7	21,9	110,0	247,2
1996	174,1	371,2	273,8	44,4	17,6	22,5	34,3	59,3	38,0	111,1	13,3	243,6
1997	116,4	61,5	69,8	43,8	5,7	3,1	0,0	87,2	90,3	304,1	149,7	71,7
1998	65,0	8,2	75,4	49,7	12,9	0,0	0,0	20,4	65,4	22,9	58,9	38,7
1999	66,1	12,9	32,6	10,7	2,3	0,2	9,4	54,9	95,9	19,6	370,1	162,2
2000	207,6	67,9	11,3	49,3	38,0	3,3	11,7	9,2	88,9	63,7	28,4	142,2
2001	91,0	40,8	9,6	15,5	18,3	2,9	0,1	30,3	1,5	3,1	44,4	86,8
2002	24,2	33,8	24,6	20,6	13,7	0,0	0,9	13,6	36,0	18,6	59,3	41,2
2003	90,7	86,6	29,7	110,6	20,8	9,8	0,0	15,5	327,4	34,0	89,7	68,0

*Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi*

Sul bacino è presente una sola stazione idrometrica: Cassibile a Manghisi, che ha iniziato a funzionare nel 1983, dista circa 18 Km dalla foce del fiume Cassibile e sottende un bacino di 60 Km<sup>2</sup>. Negli anni di osservazione (1984, 1986-1987, 1990-1991, 1993-1997) si è misurato un deflusso medio annuo di 355.5 mm (pari a 21.3 Mmc/anno) su un afflusso di 730.9 mm.

La stima dei deflussi passanti alla sezione di chiusura del bacino, dove non esiste alcuna stazione idrometrica, è di difficile realizzazione in quanto non è possibile, a causa delle caratteristiche fisiche e idrogeologiche del bacino, individuare una legge di correlazione tra afflussi e deflussi, che possa ritenersi valida per l'intero bacino.

Pertanto per la ricostruzione dei deflussi sono stati utilizzati i coefficienti di deflusso del bacino sotteso dalla stazione Cassibile a Manghisi, ipotizzando che il bacino abbia caratteristiche simili al bacino sotteso dalla stazione.

Nella Tabella 6.6 sono riportati i deflussi calcolati con il metodo suddetto considerando gli afflussi ragguagliati alla sezione corrispondente.

Tabella 6.1 Deflussi ricostruiti sezione di chiusura

ANNO	Deflusso medio annuo [mm]	DEFLUSSI MEDI MENSILI [mm]											
		Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1980	23,60	20,92	44,06	63,81	23,07	26,41	0,30	0,00	0,43	27,07	7,72	11,98	57,48
1981	10,56	32,19	33,62	0,20	1,56	0,83	0,15	4,26	4,80	8,62	0,92	12,99	26,52
1982	34,33	117,08	56,20	39,91	59,65	9,28	9,74	6,16	5,02	10,65	32,96	28,81	36,50
1983	16,56	1,49	7,95	18,49	9,06	3,21	5,19	25,16	2,04	20,31	17,50	67,54	20,78
1984	15,12	4,86	44,08	45,53	18,34	0,37	2,05	0,00	3,02	4,28	9,94	8,06	40,90
1985	34,18	199,38	17,65	64,84	26,87	15,14	9,09	3,65	4,49	13,77	26,94	9,31	19,04
1986	31,07	21,21	33,22	96,29	3,11	8,53	19,75	3,31	14,08	18,40	35,18	77,50	42,23
1987	16,37	12,48	31,71	58,88	8,14	21,79	0,00	7,69	3,85	23,01	5,64	13,45	9,80
1988	23,16	49,77	15,26	96,28	11,23	0,00	9,35	0,00	0,65	15,13	3,99	22,76	53,53
1989	42,84	63,40	62,23	28,86	10,88	11,59	41,72	18,78	9,41	18,23	30,39	39,61	178,98
1990	33,31	92,55	6,23	2,01	38,01	28,92	3,50	5,88	31,60	5,76	10,56	79,80	94,88
1991	39,59	95,79	40,59	110,46	29,86	8,10	15,66	2,15	16,95	13,62	28,94	13,31	99,69
1992	49,22	210,92	17,57	23,04	12,37	54,21	75,51	32,46	13,10	15,03	6,94	1,14	128,37
1993	33,74	23,62	37,07	23,70	18,32	74,97	3,55	0,18	3,30	5,14	22,78	95,42	96,88
1994	28,41	43,36	22,69	3,66	38,20	7,65	35,54	71,82	3,12	15,79	40,94	38,22	19,98
1995	30,45	49,13	22,86	36,90	14,49	16,40	0,79	5,87	25,34	44,23	5,48	35,19	108,77
1996	66,47	85,33	174,46	221,79	26,21	13,39	57,50	43,60	24,30	11,78	27,77	4,27	107,20
1997	33,31	57,02	28,93	56,56	25,85	4,34	7,84	0,00	35,76	27,98	76,03	47,89	31,53
1998	17,17	31,87	3,85	61,04	29,33	9,79	0,00	0,00	8,35	20,27	5,73	18,84	17,01
1999	27,69	32,38	6,05	26,44	6,33	1,71	0,47	11,93	22,50	29,73	4,90	118,42	71,36
2000	28,57	101,73	31,89	9,15	29,06	28,85	8,30	14,91	3,76	27,56	15,93	9,07	62,58
2001	14,01	44,61	19,19	7,74	9,13	13,90	7,41	0,07	12,44	0,48	0,78	14,22	38,18
2002	10,83	11,88	15,91	19,93	12,17	10,41	0,07	1,13	5,58	11,17	4,66	18,96	18,11
2003	32,53	44,44	40,69	24,08	65,27	15,79	25,10	0,00	6,35	101,50	8,50	28,72	29,92
Media	28,88	60,31	33,92	47,48	21,94	16,07	14,11	10,79	10,84	20,40	17,96	33,98	58,76

### **6.3 Valutazione dei volumi di prelievo**

Non si hanno informazioni di prelievi di acque superficiali dal corso d'acqua principali anche se nel PRRA si rilevano che numerose domande di concessione, assentite e non ancora assentite, per l'utilizzazione delle acque del F. Cassibile a scopo industriale, idroelettrico e irriguo.

#### 6.4 Stima dell'evapotraspirazione media

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

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

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

Dove:

ET = evapotraspirazione reale media annua in mm

P = altezza di precipitazione media annua in mm

T<sub>a</sub> = temperatura media annua in Celsius

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

Sulla base di una analisi di 192 bacini in Sicilia, Santoro (1970) ha proposto la seguente modifica per calcolare L (validità 10°C < T<sub>a</sub> < 18°C):

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

Per l'applicazione di tale formula è stata utilizzata la stazione termometrica di Siracusa limitrofa al bacino per la quale si dispone di di osservazione nel periodo di interesse (1980-2000) (tab.6.7), e le stazioni pluviometriche di Canicattini Bagni, Palazzolo Acreide e Noto. 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 media annua di tali dati rappresenta il parametro da inserire nell'equazione di Turc modificata.

**Tabella 6.2 Temperature medie annue alla stazione di Siracusa**

Anno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
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
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

La tabella 6.8 mostra i valori calcolati nel modo sopra descritto.

**Tabella 6.3 Valori di evapotraspirazione reale annua calcolata con la formula di Turc modificata**

Anno	Temperatura media	Potere evaporante dell'atmosfera	Precipitazioni media annua (mm)	ET
	annua (°C)			
1980	17,4	675,4	576,5	354,0
1981	18,1	700,5	288,7	269,8
1982	18,5	715,7	881,2	364,7
1983	17,9	692,7	483,0	348,4
1984	18,3	707,8	371,3	316,0
1985	18,8	731,5	831,9	379,3
1986	18,5	719,0	832,2	371,5
1987	18,8	731,3	384,6	326,9
1988	20,2	793,6	534,8	394,9
1989	18,8	731,9	1096,1	348,7
1990	19,5	760,8	916,0	389,8
1991	18,5	716,9	956,5	356,9
1992	18,6	723,7	1047,3	349,8
1993	16,7	653,2	921,7	318,8
1994	19,4	758,8	673,7	399,1
1995	18,6	723,3	829,1	374,5
1996	18,6	723,3	1403,4	300,9
1997	19,9	781,9	1003,3	394,0
1998	18,6	721,9	417,4	338,2
1999	19,5	759,6	836,8	395,9
2000	18,1	701,7	721,4	368,6

## 6.4 Conclusioni

Nella tabella 6.9 sono indicati i parametri utili a descrivere, anche se indicativamente, il bilancio idrico superficiale del bacino del Cassibile. In particolare come descritto in premessa sono presenti valori misurati di precipitazione annua, valori calcolati di evapotraspirazione reale media annua, dati stimati di deflusso superficiale annuo e dati presunti di consumi idrici, le interferenze idrologiche risultano nulle in quanto gli apporti provenienti dai bacini vicini sono apporti finalizzati all'uso irriguo e quindi già considerati nella colonna "apporti per irrigazione".

In particolare i prelievi dal corso d'acqua sono stati considerati nulli per impossibilità di stimare il dato ma si presume che questi siano presenti ma la loro 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 6.4 Bilancio idrico alla foce**

Anno	Precipitazione totale annua P [mm]	Evapotraspirazione reale media annua E [mm]	Prelievi idrici superficiali annui Q [mm]	Apporti irrigui IRR [mm]	Deflussi superficiali totali annui D [mm]	Infiltrazione I [mm]
1980	576,5	354,0	0,0	9,9	283,2	-50,9
1981	288,7	269,8	0,0	9,9	126,7	-97,9
1982	881,2	364,7	0,0	9,9	412,0	114,4
1983	483,0	348,4	0,0	9,9	198,7	-54,3
1984	371,3	316,0	0,0	9,9	181,4	-116,1
1985	831,9	379,3	0,0	9,9	410,2	52,4
1986	832,2	371,5	0,0	9,9	372,8	97,8
1987	384,6	326,9	0,0	9,9	196,4	-128,8
1988	534,8	394,9	0,0	9,9	278,0	-128,2
1989	1096,1	348,7	0,0	9,9	514,1	243,2
1990	916,0	389,8	0,0	9,9	399,7	136,4
1991	956,5	356,9	0,0	9,9	475,1	134,4
1992	1047,3	349,8	0,0	9,9	590,7	116,7
1993	921,7	318,8	0,0	9,9	404,9	207,8
1994	673,7	399,1	0,0	9,9	341,0	-56,4
1995	829,1	374,5	0,0	9,9	365,5	99,1
1996	1403,4	300,9	0,0	9,9	797,6	314,8
1997	1003,3	394,0	0,0	9,9	399,7	219,5
1998	417,4	338,2	0,0	9,9	206,1	-117,0
1999	836,8	395,9	0,0	9,9	332,2	118,6
2000	721,4	368,6	0,0	9,9	342,8	19,9

L'infiltrazione media presunta nell'intero bacino è pari a 53.6 mm cioè circa 4.98 Mmc. I valori negativi in tabella denotano naturalmente non l'assenza di infiltrazione ma un contributo delle acque sotterranee al deflusso tramite fenomeni di risorgive dovuto alla stretta comunicazione tra l'alveo e il subalveo. Questo naturalmente si riscontra in anni in cui la precipitazione totale è minore.