

Indice

1. Identificazione del bacino	2
1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica	4
1.2 Caratterizzazione idrologica	4
1.3 Caratterizzazione climatica	7
2. Caratterizzazione del sistema delle utilizzazioni	12
2.1 Il sistema delle utilizzazioni potabili	12
2.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue	14
2.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali	14
3. Identificazione e caratterizzazione del quadro delle idroesigenze	15
3.1 Idroesigenze potabili	15
3.2 Idroesigenze irrigue	17
3.3 Idroesigenze industriali	17
4. Uso del territorio	20
4.1 Insediamenti urbani	20
4.2 Attività industriali	21
4.3 Attività agricole e zootecniche	23
5. Caratteristiche naturalistiche	26
6. Bilancio idrologico	29
6.1 Introduzione	29
6.2. Deflussi naturali calcolati nelle sezioni significative e nella sezione di chiusura	29
6.3 Stima dell'evapotraspirazione media	33
6.4 Risultati	34

Elenco cartografie di riferimento

Allegato B.1 Tavola 1/6	Carta dei bacini idrografici
Allegato B.2 Tavola 1/6	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 1/6	Carta dell'uso agroforestale del suolo
Allegato B.9 Tavola 1/6	Carta delle aree naturali protette

1. Identificazione del bacino

Nome: VERDURA E BACINI MINORI TRA VERDURA E MAGAZZOLO

Codice: 19061

Superficie: Km² 448,21

Il bacino idrografico "Verdura e bacini minori tra Verdura e Magazzolo" ricade nel versante meridionale della Sicilia, nel territorio delle province di Agrigento e Palermo, e confina ad est con il bacino del Fiume Magazzolo e ad ovest con i bacini dei Fiumi Carboj e Belice.

Il bacino, con la sua superficie di circa 448 Km², è l'11° per dimensioni fra quelli contenenti corpi idrici significativi, qui costituiti dal fiume Verdura e dai laghi artificiali Prizzi, Gammauta e Piano del Leone (tabella 1.1).

Il Fiume Verdura nasce nella Serra del Leone, in prossimità di S.Stefano di Quisquina, presso Cozzo Confessionario, con il nome di Fiume Sosio e si sviluppa per circa 59 Km sino a sfociare nel Mar Mediterraneo.

Il Lago Prizzi nasce dallo sbarramento di una gola del Fiume Raia, affluente del Fiume Verdura, presso contrada Molinello, in provincia di Palermo. L'invaso raccoglie i deflussi di 20,10 Km² di bacino diretto e di 10,00 Km² di bacino indiretto. La capacità utile di progetto del serbatoio è di 9,25 Mm³.

Il Lago Gammauta nasce dallo sbarramento del Fiume Sosio, presso la stretta di Gammauta, al confine tra il territorio di Chiusa Sclafani e Palazzo Adriano. La superficie del bacino imbrifero diretto, sotteso dalla sezione di chiusura del lago, è pari a circa 113,60 Km², in cui sono compresi i 20,10 Km² sottesi dal Lago Prizzi ed i 24,50 Km² sottesi dal Lago Piano del Leone. La superficie netta sottesa dallo sbarramento risulta di 69,00 Km². La capacità utile di progetto del serbatoio è di 0,84 Mm³.

Il Lago Piano del Leone nasce dallo sbarramento del Fiume Sosio, presso Contrada Leone, in territorio di Castronovo di Sicilia. La superficie del bacino imbrifero diretto sotteso dalla sezione di chiusura del lago è pari a circa 24,50 Km². La capacità utile di progetto del serbatoio è di 4,15 Mm³.

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>	R19061CA001	Fiume Verdura	58,76 km	Corso completo; I Ordine	421,5 km ²	Significativo per dimensioni
<i>Laghi artificiali</i>	R19061LA001	Prizzi	1,00 km ²	Invaso		Significativo per dimensioni
	R19061LA002	Gammauta	0,23 km ²	Invaso		Significativo per destinazione d'uso
	R19061LA003	Piano del Leone	0,60 km ²	Invaso		Significativo per destinazione d'uso

Tabella 1.2: Agglomerati ricadenti all'interno del bacino idrografico

<i>Numero progressivo</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Codice</i>
1	Burgio	84005_01
2	Calamonaci	84006_01
3	Caltabellotta 1	84007_01
4	Caltabellotta 2 (Sant'Anna)	84007_02
5	Lucca Sicula	84022_01
6	Ribera	84033_01
7	Villafranca Sicula	84043_01
8	Bisacquino	82010_01
9	Chiusa Sclafani	82029_01
10	Giuliana	82039_01
11	Palazzo Adriano	82052_01
12	Prizzi 1	82060_01

1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica

Il Bacino Idrografico del Fiume Verdura, esteso bacino idrografico della Sicilia meridionale, comprende il territorio delle province di Agrigento e Palermo. Il bacino confina ad ovest con il Bacino del fiume Carboj, ad est con il bacino del fiume Magazzolo, a nord con il bacino del fiume San Leonardo. Il corpo idrico principale è il fiume Sosio-Verdura, il cui bacino è significativo per criteri dimensionali; nel bacino sono presenti tre invasi, anch'essi significativi: Prizzi, Gammauta e Piano del Leone.

I terreni affioranti nell'area del bacino, appartenenti in termini geologici al Dominio Sicano, costituiscono una successione di sedimenti depositatisi a partire dal Trias.

La sedimentazione mesozoica, avvenuta in condizioni di piattaforma o di ambiente neritico, ha dato luogo a depositi prevalentemente carbonatici, come Calcari dolomitici, Calcari selciferi e Calcari marnosi. Il mutare delle condizioni paleogeografiche ha fatto sì che nel Terziario, si siano depositati terreni eterogenei, che vanno da sedimenti di mare basso come ad es. le Calcareniti, a termine di facies pelagica. Nella fase post Miocenica, la successione così depositata è stata ricoperta in discordanza dalle argille scagliose e da depositi di tipo detritico.

Esaminando più in dettaglio i terreni affioranti si nota che il bacino insiste prevalentemente sulle litologie carbonatiche meso-cenozoiche, costituite da Calcari spesso selciferi, Calcari marnosi e dolomitici. Questi termini contraddistinguono le aree tra i Comuni di Palazzo Adriano, Prizzi, Chiusa Sclafani, Giuliana, e più a Sud verso gli abitati di Villafranca e Lucca Sicula.

A Nord il bacino è bordato da una fascia in cui si trovano, accanto ai termini carbonatici, litologie più erodibili (argille, marne, sabbie e conglomerati). Queste affiorano con maggiore estensione a Sud del bacino e nella zona medio valliva (tra i Comuni di Calamonaci e Caltabellotta), dove si trovano frequentemente con i terreni della Serie Gessoso-solfifera e con sabbie e conglomerati recenti di origine alluvionale e detritica.

Affioramenti di rocce vulcaniche, in particolare basalti e tefriti sodiche, si rinvengono nei pressi dei Comuni di Burgio, Villafranca, Giuliana, ed a Sud-Ovest del Comune di Palazzo Adriano.

1.2 Caratterizzazione idrologica

Il corso d'acqua principale, indicato come fiume Sosio, nasce nella Serra del Leone in prossimità di Santo Stefano di Quisquina presso Cozzo Confessionario e si sviluppa per circa 56 km. Nella sua parte più montana tale fiume prende il nome di torrente S. Cristoforo, dove negli anni '20 venne costruito il serbatoio Piano del Leone. Lungo il suo corso il Fiume Sosio riceve le acque del torrente Raia, dallo sbarramento del quale trae origine il serbatoio Prizzi. A valle di questi due serbatoi si sviluppa, dallo sbarramento del fiume Sosio, il serbatoio Gammauta. Più a valle il fiume (già F. Verdura) riceve contributi anche da parte di altri affluenti: il torrente Landro e il torrente Valentino. Entrambi i corsi d'acqua affluiscono in sponda destra poco a monte della traversa Favara presso Cozzo Castelluzzo. Continuando a scorrere verso valle, il fiume Sosio riceve il contributo di altri affluenti e nei pressi dei ruderi del Castello di Gristia, al confine tra la provincia di Palermo e quella di Agrigento, il fiume attraversa una strettissima gola, lunga circa 8 km e profonda 300m.

Il bacino del Sosio-Verdura è caratterizzato dalla presenza di numerose sorgenti, tra cui quelle del gruppo Montescuro, nella parte montana del corso d'acqua, e quelle del gruppo Favara di Burgio, nel suo tratto medio-vallivo. Tali sorgenti vennero sfruttate sin dagli anni '40 per usi idropotabili, alimentando gli omonimi acquedotti di competenza interprovinciale. Dalle misure idrometriche effettuate in quegli anni si può osservare come, prima dello sfruttamento delle sorgenti esistenti per usi potabili, il Fiume Sosio-Verdura aveva caratteristiche di perennità, con elevate portate sia invernali che estive. Adesso il fiume ha perso in parte tale caratteristica, per cui il regime del corso d'acqua è diventato di carattere torrentizio, sempre con grosse portate invernali e piccole (ma mai nulle) portate estive.

Oltre alle sorgenti sopra citate, nel bacino sono presenti, come già accennato, risorse superficiali, rappresentate dai tre serbatoi su menzionati e dalla traversa Favara.

Il serbatoio Prizzi sorge dallo sbarramento del torrente Raia, nella parte più montana del bacino del fiume Verdura. Lo sbarramento, costruito negli anni '40, sottende un bacino di circa 20,1 km² e ha una capacità utile di circa 7,5 Mm³. Al serbatoio vengono inoltre derivati tramite un canale i deflussi del vallone di Margi, nel bacino del fiume S. Leonardo con foci nel Tirreno, relativi a un bacino di raccolta di circa 10 km².

Il serbatoio Piano del Leone è stato costruito alla fine degli anni '20 dalle Ferrovie dello Stato nella parte montana del fiume Sosio, in cui esso è denominato San Cristoforo, per alimentare la rete idrica a servizio delle locomotive a vapore ed è attualmente utilizzato a scopo esclusivamente civile. Nel 1974 la capacità utile del serbatoio si attestava sui 3,0 Mm³, ma è probabile che negli ultimi trent'anni ulteriori interrimenti abbiano ulteriormente ridotto la capacità del serbatoio, il cui invaso residuo si attesta intorno ai 2,0 Mm³/anno.

Il serbatoio Gammauta è ottenuto dallo sbarramento del fiume Sosio a valle dei due serbatoi Piano del Leone e Prizzi presso la stretta di Gammauta al confine tra il territorio di Chiusa Sclafani e Palazzo Adriano. La diga è stata costruita alla fine degli anni '30 dalla Società Generale Elettrica Siciliana (SGES poi ENEL). L'area del bacino sotteso dallo sbarramento è di circa 70 km², al netto delle porzioni di bacino regolate dai serbatoi più a monte. Il serbatoio costituisce la testa dei tre salti idroelettrici presenti sul corso del Verdura e possiede una potenzialità di circa 2,3 Mm³/anno.

Per quanto riguarda la traversa Favara, si tratta di un'opera ad acqua fluente posta nel tratto medio vallivo del fiume Verdura, a valle della confluenza del Sosio con i torrenti Landro e Valentino. Il bacino sotteso dall'opera, al netto dei bacini regolati dagli sbarramenti più a monte, è di 160 km². A causa degli interrimenti la capacità di modulazione originaria dell'opera (90.000 m³ circa) si è ora considerevolmente ridotta. L'opera alimenta, tramite un canale, la centrale idroelettrica di Poggiadiana e fornisce una disponibilità media annua di 5,6 Mm³.

Nel bacino del Sosio-Verdura hanno funzionato in diversi periodi tre stazioni idrometriche, la Sosio nel periodo 1930-46, la Poggio Diana dal 1934 al 1939, la San Carlo, l'unica di cui si hanno dati disponibili, dal 1987 al 1996. (Tabella 1.1), i dati storici e i valori riassuntivi registrati nella stazione sono riportati nelle tabelle 1.2 e 1.3.

Tabella 1.1 Stazioni idrometriche ricadenti nel Bacino Verdura

Stazione	Periodo di funzionamento (Annali idrologici)	Superficie sottesa (Km ²)	Altitudine media (m s.m.m.)	Zero idrometrico (m.s.m)
Sosio a San Carlo	1987, 1990 - 96	89	747	206

Tabella 1.2 Dati storici delle portate mensili della stazione Sosio a San Carlo

ANNO	Portata media annua [m ³ /s]	PORTATE MEDIE MENSILI [m ³ /s]											
		Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1987	0,485	1,420	1,400	0,510	0,445	0,393	0,357	0,281	0,170	0,135	0,156	0,227	0,325
e1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1990	0,222	0,131	0,082	0,208	0,701	0,329	0,128	0,000	0,000	0,052	0,080	0,127	0,817
1991	0,318	0,543	1,307	0,358	0,741	0,316	0,038	0,000	0,000	0,159	0,182	0,119	0,141
1992	0,547	1,810	0,189	0,209	1,280	0,329	0,183	0,079	0,077	0,065	0,563	0,323	1,460
1993	0,235	0,790	0,750	1,900	0,770	0,357	0,140	0,081	0,081	0,114	0,258	0,991	0,949
1994	0,195	0,448	1,228	0,000	0,181	0,277	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,076	0,214
1995	0,136	0,093	0,052	0,207	0,262	0,199	0,000	0,066	0,044	0,116	0,123	0,141	0,319
1996	0,411	0,206	0,650	3,023	0,040	0,110	0,009	0,000	0,000	0,000	0,033	0,000	0,835
1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 1.3 Valori riassuntivi per il periodo di funzionamento della stazione Sosio a San Carlo

ELEMENTI CARATTERISTICI	VALORI RIASSUNTIVI PER IL PERIODO												
	VALORE MEDIO ANNUO	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Q _{med} [m ³ /s]	0,252	0,737	0,491	0,559	0,403	0,223	0,071	0,042	0,031	0,057	0,144	0,196	0,442
q [l/s]	252,33	736,95	490,70	559,18	403,36	223,45	71,24	42,29	31,00	57,47	143,91	195,82	441,65
Deflusso [mm]	13,925	31,600	32,300	19,300	20,800	9,500	5,200	3,500	2,900	3,100	6,300	10,000	22,600
Affl. met. [mm]	54,18	78,60	65,10	43,10	73,20	34,20	6,40	11,20	23,20	39,80	78,50	95,10	101,80
Perd. app. [mm]	40,258	47,000	32,800	23,800	52,400	24,700	1,200	7,700	20,300	36,700	72,200	85,100	79,200
Coeff. deflusso	0,257	0,402	0,496	0,448	0,284	0,278	0,813	0,313	0,125	0,078	0,080	0,105	0,222
		Data											
Q _{max} [m ³ /s]	94,404	9/12/1996											
Q _{min} [m ³ /s]	0,041	vari periodi del 1990											

1.3 Caratterizzazione climatica

Le caratteristiche climatiche del bacino del fiume Sosio-Verdura sono state ricavate analizzando le informazioni contenute sulle cartografie relative agli indici climatici, le precipitazioni e le temperature, fornite dal SIAS (Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano) della Regione Siciliana. A seconda della classificazione utilizzata per caratterizzare il bacino secondo indici climatici (Lang, De Martonne, Emberger), il bacino risulta appartenente ad un'area a prevalente clima steppico (Lang), con qualche eccezione per le zone montane del bacino che risultano di indice semiarido. Secondo la carta di De Martonne il bacino possiede un clima caratterizzato da indici che oscillano tra il semiarido (nella zona costiera) e il temperato caldo, mentre la parte più montana, in corrispondenza del serbatoio Piano del Leone, è caratterizzata, sempre secondo De Martonne, da un indice climatico temperato umido. Infine tutto il bacino ricade nella classe di indice subumido nel caso della classificazione di Emberger, sempre con una differenza per quanto riguarda la zona della Serra del Leone, dove l'indice diventa umido.

Sulla base dei dati di pioggia relativi alle stazioni pluviometriche presenti nel bacino e relativamente al ventennio 1989-2001 (Tabelle 1.4, 1.5 e 1.6) è stata effettuata la stima della precipitazione media annua in determinate sezioni di chiusura di alcuni sottobacini del Sosio-Verdura. Tali sottobacini sono quelli sottesi dai tre serbatoi esistenti, dalla traversa Favara e dalla centrale Poggio Diana quasi in prossimità della foce. Le precipitazioni medie annue sono risultate di 730 mm nel caso del serbatoio Prizzi, 751,4 mm nel caso del serbatoio Piano del Leone, di 708 mm in corrispondenza del serbatoio Gammauta, 606 mm in corrispondenza della traversa Favara e 578,3 mm alla centrale di Poggio Diana. Come si può osservare da questi dati, le precipitazioni annue in corrispondenza del tratto medio-vallivo risultano inferiori di quelle del tratto montano del bacino, dove le medie annue raggiungono i 700 mm. Osservando la carta dei valori annui di precipitazione in Sicilia (SIAS - Atlante Climatologico della Sicilia), si può notare come in merito al 50° percentile (mm) delle precipitazioni avvenute in Sicilia, la zona costiera del bacino si mantiene su dei valori annui che variano tra i 500 e i 600 mm di pioggia, mentre il tratto più montano appartiene alla fascia di precipitazione compresa tra i 600 e i 700 mm o anche a quella successiva tra i 700 e gli 800 mm nel caso del sottobacino sotteso dal serbatoio Piano del Leone.

Tabella 1.4 Distribuzione delle aree con diversa piovosità del Bacino Verdura

Caratteristiche di piovosità	%
Aree con piovosità media inferiore a 450 mm	-
Aree con piovosità media compresa tra 450-600 mm	12,92
Aree con piovosità media compresa tra 600-700 mm	42,94
Aree con piovosità media compresa tra 700-800 mm	42,21
Aree con piovosità media compresa tra 800-900 mm	1,91
Aree con piovosità media compresa tra 900-1000 mm	-
Aree con piovosità media superiore a 1000 mm	-

Tabella 1.5 Caratteristiche delle stazioni termo-pluviometriche del Bacino Verdura

Stazione	Quota (m)	Tipologia	Media delle precipitazioni 1980 –2000 (mm)
Caltabellotta	794	Pr	562,85
Chiusa Sclafani	620	Pr	644,85
Palazzo Adriano	607	Pr-Tr	680
Piano Del Leone	826	Pr-Tr	765
Prizzi	771	Pr	705

Tabella 1.6 Precipitazione totale annua (1980-2000) delle stazioni pluviometriche del Bacino Verdura

Anno	Caltabellotta	Chiusa Sclafani	Palazzo Adriano	Piano Del Leone	Prizzi
1980	632,2	669	553	631	726
1981	577,8	659,4	535	701	672
1982	756,4	793,20	783	888	867
1983	474,4	861,75	615	777	719
1984	427,4	517	455	665	599
1985	613	633,8	585	794	747
1986	728	691,4	734	670	747
1987	411	604	608	643	608
1988	645,6	728,2	855	907	829
1989	507,8	536,2	475	558	544
1990	531,2	559,6	577	686	646
1991	565,2	586,6	755	899	765
1992	654,6	633,2	894	945	757
1993	610,8	643,2	723	790	708
1994	534,8	505,2	652	669	592
1995	521	624,6	560	887	552
1996	804,2	1050,6	1342	1200	1348
1997	497,6	692	785	855	820
1998	402,2	608,6	634	650	550

Anno	Caltabellotta	Chiusa Sclafani	Palazzo Adriano	Piano Del Leone	Prizzi
1999	370,2	465,2	664	567	824
2000	554,5	468,2	492	687	586

Per quanto riguarda le temperature, si osserva come il bacino ricada tra fasce di temperature medie annue comprese tra 18-19 °C (zona costiera), e 13-14 °C nelle zone più montane (sempre in corrispondenza dei serbatoi, in particolare del serbatoio Piano del Leone). In Tabella 1.7 sono riportati i valori mensili della temperatura (Tmax e Tmin), degli ultimi vent'anni, nella stazione di Piano del Leone.

Tabella 1.7 Valori mensili di Temperatura massima (Tmax) e minima (Tmin) nella stazione di Piano del Leone

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												
1980	8,9	1,8	9,9	2,4	10,7	3,3	11,3	4,1	15,6	7,8	24,2	11,7	26,9	13,0	27,4	15,1	24,8	12,4	18,7	9,2	15,7	7,1	8,0	0,8	12,1	
1981	5,5	-0,5	8,0	0,8	15,1	5,0	17,0	6,7	19,5	8,6	25,6	13,6	25,6	14,8	27,5	14,8	24,8	14,1	21,7	11,3	12,6	4,5	10,0	4,3	13,0	
1982	11,3	4,1	9,2	3,0	10,9	3,2	15,0	6,4	20,3	9,9	26,6	13,8	30,0	15,8	29,6	17,6	26,3	14,3	18,7	10,5	12,9	6,0	9,4	2,9	13,7	
1983	9,6	2,0	7,7	1,5	11,9	4,1	17,3	7,3	20,8	9,2	24,2	12,0	30,7	16,6	27,9	15,2	24,2	22,7	18,9	8,9	14,4	6,2	9,8	3,0	13,6	
1984	9,1	1,7	8,1	1,4	10,2	2,9	12,8	4,4	19,8	8,8	24,3	11,3	28,7	14,6	28,0	14,1	23,7	10,7	19,6	9,3	15,1	7,1	10,4	3,1	12,5	
1985	8,5	1,7	11,4	3,8	11,3	3,3	15,8	6,7	20,7	9,8	26,8	12,2	29,5	16,6	28,7	15,2	25,4	12,7	19,2	10,1	14,7	7,1	12,3	3,6	13,6	
1986	8,3	2,5	8,1	2,5	11,9	4,4	15,0	6,3	21,7	9,9	24,1	11,9	27,0	14,5	30,7	17,9	24,8	13,5	20,7	11,2	13,5	6,4	11,0	4,0	13,4	
1987	10,6	4,9	11,3	4,6	10,1	3,4	23,5	9,8	25,7	11,9	26,6	13,0	31,5	18,3	30,3	19,4	30,1	17,8	23,7	13,9	16,0	9,4	15,2	7,3	16,2	
1988	12,8	6,0	11,7	4,1	13,0	6,3	20,5	11,0	21,6	11,9	21,5	13,6	26,7	17,0	29,9	18,1	27,2	15,6	23,3	13,2	15,5	8,6				
1989	13,3	3,0	13,7	4,0	17,0	7,8	18,6	8,9	21,7	10,3	26,1	12,7	30,4	16,3	31,0	16,9	26,8	15,6	20,6	9,9	17,0	9,4	15,6	8,7	15,6	
1990	12,7	6,1	16,5	6,4	16,5	6,5	16,1	8,6	21,7	12,2	28,1	13,6	30,1	15,5	28,4	15,1	26,0	15,2	23,2	14,2	15,9	7,4	10,1	3,7	15,4	
1991	10,9	3,2	10,4	4,5	15,0	8,2	14,0	5,8	18,2	8,3	26,5	14,1	30,6	16,5	30,3	16,7	26,6	15,6	21,4	13,0	15,4	7,4	8,7	3,3	14,4	
1992	11,4	3,3	11,0	3,1	13,4	5,3	16,6	6,9	20,9	10,8	25,1	13,5	27,5	15,8	31,0	17,9	27,2	14,4	22,2	13,7	18,4	8,7	11,8	6,2	14,8	
1993	11,6	2,8	9,5	1,7	12,8	3,5	17,4	7,3	22,2	10,9	28,0	15,1	30,2	16,1	31,6	18,0	26,6	15,0	22,6	12,7	14,8	8,2	12,1	4,7	14,8	
1994	10,7	4,2	10,1	3,9	16,6	5,0	16,9	6,8	24,0	11,8	28,0	15,9	31,1	18,0	32,2	19,6	26,2	16,7	24,0	14,5	22,0	12,9	13,9	7,6	16,4	
1995	8,8	3,3	13,8	3,3	11,6	2,9	15,3	5,0	22,6	8,7	27,2	12,7	31,0	15,9	28,7	15,7	24,7	14,0	21,1	8,3	13,5	6,8	13,1	7,5	14,0	
1996	12,0	5,2	9,7	3,6	12,6	4,8	15,9	6,9	22,2	11,2	25,4	13,3	30,9	15,3	31,8	17,5	23,9	14,0	19,7	10,3	17,6	9,1				
1997	14,3	6,3	14,9	3,7	15,5	4,3	15,4	5,2	24,9	11	32,5	16,7	32	17,4	30,8	17,1	26,4	15,3	22,3	11,9	16,3	9,2	12,5	6,4	15,9	
1998	12,3	4,9	14,7	4,4	13,4	3,4	18,7	8,7			30,5	14,6	33,8	17,1	32,9	17,9	26,5	15,1	22,5	11,9	15,7	6	11,3	3,8		
1999	12,7	2,7	10,0	1,5	14,4	4,1	18,5	7,6	27,0	11,8	31,0	16,0	30,1	16,5	35,4	18,9	28,8	15,8	25,4	11,5	15,9	2,5	11,9	5,5	15,6	
2000	8,8	1,1	12,2	2,0	16,3	5,1	19,1	7,5	24,9	12,6	28,3	13,7	32,5	16,7	33,9	17,4	28,2	15,0	22,2	11,6	18,3	9,2	15,9	5,7	15,8	
Numero	49	49	49	49	49	49	48	48	48	48	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	47	47	46	
Min	5,5	-1,9	5,6	-0,4	7,9	0,5	11,3	4,0	15,6	5,8	18,4	9,0	22,1	12,1	23,8	12,6	22,1	10,2	15,4	6,2	11,5	2,5	7,6	0,1	11,7	

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												
Mediana	9,1	3,0	10,1	3,1	12,2	4,4	15,1	6,8	20,7	10,3	25,5	13,4	29,1	15,8	28,7	16,2	25,2	14,2	19,7	11,0	14,9	7,0	10,7	4,2	13,6
Media	9,8	3,1	10,4	3,2	12,5	4,5	15,5	6,8	20,8	10,2	25,6	13,4	28,8	15,6	29,0	16,2	25,1	14,3	20,1	10,7	14,8	7,0	11,0	4,5	13,8
Max	14,3	6,4	16,5	7,3	17,0	8,2	23,5	11,0	27,0	12,6	32,5	16,7	33,8	18,3	35,4	19,6	30,1	22,7	25,4	14,5	22,0	12,9	15,9	8,7	16,4
S.Q.M.	1,787	1,744	2,458	1,650	2,091	1,441	2,423	1,632	2,330	1,486	2,343	1,604	2,132	1,384	2,399	1,599	1,748	2,003	2,214	1,909	2,016	1,847	1,797	1,709	1,166
Coeff. Var.	0,183	0,565	0,236	0,522	0,168	0,324	0,156	0,238	0,112	0,145	0,091	0,120	0,074	0,088	0,083	0,099	0,070	0,140	0,110	0,178	0,136	0,264	0,163	0,384	0,085

2. Caratterizzazione del sistema delle utilizzazioni

2.1 Il sistema delle utilizzazioni potabili

Il bacino “Verdura e bacini minori tra Verdura e Magazzolo” comprende parte dei territori delle province di Agrigento e Palermo. I comuni i cui territori urbani ricadono totalmente o in parte nel bacino sono, per la provincia di Agrigento, Burgio, Villafranca Sicula, Lucca Sicula, Calamonaci, Ribera e Caltabellotta, mentre per la provincia di Palermo sono Prizzi, Palazzo Adriano, Bisacchino, Chiusa Scalafani e Giuliana.

Le risorse idriche ad uso potabile presenti all'interno del territorio del bacino sono costituite dagli invasi Prizzi e Piano del Leone e dai pozzi e dalle sorgenti indicati nelle tabelle seguenti. Da esse si deduce che complessivamente pozzi e sorgenti rendono mediamente disponibili circa 14,7 milioni di metri cubi per anno. Dai due laghi sono prelevati, complessivamente, circa 6 milioni di metri cubi per anno.

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 forniti spesso dal personale degli uffici tecnici comunali.

Tabella 2.1 Sorgenti destinate all'uso potabile

<i>Provincia</i>	<i>Denominazione acquedotto di appartenenza</i>	<i>Denominazione risorsa</i>	<i>Q media [l/s]</i>	<i>Volume medio annuo [m³/anno]</i>	<i>Sfruttamento</i>	<i>Anno entrata in eserc.</i>	<i>Funzionalità</i>	<i>Regime</i>	<i>Quota prelievi [m s.l.m.]</i>
PA	Montescuro Ovest	Sorgente Fontana Grande	42,80	1.349.741	idoneamente sfruttata	1940	sufficiente	perenne	725
PA	Montescuro Ovest	Sorgente Madonna Della Scala	40,70	1.283.515	idoneamente sfruttata	1940	sufficiente	perenne	687
PA	Montescuro Est - Montescuro Ovest	Sorgente Vigna Sparacio	18,30	577.109	idoneamente sfruttata	1940	sufficiente	perenne	669
PA	Montescuro Est - Montescuro Ovest	Sorgente Montescuro	61,90	1.952.078	idoneamente sfruttata	1940	sufficiente	perenne	730
PA	Montescuro Est - Montescuro Ovest	Sorgente S. Cristoforo	33,70	1.062.763	idoneamente sfruttata	1940	sufficiente	perenne	840
PA	Acquedotto di Corleone	Sorgente Raia	5,90	186.000	idoneamente sfruttata	1948	sufficiente	perenne	776
PA	Acquedotto Rurale Favarotti Balatazza (Giuliana)	Sorgente Favarotti	1,10	34.690	idoneamente sfruttata	1989	buono	perenne	688
PA	Acquedotto Rurale Fico di Giuliana	Sorgente Fico Alta	1,90	59.918	idoneamente sfruttata	1970	sufficiente	perenne	582
PA	Acquedotto Rurale Fico di Giuliana	Sorgente Fico Bassa	1,10	34.689	idoneamente sfruttata	1970	sufficiente	perenne	570
PA	Acquedotto Rurale Favarotti Balatazza	Sorgente Balatazza	1,00	31.536	idoneamente sfruttata	1989	buono	perenne	670

<i>Provincia</i>	<i>Denominazione acquedotto di appartenenza</i>	<i>Denominazione risorsa</i>	<i>Q media [l/s]</i>	<i>Volume medio annuo [m³/anno]</i>	<i>Sfruttamento</i>	<i>Anno entrata in eserc.</i>	<i>Funzionalità</i>	<i>Regime</i>	<i>Quota prelievi [m s.l.m.]</i>
	(Giuliana)								
PA	Acquedotto di Prizzi	Sorgenti Tagliarini	7,00	220.800	idoneamente sfruttata	n.d.	buono	perenne	780
AG	Acquedotto Casale	Sorgente Casale	24,00	757.000	idoneamente sfruttata	n.d.	sufficiente	perenne	710
AG	Acquedotto di Burgio	Sorgente Galline	2,00	63.000	idoneo	n.d.	buono	temporaneo	700
AG	Acquedotto di Burgio	Sorgente Chiarabe'	2,00	63.000	idoneo	n.d.	buono	temporaneo	600
Totale			243,40	7.675.839					

Tabella 2.2 Pozzi destinati all'uso potabile

<i>Provincia</i>	<i>Denominazione acquedotto di appartenenza</i>	<i>Denominazione risorsa</i>	<i>Q media [l/s]</i>	<i>Volume annuo derivato [m³/anno]</i>	<i>Sfruttamento</i>	<i>Anno entrata in eserc.</i>	<i>Funzionalità</i>	<i>Profondità [m]</i>	<i>Diametro [mm]</i>	<i>N. pozzi</i>
PA	Acquedotto di Bisacquino	Pozzo Pilieri	5,83	183.960	Idoneamente sfruttata	1980	sufficiente	110	110	1
AG	Acquedotto Casale	Pozzo Callisi	15	473.000	Idoneamente sfruttata	1984	sufficiente			1
AG	Acquedotto Favara di Burgio	Pozzi Favara di Burgio	200	6.307.000	Idoneamente sfruttata	n.d.	sufficiente			6
Totale			220,83	6.963.960						

2.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue

L'area del bacino si estende su una superficie di 44.800 ha di cui circa 32.600 rappresentano la superficie agraria utilizzata (S.A.U.). L'indagine delle colture, condotta secondo la metodologia adottata e descritta nel documento "Relazione di accompagnamento alle schede", ha individuato 8 classi: seminativi, colture orticole, vigneti, agrumeti, mandorleti, oliveti, coltivazioni legnose agrarie e pascoli.

I seminativi con un'area complessiva di 6.854 ha si localizzano soprattutto nella parte settentrionale del bacino.

Le colture orticole, le colture a vite e i mandorleti non rappresentano superfici di importanza (circa 365 ha), mentre grande rilevanza rivestono gli oliveti (9.347 ha) di buon pregio. Anche le legnose agrarie sono estesamente presenti nel bacino (6.822 ha). Gli agrumeti si estendono nella parte meridionale del bacino, costeggiano l'asta fluviale dai pressi del comune di Burgio fino in prossimità della costa, con una superficie pari a circa 1.800 ha. Notevoli estensioni (quasi 5.000 ha) sono coperte dai pascoli che si localizzano lungo le zone di spartiacque del bacino.

Soltanto 6.732 ha della superficie coltivata viene irrigata, di questi 1.150 ha (pari al 17,1%), mediamente il 63% per il comprensorio Sosio-Verdura e il 28% per il comprensorio Castello della superficie attrezzata, ricadono in comprensori consortili (Sosio-Verdura e Castello) afferenti al Consorzio di Bonifica n.3 di Agrigento. La restante parte, pari a 5.582 ha, è costituita da terreni irrigati con risorse private.

Le superfici attrezzate appartenenti ai comprensori consortili e ricadenti nel bacino sono individuate nella tabella 2.3 e sono pari a 2.981 ha.

Tabella 2.3 Superfici attrezzate dei comprensori ricadenti nel bacino del Verdura

Comprensorio	Risorsa idrica	Superficie attrezzata (ha)
Sosio-Verdura	Invasi "Prizzi" e "Gammauta", traverse	900
Castello	Invaso "Castello", traversa su torrente Gebbia	2.081

Le fonti di approvvigionamento consortili sono rappresentate dagli invasi Prizzi e Gammauta per quanto riguarda il comprensorio Sosio-Verdura e dall'invaso Castello e da una traversa sul torrente Gebbia per quanto riguarda il comprensorio Castello.

2.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali

La poca attività industriale all'interno del bacino del Verdura è concentrata soprattutto nei comuni di Ribera, Prizzi e Bisacquino, e in minor entità a Caltabellotta, prevalentemente nel campo dell'industria alimentare, così come si evince dalla tabella 3.3 che riporta il numero di addetti alle attività industriali di riferimento, derivato dall'8° censimento dell'Industria e dei Servizi ISTAT 2001.

In mancanza di dati disponibili per effettuare stime di utilizzazioni industriali e poiché all'interno del bacino in questione non ricade nessuna ASI, non è possibile valutare quantitativamente i prelievi effettuati ad uso esclusivamente industriale.

3. Identificazione e caratterizzazione del quadro delle idroesigenze

3.1 Idroesigenze potabili

I valori dei fabbisogni unitari (alle fonti) dei residenti sono stati calcolati considerando una dotazione lorda base di 200 l/ab giorno, cui si aggiunge un incremento per incidenza dei consumi urbani e collettivi, variabile in funzione della classe demografica del comune, come sintetizzato nella tabella seguente:

Tabella 3.1 Fabbisogni giornalieri secondo classi demografiche

Classe demografica [abitanti residenti]	Incremento di dotazione [l/ab giorno]	Fabbisogno giornaliero [l/ab giorno]
<5000	60	260
5.000-10.000	80	280
10.000-50.000	100	300
50.000-100.000	120	320
>100.000	140	340

Per la popolazione fluttuante si è considerata una dotazione lorda di 200 l/ab giorno.

Nella tabella 3.2 sono riportati i dati relativi alla popolazione presente all'interno del bacino, i relativi fabbisogni al 2001 e i fabbisogni all'orizzonte temporale 2032.

Tabella 3.2. Fabbisogni idropotabili

Comune	Popolazione al 2001	Popolazione fluttuante al 2001	Popolazione al 2032	Popolazione fluttuante al 2032	Percentuale ricadente nel bacino %	Dotazione		Fabbisogno attuale residenti+fluttuanti [m ³ /anno]	Fabbisogno al 2032 residenti+fluttuanti [m ³ /anno]
						residenti [l/ab*g]	fluttuanti [l/ab*g]		
Bisacquino	5.220	1.000	5.220	1.000	75	280	200	413.613	413.613
Chiusa Sciafani	3.293	150	3.293	150	100	260	200	315.206	315.206
Giuliana	2.303	200	2.303	200	100	260	200	222.155	222.155
Palazzo Adriano	2.530	253	2.530	253	100	260	200	244.651	244.651
Prizzi	5.711	571	5.711	571	91	280	200	541.804	541.804
Burgio	3.158	650	3.158	650	100	260	200	311.394	311.394
Calamonaci	1.525	330	1.531	331	100	260	200	150.663	151.209
Caltabellotta	4.485	646	4.485	646	50	260	200	218.627	218.627
Lucca Sicula	2.033	200	2.033	200	100	260	200	196.532	196.532
Ribera	20.193	7.430	20.193	7.430	100	300	200	2.344.874	2.344.874
Villafranca Sicula	1.511	225	1.511	225	100	260	200	147.444	147.444
TOTALI	51.962	11.655	51.968	11.656				5.106.961	5.107.508

3.2 Idroesigenze irrigue

Per la determinazione delle idroesigenze irrigue a livello di bacino, sono state preliminarmente individuate le superfici irrigate di ciascun bacino. Tale individuazione è stata effettuata tramite la sovrapposizione cartografica della carta dei bacini idrografici con le carte delle superfici irrigate realizzata dall'INEA (Casi 3).

In questo modo sono state individuate:

- L'estensione totale della superficie irrigata, distinta nella parte afferente alla gestione consortile e nella restante parte di tipo oasistico, irrigata con risorse private.
- Le tipologie colturali presenti e le relative superfici.

Di ogni tipologia colturale è stato definito il fabbisogno irriguo medio anche in base ai dati relativi ai comprensori irrigui consortili prossimi alle zone analizzate.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte si è proceduto ad una valutazione dei volumi idrici per l'irrigazione delle aree gestite con le risorse consortili e dei volumi stimati per l'irrigazione delle superfici irrigue oasistiche; la componente consortile ha un approvvigionamento dagli invasi cioè di origine superficiale, quella oasistica è alimentata da risorse sotterranee in genere non identificate in maniera puntuale.

La superficie irrigata nel bacino Verdura è pari a 6.732 ha di cui 1.150 ha irrigati dai consorzi di bonifica e 5.582 ha di tipo oasistico. Utilizzando la metodologia su esposta si stima un valore di fabbisogno irriguo di 16,9 Mmc/anno.

Tale fabbisogno viene soddisfatto per il 22%, pari a 3,8 Mmc, da risorse consortili (invasi Prizzi, Gammauta e Castello) e per la restante parte del 78%, pari a 13,1 Mmc, da altre fonti non gestite da consorzi.

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

3.3 Idroesigenze industriali

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 del Verdura. Tale fabbisogno si attesta a circa 1,29 Mm³/anno, come risulta dalla tabella 3.3. Il fabbisogno idrico industriale di ciascun comune è stato ottenuto moltiplicando il numero degli addetti per il fabbisogno specifico medio di prelievo (m³/addetto anno) e dividendo per l'opportuno coefficiente di ricircolo. Attribuendo ad ogni bacino i comuni ad esso afferenti (qualora ci fosse un comune appartenente a più di un bacino, si è ubicato nel bacino in cui si trova l'ASI o, in assenza di quest'ultima, il centro urbano), si è potuto stimare il fabbisogno industriale per bacino.

Sia i fabbisogni specifici medi che i coefficienti di ricircolo sono stati estrapolati da uno studio presentato al XXI Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche (L'Aquila, 1988): "Metodologia di valutazione dei fabbisogni idrici, con particolare riguardo agli usi agricoli e industriali". Tale studio individua i fabbisogni specifici medi di prelievo (espressi in m³/tonnellata di prodotto) per le principali attività industriali. Poiché gli unici dati disponibili si riferiscono alle attività manifatturiere (industrie alimentari, tessili, ecc..), solo per queste sezioni economiche è stato possibile calcolare i fabbisogni, tralasciando le altre classi di attività industriale considerate idroesigenti (estrazione di minerali e produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua). Queste ultime risultano tuttavia, per il bacino del Verdura, trascurabili in quanto a numero di addetti.

Tabella 3.3 Stima dei fabbisogni industriali all'interno del bacino.

PROV	COMUNE	Numero di addetti per tipo di attività industriale														
		DA - INDUSTRIE ALIMENTARI, DELLE BEVANDE E DEL TABACCO	DB - INDUSTRIE TESSILI E DELL'ABBIGLIAMENTO	DC - INDUSTRIE CONCIARIE, FABBRICAZIONE DI PRODOTTI IN CUOIO, PELLE E SIMILARI	DD - INDUSTRIA DEL LEGNO E DEI PRODOTTI IN LEGNO	DE - FABBRICAZIONE DI PASTA- CARTA, CARTA E PRODOTTI DI CARTA; STAMPA ED EDITORIA	DF - FABBRICAZIONE DI COKE, RAFFINERIE DI PETROLIO, TRATTAMENTO COMBUST. NUCLEARI	DG - FABBRICAZIONE DI PRODOTTI E 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 [M ³]
PA	Bisacquino	16	0	1	6	0	2	5	0	8	10	3	0	0	0	2
PA	Chiusa Sclafani	14	1	0	2	0	0	0	0	1	7	0	1	0	0	0
PA	Giuliana	2	0	0	3	0	0	0	12	11	0	0	0	0	0	0
PA	Palazzo Adriano	9	0	0	4	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0
PA	Prizzi	27	0	0	4	0	0	0	8	7	0	0	1	0	0	0
AG	Burgio	9	0	0	3	0	0	0	4	18	0	0	0	0	0	0
AG	Calamonaci	8	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
AG	Caltabellotta	12	1	0	3	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0
AG	Lucca Sicula	6	0	0	4	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
AG	Ribera	128	3	0	16	15	0	18	44	29	45	21	0	0	6	6
AG	Villafranca Sicula	10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
	Totale addetti	241	5	1	48	15	2	23	4	77	92	58	25	0	8	8

PROV	COMUNE	Numero di addetti per tipo di attività industriale			
	DA - INDUSTRIE ALIMENTARI, DELLE BEVANDE E DEL TABACCO	3500	1,2	0,70	
	DB - INDUSTRIE TESSILI E DELL'ABBIGLIAMENTO	1500	1,06	0,01	
	DC - INDUSTRIE CONCIARIE, FABBRICAZIONE DI PRODOTTI IN CUOIO, PELLE E SIMILARI	1200	1	0,00	
	DD - INDUSTRIA DEL LEGNO E DEI PRODOTTI IN LEGNO	1100	1	0,05	
	DE - FABBRICAZIONE DI PASTA- CARTA, CARTA E PRODOTTI DI CARTA; STAMPA ED EDITORIA	16000	1,78	0,13	
	DF - FABBRICAZIONE DI COKE, RAFFINERIE DI PETROLIO, TRATTAMENTO COMBUST. NUCLEARI	5500	6,05	0,00	
	DG - FABBRICAZIONE DI PRODOTTI CHIMICI E DI FIBRE SINTETICHE E ARTIFICIALI	5250	1,78	0,07	
	DH - FABBRICAZIONE DI ARTICOLI IN GOMMA E MATERIE PLASTICHE	1400	1,12	0,01	
	DI - FABBRICAZIONE DI PRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DI MINERALI NON METALLIFERI	1700	1,4	0,09	
	DJ - PRODUZIONE DI METALLO E FABBRICAZIONE DI PRODOTTI IN METALLO	3900	2	0,18	
	DK - FABBRICAZIONE MACCHINE ED APPARECCHI MECCANICI; INSTALLAZIONE E RIPARAZIONE	550	1,3	0,02	
	DL - FABBRICAZIONE MACCHINE ELETTRICHE E APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED OTTICHE	600	1	0,02	
	DM - FABBRICAZIONE DI MEZZI DI TRASPORTO	600	1	0,00	
	DN - ALTRE INDUSTRIE MANIFATTURIERE	1500	1	0,01	
	FABRISOGNO INDUSTRIALE COMPRESSIVO [Mm ³]				1,29

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 comprende da un punto di vista amministrativo 18 comuni di cui 8 in provincia di Palermo e 10 in provincia di Agrigento.

L'elenco dei comuni e 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 Verdura.

PROVINCIA	Comune	Superficie totale (ha)	Superficie ricadente nel bacino (ha)
PALERMO	Bisacchino	6.399	1.383
	Castronuovo di Sicilia	20.020	1.730
	Chiusa Sclafani	5.746	5.746
	Contessa Entellina	13.668	73
	Corleone	22.884	1.014
	Giuliana	2.401	2.362
	Palazzo Adriano	12.949	7.110
	Prizzi	9.546	3.409
AGRIGENTO	Bivona	8.818	194
	Burgio	4.261	4.250
	Calamonaci	3.266	1.393
	Caltabellotta	12.362	8.211
	Lucca Sicula	1.850	445
	Ribera	11.811	3.697
	Sambuca di Sicilia	9.633	711
	Santo Stefano Quisquina	8.601	556
	Sciacca	19.172	733
	Villafranca Sicula	1.803	1.803
TOTALE			44.820

La popolazione residente nel bacino, così come mostrato in tabella 4.2, è pari a 47.913 abitanti, quella fluttuante è pari a 11.032 abitanti. Occorre precisare che tali valori sono stati calcolati utilizzando i dati riportati nei Piani d'Ambito tenendo in considerazione l'ubicazione dei centri abitati, di conseguenza i comuni i cui territori urbani ricadono totalmente o in parte nel bacino sono, per la provincia di Palermo: Bisacchino, Chiusa Sclafani, Giuliana, Prizzi e Palazzo Adriano; per la provincia di Agrigento: Burgio, Calamonaci, Caltabellotta, Lucca Sicula, Ribera e Villafranca Sicula.

Tabella 4.2 Popolazione residente e fluttuante nel Bacino del Verdura.

PROVINCIA	Comune	% centro abitato	Popolazione residente totale	Popolazione fluttuante totale	Popolazione residente ricadente nel bacino	Popolazione fluttuante ricadente nel bacino
PALERMO	Bisacquino	75	5.220	1.000	3.915	750
	Chiusa Sclafani	100	3.293	150	3.293	150
	Giuliana	100	2.303	200	2.303	200
	Palazzo Adriano	100	2.530	253	2.530	253
	Prizzi	91	5.711	571	5.210	521
AGRIGENTO	Burgio	100	3.158	650	3.158	650
	Calamonaci	100	1.525	330	1.525	330
	Caltabellotta	50	4.485	646	2.243	323
	Lucca Sicula	100	2.033	200	2.033	200
	Ribera	100	20.193	7.430	20.193	7.430
	Villafranca Sicula	100	1.511	225	1.511	225
TOTALE					47.913	11.032

4.2 Attività industriali

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

Partendo dalla classificazione operata dall'ISTAT, sono state raggruppate tra loro le diverse tipologie industriali e come mostrato in tabella 4.3, 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 4.3 Tipologie industriali

ATTIVITÀ INDUSTRIALI
A - Agricoltura, caccia e silvicoltura
B - Pesca, piscicoltura e servizi connessi
C - Estrazione di minerali
D - Attività manifatturiere
E - Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua
F - Costruzioni
ATTIVITÀ TERZIARIE
G - Commercio ingrosso e dettaglio; riparazione di auto, moto e beni personali
H - Alberghi e ristoranti
I - Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni

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

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

Come si evince dal grafico (figura 4.1), all'interno del bacino risulta più incidente la presenza di attività terziarie (80%) rispetto alle attività industriali. Tra gli addetti alle attività industriali circa il 50% svolge la sua attività all'interno di insediamenti idroesigenti, mentre soltanto il 2,6% svolge l'attività all'interno di insediamenti che effettuano scarichi di sostanze pericolose. Dal momento che le attività industriali risultano principalmente concentrate nei centri urbani (nessuna ASI, infatti, ricade all'interno del bacino), i reflui inquinanti prodotti da tali attività vengono dunque direttamente scaricati dalle fognature cittadine.

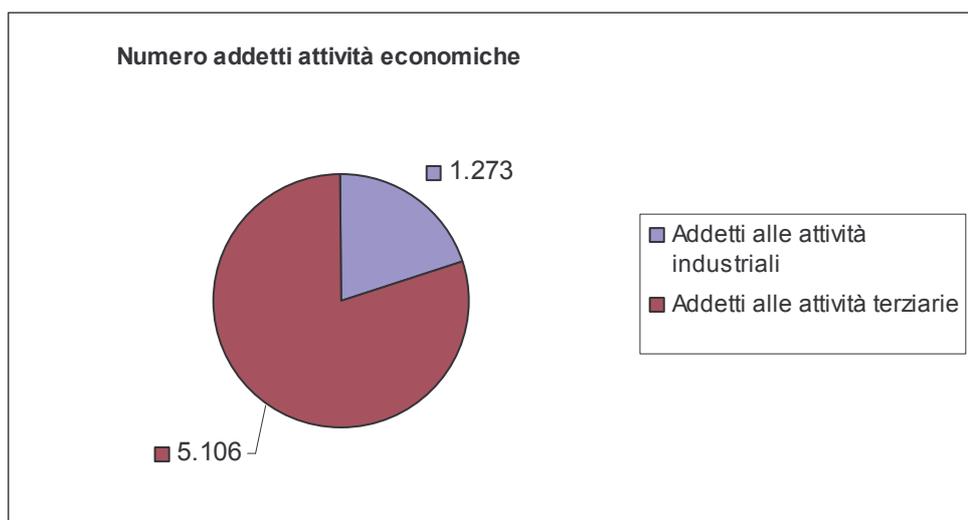


Figura 4.1 Incidenze degli addetti alle attività economiche

4.3 Attività agricole e zootecniche

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

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

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

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

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

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

Il numero dei capi zootecnici presenti all'interno del bacino sono riportati nella tabella 4.4 nella quale sono specificati il numero dei capi equivalenti e l'azoto prodotto (t/anno)

Tabella 4.4 Capi zootecnici presenti nel Bacino del Verdura.

Capi zootecnici presenti:	N. di capi	Capi equivalenti	Azoto prodotto (t/anno)
Bovini	5.298	5.192	290,35
Suini	62	10	0,70
Ovini	20.694	1.697	101,40
Avicoli	2.312	7	1,11
Altri	293	223	18,15

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

Come si evince dal grafico sotto riportato (Figura 4.2), la maggior parte della superficie ricadente all'interno del bacino è occupata principalmente da oliveti (circa 9.300 ettari), da altre legnose agrarie ma anche in gran parte da seminativi (entrambi quasi 7.000 ettari). Consistente la presenza di pascoli (quasi 5.000 ettari).

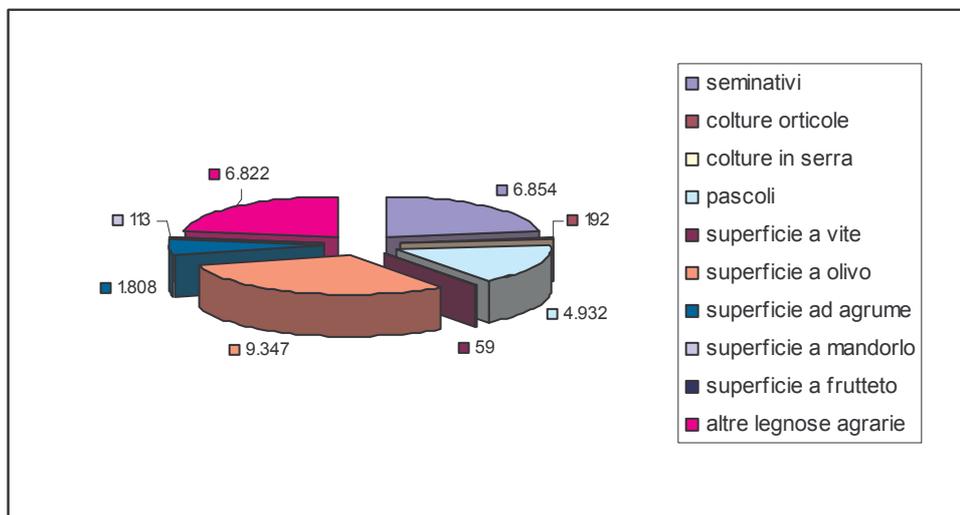


Figura 4.2 Superfici agricole presenti nel Bacino del Verdura espresse in ettari

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 4.5, nella quale sono specificati gli ettari di superficie agricola utilizzata e gli apporti di azoto e fosforo espressi in tonnellate/anno.

Tabella 4.5 Superfici agricole presenti nel Bacino del Verdura.

Superficie utilizzata per:	Superficie (ha)	Apporto di azoto (t/anno)	Apporto di fosforo (t/anno)
seminativi	6.854	685	617
colture orticole	192	29	19
colture in serra	0	0	0
pascoli	4.932	493	740
superficie a vite	59	6	4
superficie a olivo	9.347	935	467
superficie ad agrume	1.808	325	199
superficie a mandorlo	113	7	11
superficie a frutteto	0	0	0
altre legnose agrarie	6.822	682	546

Come si evince dal grafico (Figura 4.3) il maggior apporto di azoto è dovuto principalmente alle superfici a olivo essendo più consistenti nel bacino, mentre per quanto riguarda il fosforo il maggior contributo è dovuto al pascolo visto il notevole apporto specifico di questo nutriente da parte degli allevamenti. Notevole è inoltre l'apporto di questi due nutrienti dovuto ai seminativi e alle colture legnose agrarie, in particolare agli agrumeti.

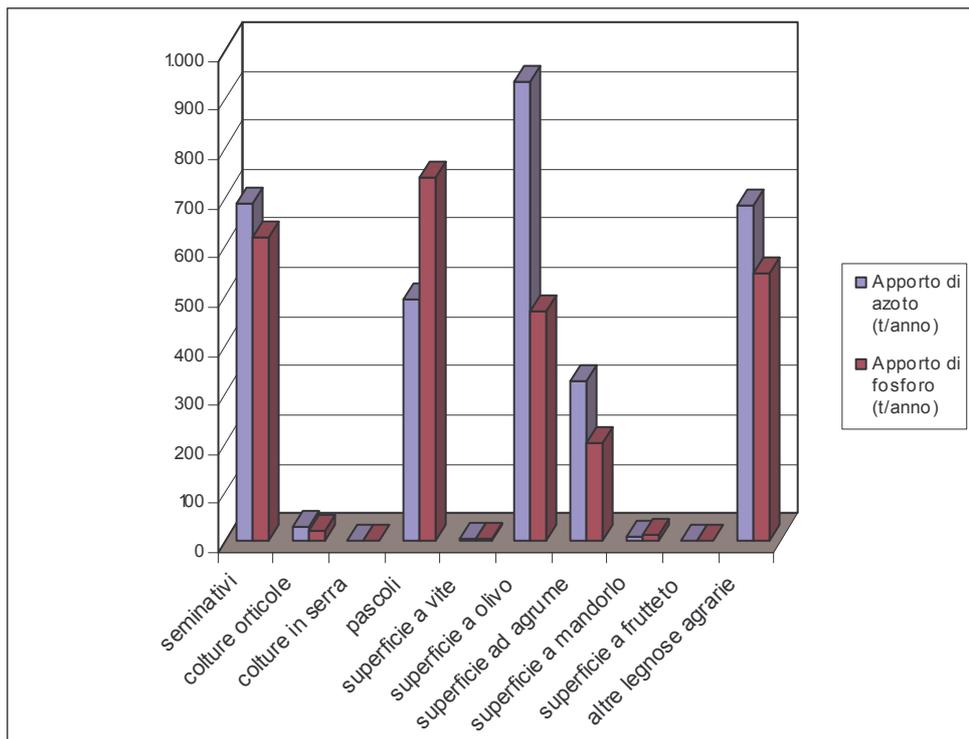


Figura 4.3 Apporto di azoto e fosforo nel Bacino del Verdura

Di minore consistenza rispetto alla superficie agricola, risulta la copertura boscata (5725 ettari) che nel complesso risulta costituita, come mostrato nel grafico sotto riportato (Figura 4.4) principalmente da boschi a fustaia (69%) per un valore di 3.922 ettari e in minor misura da boschi cedui (14%) per un valore di 827 ettari. La restante superficie è coperta da macchia mediterranea (11%) per un valore di 657 ettari ed in minor parte da coltura legnosa specializzata (6%) per un valore di 320 ettari.

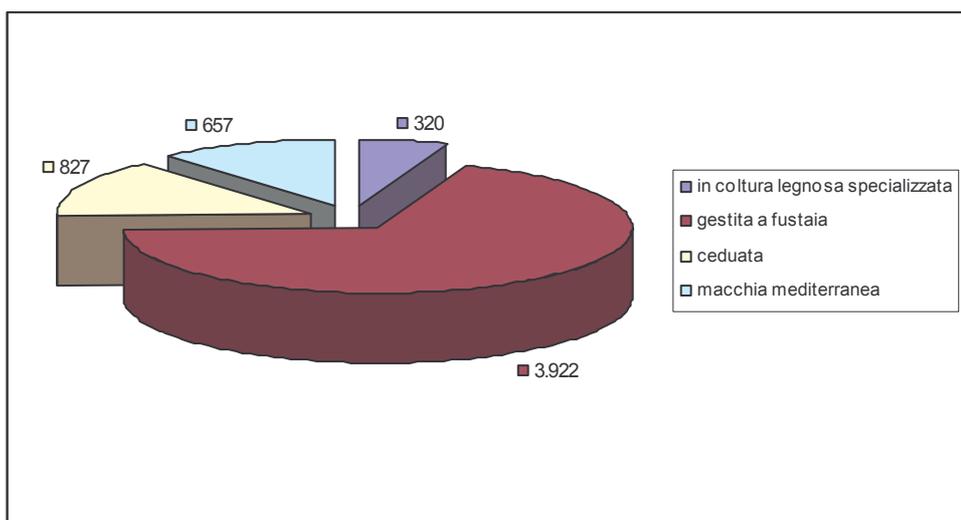


Figura 4.4 Superfici boschive presenti nel Bacino del Verdura espresse in ettari

5. Caratteristiche naturalistiche

Il fiume Sosio-Verdura sorge dai monti Sicani come Sosio e si immette nel lago Favara. Da cui in poi diventa fiume Verdura che continua il suo cammino sino a sfociare nel mar Mediterraneo, all'altezza della Torre Verdura. Il letto del fiume Sosio è tracciato tra profonde gole di montagne calcaree ricche di fossili alcuni dei quali risalenti al Trias Medio, altri a più di 200 milioni di anni fa. L'area è sottoposta a regime di tutela mediante l'istituzione della Riserva Naturale Orientata "Monti di Palazzo Adriano e Valle del Sosio".

Di seguito vengono riportate in tabelle le specie animali protette (Tabella 5.1) e minacciate (Tabella 5.2)

Tabella 5.1 Specie animali protette presenti all'interno del Bacino del Fiume Sosio Verdura

Specie animali protette	Riferimenti normativi	Riferimenti bibliografici
Coracias garrulus	L.N. 157/92; L.R. 33/96	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Dendrocopos major	L.N. 157/92; L.R. 33/97	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Falco biarmicus	L.N. 157/92; L.R. 33/98	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Falco naumanni	L.N. 157/92; L.R. 33/99	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Falco peregrinus	L.N. 157/92; L.R. 33/100	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Neophron percnopterus	L.N. 157/92; L.R. 33/101	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

Tabella 5.2 Specie animali minacciate presenti all'interno del Bacino del Fiume Sosio Verdura

Specie animali minacciate	Riferimenti bibliografici
Alectoris graeca	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Ardea cinerea	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Charadrius dubius	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Ixobrychus minutus	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Lanius senator	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Melanocorypha calandra	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Nycticorax nycticorax	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

Lungo le sponde del fiume si sviluppa una folta vegetazione in cui spiccano i pioppi bianchi e pioppi neri, il salice bianco, il frassino meridionale, l'olmo canescente, l'oleandro e il terebinto. Sono molto frequenti anche il rovo, l'equiseto massimo e il gigaro chiaro. In Tabella 5.3 vengono riportate le specie vegetali minacciate presenti nel Bacino.

Tabella 5.3 Specie vegetali minacciate presenti all'interno del Bacino del Fiume Sosio Verdura

Specie vegetali minacciate	Riferimenti bibliografici
Aster sorrentinii	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Dianthus rupicola	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Leontodon siculus	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

Il bacino del Sosio-Verdura costituisce, per le sue caratteristiche naturalistiche, un contesto di notevole interesse ambientale e paesaggistico.

All'interno del bacino ricade la Riserva Regionale dei Monti di Palazzo Adriano e Valle del Sosio estesa circa 6000 Ha ed istituita con D.A. 481 del 25/7/97 (Piano Reg.).

Sono stati, inoltre, segnalati 4 SIC (Siti di Importanza Comunitaria), tra cui la Foce del Fiume Verdura, e 5 ZPS (Zone di Protezione Speciale).

Di seguito vengono riportate le aree naturali presenti nel bacino (Tabella 5.4)

Tabella 5.4 Tipizzazione delle esistenti aree naturali protette

Aree naturali protette. (ex art.2 legge 394/91 e ex leggi regionali in materia) ed ad alto valore ambientale (ai sensi della Direttiva 92/43/CEE): fornire le informazioni riportate nella seguente tabella:			
Tipologia	Numero	Superficie (ha)	Denominazione
Parchi nazionali			
Riserve nazionali			
Parchi regionali			
Riserve regionali	1	430,65	Monti di Palazzo Adriano e Valle del Sosio
SIC	4	814,06	FOCE DEL FIUME VERDURA
		1246,60	COMPLESSO MONTE TELEGRAFO E ROCCA FICUZZA
		1898,51	BOSCHI DI GRANZA
		1413,31	SUGHERETE DI CONTRADA SERRADAINO
ZPS	5	5714,47	BOSCO DI S. ADRIANO

		702,54	M. MATASSARO, M. GRADARA ED M. SIGNORA
		287,42	SERRA DEL LEONE E M. STAGNATARO
		287,42	M. TRIONA E M. COLOMBA
		2558,38	MONTI BARRACU', CARDELIA, PIZZO CANGIALOSI E GOLE DEL T.CORLEONE

6. Bilancio idrologico

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) e l'evapotraspirazione reale (E), cioè la quantità di acqua necessaria per sopperire ai fabbisogni fisiologici della copertura vegetale sommata alla evaporazione diretta del terreno.

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

$$P = D + E + F$$

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

$$P - E - D = F$$

La stima del bilancio idrico così descritto è stata effettuata con riferimento all'intero bacino del fiume Verdura.

6.2. Deflussi naturali calcolati nelle sezioni significative e nella sezione di chiusura

Per la valutazione dei deflussi naturali del Verdura sono stati utilizzati i dati disponibili nello Studio di Sistema Sosio – Verdura, Belice e sistema Garcia del 2003.

In quello studio, i deflussi venivano calcolati a scala mensile per il periodo 1971 – 2000 nelle seguenti sezioni:

- Torrente Raia alla diga Prizzi;
- Torrente San Cristoforo alla diga Piano del Leone;
- Fiume Sosio alla diga Gammauta;
- Fiume Sosio alla stazione idrometrica di San Carlo;
- Fiume Verdura alla traversa Favara;
- Fiume Verdura a Poggiodiana.

La metodologia di stima dei deflussi seguita ha previsto, come al solito:

- la identificazione di serie di deflusso superficiale o misurate (come nel caso del f. Sosio a San Carlo) dall'Ufficio Idrografico Regionale, o ricostruite attraverso dati di esercizio in sezioni dove sono presenti opere di accumulo (come nel caso delle dighe Prizzi e Gammauta, utilizzando anche informazioni sui volumi turbinati alle centrali idroelettriche presenti nel bacino);
- la loro estensione/integrazione al periodo di interesse attraverso la taratura di modelli statistici afflussi – deflussi.

Per la stima degli afflussi sono state considerate otto stazioni pluviometriche: Prizzi, Palazzo Adriano, Chiusa Sclafani, Burgio, Caltabellotta, Bisacquino, Ribera.

La ricostruzione dei dati mancanti è stata effettuata utilizzando i dati della stazione che presentava il più elevato valore del coefficiente di correlazione lineare tra i valori annui di precipitazione nel periodo di funzionamento comune. Il dato mancante è stato poi

ricostruito istituendo una proporzione tra il valore noto della stazione prescelta per la ricostruzione e le media della precipitazione mensile nelle due stazioni.

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 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;

$A_{i,j}$ = 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 6.1 sono riportati gli afflussi ragguagliati per il periodo 1980÷2000 al bacino sotteso dalla sezione di chiusura.

Tabella 6.1 Afflussi ragguagliati al bacino sotteso dalla sezione di chiusura espressi in mm.

	G.	F.	M.	A.	MA	G.	L.	A.	S.	O.	N.	D.	ANNO
1980	80,6	33,7	135,1	51,6	48,7	8,9	0,0	2,7	8,0	37,7	92,5	108,0	607,5
1981	178,1	101,4	20,1	17,0	23,6	3,6	0,5	2,5	17,5	27,1	33,6	137,4	562,4
1982	34,1	89,2	96,6	74,3	27,4	16,5	2,6	7,6	38,7	104,8	124,1	152,7	768,7
1983	37,5	75,7	102,4	6,6	19,3	7,3	3,5	24,1	54,7	50,2	150,6	138,5	670,4
1984	40,0	75,2	70,8	44,5	12,0	1,5	0,7	4,4	64,2	32,2	88,7	113,1	547,3
1985	166,0	79,1	119,5	73,7	19,7	1,3	0,0	0,0	16,4	86,4	77,4	17,5	657,0
1986	119,9	140,5	93,5	24,7	15,0	4,0	10,6	5,4	19,3	118,2	76,9	70,1	698,3
1987	89,3	86,6	58,9	14,1	54,4	4,5	4,1	1,1	28,5	64,0	107,9	51,0	564,5
1988	78,2	91,3	140,0	53,9	6,2	9,8	0,0	4,7	103,8	16,1	84,2	137,2	725,4
1989	24,3	43,7	25,9	74,8	12,8	8,5	4,2	8,7	38,0	126,0	82,9	72,8	522,5
1990	49,9	21,1	31,0	94,6	39,4	0,4	0,2	23,6	20,6	102,2	35,6	143,1	561,8
1991	58,8	91,3	40,1	97,3	13,6	9,2	1,0	2,5	62,6	95,0	65,5	79,8	616,6
1992	128,6	8,0	46,6	100,1	65,5	7,2	6,6	24,7	21,9	80,4	64,1	148,8	702,4
1993	24,7	54,3	47,5	29,3	42,8	0,0	0,0	4,4	48,5	125,6	158,3	84,3	619,7
1994	111,0	138,5	0,7	58,6	6,8	23,5	41,1	8,9	16,7	64,8	52,3	81,8	604,6
1995	52,0	11,4	51,8	46,6	13,2	1,5	17,7	71,0	81,9	18,0	105,7	118,0	588,8
1996	105,9	137,9	149,3	52,6	55,0	44,2	15,5	20,9	58,8	129,1	65,2	202,6	1036,9
1997	39,3	33,5	23,1	45,6	10,6	11,8	7,3	59,5	75,8	129,4	151,8	119,7	707,5
1998	37,8	76,3	54,7	25,6	45,9	14,5	33,0	23,4	65,1	74,3	48,1	75,0	573,6
1999	102,2	35,8	35,6	31,6	28,1	16,3	40,7	29,5	20,3	30,4	102,7	66,7	540,0
2000	97,0	32,1	15,6	55,8	21,4	8,8	1,4	1,7	48,2	88,5	61,6	133,0	565,1
MEDIA	78,8	69,4	64,7	51,1	27,7	9,7	9,1	15,8	43,3	76,2	87,1	107,2	640,0
DV. ST.	45,1	40,5	44,4	27,3	18,0	10,0	13,3	19,1	26,1	38,9	36,3	42,6	114,1

Deflussi alle sezioni di interesse

La seguente tabella 6.2 riporta per il periodo 1980 – 2000 i deflussi (in mm) ricostruiti alle sezioni sopra elencate con le aree sottese dai bacini, al netto delle aree sottese dai bacini più a monte. Il totale alla foce deve intendersi come la media pesata, sulla intera area del bacino, dei contributi dei singoli sottobacini considerati.

Tabella 6.2 Deflussi alle sezioni di interesse

	Torrente Raia alla diga Prizzi [20,1 km ²]	Torrente San Cristoforo alla Diga Piano del Leone [22 km ²]	Fiume Sosio alla diga Gammauta [70,1 km ²]	Fiume Sosio alla staz. idrometrica di san Carlo [90,5 km ²]	Bacini in dx alla confluenza con il fiume Sosio [90,8 km ²]	Verdura alla centrale idroelettrica di Poggiadiana [78 km ²]	Verdura alla foce [76,5 km ²]	Totale [mm]
1980	272,4	234,8	174,7	263,2	48,8	38,3	38,3	127,4
1981	371,6	444,3	171,5	207,2	76,6	57,4	57,4	142,5
1982	258,1	232,2	192,4	235,3	84,6	40,4	40,4	131,7
1983	204,4	217,0	162,7	181,7	107,2	79,0	79,0	130,9
1984	167,5	189,4	115,0	147,1	89,7	75,7	75,7	108,8
1985	332,6	372,8	169,9	254,2	34,2	42,9	42,9	132,9
1986	254,1	270,8	230,5	249,3	39,1	39,5	39,5	132,7
1987	165,0	206,5	184,1	170,4	93,0	68,3	68,3	123,2
1988	293,1	334,2	201,4	370,9	43,4	46,9	46,9	160,9
1989	75,3	69,3	58,8	111,8	33,6	25,2	25,2	54,1
1990	108,1	111,7	25,7	97,8	33,5	30,8	30,8	51,5
1991	307,1	325,3	64,2	169,2	43,8	41,0	41,0	97,0
1992	344,2	508,2	125,1	195,6	71,2	49,6	49,6	131,0
1993	333,5	405,9	157,8	212,6	76,6	49,1	49,1	135,0
1994	180,5	194,6	208,2	226,5	154,4	41,6	41,6	141,6
1995	106,2	120,1	63,8	97,9	53,2	24,4	24,4	59,6
1996	482,2	340,5	372,6	460,9	75,5	89,4	89,4	235,9
1997	167,5	156,8	211,1	147,0	83,5	52,2	52,2	112,9
1998	132,2	153,3	182,2	169,6	42,6	30,7	30,7	95,5
1999	264,3	296,0	87,4	112,5	53,1	50,4	50,4	90,9
2000	196,0	175,9	44,3	43,2	37,4	35,4	35,4	52,9
Media	238,9	255,2	152,6	196,4	65,5	48,0	48,0	116,6
Dev.standard	102,6	116,0	79,6	94,4	30,5	17,5	17,5	42,5

6.3 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

Ta = temperatura media annua in Celsius

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

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

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

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

La tabella 6.3 mostra i valori calcolati nel modo sopra descritto.

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

<i>Anno</i>	<i>Temperatura Media Annua</i>	<i>Potere evaporante dell'atmosfera</i>	<i>Precipitazioni media annua</i>	<i>ET</i>
1980	607,5	14,8	600,1	437,9
1981	562,4	15,6	619,8	428,4
1982	768,7	16,2	636,6	500,6
1983	670,4	15,9	628,0	469,4
1984	547,3	15,3	612,1	419,8
1985	657,0	16,2	636,6	468,7
1986	698,3	15,6	619,8	474,1
1987	564,5	16,9	658,3	441,4
1988	725,4	16,8	655,1	497,5
1989	522,5	17,0	661,7	423,3
1990	561,8	17,3	671,9	444,2
1991	616,6	16,1	633,7	453,7
1992	702,4	16,4	642,5	485,3
1993	619,7	16,6	648,7	460,3
1994	604,6	17,6	682,6	465,8
1995	588,8	16,4	642,5	446,4
1996	1036,9	16,7	651,9	559,9
1997	707,5	17,4	676,2	500,9
1998	573,6	18,1	702,4	458,2
1999	540,0	19,0	738,9	450,9
2000	565,1	17,9	695,2	452,3
Media	640,0	16,7	653,0	462,6

6.4 Risultati

Nella tabella 6.4 sono indicati i parametri utili a descrivere, anche se indicativamente, il bilancio idrico superficiale del bacino del Verdura. In particolare, come descritto in premessa, sono presenti valori misurati di precipitazione annua e valori calcolati di evapotraspirazione reale media annua.

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. I valori negativi sono stati posti pari a zero.

Tabella 6.4 Bilancio idrico alla foce del Bacino del fiume Verdura.

Anno	Precipitazione totale annua P (mm)	Evapotraspirazione reale media annua E (mm)	Deflussi superficiali totali annui D (mm)	Infiltrazione I (mm)
1980	614,9	440,3	127,4	47,2
1981	627,4	452,2	142,5	32,6
1982	801,1	508,3	131,7	161,1
1983	583,1	439,3	130,9	12,9
1984	515,5	406,4	108,8	0,3
1985	618,2	455,4	132,9	29,9
1986	711,0	477,6	132,7	100,7
1987	554,9	437,3	123,2	0,0
1988	744,3	502,9	160,9	80,5
1989	524,3	424,1	54,1	46,1
1990	564,3	445,3	51,5	67,4
1991	623,8	456,3	97,0	70,5
1992	716,0	489,3	131,0	95,8
1993	644,5	469,2	135,0	40,3
1994	559,4	446,2	141,6	0,0
1995	565,1	436,8	59,6	68,7
1996	1053,7	562,2	235,9	255,6
1997	711,0	502,1	112,9	96,1
1998	514,7	429,4	95,5	0,0
1999	519,2	439,8	90,9	0,0
2000	591,4	464,1	52,9	74,4
Media (mm)	632,6	461,2	116,6	61,0
Mmc/anno	283,1	206,4	52,2	27,3

L'infiltrazione media presunta nell'intero bacino è pari a 61,0 mm, equivalenti a circa 27,3 Mmc/anno, è pari in media a poco meno del 10% della precipitazione annua che si abbatte sul bacino.