



REGIONE SICILIANA
PRESIDENZA



PRESIDENZA
DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE



Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche
e la Tutela delle Acque in Sicilia

PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA SICILIA

(di cui all'art. 121 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152)



Bacino Idrografico Belice (R19057)

COORDINAMENTO GENERALE A CURA DI	DOCUMENTO	REDATTO DA	DATA	APPROVATO
 SOCIETÀ GESTIONE IMPIANTI IDRICI Unità Operativa di Palermo	B.17	SOGESID S.p.A.	DICEMBRE 2007	

INDICE

1 Premessa	Pag. 1
2 Il quadro conoscitivo - corpi idrici significativi e di interesse.....	Pag. 2
2.1 Identificazione del bacino.....	Pag. 2
2.1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica.....	Pag. 3
2.1.2 Caratterizzazione idrologica	Pag. 4
2.1.3 Corpi idrici significativi ricadenti nel bacino	Pag. 5
2.1.3.1 Fiume Belice (R19057CA001).....	Pag. 5
2.1.3.2 Fiume Belice Sinistro (R19057CA002)	Pag. 6
2.1.3.3 Lago artificiale Garcia (R19057LA001)	Pag. 6
2.1.3.4 Lago artificiale Piana degli Albanesi (R19057LA002).....	Pag. 7
2.1.4 Caratterizzazione climatica.....	Pag. 7
2.2 Uso del territorio.....	Pag. 12
2.2.1 Insediamenti urbani	Pag. 12
2.2.2 Attività industriali.....	Pag. 14
2.2.3 Attività agricole e zootecniche	Pag. 16
2.3 Caratteristiche naturalistiche.....	Pag. 19
2.4 Bilancio idrologico.....	Pag. 21
2.4.1 Introduzione.....	Pag. 21
2.4.2 Deflussi naturali calcolati nelle sezioni significative e nella sezione di chiusura	Pag. 22
2.4.2.1 Deflussi alle sezioni di interesse.....	Pag. 24
2.4.3 Stima dell'evapotraspirazione media.....	Pag. 25
2.4.4 Risultati.....	Pag. 26
3 Sistema della rete di monitoraggio quali – quantitativo dei corpi idrici e relativa classificazione	Pag. 28
3.1 La classificazione e lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali significativi presenti nel bacino	Pag. 28
3.1.1 I corsi d'acqua	Pag. 28
3.1.1.1 Belice (R19057CA001) e Belice Sinistro (R19057CA002).....	Pag. 28
3.1.2 I Laghi artificiali.....	Pag. 39
3.1.2.1 Lago Garcia (R19057LA001).....	Pag. 39
3.1.2.2 Lago di Piana degli Albanesi (R19057LA002)	Pag. 41
4 Valutazione delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee.....	Pag. 43
4.1 Valutazione dei carichi inquinanti di origine antropica e stima degli “impatti” esercitati sullo stato qualitativo dei corpi idrici e degli “indicatori” dello stato di qualità.....	Pag. 43

4.1.1 Analisi dei risultati	Pag. 43
4.1.1.1 Corsi d'acqua	Pag. 43
4.1.1.2 Laghi artificiali	Pag. 60
4.2 Stesura del bilancio idrico a scala di bacino	Pag. 88
4.2.1 Valutazione delle risorse idriche naturali	Pag. 88
4.2.2 Valutazione delle risorse idriche potenziali	Pag. 88
4.2.3 Valutazione delle risorse idriche utilizzabili	Pag. 89
4.2.4 Stima dei fabbisogni idrici.....	Pag. 91
4.2.4.1 Il sistema delle utilizzazioni civili e stima dei fabbisogni.....	Pag. 91
4.2.4.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni	Pag. 93
4.2.4.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali e stima dei fabbisogni	Pag. 97
4.2.5 Il bilancio idrico a scala di bacino e l'indice di sostenibilità delle risorse	Pag.100
5 Obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere per i corpi idrici significativi ricadenti nel bacino.....	Pag.102
5.1 Corsi d'acqua.....	Pag.102
5.2 Laghi artificiali	Pag.103
6 Programma degli interventi.....	Pag.104

1 Premessa

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

In particolare:

- il capitolo 2 fornisce un quadro conoscitivo del territorio delimitato dai bacini anzidetti. Con riferimento alla metodologia descritta nel documento “Relazione Generale”, cap. 5, viene qui fornita una caratterizzazione idrogeologica e climatica del territorio e vengono, altresì, fornite note indicative sull’uso del territorio e sulle aree naturali protette in esso presenti. Viene, infine, riportato l’esito del bilancio idrologico a scala di bacino da cui è stato possibile stimare l’entità delle acque che si sono infiltrate nel terreno e che hanno generato ricarica delle falde e deflusso di base.
- il capitolo 3 illustra l’esito dell’attività di monitoraggio condotta sui corpi idrici significativi presenti nel bacino e finalizzata alla classificazione degli stessi;
- il capitolo 4 contiene gli esiti della valutazione dell’impatto antropico, in forma concentrata e diffusa, sullo stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee presenti nel territorio delimitato dal bacino oggetto del presente documento. Lo studio è stato condotto in accordo alla metodologia descritta nella “Relazione Generale” al capitolo 7, par. 7.1 ÷ 7.3. Lo stesso capitolo contiene, inoltre, il bilancio idrico a scala di bacino, così come previsto al par. 7.4 della stessa “Relazione Generale”, ovvero il confronto tra le risorse utilizzabili nel bacino e la somma dei fabbisogni dei settori civile, irriguo ed industriale, la cui stesura è finalizzata alla stima delle “pressioni” sullo stato quantitativo delle risorse presenti nel bacino.
- nel capitolo 5, sulla base dello stato di qualità dei corpi idrici presenti nel bacino, così come riportato nel capitolo 3, vengono individuati, in accordo alla normativa vigente, gli obiettivi minimi di qualità ambientale da raggiungere e/o mantenere al 2008 e al 2015;
- Infine, in accordo alla metodologia di analisi illustrata nel documento “Programma degli Interventi”, nel capitolo 6 viene fornito il quadro sintetico degli interventi previsti nei territori comunali ricadenti all’interno del bacino oggetto di studio ritenuti utili al miglioramento dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici presenti nel bacino. Gli interventi (singolarmente elencati nel documento “Programma degli Interventi - allegato E.I”), sono stati in questo capitolo aggregati in 6 macro categorie per ciascuna delle quali viene indicata la previsione di spesa e le risorse finanziarie disponibili.

2 Il quadro conoscitivo - corpi idrici significativi e di interesse

2.1 Identificazione del Bacino

Nome: BELICE

Codice: 19057

Superficie: Km² 955,29

Il bacino idrografico del fiume Belice ricade nel versante meridionale della Sicilia, nel territorio delle province di Agrigento, Palermo e Trapani, e confina nella zona settentrionale con i bacini del fiume Jato e del fiume Oreto, ad ovest con il bacino del fiume San Bartolomeo e a sud-ovest con quello del fiume Modione. Dal lato orientale, da nord a sud, confina con i bacini dei fiumi San Leone, Verdura e Carboj e con alcuni bacini minori.

Il bacino "Belice", con la sua superficie di circa 955 Km², è il 4° per dimensioni fra quelli contenenti corpi idrici significativi, qui costituiti dal fiume omonimo, dal fiume Belice Sinistro e dai laghi artificiali Garcia e Piana degli Albanesi (tabella 2.1.1). Il fiume Belice dopo circa 56,24 Km si congiunge con il fiume Belice Sinistro. Quest'ultimo si sviluppa per circa 43 Km. Dalla confluenza dei rami sinistro e destro del Belice il corso d'acqua percorre ancora circa 38,31 Km fino alla foce nel Mar Mediterraneo.

Il lago Garcia, ottenuto dallo sbarramento del Belice Sinistro, raccoglie i deflussi di circa 294 Km² di bacino diretto e di circa 16 Km² di bacini indiretti. La capacità utile di progetto del serbatoio è di 80,00 Mm³.

Il lago Piano degli Albanesi, ottenuto dallo sbarramento del Belice Destro, raccoglie i deflussi di circa 38 Km² di bacino diretto e di circa 4 Km² di bacini indiretti. La capacità utile di progetto del serbatoio è di 32,75 Mm³.

Nel bacino ricadono gli agglomerati indicati nella tabella 2.1.2.

Tabella 2.1.1 - Principali corpi idrici superficiali ricadenti nel bacino

	<i>Codice</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Dimensioni</i>	<i>Natura</i>	<i>Superficie bacino del singolo corso d'acqua o lago</i>	<i>Identificazione</i>
<i>corsi d'acqua superficiali</i>	R19057CA001	fiume Belice	94,55 Km	Corso completo; I Ordine	955,29 Km ²	Significativo per dimensioni
	R19057CA002	fiume Belice Sinistro	43,07 Km	Corso completo; II Ordine	407,3 Km ²	Significativo per dimensioni
<i>laghi artificiali</i>	R19057LA001	Garcia	5,79 Km ²	Invaso		Significativo per dimensioni
	R19057LA002	Piana degli Albanesi	3,78 Km ²	Invaso		Significativo per dimensioni

Tabella 2.1.2 - Agglomerati ricadenti all'interno del bacino idrografico

<i>Numero progressivo</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Codice</i>
1	Montevago	84025_01
2	Campofiorito	82018_01
3	Camporeale	82019_01
4	Contessa Entellina	82033_01
5	Corleone	82034_01
6	Piana degli Albanesi	82057_01
7	Roccamena	82061_01
8	Santa Cristina Gela	82066_01
9	Partanna 1_Villa Ruggero	81015_01
10	Poggioreale	81016_01
11	Salaparuta	81017_01

2.1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica

Il bacino del fiume Belice ricade nel versante meridionale della Sicilia con un'estensione di circa 955 Km² è uno dei maggiori della Sicilia meridionale. interessando il territorio delle province di Agrigento, Palermo e Trapani. Il corpo idrico principale è il fiume belice il cui bacino risulta significativo ai sensi del D. L.vo 152/06 per criteri dimensionali, esso comprende i sottobacini del fiume Belice Destro con superficie di circa 263 Km², del Basso Belice che si estende per circa 294 Km² e del fiume Belice Sinistro con superficie di circa 407 Km² censito a parte, e considerato significativo come sottobacino ai sensi del D. L.vo 152/06 per criteri dimensionali.

Il bacino del fiume Belice si sviluppa lungo la direttrice NE-SO da Palermo fino alla costa mediterranea tra punta Granitola e Capo S. Marco. Esso confina nella zona settentrionale con i bacini del fiume Jato e del fiume Oreto, ad occidente lo spartiacque è comune con il bacino del fiume san Leonardo e a Sud-Ovest con quello del fiume Modione. Dal lato orientale, da nord a sud, confina con i bacini del fiume S. Leone, fiume Verdura, fiume Carboi e con alcuni bacini minori.

Data la notevole estensione il bacino presenta una morfologia variegata, i rilievi più elevati ed accidentati si localizzano in corrispondenza delle impalcature calcaree dei circondari di Piana degli Albanesi, Corleone, Contessa Entellina, nonché nella parte mediana del bacino, lungo lo spartiacque fra i due rami principali del Belice. La parte meridionale del bacino è più uniforme in relazione alla presenza di sedimenti pliocenici sabbioso-calcarenitici e marnoso-argillosi.

Dal punto di vista geologico, il bacino del Belice si colloca nel settore occidentale della Sicilia dove la serie solfifera siciliana cede definitivamente alle formazioni sedimentarie delle dorsali calcaree e calcareo - dolomitiche dei monti del Palermitano. A differenza della parte alta dei due rami principali, il corso del fiume Belice presenta un alveo fortemente inciso nella parte medio-bassa, per la presenza accumuli detritici, depositi alluvionali.

Nella parte alta oltre a locali affioramenti della serie gessoso-solfifera, si riscontra la presenza di rocce carbonatiche in particolare calcari, calcari marnosi e marne selcifere.

2.1.2 Caratterizzazione idrologica

Le stazioni idrometriche del bacino del fiume Belice che hanno funzionato in vari periodi a partire dal 1955, sono sei (Tabella 2.1.3) di cui: 1 sul fiume Belice destro, 2 sul fiume Belice Sinistro e 3 nel Basso Belice. Di quelle relative al Basso Belice, 2 sono localizzate sul torrente Senore, affluente principale del corso d'acqua, mentre la terza è localizzata sull'asta principale del fiume. In base a 19 anni di osservazioni (dal 1955 al 1965 e dal 1968 al 1975) risulta un deflusso medio annuo di 161 mm (pari a 130 Mm³/anno) contro i 701 mm di precipitazione (Tabelle 2.1.4 e 2.1.5)

Tabella 2.1.3 - Stazioni idrometriche ricadenti nel Bacino

Stazione	Periodo di funzionamento (Annali idrologici)	Superficie sottesa (Km ²)	Altitudine media (m s.m.m.)	Zero idrometrico (m.s.m)
Belice Destro a Sparacia	1955 - 1987			
Senore a Finocchiarà	1961 - 1986			
Belice a Belice	1955 - 80, 1983 - 84, 1986-87, 1994			
Belice Sinistro a Case Balate	1955 - 1980			

Tabella 2.1.4 - Dati storici delle portate mensili della stazione Belice destro a Sparacia

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
1980	0,958	0,559	0,518	3,058	0,685	0,585	0,282	0,035	0,009	0,040	0,173	0,183	1,304
1981	0,722	4,994	2,239	0,442	0,233	0,160	0,103	0,043	0,048	0,090	0,108	0,116	0,165
1982	0,586	0,204	0,350	1,771	0,519	0,247	0,103	0,004	0,000	0,045	0,152	0,192	3,374
1983	0,754	0,641	1,462	2,356	0,094	0,030	0,018	0,000	0,017	0,210	0,325	0,627	3,266
1984	0,608	0,658	2,234	3,720	0,130	0,065	0,031	0,000	0,026	0,076	0,121	0,130	0,191
1985	1,295	3,712	3,951	6,384	0,738	0,273	0,076	0,009	0,026	0,072	0,147	0,139	0,139
1986	0,811	0,160	5,629	1,641	0,134	0,056	0,067	0,009	0,000	0,067	0,095	0,143	2,101
1987	0,635	2,152	3,985	0,775	0,501	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,201	0,269

Tabella 2.1.5 - Valori riassuntivi per il periodo di funzionamento della stazione

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]	0,7961	1,6349	2,5461	2,5184	0,3793	0,1776	0,085	0,0125	0,0157	0,075	0,1402	0,2165	1,3507
q [l/s]	796,07	1634,9	2546,1	2518,4	379,28	177,57	85,031	12,451	15,7	74,961	140,21	216,49	1350,7
Deflusso [mm]	19,575	48,4	53,1	42	20,5	7,2	2,8	1,5	1,4	2,1	4,8	13,5	37,6
Affl. met. [mm]	57,773	98,13	86,83	77,47	63,73	27,67	9,45	5,72	12,96	39,44	82,06	87,55	102,27
Perd. app. [mm]	38,198	49,733	33,73	35,467	43,233	20,467	6,6485	4,2184	11,558	37,336	77,258	74,055	64,673
Coeff. deflusso	0,3388	0,4932	0,6115	0,5422	0,3217	0,2602	0,2963	0,2623	0,108	0,0533	0,0585	0,1542	0,3676
Data													
Q_{max} [m ³ /s]	289	18/11/1976											
Q_{min} [m ³ /s]	0	vari periodi											

2.1.3 Corpi idrici significativi ricadenti nel bacino

2.1.3.1 Fiume Belice (R19057CA001)

La rete idrografica si articola in due grandi rami: il Belice Destro e il Belice Sinistro. Il ramo destro prende origine nella parte più settentrionale del bacino, nel circondario dei comuni di S. Cristina Gela e Piana degli Albanesi. Da qui il fiume Belice Destro prosegue per circa 56 Km fino a congiungersi, in prossimità dell'abitato di Poggioreale, con il Belice Sinistro. Dopo la confluenza, il fiume Belice raccoglie le acque del Torrente Senore che si origina dal circondario di Contessa Entellina tra il Monte Gurgo, la Rocca Rossa e Monte Genuardo. Dalla confluenza dei rami sinistro e destro del Belice, il corso d'acqua percorre ancora circa 38 Km fino alla foce nel Canale di Sicilia a est delle rovine di Selinunte; quindi la lunghezza dell'asta principale del fiume può ritenersi pari a circa 95 Km, oltre i 43 Km del fiume Belice Sinistro.

Lo sbocco al mare è sede della Riserva Naturale “Foce del fiume Belice e dune limitrofe” istituita nel 1984. Si tratta di un insieme costituito da un sistema di dune costiere e di un'ampia zona fociale. Sia le dune che la foce ospitano una comunità vegetale ed animale assai rilevante. Le prime sono colonizzate e spesso consolidate da una flora varia e ricca come le erbe striscianti, piccoli alberi (Tamerice), fiori (Giglio marino, Soldanella, Eringio, Santolina, Onnide, Ravastrello marittimo, Papavero cornuto) e spettacolari Acacie. Nei pressi della foce del fiume e lungo le sue rive attecchisce una ricca vegetazione palustre a Canne, Carici e alcune Tifacee. Ricca anche la fauna: presso la Foce del Belice sostano Aironi cinerini, Martin pescatori, Anatre; mentre nelle zone

basse retrodunali, non è difficile scorgere Cuculi, Ghiandaie marine, Rigogoli. Significativa, inoltre, la presenza di numerose specie di Artropodi e, tra i rettili, quella del Ramarro, il più grande sauro siciliano. Sembra infine che su queste magnifiche spiagge vengano a deporre le uova le Tartarughe marine.

Oltre la Riserva Naturale “Foce del fiume Belice e dune limitrofe”, lungo il suo percorso il fiume Belice attraversa anche i SIC M. Pizzuta, Costa del Carpineto, Moarda, Lago di Piana degli Albanesi, Sistema dunale Capo Granitola, Porto Palo e Foce Del Belice e i SIC e ZPS M. Iato, Kumeta e Maganoce. Il fiume Belice, come tutti i corsi d'acqua della Sicilia, ha, particolarmente nei rami di monte, carattere tipicamente torrentizio.

Nel bacino del Belice sono stati realizzati due serbatoi, Piana degli Albanesi, con una superficie pari a 3,78 Km², e una capacità di invaso di 39,90 Mm³ e Garcia con una superficie pari a 5,79 Km², e una capacità di invaso di 100,50 Mm³.

Nel fiume Belice si riscontra la presenza di 13 scarichi civili con un apporto complessivo di 1 Mm³/anno.

2.1.3.2 Fiume Belice Sinistro (R19057CA002)

Come detto in precedenza la rete idrografica si articola in due grandi rami: il Belice Destro e il Belice Sinistro. Quest'ultimo trae origine dalle pendici del massiccio di Rocca Busambra e si sviluppa per circa 43 Km fino a congiungersi, in prossimità dell'abitato di Poggioreale, con il Belice Destro.

Fiume Belice Sinistro attraversa le riserve Bosco della Ficuzza, Rocca Busambra, Bosco del Cappelliere, le SIC Rocche di Rao e le ZPS Monti Sicani.

Nel fiume Belice Sinistro si riscontra la presenza di 5 scarichi civili con un apporto complessivo di 0,61 Mm³/anno.

2.1.3.3 Lago artificiale Garcia (R19057LA001)

Presso Monreale in provincia di Palermo, nel bacino del Belice è stata costruita, nel periodo 1977-1985, la diga in terra con nucleo verticale del serbatoio Garcia.

Il serbatoio è utilizzato a scopo irriguo dai territori dei comuni di Campobello di Mazara, Castelvetro e Mazara del Vallo (Consorzio di Bonifica 1), Monreale, Contessa Entellina, Roccamena, Camporeale e Bisacquino (Consorzio di Bonifica 2), Sambuca di Sicilia, Santa Margherita Belice, Menfi, Sciacca, Partanna e Castelvetro (Consorzio di Bonifica 3) e a scopi potabili dai comuni di Ribera, Cattolica Eraclea, Montallegro, Siculiana, Realmonte, Porto Empedocle, Agrigento (Acquedotto Favara di Burgio), Palazzo Adriano, Chiusa Sclafani, Giuliana, Sambuca di Sicilia, Santa Margherita Belice, Montevago, Partanna, Poggioreale, Salaparuta, Santa Ninfa, Gibellina, Salemi, Vita, Calatafimi, Buseto Palizzolo (Acquedotto Montescuro Ovest); Sciacca (Acquedotto Garcia).

La superficie complessiva del bacino imbrifero (Sb=310 Km²), di cui i bacini allacciati coprono solo 16 Km².

Il lago occupa alla quota di massimo invaso (197,8 m s.l.m.) una superficie liquida di 5,79 Km² per un volume di 100,5 Mm³, presenta una profondità massima (z_{\max}) di 42,8 m ed una profondità media (z_m) di 17,4 m.

In considerazione del ridotto volume di acqua invasata durante il periodo di indagine il lago Garcia è assimilabile, da un punto di vista termico, alla categoria dei laghi polimittici. In relazione alle basse profondità si osserva, infatti, un continuo stato di circolazione, sebbene non siano da escludere brevi periodi di stratificazione a seguito di favorevoli condizioni climatiche.

2.1.3.4 Lago artificiale Piana degli Albanesi (R19057LA002)

Sul corso del fiume Belice destro è stato realizzato oltre al serbatoio Garcia anche il serbatoio Piana degli Albanesi. La diga è in muratura a secco ed è stata costruita nel periodo 1921-1923.

Il serbatoio è utilizzato a scopo energetico, ad uso potabile dal Comune di Palermo ed a scopo irriguo dai territori dei comuni di Palermo, Misilmeri, Villabate e Bagheria.

Il bacino imbrifero sotteso al lago (Sb) occupa una superficie totale di 41,35 Km², costituita per 3,75 Km² da bacini allacciati.

Il lago occupa alla quota di massimo invaso (612 m s.l.m.) una superficie liquida di 3,78 Km² per una capacità utile di 39,9 Mm³, presenta una profondità massima (z_{\max}) di 35,8 m ed una profondità media (z_m) di 10,6 m.

Il lago Piana degli Albanesi è ascrivibile da un punto di vista termico alla categoria dei laghi monomittici caldi.

Si raggiunge il bacino di Piana degli Albanesi dalla SR 36. In seguito ad un rilievo batimetrico effettuato nel 1984 si è riscontrata la presenza di un volume di interrimento di circa $3,5 \times 10^6$ m³, che tuttavia non influisce sulla funzionalità dello scarico di fondo perché l'imbocco di questo è stato modificato e sovralzato a quota 590,50 m s.l.m., come da progetto in data 18/7/69.

2.1.4 Caratterizzazione climatica

La caratterizzazione climatica del Bacino è stata definita grazie alle classificazioni climatiche che scaturiscono dall'uso degli indici numerici; secondo Lang, tutte le stazioni sono caratterizzate da un clima steppico; viceversa, l'indice di Edemberger le accomuna tutte secondo un clima sub-umido. Secondo gli indici di De Martonne e Thornthwaite che per le caratteristiche sono i più adatti a caratterizzare climaticamente il bacino, le stazioni interne, secondo il primo, vengono classificate con un clima temperato caldo, e tutte le altre con un clima semi-arido. Per il secondo le stazioni interne vengono classificate con un clima asciutto sub-umido, mentre tutte le altre vengono classificate con clima semi-arido.

Dall'analisi dei valori medi annuali delle temperature si riscontra una temperatura media annua di 18°-19° C. L'escursione termica annua è compresa mediamente tra i 13,5° C ei 15,5° C nella zona costiera e arriva a 15°- 16,5° C nell'interno collina, per via dell'azione mitigatrice del mare.

Le temperature minime delle aree marittime nei mesi invernali non scendono mai sotto gli 8°, mentre nelle aree di collina le temperature si fanno più rigide. Il mese più caldo è di norma agosto. Nelle tabelle 2.1.6 e 2.1.7 sono riportate le temperature minime e massime mensili, registrate nel ventennio 1980-2000, presso le stazioni termometriche di Partanna e Corleone.

Tabella 2.1.6 - Valori mensili di Temperatura massima (Tmax) e minima (Tmin) nella stazione di Partanna

Anno	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Media
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	
1980	14,2	4,6	13,7	5,8	16,4	6,1	14,4	7,0	18,8	10,9	25,8	17,7	27,4	16,9	30,2	20,1	27,1	17,1	21,8	11,7	20,5	10,0	12,3	2,8	15,6
1981	11,4	2,2	14,1	4,6	17,2	7,8	20,7	9,9	23,5	12,5	29,0	17,6	26,5	19,7	31,2	20,6	26,7	15,8	24,9	14,3	18,2	7,1	14,7	5,0	16,5
1982	16,9	7,9	14,4	5,1	14,7	5,2	20,5	8,2	24,6	12,8	30,4	18,1	35,4	21,7	33,0	20,5	30,4	18,3	23,7	13,3	18,6	9,2	12,8	5,5	17,6
1983	14,7	4,1	13,7	3,7	17,2	5,8	21,8	8,9	25,5	11,3	27,6	14,8	32,8	20,4	29,2	19,4	27,4	15,8	23,4	13,9	19,2	10,1	14,0	5,9	16,7
1984	13,2	4,8	12,8	4,0	15,6	5,6	18,0	7,8	24,5	10,3	26,5	13,7	32,6	21,3	30,9	18,9	27,0	16,0	23,4	12,3	20,7	9,8	15,5	6,6	16,3
1985	12,4	3,7	15,9	5,8	14,6	5,4	19,2	8,8	25,1	11,8	29,9	16,7	32,4	19,2	32,0	19,0	27,9	17,1	24,7	13,2	19,6	9,7	16,6	7,4	17,0
1986	10,4	4,4	11,3	3,4	16,9	6,2	20,3	7,9	26,2	13,6	27,3	15,4	30,1	18,5	32,7	20,0	28,8	17,2	24,3	14,2	17,6	8,7	13,7	5,8	16,5
1987	11,9	4,5	12,8	4,9	12,3	4,3	20,1	8,5	21,3	10,4	27,8	15,9	31,8	21,1	31,3	21,6	31,3	20,0	25,7	15,3	18,4	9,4	16,9	7,9	16,9
1988	14,0	6,4	13,5	5,4	13,9	6,4	21,3	10,6	25,2	14,2	27,5	16,6	32,9	22,6	31,3	21,5	26,2	17,8	23,6	16,2	17,4	11,1	11,6	6,5	17,2
1989	13,8	5,8	14,0	5,8	18,1	9,2	19,0	10,1	23,1	12,6	26,9	16,6	29,8	20,3	30,5	21,0	26,4	18,3	21,1	14,0	18,0	10,7	16,2	9,6	17,1
1990	14,3	6,5	17,4	8,3	17,0	8,1	17,4	10,0	22,9	14,5	28,0	17,9	30,2	20,5	29,3	20,2	27,3	18,8	23,6	17,0	17,8	10,3	12,4	5,6	17,3
1991	13,7	6,9	11,5	5,9	16,0	9,7	15,3	8,5	19,2	10,7	27,5	17,6	31,3	21,6	31,5	22,1	26,7	19,8	22,4	15,7	16,6	10,9	11,3	6,1	16,6
1992	13,1	7,4	12,6	6,9	14,9	8,5	18,9	11,2	22,7	14,4	26,6	17,6	29,1	20,4	32,6	23,2	28,0	19,5	23,3	16,9	19,1	13,5	13,9	9,5	17,7
1993	13,7	7,7	12,3	6,0	14,5	7,6	18,9	11,3	24,3	16,4	28,5	19,2	30,6	21,3	33,4	24,7	27,4	19,5	22,8	16,7	17,0	12,2	13,9	9,5	17,9
1994	13,5	8,7	13,9	7,9	21,0	10,8	17,3	10,1	26,0	16,8	27,0	18,5	32,2	23,5	34,7	25,4	28,4	21,0	24,1	17,0	19,2	13,8	14,7	10,1	19,0
1995	13,3	8,2	17,8	11,6	16,4	9,3	20,0	12,5	25,6	16,5	30,2	21,2	34,0	24,5	32,0	23,8	28,2	20,7	25,5	18,2	17,9	13,0	17,1	13,1	19,6
1996	16,3	11,6	14,3	9,4	16,1	10,3	19,8	13,1	25,1	16,8	29,1	20,9	32,6	23,4	33,1	24,7	26,4	19,5	22,3	16,1	20,0	14,8	16,5	11,9	19,3
1997	16,9	12	17	10,7	18,9	11,4	18,7	11,9	27,2	18,9	33,4	23,3	33,6	24,4	32,2	24,1	28,9	21,8	25,1	18,8	19,5	15,2	16,2	12,1	20,5
1998	16	10,8	17,6	11,1	17	10,3	22,1	14,8	26,5	17,7	32,9	23,5	35,2	25,2	35,5	25,4	29,2	21,2	25	18,1	19,4	12,9	16,4	10,4	20,6
1999	16,9	10,6	15,0	8,4	19,6	11,3	22,8	13,7	30,7	19,9	34,2	23,3	34,0	23,6	37,7	26,5	32,8	23,5	28,5	20,6	21,4	15,2	17,8	11,9	21,7
2000	15,8	9,8	17,6	10,3	20,4	12,6	24,1	14,8	30,0	19,9	32,6	22,2	35,2	24,5	37,4	26,8	31,7	22,6	26,8	19,0	22,2	16,0	19,5	13,5	21,9
Numero	62	62	62	62	62	62	62	62	61	61	60	60	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	60
Min	7,8	1,8	7,8	2,5	7,6	4,3	13	5,7	17	8,1	22,4	11,1	26,5	16,9	27,1	14,6	23,4	13	18,8	10,2	14,2	5,9	9,6	1,1	14,45
Mediana	12,55	5,8	13,05	5,65	15,25	7,1	18,4	9,1	23,7	13	27,85	17,5	31,4	20,35	31,15	20,2	27,3	17,65	22,65	14,1	17,9	10,3	13,9	7	16,629
Media	12,62	6,09	13,15	6,04	15,30	7,40	18,46	9,50	23,43	13,21	28,49	17,56	31,53	20,44	31,41	20,74	27,53	17,83	22,88	14,42	17,88	10,53	14,18	7,47	17,01
Max	16,90	12,00	17,80	11,60	21,00	12,60	25,20	14,80	30,70	19,90	37,00	23,50	38,30	25,20	37,70	26,80	32,80	23,50	28,80	23,00	25,60	16,00	19,50	13,50	21,89
S.Q.M.	1,94	2,04	2,14	1,93	2,36	1,82	2,30	1,88	2,59	2,50	2,38	2,43	2,40	2,01	2,16	2,36	1,77	1,93	2,22	2,41	2,03	2,10	2,23	2,21	1,50
Coeff. Var.	0,15	0,34	0,16	0,32	0,15	0,25	0,12	0,20	0,11	0,19	0,08	0,14	0,08	0,10	0,07	0,11	0,06	0,11	0,10	0,17	0,11	0,20	0,16	0,30	0,09

Tabella 2.1.7 - Valori mensili di Temperatura massima (Tmax) e minima (Tmin) nella stazione di Corleone

Anno	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Media
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	
1980	10,8	4,9	12,4	6,2	12,9	6,4	13,7	6,6	18,2	10,4	25,9	15,5	28,6	17,3	29,4	19,0	26,4	16,6	20,5	12,6	17,7	10,5	9,8	4,2	14,9
1981	7,2	2,4	11,4	4,4	16,6	7,9	18,7	10,3	22,0	12,3	28,2	17,2	27,8	17,8	29,6	19,9	26,8	17,8	23,4	15,1	14,7	7,5	12,7	6,8	15,8
1982	13,9	7,8	11,9	4,6	12,7	5,6	17,0	9,2	22,7	13,1	29,1	18,6	31,3	21,5	30,4	20,3	28,1	18,7	21,1	14,3	16,2	9,9	11,5	5,5	16,5
1983	11,6	4,7	10,5	3,6	15,2	6,7	19,9	9,8	23,5	13,6	26,0	16,7	31,3	21,8	28,7	19,8	26,0	16,5	20,7	13,2	16,3	10,6	12,5	6,0	16,1
1984	11,7	5,2	11,0	4,6	12,6	5,4	15,8	7,8	22,7	12,4	25,4	15,4	30,4	19,5	28,1	18,6	24,8	15,9	21,6	13,5	18,3	11,2	13,0	7,2	15,5
1985	10,4	4,5	13,5	6,8	13,3	6,3	19,1	9,4	22,5	13,3	28,3	17,4	30,3	20,2	29,8	19,8	27,8	17,6	21,9	13,6	17,4	10,8	14,8	7,9	16,5
1986	10,3	4,7	10,6	5,1	14,1	7,2	18,5	10,0	23,9	14,5	25,1	16,1	28,8	19,3	31,6	21,2	26,7	17,8	21,9	14,8	15,9	9,6	11,2	5,4	16,0
1987	11,8	6,7	12,9	7,3	10,8	4,9	19,3	10,4	21,8	12,2	28,9	18,1	33,8	23,2	33,6	23,3	32,1	21,8	25,2	17,3	17,3	11,5	16,3	10,3	18,0
1988	13,9	8,3	11,6	5,1	13,2	6,5	18,8	10,1	25,0	15,4	27,8	17,3	34,2	22,4	31,2	20,9	25,7	17,0	24,0	15,5	15,7	9,2	12,3	7,1	17,0
1989	13,9	6,5	14,5	6,9	18,4	9,8	20,3	11,2	23,1	13,5	27,1	16,5	31,7	20,8	32,5	22,1	28,0	19,0	21,5	13,4	16,2	9,7	14,8	9,2	17,5
1990	12,1	6,9	15,5	7,8	16,0	7,5	16,1	9,1	22,2	13,4	29,8	18,6	30,6	20,6	29,4	19,5	28,1	19,2	24,8	17,9	16,9	11,3	10,2	5,9	17,1
1991	11,9	6,3	11,2	5,7	16,6	10,1	15,2	8,2	19,2	10,1	27,4	16,8	31,3	20,4	31,4	20,9	27,0	19,0	22,7	15,4	16,2	10,1	9,4	5,6	16,2
1992	12,5	6,3	12,0	5,7	14,5	7,8	18,0	9,8	23,1	13,9	26,2	16,6	29,6	19,1	32,4	21,7	28,3	18,3	23,2	15,4	18,0	11,2	12,7	7,4	16,8
1993	11,2	5,3	10,2	4,1	13,4	5,3	18,0	9,0	23,4	14,1	32,6	21,2	29,7	19,1	31,4	21,3	26,7	17,6	23,3	15,1	16,3	10,0	14,1	7,9	16,7
1994	13,7	7,0	13,8	6,3	19,9	9,1	17,7	8,6	26,9	15,5	28,7	16,9	32,3	20,6	35,5	23,5	29,9	19,6	25,0	15,6	20,0	11,9	15,3	8,7	18,4
1995	11,7	5,3	16,7	7,8	15,1	5,9	18,9	8,8	25,1	13,5	29,6	17,9	33,0	20,8	30,9	20,5	27,3	17,7	24,6	14,4	17,4	10,5	17,6	11,6	17,6
1996	15,6	9,0	13,3	6,6	15,2	7,7	19,6	10,6	25,3	14,8	28,3	17,5	32,2	20,1	33,2	21,6	25,7	16,6	20,6	13,0	19,1	11,5	14,8	8,7	17,5
1997	14,7	7,9	15,6	6,8	17,6	7,3	17,5	7,8	27,4	15,2	32,7	20,1	34,2	21,4	31,9	20,9	28,8	18,6	24,6	15,4	19	12,1	15	9	18,4
1998	14,9	7,5	17,3	8	16,7	7,4	22,1	12,2	24,5	13,9	32,8	20,4	35,1	22,7	34	22,3	28,5	18,4	24	15,2	17,3	9,9	13,8	7	18,6
1999	14,2	6,9	12,8	5,0	17,0	8,7	20,7	10,9	28,9	16,7	32,4	19,6	31,9	20,0	36,1	23,7	30,4	19,6	26,9	16,8	18,7	11,2	14,0	8,1	18,8
2000	12,5	5,4	14,1	6,2	18,0	8,6	21,6	11,0	27,8	16,2	30,5	18,1	30,5	18,0	35,0	22,5	29,1	18,2	23,4	14,5	19,8	11,9	16,7	9,3	18,3
Numero	73	73	73	73	73	73	72	72	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
Min	7,2	-0,2	7,8	-0,6	10,8	2,8	13,7	4,1	18,2	8,3	25,1	11,7	27,2	14,9	27,5	12,7	24,1	10,3	17	7,6	14,3	5,1	8,4	2,2	13,533
Mediana	11,6	4,7	12,5	5,1	15,1	6,3	18,35	8,2	23,3	12	28,4	15,9	31,4	18,6	31,4	18,7	27,3	16,6	22,3	13,1	16,7	9,3	12,7	6,1	16,013
Media	11,59	4,75	12,56	4,87	15,16	6,17	18,45	8,44	23,47	12,16	28,68	16,01	31,58	18,66	31,45	18,99	27,59	16,54	22,35	13,03	17,08	9,24	12,98	6,28	16,17
Max	16,00	9,00	21,40	8,00	21,60	10,10	26,10	13,20	28,90	16,70	38,30	21,20	38,50	23,20	36,10	23,70	32,10	21,80	26,90	17,90	26,50	12,10	17,60	11,60	18,80
S.Q.M.	1,80	1,73	2,29	1,68	2,34	1,61	2,26	1,55	2,27	1,86	2,48	1,85	2,00	1,80	2,00	2,02	1,76	1,90	1,89	1,89	1,77	1,48	1,86	1,67	1,06
Coeff. Var.	0,15	0,36	0,18	0,34	0,15	0,26	0,12	0,18	0,10	0,15	0,09	0,12	0,06	0,10	0,06	0,11	0,06	0,12	0,08	0,14	0,10	0,16	0,14	0,27	0,07

Dall'osservazione della carta delle precipitazioni medie annue si evidenzia che la fascia costiera presenta valori medi annuali tra 450 e 500 mm mentre nelle parti interne la piovosità media oscilla tra i e i 680 mm annui, inoltre si può osservare che prevalgono le aree con precipitazioni medie comprese tra 450 e 600 mm (Tabella 2.1.8).

Per quanto riguarda le intensità massime di precipitazioni queste oscillano nell'intervallo di un'ora tra un massimo di 112 mm e un minimo di 36 mm. I mesi che presentano eventi così intensi sono quelli di settembre e ottobre, generalmente interessati da fenomeni temporaleschi.

Le caratteristiche delle stazioni pluviometriche e i dati di precipitazione in esse registrati sono riportati nelle tabelle 2.1.9 e 2.1.10.

Tabella 2.1.8 - Distribuzione delle aree con diversa piovosità del Bacino

Caratteristiche di piovosità	%
Aree con piovosità media inferiore a 450 mm	2,03
Aree con piovosità media compresa tra 450-600 mm	56,11
Aree con piovosità media compresa tra 600-700 mm	33,95
Aree con piovosità media compresa tra 700-800 mm	4,24
Aree con piovosità media compresa tra 800-900 mm	3,22
Aree con piovosità media compresa tra 900-1000 mm	0,43
Aree con piovosità media superiore a 1000 mm	-

Tabella 2.1.9 - Caratteristiche delle stazioni termo-pluviometriche del Bacino

Stazione	Quota (m)	Tipologia	Media delle precipitazioni 1980 – 2000 (mm)
Camporeale	350	Pr	552,9
Case Dingoli	725	Pr	-
Contessa Entellina	464	Pr	-
Corleone	562	Pr-Tr	621,4
Ficuzza	690	Pr-Tr	735,5
Gibellina	425	Pr	620,5
Maganocce Diga	623	Pr-Tr	-
Montevago	375	Pr	609,0
P.te Belice	75	Pr/m	-
Piana Degli Albanesi	738	Pr-Tr	1009,2
Roccamena	474	Pr/m-Tr/m	564,5
S. Cristina Gela	669	Pr	963,3
Tagliavia	592	Pr-Tr	565,4

Tabella 2.1.10 - Precipitazione totale annua (1980-2000) delle stazioni pluviometriche del Bacino

Anno	Camporeale	Corleone	Ficuzza	Gibellina	Montevago	Piana Degli Albanesi	Roccamena	S. Cristina Gela	Tagliavia
1980	663,2	1243,4	719,8	626,8	389,8	692,8	494	588,6	282,2
1981	636,2	703,6	652	414	395	835,2	434,4	495,4	362,4
1982	479,2	945,8	691,4	561,6	543,2	765,4	547,8	696,6	315,6
1983	675,9	945	673,36877	666,2	520,8	766,5383161	409,4	541	306,5
1984	786,8	1564	709,96034	679	769,4	784,3384946	484	787	609,94031
1985	432	658	643,09425	467,8	536,6	527,6574967	413,8	552	539,61219
1986	809,2	871,4	453,2	533,05438	425,7	751,3077574	500	744,5446014	608,0185
1987	672,6	914,4	736,4	568,25731	394,6	919,2	415	813,5750766	739,5147
1988	423	745,4	510	490,4	457,2	837,2	382,2	555,6	512,27483
1989	379,2	656,7	507,4	457,4	563,8	708,8	328,6	523,8	457,12129
1990	606,8	469,8	800,4	599	741,8	656,220962	502,4	849,4	269,4
1991	551,4	816,2	755,52332	560,4	728	705,5480359	601	492,6	285,8
1992	497,2	678,1	739,83084	541,4	371	692,084095	384	623,2	311,8
1993	655,8	912,7	812,8	620,2	670,2	762,3142471	514,8	605,2	467,8
1994	518,2	733,8	508,4	459,2	302	541,0096016	386,6	660,6	396,6
1995	959,4	1264,9	949	715,8	806,6	1034,16145	512	953,2	493,4
1996	757,2	850,3	803,6	499,6	585	841,1986635	507	795	599,94283
1997	771,5	945,5	797,43244	589,8	559	677,3921641	586,6	828	692,731
1998	581,7	909,0	530,59141	495	379	624,8825967	452,8	882,6	394,8
1999	549	794,0	548,75201	398,2	431,6	584,3469082	410,6	645,2	508,7122
2000	301,6	508,8	309,57783	269,2	257,2	300,3225868	292,2	415,2	306,47738

2.2 Uso del territorio

2.2.1 Insediamenti urbani

Lo studio della caratterizzazione socio-economica è stata condotta al fine di fornire una sintesi sulla pressione antropica derivante dalle attività economiche e dalle presenze insediative nel bacino. Si è proceduto quindi all'analisi della popolazione residente e fluttuante ed allo studio degli impatti significativi esercitati dall'attività industriale, agricola e zootecnica sullo stato delle acque superficiali.

Il bacino comprende da un punto di vista amministrativo 23 comuni, dei quali 13 in provincia di Palermo, 6 in provincia di Trapani e 4 in provincia di Agrigento.

L'elenco dei comuni e la porzione di territorio comunale ricadente all'interno del bacino sono riportati nella tabella 2.2.1

Tabella 2.2.1 - Porzione di territorio comunale ricadente nel bacino.

PROVINCIA	Comune	Superficie totale (ha)	Superficie ricadente nel bacino (ha)
TRAPANI	Castelvetrano	20.759	4.512
	Gibellina	4.445	886
	Partanna	8.329	4.578
	Poggioreale	3.691	3.606
	Salaparuta	4.167	4.161
	Santa Ninfa	6.470	125
PALERMO	Altofonte	3.470	182
	Bisacquino	6.399	4.516
	Campofiorito	2.162	2.162
	Camporeale	3.793	1.402
	Contessa Entellina	13.668	13.563
	Corleone	22.884	16.633
	Giuliana	2.401	39
	Godrano	3.875	13
	Monreale	52.742	22.430
	Piana degli Albanesi	6.480	5.256
	Roccamena	3.326	3.326
	San Cipirello	2.103	277
	Santa Cristina Gela	3.818	622
AGRIGENTO	Menfi	11.383	808
	Montevago	3.312	3.193
	Sambuca di Sicilia	9.633	59
	Santa Margherita di Belice	6.714	3.179
		TOTALE	95.530

La popolazione residente nel bacino, così come mostrato in tabella 2.2.3, è pari a 39.891 abitanti, quella fluttuante è pari a 2.663 abitanti. I valori di popolazione sono stati desunti dallo studio condotto nell'ambito dell'attività di aggiornamento e revisione del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti tenendo in considerazione l'ubicazione dei centri abitati, di conseguenza i comuni i cui territori urbani ricadono totalmente o in parte nel bacino sono, per la provincia di Palermo: Bisacquino, Campofiorito, Camporeale, Contessa Entellina, Corleone, Piana degli Albanesi, Roccamena e Santa Cristina Gela; per la provincia di Trapani: Partanna, Poggioreale e Salaparuta; per la provincia di Agrigento: Montevago.

Tabella 2.2.3 - 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
TRAPANI	Partanna	40	11.379	250	4.552	100
	Poggioreale	100	1.715	100	1.715	100
	Salaparuta	100	1.835	59	1.835	59
PALERMO	Bisacquino	25	5.205	267	1.301	67
	Campofiorito	100	1.401	79	1.401	79
	Camporeale	100	3.716	315	3.716	315
	Contessa Entellina	100	1.985	82	1.985	82
	Corleone	100	11.393	473	11.393	473
	Piana degli Albanesi	100	6.227	1.095	6.227	1.095
	Roccamena	100	1.793	72	1.793	72
	Santa Cristina Gela	100	865	73	865	73
AGRIGENTO	Montevago	100	3.108	148	3.108	148
				TOTALE	39.891	2.663

2.2.2 Attività industriali

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

Partendo dalla classificazione operata dall'ISTAT, sono state raggruppate tra loro le diverse tipologie industriali e come mostrato in tabella 2.2.4, sono state individuate quelle facenti parte delle attività industriali, delle attività terziarie, degli insediamenti produttivi idroesigenti e degli insediamenti che presentano scarichi di sostanze pericolose.

Tabella 2.2.4 - 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

ATTIVITÀ TERZIARIE
J - Intermediazione monetaria e finanziaria
K - Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionale ed imprenditoriale
L - Pubblica amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria
M - Istruzione
N - Sanità e altri servizi sociali
O - Altri servizi pubblici, sociali e personali
INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IDROESIGENTI
C - Estrazione di minerali
D - Attività 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 2.2.1), 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 57% svolge la sua attività all'interno di insediamenti idroesigenti, mentre soltanto il 3,2% svolge l'attività all'interno di insediamenti che effettuano scarichi di sostanze pericolose. Dal momento che le attività industriali risultano principalmente concentrate nei centri urbani (nessuna ASI, infatti, ricade all'interno del bacino), i reflui inquinanti prodotti da tali attività vengono dunque direttamente scaricati dalle fognature cittadine.

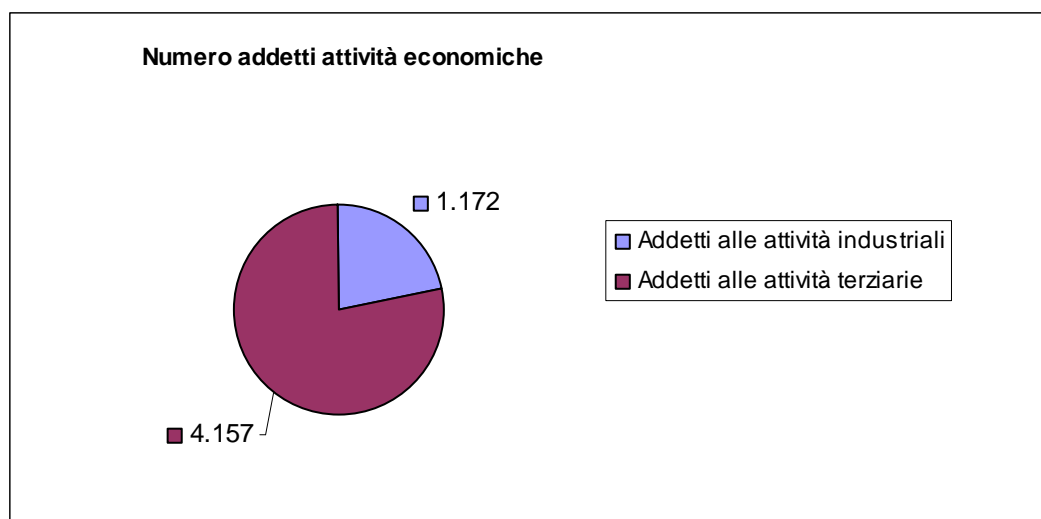


Figura 2.2.1 - Incidenze degli addetti alle attività economiche

2.2.3 Attività agricole e zootecniche

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

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

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

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

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

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

Il numero dei capi zootecnici presenti all'interno del bacino sono riportati nella tabella 2.2.5 nella quale sono specificati il numero dei capi equivalenti e l'azoto prodotto (t/anno)

Tabella 2.2.5 - Capi zootecnici presenti nel bacino.

Capi zootecnici presenti:	N. di capi	Capi equivalenti	Azoto prodotto (t/anno)
Bovini	3.453	3.384	189,25
Suini	1.640	262	18,53
Ovini	10.937	897	53,59
Avicoli	6.091	18	2,92
Altri	150	114	9,30

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

Come si evince dal grafico sotto riportato (Figura 2.2.2), la maggior parte della superficie ricadente all'interno del bacino è occupata principalmente da seminativi (circa 47.000 ettari). Consistente la presenza di viti (11.549 ettari), oliveti (7.358 ettari) ed altre legnose agrarie (7.276 ettari).

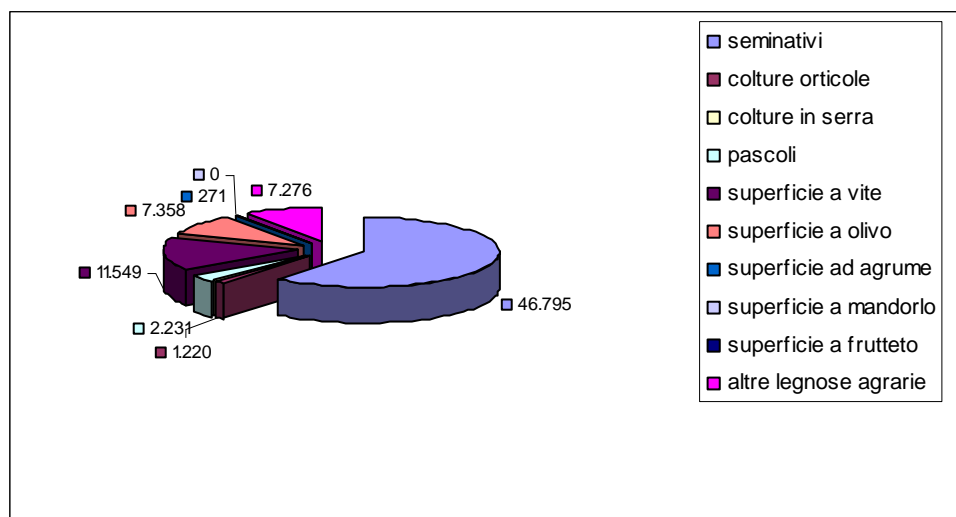


Figura 2.2.2 - Superfici agricole presenti nel bacino espresse in ettari.

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

L'elenco delle diverse classi agricole analizzate sono riportate nella tabella 2.2.6, nella quale sono specificati gli ettari di superficie agricola utilizzata e gli apporti di azoto e fosforo espressi in tonnellate/anno.

Tabella 2.2.6 - Superfici agricole presenti nel bacino.

Superficie utilizzata per:	Superficie (ha)	Apporto di azoto (t/anno)	Apporto di fosforo (t/anno)
seminativi	46.795	4.679	4.212
colture orticole	1.220	183	122
colture in serra	0	0	0
pascoli	2.231	223	335
superficie a vite	11.549	1.155	693
superficie a olivo	7.358	736	368
superficie ad agrume	271	49	30
superficie a mandorlo	0	0	0
superficie a frutteto	0	0	0
altre legnose agrarie	7.276	728	582

Come si evince dal grafico (Figura 2.2.3), il maggior apporto di azoto e fosforo è dovuto alle superfici a seminativi, essendo queste le più consistenti nel bacino. Non trascurabile è inoltre l'apporto di questi due nutrienti dovuto alle superfici a vite, ad olivo e ad altre legnose agrarie.

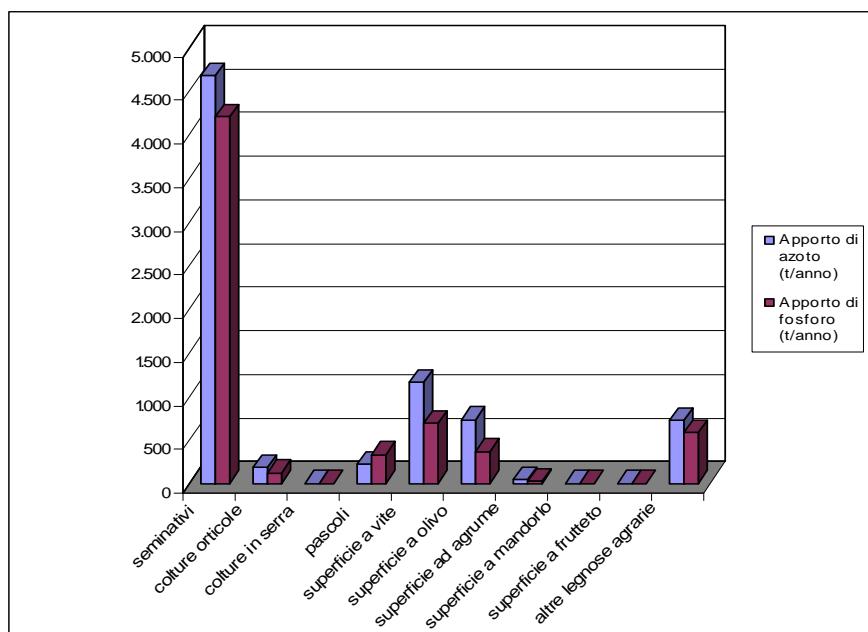


Figura 2.2.3 - Apporto di azoto e fosforo nel bacino.

Di minore consistenza rispetto alla superficie agricola, risulta la copertura boscata (4.122 ettari), che nel complesso risulta costituita, come mostrato nel grafico sotto riportato (Figura 2.2.4), principalmente da boschi a fustaia (67%), per un valore di 2.745 ettari, e in minor misura da boschi cedui (18%), per un valore di 733 ettari, e da macchia mediterranea (13%), per un valore di 555 ettari. La restante superficie è coperta da coltura legnosa specializzata (2%), per un valore di 89 ettari.

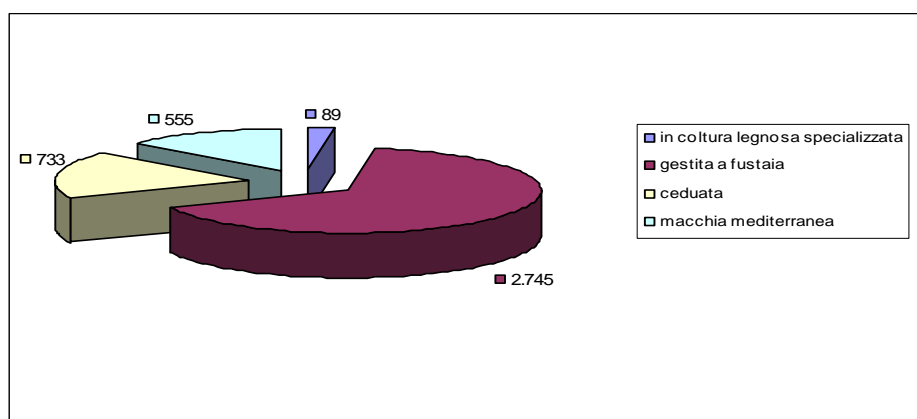


Figura 2.2.4 - Superfici boschive presenti nel bacino espresse in ettari.

2.3 Caratteristiche naturalistiche

Il fiume Belice ha due rami sorgentiferi: il Belice destro (45,5 Km), che nasce presso Piana degli Albanesi, e il Belice sinistro (42 Km), che scende dalla Rocca Busambra. Il Belice propriamente detto, lungo 30 Km circa, sfocia nel Canale di Sicilia a est delle rovine di Selinunte. Lo sbocco al mare è sede della Riserva Naturale “Foce del fiume Belice e dune limitrofe” istituita nel 1984. Si tratta di un insieme costituito da un sistema di dune costiere e di un'ampia zona fociale. Sia le dune, che la foce, ospitano una comunità vegetale ed animale assai rilevante. Le prime sono colonizzate e spesso consolidate da una flora varia e ricca come le erbe striscianti, piccoli alberi (Tamerice), fiori (Giglio marino, Soldanella, Eringio, Santolina, Onnide, Ravastrello marittimo, Papavero cornuto) e spettacolari Acacie. Nei pressi della foce del fiume e lungo le sue rive attecchisce una ricca vegetazione palustre a Canne, Carici e alcune Tifacee.

In tabella 2.3.1 sono riportate le specie vegetali minacciate presenti nel bacino.

Tabella 2.3.1 - 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>Galium litorale</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Leontodon siculus</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Stipa austroitalica</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

Ricca anche la fauna: presso la Foce del Belice sostano Aironi cinerini, Martin pescatori, Anatre; mentre nelle zone basse retrodunali, non è difficile scorgere Cuculi, Ghiandaie marine, Rigogoli. Significativa, inoltre, la presenza di numerose specie di Artropodi e, tra i rettili, quella del Ramarro, il più grande sauro siciliano. Sembra infine che su queste magnifiche spiagge vengano a deporre le uova le Tartarughe marine.

Di seguito vengono riportate in tabelle le specie animali protette (Tabella 2.3.2) e minacciate (Tabella 2.3.3)

Tabella 2.3.2 - Specie animali protette presenti all'interno del Bacino

Specie animali protette	Riferimenti normativi	Riferimenti bibliografici
<i>Dendrocopos major</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/96	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Elaphe situla</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/97	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Emys orbicularis</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/98	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Falco peregrinus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/99	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Himantopus himantopus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/100	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Larus melanocephalus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/101	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Milvus milvus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/102	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/103	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Testudo hermanni</i>		

Tabella 2.3.3 - 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>Ardea cinerea</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Ardea purpurea</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Aythya ferina</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Charadrius dubius</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Egretta garzetta</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Ixobrychus minutus</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Jynx torquilla</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Lanius senator</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Melanocorypha calandra</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Podiceps cristatus</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Podiceps nigricollis</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

Di seguito vengono riportate le aree naturali presenti nel bacino (Tabella 2.3.4)

Tabella 2.3.4 - Tipizzazione delle esistenti aree naturali protette

Tipologia	Numero	Superficie (ha)	Denominazione
Riserve	5	78,2	FOCE DEL FIUME BELICE E DUNE LIMITROFE
		17,3	GROTTA DI ENTELLA
		2134,4	BOSCO DELLA FICUZZA, ROCCA BUSAMBRA, BOSCO DEL CAPPELLIERE
		342,2	SERRE DELLA PIZZUTA
		1134,3	MONTE GENUARDO E S. MARIA DEL BOSCO
SIC	9	2708,4	MONTI BARRACU', CARDELIA, PIZZO CANGIALOSI E GOLE DEL T. CORLEONE
		699,9	M. PIZZUTA, COSTA DEL CARPINETO, MOARDA
		600,7	LAGO DI PIANA DEGLI ALBANESI
		3,4	COMPLESSO MONTI DI S. NINFA - GIBELLINA E GROTTA DI S. NINFA
		60,6	SISTEMA DUNALE CAPO GRANITOLA, PORTO PALO E FOCE DEL BELICE
		1249,9	MONTE GENUARDO E SANTA MARIA DEL BOSCO
		453,3	BOSCHI FICUZZA E CAPPELLIERE, V.NE CERASA, CASTAGNETI MEZZOJUSO
		740,6	M. TRIONA E M. COLOMBA
		3661,5	ROCCA BUSAMBRA E ROCHE DI RAO
SIC e ZPS	2	177,7	ROCCE DI ENTELLA
		1564,8	M. IATO, KUMETA, MAGANOCE E PIZZO
ZPS	1	8813,8	MONTI SICANI, ROCCA BUSAMBRA E BOSCO DELLA FICUZZA

2.4 Bilancio idrologico

2.4.1 Introduzione

L'elaborazione del bilancio idrologico superficiale in un bacino idrografico è condizionato dalla conoscenza di numerosi fattori come la quantità di precipitazioni atmosferiche che alimenta direttamente il ciclo idrologico del bacino (P), l'entità dei deflussi superficiali (D) e l'evapotraspirazione reale (E), cioè la quantità di acqua necessaria per sopperire ai fabbisogni fisiologici della copertura vegetale sommata alla evaporazione diretta del terreno.

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

$$P = D + E + F$$

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

$$P - E - D = F$$

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

2.4.2 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 integrati da nuove elaborazioni per il bacino del Belice Sinistro.

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

- Fiume Hone alla diga Maganoce;
- Fiume Belice Destro alla traversa Perciata;
- Fiume Belice Destro alla progettata derivazione per il serbatoio Garcia;
- Fiume Belice Destro alla confluenza;
- Fiume Belice alla derivazione basso Belice;
- Fiume Belice alla foce.

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. Belice Sinistro a Case Balate) dall'Ufficio Idrografico Regionale, o ricostruite attraverso dati di esercizio in sezioni dove sono presenti opere di accumulo (come nel caso della diga Maganoce, utilizzando anche informazioni sui volumi derivati dal serbatoio di Piana degli Albanesi);
- la loro estensione/integrazione al periodo di interesse attraverso la taratura di modelli statistici afflussi – deflussi; in particolare, per questa analisi, sono stati anche utilizzati i modelli regressivi afflussi – deflussi di bacino contenuti nel Piano di Bacino del Fiume Belice (1993) predisposto dall'Istituto di Idraulica dell'Università di Palermo.

Per la stima degli afflussi sono state considerate le seguenti stazioni pluviometriche: Turdiepi, Case Dingoli, Ficuzza, Piana degli Albanesi, Piana dei Greci, San Giuseppe Jato, Camporeale, Corleone, Contessa Entellina, Roccamena, Ghibellina, S.Margherita Belice, Sambuca di Sicilia, Castelvetro e Menfi, alcune delle quali non ricadenti all'interno del bacino del Belice.

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 ...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 topoioto;

S_{tot} = superficie totale del bacino sotteso.

La tabella 2.4.1 riporta gli afflussi mensili ragguagliati alla foce del fiume Belice per il periodo 1980 – 2000.

Tabella 2.4.1 - Afflussi ragguagliati al bacino sotteso dalla sezione di chiusura espressi in mm.

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1980	55,1	32,4	106,5	62,4	52,6	6,6	0,1	5,5	3,4	50,1	63,2	76,3	514,3
1981	142,1	78,3	17,8	20,0	17,3	4,1	0,9	7,8	14,5	24,9	39,6	94,0	461,4
1982	38,0	78,8	95,0	86,7	19,0	11,0	2,6	4,2	41,5	85,8	108,4	125,4	696,5
1983	25,5	57,3	88,6	4,3	21,3	3,4	5,7	23,4	111,7	65,9	112,2	129,5	648,9
1984	40,8	70,1	60,4	33,8	14,6	3,2	0,2	8,8	50,0	43,6	81,1	99,1	505,7
1985	125,2	64,1	125,5	83,4	19,6	0,7	0,0	0,0	20,2	70,5	53,5	12,5	575,3
1986	102,7	131,7	92,5	25,9	8,0	7,4	9,0	12,9	35,8	104,3	73,8	82,2	686,2
1987	74,1	88,5	50,8	21,4	57,4	3,5	0,0	1,3	15,8	71,6	162,1	45,6	592,1
1988	72,2	73,8	112,4	52,9	8,5	9,9	0,0	14,7	107,7	22,3	81,8	86,5	642,7
1989	20,3	39,4	23,0	74,9	25,9	6,0	1,3	9,9	41,0	65,3	78,0	65,1	450,2
1990	59,0	17,8	33,5	106,0	42,9	0,9	1,9	25,8	33,2	101,9	59,9	153,4	636,1
1991	58,1	103,7	53,8	77,4	18,9	10,1	4,5	3,0	62,5	95,5	60,5	91,6	639,4
1992	99,1	11,5	41,0	92,6	61,9	40,4	11,5	40,0	32,1	72,0	57,7	133,9	693,7
1993	24,1	60,4	69,3	37,0	62,8	0,7	0,3	6,4	43,6	142,3	132,2	67,2	646,3
1994	94,2	128,2	0,7	44,2	8,2	17,8	18,7	6,6	10,7	72,2	48,0	91,0	540,5
1995	103,4	13,7	64,9	62,8	20,3	1,5	12,7	66,0	107,5	10,0	132,7	63,5	659,1
1996	108,5	144,1	139,5	37,6	83,4	32,4	9,1	17,2	59,9	149,7	56,9	179,6	1018,2
1997	50,2	38,1	17,4	45,5	7,3	2,1	0,0	70,6	88,8	108,1	136,5	160,8	725,6
1998	56,2	70,0	58,7	33,2	35,0	0,1	0,1	39,6	62,3	101,5	59,3	76,6	592,6
1999	97,6	49,1	43,0	29,0	12,1	6,0	26,7	14,4	27,6	25,1	143,7	90,9	565,1
2000	37,4	49,1	12,0	51,1	25,4	9,7	2,5	0,0	62,0	68,7	84,5	103,3	505,7
MEDIA	70,7	66,7	62,2	51,5	29,6	8,5	5,1	18,0	49,1	73,9	86,9	96,6	618,8
DV. ST.	35,1	37,4	39,3	27,2	21,9	10,4	7,2	20,2	32,4	37,3	36,3	39,7	121,2

2.4.2.1 Deflussi alle sezioni di interesse

La seguente tabella 2.4.2 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 2.4.2 - Deflussi alle sezioni di interesse

	Fiume Hone alla diga Maganoce [40,8 km²]	Fiume Belice Destro alla traversa Perciata [113 km²]	Fiume Belice Destro alla futura derivazione per il serb. Garcia [50 km²]	Fiume Belice Destro alla confluenza [61 km²]	Belice Sinistro alla confluenza [438 km²]	Belice alla derivazione Basso Belice [240 km²]	Belice alla foce (posto pari ai deflussi di Belice alla derivazione Basso Belice) [12 km²]	Totale
1980	357,8	141,2	76,7	76,7	157,7	97,2	97,2	138,9
1981	393,0	151,9	73,3	73,3	53,2	104,3	104,3	95,2
1982	450,4	168,3	92,9	92,9	73,9	129,9	129,9	118,1
1983	422,3	142,9	70,4	70,4	81,4	114,3	114,3	110,6
1984	232,6	124,6	79,3	79,3	72,4	110,4	110,4	96,2
1985	432,1	183,2	134,0	134,0	130,7	163,2	163,2	158,7
1986	378,3	133,8	102,8	102,8	121,4	141,3	141,3	137,0
1987	275,4	124,6	93,7	93,7	109,9	98,5	98,5	113,8
1988	428,3	179,0	112,7	112,7	133,2	100,6	100,6	140,2
1989	44,1	57,4	60,7	60,7	24,1	73,5	73,5	46,2
1990	163,9	106,8	77,0	77,0	64,9	113,1	113,1	88,2
1991	253,4	122,2	103,8	103,8	101,2	140,1	140,1	120,8
1992	129,4	101,5	86,8	86,8	72,3	103,9	103,9	88,2
1993	216,5	126,7	99,7	99,7	74,8	99,4	99,4	96,4
1994	258,4	136,6	97,3	97,3	77,2	103,1	103,1	101,2
1995	279,7	150,8	78,0	78,0	62,2	90,7	90,7	91,3
1996	598,2	385,4	172,2	172,2	316,5	172,7	172,7	281,9
1997	348,1	223,3	97,9	97,9	128,7	97,5	97,5	137,5
1998	393,7	190,2	85,1	85,1	70,0	134,4	134,4	116,8
1999	307,0	94,0	51,2	51,2	51,6	48,0	48,0	66,5
2000	193,2	120,3	112,4	112,4	35,4	131,2	131,2	86,4
Media	312,2	150,7	93,2	93,2	95,9	112,7	112,7	115,7
Dev.standard	128,0	65,1	26,2	26,2	61,2	28,5	28,5	46,5

2.4.3 Stima dell'evapotraspirazione media

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

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

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

Dove:

ET = evapotraspirazione reale media annua in mm

P = altezza di precipitazione media annua in mm

Ta = temperatura media annua in Celsius

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

Sulla base di una analisi di 192 bacini in Sicilia, Santoro (1970) ha proposto la seguente modifica per calcolare L (validità $10^\circ\text{C} < T_a < 18^\circ\text{C}$): $L = 586 - 10T_a + 0.05T_a^3$

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 2.4.3 mostra i valori calcolati nel modo sopra descritto.

Tabella 2.4.3 - Valori di evapotraspirazione reale annua calcolata con la formula di Turc modificata

Anno	Potere evaporante dell'atmosfera	Temperatura Media Annua	Precipitazioni media annua	ET
1980	514,2	15,7	623,3	409,0
1981	461,3	16,5	646,8	388,7
1982	696,4	17,1	666,5	493,4
1983	648,8	17,4	676,7	481,0
1984	505,7	17,0	661,2	415,0
1985	575,2	17,2	668,0	448,9
1986	686,2	16,6	650,1	483,5
1987	592,1	17,7	687,7	462,2
1988	642,7	17,4	676,0	478,5
1989	450,1	17,7	685,3	390,1
1990	636,2	18,1	700,8	484,5
1991	639,6	16,9	658,5	471,1
1992	693,7	17,6	684,2	499,6
1993	646,3	17,6	681,2	481,7
1994	540,5	18,6	723,2	447,5

<i>Anno</i>	<i>Potere evaporante dell'atmosfera</i>	<i>Temperatura Media Annua</i>	<i>Precipitazioni media annua</i>	<i>ET</i>
1995	659,0	17,7	684,6	487,6
1996	1017,9	17,7	686,9	578,5
1997	725,4	18,7	724,8	526,0
1998	592,6	19,4	756,7	481,7
1999	565,2	20,1	788,5	475,3
2000	505,7	19,6	768,8	438,1
Media	618,8	17,7	690,5	467,7

2.4.4 Risultati

Nella tabella 2.4.4 sono indicati i parametri utili a descrivere, anche se indicativamente, il bilancio idrologico superficiale del bacino del Belice. 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 2.4.4 - Bilancio idrologico alla foce del Bacino del fiume Verdura.

	Precipitazione totale annua P	Evapotraspirazione reale media annua E	Deflussi superficiali totali annui D	Infiltrazione I
Anno	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1980	514,2	409,0	138,9	0,0
1981	461,3	388,7	95,2	0,0
1982	696,4	493,4	118,1	84,8
1983	648,8	481,0	110,6	57,1
1984	505,7	415,0	96,2	0,0
1985	575,2	448,9	158,7	0,0
1986	686,2	483,5	137,0	65,7
1987	592,1	462,2	113,8	16,1
1988	642,7	478,5	140,2	23,9
1989	450,1	390,1	46,2	13,8
1990	636,2	484,5	88,2	63,5
1991	639,6	471,1	120,8	47,7
1992	693,7	499,6	88,2	105,9
1993	646,3	481,7	96,4	68,2
1994	540,5	447,5	101,2	0,0

	Precipitazione totale annua P	Evapotraspirazio ne reale media annua E	Deflussi superficiali totali annui D	Infiltrazione I
Anno	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1995	659,0	487,6	91,3	80,1
1996	1017,9	578,5	281,9	157,4
1997	725,4	526,0	137,5	61,9
1998	592,6	481,7	116,8	0,0
1999	565,2	475,3	66,5	23,3
2000	505,7	438,1	86,4	0,0
media	632,6	461,2	115,7	41,4
Mm ³ /anno	608,26	443,46	111,25	39,5

L'infiltrazione media presunta nell'intero bacino è pari a 41,4 mm, equivalenti a circa 39,5 Mm³/anno, è pari in media a poco meno del 7% della precipitazione annua che si abbatte sul bacino.

3 Sistema della rete di monitoraggio quali – quantitativo dei corpi idrici e relativa classificazione

3.1 La classificazione e lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali significativi presenti nel bacino

3.1.1 I corsi d'acqua

3.1.1.1 Belice (R19057CA001) e Belice Sinistro (R19057CA002)

Il bacino del fiume Belice ricade nel versante meridionale della Sicilia e si estende per circa 964 km² interessando il territorio delle province di Agrigento, Palermo e Trapani.

Per estensione, il bacino è uno dei maggiori della Sicilia meridionale; esso comprende i sottobacini del Belice Destro con superficie di circa 263 km², del Belice Sinistro con superficie di circa 407 km² e del Basso Belice che si estende per circa 294 km².

Il bacino del fiume Belice si sviluppa lungo la direttrice NE-SO da Palermo fino alla costa mediterranea tra Punta Granitola e Capo S. Marco. Esso confina nella zona settentrionale con i bacini del fiume Jato e del fiume Oreto, ad occidente lo spartiacque è comune con il bacino del fiume S. Bartolomeo e a sud-ovest con quello del fiume Modione. Dal lato orientale, da nord a sud, confina con i bacini del fiume S. Leone, del fiume Verdura, del fiume Carboj e con alcuni bacini minori.

Il ramo destro prende origine nella parte più settentrionale del bacino, nel circondario dei comuni di S. Cristina Gela e Piana degli Albanesi. Da qui il fiume Belice Destro prosegue per circa 55 km fino a congiungersi, in prossimità dell'abitato di Poggioreale, con il Belice Sinistro. Quest'ultimo trae origine dalle pendici del massiccio di Rocca Busambra e si sviluppa per circa 57 km. Dopo la confluenza dei rami sinistro e destro del Belice, il corso d'acqua percorre ancora circa 50 km fino alla foce del Mar Mediterraneo; quindi la lunghezza dell'asta principale del fiume può ritenersi pari a 107 km.

Le stazioni oggetto di monitoraggio sono state denominate “Belice33”, “Belice34” e “Belice 35”. La figura 3.1.1. indica l'ubicazione delle stazioni all'interno del bacino idrografico.



Figura 3.1.1 – Posizionamento delle stazioni all’interno del bacino



Figura 3.1.2– Stazione di monitoraggio Belice 33

La stazione “Belice 33” di coordinate geografiche 311648E e 4164567N è la stazione situata a valle, essa ricade nel comune di Castelvetro in località Case Martino.



Figura 3.1.3 – Stazione di monitoraggio Belice 34

La stazione “Belice 34” ha coordinate geografiche 318243E e 4174871N, ricade nel comune di Montevago in località Acque calde.

La stazione “Belice 35” è la stazione situata a monte sul ramo sinistro del Belice di coordinate geografiche rispettivamente 328131E e 4181387N, essa ricade nel comune di Menfi in località Degala delle Donna.



Figura 3.1.4 – Stazione di monitoraggio Belice 35

Dalla classificazione emerge, che la stazione a monte n.35 rientra nella classe II di qualità biologica, con valori di IBE con valori di IBE compresi tra 7 e 8 “ambiente con moderati sintomi di alterazione”, mentre le stazioni n. 34 e n. 35 ricadono invece in classe III con valori di IBE di 7 e 6. Lo stato ecologico e ambientale è risultato essere pari a III corrispondente ad un “ambiente inquinato o comunque alterato” per le stazioni n. 34 e 35 mentre è risultato essere pari a II corrispondente alla classe “buono” per la stazione a monte.

Tabella 3. 1. 1 – Classificazione dello stato ecologico ed ambientale

Bacino Belice		Luglio 2005-Giugno 2006					
STAZIONE	IBE		L.I.M.		SECA	SACA	STATO CHIMICO
	MEDIA	C.Q.	VALORE	C.Q.	C.Q.	C.Q.	
33	6	SUFFICIENTE	190	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	< valore soglia
34	7	SUFFICIENTE	135	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	< valore soglia
35	8/7	BUONO	250	BUONO	BUONO	BUONO	< valore soglia
CLASSE I ELEVATO		CLASSE II BUONO	CLASSE III SUFFICIENTE		CLASSE IV SCADENTE		CLASSE V PESSIMO

Nelle figure che seguono vengono presentati gli andamenti temporali delle concentrazioni dei macrodescrittori per il periodo luglio 2005 – giugno 2006

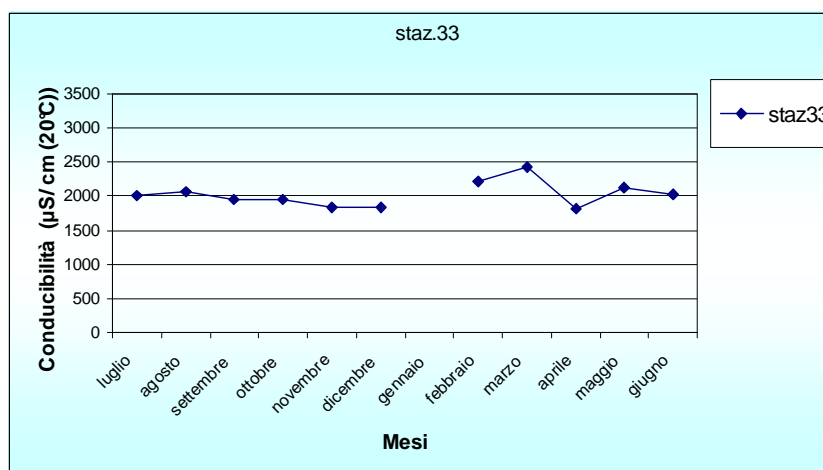


Figura 3.1.5. (a) – Andamento medio mensile della conducibilità elettrica nella stazione Belice 33

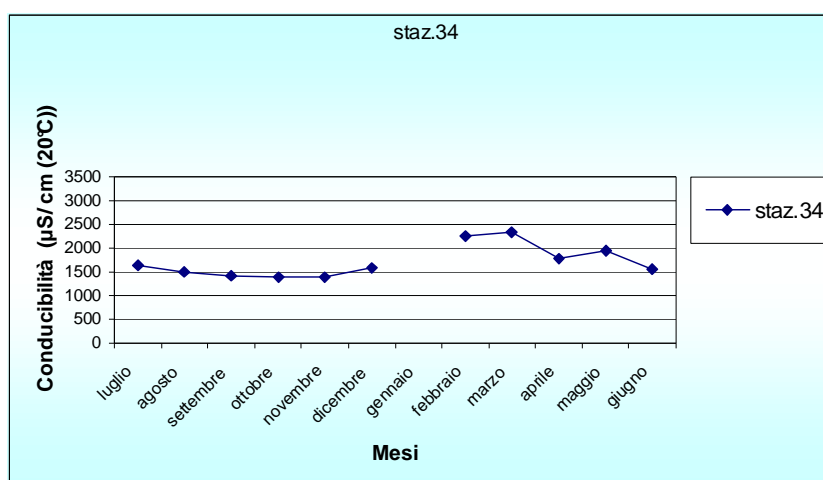


Figura 3.1.5 (b) – Andamento medio mensile della conducibilità elettrica nella stazione Belice 34

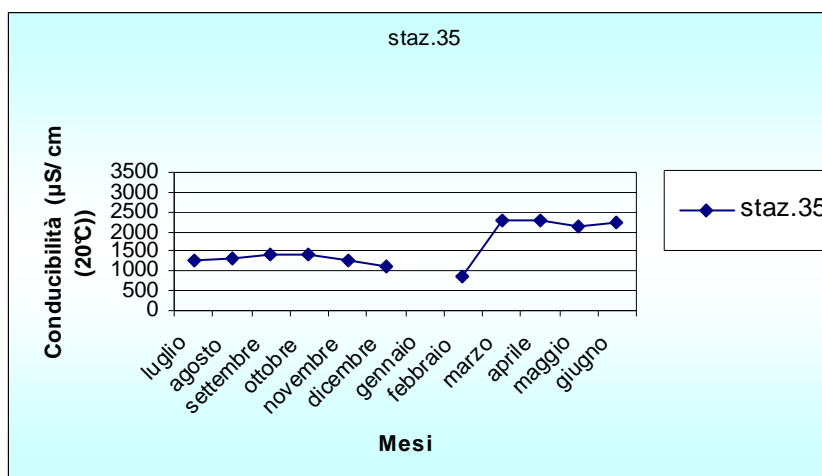


Figura 3.1.5 (c) – Andamento medio mensile della conducibilità elettrica nella stazione Belice 35

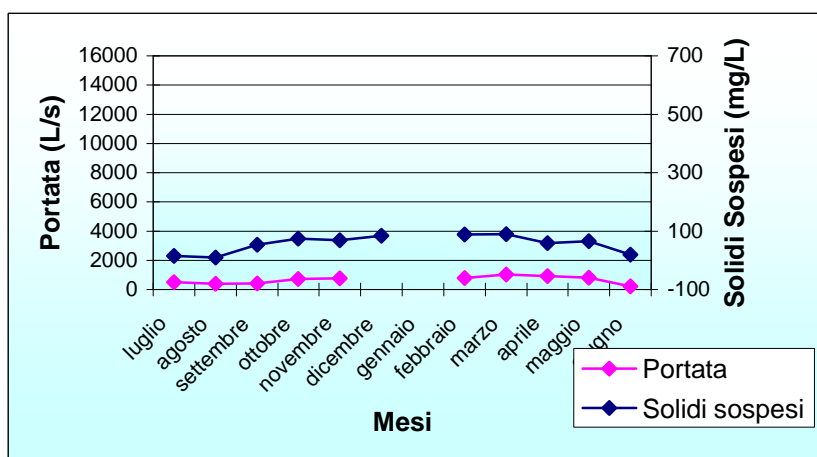


Figura 3.1.6 (a) – Andamento medio mensile della portata e della concentrazione dei solidi sospesi nella stazione Belice 33

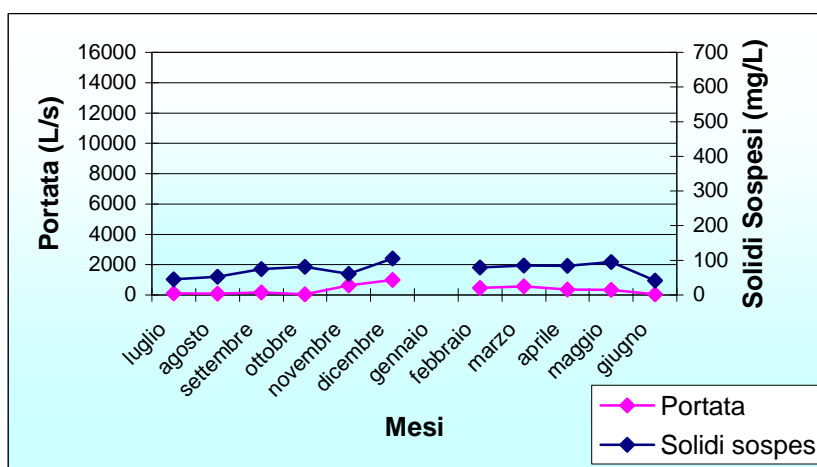


Figura 3.1.6 (b) – Andamento medio mensile della portata e della concentrazione dei solidi sospesi nella stazione Belice 34

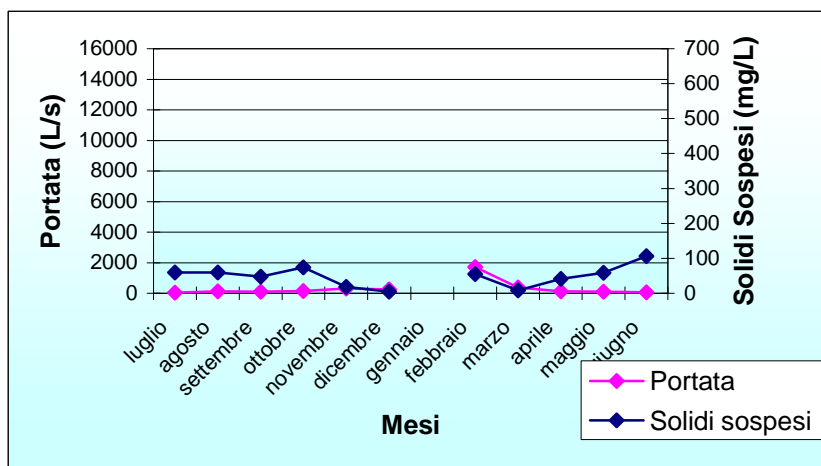


Figura 3.1.6 (c) – Andamento medio mensile della portata e della concentrazione dei solidi sospesi nella stazione Belice 35

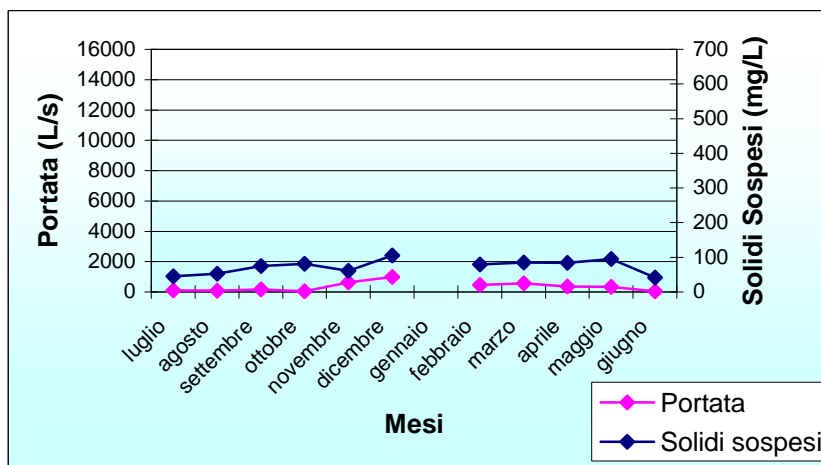


Figura 3.1.7 (a) – Andamento medio mensile della concentrazione di ossigeno disciolto, BOD, COD nella stazione Belice 33

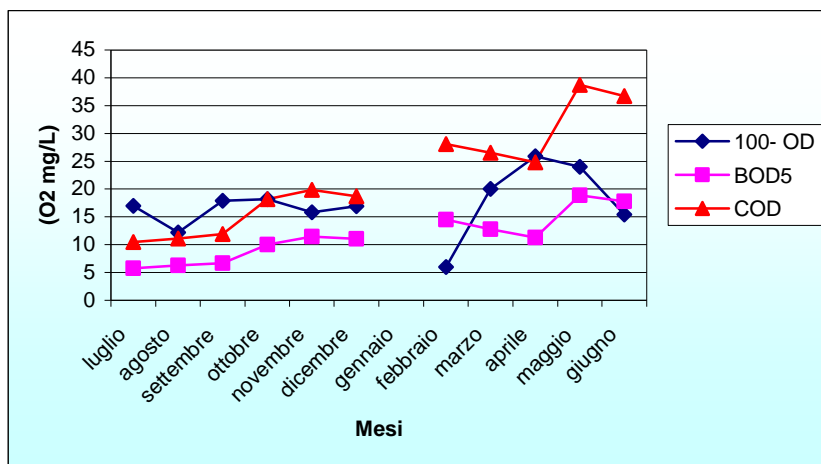


Figura 3.1.7 (b) – Andamento medio mensile della concentrazione di ossigeno disciolto, BOD, COD nella stazione Belice 34

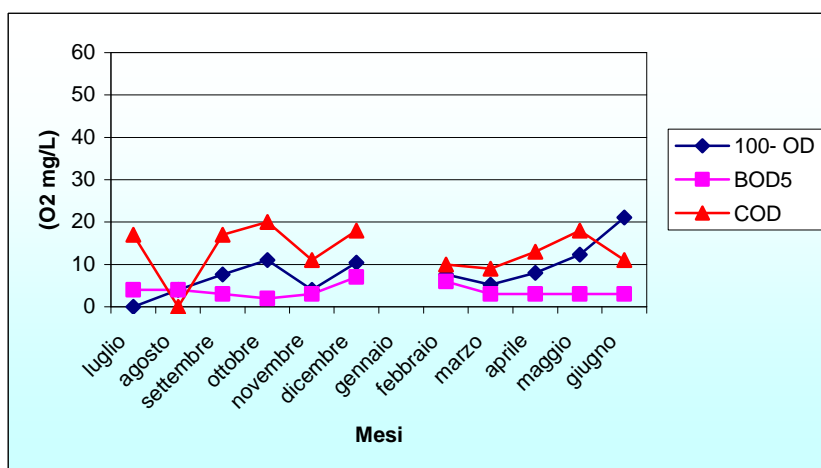


Figura 3.1.7 (c) – Andamento medio mensile della concentrazione di ossigeno disciolto, BOD, COD nella stazione Belice 35

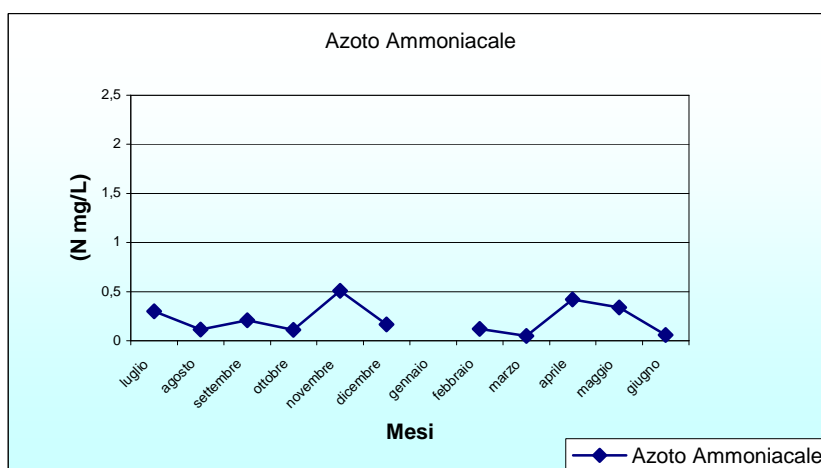


Figura 3.1.8 (a) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto ammoniacale nella stazione Belice 33

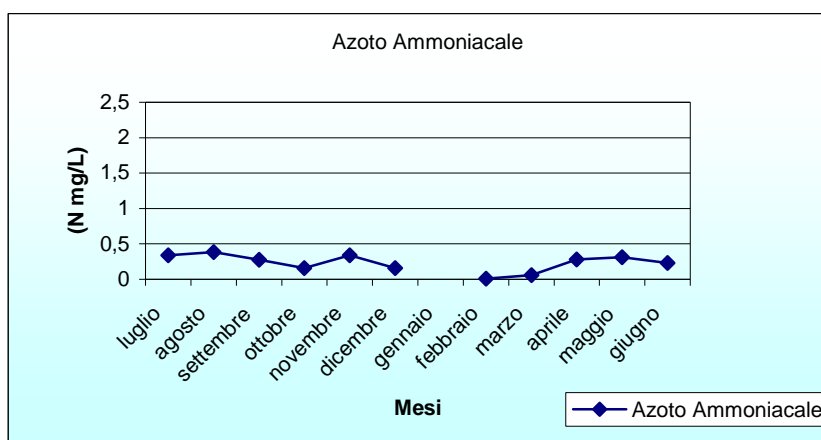


Figura 3.1.8 (b) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto ammoniacale nella stazione Belice 34

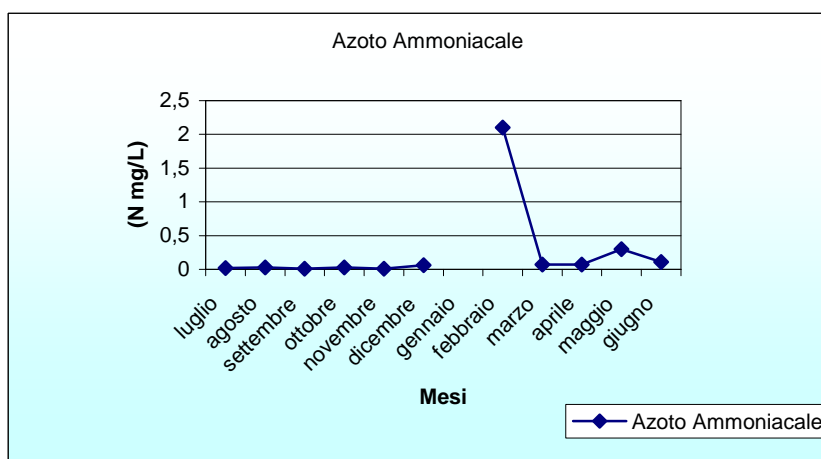


Figura 3.1.8 (c) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto ammoniacale nella stazione Belice 35

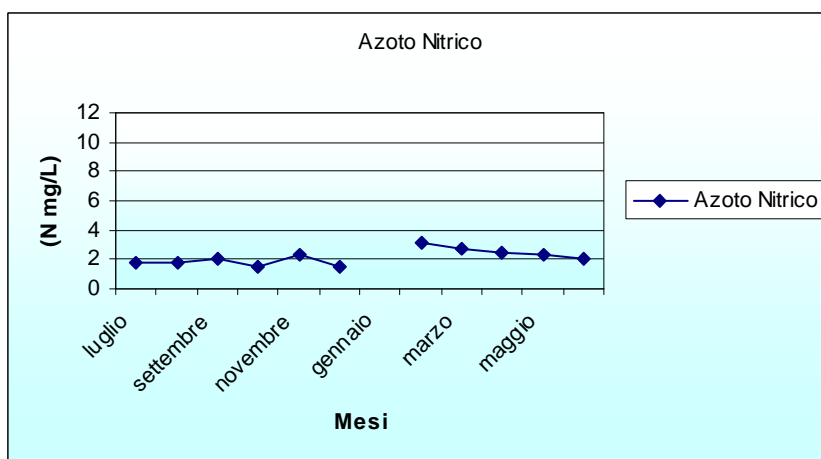


Figura 3.1.9 (a) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto nitrico nella stazione Belice 33

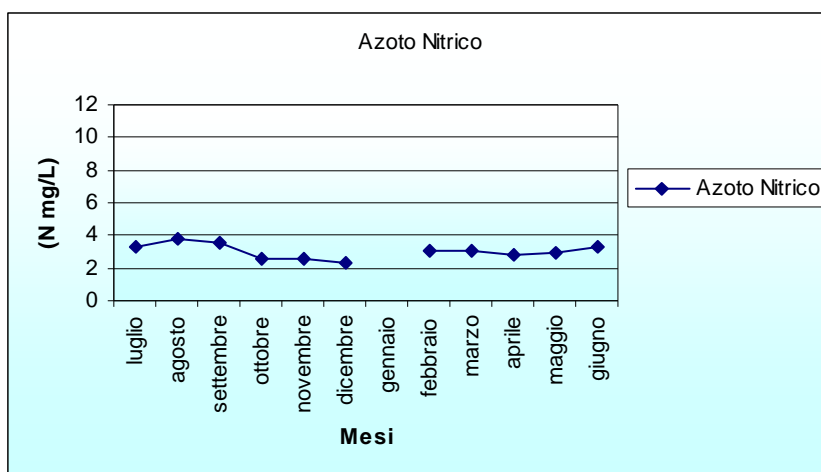


Figura 3.1.9 (b) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto nitrico nella stazione Belice 34

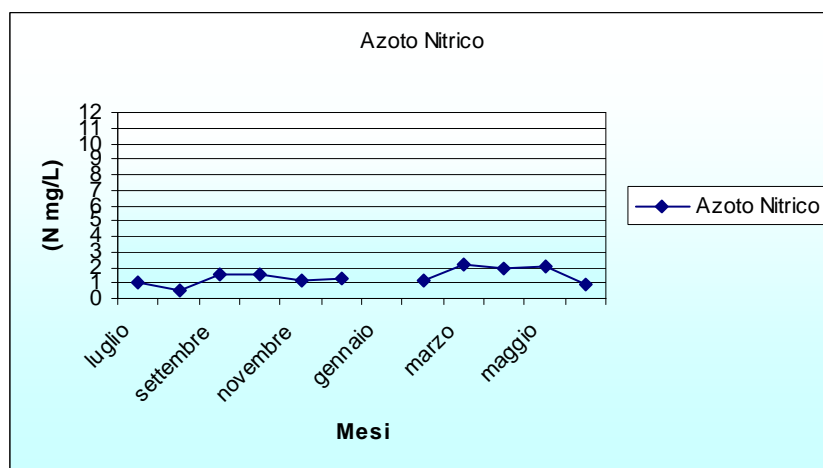


Figura 3.1.9 (c) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto nitrico nella stazione Belice 35

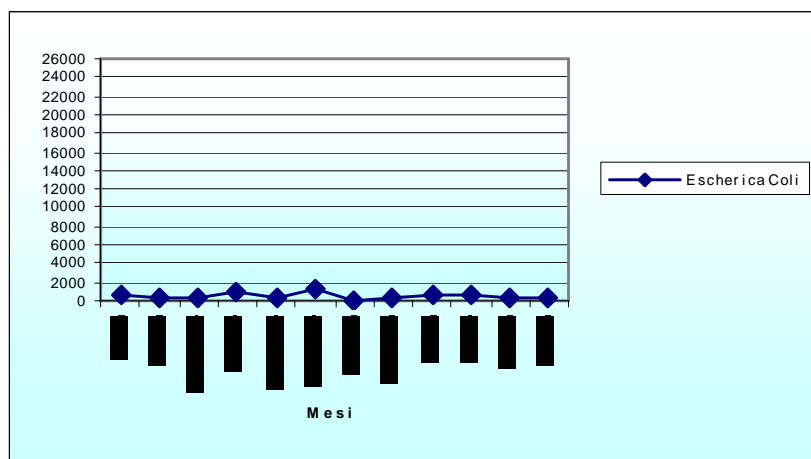


Figura 3.1.10 (a) – Andamento medio mensile della concentrazione di escherichiacoli nella stazione Belice 33

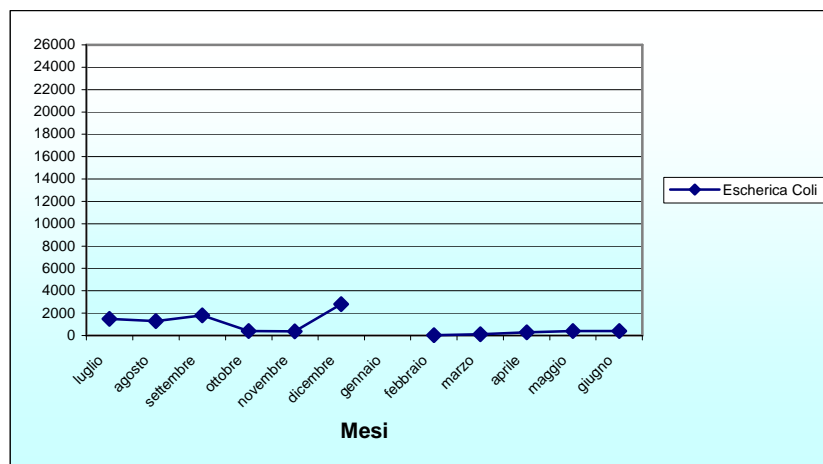


Figura 3.1.10 (b) – Andamento medio mensile della concentrazione di escherichiacoli nella stazione Belice 34

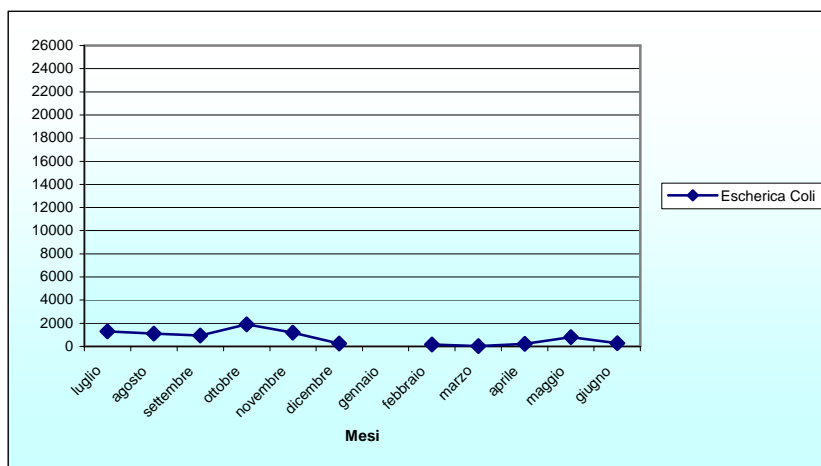


Figura 3.1.10 (c) – Andamento medio mensile della concentrazione di escherichiacoli nella stazione Belice 35

Dalla stazione a monte alla stazione a valle si osserva un decremento dei valori di conducibilità riconducibile ad effetti di diluizione delle sostanze disciolte. I valori rilevati a 20 °C variano da 655 a 833 ($\mu\text{S}/\text{cm}$) per la stazione a valle (n.5) mentre da 708 a 1095 ($\mu\text{S}/\text{cm}$) per la stazione a monte.

La concentrazione media dei solidi sospesi risulta essere ben correlata con la portata, al picco di torbida è associato il colmo di piena. Tale andamento potrebbe essere imputato all'azione erosiva delle piogge sui versanti, fonte di materiale in sospensione durante le piene.

Analizzando gli andamenti dei valori di BOD e COD si osservano variazioni non significative per il periodo considerato, fatta eccezione per il valore di COD che presenta un picco massimo nel mese di marzo sia per la staz. 5 che per la stazione 6. In particolare, il COD risulta essere correlato negativamente con l'ossigeno disciolto (100-OD), tale correlazione è il risultato del consumo di ossigeno in ambienti riducenti quali quelli ricchi in BOD, COD e ammoniaca.

La concentrazione di azoto per la stazione n.5 varia da 0.01 a 0.09 mg/L mantenendosi piuttosto bassa. Dal calcolo della media per il periodo di riferimento risulta che il livello di qualità da attribuire per questo parametro è 2 corrispondente alla classe "buono". Analoga considerazione va fatta per la stazione a monte, il cui calcolo del livello da attribuire è stato effettuato invece sul 75° percentile avendo a disposizione 12 campionamenti su 12.

Dall'esame della concentrazione dell'azoto nitrico si può notare una certa variabilità nell'andamento temporale. I valori ottenuti non rilevano particolari criticità ad essi viene attribuito un livello 2 corrispondente alla classe di qualità buono.

Il parametro escherichiacoli evidenzia concentrazioni più elevate per la stazione a valle raggiungendo valori pari a 5500 UFC nel mese di dicembre. Entrambe le stazioni presentano dei picchi nella stagione invernale e primaverile con concentrazioni tali da non ipotizzare inquinamento batterico fecale nel bacino idrografico.

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

3.1.2 I Laghi artificiali

3.1.2.1 Lago Garcia (R19057LA001)

Il Lago Garcia è un bacino artificiale di recente costruzione, ottenuto sbarrando il corso del fiume Belice, nel territorio dei comuni di Monreale, Bisacquino, Contessa Entellina e Roccamena. La gestione è affidata al Consorzio di Bonifica dell'Alto e Medio Belice che ne utilizza le acque a scopo potabile e irriguo.

Le sue caratteristiche morfometriche e idrologiche sono riportate di seguito.

Tabella 3.1.1 - Localizzazione geografica

Provincia	Palermo
Bacino idrografico	Belice
Altitudine massima del bacino	1.613 m s.l.m.
Livello medio del lago	198 m s.l.m.
Fiume Immissario	Belice sinistro
Fiume Emissario	Belice sinistro

Tabella 3.1.2 - Morfometria e idrologia

Tipologia del lago	Invaso Artificiale
Area del lago	5,9 km ²
Profondità massima	43 m
Volume medio annuo	60 Mmc

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

La valutazione dello stato trofico, secondo le indicazioni riportate nel Decreto Ministeriale 29 dicembre 2003, n. 391, ha permesso di attribuire al lago Garcia un giudizio sullo stato ecologico di classe 3, a cui consegue, nel caso in cui non ci siano dei superamenti dei parametri addizionali ai valori soglia previsti dal D. Lgs. 152/06, un giudizio dello stato ambientale sufficiente.

Il parametro che più influenza lo stato ecologico del lago Garcia è il fosforo totale, che farebbe supporre un livello trofico elevato, in disaccordo con i valori di clorofilla "a" e trasparenza.

Dall'analisi dei parametri addizionali si evince che non ci sono superamenti dei valori soglia previsti dal D.Lgs. 152/06. In particolare i pesticidi, le sostanze organiche volatili, il pentaclorofenolo e alcuni metalli risultano al di sotto del limite di rilevabilità strumentale.

Tabella 3.1.3 - Indici di stato e classificazione

PARAMETRO	U.di M.	estate 2005	inverno 2006	CLASSE
Trasparenza	m	2,1	1,8	3
Ossigeno ipolimnico	%	27,3	103,6	3
Clorofilla a	µg/l	1,13	1,36	1
Fosforo totale	µg/l	110	105	5
SEL	Classe :3			
SAL	Sufficiente			

I dati analitici dei sedimenti, confrontati con gli standard proposti nella pubblicazione APAT CTN AIM del 2002, evidenziano la presenza di alcuni metalli (As, Ni, Cd) e di δ -esaclorocicloesano in concentrazioni superiori al valore soglia indicato.

3.1.2.2 Lago di Piana degli Albanesi (R19057LA002)

Il lago Piana degli Albanesi realizzato sbarrando il corso del fiume Belice Destro nel territorio del comune di Piana degli Albanesi, è uno dei più antichi bacini artificiali italiani. L'uso è prevalentemente idroelettrico e solo in via secondaria le acque vengono adoperate a scopo irriguo e per l'approvvigionamento idrico della città di Palermo.

Le sue caratteristiche morfometriche e idrologiche sono riportate di seguito.

Tabella 3.1.4 - Localizzazione geografica

Provincia	Palermo
Bacino idrografico	Belice Destro
Altitudine massima del bacino	1.333 m s.l.m.
Livello medio del lago	612 m s.l.m.
Fiume Immissario	Belice Destro
Fiume Emissario	Belice Destro

Tabella 3.1.5 - Morfometria e idrologia

Tipologia del lago	Invaso Artificiale
Area del lago	3,1 km ²
Profondità massima	35,8 m
Volume medio annuo	33 Mmc

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

La valutazione dello stato trofico, secondo le indicazioni riportate nel Decreto Ministeriale 29 dicembre 2003, n. 391, ha permesso di attribuire al lago Piana degli Albanesi un giudizio sullo stato ecologico di classe 4, a cui consegue, nel caso in cui non ci siano dei superamenti dei parametri addizionali ai valori soglia previsti dal D. Lgs. 152/06, un giudizio dello stato ambientale scadente.

I parametri che più influenzano lo stato ecologico del lago sono la trasparenza e il fosforo totale, che farebbero supporre un livello trofico elevato.

Dall'analisi dei parametri addizionali appare chiaro che non ci sono superamenti dei valori soglia previsti dal D.Lgs. 152/06. In particolare i pesticidi, le sostanze organiche volatili e il pentaclorofenolo risultano al di sotto del limite di rilevabilità strumentale.

Tabella 3.1.6 - Indici di stato e classificazione

PARAMETRO	U.di M.	estate 2005	inverno 2006	CLASSE
Trasparenza	m	1,5	0,8	5
Ossigeno ipolimnico	%	11,7	95,6	3
Clorofilla a	µg/l	2,2	4,28	2
Fosforo totale	µg/l	267	99	5
SEL	Classe :4			
SAL	Scadente			

I dati analitici dei sedimenti, confrontati con gli standard proposti nella pubblicazione APAT CTN AIM del 2002, evidenziano la presenza di alcuni metalli in concentrazioni superiori al valore soglia indicato, nonché un discreto inquinamento da idrocarburi policiclici aromatici.

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

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

Il bacino idrografico significativo R 19 057 (Belice) comprende i seguenti corpi idrici significativi (la numerazione riportata in parentesi è quella adottata nella classificazione dei corpi idrici significativi):

a) corsi d'acqua significativi:

- Belice (n. 11)
- Belice sinistro (n. 12)

b) laghi artificiali significativi:

- Garcia (n. 7)
- Piana degli Albanesi (n. 8)

Poiché il bacino del Belice sinistro è praticamente coincidente con quello sotteso dal serbatoio Garcia, in quanto segue la valutazione del carico antropico relativa a quest'ultimo sarà ritenuta valida anche per il primo.

I risultati relativi al calcolo dell'impatto antropico, in forma concentrata e diffusa, sono sintetizzati nelle figure da 4.1.1 a 4.1.15 e nelle tabelle 4.1.11 e 4.1.12, 4.1.23 e 4.1.24, 4.1.35 e 4.1.36, di seguito riportate, relativi a ciascuno dei corpi idrici significativi prima citati. Le altre tabelle riportano i diversi tipi di carico così come descritti nel paragrafo 7.1 della "Relazione Generale del Piano di Tutela delle Acque della Sicilia".

4.1.1 Analisi dei risultati

4.1.1.1 Corsi d'acqua

Belice (R19057CA001) e Belice sinistro (R19057CA002)

Il carico organico prodotto a scala di bacino (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.1) è addebitabile principalmente alle attività urbane e, fra queste, agli scaricatori di piena (39%) e agli scarichi di origine urbana non sottoposti a trattamento (29%); non trascurabile è pure il contributo delle attività produttive che trovano recapito nel corpo idrico (18%).

Il carico trofico (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.1) è invece principalmente dovuto al dilavamento delle aree coltivate, che contribuisce per il 94% e il 78% rispettivamente del carico totale di azoto e fosforo prodotto a scala di bacino.

Il carico trofico riversato nel sottosuolo (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.2) è collegabile, per l'azoto, principalmente alle attività agricole relative ai suoli coltivati (96%), mentre per il

fosforo il contributo maggiore è fornito dagli scarichi domestici non sottoposti a trattamento (59%), mentre quello prima citato derivante dai suoli coltivati si limita al 40%.

In termini di contributi specifici, le concentrazioni calcolate per le acque superficiali (Tabella 4.1.12 e Figura 4.1.3) evidenziano modesti valori di BOD alla foce, grazie all'elevato grado di diluizione garantito anche in periodo estivo dai deflussi in alveo di origine meteorica.

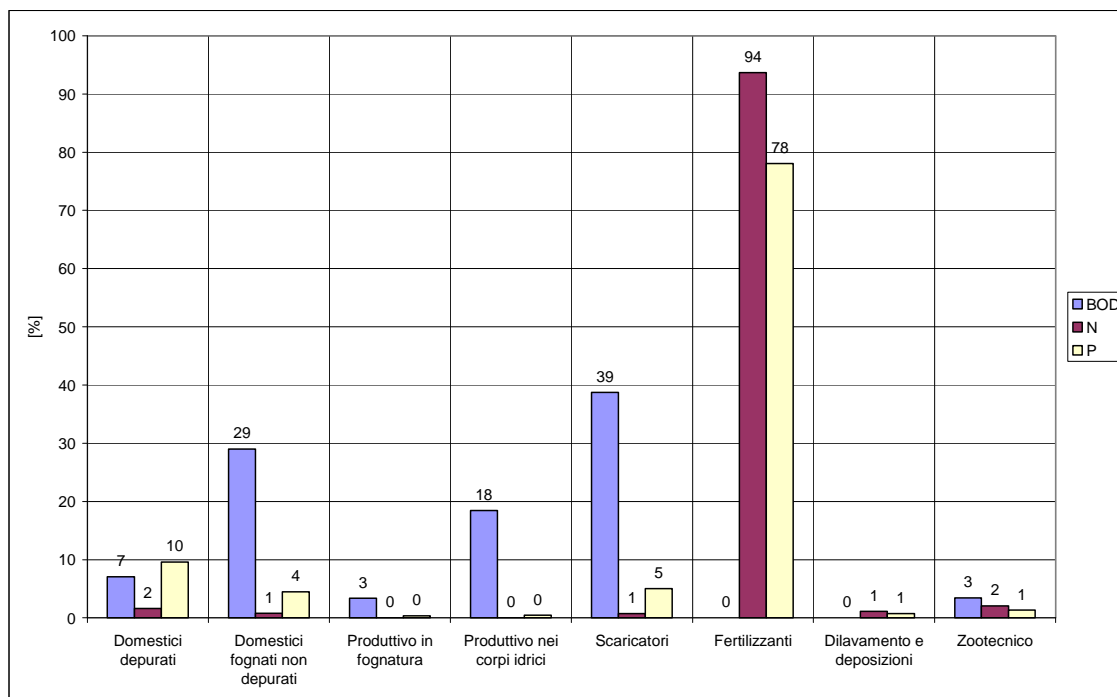


Figura 4.1.1 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque superficiali (in %)

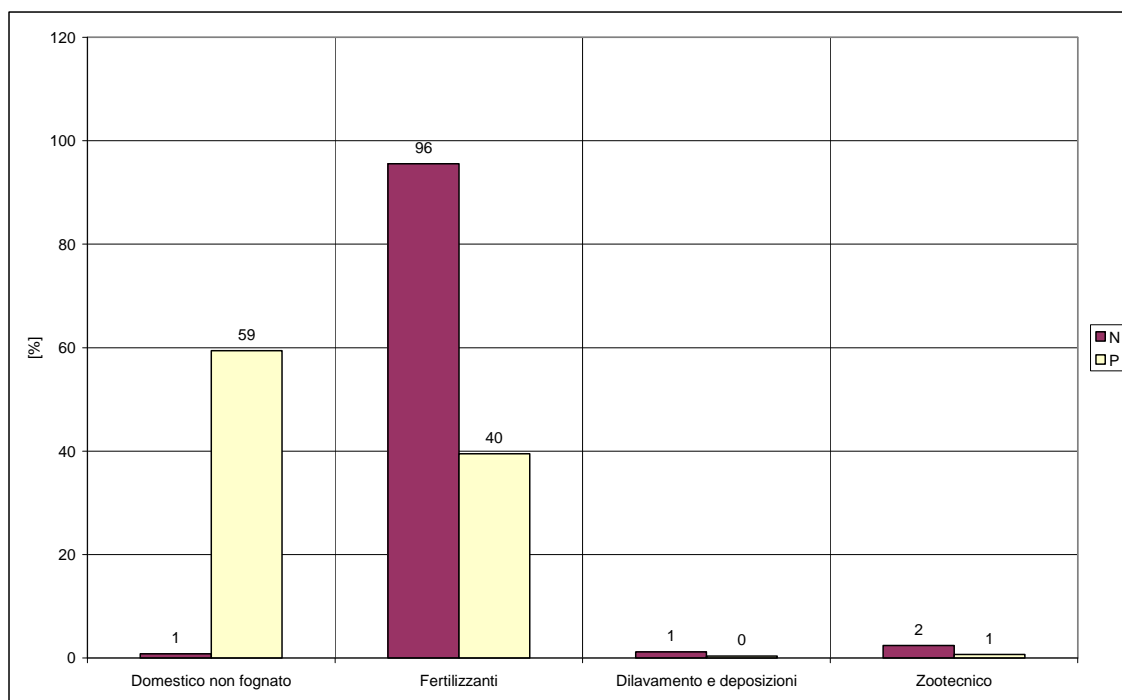


Figura 4.1.2 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque profonde (in %)

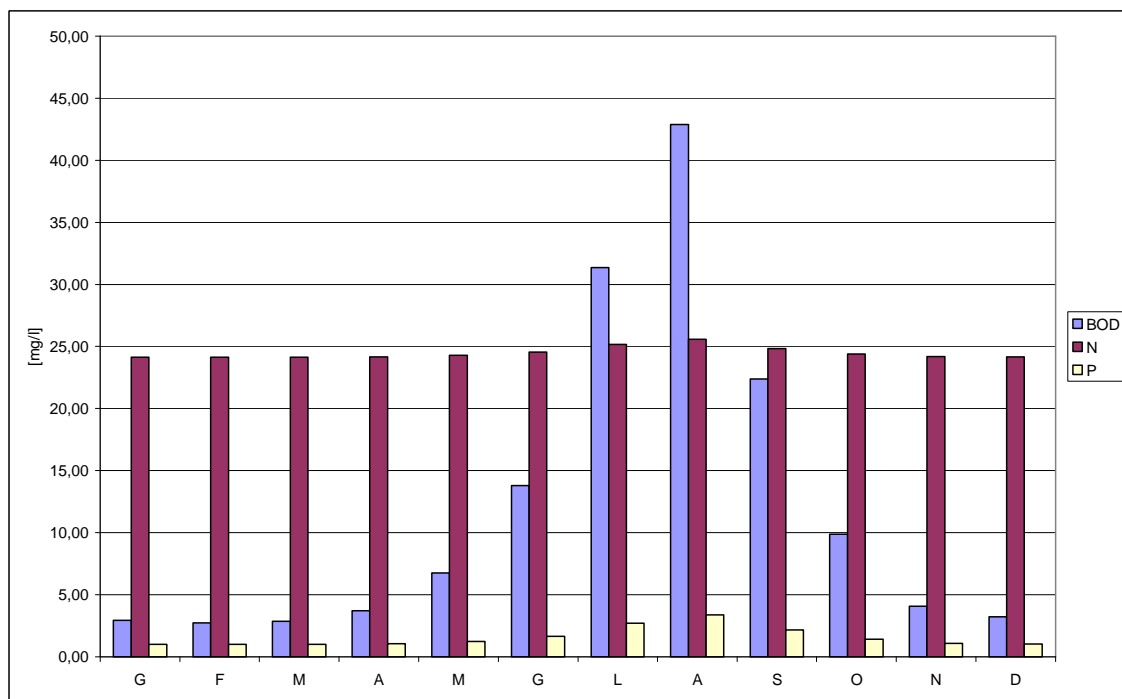


Figura 4.1.3 - Concentrazioni medie mensili acque superficiali

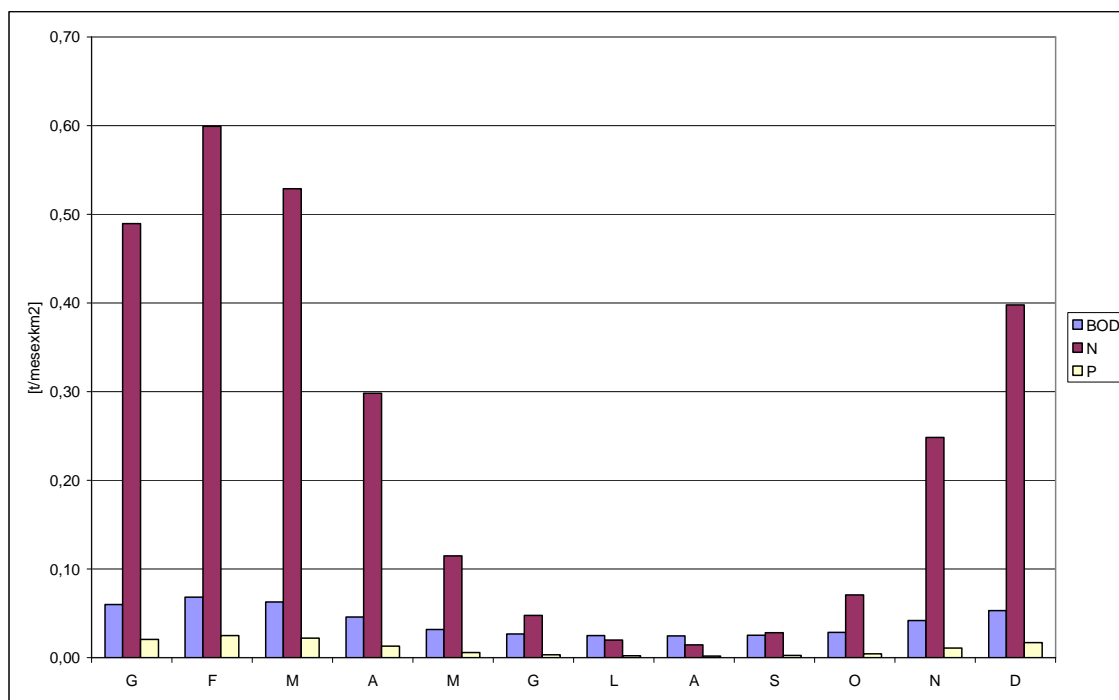


Figura 4.1.4 - Carichi medi mensili acque superficiali

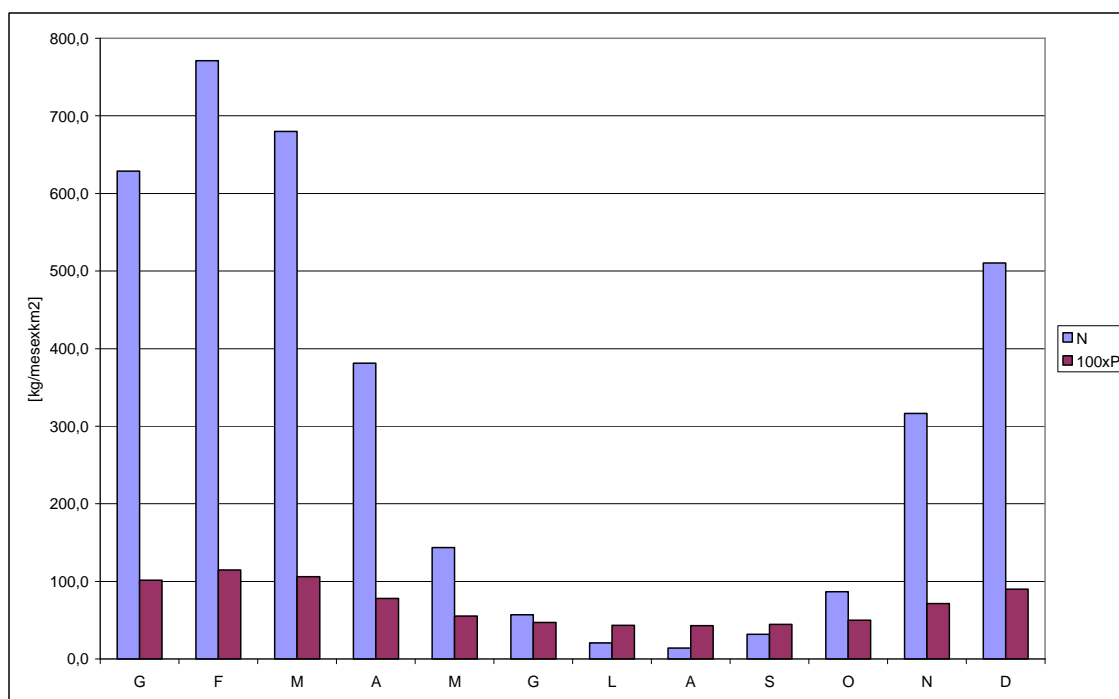


Figura 4.1.5 - Carichi medi mensili acque profonde

Tabella 4.1.1 - Carichi potenziali domestici in fognatura

Comune	ID_IMP	Pop. Istat	Fluttuanti	Totale	Case sparse	Pop netto cs	% fognati	Ab fognati	% copertura servizio depur	Ab depurati	Ab fog non dep	Ab non fognati
Montevago	A	3.096	700	3.796	16	3.780	100	3.780	-	-	3.780	16
Camporeale	B	3.711	400	4.111	3	4.108	90	3.697	70	2.876	822	414
Roccamena	C	1.796	683	2.479	19	2.460	70	1.722	-	-	1.722	757
Partanna 2 (67%)	D	7.599	1.753	9.352	361	8.991	75	6.743	75	6.743	-	2.609
Poggioreale	E	1.711	60	1.771	-	1.771	100	1.771	100	1.771	-	-
Salaparuta	F	1.835	200	2.035	-	2.035	100	2.035	100	2.035	-	-

Impianto di depurazione	ID_IMP	In funzione	Tipologia
Montevago	A	NO	3
Camporeale	B	SI	2
Roccamena	C	NO	2
Partanna 2 (67%)	D	SI	2
Poggioreale	E	SI	2
Salaparuta	F	SI	2

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

Segue.....

.....Tabella 4.1.1

Apporto pro-capite (g/ab*giorno)		BOD	N	P
		60	12	2
Comune	Pop netto cs	BOD	N	P
Montevago	3.780	226.800	45.360	7.560
Camporeale	4.108	246.480	49.296	8.216
Roccamena	2.460	147.600	29.520	4.920
Partanna 2 (67%)	8.991	539.460	107.892	17.982
Poggioreale	1.771	106.260	21.252	3.542
Salaparuta	2.035	122.100	24.420	4.070
Carichi domestici (g/giorno)		1.388.700	277.740	46.290
Carichi domestici (t/anno)		506,88	101,38	16,90

Tabella 4.1.2 - Carichi potenziali di origine produttiva

		gBOD/giorno	tBOD/anno		kgN/giorno	tN/anno
Comune	Abitanti equivalenti	BOD	BOD	Addetti	N	N
Montevago	2.423	130.839	47,76	90	0,9	0,33
Camporeale	2.109	113.884	41,57	150	1,5	0,55
Roccamena	27	1.472	0,54	33	0,33	0,12
Partanna 2 (67%)	6.481	349.995	127,75	144,72	1,4472	0,53
Poggioreale	988	53.366	19,48	13	0,13	0,05
Salaparuta	1.800	97.220	35,49	25	0,25	0,09
Scarichi produttivi in fognatura						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Montevago	23,88	0,164	0,14			
Camporeale	20,78	0,274	0,15			
Roccamena	0,27	0,060	0,09			
Partanna 2 (67%)	63,87	0,264	0,33			
Poggioreale	9,74	0,024	0,06			
Salaparuta	17,74	0,046	0,07			
TOTALE	136,29	0,83	0,84			
Scarichi produttivi nei corpi idrici						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Montevago	23,88	0,164	0,14			
Camporeale	20,78	0,274	0,15			
Roccamena	0,27	0,060	0,09			
Partanna 2 (67%)	63,87	0,264	0,33			
Poggioreale	9,74	0,024	0,06			
Salaparuta	17,74	0,046	0,07			
TOTALE	136,29	0,83	0,84			

Tabella 4.1.3 - Sversamenti da scaricatori di piena

aree urbane nel bacino	698,4	ha	
coeff. di afflusso	0,7		
precipitazione media annua	654,668	mm/anno	
	BOD	N	P
Masse medie (kg/ha*mm)	0,297	0,032	0,01
Carichi (kg/anno)	95.052	10.241	3.200
Carichi (t/anno)	95,1	10,2	3,2

Tabella 4.1.4 - Carichi potenziali diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	227733	45546,6	7591,1
Carico potenziale (t/anno)	83,12	16,62	2,77

Tabella 4.1.5 - Carichi potenziali diffusi di origine agricola

Tipologia	Area (ha)	Apporto N	Apporto P	N (kg/anno)	P (kg/anno)
agricolo misto	1938,13	120	50	232575,6	96906,5
arboree IR	6953,99	110	35	764938,9	243389,65
arboree NI	8921,17	100	20	892117	178423,4
corpi idrici	0,01	0	0	0	0
naturale	4028,26	0	0	0	0
prati IR	0,00	70	60	0	0
prati NI	2196,49	40	30	87859,6	65894,7
seminativi IR	3147,30	100	30	314730	94419
seminativi NI	21797,59	200	45	4359518	980891,55
urbano	698,37	0	0	0	0
sup. totale	49681,31				
sommano				6.651.739	1.659.925
				kg/anno	
				N	P
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				6651,74	1659,92
Percentuale di assimilazione delle piante				80%	97%
Percentuale per carico in falda				26,0%	0,1%
TOTALE Carico da fertilizzante acque superficiali				1330,35	49,80
TOTALE Carico da fertilizzante in falda				1729,45	1,66
				t/anno	

Tabella 4.1.6 - Carichi potenziali diffusi per dilavamento suoli incolti e deposizione atmosferica

Tipologia	Area (ha)	N (kg/haxanno)	P (kg/haxanno)	N (t/anno)	P (t/anno)
naturale	4028,26	20	4	81	16
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				81	16
coeff. di riduzione acque superficiali				0,20	0,03
coeff. di riduzione acque profonde				0,26	0,001
TOTALE Carico in acque superficiali				16,11	0,48
TOTALE Carico in acque profonde				20,95	0,02

Tabella 4.1.7 - Carichi potenziali diffusi di origine zootecnica

					Carico per comune			Carico area del comune nel bacino		
Comune	Provincia	Ab - Superficie in bacino (ha)	Ac - Superficie Comune (ha)	Ab/Ac	BOD	N	P	BOD	N	P
Camporeale	PA	1395,1	3793,2	0,3678	25.879	6.494	923	9.518	2.388	339
Castelvetrano	TP	4501,1	20502,6	0,2195	199.688	28.901	4.707	43.839	6.345	1.033
Contessa Entellina	PA	4135,5	13667,9	0,3026	436.132	115.710	16.623	131.959	35.010	5.030
Corleone	PA	210,0	22884,0	0,0092	646.635	184.185	25.655	5.934	1.690	235
Gibellina	TP	878,7	4444,8	0,1977	302.413	73.948	21.767	59.781	14.618	4.303
Menfi	AG	821,7	11315,4	0,0726	260.900	39.129	7.318	18.947	2.842	531
Monreale	PA	15856,3	52743,3	0,3006	337.846	90.874	16.015	101.567	27.319	4.815
Montevago	AG	3199,6	3311,8	0,9661	45.006	11.155	1.589	43.482	10.777	1.536
Partanna	TP	4558,5	8328,9	0,5473	157.045	21.986	3.590	85.952	12.033	1.965
Piana degli Albanesi	PA	1116,6	6480,2	0,1723	97.202	25.226	3.578	16.749	4.347	617
Poggioreale	TP	3560,0	3690,9	0,9645	111.660	16.276	2.628	107.701	15.699	2.535
Roccamena	PA	1669,4	3325,7	0,5020	59.809	12.106	1.799	30.023	6.077	903
Salaparuta	TP	4160,9	4166,6	0,9986	96.057	17.041	2.614	95.924	17.017	2.610
Sambuca di Sicilia	AG	41,2	9633,1	0,0043	155.240	31.305	4.654	665	134	20
San Cipirello	PA	272,6	2103,5	0,1296	27.406	4.921	1.190	3.552	638	154
Santa Margherita di Belice	AG	3183,0	6713,9	0,4741	166.606	24.888	4.874	78.987	11.799	2.311
Santa Ninfa	TP	121,4	6469,7	0,0188	177.035	27.510	6.301	3.322	516	118
					TOTALE Carico zootecnico (kg/anno)			837.902	169.250	29.055
					TOTALE Carico zootecnico (t/anno)			837,90	169,25	29,05
					coeff. di riduzione acque superficiali			0,01	0,17	0,03
					coeff. di riduzione acque profonde			0	0,26	0,001
					TOTALE Carico in acque superficiali			8,38	28,77	0,87
					TOTALE Carico in acque profonde			0,00	44,00	0,03

Tabella 4.1.8 - Carichi effettivi concentrati di origine domestica

Impianto	ID_IMP	In funzione	Tipologia	Codice	Tipologia
Montevago	A	NO	3	0	Trattamento preliminare
Camporeale	B	SI	2	1	Trattamento primario o Imhoff
Roccamena	C	NO	2	2	Trattamento secondario
Partanna 2 (67%)	D	SI	2	3	Trattamenti terziari
Poggioreale	E	SI	2		
Salaparuta	F	SI	2		
DEPURATI					

Comune	Abitanti	BOD	N	P	ID_IMP
Montevago	-	-	-	-	A
Camporeale	2.876	6,30	10,08	3,36	B
Roccamena	-	-	-	-	C
Partanna 2 (67%)	6.743	14,77	23,63	7,88	D
Poggioreale	1.771	3,88	6,21	2,07	E
Salaparuta	2.035	4,46	7,13	2,38	F
Totale carichi domestici (t/anno)		29,40	47,04	15,68	

RENDIMENTI RIMOZIONE		
0,9	0,8	0,8
0,9	0,2	0,2
0,9	0,2	0,2
0,9	0,2	0,2
0,9	0,2	0,2
0,9	0,2	0,2

Segue.....

.....Tabella 4.1.8

FOGNATI NON DEPURATI					coeff. di riduzione			
Comune	Abitanti	BOD	N	P	Distanza (km)	0,018	0,025	0,033
Montevago	3.780	82,78	16,56	5,52	27,37	0,611	0,505	0,405
Camporeale	822	17,99	3,60	1,20	55,72	0,367	0,248	0,159
Roccamena	1.722	37,71	7,54	2,51	55,16	0,371	0,252	0,162
Partanna 2 (67%)	-	-	-	-	19,58	0,703	0,613	0,524
Poggioreale	-	-	-	-	34,85	0,534	0,418	0,317
Salaparuta	-	-	-	-	32,84	0,554	0,440	0,338
Totale carichi domestici (t/anno)		138,49	27,70	9,23				
DEPURATI AL RICETTORE								
Comune	BOD	N	P					
Montevago	-	-	-					
Camporeale	2,31	2,50	0,53					
Roccamena	-	-	-					
Partanna 2 (67%)	10,38	14,48	4,13					
Poggioreale	2,07	2,60	0,65					
Salaparuta	2,47	3,14	0,80					
Totale carichi domestici (t/anno)	17,23	22,72	6,12					
FOGNATI NON DEPURATI AL RICETTORE								
Comune	BOD	N	P					
Montevago	50,58	8,35	2,24					
Camporeale	6,60	0,89	0,19					
Roccamena	13,97	1,90	0,41					
Partanna 2 (67%)	-	-	-					
Poggioreale	-	-	-					
Salaparuta	-	-	-					
Totale carichi domestici (t/anno)	71,16	11,15	2,83					

Tabella 4.1.9 - Carichi effettivi concentrati di origine produttiva

carichi produttivi potenziali						
Comune	carichi in fognatura (t/anno)			carichi non in fognatura (t/anno)		
	BOD	N	P	BOD	N	P
Montevago	23,88	0,16	0,14	23,88	0,16	0,14
Camporeale	20,78	0,27	0,15	20,78	0,27	0,15
Roccamena	0,27	0,06	0,09	0,27	0,06	0,09
Partanna 2 (67%)	63,87	0,26	0,33	63,87	0,26	0,33
Poggioreale	9,74	0,02	0,06	9,74	0,02	0,06
Salaparuta	17,74	0,05	0,07	17,74	0,05	0,07
TOTALE	136,29	0,83	0,84	136,29	0,83	0,84
Rendimenti di rimozione						
(sul 100% del carico)			(solo sul 50% del carico)			
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Montevago	0,90	0,80	0,80	0,90	0,20	0,20
Camporeale	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Roccamena	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Partanna 2 (67%)	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Poggioreale	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Salaparuta	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
carichi effettivi						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Montevago	2,39	0,03	0,03	13,13	0,15	0,12
Camporeale	2,08	0,22	0,12	11,43	0,25	0,13
Roccamena	0,03	0,05	0,07	0,15	0,05	0,08
Partanna 2 (67%)	6,39	0,21	0,26	35,13	0,24	0,30
Poggioreale	0,97	0,02	0,05	5,36	0,02	0,06
Salaparuta	1,77	0,04	0,06	9,76	0,04	0,07
carico effettivo totale (t/anno)	13,63	0,57	0,59	74,96	0,75	0,76
carichi al ricettore						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Montevago	1,46	0,02	0,01	8,02	0,07	0,05
Camporeale	0,76	0,05	0,02	4,19	0,06	0,02
Roccamena	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01
Partanna 2 (67%)	4,49	0,13	0,14	24,69	0,15	0,15
Poggioreale	0,52	0,01	0,02	2,86	0,01	0,02
Salaparuta	0,98	0,02	0,02	5,40	0,02	0,02
carico al ricettore totale (t/anno)	8,22	0,24	0,22	45,23	0,32	0,28

Tabella 4.1.10 - Carichi effettivi diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	227733	45546,6	7591,1
Carico potenziale (t/anno)	83,12	16,62	2,77
Rendimenti	1	0,1	0,1
Carico effettivo (t/anno)	0,00	14,96	2,49

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

carichi potenziali (t/anno)				carichi effettivi (t/anno)				carichi al ricettore (t/anno)		
CONCENTRATI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici	506,88	101,38	16,90							
Domestici depurati				29,40	47,04	15,68	acque superficiali	17,23	22,72	6,12
Domestici fognati non depurati				138,49	27,70	9,23	acque superficiali	71,16	11,15	2,83
Produttivi in fognatura	136,29	0,83	0,84	13,63	0,57	0,59	acque superficiali	8,22	0,24	0,22
Produttivi nei corpi idrici	136,29	0,83	0,84	74,96	0,75	0,76	acque superficiali	45,23	0,32	0,28
Scaricatori di piena	95,05	10,24	3,20	95,05	10,24	3,20	acque superficiali	95,05	10,24	3,20
DIFFUSI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici non fognati	83,12	16,62	2,77	0,00	14,96	2,49	acque profonde	0,00	14,96	2,49
Fertilizzanti	0,00	6651,74	1659,92	0,00	1330,35	49,80	acque superficiali	0,00	1330,35	49,80
				0,00	1729,45	1,66	acque profonde	0,00	1729,45	1,66
Dilavamento e deposizioni	0,00	80,57	16,11	0,00	16,11	0,48	acque superficiali	0,00	16,11	0,48
				0,00	20,95	0,02	acque profonde	0,00	20,95	0,02
Zootecnico	837,90	169,25	29,05	8,38	28,77	0,87	acque superficiali	8,38	28,77	0,87
				0,00	44,00	0,03	acque profonde	0,00	44,00	0,03

Segue.....

..... Tabella 4.1.11

Tabella 11

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici depurati	17,23	22,72	6,12		7	2	10
Domestici fognati non depurati	71,16	11,15	2,83		29	1	4
Produttivo in fognatura	8,22	0,24	0,22		3	0	0
Produttivo nei corpi idrici	45,23	0,32	0,28		18	0	0
Scaricatori	95,05	10,24	3,20		39	1	5
Fertilizzanti	0,00	1330,35	49,80		0	94	78
Dilavamento e deposizioni	0,00	16,11	0,48		0	1	1
Zootecnico	8,38	28,77	0,87		3	2	1
Totale (t/anno)	245,27	1419,90	63,81		100	100	100
Acque profonde	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici non fognati	0,00	14,96	2,49			1	59
Fertilizzanti	0,00	1729,45	1,66			96	40
Dilavamento e deposizioni	0,00	20,95	0,02			1	0
Zootecnico	0,00	44,00	0,03			2	1
Totale (t/anno)	0,00	1809,37	4,20			100	100

Tabella 4.1.12 - Indicatori relativi al corpo idrico fluviale

superficie bacino portate medie mensili (mm/mese) (mc/mese) Qb+Qn				49681,31 ha			acque superficiali c.con. c.dif. c.tot. (tBOD/mese)			acque profonde c.con. c.dif. c.tot. (tBOD/mese)			acque superficiali c.con. c.dif. c.tot. (tN/mese)			acque profonde c.con. c.dif. c.tot. (tN/mese)			acque superficiali c.con. c.dif. c.tot. (tP/mese)			acque profonde c.con. c.dif. c.tot. (tP/mese)					
G	20,07	9.970.724	10.072.385	11,82	17,94	29,76	0,00	0,00	0,00	2,87	240,32	243,19	0,00	312,50	312,50	0,79	9,43	10,22	0,00	0,50	0,50	0,79	11,57	12,36	0,00	0,57	0,57
F	24,62	12.233.651	12.335.311	11,82	22,01	33,83	0,00	0,00	0,00	2,87	294,87	297,74	0,00	383,15	383,15	0,79	10,19	10,98	0,00	0,53	0,53	0,79	5,70	6,49	0,00	0,39	0,39
M	21,70	10.779.282	10.880.943	11,82	19,40	31,22	0,00	0,00	0,00	2,87	259,81	262,68	0,00	337,75	337,75	0,79	2,12	2,91	0,00	0,27	0,27	0,79	0,82	1,61	0,00	0,23	0,23
A	12,13	6.026.477	6.128.137	11,82	10,84	22,66	0,00	0,00	0,00	2,87	145,26	148,13	0,00	189,38	189,38	0,79	0,28	1,06	0,00	0,22	0,22	0,79	0,17	0,96	0,00	0,21	0,21
M	4,52	2.244.939	2.346.599	11,82	4,04	15,86	0,00	0,00	0,00	2,87	54,11	56,98	0,00	71,33	71,33	0,79	0,44	1,23	0,00	0,22	0,22	0,79	0,04	1,23	0,00	0,22	0,22
G	1,75	868.778	970.438	11,82	1,56	13,38	0,00	0,00	0,00	2,87	20,94	23,81	0,00	28,37	28,37	0,79	1,27	2,05	0,00	0,25	0,25	0,79	1,27	2,05	0,00	0,25	0,25
L	0,59	291.976	393.636	11,82	0,53	12,35	0,00	0,00	0,00	2,87	7,04	9,91	0,00	10,36	10,36	0,79	4,73	5,51	0,00	0,36	0,36	0,79	4,73	5,51	0,00	0,36	0,36
A	0,37	181.591	283.251	11,82	0,33	12,15	0,00	0,00	0,00	2,87	4,38	7,25	0,00	6,92	6,92	0,79	7,64	8,43	0,00	0,45	0,45	0,79	7,64	8,43	0,00	0,45	0,45
S	0,93	463.885	565.545	11,82	0,83	12,65	0,00	0,00	0,00	2,87	11,18	14,05	0,00	15,73	15,73	0,79	8,43	9,43	0,00	0,50	0,50	0,79	8,43	9,43	0,00	0,50	0,50
O	2,70	1.339.962	1.441.622	11,82	2,41	14,23	0,00	0,00	0,00	2,87	32,30	35,17	0,00	43,08	43,08	0,79	9,43	10,22	0,00	0,57	0,57	0,79	9,43	10,22	0,00	0,57	0,57
N	10,06	4.999.049	5.100.709	11,82	9,00	20,82	0,00	0,00	0,00	2,87	120,49	123,36	0,00	157,30	157,30	0,79	10,19	10,98	0,00	0,53	0,53	0,79	10,19	10,98	0,00	0,53	0,53
D	<u>16,27</u>	<u>8.080.961</u>	<u>8.182.621</u>	<u>11,82</u>	<u>14,54</u>	<u>26,36</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>2,87</u>	<u>194,78</u>	<u>197,64</u>	<u>0,00</u>	<u>253,51</u>	<u>253,51</u>	<u>0,79</u>	<u>7,64</u>	<u>8,43</u>	<u>0,00</u>	<u>0,45</u>	<u>0,45</u>	<u>0,79</u>	<u>7,64</u>	<u>8,43</u>	<u>0,00</u>	<u>0,45</u>	<u>0,45</u>
tot.	115,70	57.481.276	58.701.198	141,84	103,43	245,27	0,00	0,00	0,00	34,42	1385,47	1419,90	0,00	1809,37	1809,37	9,45	54,35	63,81	0,00	4,20	4,20	9,45	54,35	63,81	0,00	4,20	4,20

Portata nera Qn (mc/mese):	101.660	acque superficiali									acque profonde											
		conc. medie (mg/l)			car. sup.(t/mesexkm²)			car. sup.(kg/mesexkm²)														
		BOD	N	P	BOD	N	P	BOD	N	100xP												
G		2,95	24,14	1,01	0,06	0,49	0,02	0,00	629,0	101,4												
F		2,74	24,14	1,00	0,07	0,60	0,02	0,00	771,2	114,9												
M		2,87	24,14	1,01	0,06	0,53	0,02	0,00	679,8	106,2												
A		3,70	24,17	1,06	0,05	0,30	0,01	0,00	381,2	77,8												
M		6,76	24,28	1,24	0,03	0,11	0,01	0,00	143,6	55,2												
G		13,79	24,53	1,66	0,03	0,05	0,00	0,00	57,1	47,0												
L		31,36	25,17	2,70	0,02	0,02	0,00	0,00	20,9	43,6												
A		42,88	25,58	3,39	0,02	0,01	0,00	0,00	13,9	42,9												
S		22,38	24,84	2,17	0,03	0,03	0,00	0,00	31,7	44,6												
O		9,87	24,39	1,43	0,03	0,07	0,00	0,00	86,7	49,8												
N		4,08	24,19	1,08	0,04	0,25	0,01	0,00	316,6	71,7												
D		3,22	24,15	1,03	<u>0,05</u>	<u>0,40</u>	<u>0,02</u>	0,00	510,3	90,1												
					0,49	2,86	0,13	0,00	3641,9	845,1												

4.1.1.2 Laghi artificiali

Garcia (R19057LA001)

Il carico organico prodotto a scala di bacino (Tabella 4.1.23 e Figura 4.1.6) è addebitabile principalmente alle attività urbane; infatti la frazione maggiore deriva dagli scarichi di origine urbana sottoposti a trattamento (53%), mentre non trascurabili sono i contributi dovuti agli scarichi urbani non depurati (15%) e agli scaricatori di piena (13%).

Il carico trofico (Tabella 4.1.23 e Figura 4.1.6) deriva invece fondamentalmente dal dilavamento delle aree coltivate, che contribuisce rispettivamente per il 90% e il 74% del carico totale di azoto e fosforo prodotto a scala di bacino.

Il carico trofico riversato nel sottosuolo (Tabella 4.1.23 e Figura 4.1.7) deriva in maggior modo dal dilavamento delle aree coltivate, che contribuiscono per il 92% e il 59% rispettivamente del carico totale di azoto e fosforo riversato nel sottosuolo; per il fosforo ulteriore contributo non trascurabile deriva dagli scarichi domestici non allacciati alle reti fognarie (38%).

In termini di contributi specifici, le concentrazioni calcolate per le acque superficiali (Tabella 4.1.24 e Figura 4.1.8) evidenziano valori medi di BOD alla sezione di sbarramento, principalmente dovuti alla diluizione in alveo degli scarichi concentrati di origine urbana, anche non depurati, garantita dai deflussi di origine meteorica.

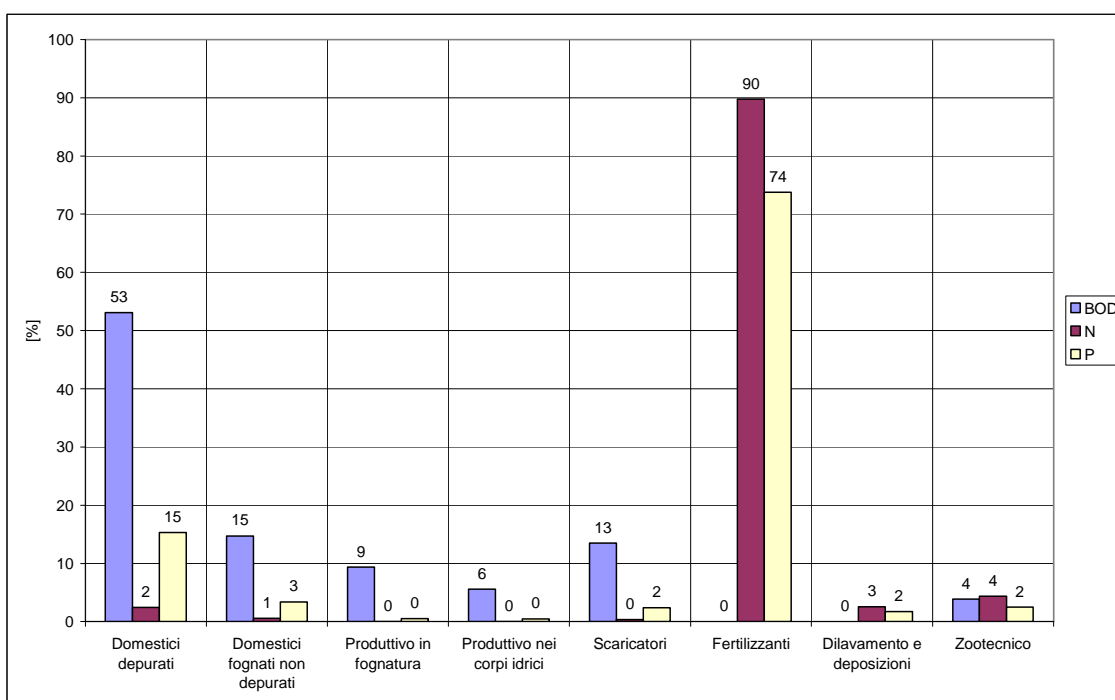


Figura 4.1.6 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque superficiali (in %)

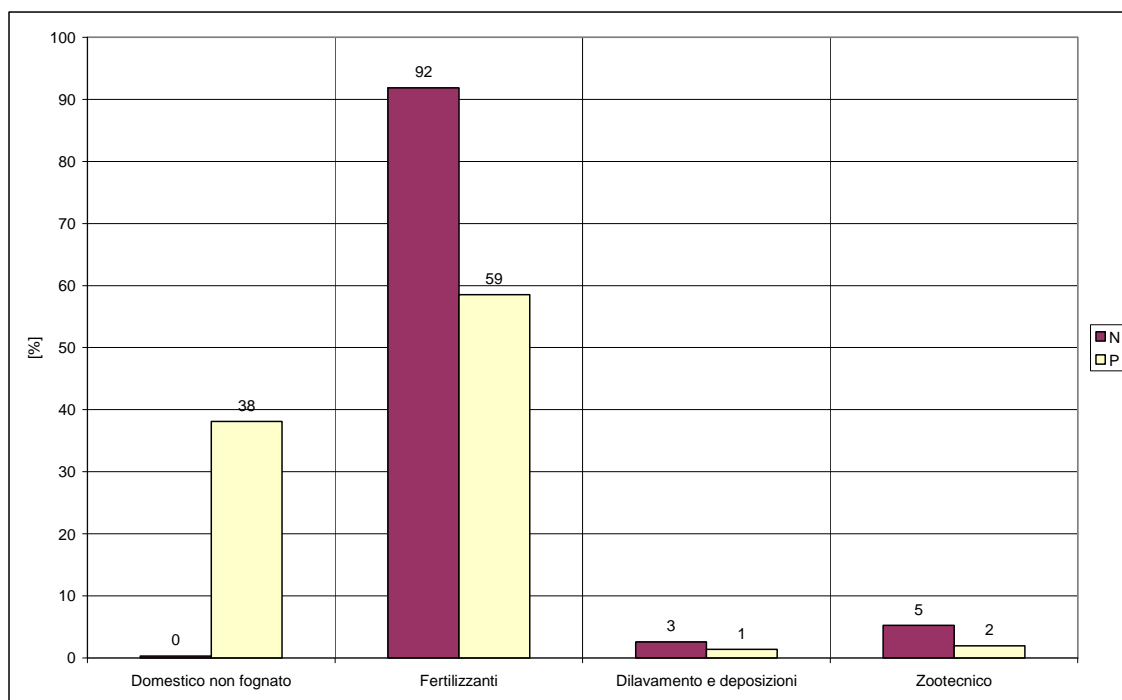


Figura 4.1.7 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque profonde (in %)

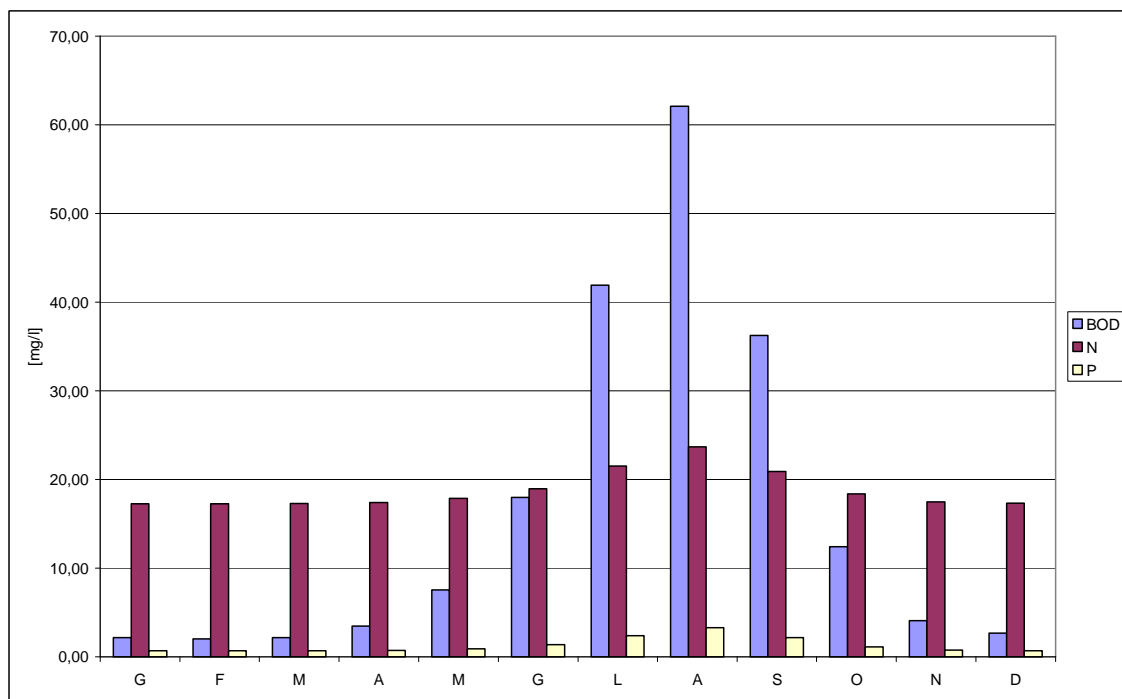


Figura 4.1.8 - Concentrazioni medie mensili acque superficiali

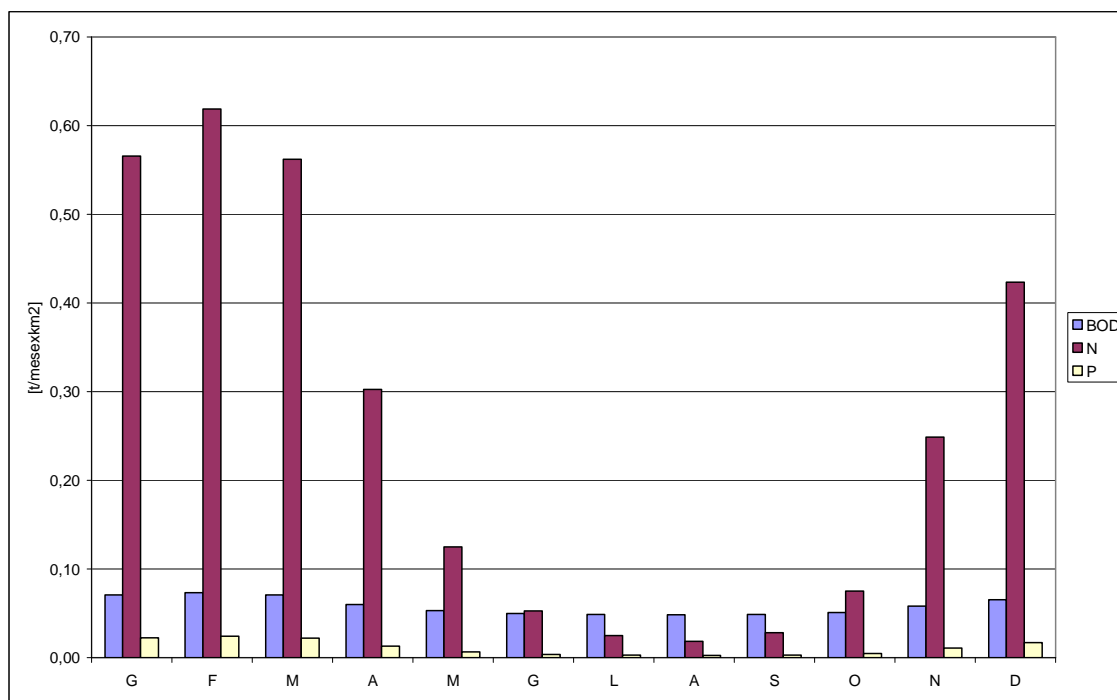


Figura 4.1.9 - Carichi medi mensili acque superficiali

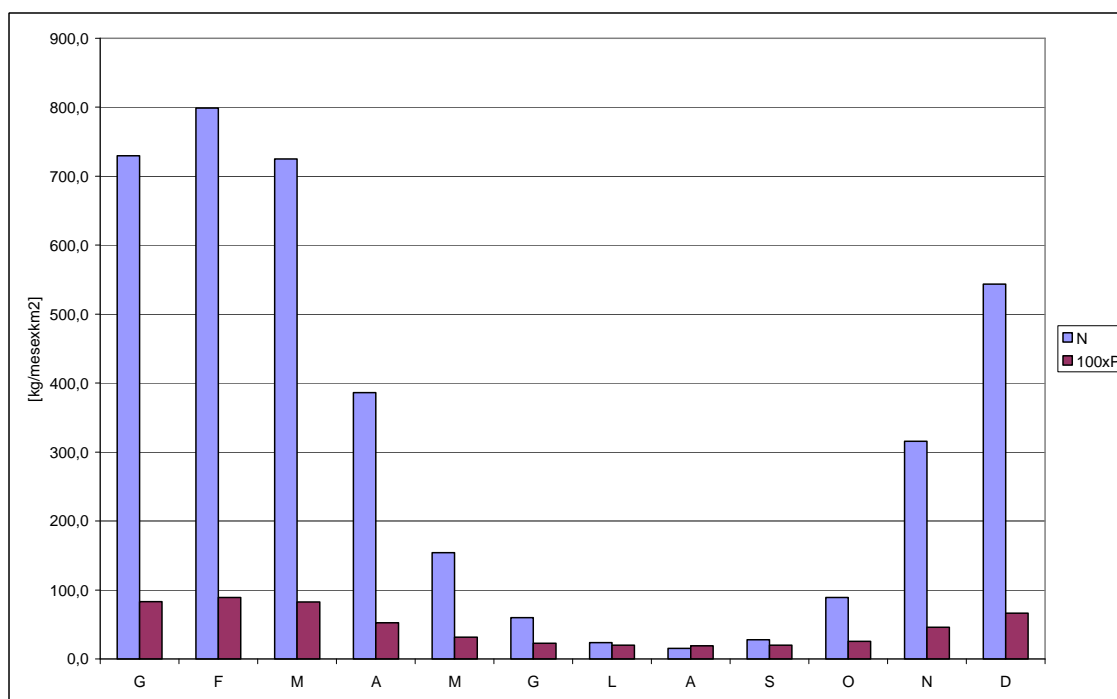


Figura 4.1.10 - Carichi medi mensili acque profonde

Tabella 4.1.13 - Carichi potenziali domestici in fognatura

Comune	ID_IMP	Pop. Istat	Fluttuanti	Totale	Case sparse	Pop netto cs	% fognati	Ab fognati	% copertura servizio depur	Ab depurati	Ab fog non dep	Ab non fognati
Campofiorito	A	1.364	140	1.504	64	1.440	100	1.440	-	-	1.440	64
Contessa Entellina 1 (97%)	B	1.858	291	2.149	7	2.142	90	1.928	90	1.928	-	221
Corleone	C	11.324	200	11.524	387	11.137	96	10.692	85	9.466	1.225	832

Impianto di depurazione	ID_IMP	In funzione	Tipologia
Campofiorito	A	NO	-
Contessa Entellina 1 (97%)	B	SI	2
Corleone	C	SI	0

Codice

Tipologia

0

Trattamento preliminare

1

Trattamento primario o Imhoff

2

Trattamento secondario

3

Trattamenti terziari

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

Comune	Pop netto cs	BOD	N	P
Campofiorito	1.440	86.400	17.280	2.880
Contessa Entellina 1 (97%)	2.142	128.520	25.704	4.284
Corleone	11.137	668.220	133.644	22.274

Carichi domestici (g/giorno)	883.140	176.628	29.438
Carichi domestici (t/anno)	322,35	64,47	10,74

Codice Tipologia

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

Tabella 4.1.14 - Carichi potenziali di origine produttiva

		gBOD/giorno	tBOD/anno		kgN/giorno	tN/anno
Comune	Abitanti equivalenti	BOD	BOD	Addetti	N	N
Campofiorito	383	20.673	7,55	22	0,22	0,08
Contessa Entellina 1 (97%)	240	12.942	4,72	49,47	0,4947	0,18
Corleone	3.389	182.980	66,79	256	2,56	0,93
Scarichi produttivi in fognatura						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Campofiorito	3,77	0,040	0,05			
Contessa Entellina 1 (97%)	2,36	0,090	0,08			
Corleone	33,39	0,467	0,41			
TOTALE	39,53	0,60	0,54			
Scarichi produttivi nei corpi idrici						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Campofiorito	3,77	0,040	0,05			
Contessa Entellina 1 (97%)	2,36	0,090	0,08			
Corleone	33,39	0,467	0,41			
TOTALE	39,53	0,60	0,54			

Tabella 4.1.15 - Sversamenti da scaricatori di piena

aree urbane nel bacino	217,7	ha	
coeff. di afflusso	0,7		
precipitazione media annua	716,893	mm/anno	
	BOD	N	P
Masse medie (kg/ha*mm)	0,297	0,032	0,01
Carichi (kg/anno)	32.452	3.497	1.093
Carichi (t/anno)	32,5	3,5	1,1

Tabella 4.1.16 - Carichi potenziali diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	67060,8	13412,16	2235,36
Carico potenziale (t/anno)	24,48	4,90	0,82

Tabella 4.1.17 - Carichi potenziali diffusi di origine agricola

Tipologia	Area (ha)	Apporto N	Apporto P	N (kg/anno)	P (kg/anno)
agricolo misto	714,18	120	50	85701,6	35709
arboree IR	1417,99	110	35	155978,9	49629,65
arboree NI	2302,35	100	20	230235	46047
corpi idrici	298,28	0	0	0	0
naturale	6654,03	0	0	0	0
prati IR	0,00	70	60	0	0
prati NI	1689,37	40	30	67574,8	50681,1
seminativi IR	662,06	100	30	66206	19861,8
seminativi NI	20549,96	200	45	4109992	924748,2
urbano	217,74	0	0	0	0
sup. totale	34505,96				
sommano				4.715.688	1.126.677
				kg/anno	
				N	P
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				4715,69	1126,68
Percentuale di assimilazione delle piante				80%	97%
Percentuale per carico in falda				26,0%	0,1%
TOTALE Carico da fertilizzante acque superficiali				943,14	33,80
TOTALE Carico da fertilizzante in falda				1226,08	1,13
				t/anno	

Tabella 4.1.18 - Carichi potenziali diffusi per dilavamento suoli incolti e deposizione atmosferica

Tipologia	Area (ha)	N (kg/haxanno)	P (kg/haxanno)	N (t/anno)	P (t/anno)
naturale	6654,03	20	4	133	27
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				133	27
coeff. di riduzione acque superficiali				0,20	0,03
coeff. di riduzione acque profonde				0,26	0,001
TOTALE Carico in acque superficiali				26,62	0,80
TOTALE Carico in acque profonde				34,60	0,03

Tabella 4.1.19 - Carichi potenziali diffusi di origine zootecnica

					Carico per comune			Carico area del comune nel bacino		
Comune	Provincia	Ab - Superficie in bacino (ha)	Ac - Superficie Comune (ha)	Ab/Ac	BOD	N	P	BOD	N	P
Bisacquino	PA	4524,5	6398,8	0,7071	207.662	68.574	9.309	146.834	48.487	6.582
Campofiorito	PA	2162,2	2162,2	1,0000	77.943	25.724	3.587	77.943	25.724	3.587
Contessa Entellina	PA	5777,4	13667,9	0,4227	436.132	115.710	16.623	184.353	48.910	7.027
Corleone	PA	16438,3	22884,0	0,7183	646.635	184.185	25.655	464.498	132.306	18.429
Giuliana	PA	39,1	2401,3	0,0163	203.913	51.106	7.287	3.324	833	119
Godrano	PA	18,5	3875,3	0,0048	232.644	75.527	10.404	1.113	361	50
Monreale	PA	3848,5	52743,3	0,0730	337.846	90.874	16.015	24.652	6.631	1.169
Poggioreale	TP	41,2	3690,9	0,0112	111.660	16.276	2.628	1.246	182	29
Roccamena	PA	1656,3	3325,7	0,4980	59.809	12.106	1.799	29.786	6.029	896
					TOTALE Carico zootecnico (kg/anno)			933.748	269.463	37.887
					TOTALE Carico zootecnico (t/anno)			933,75	269,46	37,89
					coeff. di riduzione acque superficiali			0,01	0,17	0,03
					coeff. di riduzione acque profonde			0	0,26	0,001
					TOTALE Carico in acque superficiali			9,34	45,81	1,14
					TOTALE Carico in acque profonde			0,00	70,06	0,04

Tabella 4.1.20 - Carichi effettivi concentrati di origine domestica

Impianto	ID_IMP	In funzione	Tipologia	Codice	Tipologia
Campofiorito	A	NO	-	0	Trattamento preliminare
Contessa Entellina 1 (97%)	B	SI	2	1	Trattamento primario o Imhoff
Corleone	C	SI	0	2	Trattamento secondario
DEPURATI				3	Trattamenti terziari

Comune	Abitanti	BOD	N	P	ID_IMP
Campofiorito	-	-	-	-	A
Contessa Entellina 1 (97%)	1.928	4,22	6,76	2,25	B
Corleone	9.466	207,32	41,46	13,82	C

RENDIMENTI RIMOZIONE		
0	0	0
0,9	0,2	0,2
0	0	0

Totale carichi domestici (t/anno)		211,54	48,22	16,07
-----------------------------------	--	--------	-------	-------

Segue.....

.....Tabella 4.1.20

FOGNATI NON DEPURATI					coeff. di riduzione			
Comune	Abitanti	BOD	N	P	Distanza (km)	0,018	0,025	0,033
Campofiorito	1.440	31,54	6,31	2,10	27,43	0,610	0,504	0,405
Contessa Entellina 1 (97%)	-	-	-	-	10,79	0,823	0,764	0,700
Corleone	1.225	26,83	5,37	1,79	28,33	0,601	0,492	0,393
Totale carichi domestici (t/anno)		58,37	11,67	3,89				
DEPURATI AL RICETTORE								
Comune	BOD	N	P					
Campofiorito	-	-	-					
Contessa Entellina 1 (97%)	3,48	5,16	1,58					
Corleone	124,49	20,42	5,43					
Totale carichi domestici (t/anno)	127,97	25,58	7,00					
FOGNATI NON DEPURATI AL RICETTORE								
Comune	BOD	N	P					
Campofiorito	19,25	3,18	0,85					
Contessa Entellina 1 (97%)	-	-	-					
Corleone	16,11	2,64	0,70					
Totale carichi domestici (t/anno)	35,36	5,82	1,55					

Tabella 4.1.21 - Carichi effettivi concentrati di origine produttiva

carichi produttivi potenziali						
	carichi in fognatura (t/anno)			carichi non in fognatura (t/anno)		
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Campofiorito	3,77	0,04	0,05	3,77	0,04	0,05
Contessa Entellina 1 (97%)	2,36	0,09	0,08	2,36	0,09	0,08
Corleone	33,39	0,47	0,41	33,39	0,47	0,41
TOTALE	39,53	0,60	0,54	39,53	0,60	0,54
Rendimenti di rimozione						
	(sul 100% del carico)			(solo sul 50% del carico)		
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Campofiorito	0,00	0,00	0,00	0,90	0,20	0,20
Contessa Entellina 1 (97%)	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Corleone	0,00	0,00	0,00	0,90	0,20	0,20
carichi effettivi						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Campofiorito	3,77	0,04	0,05	2,08	0,04	0,05
Contessa Entellina 1 (97%)	0,24	0,07	0,06	1,30	0,08	0,07
Corleone	33,39	0,47	0,41	18,37	0,42	0,37
carico effettivo totale (t/anno)	37,40	0,58	0,52	21,74	0,54	0,48
carichi al ricettore						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Campofiorito	2,30	0,02	0,02	1,27	0,02	0,02
Contessa Entellina 1 (97%)	0,19	0,06	0,04	1,07	0,06	0,05
Corleone	20,05	0,23	0,16	11,03	0,21	0,14
carico al ricettore totale (t/anno)	22,55	0,31	0,22	13,37	0,29	0,21

Tabella 4.1.22 - Carichi effettivi diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	67060,8	13412,16	2235,36
Carico potenziale (t/anno)	24,48	4,90	0,82
Rendimenti	1	0,1	0,1
Carico effettivo (t/anno)	0,00	4,41	0,73

Tabella 4.1.23 - Sintesi dei carichi rilasciati nelle acque superficiali e profonde

carichi potenziali (t/anno)				carichi effettivi (t/anno)				carichi al ricevitore (t/anno)		
CONCENTRATI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici	322,35	64,47	10,74							
Domestici depurati				211,54	48,22	16,07	acque superficiali	127,97	25,58	7,00
Domestici fognati non depurati				58,37	11,67	3,89	acque superficiali	35,36	5,82	1,55
Produttivi in fognatura	39,53	0,60	0,54	37,40	0,58	0,52	acque superficiali	22,55	0,31	0,22
Produttivi nei corpi idrici	39,53	0,60	0,54	21,74	0,54	0,48	acque superficiali	13,37	0,29	0,21
Scaricatori di piena	32,45	3,50	1,09	32,45	3,50	1,09	acque superficiali	32,45	3,50	1,09
DIFFUSI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici non fognati	24,48	4,90	0,82	0,00	4,41	0,73	acque profonde	0,00	4,41	0,73
Fertilizzanti	0,00	4715,69	1126,68	0,00	943,14	33,80	acque superficiali	0,00	943,14	33,80
				0,00	1226,08	1,13	acque profonde	0,00	1226,08	1,13
Dilavamento e deposizioni	0,00	133,08	26,62	0,00	26,62	0,80	acque superficiali	0,00	26,62	0,80
				0,00	34,60	0,03	acque profonde	0,00	34,60	0,03
Zootecnico	933,75	269,46	37,89	9,34	45,81	1,14	acque superficiali	9,34	45,81	1,14
				0,00	70,06	0,04	acque profonde	0,00	70,06	0,04

Segue.....

..... Tabella 4.1.23

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici depurati	127,97	25,58	7,00		53	2	15
Domestici fognati non depurati	35,36	5,82	1,55		15	1	3
Produttivo in fognatura	22,55	0,31	0,22		9	0	0
Produttivo nei corpi idrici	13,37	0,29	0,21		6	0	0
Scaricatori	32,45	3,50	1,09		13	0	2
Fertilizzanti	0,00	943,14	33,80		0	90	74
Dilavamento e deposizioni	0,00	26,62	0,80		0	3	2
Zootecnico	9,34	45,81	1,14		4	4	2
Totale (t/anno)	241,04	1051,05	45,82		100	100	100
Acque profonde	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici non fognati	0,00	4,41	0,73			0	38
Fertilizzanti	0,00	1226,08	1,13			92	59
Dilavamento e deposizioni	0,00	34,60	0,03			3	1
Zootecnico	0,00	70,06	0,04			5	2
Totale (t/anno)	0,00	1335,15	1,93			100	100

Tabella 4.1.24 - Indicatori relativi al corpo idrico fluviale

superficie bacino portate medie mensili (mm/mese) (mc/mese) Qb+Qn				acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde		
				c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.
				(tBOD/mese)			(tBOD/mese)			(tN/mese)			(tN/mese)			(tP/mese)			(tP/mese)		
G	32,57	11.240.064	11.292.457	16,60	7,89	24,50	0,00	0,00	0,00	2,67	192,50	195,16	0,00	251,74	251,74	0,75	6,96	7,71	0,00	0,29	0,29
F	35,68	12.310.186	12.362.579	16,60	8,65	25,25	0,00	0,00	0,00	2,67	210,82	213,49	0,00	275,67	275,67	0,75	7,62	8,37	0,00	0,31	0,31
M	32,37	11.168.737	11.221.130	16,60	7,84	24,45	0,00	0,00	0,00	2,67	191,27	193,94	0,00	250,14	250,14	0,75	6,91	7,66	0,00	0,28	0,28
A	17,23	5.944.157	5.996.550	16,60	4,17	20,78	0,00	0,00	0,00	2,67	101,80	104,46	0,00	133,30	133,30	0,75	3,68	4,43	0,00	0,18	0,18
M	6,85	2.362.872	2.415.265	16,60	1,66	18,26	0,00	0,00	0,00	2,67	40,47	43,13	0,00	53,21	53,21	0,75	1,46	2,21	0,00	0,11	0,11
G	2,63	906.518	958.912	16,60	0,64	17,24	0,00	0,00	0,00	2,67	15,52	18,19	0,00	20,64	20,64	0,75	0,56	1,31	0,00	0,08	0,08
L	1,01	349.625	402.019	16,60	0,25	16,85	0,00	0,00	0,00	2,67	5,99	8,65	0,00	8,19	8,19	0,75	0,22	0,97	0,00	0,07	0,07
A	0,63	217.508	269.901	16,60	0,15	16,76	0,00	0,00	0,00	2,67	3,73	6,39	0,00	5,23	5,23	0,75	0,13	0,88	0,00	0,07	0,07
S	1,20	413.429	465.822	16,60	0,29	16,89	0,00	0,00	0,00	2,67	7,08	9,75	0,00	9,61	9,61	0,75	0,26	1,01	0,00	0,07	0,07
O	3,94	1.360.147	1.412.540	16,60	0,96	17,56	0,00	0,00	0,00	2,67	23,29	25,96	0,00	30,79	30,79	0,75	0,84	1,59	0,00	0,09	0,09
N	14,07	4.855.774	4.908.167	16,60	3,41	20,01	0,00	0,00	0,00	2,67	83,16	85,83	0,00	108,96	108,96	0,75	3,01	3,75	0,00	0,16	0,16
D	<u>24,27</u>	<u>8.375.122</u>	<u>8.427.515</u>	<u>16,60</u>	<u>5,88</u>	<u>22,49</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>2,67</u>	<u>143,43</u>	<u>146,10</u>	<u>0,00</u>	<u>187,67</u>	<u>187,67</u>	<u>0,75</u>	<u>5,18</u>	<u>5,93</u>	<u>0,00</u>	<u>0,23</u>	<u>0,23</u>
tot.	172,45	59.504.138	60.132.856	199,25	41,79	241,04	0,00	0,00	0,00	31,99	1019,06	1051,05	0,00	1335,15	1335,15	8,99	36,83	45,82	0,00	1,93	1,93

Portata nera Qn (mc/mese):		acque superficiali							acque profonde		
		conc. medie (mg/l)			car. sup.(t/mesexkm ²)				car. sup.(kg/mesexkm ²)		
		BOD	N	P	BOD	N	P		BOD	N	100xP
G		2,17	17,28	0,68	0,07	0,57	0,02		0,00	729,5	82,9
F		2,04	17,27	0,68	0,07	0,62	0,02		0,00	798,9	89,2
M		2,18	17,28	0,68	0,07	0,56	0,02		0,00	724,9	82,5
A		3,47	17,42	0,74	0,06	0,30	0,01		0,00	386,3	52,2
M		7,56	17,86	0,92	0,05	0,12	0,01		0,00	154,2	31,4
G		17,98	18,97	1,37	0,05	0,05	0,00		0,00	59,8	23,0
L		41,91	21,53	2,40	0,05	0,03	0,00		0,00	23,7	19,8
A		62,08	23,68	3,28	0,05	0,02	0,00		0,00	15,2	19,0
S		36,27	20,92	2,16	0,05	0,03	0,00		0,00	27,9	20,1
O		12,43	18,38	1,13	0,05	0,08	0,00		0,00	89,2	25,6
N		4,08	17,49	0,76	0,06	0,25	0,01		0,00	315,8	45,9
D		2,67	17,34	0,70	<u>0,07</u>	<u>0,42</u>	<u>0,02</u>		0,00	543,9	66,3
					0,70	3,05	0,13		0,00	3869,3	558,0

Piana degli Albanesi (R19057LA002)

Il carico organico prodotto a scala di bacino (Tabella 4.1.35 e Figura 4.1.11) è principalmente riconducibile alle attività urbane, che contribuiscono globalmente per il 66% del carico totale a scala di bacino; a tale percentuale contribuiscono gli scarichi di origine urbana depurati e non, rispettivamente per il 15% e 26%, e gli scaricatori di piena per il 25%. Notevole è pure il contributo derivante dalle attività produttive aventi recapito nel corpo idrico (28%).

Il carico trofico (Tabella 4.1.35 e Figura 4.1.11), per quanto riguarda l'azoto, è prodotto maggiormente dal dilavamento delle aree coltivate (68%) e, in secondo luogo, dagli scarichi domestici sottoposti a trattamento (15%). Il carico di fosforo è invece prodotto principalmente da questi ultimi (51%) e dalle acque di dilavamento delle aree coltivate (26%); non trascurabile è pure in questo caso il contributo derivante dagli scarichi urbani non sottoposti a trattamento (11%).

Il carico trofico riversato nel sottosuolo (Tabella 4.1.35 e Figura 4.1.12), per l'azoto, deriva in maggior modo dal dilavamento delle aree coltivate, che contribuiscono per l'85% del carico totale. Per il fosforo, invece, la fonte principale è costituita dagli scarichi domestici non allacciati alle reti fognarie (54%) e, anche in questo caso, alle acque di dilavamento delle aree coltivate (41%).

In termini di contributi specifici, le concentrazioni calcolate per le acque superficiali (Tabella 4.1.36 e Figura 4.1.13) evidenziano valori medi di BOD alla sezione di sbarramento, principalmente dovuti all'apporto significativi di scarichi concentrati di origine urbana anche non depurati, le cui concentrazioni sono solo parzialmente ridotte dalla diluizione garantita dai deflussi di origine meteorica.

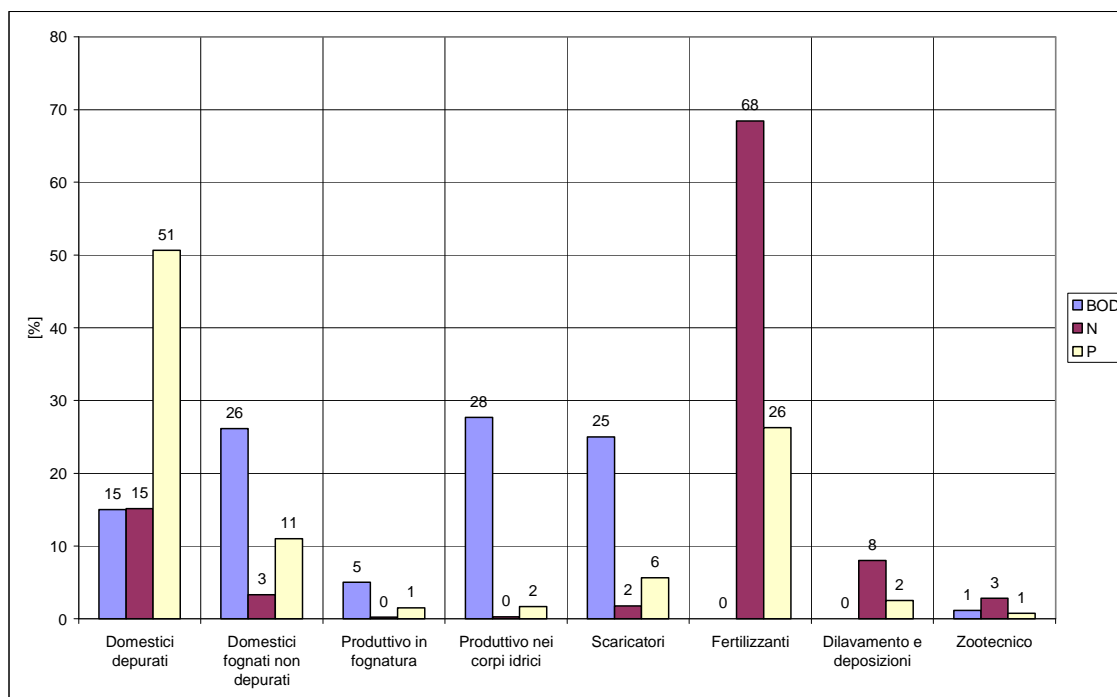


Figura 4.1.11 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque superficiali (in %)

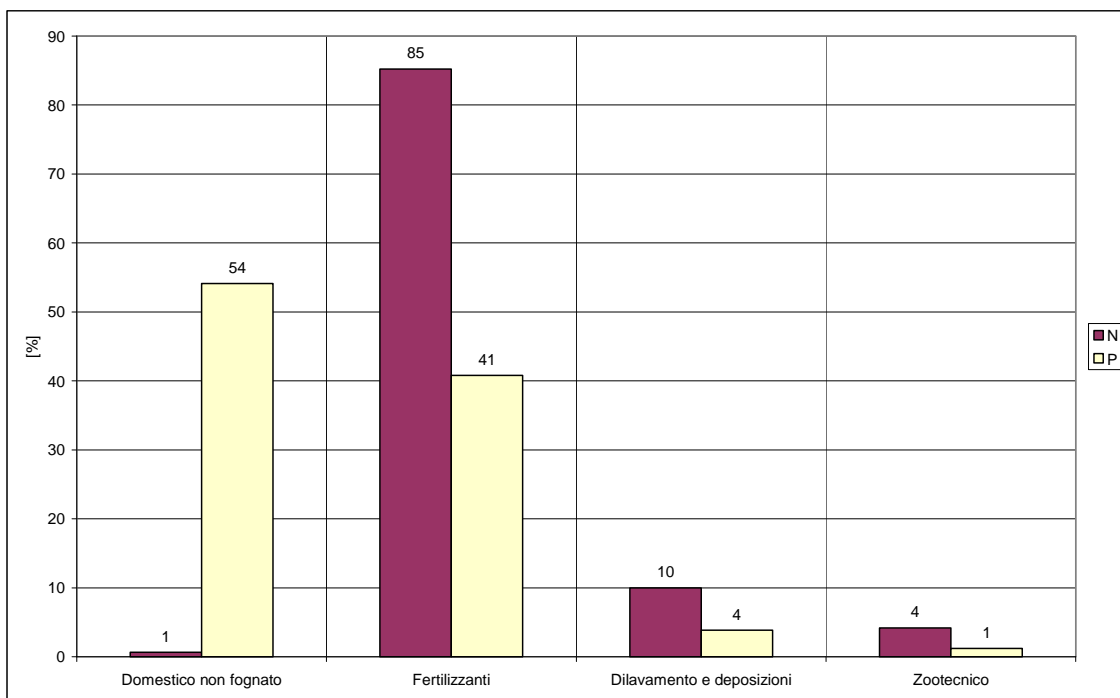


Figura 4.1.12 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque profonde (in %)

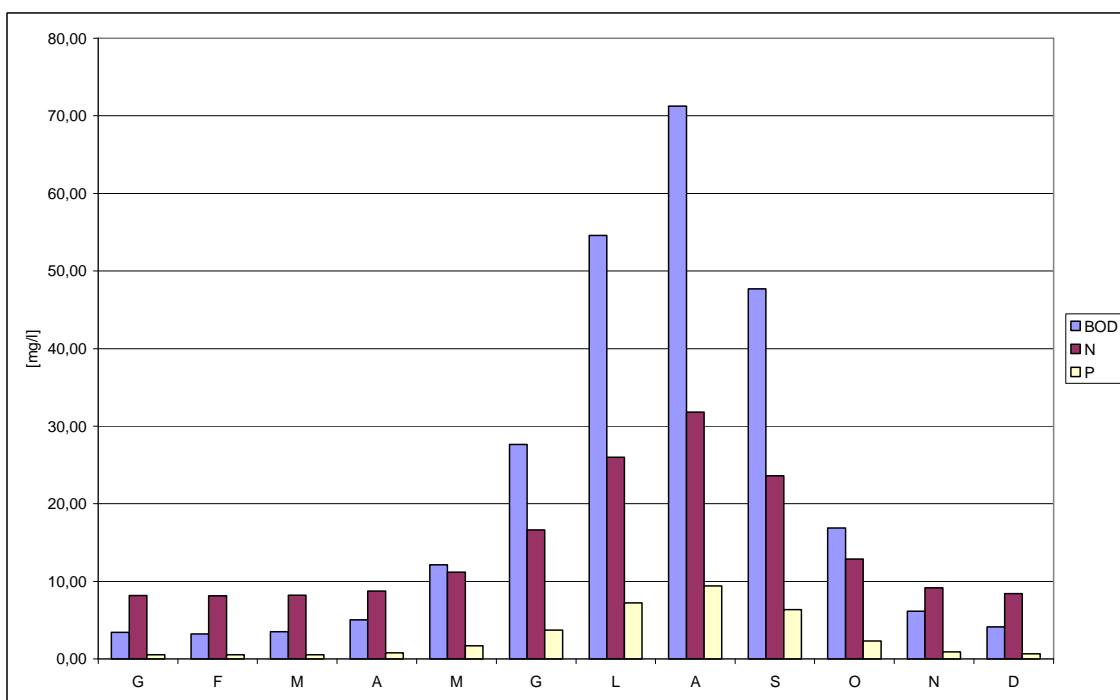


Figura 4.1.13 - Concentrazioni medie mensili acque superficiali

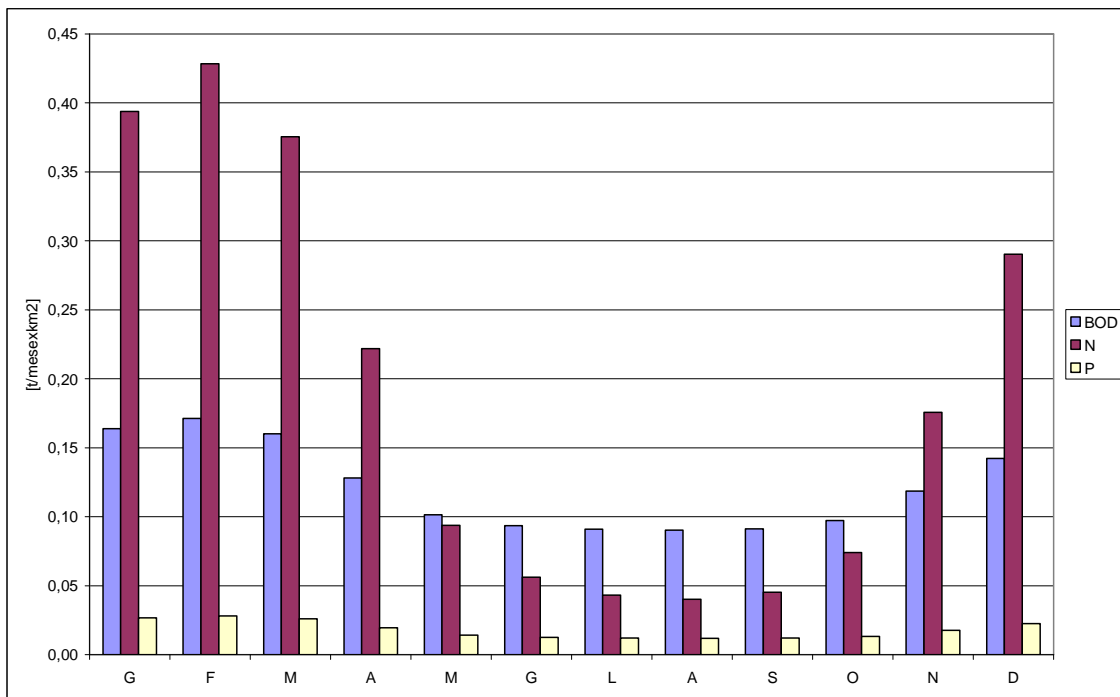


Figura 4.1.14 - Carichi medi mensili acque superficiali

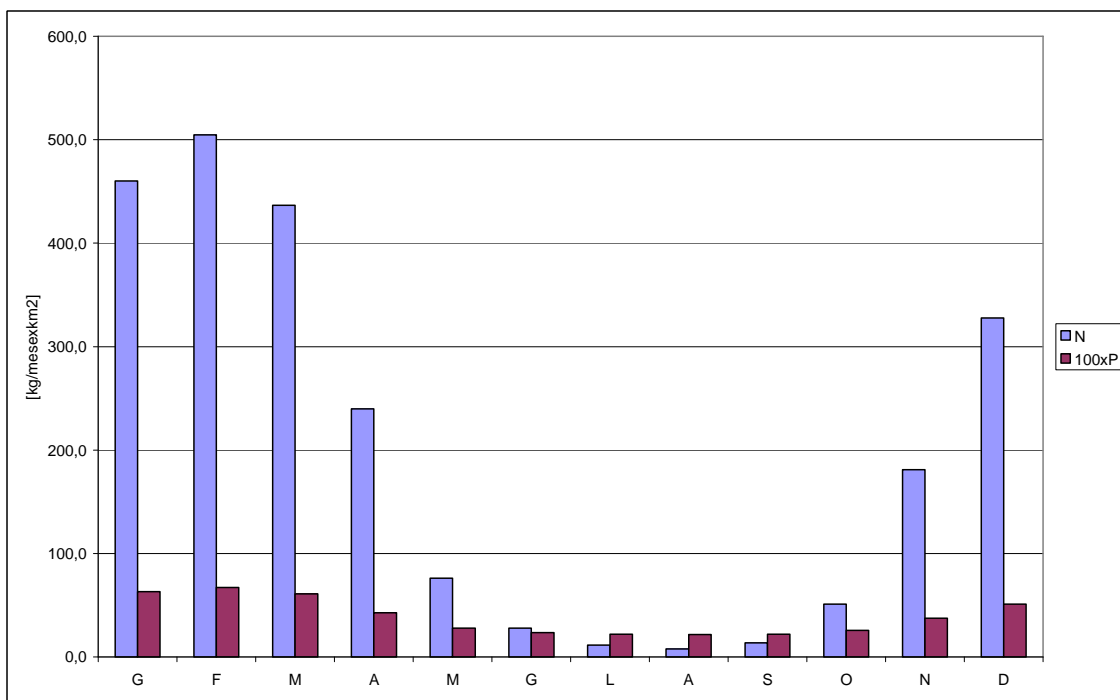


Figura 4.1.15 - Carichi medi mensili acque profonde

Tabella 4.1.25 - Carichi potenziali domestici in fognatura

Comune	ID_IMP	Pop. Istat	Fluttuanti	Totale	Case sparse	Pop netto cs	% fognati	Ab fognati	% copertura servizio depur	Ab depurati	Ab fog non dep	Ab non fognati
Piana degli Albanesi	A	6.214	475	6.689	104	6.585	100	6.585	85	5.597	988	104
Santa Cristina Gela	B	862	86	948	106	842	98	825	85	716	109	123
Impianto di depurazione	ID_IMP	In funzione	Tipologia									
Piana degli Albanesi	A	SI	2									
Santa Cristina Gela	B	SI	2									
Apporto pro-capite (g/ab*giorno)		BOD	N	P								
		60	12	2								
Comune	Pop netto cs	BOD	N	P								
Piana degli Albanesi	6.585	395.100	79.020	13.170								
Santa Cristina Gela	842	50.520	10.104	1.684								
Carichi domestici (g/giorno)		445.620	89.124	14.854								
Carichi domestici (t/anno)		162,65	32,53	5,42								

Codice

Tipologia

0

Trattamento preliminare

1

Trattamento primario o Imhoff

2

Trattamento secondario

3

Trattamenti terziari

Codice Tipologia

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

Tabella 4.1.26 - Carichi potenziali di origine produttiva

		gBOD/giorno	tBOD/anno		kgN/giorno	tN/anno
Comune	Abitanti equivalenti	BOD	BOD	Addetti	N	N
Piana degli Albanesi	3.719	200.847	73,31	212	2,12	0,77
Santa Cristina Gela	987	53.313	19,46	21	0,21	0,08
Scarichi produttivi in fognatura						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Piana degli Albanesi	36,65	0,387	0,24			
Santa Cristina Gela	9,73	0,038	0,03			
TOTALE	46,38	0,43	0,27			
Scarichi produttivi nei corpi idrici						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Piana degli Albanesi	36,65	0,387	0,24			
Santa Cristina Gela	9,73	0,038	0,03			
TOTALE	46,38	0,43	0,27			

Tabella 4.1.27 - Sversamenti da scaricatori di piena

aree urbane nel bacino	100,8	ha	
coeff. di afflusso	0,7		
precipitazione media annua	1024,92	mm/anno	
	BOD	N	P
Masse medie (kg/ha*mm)	0,297	0,032	0,01
Carichi (kg/anno)	21.476	2.314	723
Carichi (t/anno)	21,5	2,3	0,7

Tabella 4.1.28 - Carichi potenziali diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	13610,4	2722,08	453,68
Carico potenziale (t/anno)	4,97	0,99	0,17

Tabella 4.1.29 - Carichi potenziali diffusi di origine agricola

Tipologia	Area (ha)	Apporto N	Apporto P	N (kg/anno)	P (kg/anno)
agricolo misto	135,43	120	50	16251,6	6771,5
arboree IR	69,22	110	35	7614,2	2422,7
arboree NI	568,36	100	20	56836	11367,2
corpi idrici	226,06	0	0	0	0
naturale	2664,44	0	0	0	0
prati IR	0,00	70	60	0	0
prati NI	371,94	40	30	14877,6	11158,2
seminativi IR	0,00	100	30	0	0
seminativi NI	1793,95	200	45	358790	80727,75
urbano	100,79	0	0	0	0
sup. totale	5930,19				
sommano				454.369	112.447
				kg/anno	
				N	P
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				454,37	112,45
Percentuale di assimilazione delle piante				80%	97%
Percentuale per carico in falda				26,0%	0,1%
TOTALE Carico da fertilizzante acque superficiali				90,87	3,37
TOTALE Carico da fertilizzante in falda				118,14	0,11
				t/anno	

Tabella 4.1.30 - Carichi potenziali diffusi per dilavamento suoli incolti e deposizione atmosferica

Tipologia	Area (ha)	N (kg/haxanno)	P (kg/haxanno)	N (t/anno)	P (t/anno)
naturale	2664,44	20	4	53	11
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				53	11
coeff. di riduzione acque superficiali				0,20	0,03
coeff. di riduzione acque profonde				0,26	0,001
TOTALE Carico in acque superficiali				10,66	0,32
TOTALE Carico in acque profonde				13,86	0,01

Tabella 4.1.31 - Carichi potenziali diffusi di origine zootecnica

					Carico per comune			Carico area del comune nel bacino		
Comune	Provincia	Ab - Superficie in bacino (ha)	Ac - Superficie Comune (ha)	Ab/Ac	BOD	N	P	BOD	N	P
Altofonte	PA	179,6	3469,8	0,0518	8.050	2.740	370	417	142	19
Marineo	PA	678,5	3330,4	0,2037	3.862	1.322	179	787	269	36
Misilmeri	PA	122,3	6830,6	0,0179	227.000	27.380	9.510	4.064	490	170
Monreale	PA	95,1	52743,3	0,0018	337.846	90.874	16.015	609	164	29
Piana degli Albanesi	PA	3085,3	6480,2	0,4761	97.202	25.226	3.578	46.279	12.010	1.704
Santa Cristina Gela	PA	1769,3	3818,2	0,4634	97.242	19.719	2.927	45.062	9.138	1.356
					TOTALE Carico zootecnico (kg/anno)			97.218	22.213	3.315
					TOTALE Carico zootecnico (t/anno)			97,22	22,21	3,31
					coeff. di riduzione acque superficiali			0,01	0,17	0,03
					coeff. di riduzione acque profonde			0	0,26	0,001
					TOTALE Carico in acque superficiali			0,97	3,78	0,10
					TOTALE Carico in acque profonde			0,00	5,78	0,00

Tabella 4.1.32 - Carichi effettivi concentrati di origine domestica

Impianto	ID_IMP	In funzione	Tipologia	Codice	Tipologia
Piana degli Albanesi	A	SI	2	0	Trattamento preliminare
Santa Cristina Gela	B	SI	2	1	Trattamento primario o Imhoff
				2	Trattamento secondario
				3	Trattamenti terziari
DEPURATI					
Comune	Abitanti	BOD	N	P	ID_IMP
Piana degli Albanesi	5.597	12,26	19,61	6,54	A
Santa Cristina Gela	716	1,57	2,51	0,84	B
Totale carichi domestici (t/anno)		13,83	22,12	7,37	

RENDIMENTI RIMOZIONE		
0,9	0,2	0,2
0,9	0,2	0,2

Segue.....

.....Tabella 4.1.32

FOGNATI NON DEPURATI					coeff. di riduzione			
Comune	Abitanti	BOD	N	P	Distanza (km)	0,018	0,025	0,033
Piana degli Albanesi	988	21,63	4,33	1,44	3,70	0,935	0,912	0,885
Santa Cristina Gela	109	2,40	0,48	0,16	4,62	0,920	0,891	0,859
Totale carichi domestici (t/anno)		24,03	4,81	1,60				
DEPURATI AL RICETTORE								
Comune	BOD	N	P					
Piana degli Albanesi	11,47	17,88	5,79					
Santa Cristina Gela	1,44	2,23	0,72					
Totale carichi domestici (t/anno)	12,91	20,11	6,50					
FOGNATI NON DEPURATI AL RICETTORE								
Comune	BOD	N	P					
Piana degli Albanesi	20,24	3,94	1,28					
Santa Cristina Gela	2,21	0,43	0,14					
Totale carichi domestici (t/anno)	22,44	4,37	1,41					

Tabella 4.1.33 - Carichi effettivi concentrati di origine produttiva

carichi produttivi potenziali						
	carichi in fognatura (t/anno)			carichi non in fognatura (t/anno)		
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Piana degli Albanesi	36,65	0,39	0,24	36,65	0,39	0,24
Santa Cristina Gela	9,73	0,04	0,03	9,73	0,04	0,03
TOTALE	46,38	0,43	0,27	46,38	0,43	0,27
Rendimenti di rimozione						
	(sul 100% del carico)			(solo sul 50% del carico)		
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Piana degli Albanesi	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Santa Cristina Gela	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
carichi effettivi						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Piana degli Albanesi	3,67	0,31	0,19	20,16	0,35	0,22
Santa Cristina Gela	0,97	0,03	0,02	5,35	0,03	0,03
carico effettivo totale (t/anno)	4,64	0,34	0,22	25,51	0,38	0,24
carichi al ricettore						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Piana degli Albanesi	3,43	0,28	0,17	18,86	0,32	0,19
Santa Cristina Gela	0,90	0,03	0,02	4,92	0,03	0,02
carico al ricettore totale (t/anno)	4,32	0,31	0,19	23,78	0,35	0,22

Tabella 4.1.34 - Carichi effettivi diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	13610,4	2722,08	453,68
Carico potenziale (t/anno)	4,97	0,99	0,17
Rendimenti	1	0,1	0,1
Carico effettivo (t/anno)	0,00	0,89	0,15

Tabella 4.1.35 - Sintesi dei carichi rilasciati nelle acque superficiali e profonde

carichi potenziali (t/anno)				carichi effettivi (t/anno)				carichi al ricettore (t/anno)		
CONCENTRATI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici	162,65	32,53	5,42							
Domestici depurati				13,83	22,12	7,37	acque superficiali	12,91	20,11	6,50
Domestici fognati non depurati				24,03	4,81	1,60	acque superficiali	22,44	4,37	1,41
Produttivi in fognatura	46,38	0,43	0,27	4,64	0,34	0,22	acque superficiali	4,32	0,31	0,19
Produttivi nei corpi idrici	46,38	0,43	0,27	25,51	0,38	0,24	acque superficiali	23,78	0,35	0,22
Scaricatori di piena	21,48	2,31	0,72	21,48	2,31	0,72	acque superficiali	21,48	2,31	0,72
DIFFUSI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici non fognati	4,97	0,99	0,17	0,00	0,89	0,15	acque profonde	0,00	0,89	0,15
Fertilizzanti	0,00	454,37	112,45	0,00	90,87	3,37	acque superficiali	0,00	90,87	3,37
				0,00	118,14	0,11	acque profonde	0,00	118,14	0,11
Dilavamento e deposizioni	0,00	53,29	10,66	0,00	10,66	0,32	acque superficiali	0,00	10,66	0,32
				0,00	13,86	0,01	acque profonde	0,00	13,86	0,01
Zootecnico	97,22	22,21	3,31	0,97	3,78	0,10	acque superficiali	0,97	3,78	0,10
				0,00	5,78	0,00	acque profonde	0,00	5,78	0,00

Segue.....

..... Tabella 4.1.35

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici depurati	12,91	20,11	6,50		15	15	51
Domestici fognati non depurati	22,44	4,37	1,41		26	3	11
Produttivo in fognatura	4,32	0,31	0,19		5	0	1
Produttivo nei corpi idrici	23,78	0,35	0,22		28	0	2
Scaricatori	21,48	2,31	0,72		25	2	6
Fertilizzanti	0,00	90,87	3,37		0	68	26
Dilavamento e deposizioni	0,00	10,66	0,32		0	8	2
Zootecnico	0,97	3,78	0,10		1	3	1
Totale (t/anno)	85,91	132,76	12,84		100	100	100
Acque profonde	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici non fognati	0,00	0,89	0,15			1	54
Fertilizzanti	0,00	118,14	0,11			85	41
Dilavamento e deposizioni	0,00	13,86	0,01			10	4
Zootecnico	0,00	5,78	0,00			4	1
Totale (t/anno)	0,00	138,66	0,28			100	100

Tabella 4.1.36 - Indicatori relativi al corpo idrico fluviale

superficie bacino portate medie mensili				acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde		
(mm/mese)	(mc/mese)	Qb+Qn		c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.
				(tBOD/mese)			(tBOD/mese)			(tN/mese)			(tN/mese)			(tP/mese)			(tP/mese)		
G	47,58	2.821.756	2.857.857	5,29	4,44	9,72	0,00	0,00	0,00	2,10	21,27	23,36	0,00	27,30	27,30	0,69	0,89	1,59	0,00	0,04	0,04
F	52,17	3.093.979	3.130.080	5,29	4,86	10,15	0,00	0,00	0,00	2,10	23,32	25,41	0,00	29,93	29,93	0,69	0,98	1,67	0,00	0,04	0,04
M	45,12	2.675.486	2.711.587	5,29	4,21	9,49	0,00	0,00	0,00	2,10	20,16	22,26	0,00	25,89	25,89	0,69	0,85	1,54	0,00	0,04	0,04
A	24,73	1.466.703	1.502.804	5,29	2,31	7,59	0,00	0,00	0,00	2,10	11,05	13,15	0,00	14,23	14,23	0,69	0,46	1,16	0,00	0,03	0,03
M	7,75	459.874	495.975	5,29	0,72	6,01	0,00	0,00	0,00	2,10	3,47	5,56	0,00	4,51	4,51	0,69	0,15	0,84	0,00	0,02	0,02
G	2,77	164.519	200.620	5,29	0,26	5,55	0,00	0,00	0,00	2,10	1,24	3,34	0,00	1,66	1,66	0,69	0,05	0,75	0,00	0,01	0,01
L	1,06	62.625	98.726	5,29	0,10	5,39	0,00	0,00	0,00	2,10	0,47	2,57	0,00	0,68	0,68	0,69	0,02	0,71	0,00	0,01	0,01
A	0,66	39.000	75.101	5,29	0,06	5,35	0,00	0,00	0,00	2,10	0,29	2,39	0,00	0,45	0,45	0,69	0,01	0,71	0,00	0,01	0,01
S	1,30	77.327	113.428	5,29	0,12	5,41	0,00	0,00	0,00	2,10	0,58	2,68	0,00	0,82	0,82	0,69	0,02	0,72	0,00	0,01	0,01
O	5,16	305.988	342.089	5,29	0,48	5,77	0,00	0,00	0,00	2,10	2,31	4,40	0,00	3,03	3,03	0,69	0,10	0,79	0,00	0,02	0,02
N	18,64	1.105.316	1.141.417	5,29	1,74	7,03	0,00	0,00	0,00	2,10	8,33	10,43	0,00	10,74	10,74	0,69	0,35	1,04	0,00	0,02	0,02
D	<u>33,84</u>	<u>2.006.680</u>	<u>2.042.781</u>	<u>5,29</u>	<u>3,15</u>	<u>8,44</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>2,10</u>	<u>15,12</u>	<u>17,22</u>	<u>0,00</u>	<u>19,44</u>	<u>19,44</u>	<u>0,69</u>	<u>0,63</u>	<u>1,33</u>	<u>0,00</u>	<u>0,03</u>	<u>0,03</u>
tot.	240,79	14.279.255	14.712.467	63,46	22,45	85,91	0,00	0,00	0,00	25,14	107,62	132,76	0,00	138,66	138,66	8,32	4,52	12,84	0,00	0,28	0,28

Portata nera Qn (mc/mese):	36.101	acque superficiali						acque profonde		
		conc. medie (mg/l)			car. sup.(t/mesexkm²)			car. sup.(kg/mesexkm²)		
		BOD	N	P	BOD	N	P	BOD	N	100xP
G		3,40	8,17	0,55	0,16	0,39	0,03	0,00	460,3	63,1
F		3,24	8,12	0,53	0,17	0,43	0,03	0,00	504,6	67,1
M		3,50	8,21	0,57	0,16	0,38	0,03	0,00	436,5	60,9
A		5,05	8,75	0,77	0,13	0,22	0,02	0,00	239,9	42,8
M		12,12	11,21	1,69	0,10	0,09	0,01	0,00	76,1	27,8
G		27,65	16,62	3,72	0,09	0,06	0,01	0,00	28,0	23,4
L		54,56	26,00	7,23	0,09	0,04	0,01	0,00	11,4	21,9
A		71,23	31,81	9,40	0,09	0,04	0,01	0,00	7,6	21,5
S		47,69	23,61	6,33	0,09	0,05	0,01	0,00	13,8	22,1
O		16,87	12,87	2,31	0,10	0,07	0,01	0,00	51,0	25,5
N		6,16	9,13	0,91	0,12	0,18	0,02	0,00	181,1	37,4
D		4,13	8,43	0,65	<u>0,14</u>	<u>0,29</u>	<u>0,02</u>	0,00	327,7	50,9
					1,45	2,24	0,22	0,00	2338,2	464,5

4.2 Stesura del bilancio idrico a scala di bacino

Per la descrizione della metodologia utilizzata per la stesura del bilancio idrico a scala di bacino si rimanda al paragrafo 7.4 della Relazione Generale. Di seguito è riportata, in termini quantitativi, la valutazione delle risorse idriche naturali, potenziali e utilizzabili, e la stima dei fabbisogni idrici che comprende la caratterizzazione del sistema delle utilizzazioni per i tre settori e la stima dei relativi fabbisogni necessari alla stesura del bilancio idrico.

4.2.1 Valutazione delle risorse idriche naturali

La metodologia per la valutazione delle risorse idriche naturali è descritta nel capitolo 5 della Relazione Generale ed è oggetto dei paragrafi 2.4 dei Piani di Tutela dei Bacini Idrografici. In questa sede si riportano i risultati in termini di risorse idriche superficiali e sotterranee e la loro variabilità espressa in termini di deviazione standard, coefficiente di variazione e range interquartilico, ottenuti per il bacino in studio.

Tabella 4.2.1– Risorse idriche naturali (superficiali e sotterranee) e la loro variabilità espressa in termini di deviazione standard, coefficiente di variazione e range interquartilico.

Codice bacino	Denominazione bacino	Risorse naturali [Mm ³ /anno]			Deviazione standard [Mm ³ /anno]	Coefficiente di variazione	Risorsa idrica naturale [Mm ³] P = 0,25	Risorsa idrica naturale [Mm ³] P = 0,75
		Superficiali	Sotterranee (ricarica)	Totale				
R 19 057	Belice	111,2	39,5	150,7	70	0,46	97,3	181,6

4.2.2 Valutazione delle risorse idriche potenziali

In accordo alla metodologia riportata nel paragrafo 7.4.1.2 della Relazione Generale, di seguito si riportano gli esiti della valutazione delle risorse idriche potenziali. La Tabella 4.2.2 riporta, per la situazione attuale, i risultati dell'identificazione degli scambi di risorse idriche tra bacini, distinguendo i trasferimenti/apporti di risorse superficiali e sotterranee e specificando i centri di domanda e di offerta oggetto del trasferimento.

Tabella 4.2.2 – Destinazione/provenienza dei trasferimenti/apporti di risorse idriche da/verso altri bacini.

Codice bacino	Denominazione bacino	TRASFERIMENTI DI RISORSE VERSO ALTRI BACINI		APPORTI DI RISORSE DA ALTRI BACINI	
		Superficiali	Sotterranee	Superficiali	Sotterranee
R 19 057	Belice	Derivazione civile verso i bacini S.Bartolomeo, Arena (acq.Montescuro Ovest), verso bacini non significativi (Sciacca) e verso bacino S.Leone e bacini non significativi (acq. Favara di Burgio); Derivazione irrigua per il consorzio Garcia - Arancio (bacini minori tra Arena e Modione e bacino Carboj (serb. Arancio tramite adduttore Est); Derivazione civile verso il versante Nord (dal serbatoio Piana degli Albanesi); trasferimento risorse verso il bacino dello Jato (allacciante serbatoio Poma); Trasferimento risorse verso il bacino del Carboj (allacciante serb. Arancio); trasferimento risorse verso il bacino dell'Eleuterio (serb. Scanzano)	Ad uso civile verso i comuni dell'acquedotto Montescuro Ovest (sorgente Grancio)	Risorse in arrivo dal bacino del Verdura (serbatoio Prizzi per l'appr. di Corleone)	Risorse in arrivo dai bacini Eleuterio, Jato e Verdura (appr. civile dei comuni di Piana degli Albanesi, S.Cristina Gela, Corleone e Camporeale)

4.2.3 Valutazione delle risorse idriche utilizzabili

In accordo alla metodologia riportata nel paragrafo 7.4.1.3 della Relazione Generale, la Tabella 4.2.3 riporta l'utilizzo delle risorse idriche superficiali e sotterranee, la Tabella 4.2.4 riporta, oltre alle risorse naturali, i valori stimati dei trasferimenti tra bacini, le risorse non convenzionali (acqua dissalata), il valore stimato del deflusso minimo vitale e, nell'ultima colonna, il valore medio annuo delle risorse utilizzabili nel bacino.

Tabella 4.2.3 – Utilizzo delle risorse idriche superficiali e sotterranee

Codice bacino	Denominazione bacino	RISORSE	
		Superficiali	Sotterranee
R 19 057	Belice	uso civile, irriguo consortile	uso civile, irriguo (consortile e oasistico)

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

Codice bacino	Denominazione bacino	Risorse naturali [Mm ³ /anno]		Apporti di risorse provenienti da altri bacini [Mm ³ /anno]		Trasferimenti di risorse verso altri bacini [Mm ³ /anno]		Risorse non convenzionali [Mm ³ /anno]	Risorsa potenziale [Mm ³ /anno]	DMV [Mm ³ /anno]	Risorsa idrica media utilizzabile [Mm ³ /anno]
		Superficiali [Mm ³ /anno]	Sotterranee (ricarica) [Mm ³ /anno]	Superficiali [Mm ³ /anno]	Sotterranee [Mm ³ /anno]	Superficiali [Mm ³ /anno]	Sotterranee [Mm ³ /anno]				
R 19 057	Belice	111,2	39,5	1,5	0,5	49,1	0,2	0,0	103,4	11,1	92,3

4.2.4 Stima dei fabbisogni idrici

In questo paragrafo vengono descritti i sistemi delle utilizzazioni civili, irrigue ed industriali presenti all'interno del bacino. Secondo la metodologia riportata nella Relazione Generale, al paragrafo 7.4.2, per ciascuna delle utenze presenti nel territorio sono stati valutati i fabbisogni idrici necessari alla stesura del bilancio.

4.2.4.1 Il sistema delle utilizzazioni civili e stima dei fabbisogni

Il bacino del Fiume Belice comprende parte dei territori delle province di Agrigento, Palermo e Trapani. I comuni i cui territori urbani ricadono totalmente o in parte nel bacino sono: Montevago per la provincia di Agrigento; Bisacquino, Campofiorito, Camporeale, Contessa Entellina, Corleone, Piana degli Albanesi, Roccamena e Santa Cristina Gela per la provincia di Palermo; Partanna, Poggioreale e Salaparuta per la provincia di Trapani.

Le risorse idriche ad uso potabile presenti all'interno del territorio del bacino sono costituite dagli invasi Garcia e Piana degli Albanesi e dai pozzi e dalle sorgenti indicati nelle tabelle seguenti. Da esse si deduce che complessivamente pozzi e sorgenti rendono mediamente disponibili circa 5,6 Mm³/anno. Dai due laghi sono prelevati, complessivamente, circa 18,4 Mm³/anno per uso potabile.

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

Tabella 4.2.5 - Sorgenti destinate all'uso potabile

Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato D: direttamente I: Indirettamente	Portata media [l/s]	Volume annuo utilizzato per uso civile [m3]	In esercizio
Sorgente San Nicola	Santa Margherita di Belice	C.da S. Nicola	D: Acquedotto di S. Margherita di Belice	3,00	94.600	SI
Sorgente Scorciavacche Nuova	Campofiorito	C.da Scorciavacche Nuova	D: Acquedotto di Campofiorito	0,20	6.307	SI
Sorgente Città	Campofiorito	C.da Città	D: Acquedotto di Campofiorito	0,25	7.884	SI
Sorgente Cervi	Bisacquino	C.da Cervi	D: Acquedotto di Bisacquino	3,50	110.376	SI
Sorgente Pietà	Corleone	C.da Pietà	D: Acquedotto di Corleone	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Piano Scala 2	Corleone	C.da Piano Scala	D: Acquedotto di Corleone	12,00	378.432	SI
Sorgente Bingo 2	Campofiorito	C.da Bingo	D: Acquedotto di Roccamena	1,00	31.536	SI

Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato D:direttamente I: Indirettamente	Portata media [l/s]	Volume annuo utilizzato per uso civile [m3]	In esercizio
Sorgente Scorsonazzo	Corleone	C.da Scorsone	D: Acquedotto di Campofiorito	1,00	31.536	SI
Sorgente Bufalo	Contessa Entellina	C.da Bufalo	D: Acquedotto di Contessa Entellina	3,50	110.376	SI
Sorgente Malvello	Monreale	C.da Malvello	D: Acquedotto di Roccamena	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Bingo 1	Campofiorito	C.da Bingo	D: Acquedotto di Roccamena	1,00	31.536	SI
Sorgente Mole I	Contessa Entellina	C.da Mole	D: Acquedotto di Contessa Entellina	20,00	630.720	SI
Sorgente Drago	Corleone	C.da Drago	D: Acquedotto di Corleone	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Batellaro	Bisacquino	C.da Batellaro	D: Acquedotto di Roccamena	3,00	94.608	SI
Sorgente Alvano	Bisacquino	C.da Alvano	D: Acquedotto di Roccamena	1,00	31.536	SI
Sorgente Madonna della Scala	Corleone	C.da Madonna della Scala	D: Acquedotto di Corleone	15,00	473.040	SI
Sorgente Piano Scala I	Corleone	C.da Piano Scala	D: Acquedotto di Corleone	15,00	473.040	SI
Sorgente Quaglino	Corleone	C.da Quaglino	D: Acquedotto di Corleone	10,00	315.360	SI
Sorgente Martinazzo	Bisacquino	C.da Martinazzo	D: Acquedotto di Roccamena	1,00	31.536	SI
Sorgente Scoriavacche Vecchie	Campofiorito	C.da Scoriavacche Vecchie	D: Acquedotto di Campofiorito	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Gorgo 2	Contessa Entellina	C.da Gorgo	D: Acquedotto di Contessa Entellina	3,00	94.608	SI
Sorgente Gorgo 1	Contessa Entellina	C.da Gorgo	D: Acquedotto di Contessa Entellina	2,00	63.072	SI
Sorgente Ciocali	Contessa Entellina	C.da Ciocali	D: Acquedotto di Contessa Entellina	5,00	157.680	SI
Sorgente Koko	Contessa Entellina	C.da Koko	D: Acquedotto di Contessa Entellina	3,00	94.608	SI
Sorgente Gorgo 3	Contessa Entellina	C.da Gorgo	D: Acquedotto di Contessa Entellina	0,50	15.768	SI
Sorgente Pizzuta	Piana degli Albanesi	C.da Pizzuta	D: Acquedotto di Piana degli Albanesi	1,00	31.536	SI

Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato D:direttamente I: Indirettamente	Portata media [l/s]	Volume annuo utilizzato per uso civile [m3]	In esercizio
Sorgente Donzella	Piana degli Albanesi	C.da Donzella	D: Acquedotto di Piana degli Albanesi	1,00	31.536	SI
Sorgente Mole II	Contessa Entellina	C.da Mole	D: Acquedotto di Contessa Entellina	30,00	946.080	SI
Sorgente Cardona	Piana degli Albanesi	C.da Cardona	D: Acquedotto di Piana degli Albanesi	1,00	31.536	SI
Gruppo sorgenti Grancio-Grancio 1	Montevago	C/da Grancio	Montescuro Ovest	15,0	473.040	SI
Gruppo sorgenti Grancio-Grancio 2	Montevago	C/da Grancio	Montescuro Ovest	15,0	473.040	SI
Gruppo sorgenti Grancio-Za Olivuzza	Montevago	C/da Olivuzza	Montescuro Ovest	8,0	252.288	SI
Totale				175	5.517.215	

Tabella 4.2.6 - Pozzi destinati all'uso potabile

Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato D:direttamente I: Indirettamente	Portata media [l/s]	Volume annuo utilizzato per uso civile [m ³]	In esercizio	Profondità [m]	Diametro [mm]	n. pozzi
Pozzo Vaccarizzotto	Bisaquino	Contrada Vaccariz zotto	D: Acquedotto di Bisacquino	8,00	252.288	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Città	Campofior ito	Pozzo citta'	D: Acquedotto di Campofiorito	n.d.	n.d.	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo ESA	Campofior ito	Pozzo esa	D: Acquedotto di Campofiorito	n.d.	n.d.	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Gorgo	Contessa Entellina	Gorgo	D: Acquedotto di Contessa Entellina	1,00	31.536	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Piano Scala 3	Corleone	Contrada Piano Scala	D: Acquedotto di Corleone	7,00	220.752	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Mastro Michele	Piana degli Albanesi	Contrada Mastro Michele	D: Acquedotto di Piana degli Albanesi	2,00	63.072	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Maganoce	Piana degli Albanesi	Contrada Magano ce	D: Acquedotto di Santa Cristina Gela	0,15	4.730	SI	n.d.	n.d.	1

Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato D: direttamente I: Indirettamente	Portata media [l/s]	Volume annuo utilizzato per uso civile [m³]	In esercizio	Profondità [m]	Diametro [mm]	n. pozzi
Pozzo Maganoce 2	Piana degli Albanesi	Maganoce 2	D: Acquedotto di S. Cristina Gela	n.d.	n.d.	SI	n.d.	n.d.	1
Gruppo pozzi Porcello n° 1 e 2	Salaparuta	Monte Porcello	D: Acquedotto Sovrambito Montescuro Ovest	3,00	94.600	SI	150	300	2
Totale				21,2	94.600				

Tabella 4.2.7 - Invasi destinate all'uso potabile

Denominazione e risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato	Volume medio annuo derivabile [m³]	Volume annuo prelevato per usi civili [m³]	In esercizio	Capacità utile di regolazione del serbatoio [Mm³]	Quota di coronamento del serbatoio [m s.m.]
Invaso Piana degli Albanesi	Piana degli Albanesi	Maganoce	Complesso Acquedottistico Scanzano-Risalaimi	10.800.000	9.500.000	SI	23,8	614
Invaso Garcia	Monreale	Garcia	Garcia	29.400.000	8.850.000	SI	60	200
Totale				40.200.000	18.350.000			

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

Tabella 4.2.8 - Fabbisogni idropotabili

Comune	Centro di domanda	Percentuale ricadente nel bacino %	Fabbisogno Complessivo
			[m ³ /anno]
Bisacchino	centro urbano	30	148.287
	San Biagio (case sparse)	30	0
	località minori	30	0
	case sparse	30	4.001
Campofiorito	centro urbano	73	92.551
	case sparse	73	2.070
Camporeale	centro urbano	100	340.960
	case sparse	100	5.212
Contessa Entellina	centro urbano	100	170.226
	Cavaliere	100	5.678
	Cozzo Finocchio	100	1.938
	località minori	100	0
	case sparse	100	5.136
Corleone	centro urbano	100	1.025.669
	Chiosi	100	3.306
	Ficuzza (case sparse)	50	6.920
	località minori	100	6.055
	case sparse	100	92.363
Montevago	centro urbano	80	228.506
	case sparse	80	1.042
Partanna	centro urbano	33	358.791
	case sparse	33	13.128
Piana degli Albanesi	centro urbano	100	601.323
	località minori	100	0
	case sparse	100	14.257
Poggioreale	centro urbano	100	158.744
	case sparse	100	0
Roccamena	centro urbano	100	164.311
	case sparse	100	920
Salaparuta	centro urbano	100	174.626
	case sparse	100	843
Santa Cristina Gela	centro urbano	38	23.431
	Pianetto	0	0
	località minori	38	0
	case sparse	38	5.447
		TOTALI	3.655.740

4.2.4.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni

L'area del bacino si estende su una superficie di 95.529 ha di cui 79.256 rappresentano la superficie agraria utilizzata (S.A.U.). L'indagine delle colture, condotta secondo la metodologia adottata e descritta nella Relazione Generale, ha individuato 7 classi: seminativi, colture orticole, vigneti, oliveti, agrumeti, altre legnose agrarie e pascoli.

I seminativi, con un'area complessiva di 46.795 ha, rappresentano la coltura di maggiore estensione nel bacino. Notevoli superfici occupano anche i vigneti (11.549 ha), gli oliveti (7.358 ha) e le altre colture legnose (7.276 ha).

Meno estese risultano le colture orticole (1.220 ha) e soprattutto gli agrumeti (271 ha). I pascoli occupano invece una superficie di 2.231 ha.

Soltanto 12.535 ha della superficie coltivata viene irrigata, di questi 2.574 ha (pari al 20,5%), mediamente il 35% per il comprensorio Dagala-Renelli, il 41% per il comprensorio Malvello-Pizzillo e il 52% per il comprensorio Garcia-Arancio della superficie attrezzata, ricadono nei comprensori consortili Dagala-Renelli e Malvello-Pizzillo afferenti al Consorzio di Bonifica n.2 di Palermo e nel comprensorio Garcia-Arancio afferente al Consorzio di Bonifica n.3 di Agrigento. La restante parte, pari a 9.961 ha, è costituita da terreni irrigati con risorse private.

Le superfici attrezzate appartenenti a comprensori consortili e ricadenti nel bacino sono individuate nella Tabella 4.2.9 e sono pari a 5.526 ha.

Tabella 4.2.9 - Superfici attrezzate dei comprensori ricadenti nel bacino del Belice

Consorzio di Bonifica	Comprensorio	Risorsa idrica	Superficie attrezzata (ha)
Palermo	Dagala-Renelli	Invaso "Garcia"	1.437
Palermo	Malvello-Pizzillo	Sorgenti "Malvello" e "Pizzillo"	500
Agrigento	Garcia-Arancio	Invasi "Garcia" ed "Arancio"	3.589

Le fonti di approvvigionamento consortili sono rappresentate dall'invaso Garcia per quanto riguarda il comprensorio Dagala-Renelli, dalle sorgenti "Malvello" e "Pizzillo" per il comprensorio Malvello-Pizzillo e dagli invasi Garcia e Arancio per quanto riguarda il comprensorio Garcia-Arancio.

In accordo con la metodologia riportata nel paragrafo 7.4.2.2 della Relazione Generale, per il bacino in esame, si è proceduto ad una valutazione dei volumi idrici per l'irrigazione delle aree gestite con le risorse consortili (se presenti) e dei volumi stimati per l'irrigazione delle superfici irrigue oasistiche; la componente consortile ha un approvvigionamento dagli invasi cioè di origine superficiale, quella oasistica è alimentata da risorse sotterranee in genere non identificate in maniera puntuale.

La superficie irrigata nel bacino è pari a 12.535 ha di cui 2.574 ha irrigati dai consorzi di bonifica e 9.961 ha di tipo oasistico. Utilizzando la suddetta metodologia si stima un valore di fabbisogno irriguo di 29,1 Mm³/anno.

Tale fabbisogno viene soddisfatto per il 19%, pari a 5,5 Mm³, da risorse consortili (invasi Garcia e Arancio) e per la restante parte del 81%, pari a 23,6 Mm³, 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.

4.2.4.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali e stima dei fabbisogni

La scarsa attività industriale all'interno del bacino si evince facilmente dalla Tabella 4.2.10, 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 non è possibile valutare quantitativamente i prelievi effettuati ad uso esclusivamente industriale, pertanto l'utilizzazione attuale è stata ricondotta a quella del fabbisogno idrico industriale attuale.

Attraverso i dati sul numero di addetti alle attività economiche provenienti dal censimento ISTAT è stato possibile stimare il fabbisogno idrico industriale teorico del bacino, così come descritto al paragrafo 7.4.2.3 della Relazione Generale. Tale fabbisogno si attesta a circa 1,02 Mm³/anno, come risulta dalla Tabella 4.2.10.

Tabella 4.2.10 - Stima dei fabbisogni industriali all'interno del bacino.

PROV	COMUNE	Numero di addetti per tipo di attività industriale														
		DA - industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	DB - industrie tessili e dell'abbigliamento	DC - industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	DD - industria del legno e dei prodotti in legno	DE - fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta; stampa ed editoria	DF - fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combust. nucleari	DG - fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	DH - fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	DI - fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	DJ - produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	DK - fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici; installazione e riparazione	DL - fabbricazione macchine elettriche e apparecchiature elettriche ed ottiche	DM - fabbricazione di mezzi di trasporto	DN - altre industrie manifatturiere	FABBISOGNO INDUSTRIALE COMPLESSIVO [Mm ³]
TP	Partanna	38	0	0	5	1	0	1	2	6	13	2	8	6	4	
TP	Poggioreale	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TP	Salaparuta	18	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PA	Bisacchino	5	0	0	2	0	1	2	0	3	3	1	0	0	1	
PA	Campofiorito	4	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	
PA	Camporeale	21	0	0	61	0	0	0	0	20	1	0	2	0	1	
PA	Contessa Entellina	2	1	0	2	1	0	0	0	3	1	0	0	0	0	
PA	Corleone	34	5	0	25	4	0	0	0	13	16	1	0	0	0	
PA	Piana degli Albanesi	36	20	0	3	0	0	0	0	10	7	2	9	0	2	
PA	Roccamena	0	0	0	7	0	0	0	0	8	2	0	0	0	0	

PROV	COMUNE	Numero di addetti per tipo di attività industriale														
		DA - industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	DB - industrie tessili e dell'abbigliamento	DC - industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	DD - industria del legno e dei prodotti in legno	DE - fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta; stampa ed editoria	DF - fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combust. nucleari	DG - fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	DH - fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	DI - fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	DJ - produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	DK - fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici; installazione e riparazione	DL - fabbricazione macchine elettriche e apparecchiature elettriche ed ottiche	DM - fabbricazione di mezzi di trasporto	DN - altre industrie manifatturiere	FABBISOGNO INDUSTRIALE COMPLESSIVO [Mm ³]
PA	Santa Cristina Gela	9	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
AG	Montevago	14	0	0	3	0	0	0	0	15	1	0	2	0	0	
	Totale addetti	191	33	0	109	8	1	3	2	83	45	6	21	6	7	
	Fabbisogni specifici medi di prelievo [m ³ /addetto anno]	3500	1500	1200	1100	16000	5500	5250	1400	1700	3900	550	600	600	1500	
	Coefficienti di ricircolo	1,2	1,06	1	1	1,78	6,05	1,78	1,12	1,4	2	1,3	1	1	1	
	Fabbisogni idrici industriali per tipologia di industria [Mm ³ /anno]	0,56	0,05	0,00	0,12	0,07	0,00	0,01	0,00	0,10	0,09	0,00	0,01	0,00	0,01	1,02

Vengono di seguito riportate due tabelle riassuntive: la Tabella 4.2.11 contiene per il bacino in esame il quadro riassuntivo delle utenze civili (esprese come comuni), irrigue consortili (esprese come Consorzi di Bonifica di competenza ed ettari serviti) e private (esprese in termini di ettari complessivi per bacino) e industriali (esprese in termini di aree industriali); la Tabella 4.2.12 contiene i volumi utilizzati (in Mm³/anno) per i diversi usi.

Tabella 4.2.11 – Utenze nei bacini significativi (civili, irrigui e industriali) esprese come comuni serviti, ettari irrigui e zone industriali.

Codice bacino	Denominazione bacino	UTENZE			
		Civile	Irrigua		Industriale
			Consortile	Oasistica	
R 19 057	Belice	Montevago ; Bisacquino, Campofiorito, Camporeale, Contessa Entellina, Corleone, Piana degli Albanesi, Roccamena, Santa Cristina Gela, Partanna, Poggioreale e Salaparuta	2574 ha CdB 2 Palermo e CdB 3 Agrigento	9961 ha	concentrate nei centri urbani

Tabella 4.2.12 – Volumi utilizzati per i settori civile, irriguo e industriale.

Codice bacino	Denominazione bacino	FABBISOGNI [Mm ³ /anno]				
		Civile	Irrigua		Industriale	TOTALE
			Consortile	Oasistica		
R 19 057	Belice	3,7	5,5	23,6	1,0	33,8

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

In accordo alla metodologia riportata nella Relazione Generale, ai paragrafi 7.4.3 e 7.4.4, la Tabella 4.2.13 contiene il confronto tra le risorse utilizzabili, con riferimento alle due condizioni di disponibilità, in un anno medio e in un anno mediamente siccitoso, presenti nel bacino e i fabbisogni.

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

Tabella 4.2.13 – Confronto risorse utilizzabili/utilizzi nella situazione attuale in condizioni medie e di disponibilità ridotte (P = 0,25).

Codice bacino	Denominazione bacino	RISORSA UTILIZZABILE [Mm ³ /anno]		FABBISOGNI [Mm ³ /anno]					INDICE DI SOSTENIBILITA'	
		anno medio	anno mediamente siccitoso (P=0.25)	Civile	Irriguo		Industriale	TOTALE	anno medio	anno mediamente siccitoso
					Consortile	Oasistico				
R 19 057	Belice	92,3	59,6	3,7	5,5	23,6	1,0	33,8	2,7	1,8

5 Obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere per i corpi idrici significativi ricadenti nel bacino

Come già descritto nel capitolo 9 della Relazione Generale del Piano di Tutela delle Acque della Sicilia, il D.Lgs. 152/06 prevede all'art. 77 che le regioni, sulla base dei dati già acquisiti, identifichino per ciascun corpo idrico significativo le classi di qualità ambientale corrispondenti.

Ai sensi del comma 4 dell'art. 76 del decreto, con il Piano di Tutela devono essere adottate le misure atte a conseguire specifici obiettivi entro il **22 dicembre 2015**; in particolare, obiettivo di qualità ambientale prioritario, per la tutela qualitativa delle acque superficiali, è il raggiungimento dello stato “**buono**” entro il 2015.

Inoltre, così come prescritto dal comma 3 dell'art. 77 del D.Lgs. 152/06, è necessario che, al fine di assicurare entro il 22 dicembre 2015 il raggiungimento dell'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di “buono”, entro il **31 dicembre 2008**, ogni corpo idrico superficiale classificato o tratto di esso deve conseguire almeno i requisiti dello stato “**sufficiente**”.

Per quei corpi idrici che, dalla classificazione, risultano avere già uno stato ambientale “**buono**”, viene posto quale obiettivo per il 2008 il mantenimento dello stato medesimo. In particolare relativamente allo stato chimico, l'applicazione degli standard di qualità non dovrà comportare un peggioramento, anche temporaneo, della qualità dei corpi idrici.

A partire dalla classificazione dei corpi idrici superficiali significativi ricadenti all'interno del bacino idrografico oggetto di questo Piano, riportata nel capitolo 3, vengono di seguito identificati gli obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere ai sensi della normativa vigente.

5.1 Corsi d'acqua

Tabella 5.1.1 – Caratteristiche qualitative delle acque superficiali (classificazione) e obiettivi da raggiungere o mantenere

CORPO IDRICO SIGNIFICATIVO		OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE	
<i>Belice</i>	<i>R19057CA001</i>		
Stazione n°	SACA Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
33	SUFFICIENTE	Mantenere lo stato attuale	BUONO
34	SUFFICIENTE	Mantenere lo stato attuale	BUONO
<i>Belice sinistro</i>	<i>R19057CA002</i>		
Stazione n°	SACA Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
35	BUONO	Mantenere lo stato attuale	Mantenere lo stato attuale

5.2 Laghi artificiali

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

CORPO IDRICO SIGNIFICATIVO		OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE	
<i>Garcia</i>	<i>R19057LA001</i>		
Stazione n°	SAL Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
-	SUFFICIENTE	Mantenere lo stato attuale	BUONO
<i>Piana degli Albanesi</i>	<i>R19057LA002</i>		
Stazione n°	SAL Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
-	SCADENTE	SUFFICIENTE	BUONO

6 Programma degli interventi

Sulla base degli esiti della valutazione dell'impatto antropico, così come riportati nel capitolo 4, è stato identificato il programma degli interventi da attuare nel bacino per garantire la tutela quali-quantitativa dei corpi idrici in esso presenti.

La programmazione nell'ambito del Piano di Tutela è oggetto di un documento specifico, denominato "Programma degli Interventi", in cui vengono descritti i criteri e la metodologia adottati per l'identificazione degli interventi da attuare per ciascun bacino idrografico.

Il bacino oggetto del presente Piano ricade nel sistema identificato come sistema "Belice", pertanto, il programma degli interventi ad esso relativo è riportato al cap. 3.16 del suddetto documento di programmazione.

Per i comuni ricadenti nel bacino in oggetto sono state individuate 14 tipologie di intervento elencate nella legenda del grafico di figura 6.1 in cui si riporta l'incidenza percentuale dell'importo di ciascun intervento sul costo totale di programmazione.

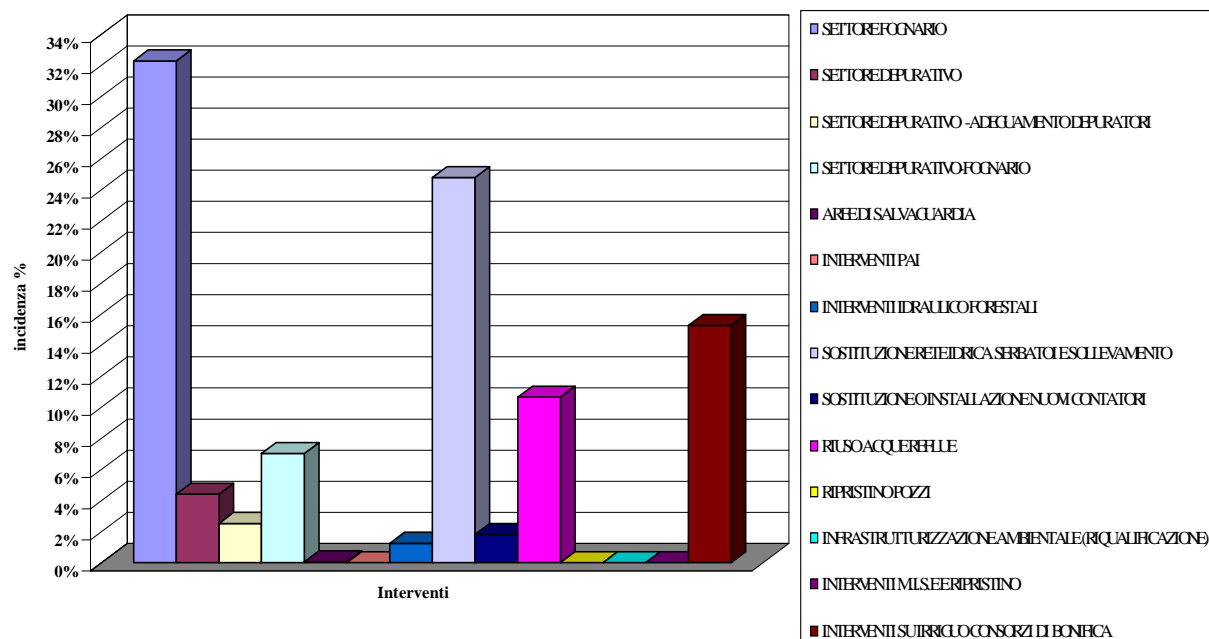


Figura 6.1 – Incidenza percentuale degli importi degli interventi previsti nel bacino

La tabella 6.1 riporta il quadro sintetico degli interventi previsti nei territori comunali ricadenti all'interno del bacino aggregati in 6 macro categorie, per ciascuna delle quali viene indicata la previsione di spesa e le risorse finanziarie disponibili.

Tabella 6.1 – Programma degli interventi previsti nel bacino

Bacino Idrografico		Categoria Interventi Prevista	Importo Interventi	Importo Finanziato
Nome	Codice		[M€]	[M€]
BELICE	R 19 057	Interventi nel settore acquedottistico	17,69	6,45
		Interventi nel settore depurativo	10,39	4,50
		Interventi nel settore fognario	14,11	0,00
		Interventi per la salvaguardia delle fonti di approvvigionamento	0,02	0,00
		Interventi destinati alla difesa dal rischio idrogeologico	0,00	0,00
		Interventi di bonifica dei siti contaminati	0,00	0,00
Importo totale interventi			42,21	
			Importo finanziato	10,95

Principali fonti di inquinamento nel bacino sono gli scarichi di origine domestica, depurati e non (carico organico) e le acque provenienti dal dilavamento delle aree coltivate (carico trofico).

Gli interventi previsti nel bacino riguardano principalmente opere finalizzate al miglioramento delle reti fognarie e del sistema depurativo (59% della spesa prevista). Sono previsti anche interventi nel settore acquedottistico.