



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 Magazzolo e bacini minori tra Magazzolo e Platani (R19062)

COORDINAMENTO GENERALE A CURA DI	DOCUMENTO	REDATTO DA	DATA	APPROVATO
 SOCIETÀ GESTIONE IMPIANTI IDRICI Unità Operativa di Palermo	B.20	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. 3
2.1.3 Corpi idrici significativi ricadenti nel bacino.....	Pag. 3
2.1.3.1 Fiume Magazzolo (R19062CA001).....	Pag. 3
2.1.3.2 Lago artificiale Castello (R19062LA001).....	Pag. 4
2.1.4 Caratterizzazione climatica.....	Pag. 4
2.2 Uso del territorio.....	Pag. 6
2.2.1 Insediamenti urbani.....	Pag. 6
2.2.2 Attività industriali.....	Pag. 7
2.2.3 Attività agricole e zootecniche.....	Pag. 9
2.3 Caratteristiche naturalistiche.....	Pag.13
2.4 Bilancio idrologico.....	Pag.14
2.4.1 Introduzione.....	Pag.14
2.4.2 Deflussi naturali calcolati nelle sezioni significative e nella sezione di chiusura.....	Pag.15
2.4.2.1 Elaborazione dei dati pluviometrici e Valutazione degli afflussi ragguagliati.....	Pag.15
2.4.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi.....	Pag.17
2.4.3 Stima dell'evapotraspirazione media.....	Pag.17
2.4.4 Risultati.....	Pag.19
3 Sistema della rete di monitoraggio quali – quantitativo dei corpi idrici e relativa classificazione	Pag.21
3.1 La classificazione e lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali significativi presenti nel bacino.....	Pag.21
3.1.1 I corsi d'acqua.....	Pag.21
3.1.1.1 Magazzolo (R19062CA001).....	Pag.21
3.1.2 I Laghi artificiali.....	Pag.26
3.1.2.1 Lago artificiale Castello (R19062LA001).....	Pag.26
4 Valutazione delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee	Pag.28
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.28

4.1.1	Analisi dei risultati	Pag.28
4.1.1.1	Corsi d'acqua	Pag.28
4.1.1.2	Laghi artificiali	Pag.38
4.2	Stesura del bilancio idrico a scala di bacino	Pag.52
4.2.1	Valutazione delle risorse idriche naturali	Pag.52
4.2.2	Valutazione delle risorse idriche potenziali.....	Pag.52
4.2.3	Valutazione delle risorse idriche utilizzabili	Pag.53
4.2.4	Stima dei fabbisogni idrici.....	Pag.55
4.2.4.1	Il sistema delle utilizzazioni civili e stima dei fabbisogni.....	Pag.55
4.2.4.2	Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni	Pag.57
4.2.4.3	Il sistema delle utilizzazioni industriali e stima dei fabbisogni	Pag.58
4.2.5	Il bilancio idrico a scala di bacino e l'indice di sostenibilità delle risorse	Pag.61
5	Obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere per i corpi idrici significativi ricadenti nel bacino	Pag.63
5.1	Corsi d'acqua.....	Pag.63
5.2	Laghi artificiali	Pag.64
6	Programma degli interventi.....	Pag.65

1 Premessa

Il presente documento illustra i contenuti del Piano di Tutela delle Acque della Sicilia relativamente al bacino idrografico Magazzolo e bacini minori tra Magazzolo e Platani.

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: MAGAZZOLO E BACINI MINORI TRA MAGAZZOLO E PLATANI

Codice: 19062

Superficie: Km² 233,77

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

Il bacino, con la sua superficie di circa 234 Km², è il 25° per dimensioni fra quelli contenenti corpi idrici significativi, qui costituiti dal fiume Magazzolo e dal lago artificiale Castello (tabella 2.1.1).

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

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

Nel bacino ricadono gli agglomerati indicati nella tabella 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>	R19062CA001	fiume Magazzolo	35,31 Km	Corso completo; I Ordine	219,3 Km ²	Significativo per dimensioni
<i>laghi artificiali</i>	R19062LA001	Castello	1,80 Km ²	Invaso		Significativo per dimensioni

Tabella 2.1.2 - Agglomerati ricadenti all'interno del bacino idrografico

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

2.1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica

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

Il corso d'acqua principale è il fiume Magazzolo il cui bacino idrografico è significativo ai sensi del D. L.vo 152/06, per criteri dimensionali. All'interno del bacino è presente l'invaso Castello, anch'esso significativo per criteri dimensionali.

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

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

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

2.1.2 Caratterizzazione idrologica

Il bacino del fiume Magazzolo può considerarsi, in seguito alle numerose sorgenti ed alla presenza del massiccio dei Monti Sicani (uno dei rilievi montuosi più importanti della Sicilia meridionale), sufficientemente dotato di risorse idriche perenni.

Nel bacino del fiume Magazzolo ha funzionato dal 1972 al 1976 una stazione idrometrica denominata Corvo. La stazione è posta a 114 m.s.m. e sottende un bacino di circa 198 Km² avente una altitudine media di 498 m.s.m. Il deflusso medio annuo, rilevato in base a 4 anni di osservazioni (dal 1971 al 1975), risulta di 164 mm (pari a 32.4 Mm³/anno), mentre la precipitazione risulta pari a 679 mm. Nello stesso periodo la portata solida minima, media e massima misurata è stata rispettivamente di 2,469 e 1740 T/Km.

2.1.3 Corpi idrici significativi ricadenti nel bacino

2.1.3.1 Fiume Magazzolo (R19062CA001)

Il fiume Magazzolo trae origine dalle pendici di M. Castelluzzo nel territorio del Comune di S. Stefano Quisquina. Il fiume si sviluppa per circa 35 Km e lungo il percorso attraversa il territorio dei Comuni di S. Stefano Quisquina, Bivona, Alessandria della Rocca, Calamonaci e Ribera, per poi sfociare nel Mar Mediterraneo. L'unico affluente di una certa importanza è il vallone Gebbia che sottende un bacino di circa 54 Km². Il bacino del Fiume Magazzolo può considerarsi, in seguito alle numerose sorgenti ed alla presenza del massiccio dei Monti Sicani (uno dei rilievi montuosi più importanti della Sicilia meridionale), sufficientemente dotato di risorse idriche perenni.

Lungo il suo percorso il fiume attraversa i SIC Foce del Magazzolo, Foce del Platani, Capo Bianco, Torre Salsa.

Il fiume Magazzolo alimenta l'invaso artificiale Castello.

Si riscontra la presenza di 4 scarichi civili con un apporto complessivo di 0,24 Mm³/anno.

2.1.3.2 Lago artificiale Castello (R19062LA001)

In prossimità di Bivona e Alessandria della Rocca in provincia di Agrigento, nel bacino del fiume Magazzolo è stata costruita, nel periodo 1976-1982, la diga in pietrame con manto di tenuta del serbatoio Castello.

Il serbatoio è utilizzato a scopo irriguo dai territori dei comuni di Bivona, Calamonaci, Ribera, Lucca Sicula, Caltabellotta, Cattolica Eraclea, Sciacca, Palazzo Adriano, Montallegro, Santo Stefano Quisquina e a scopi potabili dai comuni di Agrigento, Favara, Porto Empedocle, Comitini, Aragona, Joppolo Giancaxio, Raffadali, Santa Elisabetta, Sant'Angelo Muxaro, San Biagio Platani.

La superficie complessiva del bacino imbrifero ($S_b = 103,4 \text{ Km}^2$) è costituita per 22,4 Km² da bacini allacciati.

Il lago occupa alla quota di massimo invaso (290,5 m s.l.m.) una superficie liquida di 1,8 Km² per un volume di 26,0 Mm³, presenta una profondità massima (z_{\max}) di 41,0 m ed una profondità media (z_m) di 14,4 m.

Il lago Castello è riconducibile da un punto di vista termico alla categoria dei laghi monomittici caldi.

All'invaso si accede tramite una strada vicinale che si innesta sulla strada Calamonaci-Bivona a circa 3 Km dall'abitato di Bivona. Sull'invaso scaricano i Comuni di Bivona, Alessandria della Rocca e Santo Stefano di Quisquina. La capacità del serbatoio progettualmente destinata all'interrimento è pari a 3,00 Mm³ ed il tempo di riempimento di tale capacità è pari a circa trenta anni. Non sono state eseguite indagini batimetriche e non si hanno perciò dati circa l'attuale interrimento del serbatoio, tuttavia esso non ha finora raggiunto entità tali da influenzare la funzionalità degli scarichi profondi.

2.1.4 Caratterizzazione climatica

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

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

La prima è l'area montana con temperature medie annue intorno ai 15° C. La seconda è costituita dalle stazioni costiere nelle quali si registrano temperature medie annue di 18° C. queste due zone presentano valori differenti anche per quanto riguarda le minime assolute intorno ai 4-5° C nelle aree costiere per arrivare a -1,2° C nelle aree interne. Il mese più freddo è di norma febbraio lungo la costa, gennaio nei rilievi interni.

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

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

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

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

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

Dallo studio delle precipitazioni mensili si osserva che prevalgono le aree con precipitazioni medie comprese tra 450 e 600 mm (Tabella 2.1.3), nelle Tabelle 2.1.4 e 2.1.5 sono riportate le caratteristiche delle stazioni presenti nel bacino e le precipitazioni registrate nel ventennio 1980-2000.

Tabella 2.1.3 - Distribuzione delle aree con diversa piovosità del Bacino

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

Tabella 2.1.4 - Caratteristiche delle stazioni termo-pluviometriche del Bacino

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

Tabella 2.1.5 - Precipitazione totale annua (1980-2000) delle stazioni pluviometriche del Bacino

Anno	Bivona
1980	910,2
1981	912,5
1982	810,4
1983	934,4
1984	868,8
1985	-
1986	929,0

Anno	Bivona
1987	929,6
1988	584
1989	568,4
1990	751,8
1991	706,8
1992	708
1993	915,8
1994	767
1995	1143
1996	1165,8
1997	725,8
1998	874
1999	828,0
2000	352,9

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

L'elenco dei comuni e la porzione di territorio comunale ricadente all'interno del bacino sono riportate 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)
PALERMO	Castronuovo di Sicilia	20.020	1
	Palazzo Adriano	12.949	5.242
AGRIGENTO	Alessandria della Rocca	6.194	1.556
	Bivona	8.818	6.899
	Burgio	4.261	11
	Calamonaci	3.266	1.221
	Cattolica Eraclea	6.489	6
	Lucca Sicula	1.850	1.405
	Ribera	11.811	4.932
	Santo Stefano Quisquina	8.601	2.092
		TOTALE	23.366

La popolazione residente nel bacino, così come mostrato in tabella 2.2.2, è pari a 13.417 abitanti, quella fluttuante è pari a 357 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 nel bacino appartengono tutti alla provincia di Agrigento e sono: Alessandria della Rocca, Bivona e Santo Stefano Quisquina.

Tabella 2.2.2 - Popolazione residente e fluttuante del bacino.

PROVINCIA	Comune	% centro abitato	Popolazione residente totale	Popolazione fluttuante totale	Popolazione residente ricadente nel bacino	Popolazione fluttuante ricadente nel bacino
AGRIGENTO	Alessandria della Rocca	100	3.787	112	3.787	112
	Bivona	100	4.225	126	4.225	126
AGRIGENTO	Santo Stefano Quisquina	100	5.405	119	5.405	119
				TOTALE	13.417	357

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 2.2.3, sono state individuate quelle facenti parte delle attività industriali, delle attività terziarie, degli insediamenti

produttivi idroesigenti e degli insediamenti che presentano scarichi di sostanze pericolose.

Tabella 2.2.3 - Tipologie industriali

ATTIVITÀ INDUSTRIALI
A - Agricoltura, caccia e silvicoltura
B - Pesca, piscicoltura e servizi connessi
C - Estrazione di minerali
D - Attivita' manifatturiere
E - Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua
F - Costruzioni
ATTIVITÀ TERZIARIE
G - Commercio ingrosso e dettaglio; riparazione di auto, moto e beni personali
H - Alberghi e ristoranti
I - Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni
J - Intermediazione monetaria e finanziaria
K - Attivita' immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionale ed imprenditoriale
L - Pubblica amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria
M - Istruzione
N - Sanita' e altri servizi sociali
O - Altri servizi pubblici, sociali e personali
INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IDROESIGENTI
C - Estrazione di minerali
D - Attivita' manifatturiere
E - Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua
INSEDIAMENTI CHE PRESENTANO SCARICHI DI SOSTANZE PERICOLOSE
DB - Industrie tessili e dell'abbigliamento
DC - Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari
DF - Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combustibile. Nucleari
DG - Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali
DH - Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche

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

Come si evince dal grafico (figura 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 46% svolge la sua attività all'interno di insediamenti idroesigenti, mentre soltanto il 2,8% svolge l'attività all'interno di insediamenti che effettuano scarichi di sostanze pericolose. Dal momento che le attività industriali risultano principalmente concentrate nei centri urbani (nessuna ASI, infatti, ricade all'interno del bacino), i reflui inquinanti prodotti da tali attività vengono dunque direttamente scaricati dalle fognature cittadine.

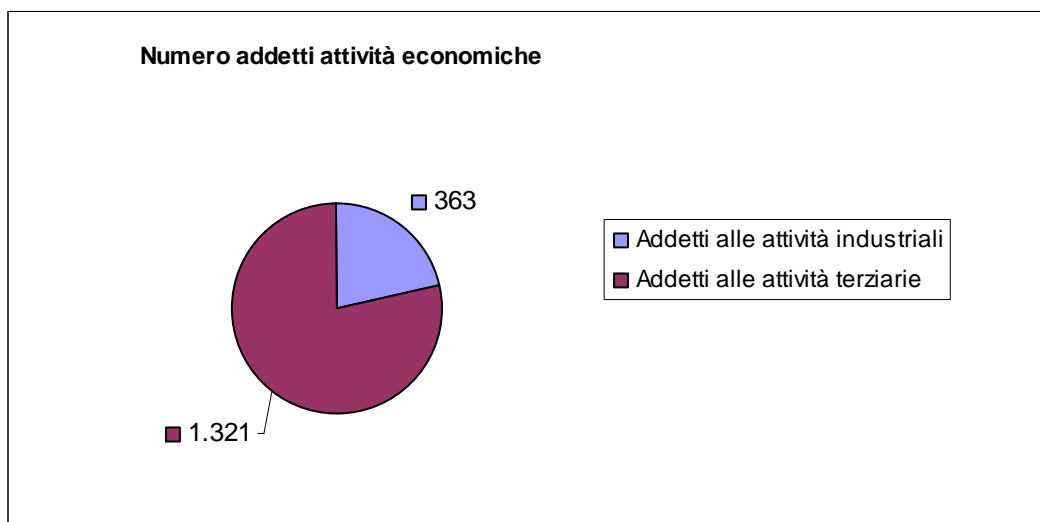


Figura 2.2.1 - Incidenze degli addetti alle attività economiche

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

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

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

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

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

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

Il numero dei capi zootecnici presenti all'interno del bacino sono riportati nella tabella 2.2.4 nella quale sono specificati il numero dei capi equivalenti e l'azoto prodotto (t/anno).

Tabella 2.2.4 - Capi zootecnici presenti nel bacino.

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

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

Come si evince dal grafico sotto riportato (Figura 2.2.2), la maggior parte della superficie ricadente all'interno del bacino è occupata da altre legnose agrarie (7.213 ettari) e da seminativi (4.772 ettari). Consistente la presenza di pascoli (1.668 ettari) e di oliveti (1.508 ettari).

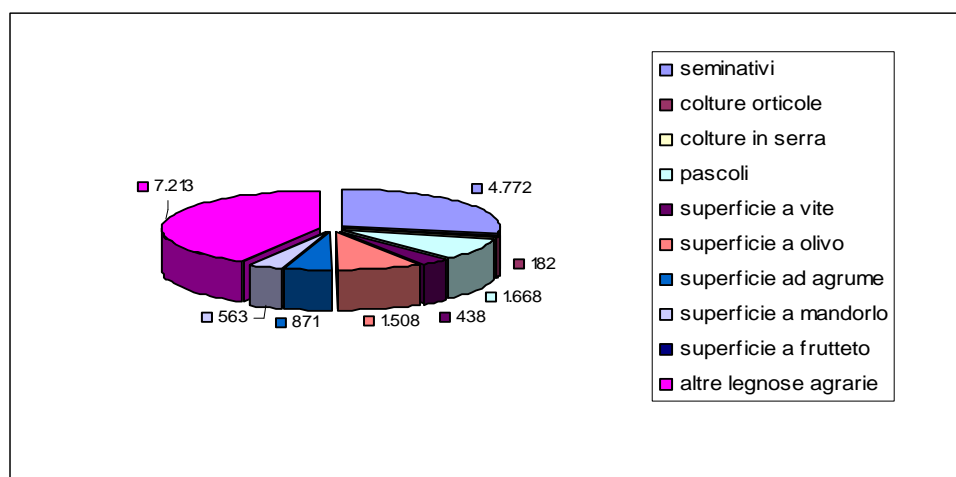


Figura 2.2.2 - Superfici agricole presenti nel bacino espresse in ettari.

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

Tabella 2.2.5 - Superfici agricole presenti nel bacino.

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

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

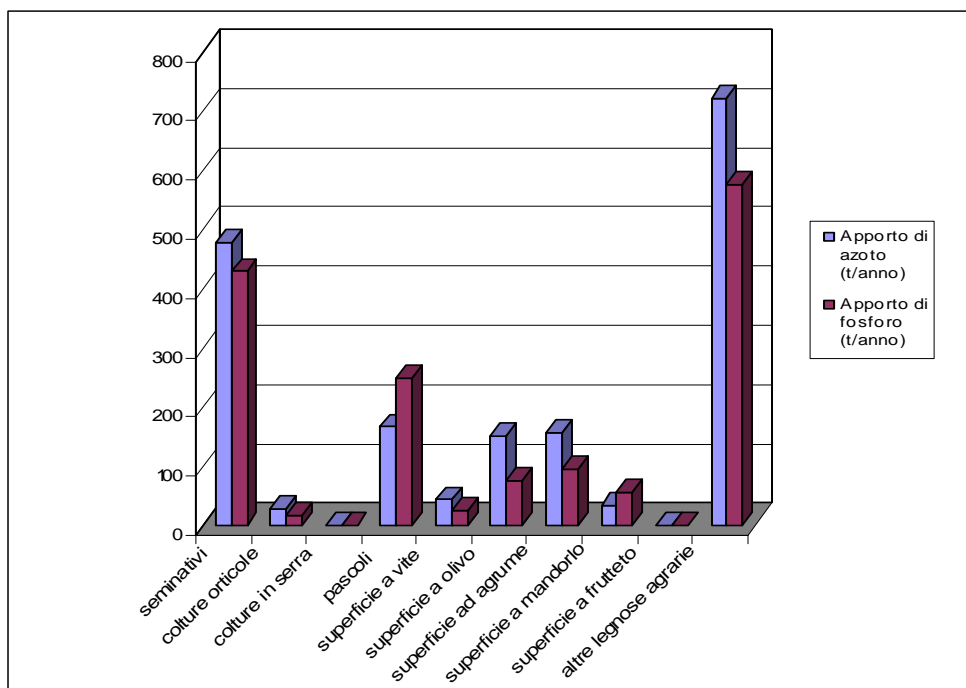


Figura 2.2.3 - Apporto di azoto e fosforo nel bacino.

Di minore consistenza rispetto alla superficie agricola, risulta la copertura boscata (1.558 ettari) che nel complesso risulta costituita, come mostrato nel grafico sotto riportato (Figura 2.2.4), principalmente da boschi a fustaia (69%), per un valore di 1.064 ettari, e in minor misura da boschi cedui (14%), per un valore di 225 ettari, e da macchia mediterranea (11%), per un valore di 179 ettari. La restante superficie è coperta da coltura legnosa specializzata (6%), per un valore di 89 ettari.

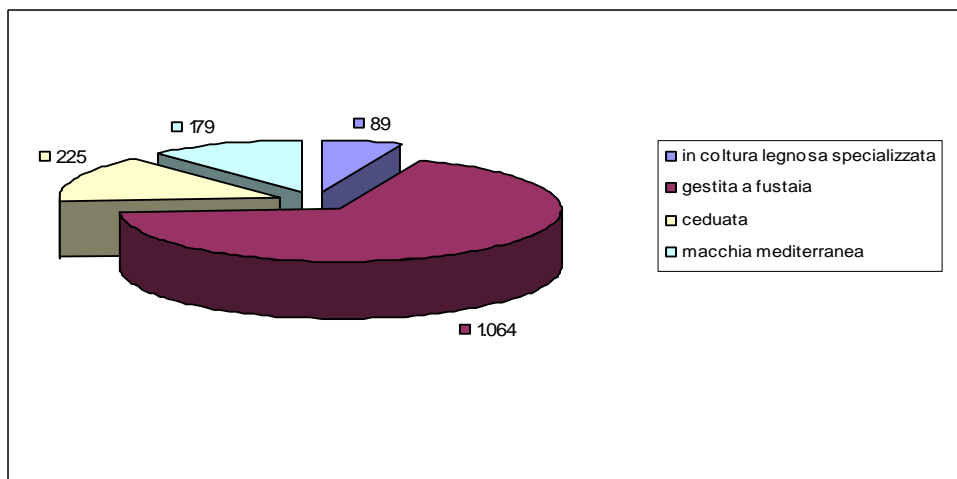


Figura 2.2.4 - Superfici boschive presenti nel bacino espresse in ettari.

2.3 Caratteristiche naturalistiche

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabella 2.3.4 - Tipizzazione delle esistenti aree naturali protette

Tipologia	Numero	Superficie (ha)	Denominazione
Riserve	3	114,7	FOCE DEL FIUME PLATANI
		0,6	MONTE CAMMARATA
		1330,6	MONTI DI PALAZZO ADRIANO E VALLE DEL SOSIO
SIC	6	200,7	FOCE DEL MAGAZZOLO, FOCE DEL PLATANI, CAPO BIANCO, TORRE SALSA
		18,9	SERRA DEL LEONE E M. STAGNATARO
		344,0	PIZZO DELLA RONDINE, BOSCO DI S. STEFANO QUISQUINA
		1096,6	BOSCO DI S. ADRIANO
		1830,1	M. ROSE E M. PERNICE
		476,5	M. D'INDISI, MONTAGNA DEI CAVALLI, PIZZO POTORNO E PIAN DEL LEONE
ZPS	1	3422,2	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 Magazzolo.

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

2.4.2.1 Elaborazione dei dati pluviometrici e Valutazione degli afflussi ragguagliati

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

dove:

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

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

1, 2 ...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 topoietao;

S_{tot} = superficie totale del bacino sotteso.

Nella tabella 2.4.1 sono riportati gli afflussi ragguagliati per il periodo 1980÷2000 al bacino sotteso dalla sezione di chiusura.

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

2.4.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi

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

Per effettuare la ricostruzione dei dati mancanti della serie fino all'anno 2000, è stata individuata la legge di correlazione tra afflussi e deflussi annui, ottenendo la retta di regressione riportata nella figura 2.4.1:

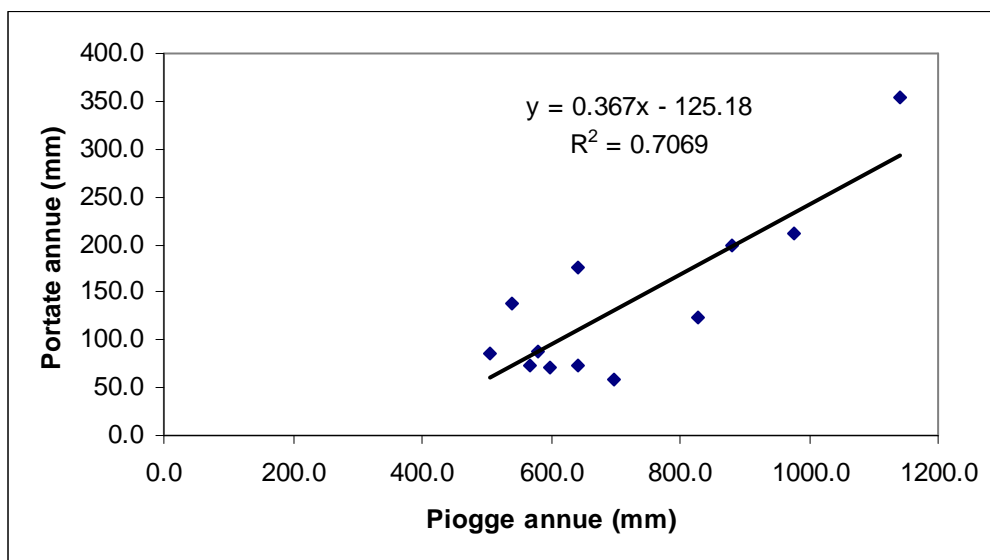


Figura 2.4.1 - Legge di correlazione tra afflussi e deflussi annui

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

Il deflusso medio annuo stimato risulta di 126,2 mm, pari a 29,5 Mm³/anno.

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

T_a = temperatura media annua in Celsius

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

Sulla base di una analisi di 192 bacini in Sicilia, Santoro (1970) ha proposto la seguente modifica per calcolare L (validità 10°C < T_a < 18°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 2.4.2 mostra i valori calcolati nel modo sopra descritto.

Tabella 2.4.2 - Valori di evapotraspirazione reale annua calcolata con la formula di Turc modificata

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

2.4.4 Risultati

Nella tabella 2.4.3 sono indicati i parametri utili a descrivere, anche se indicativamente, il bilancio idrologico superficiale del bacino del Magazzolo. In particolare come descritto in premessa sono presenti valori misurati di precipitazione annua e valori calcolati di evapotraspirazione reale media annua.

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

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

Tabella 2.4.3 - Bilancio idrologico alla foce del Magazzolo.

	Precipitazione totale annua P	Evapotraspirazione reale media annua E	Deflussi superficiali totali annui D	Infiltrazione I
Anno	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1980	588.0	439.5	112.5	36.1
1981	572.7	440.6	109.5	22.6
1982	771.5	513.1	147.5	110.9
1983	652.4	472.8	124.8	54.9
1984	647.3	463.1	123.8	60.5
1985	796.4	521.7	152.3	122.4
1986	724.2	492.5	138.5	93.2
1987	555.0	442.9	106.1	5.9
1988	727.4	512.8	139.1	75.5
1989	580.9	456.5	111.1	13.3
1990	606.6	472.7	116.0	17.9
1991	650.4	474.0	124.4	52.1
1992	770.8	508.8	147.4	114.6
1993	558.0	443.2	106.7	8.0
1994	599.8	471.6	114.7	13.5
1995	543.1	436.6	103.9	2.6
1996	974.9	565.7	186.4	222.7
1997	786.9	534.7	150.5	101.8
1998	600.7	480.3	114.9	5.6
1999	589.3	489.8	112.7	-13.2
2000	566.1	454.8	108.3	3.1
media	660.1	480.4	126.2	53.5
Mm ³ /anno	153.5	111.7	29.3	12.5

L'infiltrazione media presunta nell'intero bacino è pari a 53,5 mm; mentre risulta pari a 54,2 mm, ponendo pari a zero i valori negativi, cioè circa 12,6 Mm³/anno.

La presenza di alcuni valori negativi dell'infiltrazione, in anni particolarmente avari di precipitazioni, può denotare la mancanza di ricarica della falda sotterranea dove peraltro sono presenti prelievi da pozzi e sorgenti per circa 1,1 Mm³/anno.

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 Magazzolo (R19062CA001)

Il bacino del fiume Magazzolo ricade nel versante meridionale della Sicilia e si estende per circa 220 Km² interessando il territorio delle province di Agrigento e Palermo. Esso si inserisce tra il bacino del fiume Verdura, ad ovest, ed il bacino del fiume Platani, ad est.

Il fiume Magazzolo trae origine dalle pendici di monte Castelluzzo nel territorio del comune di Santo Stefano di Quisquina (AG) e si sviluppa per circa 36 Km, con una altitudine massima di 1.436 m s.l.m. e media di circa 466 m s.l.m.. Lungo il percorso attraversa il territorio dei comuni di Santo Stefano di Quisquina, Bivona, Alessandria della Rocca, Calamonaci e Ribera, per poi sfociare nel Mar Mediterraneo.

Nella parte alta del bacino è stato realizzato l'invaso Castello.

Il fiume Magazzolo è stato monitorato nella stazione "Magazzolo 45", di coordinate E346739 e N4145650, sita in località Piano del Giardinello nel territorio comunale di Ribera (AG). La figura 3.1.1. indica l'ubicazione delle stazioni all'interno del bacino idrografico.



Figura 3.1.1 – Posizionamento della stazione all'interno del bacino



Figura 3.1.2 – Stazione di monitoraggio Magazzolo 45

Tutti i parametri macrodescrittori sono stati rilevati in tutti i mesi di monitoraggio, mentre la portata non è stata rilevata nei soli mesi di dicembre e marzo.

L'indice IBE, rilevato per le quattro stagioni, è risultato pari a 6, classe III, mentre il LIM è risultato pari a 50, determinando una classe, anche per il SECA e il SACA, pari a V (pessima). Più precisamente sono risultati con un punteggio minimo, pari a 5, quattro parametri macrodescrittori cioè BOD5, COD, Ossigeno disciolto e Azoto ammoniacale, mentre gli altri tre sono risultati col punteggio immediatamente superiore.

Tabella 3.1.1– Classificazione dello stato ecologico ed ambientale

Bacino Magazzolo e b.m. tra Magazzolo e platani		Luglio 2005-Giugno2006					STATO CHIMICO	
STAZIONE	IBE		L.I.M.		SECA	SACA		
	MEDIA	C.Q	VALORE	C.Q	C.Q	C.Q		
45	6	SUFFICIENTE	50	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	< 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

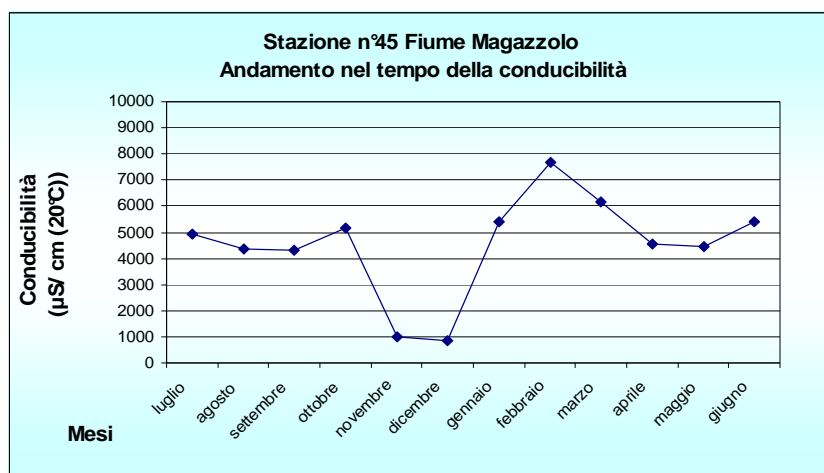


Figura 3.1.3 – Andamento medio mensile della conducibilità elettrica nella stazione Magazzolo 45

Dai grafici seguenti si può notare come l’incremento del carico di BOD₅ e COD sia avvenuto spesso in corrispondenza ai picchi di portata idrica, cosa che è avvenuta anche per i nutrienti, soprattutto nel mese di ottobre, alla ripresa delle piogge e quindi dei deflussi.

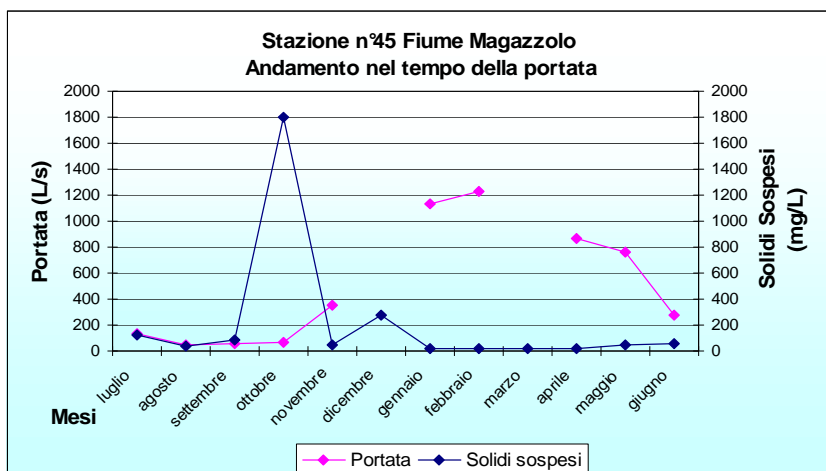


Figura 3.1.4 – Andamento medio mensile della portata e della concentrazione di solidi sospesi nella stazione Magazzolo 45

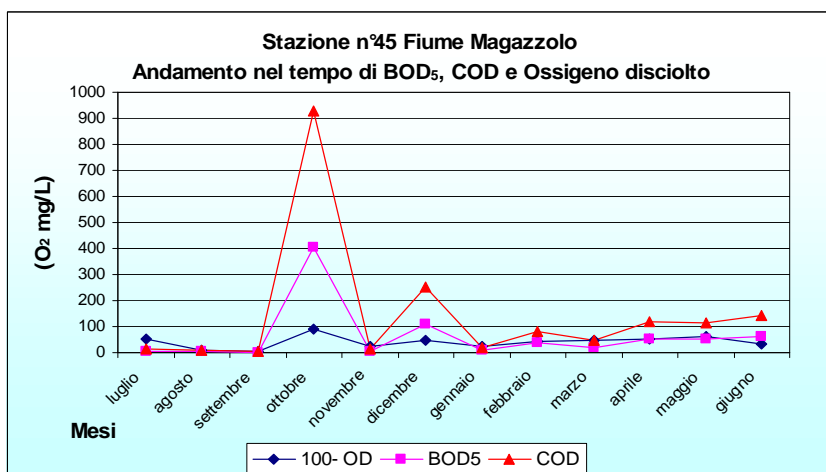


Figura 3.1.5 – Andamento medio mensile della concentrazione di ossigeno disciolti, BOD, COD nella stazione Magazzolo 45

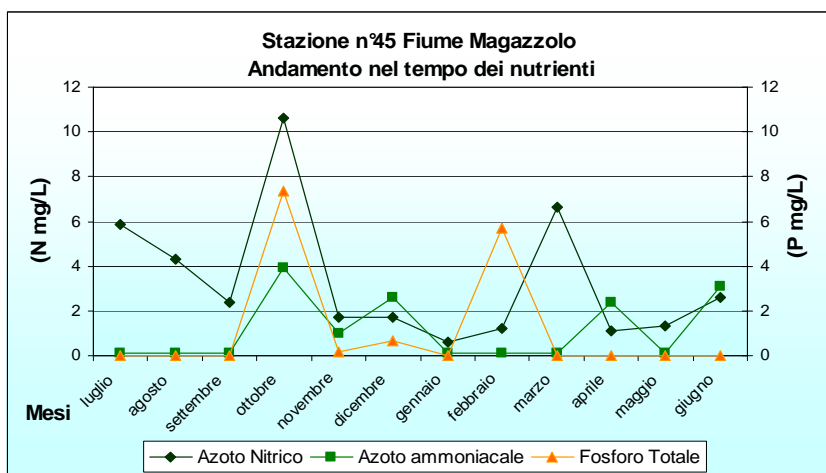


Figura 3.1.6 – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto ammoniacale nella stazione Magazzolo 45

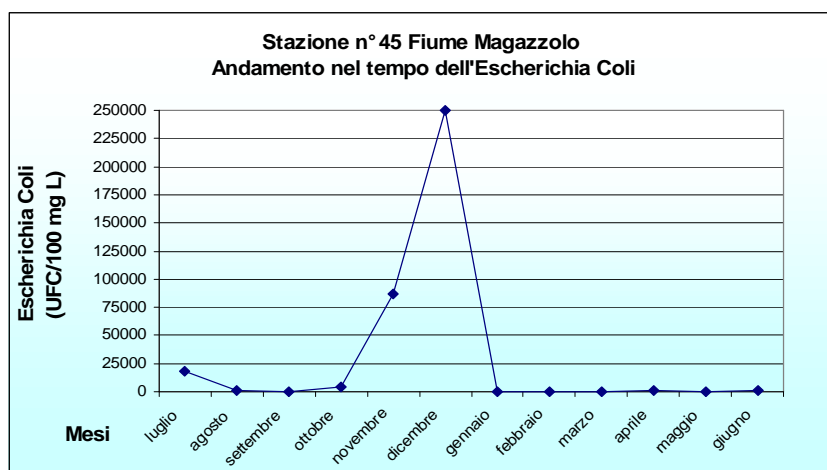


Figura 3.1.7 – Andamento medio mensile della concentrazione di escherichiacoli nella stazione Magazzolo 45

Il parametro microbiologico, Escherichiacoli, durante i mesi di novembre e dicembre ha presentato valori di qualche ordine di grandezza superiori a quelli registrati durante il corso dell'anno.

Per quanto riguarda i parametri addizionali indagati si è rilevato che solventi e fitofarmaci sono sempre stati al di sotto del limite di rilevabilità, mentre è sempre stata rilevata la presenza di metalli. Più precisamente Cromo totale, Rame e Zinco sono stati sempre rilevati anche se con valori inferiori a quelli limite stabiliti, mentre Cadmio, Mercurio, Piombo e Nichel non sono stati rilevati tutti i mesi e l'ultimo, in un solo caso, con valore lievemente superiore al limite considerato.

3.1.2 I Laghi artificiali

3.1.2.1 Lago artificiale Castello (R19062LA001)

Utilizzato a scopo irriguo, il lago Castello nasce dallo sbarramento del fiume Magazzolo ed è situato nel comune di Bivona in provincia di Agrigento. Le sue caratteristiche morfometriche e idrologiche sono riportate di seguito.

Tabella 3.1.2 - Localizzazione geografica

Provincia	Agrigento
Bacino idrografico	Magazzolo
Altitudine massima del bacino	1.436 m s.l.m.
Livello medio del lago	290 m s.l.m.
Fiume Immissario	Magazzolo
Fiume Emissario	Magazzolo

Tabella 3.1.3 - Morfometria e idrologia

Tipologia del lago	Invaso Artificiale
Area del lago	1,6 km ²
Profondità massima	41 m
Volume medio annuo	14,4 Mmc

I campionamenti presso il lago Castello sono stati effettuati nella stagione invernale 2006 e nella stagione estiva 2006.

Per la valutazione dello stato trofico, sono state seguite le indicazioni riportate nel Decreto Ministeriale 29 dicembre 2003, n. 391; in base ai risultati dei parametri che influenzano l'attribuzione dello stato ecologico, risulta che il lago Castello è di classe 4, con un giudizio dello stato ambientale scadente.

Il parametro che più influisce sullo stato ecologico del lago è la trasparenza che nel periodo invernale raggiunge un valore minimo di 80 cm. Considerando anche il valore elevato di Clorofilla "a" si può supporre uno stato strofico elevato.

Dall'analisi dei parametri addizionali risulta che non ci sono superamenti dei valori soglia previsti dal D.Lgs. 152/06. In particolare, fatta eccezione per il cloroformio, i pesticidi, le sostanze organiche volatili e il pentaclorofenolo risultano al di sotto del limite di rilevabilità strumentale. Inoltre, neppure degli altri pesticidi ricercati si riscontra la presenza.

Tabella 3.1.4 - Indici di stato e classificazione

PARAMETRO	U.di M.	estate 2006	inverno 2006	CLASSE
Trasparenza	m	3	0,8	5
Ossigeno ipolimnico	%	5,86	97,3	3
Clorofilla a	µg/l	1,68	11,13	4
Fosforo totale	µg/l	15,2	19,5	2
	Classe :4			
	Scadente			

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

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

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

Il bacino idrografico significativo R 19 062 (Magazzolo e bacini minori tra Magazzolo e Platani) 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:

- Magazzolo (n. 15)

b) laghi artificiali significativi:

- Castello (n. 13)

I risultati relativi al calcolo dell'impatto antropico, in forma concentrata e diffusa, sono sintetizzati nelle figure da 4.1.1 a 4.1.10 e nelle tabelle 4.1.5, 4.1.6, 4.1.17 e 4.1.18 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

Magazzolo (R19062CA001)

Il carico organico prodotto a scala di bacino (Tabella 4.1.5 e Figura 4.1.1), seppur modesto, è principalmente addebitabile agli scaricatori di piena delle reti fognarie dei centri urbani che tuttavia non hanno recapito finale all'interno del bacino stesso (85%) e, in misura minore, all'attività zootecnica (15%).

Il carico trofico (Tabella 4.1.5 e Figura 4.1.1) è invece prodotto principalmente dal dilavamento dei suoli coltivati, sia per l'azoto (95%) che per il fosforo (94%).

Il carico trofico riversato nel sottosuolo (Tabella 4.1.5 e Figura 4.1.2) è prodotto quasi totalmente dal dilavamento dei suoli coltivati, sia per l'azoto (95%) che per il fosforo (96%); trascurabili sono i contributi derivanti dalle rimanenti fonti.

In termini di contributi specifici (Tabella 4.1.6 e Figura 4.1.3), trascurabili sono le concentrazioni calcolate nella sezione di chiusura del bacino, a conferma della modesta presenza di scarichi concentrati a scala di bacino, per cui significativo è l'effetto di diluizione garantito dalle acque di origine meteorica nei confronti di quelli diffusi.

OBIETTIVI DI QUALITÀ AMBIENTALE DA RAGGIUNGERE O MANTENERE
PER I CORPI IDRICI SIGNIFICATIVI RICADENTI NEL BACINO

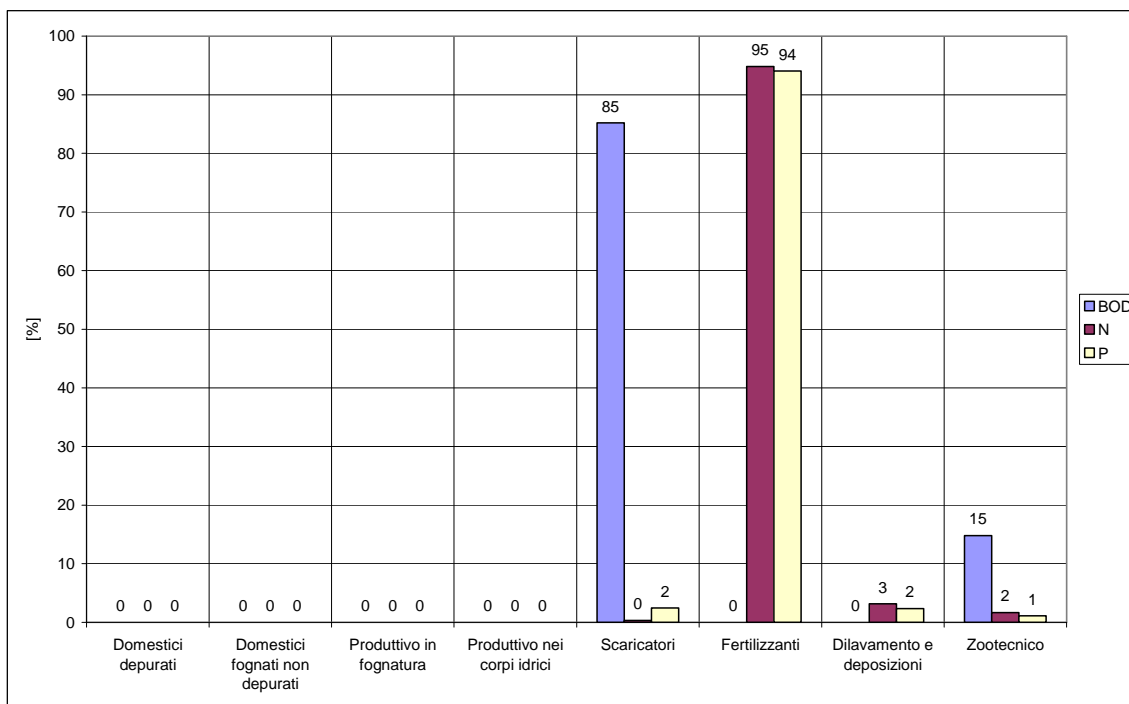


Figura 4.1.1 - Ripartizione dei carichi al ricevitore nelle acque superficiali (in %)

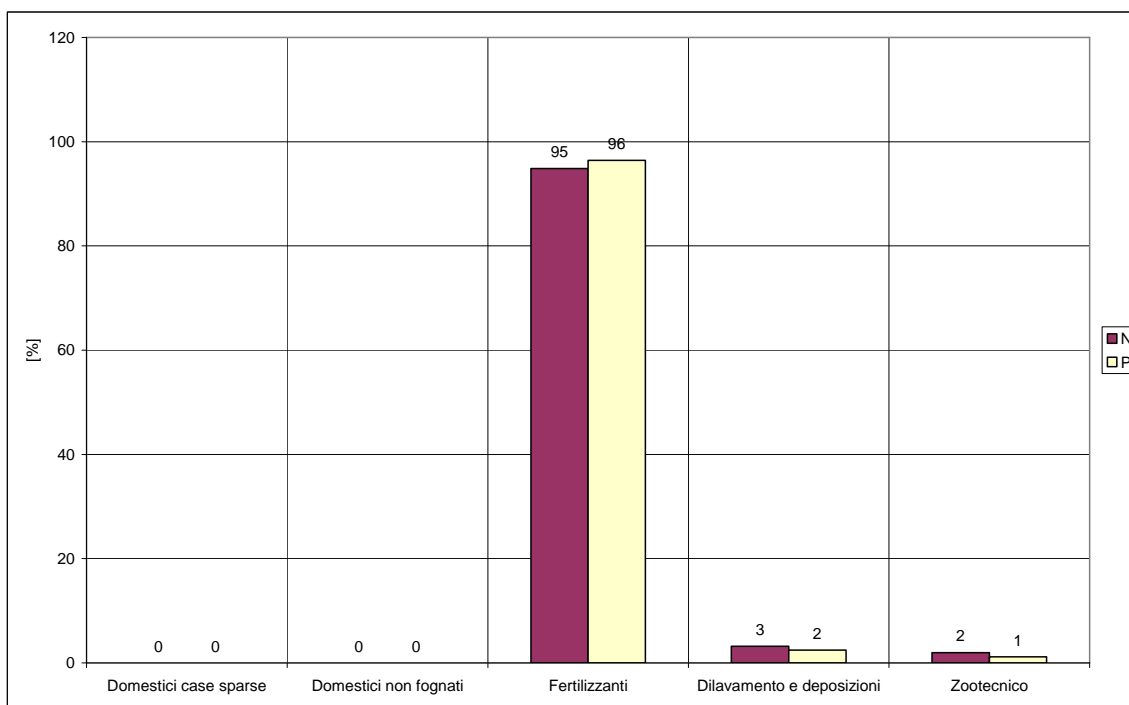


Figura 4.1.2 - Ripartizione dei carichi al ricevitore nelle acque profonde (in %)

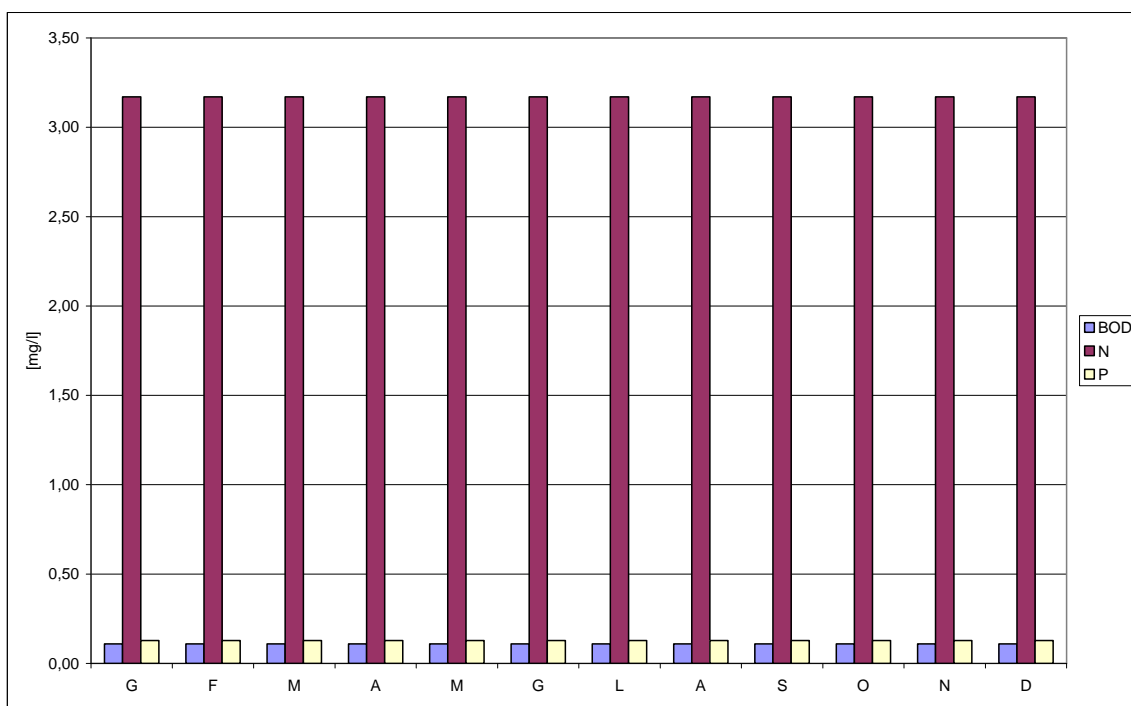


Figura 4.1.3 - Concentrazioni medie mensili acque superficiali

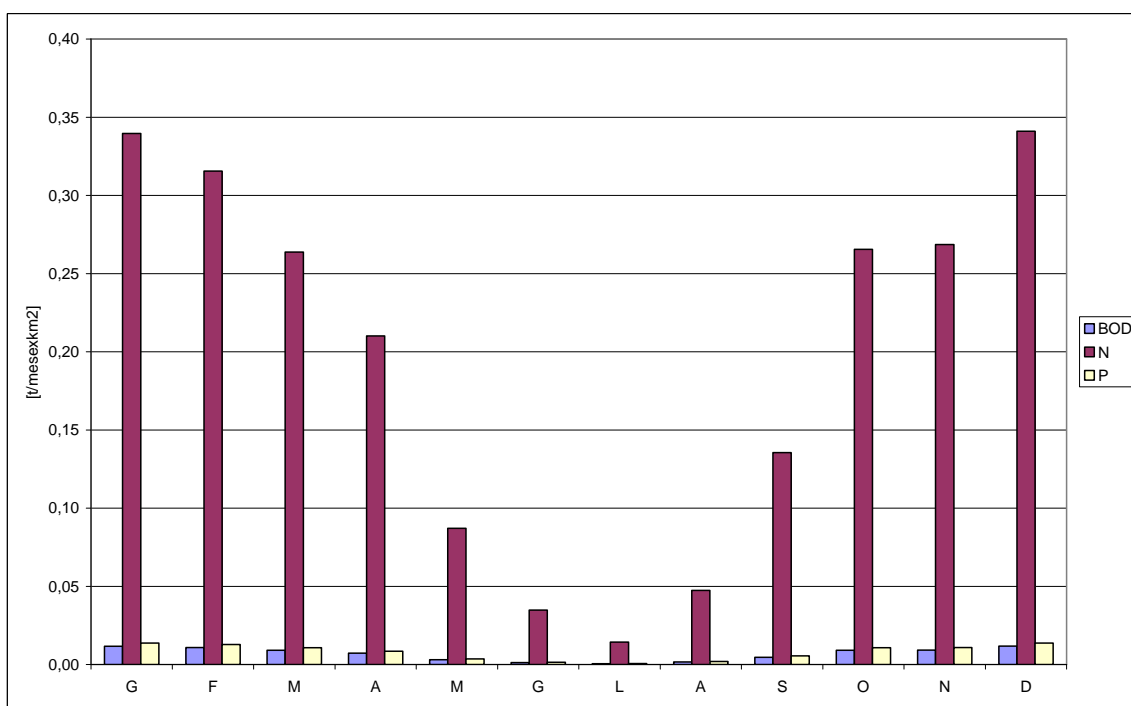


Figura 4.1.4 - Carichi medi mensili acque superficiali

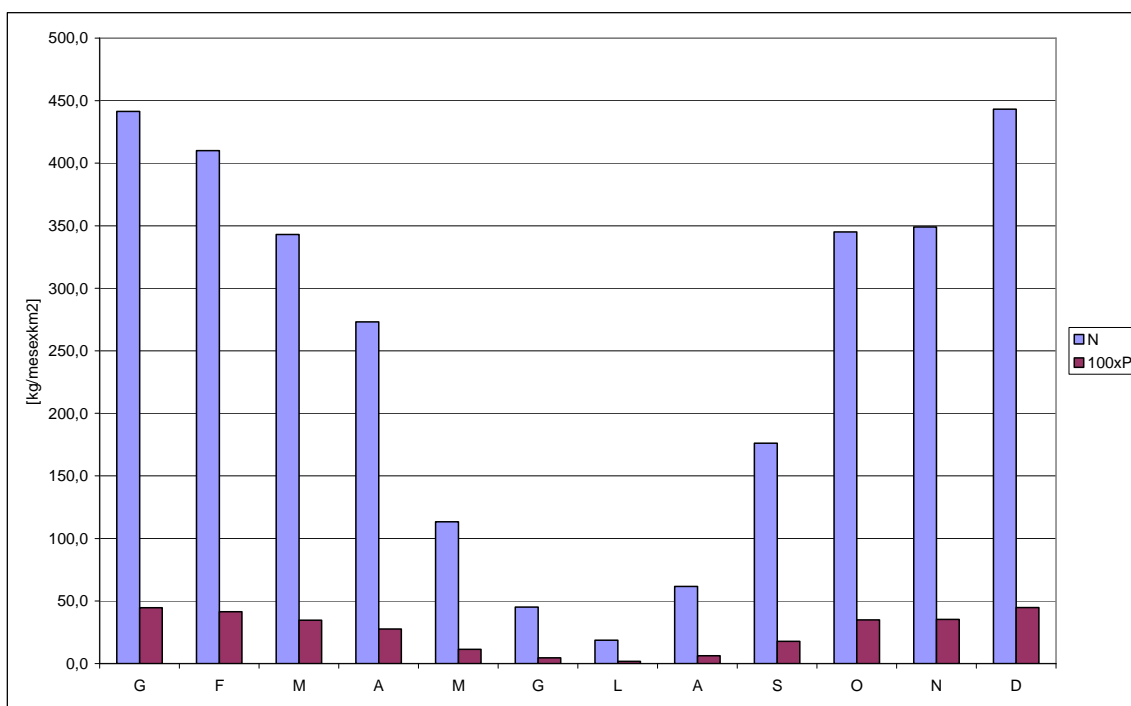


Figura 4.1.5 - Carichi medi mensili acque profonde

Tabella 4.1.1 - Sversamenti da scaricatori di piena

aree urbane nel bacino	64,1	ha		
coeff. di afflusso	0,7			
precipitazione media annua	618,204	mm/anno		
	BOD	N	P	
Masse medie (kg/ha*mm)	0,297	0,032	0,01	
Carichi (kg/anno)	8.238	888	277	
Carichi (t/anno)	8,2	0,9	0,3	

Tabella 4.1.2 - Carichi potenziali diffusi di origine agricola

Tipologia	Area (ha)	Apporto N	Apporto P	N (kg/anno)	P (kg/anno)	
agricolo misto	93,41	120	50	11209,2	4670,5	
arboree IR	4588,93	110	35	504782,3	160612,55	
arboree NI	1298,37	100	20	129837	25967,4	
corpi idrici	0,00	0	0	0	0	
naturale	2235,18	0	0	0	0	
prati IR	0,00	70	60	0	0	
prati NI	473,41	40	30	18936,4	14202,3	
seminativi IR	0,01	100	30	1	0,3	
seminativi NI	3332,23	200	45	666446	149950,35	
urbano	64,10	0	0	0	0	
<i>sup. totale</i>	12085,64					
			sommano	1.331.212	355.403	kg/anno
				N	P	
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				1331,21	355,40	t/anno
Percentuale di assimilazione delle piante				80%	97%	
Percentuale per carico in falda				26,0%	0,1%	
TOTALE Carico da fertilizzante acque superficiali				266,24	10,66	t/anno
TOTALE Carico da fertilizzante in falda				346,12	0,36	t/anno

Tabella 4.1.3 - 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	2235,18	20	4	45	9
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				45	9
coeff. di riduzione acque superficiali				0,20	0,03
coeff. di riduzione acque profonde				0,26	0,001
TOTALE Carico in acque superficiali				8,94	0,27
TOTALE Carico in acque profonde				11,62	0,01

Tabella 4.1.4 - Carichi potenziali diffusi di origine zootecnica

Comune	Provincia	Ab - Superficie in bacino (ha)	Ac - Superficie Comune (ha)	Ab/Ac	Carico per comune			Carico area del comune nel bacino		
					BOD	N	P	BOD	N	P
Alessandria della Rocca	AG	120,1	6194,4	0,0194	15.874	3.553	517	308	69	10
Bivona	AG	2378,2	8818,4	0,2697	35.259	5.227	839	9.509	1.410	226
Burgio	AG	4,0	4260,9	0,0009	75.512	20.942	2.923	70	20	3
Calamonaci	AG	1221,4	3266,3	0,3739	22.652	4.204	637	8.470	1.572	238
Lucca Sicula	AG	1395,3	1850,3	0,7541	10.549	2.574	368	7.955	1.941	277
Palazzo Adriano	PA	2798,2	12949,3	0,2161	339.096	77.350	11.233	73.276	16.715	2.427
Ribera	AG	4170,1	11775,4	0,3541	123.040	16.826	3.205	43.573	5.959	1.135
					TOTALE Carico zootecnico (kg/anno)			143.161	27.684	4.317
					TOTALE Carico zootecnico (t/anno)			143,16	27,68	4,32
					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			1,43	4,71	0,13
					TOTALE Carico in acque profonde			0,00	7,20	0,00

Tabella 4.1.5 - Sintesi dei carichi rilasciati nelle acque superficiali e profonde

CONCENTRATI	carichi potenziali (t/anno)			carichi effettivi (t/anno)			carichi al ricevitore (t/anno)			
	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici										
Domestici depurati							acque superficiali			
Domestici fognati non depurati							acque superficiali			
Produttivi in fognatura							acque superficiali			
Produttivi nei corpi idrici							acque superficiali			
Scaricatori di piena	8,24	0,89	0,28	8,24	0,89	0,28	acque superficiali	8,24	0,89	0,28
DIFFUSI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici case sparse							acque profonde	0,00	0,00	0,00
Domestici non fognato							acque profonde	0,00	0,00	0,00
Fertilizzanti	0,00	1331,21	355,40	0,00	266,24	10,66	acque superficiali	0,00	266,24	10,66
				0,00	346,12	0,36	acque profonde	0,00	346,12	0,36
Dilavamento e deposizioni	0,00	44,70	8,94	0,00	8,94	0,27	acque superficiali	0,00	8,94	0,27
				0,00	11,62	0,01	acque profonde	0,00	11,62	0,01
Zootecnico	143,16	27,68	4,32	1,43	4,71	0,13	acque superficiali	1,43	4,71	0,13
				0,00	7,20	0,00	acque profonde	0,00	7,20	0,00

Segue.....

..... Tabella 4.1.5

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici depurati	0,00	0,00	0,00		0	0	0
Domestici fognati non depurati	0,00	0,00	0,00		0	0	0
Produttivo in fognatura	0,00	0,00	0,00		0	0	0
Produttivo nei corpi idrici	0,00	0,00	0,00		0	0	0
Scaricatori	8,24	0,89	0,28		85	0	2
Fertilizzanti	0,00	266,24	10,66		0	95	94
Dilavamento e deposizioni	0,00	8,94	0,27		0	3	2
Zootecnico	1,43	4,71	0,13		15	2	1
Totale (t/anno)	9,67	280,78	11,34		100	100	100
Acque profonde	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici case sparse	0,00	0,00	0,00			0	0
Domestici non fognati	0,00	0,00	0,00			0	0
Fertilizzanti	0,00	346,12	0,36			95	96
Dilavamento e deposizioni	0,00	11,62	0,01			3	2
Zootecnico	0,00	7,20	0,00			2	1
Totale (t/anno)	0,00	364,94	0,37			100	100

Tabella 4.1.6 - 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.co	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	107,13	12.946.742	12.946.742	0,00	1,41	1,41	0,00	0,00	0,00	0,00	41,04	41,04	0,00	53,35	53,35	0,00	1,66	1,66	0,00	0,05	0,05
F	99,52	12.027.496	12.027.496	0,00	1,31	1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	38,13	38,13	0,00	49,56	49,56	0,00	1,54	1,54	0,00	0,05	0,05
M	83,21	10.056.993	10.056.993	0,00	1,10	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	31,88	31,88	0,00	41,44	41,44	0,00	1,29	1,29	0,00	0,04	0,04
A	66,26	8.007.860	8.007.860	0,00	0,87	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	25,39	25,39	0,00	33,00	33,00	0,00	1,03	1,03	0,00	0,03	0,03
M	27,49	3.321.992	3.321.992	0,00	0,36	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	10,53	10,53	0,00	13,69	13,69	0,00	0,43	0,43	0,00	0,01	0,01
G	10,95	1.323.897	1.323.897	0,00	0,14	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	4,20	4,20	0,00	5,46	5,46	0,00	0,17	0,17	0,00	0,01	0,01
L	4,53	547.443	547.443	0,00	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,74	1,74	0,00	2,26	2,26	0,00	0,07	0,07	0,00	0,00	0,00
A	14,95	1.806.537	1.806.537	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	5,73	5,73	0,00	7,44	7,44	0,00	0,23	0,23	0,00	0,01	0,01
S	42,74	5.165.439	5.165.439	0,00	0,56	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	16,38	16,38	0,00	21,28	21,28	0,00	0,66	0,66	0,00	0,02	0,02
O	83,75	10.121.409	10.121.409	0,00	1,11	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	32,09	32,09	0,00	41,71	41,71	0,00	1,30	1,30	0,00	0,04	0,04
N	84,72	10.239.015	10.239.015	0,00	1,12	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	32,46	32,46	0,00	42,19	42,19	0,00	1,31	1,31	0,00	0,04	0,04
D	<u>107,58</u>	<u>13.001.405</u>	<u>13.001.405</u>	<u>0,00</u>	<u>1,42</u>	<u>1,42</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>41,22</u>	<u>41,22</u>	<u>0,00</u>	<u>53,57</u>	<u>53,57</u>	<u>0,00</u>	<u>1,66</u>	<u>1,66</u>	<u>0,00</u>	<u>0,05</u>	<u>0,05</u>
tot.	732,82	88.566.229	88.566.229	0,00	9,67	9,67	0,00	0,00	0,00	0,00	280,78	280,78	0,00	364,94	364,94	0,00	11,34	11,34	0,00	0,37	0,37

Portata nera Qn(mc/mese): 0

	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	0,11	3,17	0,13	0,01	0,34	0,01	0,00	441,4	44,6
F	0,11	3,17	0,13	0,01	0,32	0,01	0,00	410,1	41,4
M	0,11	3,17	0,13	0,01	0,26	0,01	0,00	342,9	34,6
A	0,11	3,17	0,13	0,01	0,21	0,01	0,00	273,0	27,6
M	0,11	3,17	0,13	0,00	0,09	0,00	0,00	113,3	11,4
G	0,11	3,17	0,13	0,00	0,03	0,00	0,00	45,1	4,6
L	0,11	3,17	0,13	0,00	0,01	0,00	0,00	18,7	1,9
A	0,11	3,17	0,13	0,00	0,05	0,00	0,00	61,6	6,2
S	0,11	3,17	0,13	0,00	0,14	0,01	0,00	176,1	17,8
O	0,11	3,17	0,13	0,01	0,27	0,01	0,00	345,1	34,9
N	0,11	3,17	0,13	0,01	0,27	0,01	0,00	349,1	35,3
D	0,11	3,17	0,13	<u>0,01</u>	<u>0,34</u>	<u>0,01</u>	0,00	443,3	44,8
				0,08	2,32	0,09	0,00	3019,6	305,0

4.1.1.2 Laghi artificiali

Castello (R19062LA001)

Il carico organico prodotto a scala di bacino (Tabella 4.1.17 e Figura 4.1.6) è addebitabile in principalmente ai centri urbani, che contribuiscono globalmente per l'81% del carico totale a scala di bacino; tale percentuale è riconducibile principalmente all'apporto derivante dagli scarichi non sottoposti a trattamento (56%), mentre inferiori sono quelli degli scarichi sottoposti a trattamento (16%) e degli scaricatori di piena (9%).

Il carico trofico (Tabella 4.1.17 e Figura 4.1.6), nel caso dell'azoto, deriva fondamentalmente dal dilavamento delle aree coltivate, che contribuisce per il 71% del carico totale prodotto a scala di bacino. Nel caso del fosforo, invece, il contributo maggiore deriva dagli scarichi urbani non sottoposti a trattamento (45%), mentre quello dovuto al dilavamento dei suoli coltivato è del 29%.

Il carico trofico riversato nel sottosuolo (Tabella 4.1.17 e Figura 4.1.7), per quanto riguarda l'azoto, deriva in maggior modo dal dilavamento delle aree coltivate (88%); per il fosforo il maggiore contributo deriva invece dagli scarichi domestici non allacciati alle reti fognarie (71%), mentre quello dovuto al dilavamento delle aree coltivate è pari al 27%.

In termini di contributi specifici, le concentrazioni calcolate per le acque superficiali (Tabella 4.1.18 e Figura 4.1.8) evidenziano valori anche elevati di BOD alla sezione di chiusura del bacino, principalmente dovuti all'apporto degli scarichi concentrati di origine urbana non depurati.

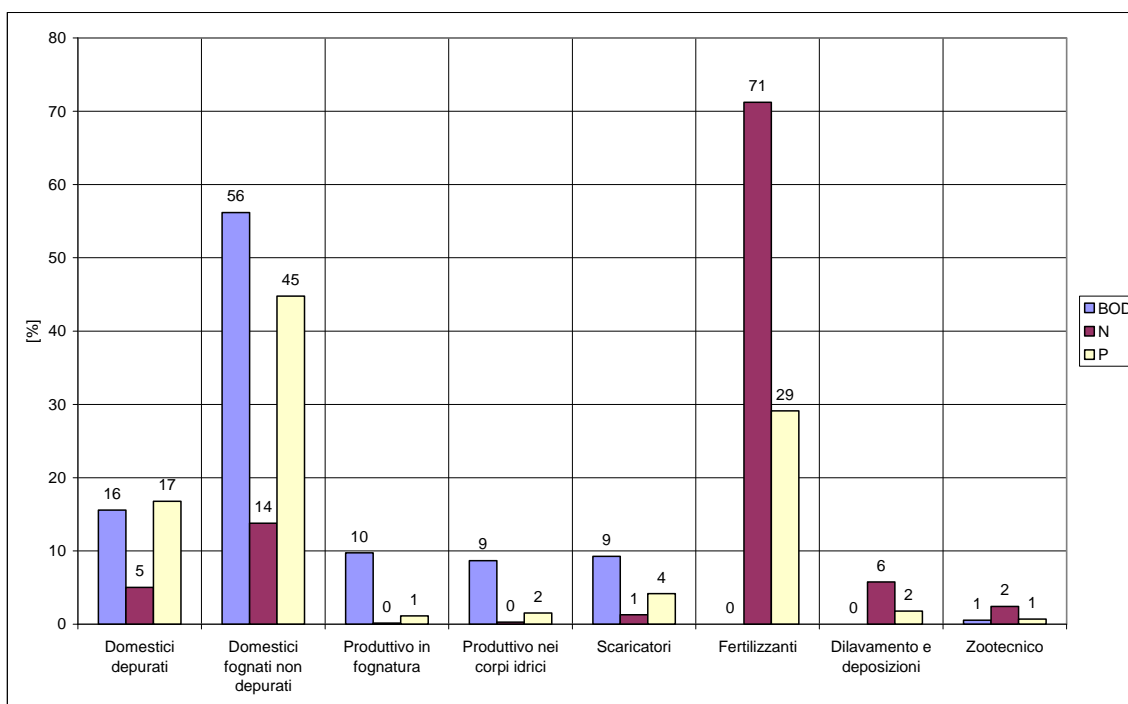


Figura 4.1.6 - Ripartizione dei carichi al ricevitore nelle acque superficiali (in %)

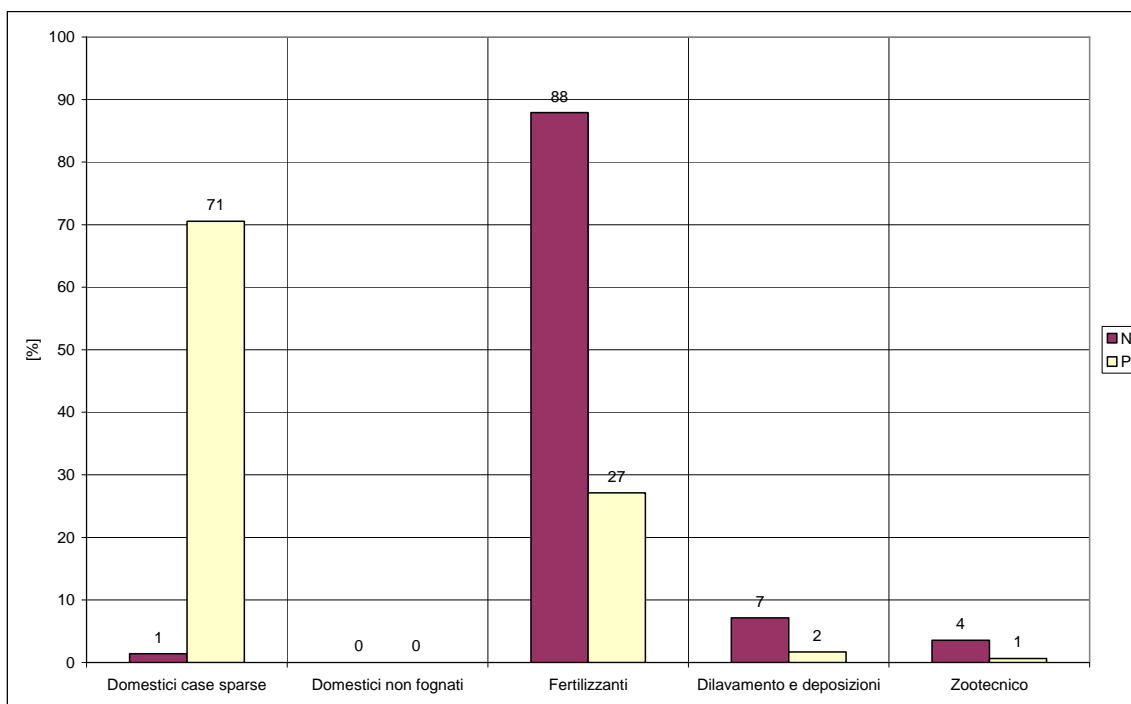


Figura 4.1.7 - Ripartizione dei carichi al ricevitore nelle acque profonde (in %)

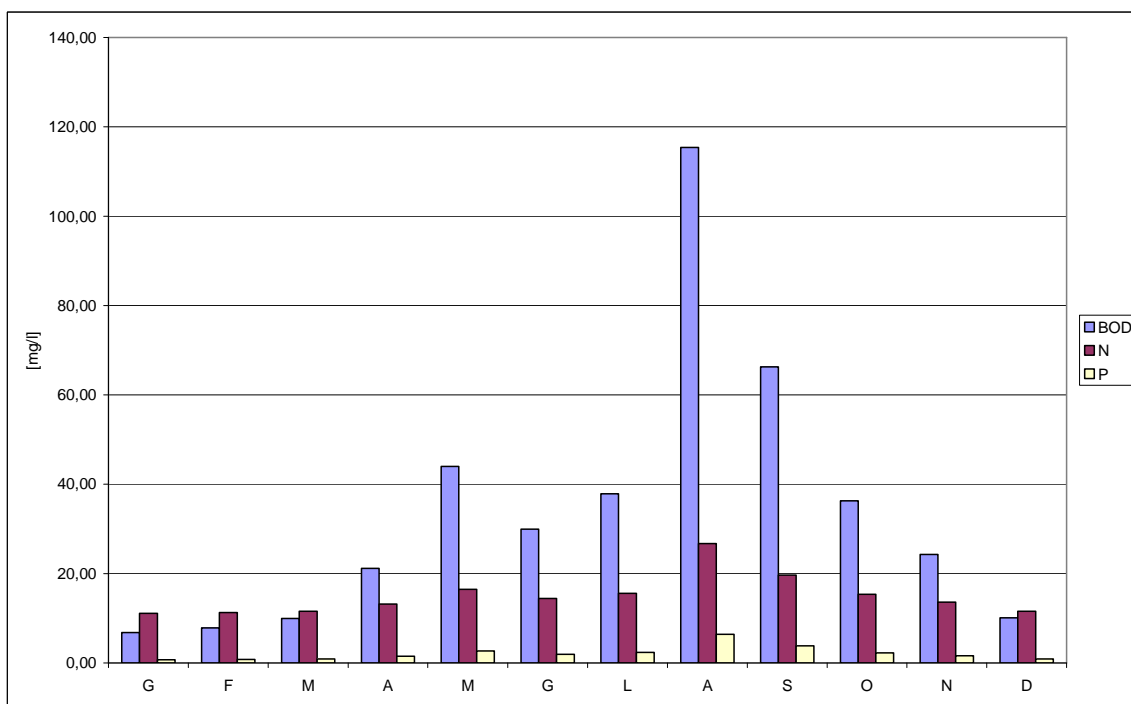


Figura 4.1.8 - Concentrazioni medie mensili acque superficiali

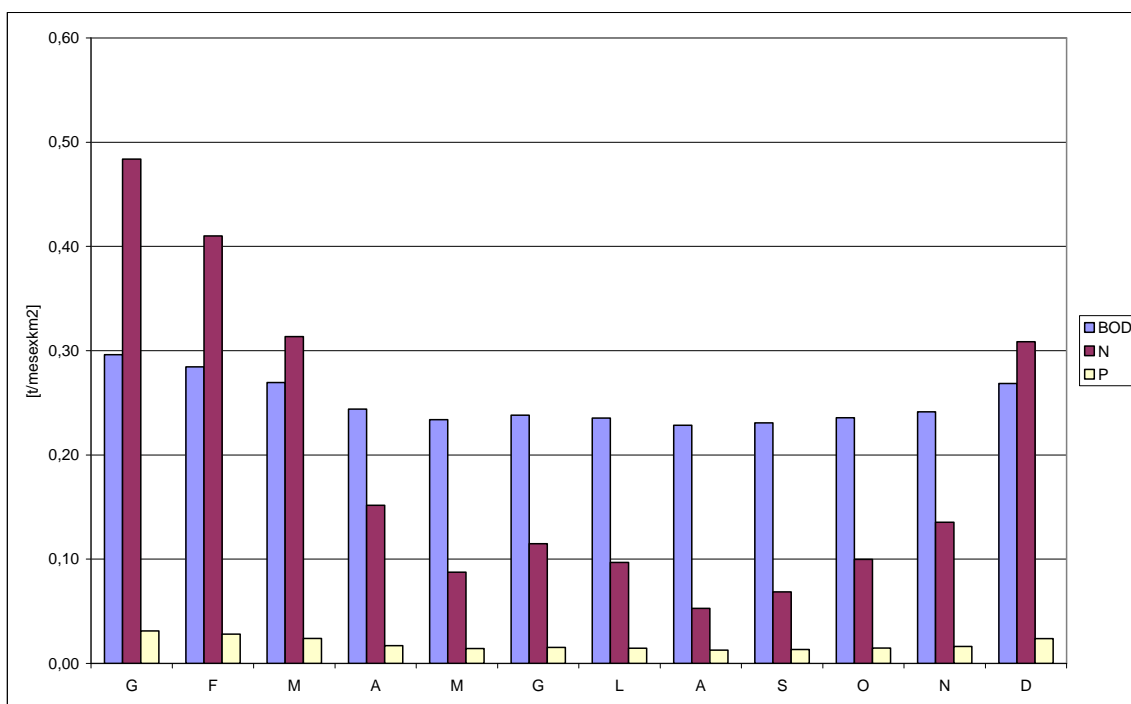


Figura 4.1.9 - Carichi medi mensili acque superficiali

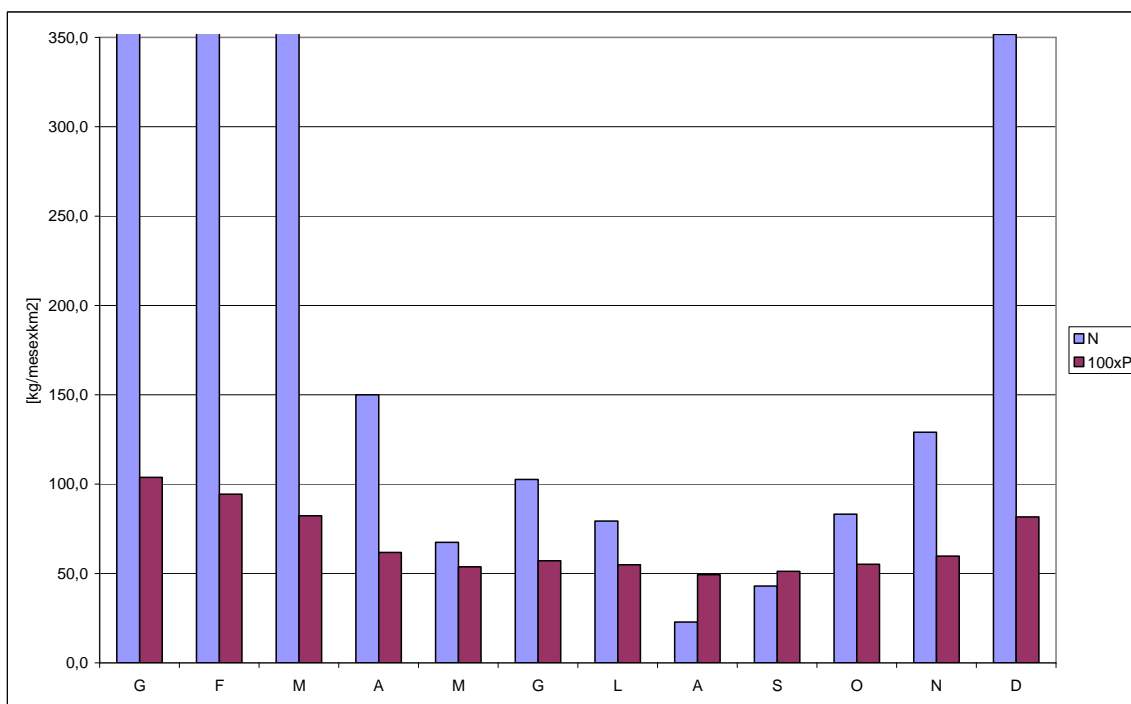


Figura 4.1.10 - Carichi medi mensili acque profonde

Tabella 4.1.7 - 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
Alessandria della Rocca	A	3.787	250	4.037	365	3.672	100	3.672	94	3.452	220	365
Bivona	B	4.225	414	4.639	353	4.286	80	3.429	-	-	3.429	1.210
Santo Stefano di Quisquina	C	5.397	425	5.822	191	5.631	100	5.631	-	-	5.631	191

Impianto di depurazione	ID_IMP	In funzione	Tipologia
Alessandria della Rocca	A	SI	1
Bivona	B	NO	-
Santo Stefano di Quisquina	C	NO	3

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

Comune	Pop netto cs	BOD	N	P
Alessandria della Rocca	3.672	220.320	44.064	7.344
Bivona	4.286	257.160	51.432	8.572
Santo Stefano di Quisquina	5.631	337.860	67.572	11.262

Carichi domestici (g/giorno)	815.340	163.068	27.178
Carichi domestici (t/anno)	297,60	59,52	9,92

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

Tabella 4.1.8 - Carichi potenziali di origine produttiva

		gBOD/giorno	tBOD/anno		kgN/giorno	tN/anno
Comune	Abitanti equivalenti	BOD	BOD	Addetti	N	N
Alessandria della Rocca	1.990	107.449	39,22	76	0,76	0,28
Bivona	1.826	98.623	36,00	91	0,91	0,33
Santo Stefano di Quisquina	1.824	98.492	35,95	329	3,29	1,20
Scarichi produttivi in fognatura						
		tBOD/anno	tN/anno	tP/anno		
Comune		BOD	N	P		
Alessandria della Rocca		19,61	0,139	0,13		
Bivona		18,00	0,166	0,16		
Santo Stefano di Quisquina		17,97	0,600	0,21		
TOTALE		55,58	0,91	0,50		
Scarichi produttivi nei corpi idrici						
		tBOD/anno	tN/anno	tP/anno		
Comune		BOD	N	P		
Alessandria della Rocca		19,61	0,139	0,13		
Bivona		18,00	0,166	0,16		
Santo Stefano di Quisquina		17,97	0,600	0,21		
TOTALE		55,58	0,91	0,50		

Tabella 4.1.9 - Sversamenti da scaricatori di piena

aree urbane nel bacino	174,1	ha		
coeff. di afflusso	0,7			
precipitazione media annua	809,193	mm/anno		
	BOD	N	P	
Masse medie (kg/ha*mm)	0,297	0,032	0,01	
Carichi (kg/anno)	29.292	3.156	986	
Carichi (t/anno)	29,3	3,2	1,0	

Tabella 4.1.10 - Carichi potenziali diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	54540	10908	1818
Carico potenziale (t/anno)	19,91	3,98	0,66

Tabella 4.1.11 - Carichi potenziali diffusi di origine agricola

Tipologia	Area (ha)	Apporto N	Apporto P	N (kg/anno)	P (kg/anno)		
agricolo misto	179,65	120	50	21558	8982,5		
arboree IR	1402,09	110	35	154229,9	49073,15		
arboree NI	1770,86	100	20	177086	35417,2		
corpi idrici	111,41	0	0	0	0		
naturale	3534,15	0	0	0	0		
prati IR	0,00	70	60	0	0		
prati NI	947,99	40	30	37919,6	28439,7		
seminativi IR	0,00	100	30	0	0		
seminativi NI	2395,45	200	45	479090	107795,25		
urbano	174,12	0	0	0	0		
<i>sup. totale</i>	10515,72						
				sommano	869.884	229.708	kg/anno
				N	P		
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				869,88	229,71	t/anno	
Percentuale di assimilazione delle piante				80%	97%		
Percentuale per carico in falda				26,0%	0,1%		
TOTALE Carico da fertilizzante acque superficiali				173,98	6,89	t/anno	
TOTALE Carico da fertilizzante in falda				226,17	0,23	t/anno	

Tabella 4.1.12 - 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	3534,15	20	4	71	14
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				71	14
coeff. di riduzione acque superficiali				0,20	0,03
coeff. di riduzione acque profonde				0,26	0,001
TOTALE Carico in acque superficiali				14,14	0,42
TOTALE Carico in acque profonde				18,38	0,01

Tabella 4.1.13 - Carichi potenziali diffusi di origine zootecnica

Comune	Provincia	Ab - Superficie in bacino (ha)	Ac - Superficie Comune (ha)	Ab/Ac	Carico per comune			Carico area del comune nel bacino		
					BOD	N	P	BOD	N	P
Alessandria della Rocca	AG	1444,6	6194,4	0,2332	15.874	3.553	517	3.702	829	121
Bivona	AG	4532,9	8818,4	0,5140	35.259	5.227	839	18.124	2.687	431
Burgio	AG	2,1	4260,9	0,0005	75.512	20.942	2.923	37	10	1
Castronuovo di Sicilia	PA	0,3	20020,4	0,0000	1.023.007	260.032	37.098	14	4	1
Palazzo Adriano	PA	2430,0	12949,3	0,1877	339.096	77.350	11.233	63.632	14.515	2.108
Santo Stefano Quisquina	AG	2105,8	8601,2	0,2448	346.910	69.916	11.545	84.935	17.118	2.827
					TOTALE Carico zootecnico (kg/anno)			170.444	35.162	5.489
					TOTALE Carico zootecnico (t/anno)			170,44	35,16	5,49
					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			1,70	5,98	0,16
					TOTALE Carico in acque profonde			0,00	9,14	0,01

Tabella 4.1.14 - Carichi effettivi concentrati di origine domestica

Impianto	ID_IMP	In funzione	Tipologia	Codice	Tipologia			
Alessandria della Rocca	A	SI	1	0	Trattamento preliminare			
Bivona	B	NO	-	1	Trattamento primario o Imhoff			
Santo Stefano di Quisquina	C	NO	3	2	Trattamento secondario			
				3	Trattamenti terziari			
DEPURATI								
Comune	Abitanti	BOD	N	P	ID_IMP	RENDIMENTI RIMOZIONE		
Alessandria della Rocca	3.452	52,91	13,61	4,54	A	0,3	0,1	0,1
Bivona	-	-	-	-	B	0	0	0
Santo Stefano di Quisquina	-	-	-	-	C	0,9	0,8	0,8
Totale carichi domestici (t/anno)		52,91	13,61	4,54				

Segue.....

.....Tabella 4.1.14

FOGNATI NON DEPURATI					coeff. di riduzione			
Comune	Abitanti	BOD	N	P	Distanza (km)	0,018	0,025	0,033
Alessandria della Rocca	220	4,83	0,97	0,32	4,02	0,930	0,904	0,876
Bivona	3.429	75,09	15,02	5,01	4,63	0,920	0,891	0,858
Santo Stefano di Quisquina	5.631	123,32	24,66	8,22	9,47	0,843	0,789	0,732
Totale carichi domestici (t/anno)		203,23	40,65	13,55				
DEPURATI AL RICETTORE								
Comune	BOD	N	P					
Alessandria della Rocca	49,22	12,31	3,97					
Bivona	-	-	-					
Santo Stefano di Quisquina	-	-	-					
Totale carichi domestici (t/anno)	49,22	12,31	3,97					
FOGNATI NON DEPURATI AL RICETTORE								
Comune	BOD	N	P					
Alessandria della Rocca	4,49	0,87	0,28					
Bivona	69,09	13,38	4,30					
Santo Stefano di Quisquina	103,98	19,46	6,01					
Totale carichi domestici (t/anno)	177,56	33,71	10,59					

Tabella 4.1.15 - 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
Alessandria della Rocca	19,61	0,14	0,13	19,61	0,14	0,13
Bivona	18,00	0,17	0,16	18,00	0,17	0,16
Santo Stefano di Quisquina	17,97	0,60	0,21	17,97	0,60	0,21
TOTALE	55,58	0,91	0,50	55,58	0,91	0,50
Rendimenti di rimozione (sul 100% del carico) (solo sul 50% del carico)						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Alessandria della Rocca	0,30	0,10	0,10	0,90	0,20	0,20
Bivona	0,00	0,00	0,00	0,90	0,20	0,20
Santo Stefano di Quisquina	0,90	0,80	0,80	0,90	0,20	0,20
carichi effettivi						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Alessandria della Rocca	13,73	0,12	0,12	10,79	0,12	0,12
Bivona	18,00	0,17	0,16	9,90	0,15	0,14
Santo Stefano di Quisquina	1,80	0,12	0,04	9,89	0,54	0,18
carico effettivo totale (t/anno)	33,52	0,41	0,32	30,57	0,81	0,45
carichi al ricettore						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Alessandria della Rocca	12,77	0,11	0,11	10,03	0,11	0,11
Bivona	16,56	0,15	0,13	9,11	0,13	0,12
Santo Stefano di Quisquina	1,52	0,09	0,03	8,34	0,43	0,14
carico al ricettore totale (t/anno)	30,84	0,36	0,27	27,48	0,67	0,36

Tabella 4.1.16 - Carichi effettivi diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	54540	10908	1818
Carico potenziale (t/anno)	19,91	3,98	0,66
Rendimenti	1	0,1	0,1
Carico effettivo (t/anno)	0,00	3,58	0,60

Tabella 4.1.17 - Sintesi dei carichi rilasciati nelle acque superficiali e profonde

CONCENTRATI	carichi potenziali (t/anno)			carichi effettivi (t/anno)			Recapito	carichi al ricettore (t/anno)		
	BOD	N	P	BOD	N	P		BOD	N	P
Domestici	297,60	59,52	9,92							
Domestici depurati				52,91	13,61	4,54	acque superficiali	49,22	12,31	3,97
Domestici fognati non depurati				203,23	40,65	13,55	acque superficiali	177,56	33,71	10,59
Produttivi in fognatura	55,58	0,91	0,50	33,52	0,41	0,32	acque superficiali	30,84	0,36	0,27
Produttivi nei corpi idrici	55,58	0,91	0,50	30,57	0,81	0,45	acque superficiali	27,48	0,67	0,36
Scaricatori di piena	29,29	3,16	0,99	29,29	3,16	0,99	acque superficiali	29,29	3,16	0,99
DIFFUSI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici case sparse	19,91	3,98	0,66	0,00	3,58	0,60	acque profonde	0,00	3,58	0,60
Domestici non fognato	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	acque profonde	0,00	0,00	0,00
Fertilizzanti	0,00	869,88	229,71	0,00	173,98	6,89	acque superficiali	0,00	173,98	6,89
				0,00	226,17	0,23	acque profonde	0,00	226,17	0,23
Dilavamento e deposizioni	0,00	70,68	14,14	0,00	14,14	0,42	acque superficiali	0,00	14,14	0,42
				0,00	18,38	0,01	acque profonde	0,00	18,38	0,01
Zootecnico	170,44	35,16	5,49	1,70	5,98	0,16	acque superficiali	1,70	5,98	0,16
				0,00	9,14	0,01	acque profonde	0,00	9,14	0,01

Segue.....

..... Tabella 4.1.17

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
<i>Domestici depurati</i>	49,22	12,31	3,97		16	5	17
<i>Domestici fognati non depurati</i>	177,56	33,71	10,59		56	14	45
<i>Produttivo in fognatura</i>	30,84	0,36	0,27		10	0	1
<i>Produttivo nei corpi idrici</i>	27,48	0,67	0,36		9	0	2
<i>Scaricatori</i>	29,29	3,16	0,99		9	1	4
<i>Fertilizzanti</i>	0,00	173,98	6,89		0	71	29
<i>Dilavamento e deposizioni</i>	0,00	14,14	0,42		0	6	2
<i>Zootecnico</i>	1,70	5,98	0,16		1	2	1
Totale (t/anno)	316,10	244,29	23,66		100	100	100
Acque profonde	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
<i>Domestici case sparse</i>	0,00	3,58	0,60			1	71
<i>Domestici non fognati</i>	0,00	0,00	0,00			0	0
<i>Fertilizzanti</i>	0,00	226,17	0,23			88	27
<i>Dilavamento e deposizioni</i>	0,00	18,38	0,01			7	2
<i>Zootecnico</i>	0,00	9,14	0,01			4	1
Totale (t/anno)	0,00	257,27	0,85			100	100

Tabella 4.1.18 - Indicatori relativi al corpo idrico fluviale

superficie bacino portate medie mensili			10515,72 ha			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.	c.con.	c.dif.	c.tot.	
			(tBOD/mese)			(tBOD/mese)			(tN/mese)			(tN/mese)			(tP/mese)			(tP/mese)						
G	43,06	4.528.272	4.578.424	23,76	7,38	31,14	0,00	0,00	0,00	3,92	46,95	50,87	0,00	60,68	60,68	1,27	2,02	3,28	0,00	0,11	0,11			
F	35,95	3.780.722	3.830.874	23,76	6,16	29,92	0,00	0,00	0,00	3,92	39,20	43,12	0,00	50,71	50,71	1,27	1,68	2,95	0,00	0,10	0,10			
M	26,65	2.802.076	2.852.228	23,76	4,57	28,32	0,00	0,00	0,00	3,92	29,05	32,97	0,00	37,66	37,66	1,27	1,25	2,51	0,00	0,09	0,09			
A	11,04	1.160.609	1.210.761	23,76	1,89	25,65	0,00	0,00	0,00	3,92	12,03	15,95	0,00	15,78	15,78	1,27	0,52	1,78	0,00	0,06	0,06			
M	4,84	509.084	559.236	23,76	0,83	24,59	0,00	0,00	0,00	3,92	5,28	9,20	0,00	7,09	7,09	1,27	0,23	1,49	0,00	0,06	0,06			
G	7,48	786.350	836.502	23,76	1,28	25,04	0,00	0,00	0,00	3,92	8,15	12,07	0,00	10,78	10,78	1,27	0,35	1,62	0,00	0,06	0,06			
L	5,74	603.211	653.363	23,76	0,98	24,74	0,00	0,00	0,00	3,92	6,25	10,17	0,00	8,34	8,34	1,27	0,27	1,53	0,00	0,06	0,06			
A	1,50	157.994	208.146	23,76	0,26	24,02	0,00	0,00	0,00	3,92	1,64	5,56	0,00	2,41	2,41	1,27	0,07	1,34	0,00	0,05	0,05			
S	3,01	316.176	366.328	23,76	0,52	24,27	0,00	0,00	0,00	3,92	3,28	7,20	0,00	4,51	4,51	1,27	0,14	1,41	0,00	0,05	0,05			
O	6,02	633.452	683.604	23,76	1,03	24,79	0,00	0,00	0,00	3,92	6,57	10,49	0,00	8,75	8,75	1,27	0,28	1,55	0,00	0,06	0,06			
N	9,47	995.609	1.045.761	23,76	1,62	25,38	0,00	0,00	0,00	3,92	10,32	14,24	0,00	13,58	13,58	1,27	0,44	1,71	0,00	0,06	0,06			
D	<u>26,16</u>	<u>2.750.614</u>	<u>2.800.766</u>	<u>23,76</u>	<u>4,48</u>	<u>28,24</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>3,92</u>	<u>28,52</u>	<u>32,44</u>	<u>0,00</u>	<u>36,98</u>	<u>36,98</u>	<u>1,27</u>	<u>1,22</u>	<u>2,49</u>	<u>0,00</u>	<u>0,09</u>	<u>0,09</u>			
tot.	180,91	19.024.169	19.625.993	285,10	31,00	316,10	0,00	0,00	0,00	47,05	197,25	244,29	0,00	257,27	257,27	15,20	8,47	23,66	0,00	0,85	0,85			

Portata nera Qn (mc/mese): 164.332

	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	6,80	11,11	0,72	0,30	0,48	0,03	0,00	577,1	103,8
F	7,81	11,26	0,77	0,28	0,41	0,03	0,00	482,3	94,4
M	9,93	11,56	0,88	0,27	0,31	0,02	0,00	358,2	82,3
A	21,18	13,18	1,47	0,24	0,15	0,02	0,00	150,0	61,8
M	43,97	16,45	2,67	0,23	0,09	0,01	0,00	67,4	53,7
G	29,93	14,43	1,93	0,24	0,11	0,02	0,00	102,6	57,1
L	37,87	15,57	2,35	0,24	0,10	0,01	0,00	79,3	54,8
A	115,38	26,71	6,42	0,23	0,05	0,01	0,00	22,9	49,3
S	66,26	19,65	3,84	0,23	0,07	0,01	0,00	42,9	51,3
O	36,26	15,34	2,26	0,24	0,10	0,01	0,00	83,2	55,2
N	24,27	13,62	1,63	0,24	0,14	0,02	0,00	129,1	59,7
D	10,08	11,58	0,89	<u>0,27</u>	<u>0,31</u>	<u>0,02</u>	0,00	351,6	81,6
				3,01	2,32	0,23	0,00	2446,6	805,0

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 interquartile, 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 interquartile.

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 19 062	Magazzolo e Bacini Minori tra Magazzolo e Platani	29,3	12,6	41,9	17,6	0,42	29	98,1

4.2.2 Valutazione delle risorse idriche potenziali

In accordo alla metodologia riportata nel paragrafo 7.4.1.2 della Relazione Generale, di seguito si riportano gli esiti della valutazione delle risorse idriche potenziali. La

Tabella 4.2.2 riporta i risultati dell'identificazione degli scambi di risorse idriche tra bacini, distinguendo i trasferimenti/apporti di risorse superficiali e sotterranee e specificando i centri di domanda e di offerta oggetto del trasferimento.

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

Codice bacino	Denominazione bacino	TRASFERIMENTI DI RISORSE VERSO ALTRI BACINI		APPORTI DI RISORSE DA ALTRI BACINI	
		Superficiali	Sotterranee	Superficiali	Sotterranee
R 19 062	Magazzolo e Bacini Minori tra Magazzolo e Platani	Derivazione ad uso civile verso il bacino del S.Leone (acquedotto ACAV)	Derivazione ad uso civile verso bacino S.Leone e non significativi (acquedotto ACAV con terminale Agrigento)	Risorse in arrivo dal bacino del Verdura (sollevamento verso il serbatoio Castello)	non presenti

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 19 062	Magazzolo e Bacini Minori tra Magazzolo e Platani	uso civile e irriguo consortile	uso civile e irriguo (oasistico)

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

Codice bacino	Denominazione bacino	Risorse naturali [Mm 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 19 062	Magazzolo e Bacini Minori tra Magazzolo e Platani	29,3	12,6	2,0	0,0	2,6	7,5	0,0	33,8	2,9	30,9

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

Le risorse idriche ad uso potabile presenti all'interno del territorio del bacino sono costituite dai pozzi e dalle sorgenti indicati nelle tabelle seguenti. Da queste si deduce che, complessivamente, pozzi e sorgenti rendono mediamente disponibili circa 4,35 Mm³/anno. Un'ulteriore risorsa è rappresentata dall'invaso Castello. Si tratta, in effetti, della portata prelevata dalla presa fluente sul fiume Verdura nel territorio comunale di Caltabellotta e immessa nell'invaso Castello per l'alimentazione dell'acquedotto Voltano. Il volume mediamente prelevato dall'invaso, per uso potabile, è pari a circa 2,6 Mm³/anno.

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

Tabella 4.2.5 - Sorgenti destinate all'uso potabile

Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato D: direttamente I: Indirettamente	Portata media [l/s]	Volume annuo utilizzato per uso civile [m ³]	In esercizio
Sorgente Acqua Malati	Bivona	n.d.	D: Acquedotto Tre Sorgenti	1	31536	SI
Sorgente San Matteo	Bivona	C.da S. Matteo	D: Acquedotto Voltano – I: Acq. Tre Sorgenti	25	788400	SI
Galleria drenante San Matteo	Bivona	C.da S. Matteo	D: Acquedotto Voltano – I: Acq. Tre Sorgenti	16	504576	SI
Sorgente Prisa N°2	S. Stefano di Quisquina	n.d.	D: Acquedotto di S.Stefano Di Quisquina (Acq. Prisa)	1	31536	SI
Sorgente Prisa N°1	S. Stefano di Quisquina	n.d.	D: Acquedotto di S.Stefano Di Quisquina (Acq. Prisa)	1	31536	SI
Sorgente N°1	Bivona	C.da Capo d'Acqua	D: Acquedotto di Bivona	10	315360	SI

Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato D: direttamente I: Indirettamente	Portata media [l/s]	Volume annuo utilizzato per uso civile [m ³]	In esercizio
Sorgente N°2	Bivona	C.da S. Rosalia	D: Acquedotto di Bivona	10	315360	SI
Sorgente Gragotta	S. Stefano di Quisquina	n.d.	D: Acquedotto Voltano – I: Acq. Tre Sorgenti	n.d.	n.d.	NO
Sorgente Rifesi	Palazzo Adriano (PA)	C.da Rifesi	D: Acquedotto Rifesi	11	346896	SI
Gruppo sorgenti Gebbia	Palazzo Adriano	C.da Gebbia	n.d.	1	31536	SI
Totale				76	2.396.736	

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 Prisa	Santo Stefano di Quisquina	n.d.	D: Acquedotto di S. Stefano di Quisquina (Acq. Prisa)	18	567648	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo P-P1	Santo Stefano di Quisquina	Occhio del Pantano	D: Acquedotto Voltano. I: Acquedotto Tre Sorgenti	16	504576	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo SE-2	Santo Stefano di Quisquina	C/da Sant'Elia	D: Acquedotto Voltano. I: Acquedotto Tre Sorgenti	5	157680	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo SE-1	Santo Stefano di Quisquina	C/da Sant'Elia	D: Acquedotto Voltano. I: Acquedotto Tre Sorgenti	10	315360	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo P-P2	Santo Stefano di Quisquina	Occhio del Pantano	D: Acquedotto Voltano. I: Acquedotto Tre Sorgenti	13	409968	SI	n.d.	n.d.	2
Totale				62	1.955.232				

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

Tabella 4.2.7 - Fabbisogni idropotabili attuali

Comune	Centro di domanda	Percentuale ricadente nel bacino %	Fabbisogno Complessivo
			[m ³ /anno]
Alessandria della Rocca	centro urbano	79	267.896
	Madonna della Rocca	0	0
	località minori	79	0
	case sparse	79	6.298
Bivona	centro urbano	100	378.580
	Santa Filomena	100	16.265
	località minori	100	0
	case sparse	100	14.180
Ribera	centro urbano	20	377.327
	Borgo Bonsignore	100	5.486
	Secca Grande	0	0
	località minori	20	2.545
	case sparse	20	11.160
Santo Stefano Quisquina	centro urbano	100	475.217
	case sparse	100	40.395
TOTALI			1.595.349

4.2.4.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni

L'area del bacino si estende su una superficie di 23.370 ha di cui circa 18.916 rappresentano la superficie agraria utilizzata (S.A.U.). L'indagine delle colture, condotta secondo la metodologia adottata e descritta nel documento "Relazione di accompagnamento alle schede", ha individuato 8 classi: seminativi, colture orticole, vigneti, agrumeti, mandorleti, oliveti, coltivazioni legnose agrarie e pascoli.

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

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

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

Le superfici attrezzate appartenenti a comprensori consortili e ricadenti nel bacino sono individuate nella Tabella 4.2.8 e sono pari a 6.017 ha.

Tabella 4.2.8 Superfici attrezzate dei comprensori ricadenti nel bacino del Magazzolo

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

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

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 Magazzolo è pari a 6.291ha di cui 1.685 ha irrigati dai consorzi di bonifica e 4.606 ha di tipo oasistico. Utilizzando la suddetta metodologia si stima un valore di fabbisogno irriguo di 16,2 Mm³/anno.

Tale fabbisogno viene soddisfatto per il 34%, pari a 5,51 Mm³, da risorse consortili (invaso Castello) e per la restante parte del 66%, pari a 10,69 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 4.2.9, derivata dall'8° censimento dell'Industria e dei Servizi ISTAT 2001, che riporta per ciascuna attività economica e per ciascun comune appartenente al bacino il numero di addetti industriali.

In mancanza di dati disponibili per effettuare stime di utilizzazioni industriali e poiché all'interno del bacino in questione non ricade nessuna ASI, non è possibile valutare quantitativamente i prelievi effettuati ad uso esclusivamente industriale, 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 0,35 Mm³/anno, come risulta dalla Tabella 4.2.9.

Tabella 4.2.9 - Stima dei fabbisogni industriali all'interno del bacino.

PROV	COMUNE	Numero di addetti per tipo di attività industriale														
		DA - industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	DB - industrie tessili e dell'abbigliamento	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]
AG	Alessandria della Rocca	20	0	0	2	2	0	0	0	3	7	0	1	0	0	
AG	Bivona	18	1	0	3	1	0	0	0	4	6	0	2	0	7	
AG	Santo Stefano Quisquina	25	0	3	12	2	2	4	0	9	13	0	3	0	0	
	Totale addetti	63	1	3	17	5	2	4	0	16	26	0	6	0	7	
	Fabbisogni specifici medi di prelievo [m³/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 [Mm³/anno]	0,18	0,00	0,00	0,02	0,04	0,00	0,01	0,00	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,35

Vengono di seguito riportate due tabelle riassuntive: la Tabella 4.2.10 contiene per il bacino in esame il quadro riassuntivo delle utenze civili (espresse come comuni), irrigue consortili (espresse come Consorzi di Bonifica di competenza ed ettari serviti) e private (espresse in termini di ettari complessivi per bacino) e industriali (espresse in termini di aree industriali); la Tabella 4.2.11 contiene i volumi utilizzati (in Mm³/anno) per i diversi usi.

Tabella 4.2.10 – Utenze nei bacini significativi (civili, irrigui e industriali) espresse come comuni serviti, ettari irrigui e zone industriali.

Codice bacino	Denominazione bacino	UTENZE			
		Civile	Irrigua		Industriale
			Consortile	Oasistica	
R 19 062	Magazzolo e Bacini Minori tra Magazzolo e Platani	Alessandria della Rocca, Bivona e S.Stefano di Quisquina	1.685 ha CdB 3 Agrigento	4.606 ha	concentrate nei centri urbani

Tabella 4.2.11 – Volumi utilizzati per i settori civile, irriguo e industriale.

Codice bacino	Denominazione bacino	FABBISOGNI [Mm ³ /anno]				
		Civile	Irrigua		Industriale	TOTALE
			Consortile	Oasistica		
R 19 062	Magazzolo e Bacini Minori tra Magazzolo e Platani	1,6	5,5	10,7	0,4	18,1

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

In accordo alla metodologia riportata nella Relazione Generale, ai paragrafi 7.4.3 e 7.4.4, la Tabella 4.2.12 contiene il confronto tra le risorse utilizzabili, con riferimento alle due condizioni di disponibilità, in un anno medio e in un anno mediamente siccitoso, presenti nel bacino e i fabbisogni.

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

Tabella 4.2.12 – Confronto risorse utilizzabili/utilizzi 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 19 062	Magazzolo e Bacini Minori tra Magazzolo e Platani	30,9	22,4	1,6	5,5	10,7	0,4	18,1	1,7	1,2

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>Magazzolo</i>	<i>R19062CA001</i>		
Stazione n°	SACA Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
45	PESSIMO	SUFFICIENTE	BUONO

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>Castello</i>	<i>R19062LA001</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 “Magazzolo”, pertanto, il programma degli interventi ad esso relativo è riportato al cap. 3.19 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.

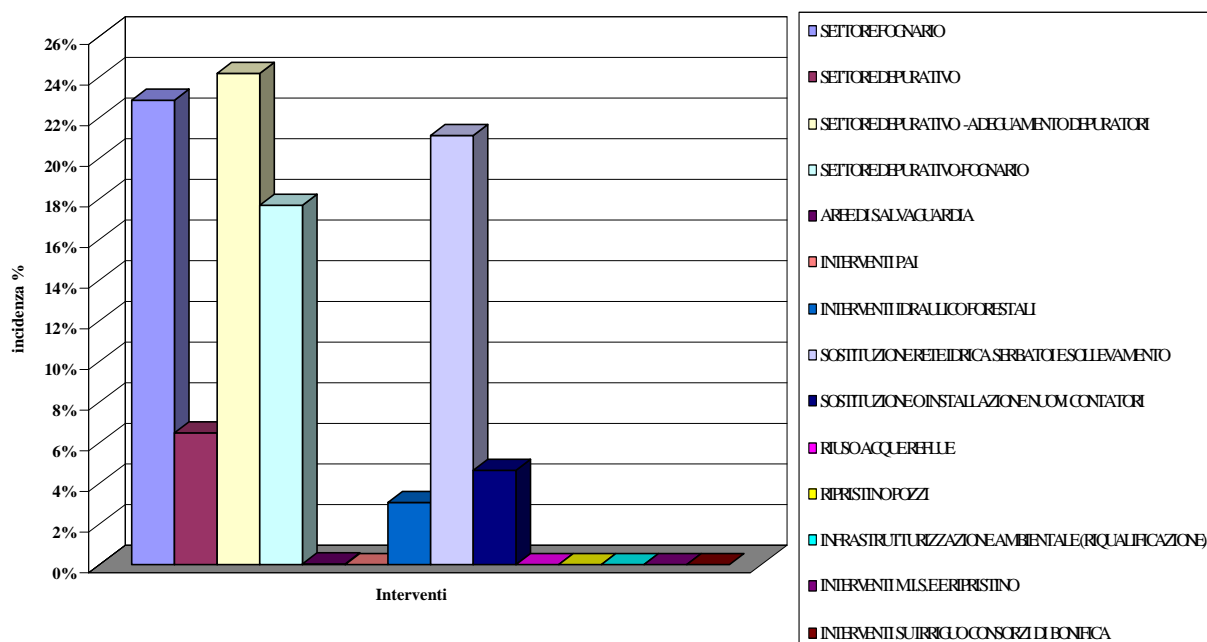


Figura 6.1 – Incidenza percentuale degli importi degli interventi previsti nel bacino

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€]
MAGAZZOLO E BACINI MINORI TRA MAGAZZOLO E PLATANI	R 19 062	Interventi nel settore acquedottistico	1,88	0,00
		Interventi nel settore depurativo	2,23	0,00
		Interventi nel settore fognario	2,95	1,29
		Interventi per la salvaguardia delle fonti di approvvigionamento	0,00	0,00
		Interventi destinati alla difesa dal rischio idrogeologico	0,22	0,22
		Interventi di bonifica dei siti contaminati	0,00	0,00
Importo totale interventi			7,28	
			Importo finanziato	1,51

Il carico organico, e in parte il carico trofico (fosforo), nel bacino è prevalentemente addebitabile agli scarichi di natura domestica e principalmente quelli non sottoposti a trattamento.

Gli interventi previsti nel bacino riguardano principalmente il settore fognario-depurativo (71% delle risorse previste) e in parte anche il ripristino delle reti acquedottistiche.