

Indice

1. Identificazione del bacino.....	2
1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica	3
1.2 Caratterizzazione idrologica	3
1.3 Caratterizzazione climatica	3
2. Caratterizzazione del sistema delle utilizzazioni.....	6
2.1 Il sistema delle utilizzazioni potabili	6
2.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue	7
2.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali	7
3. Identificazione e caratterizzazione del quadro delle idroesigenze	8
3.1 Idroesigenze potabili	8
3.2 Idroesigenze irrigue	10
3.3 Idroesigenze industriali	10
4. Uso del territorio.....	13
4.1 Insediamenti urbani	13
4.2 Attività industriali	14
4.3 Attività agricole e zootecniche	15
5. Caratteristiche naturalistiche	19
6 Bilancio idrologico	21
6.1 Introduzione	21
6.2 Deflussi naturali calcolati nelle sezioni significative e nella sezione di chiusura	21
6.3 Stima dell'evapotraspirazione media	25
6.4 Risultati	26

Elenco cartografie di riferimento

Allegato B.1 Tavola 3/6	Carta dei bacini idrografici
Allegato B.2 Tavola 3/6	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 3/6	Carta dell'uso agroforestale del suolo
Allegato B.9 Tavola 3/6	Carta delle aree naturali protette

1. Identificazione del bacino

Nome: MAGAZZOLO E BACINI MINORI TRA MAGAZZOLO E PLATANI

Codice: 19062

Superficie: Km² 233,77

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

Il bacino, con la sua superficie di circa 234 Km², è il 25° per dimensioni fra quelli contenenti corpi idrici significativi, qui costituiti dal Fiume Magazzolo e dal lago artificiale Castello (tabella 1.1).

Il Fiume Magazzolo, che si sviluppa per circa 35 Km, trae origine dalle pendici di Monte Castelluzzo, nel territorio del Comune di S.Stefano di Quisquina, ed ha un bacino imbrifero di 219,30 Km².

Il Lago Castello raccoglie i deflussi di circa 81 Km² di bacino diretto e di circa 23 Km² di bacini indiretti. La capacità utile di progetto del serbatoio è di 21,00 Mm³.

Nel bacino ricadono gli agglomerati indicati nella tabella 1.2.

	<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>	R19062CA001	Fiume Magazzolo	35,18 km	Corso completo; I Ordine	219,3 km ²	Significativo per dimensioni
<i>Laghi artificiali</i>	R19062LA001	Castello	1,80 km ²	Invaso		Significativo per dimensioni

<i>Numero progressivo</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Codice</i>
1	Alessandria della Rocca	84002_01
2	Bivona	84004_01
3	Santo Stefano Quisquina	84040_01

1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica

Il bacino del Fiume Magazzolo ricade nel versante meridionale della Sicilia e si estende per circa 233 Km² interessando il territorio delle province di Agrigento e Palermo.

Il corso d'acqua principale è il Fiume Magazzolo il cui bacino idrografico è significativo ai sensi del D. L.vo 152/99, per criteri dimensionali. All'interno del bacino è presente l'invaso Castello, anch'esso significativo per criteri dimensionali.

Esso si inserisce tra il bacino del Fiume Sosio Verdura ad ovest ed il bacino del Fiume Platani ad est.

I terreni affioranti nel bacino sono prevalentemente di natura sedimentaria, a parte sporadici affioramenti nella parte nord-occidentale di basalti e tefriti sodiche. Nella zona di foce il fiume attraversa terreni recenti e depositi alluvionali recenti, mentre ai bordi sono presenti sabbie e conglomerati, marne e argille.

Procedendo nella parte settentrionale del bacino sono presenti estesi affioramenti della Serie Gessoso-solfifera, e di sequenze torbiditiche del Miocene, lo spartiacque settentrionale del bacino è costituito da calcari selciferi e marnosi di facies pelagica.

1.2 Caratterizzazione idrologica

Il Fiume Magazzolo trae origine dalle pendici di M. Castelluzzo nel territorio del Comune di S. Stefano Quisquina. Il fiume si sviluppa per circa 36 Km e lungo il percorso attraversa il territorio dei Comuni di S. Stefano Quisquina, Bivona, Alessandria della Rocca, Calamonaci e Ribera, per poi sfociare nel Mar Mediterraneo. L'unico affluente di una certa importanza è il vallone Gebbia che sottende un bacino di circa 54 Km². Il bacino del Fiume Magazzolo può considerarsi, in seguito alle numerose sorgenti ed alla presenza del massiccio dei Monti Sicani (uno dei rilievi montuosi più importanti della Sicilia meridionale), sufficientemente dotato di risorse idriche perenni.

Nel bacino del Fiume Magazzolo ha funzionato dal 1972 al 1976 una stazione idrometrica denominata Corvo. La stazione è posta a 114 m.s.m. e sottende un bacino di circa 198 Km² avente una altitudine media di 498 m.s.m. Il deflusso medio annuo, rilevato in base a 4 anni di osservazioni (dal 1971 al 1975), risulta di 164 mm (pari a 32.4 Mmc/anno), mentre la precipitazione risulta pari a 679 mm. Nello stesso periodo la portata solida minima, media e massima misurata è stata rispettivamente di 2,469 e 1740 T/Km.

1.3 Caratterizzazione climatica

Procedendo da nord a Sud all'interno del Bacino si riscontrano i rilievi dei Monti Sicani, lasciando i quali ci si addentra nei territori della collina dove i rilievi degradano verso la costa formando la valle della foce del fiume Magazzolo.

Dall'analisi delle temperature medie annue è possibile distinguere chiaramente all'interno del bacino la presenza di almeno due zone climatiche.

La prima è l'area montana con temperature medie annue intorno ai 15° C. La seconda è costituita dalle stazioni costiere nelle quali si registrano temperature medie annue di 18°

C. queste due zone presentano valori differenti anche per quanto riguarda le minime assolute intorno ai 4-5° C nelle aree costiere per arrivare a -1,2°C nelle aree interne. Il mese più freddo è di norma febbraio lungo la costa, gennaio nei rilievi interni.

Luglio è invece il mese più caldo con temperature medie di 31,5° C lungo la costa e che non superano i 28,5° C nelle zone interne.

Per quanto riguarda le classificazioni climatiche, risultano numerose differenze tra i diversi autori in dipendenza dei parametri meteorologici utilizzati.

Secondo la classificazione di Lang il bacino è classificato con un clima steppico; secondo l'indice di aridità di de Martonne, le stazioni costiere presentano clima semi-arido, mentre all'interno clima temperato-caldo.

Secondo il quoziente pluviometrico di Emberger tutto il bacino è caratterizzato da clima subumido.

L'indice globale di Thorntwaite, infine distingue un clima semiarido lungo la costa e n clima asciutto subumido per le zone interne.

Dallo studio delle precipitazioni mensili si osserva che prevalgono le aree con precipitazioni medie comprese tra 450 e 600 mm (Tabella 1.3), nelle Tabelle 1.4 e 1.5 sono riportate le caratteristiche delle stazioni presenti nel bacino e le precipitazioni registrate nel ventennio 1980-2000.

Tabella 1.3 Distribuzione delle aree con diversa piovosità del Bacino

Caratteristiche di piovosità	%
Aree con piovosità media inferiore a 450 mm	0,1
Aree con piovosità media compresa tra 450-600 mm	67,15
Aree con piovosità media compresa tra 600-700 mm	27,71
Aree con piovosità media compresa tra 700-800 mm	5,02
Aree con piovosità media compresa tra 800-900 mm	-
Aree con piovosità media compresa tra 900-1000 mm	-
Aree con piovosità media superiore a 1000 mm	-

Tabella 1.4 Caratteristiche delle stazioni termo-pluviometriche del Bacino

Stazione	Quota (m)	Tipologia	Media delle precipitazioni 1980 –2000 (mm)
Diga Castello	545	Pr-Tr	
Ribera	225	Pr-Tr	577,6227039
S. Stefano di Quisquinia	724	Pr-Tr	

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

Anno	Ribera
1980	910,2
1981	912,5
1982	810,4
1983	934,4
1984	868,7882285
1985	0
1986	929,042082
1987	929,6220129
1988	584
1989	568,4
1990	751,8
1991	706,8
1992	708
1993	915,8
1994	767
1995	1143
1996	1165,8
1997	725,8
1998	874
1999	827,9650658
2000	352,8915934

2. Caratterizzazione del sistema delle utilizzazioni

2.1 Il sistema delle utilizzazioni potabili

Il bacino “Magazzolo e Bacini minori tra Magazzolo e Platani” comprende parte dei territori delle province di Agrigento e Palermo. I comuni i cui territori urbani ricadono nel bacino appartengono tutti alla provincia di Agrigento e sono: Alessandria della Rocca, Bivona e Santo Stefano Quisquina.

Le risorse idriche ad uso potabile presenti all'interno del territorio del bacino sono costituite dall'invaso Castello e dai pozzi e dalle sorgenti indicati nelle tabelle seguenti. Da esse si deduce che complessivamente pozzi e sorgenti rendono mediamente disponibili circa 2 milioni di metri cubi per anno. Dal lago Castello sono prelevati, mediamente, circa 6 milioni di metri cubi per anno per uso potabile.

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

Provincia	Denominazione acquedotto di appartenenza	Denominazione risorsa	Q media [l/s]	Volume medio annuo [m ³ /anno]	Sfruttamento	Anno entrata in eserc.	Funzionalità	Regime	Quota prelievi [m s.l.m.]
AG	Acquedotto di S.Stefano di Quisquina	Sorg. Prisa N°2	1,00	31.000	idoneo	1950	sufficiente	semiperenne	795
AG	Acquedotto di S.Stefano di Quisquina	Sorg.Prisa N°1	1,00	31.536	idoneo	1956	sufficiente	perenne	790
AG	Acquedotto di Bivona	Sorgente N°1	10,00	315.360	n.d.	n.d.	buona	perenne	674
AG	Acquedotto di Bivona	Sorgente N°2	10,00	315.360	n.d.	n.d.	sufficiente	perenne	678
AG	Acquedotto Acav	Sorg. Gravotta	0,00	0	n.d.	n.d.	sufficiente	effimero	700
AG	Acquedotto EAS Agrigentino	Sorg.San Matteo	13,00	410.000	idoneo	n.d.	sufficiente	perenne	690
Totale			35,00	1.103.256					

Tabella 2.2 Pozzi destinati all'uso potabile

Provincia	Denominazione acquedotto di appartenenza	Denominazione risorsa	Q media [l/s]	Volume annuo derivato [m ³ /anno]	Sfruttamento	Anno entrata in eserc.	Funzionalità	Profondità [m]	Diametro [mm]	N. pozzi
AG	ACQUED. DI S.STEFANO DI QUISQUINA	Pozzo Prisa	18,00	568.000	idoneamente sfrutta	1978	sufficiente	0	0	1
AG	ACQUED. ACAV	Pozzi Occhio Del Pantano	10,00	315.000	idoneamente sfrutta	0	sufficiente	0	0	3
Totale			28,00	883.000						

2.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue

L'area del bacino si estende su una superficie di 23.370 ha di cui circa 18.916 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.

Le coltivazioni legnose agrarie e i seminativi, che si estendono su superfici di rispettivamente 7.213 ha e 4.772 ha, rappresentano le colture di maggiore estensione del bacino.

Le colture orticole (182 ha), le colture a vite (438 ha) e i mandorleti (563 ha) non rappresentano superfici di importanza, mentre maggiore rilevanza rivestono gli oliveti (1.508 ha) e gli agrumeti (871 ha). Infine i pascoli occupano una superficie di 1.668 ha.

Soltanto 6.291 ha della superficie coltivata viene irrigata, di questi 1.685 ha (pari al 26,8%), mediamente il 28% della superficie attrezzata, ricadono nel comprensorio consortile Castello afferente al Consorzio di Bonifica n.3 di Agrigento. La restante parte, 4.606 ha sono terreni irrigati con risorse private.

Le superfici attrezzate appartenenti a comprensori consortili e ricadenti nel bacino sono individuate nella tabella 2.3 e sono pari a 6.017 ha.

Tabella 2.3 Superfici attrezzate dei comprensori ricadenti nel bacino del Magazzolo

Comprensorio	Risorsa idrica	Superficie attrezzata (ha)
Castello	Invaso "Castello", traversa su torrente Gebbia	6.017

Le fonti di approvvigionamento consortili sono rappresentate dall'invaso Castello e da una traversa sul torrente Gebbia.

2.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali

La scarsa attività industriale all'interno del bacino si evince facilmente dalla tabella 3.3, derivata dall'8° censimento dell'Industria e dei Servizi ISTAT 2001, che riporta per ciascuna attività economica e per ciascun comune appartenente al bacino il numero di addetti industriali.

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	Fabbisogno al 2032
						residenti [l/ab*g]	fluttuanti [l/ab*g]		
Alessandria della Rocca	3.787	250	3.787	250	100	260	200	residenti+fluttuanti [m ³ /anno]	residenti+fluttuanti [m ³ /anno]
Bivona	4.225	414	4.225	414	100	260	200	363.886	408.405
Santo Stefano Quisquina	5.397	425	5.397	425	100	280	200	559.223	559.223
TOTALI	13.409	1.089	13.409	1.089				1.331.514	1.331.514

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 Magazzolo è pari a 6.291ha di cui 1.685 ha irrigati dai consorzi di bonifica e 4.606 ha di tipo oasistico. Utilizzando la metodologia su esposta si stima un valore di fabbisogno irriguo di 16,2 Mmc/anno.

Tale fabbisogno viene soddisfatto per il 34%, pari a 5,51 Mmc, da risorse consortili (invaso Castello) e per la restante parte del 66%, pari a 10,69 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. Tale fabbisogno si attesta a circa 0,35 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).

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 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
AG	Alessandria della Rocca	20	0	0	2	2	0	0	3	7	0	1	0	0	
AG	Bivona	18	1	0	3	1	0	0	4	6	0	2	0	7	
AG	Santo Stefano Quisquina	25	0	3	12	2	4	0	9	13	0	3	0	0	
	Totale addetti	63	1	3	17	5	4	0	16	26	0	6	0	7	
	Fabbisogni specifici medi di prelievo [m ³ /addetto anno]	3500	1500	1200	1100	16000	5250	1400	1700	3900	550	600	600	1500	
	Coefficienti di ricircolo	1,2	1,06	1	1	1,78	1,78	1,12	1,4	2	1,3	1	1	1	
	Fabbisogni idrici industriali per tipologia di industria [Mm ³ /anno]	0,18	0,00	0,00	0,02	0,04	0,01	0,00	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,35

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 10 comuni, dei quali 8 in provincia di Agrigento e 2 in provincia di Palermo.

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.

PROVINCIA	Comune	Superficie totale (ha)	Superficie ricadente nel bacino (ha)
PALERMO	Castronuovo di Sicilia	20.020	1
	Palazzo Adriano	12.949	5.242
AGRIGENTO	Alessandria della Rocca	6.194	1.556
	Bivona	8.818	6.899
	Burgio	4.261	11
	Calamonaci	3.266	1.221
	Cattolica Eraclea	6.489	6
	Lucca Sicula	1.850	1.405
	Ribera	11.811	4.932
	Santo Stefano Quisquina	8.601	2.092
	TOTALE		23.366

La popolazione residente nel bacino, così come mostrato in tabella 4.2, è pari a 13.409 abitanti, quella fluttuante è pari a 1.089 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 nel bacino appartengono tutti alla provincia di Agrigento e sono: Alessandria della Rocca, Bivona e Santo Stefano Quisquina.

Tabella 4.2 Popolazione residente e fluttuante del bacino.

PROVINCIA	Comune	% centro abitato	Popolazione residente totale	Popolazione fluttuante totale	Popolazione residente ricadente nel bacino	Popolazione fluttuante ricadente nel bacino
AGRIGENTO	Alessandria della	100	3.787	250	3.787	250

PROVINCIA	Comune	% centro abitato	Popolazione residente totale	Popolazione fluttuante totale	Popolazione residente ricadente nel bacino	Popolazione fluttuante ricadente nel bacino
AGRIGENTO	Rocca					
	Bivona	100	4.225	414	4.225	414
	Santo Stefano Quisquina	100	5.397	425	5.397	425
				TOTALE	13.409	1.089

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 - Attivita' 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 (78%) rispetto alle attività industriali. Tra gli addetti alle attività industriali circa il 46% svolge la sua attività all'interno di insediamenti idroesigenti, mentre soltanto il 2,8% 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.

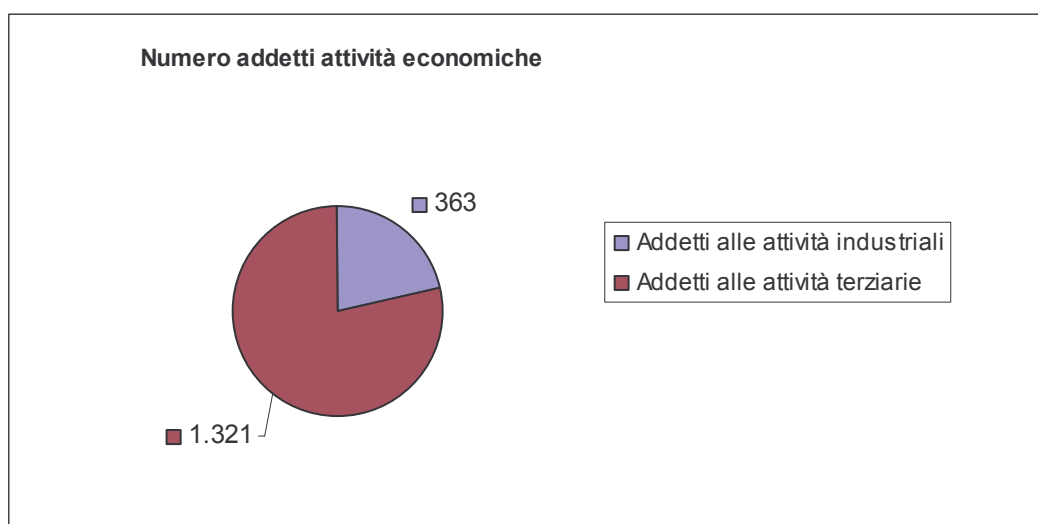


Figura 4.1 Incidenze degli addetti alle attività economiche

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

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

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

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

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

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

Il numero dei capi zootecnici presenti all'interno del bacino sono riportati nella tabella 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.

Capi zootecnici presenti:	N. di capi	Capi equivalenti	Azoto prodotto (t/anno)
Bovini	408	400	22,35
Suini	120	19	1,35
Ovini	3.750	308	18,38
Avicoli	2.096	6	1,01
Altri	44	34	2,75

I dati mostrano il prevalere del patrimonio zootecnico ovino, il cui allevamento è orientato verso la produzione di latte e di 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 da altre legnose agrarie (7.213 ettari) e da seminativi (4.772 ettari). Consistente la presenza di pascoli (1.668 ettari) e di oliveti (1.508 ettari).

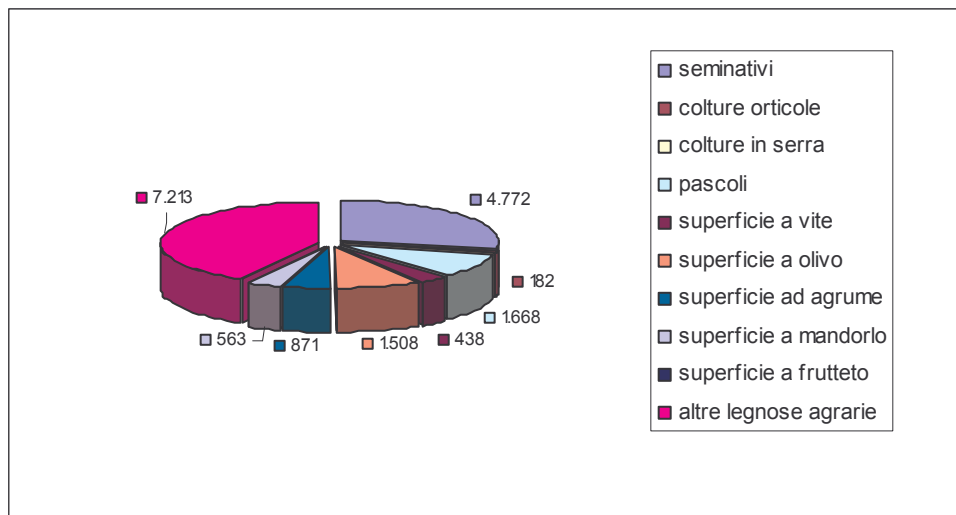


Figura 4.2 Superfici agricole presenti nel bacino espresse in ettari.

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

L'elenco delle diverse classi agricole analizzate sono riportate nella tabella 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.

Superficie utilizzata per:	Superficie (ha)	Apporto di azoto (t/anno)	Apporto di fosforo (t/anno)
seminativi	4.772	477	429
colture orticole	182	27	18
colture in serra	0	0	0
pascoli	1.668	167	250
superficie a vite	438	44	26
superficie a olivo	1.508	151	75
superficie ad agrume	871	157	96
superficie a mandorlo	563	34	56
superficie a frutteto	0	0	0
altre legnose agrarie	7.213	721	577

Come si evince dal grafico (Figura 4.3) il maggior apporto di azoto e fosforo è dovuto alle superfici ad altre legnose agrarie, essendo queste le più consistenti nel bacino. Notevole è inoltre l'apporto di questi due nutrienti dovuto ai seminativi ed ai pascoli.

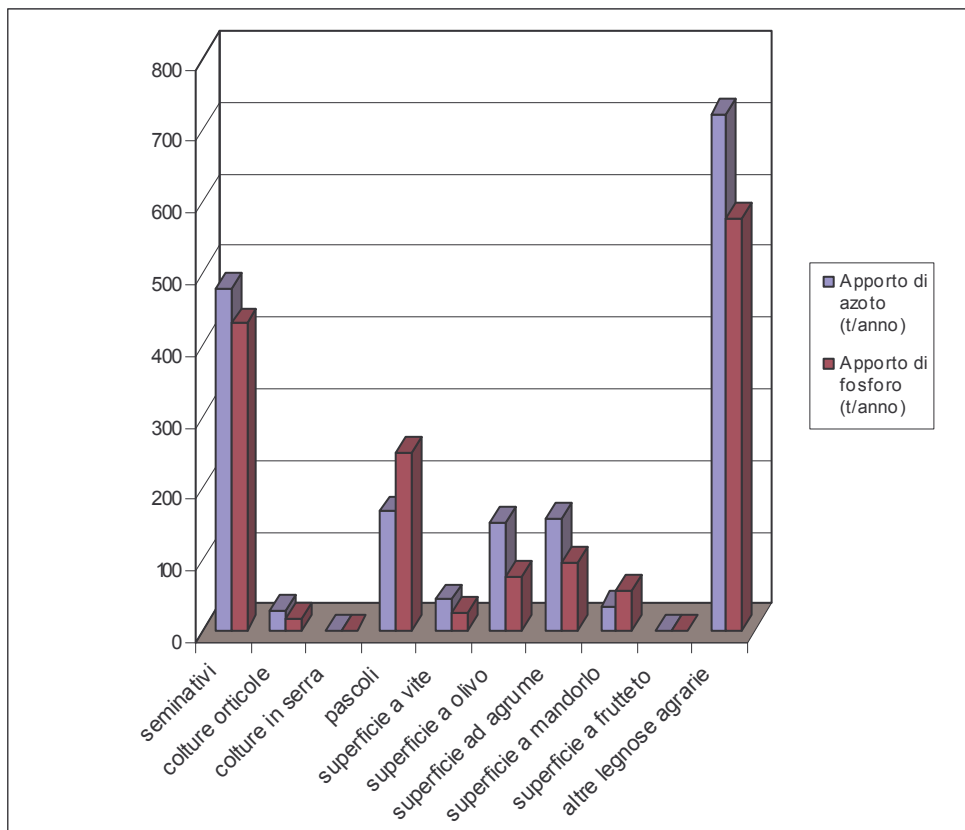


Figura 4.3 Apporto di azoto e fosforo nel bacino.

Di minore consistenza rispetto alla superficie agricola, risulta la copertura boscata (1.558 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 1.064 ettari, e in minor misura da boschi cedui (14%), per un valore di 225 ettari, e da macchia mediterranea (11%), per un valore di 179 ettari. La restante superficie è coperta da coltura legnosa specializzata (6%), per un valore di 89 ettari.

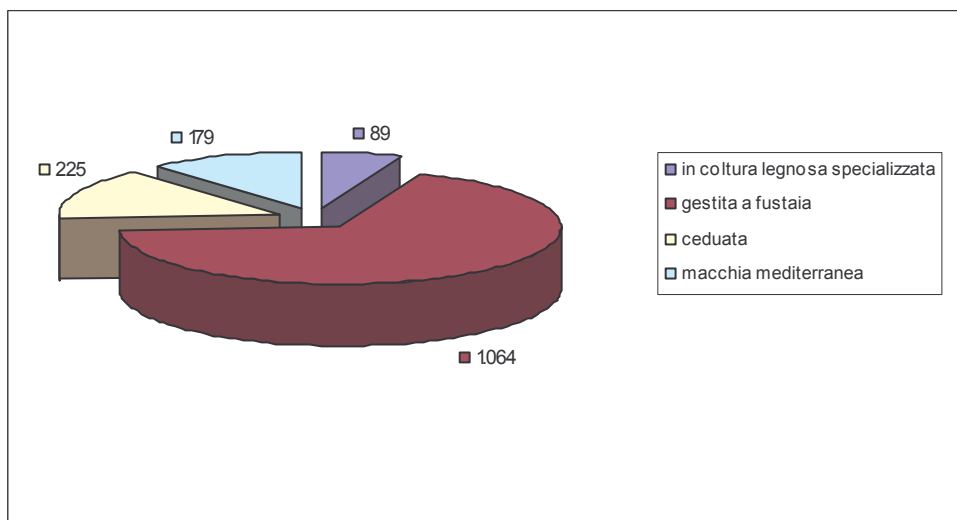


Figura 4.4 Superfici boschive presenti nel bacino espresse in ettari.

5. Caratteristiche naturalistiche

Di seguito vengono riportate in tabelle le specie animali protette (Tabella 5.1) Specie animali minacciate (Tabella 5.2) e specie vegetali minacciate (Tabella 5.3)

Tabella 5.1 Specie animali protette presenti all'interno del Bacino

Specie animali protette	Riferimenti normativi	Riferimenti bibliografici
<i>Coracias garrulus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/97	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Falco peregrinus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/98	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Himantopus himantopus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/99	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

Tabella 5.2 Specie animali minacciate presenti all'interno del Bacino

Specie animali minacciate	Riferimenti bibliografici
<i>Alectoris graeca</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Lanius senator</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Melanocorypha calandra</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Oenanthe hispanica</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

Tabella 5.3 Specie vegetali minacciate presenti all'interno del Bacino

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

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

Tabella 5.4 Tipizzazione delle esistenti aree naturali protette

Tipologia	Numero	Superficie (ha)	Denominazione
Parchi nazionali			
Riserve nazionali			
Parchi regionali			
Riserve regionali	3	110,7559719	Foce del fiume Platani
		743,0350447	Monti di Palazzo Adriano e Valle del Sosio
		0,342724389	Monte Cammarata
SIC	3	194,8932972	FOCE DEL MAGAZZOLO, FOCE DEL PLATANI, CAPO BIANCO, TORRE SALSIA

Tipologia	Numero	Superficie (ha)	Denominazione
		338,6063248	PIZZO DELLA RONDINE, BOSCO DI S. STEFANO QUISQUINA
		481,2722472	BOSCHI DI GRANZA
ZPS		1819,497443	M. MATASSARO, M. GRADARA ED M. SIGNORA
		17,41207002	SERRA DEL LEONE E M. STAGNATARO
		1109,159939	BOSCO DI S. ADRIANO

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 Magazzolo.

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

Elaborazione dei dati pluviometrici e Valutazione degli afflussi ragguagliati

Per la stima degli afflussi sono state considerate quindici stazioni pluviometriche, di cui Ribera e Bivona, ricadenti all'interno del bacino, e Cianciana, Bugio, Verdura, Cattolica Eraclea, Palazzo Adriano, Borgo Fazio e Piano del Leone, appartenenti a bacini limitrofi.

Sulla base dei dati pluviometrici mensili del periodo 1980-2000 delle quattro stazioni pluviometriche precedentemente citate, sono stati calcolati i valori medi di afflusso idrico su tutto il bacino. Per fare questo è stata necessaria una fase preliminare di ricostruzione dei dati mancanti, utilizzando il metodo IDW (inverse distance weighting – inverso della distanza pesato).

Questo metodo consiste nell'utilizzare l'informazione disponibile da tutte le stazioni che hanno funzionato nel mese considerato in modo inversamente proporzionale alla distanza dalla stazione il cui dato è oggetto di ricostruzione, elevata a un intero non inferiore a 2. Più precisamente, la ricostruzione dell'altezza di pioggia $\hat{h}_{jk}(x_0)$ della stazione di coordinate x_0 al mese j -esimo dell'anno k -esimo avviene attraverso la seguente relazione:

$$\hat{h}_{jk}(x_0) = \sum_{i=1}^n \lambda_i h_{jk}(x_i)$$

in cui $h(x_i)$ è l'altezza di pioggia della stazione avente coordinate x_i , ovviamente allo stesso passo temporale jk di quella da ricostruire e λ_i è il peso che si assegna alla stazione di coordinate x_i che è dato appunto da:

$$\lambda_i = \frac{d_{i0}^{-n}}{\sum_{i=1}^n d_{i0}^{-n}}$$

In cui d_{i0} è la distanza della stazione di coordinate x_0 il cui dato deve essere ricostruito e la stazione x_i e n è un intero ≥ 2 . Prove svolte con diversi esponenti (da 2 fino a 5) hanno dimostrato la scarsa influenza dell'esponente sulla bontà della riproduzione del dato (espressa dall'indice di determinazione R^2 tra dati osservati e ricostruiti – il valore di R^2 è risultato sempre elevato per diversi esponenti in tre stazioni di prova). Si è scelto quindi l'esponente $n = 2$.

A questo punto, disponendo di serie continue per il periodo suddetto, si è proceduto al calcolo dei valori medi di afflusso idrico su tutto il bacino con il metodo dei topoi, che consiste nel determinare, attorno alle stazioni di misura, delle zone d'influenza per le quali si possono supporre valide le precipitazioni registrate nelle stazioni stesse.

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

In particolare è stata utilizzata la seguente espressione:

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

dove:

- i, j = indice d'ordine dell'anno e del mese;
- $A_{i,j}$ = afflusso ragguagliato nell'anno i e mese j ;
- $1, 2 \dots n$ = numero delle stazioni pluviometriche considerate;
- $A_{i,j}^n$ = afflusso nell'anno i , mese j , della stazione n ;
- $S^1, S^2 \dots S^n$ = superfici di ciascun topoi;
- S_{tot} = superficie totale del bacino sotteso.

Nella tabella 6.1 sono riportati gli afflussi ragguagliati per il periodo 1980÷2000 al bacino sotteso dalla sezione di chiusura.

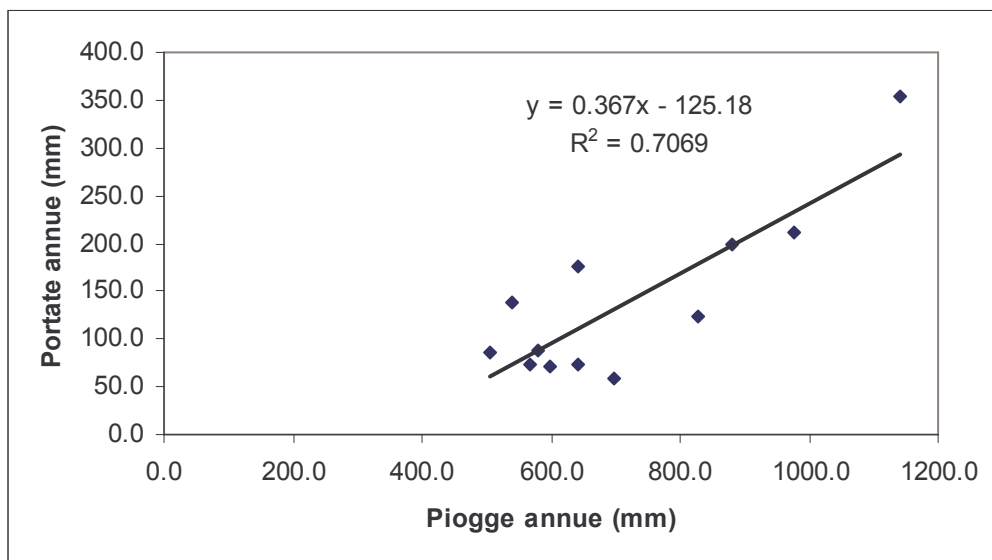
Tabella 6.1 Afflussi ragguagliati al bacino sotteso dalla sezione di chiusura espressi in mm.

	G.	F.	M.	A.	MA	G.	L.	A.	S.	O.	N.	D.	ANNO
1980	86,0	28,9	146,2	54,1	39,4	7,4	0,0	11,3	15,1	37,3	63,9	98,4	588,0
1981	175,5	115,3	22,8	14,1	16,4	2,3	1,2	2,2	42,9	17,5	27,7	134,7	572,7
1982	32,2	91,3	94,6	68,8	34,5	13,5	0,5	0,5	42,9	111,4	125,2	156,0	771,5
1983	37,4	70,4	88,5	4,9	16,4	8,3	3,4	25,0	55,6	35,6	139,3	167,5	652,4
1984	48,3	93,8	73,5	54,1	10,5	1,4	1,1	6,0	61,6	31,9	129,9	135,3	647,3
1985	203,7	95,6	150,1	81,4	22,6	1,5	0,0	0,0	49,6	88,7	78,7	24,5	796,4
1986	140,1	152,4	103,1	27,1	29,9	3,3	9,8	6,7	9,7	108,3	72,7	61,0	724,2
1987	87,4	86,7	62,7	9,6	49,2	3,8	4,2	0,5	36,9	48,6	104,2	61,3	555,0
1988	74,4	112,4	104,1	63,4	3,4	11,9	0,0	3,2	106,9	17,5	94,9	135,4	727,4
1989	26,4	48,7	33,5	91,1	10,8	5,5	0,6	27,4	40,3	151,2	73,0	72,3	580,9
1990	43,7	21,7	32,0	92,8	46,4	1,0	0,6	31,5	16,8	128,9	33,1	158,1	606,6
1991	60,9	106,9	32,0	101,6	12,6	8,7	0,5	8,0	70,6	96,0	64,7	87,9	650,4
1992	137,2	8,0	47,5	111,7	58,3	4,3	7,2	31,1	37,4	99,8	78,2	150,1	770,8
1993	23,8	37,4	47,9	29,9	41,8	0,0	0,0	0,7	48,0	126,0	133,8	68,6	558,0
1994	118,1	135,7	1,0	66,5	7,0	22,1	36,5	8,9	20,8	62,2	50,2	70,9	599,8
1995	42,1	11,4	41,9	39,2	9,5	0,8	9,0	79,4	91,4	21,9	83,2	113,2	543,1
1996	83,6	140,5	154,0	42,4	66,8	53,0	6,5	19,2	47,2	118,4	50,6	192,7	974,9
1997	37,5	34,9	21,0	43,3	7,5	17,7	12,2	75,8	108,8	150,2	155,6	122,4	786,9
1998	40,6	70,1	56,0	26,2	34,5	23,5	55,1	23,0	64,9	75,4	55,5	76,0	600,7
1999	103,4	38,7	43,6	31,1	41,7	27,5	51,7	32,9	21,4	47,5	86,1	63,6	589,3
2000	98,9	34,6	17,8	49,6	22,1	5,9	1,5	6,2	34,7	113,8	53,2	127,8	566,1
MEDIA	81,0	73,1	65,4	52,5	27,7	10,6	9,6	19,0	48,7	80,4	83,5	108,5	660,1
DV. ST.	50,7	44,3	45,3	30,6	18,4	12,6	16,7	22,6	27,9	44,3	36,0	44,3	110,8

Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi

E' disponibile la serie dei volumi defluiti nell'invaso Castello, che sottende un bacino di circa 81,5 km², funzionante dal 1989 al 2000.

- 1.1 Per effettuare la ricostruzione dei dati mancanti della serie fino all'anno 2000, è stata individuata la legge di correlazione tra afflussi e deflussi annui, ottenendo la retta di regressione riportata nella figura successiva:



La ricostruzione dei livelli idrometrici alla sezione di chiusura del bacino del Magazzolo (233,7 km²) è stata effettuata considerando il coefficiente di afflusso del bacino a monte del Castello, pari a 0,20 moltiplicato per le piogge ragguagliate su tutto il bacino del Magazzolo.

Il deflusso medio annuo stimato risulta di 126,2 mm, pari a 29,5 Mmc/anno.

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 6.2 mostra i valori calcolati nel modo sopra descritto.

Tabella 6.2 Valori di evapotraspirazione reale annua calcolata con la formula di Turc modificata

<i>Anno</i>	<i>Temperatura Media Annua</i>	<i>Potere evaporante dell'atmosfera</i>	<i>Precipitazioni media annua</i>	<i>ET</i>
1980	15.7	623.2	588.0	439.5
1981	16.5	644.4	572.7	440.6
1982	17.0	661.4	771.5	513.1
1983	16.7	651.0	652.4	472.8
1984	16.0	630.5	647.3	463.1
1985	17.1	665.9	796.4	521.7
1986	16.5	644.7	724.2	492.5
1987	17.5	678.0	555.0	442.9
1988	17.8	689.7	727.4	512.8
1989	17.7	685.1	580.9	456.5
1990	18.1	701.9	606.6	472.7
1991	16.8	656.0	650.4	474.0
1992	16.7	652.5	770.8	508.8
1993	17.4	674.3	558.0	443.2
1994	18.3	708.2	599.8	471.6
1995	17.4	675.0	543.1	436.6
1996	17.5	677.6	974.9	565.7
1997	18.0	699.3	786.9	534.7
1998	19.0	736.9	600.7	480.3
1999	20.2	796.5	589.3	489.8
2000	18.1	702.3	566.1	454.8

6.4 Risultati

Nella tabella 6.3 sono indicati i parametri utili a descrivere, anche se indicativamente, il bilancio idrico superficiale del bacino del Magazzolo. In particolare come descritto in premessa sono presenti valori misurati di precipitazione annua e valori calcolati di evapotraspirazione reale media annua.

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

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

Tabella 3.3 Bilancio idrico alla foce del Magazzolo.

	Precipitazione totale annua P	Evapotraspirazione reale media annua E	Deflussi superficiali totali annui D	Infiltrazione I
Anno	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1980	588.0	439.5	112.5	36.1
1981	572.7	440.6	109.5	22.6
1982	771.5	513.1	147.5	110.9
1983	652.4	472.8	124.8	54.9
1984	647.3	463.1	123.8	60.5
1985	796.4	521.7	152.3	122.4
1986	724.2	492.5	138.5	93.2
1987	555.0	442.9	106.1	5.9
1988	727.4	512.8	139.1	75.5
1989	580.9	456.5	111.1	13.3
1990	606.6	472.7	116.0	17.9
1991	650.4	474.0	124.4	52.1
1992	770.8	508.8	147.4	114.6
1993	558.0	443.2	106.7	8.0
1994	599.8	471.6	114.7	13.5
1995	543.1	436.6	103.9	2.6
1996	974.9	565.7	186.4	222.7
1997	786.9	534.7	150.5	101.8
1998	600.7	480.3	114.9	5.6
1999	589.3	489.8	112.7	-13.2
2000	566.1	454.8	108.3	3.1
media	660.1	480.4	126.2	53.5
Mmc/anno	153,5	111,7	29,3	12,6

L'infiltrazione media presunta nell'intero bacino è pari a 53,5; mentre risulta pari a 54,2mm, ponendo pari a zero i valori negativi, cioè circa 12,6 Mmc/anno.

La presenza di alcuni valori negativi dell'infiltrazione, in anni particolarmente avari di precipitazioni, può denotare la mancanza di ricarica della falda sotterranea dove peraltro sono presenti prelievi da pozzi e sorgenti per circa 1,1 Mmc/anno.