



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 Naro (R19068)

COORDINAMENTO GENERALE A CURA DI	DOCUMENTO	REDATTO DA	DATA	APPROVATO
 SOCIETÀ GESTIONE IMPIANTI IDRICI Unità Operativa di Palermo	B.23	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 Naro (R19068CA001).....	Pag. 3
2.1.3.2 Lago artificiale S. Giovanni (R19068LA001).....	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. 8
2.3 Bilancio idrologico.....	Pag.12
2.3.1 Introduzione.....	Pag.12
2.3.2 Deflussi naturali calcolati nelle sezioni significative e nella sezione di chiusura.....	Pag.12
2.3.2.1 Elaborazione dei dati pluviometrici e Valutazione degli afflussi ragguagliati.....	Pag.12
2.3.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi.....	Pag.14
2.3.3 Stima dell'evapotraspirazione media.....	Pag.15
2.3.4 Risultati.....	Pag.16
3 Sistema della rete di monitoraggio quali – quantitativo dei corpi idrici e relativa classificazione.....	Pag.18
3.1 La classificazione e lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali significativi presenti nel bacino.....	Pag.18
3.1.1 I corsi d'acqua.....	Pag.18
3.1.1.1 Naro (R19068CA001).....	Pag.18
3.1.2 I Laghi artificiali.....	Pag.22
3.1.2.1 Lago artificiale San Giovanni (R19068LA001).....	Pag.22
4 Valutazione delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee.....	Pag.24
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.24
4.1.1 Analisi dei risultati.....	Pag.24

4.1.1.1 Corsi d'acqua.....	Pag.24
4.2 Stesura del bilancio idrico a scala di bacino.....	Pag.53
4.2.1 Valutazione delle risorse idriche naturali.....	Pag.53
4.2.2 Valutazione delle risorse idriche potenziali.....	Pag.53
4.2.3 Valutazione delle risorse idriche utilizzabili.....	Pag.54
4.2.4 Stima dei fabbisogni idrici.....	Pag.56
4.2.4.1 Il sistema delle utilizzazioni civili e stima dei fabbisogni.....	Pag.56
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.60
5 Obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere per i corpi idrici significativi ricadenti nel bacino.....	Pag.62
5.1 Corsi d'acqua.....	Pag.62
5.2 Laghi artificiali.....	Pag.63
6 Programma degli interventi.....	Pag.64

1 Premessa

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

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: NARO

Codice: 19068

Superficie: Km² 254,94

Il bacino idrografico del fiume Naro ricade nel versante meridionale della Sicilia, nel territorio della provincia di Agrigento, e confina ad est con il bacino del fiume Palma e con alcuni bacini minori, ad ovest con il bacino del fiume San Leone ed a nord con il bacino del fiume Platani e del fiume Imera Meridionale.

Il bacino "Naro", con la sua superficie di circa 255 Km², è il 22° per dimensioni fra quelli contenenti corpi idrici significativi, qui costituiti dal fiume omonimo e dal lago artificiale San Giovanni (tabella 2.1.1).

Il fiume Naro nasce nella località Serra di Cazzola, nel territorio del Comune di Canicattì e si sviluppa per circa 38 Km sino a sfociare nel Mar Mediterraneo.

Il lago San Giovanni, ottenuto dallo sbarramento del fiume Naro, raccoglie i deflussi di 79,50 Km² di bacino diretto ed ha una capacità utile di progetto di 16,00 Mm³.

Nel bacino è presente anche una seconda diga sul torrente Burraito (invaso Furore) che non risulta ancora utilizzata.

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>	R19068CA001	fiume Naro	38,22 Km	Corso completo; I Ordine	254,94 Km ²	Significativo per dimensioni
<i>laghi artificiali</i>	R19068LA001	San Giovanni	2,40 Km ²	Invaso		Significativo per dimensioni
	R19068LA002	Furore	0,62 Km ²	Invaso		La diga non è stata ancora invasata

Tabella 2.1.2 - Agglomerati ricadenti all'interno del bacino idrografico

<i>Numero progressivo</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Codice</i>
1	Agrigento 3 (S.Leone Mosè_Villaggio Mosè)	84001_03
2	Canicattì	84011_01
3	Castrofilippo	84013_01
4	Favara	84017_01
5	Naro	84026_01

2.1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica

Il bacino del fiume Naro ricade nel versante meridionale della Sicilia e si estende per circa 255 Km² interessando il territorio della Provincia di Agrigento. Il bacino del fiume Naro si inserisce tra il bacino del fiume San Leone ad ovest, il bacino del fiume Platani a nord ed il bacino del fiume Palma ad est.

Il corpo idrico principale è il fiume Naro, il cui bacino idrografico risulta significativo ai sensi del D. L.vo 152/06 per criteri dimensionali; all'interno del bacino è presente l'invaso San Giovanni anch'esso significativo ai sensi del medesimo decreto.

Prevalentemente il substrato del bacino è costituito dai terreni appartenenti alla serie Gessoso – Solfifera del Miocene superiore, localmente affiorano terreni di natura argillosa e marnosa.

Di conseguenza si sviluppa un paesaggio collinare a morfologia ondulata.

2.1.2 Caratterizzazione idrologica

Nel bacino del fiume Naro ha funzionato, dal 1972 al 1975 e dal 1977 al 1978, una stazione idrometrica installata sul torrente Grancifone, in località La Loggia. La stazione, posta a 126 m.s.m. sottende un bacino di circa 44 Km² avente una altitudine media di 312 m.s.m. Il deflusso medio annuo misurato in base a 4 anni di osservazioni (dal 1972 al 1975) risulta di 114 mm (pari a circa 5 Mm³/anno), mentre la precipitazione risulta pari a 560 mm. All'interno del bacino del fiume Naro è presente l'invaso S. Giovanni che presenta una superficie di 2,4 Km² e una capacità di invaso di 21,50 Mm³.

2.1.3 Corpi idrici significativi ricadenti nel bacino

2.1.3.1 Fiume Naro (R19068CA001)

Il fiume Naro si sviluppa per circa 38 Km e trae origine dalla località Serra di Cazzola, in territorio del Comune di Canicattì. Successivamente attraversa il territorio dei Comuni di Naro, Favara e Agrigento, ricevendo in destra i torrenti Iacono e Favara. A circa 2.5 Km dallo sbocco nel Mare Mediterraneo, il fiume riceve, in sinistra idrografica, il Torrente Grancifone, uno degli affluenti più importanti.

All'interno del bacino del fiume Naro è presente l'invaso S. Giovanni che presenta una superficie di 2,4 Km² e una capacità di invaso di 21,50 Mm³ e l'invaso Furore, non ancora in esercizio.

Si riscontra la presenza di 5 scarichi civili con un apporto complessivo di 1,26 Mm³/anno.

2.1.3.2 Lago artificiale S. Giovanni (R19068LA001)

Nel bacino del fiume Naro, presso Naro in provincia di Agrigento, è stata costruita, nel periodo 1969-1981, la diga in terra con nucleo inclinato del serbatoio S.Giovanni.

Il serbatoio è utilizzato a scopo irriguo dai territori dei comuni di Naro (Consorzio di Bonifica 3) e di Campobello di Licata (Consorzio di Bonifica 5).

La superficie complessiva del bacino imbrifero (Sb) è costituita da un bacino diretto di 79,5 Km².

Il lago occupa alla quota di massimo invaso (308,13 m s.l.m.) una superficie liquida di 2,4 Km² per un volume di 21,5 Mm³, presenta una profondità massima (z_{max}) di 30 m ed una profondità media (z_m) di 9 m.

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

All'invaso si accede tramite una strada secondaria che si innesta sulla S.P. 410 Castrofiliippo-Naro all'altezza del centro abitato di Naro.

Il volume destinato in sede di progetto all'interrimento è di $1,50 \times 10^6$ m³. Tale volume dovrebbe contenere le torbide di almeno quaranta anni senza che sia alterato il volume utile di regolazione.

2.1.4 Caratterizzazione climatica

Il bacino del fiume Naro interessa un'ampia fascia costiera della Sicilia meridionale, non è caratterizzato dalla presenza di rilievi di notevole importanza. Di conseguenza al suo interno presenta caratteristiche uniformemente distribuite. Dall'analisi delle temperature medie annue si registrano valori intorno ai 18°C, le temperature minime non scendono al di sotto di 7,5°C il mese più freddo è di norma febbraio. I valori massimi sono compresi normalmente tra 35° e 36,5°C, con valori estremi che possono toccare punte 42° C. Luglio è in genere il mese più caldo.

Anche le classificazioni climatiche definite dai principali indici, presentano caratteristiche uniformi in tutto il bacino. Il pluviometro di Lang classifica con clima steppico tutte le stazioni del bacino.

Secondo l'indice di aridità di De Martonne classifica tutte le stazioni ricadenti nel bacino con clima semiarido, invece secondo Emberger il bacino è classificato come subumido.

Infine l'indice globale di Thornthwaite classifica il bacino con clima semiarido.

Buona parte del bacino presenta caratteristiche omogenee di precipitazione con una precipitazione media compresa tra 450 e 600 mm (Tabella 2.1.3). Nelle Tabelle seguenti vengono sintetizzate le caratteristiche delle stazioni termopluviometriche presenti nel bacino (Tabella 2.1.4) e i valori di precipitazione registrati nel ventennio 1980-2000 (Tabella 2.1.5).

Tabella 2.1.3 - Distribuzione delle aree con diversa piovosità del Bacino

Caratteristiche di piovosità	%
Aree con piovosità media inferiore a 450 mm	-
Aree con piovosità media compresa tra 450-600 mm	82,72
Aree con piovosità media compresa tra 600-700 mm	17,27
Aree con piovosità media compresa tra 700-800 mm	-

Tabella 2.1.4 - Caratteristiche delle stazioni termo-pluviometriche del Bacino

Stazione	Quota (m)	Tipologia	Media delle precipitazioni 1980 -2000 (mm)
Canicatti	460	Pr-Tr	527,6904762
Castrofilippo	465	Pr	542,9963802

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

Anno	Canicatti	Castrofilippo
1980	467,2	526,6
1981	292,2	341,5
1982	665,6	699,4
1983	464,2	474,1
1984	568,6	582,8
1985	626,6	606,8
1986	530,5	516,8
1987	378,2	473,5
1988	537,2	385,2
1989	432	445
1990	760,4	582,8
1991	672,4	590,7
1992	524,2	566,9
1993	554	558,6
1994	431,4	447,9
1995	411,4	503,0
1996	859,6	956,6
1997	657,2	821,2
1998	368,4	411
1999	463,6	433,6
2000	416,6	478,8

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 7 comuni, tutti appartenenti alla provincia di Agrigento.

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

Tabella 2.2.1 - Percentuale di territorio comunale ricadente nel bacino.

PROVINCIA	Comune	Superficie totale (ha)	Superficie ricadente nel bacino (ha)
AGRIGENTO	Agrigento	24.152	3.638
	Camastra	1.647	129
	Canicatti	9.097	3.742
	Castrofilippo	1.805	1.639
	Favara	8.147	5.379
	Naro	20.650	9.999
	Racalmuto	6.777	967
		TOTALE	25.492

La popolazione residente nel bacino, così come mostrato in tabella 2.2.2, è pari a 53.395 abitanti, quella fluttuante è pari a 2.410 abitanti. I valori di popolazione sono stati desunti dallo studio condotto nell'ambito dell'attività di aggiornamento e revisione del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti tenendo in considerazione l'ubicazione dei centri abitati, di conseguenza i comuni i cui territori urbani ricadono totalmente o in parte nel bacino sono: Camastra, Canicatti, Castrofilippo, Favara e Naro.

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	Camastra	50	2.185	105	1.093	53
	Canicattì	78	31.713	1.158	24.736	903
	Castrofilippo	100	3.247	181	3.247	181
	Favara	50	31.098	1.566	15.549	783
	Naro	100	8.770	490	8.770	490
				TOTALE	53.395	2.410

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 conciari, 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 (77%) rispetto alle attività industriali. Tra gli addetti alle attività industriali circa il 41% svolge la sua attività all'interno di insediamenti idroesigenti, mentre soltanto il 4,5% 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.

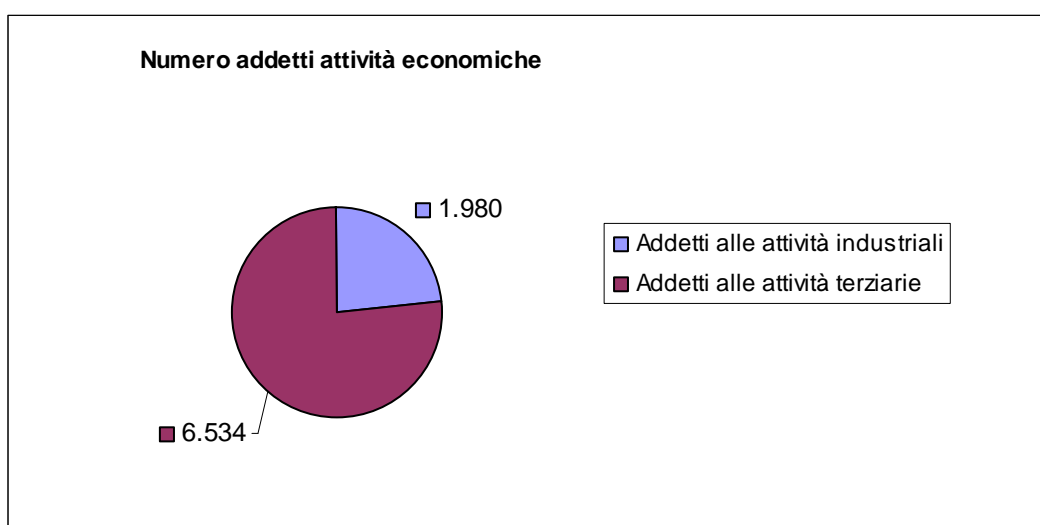


Figura 2.2.1 - Incidenze degli addetti alle attività economiche

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	67	66	3,68
Suini	17	3	0,19
Ovini	807	66	3,96
Avicoli	539	2	0,26
Altri	18	14	1,13

I dati mostrano il prevalere del patrimonio zootecnico ovino, il cui allevamento è orientato verso la produzione di latte e di carne, e ad esso corrisponde il carico maggiore.

Come si evince dal grafico sotto riportato (Figura 2.2.2), la maggior parte della superficie ricadente all'interno del bacino è occupata da seminativi (9.337 ettari) e da viti (6.865 ettari). Consistente la presenza di altre legnose agrarie (2.717 ettari).

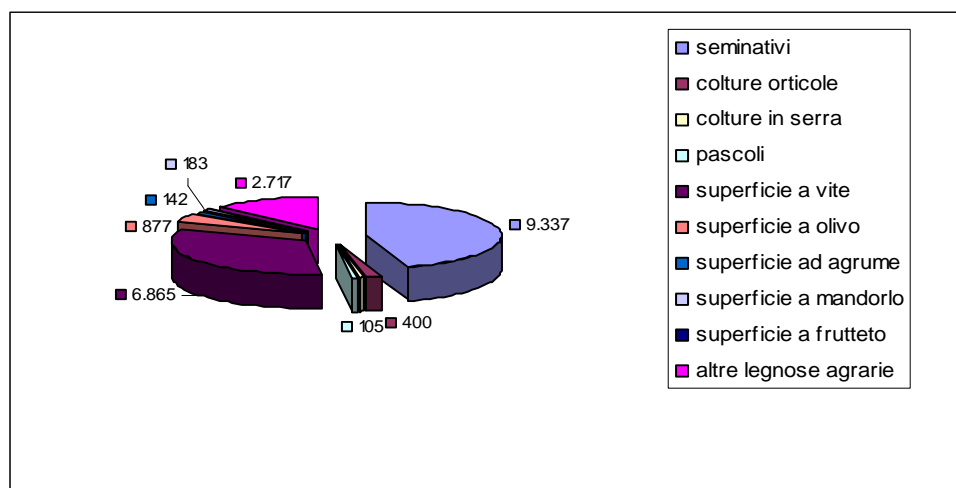


Figura 2.2.2 - Superfici agricole presenti nel bacino espresse in ettari.

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	9.337	934	840
colture orticole	400	60	40
colture in serra	101	51	15
pascoli	105	11	16
superficie a vite	6.865	686	412
superficie a olivo	877	88	44
superficie ad agrume	142	26	16
superficie a mandorlo	183	11	18
superficie a frutteto	0	0	0
altre legnose agrarie	2.717	272	217

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

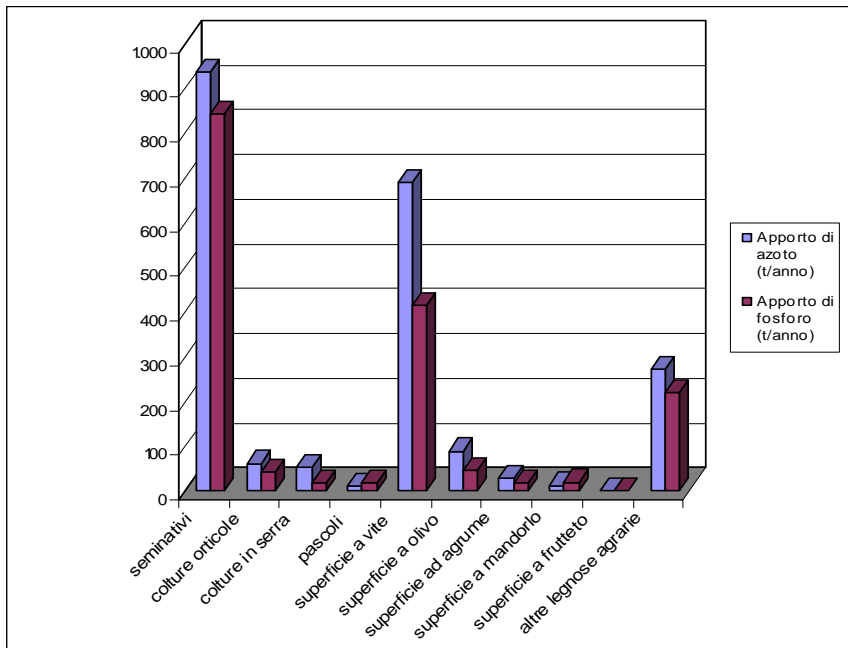


Figura 2.2.3 - Apporto di azoto e fosforo nel bacino.

Di minore consistenza rispetto alla superficie agricola, risulta la copertura boscata (238 ettari) che nel complesso risulta costituita, come mostrato nel grafico sotto riportato (Figura 2.2.4) principalmente da boschi a fustaia (81%), per un valore di 194 ettari. La restante superficie è coperta in ugual misura (9%) da boschi cedui e da macchia mediterranea, per un valore di 21 ettari ciascuna, ed in minor parte da coltura legnosa specializzata (1%) per un valore di 2 ettari.

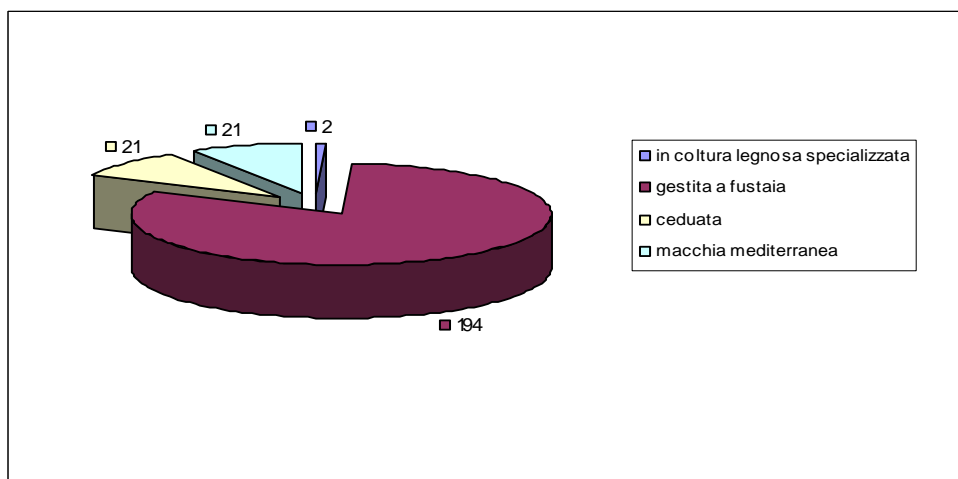


Figura 2.2.4 - Superfici boschive presenti nel bacino espresse in ettari.

2.3 Bilancio idrologico

2.3.1 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 infiltra nel terreno e che consente, quindi, di ricaricare la falda.

$$P - E - D = F$$

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

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

2.3.2.1 Elaborazione dei dati pluviometrici e valutazione degli afflussi ragguagliati

Per la stima degli afflussi sono state considerate sei stazioni pluviometriche, di cui Castrofilippo e Canicatti, ricadenti all'interno del bacino, e Racalmuto appartenente ad un bacino limitrofo.

Sulla base dei dati pluviometrici mensili del periodo 1980-2000 delle sei 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 topoi;

S_{tot} = superficie totale del bacino sotteso.

Nella tabella 2.3.1 sono riportati gli afflussi ragguagliati per il periodo 1980÷2000 al bacino sotteso dalla sezione di chiusura.

Tabella 2.3.1 - Afflussi ragguagliati al bacino sotteso dalla sezione di chiusura del bacino del Naro espressi in mm.

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1980	71,7	33,6	100,1	39,8	37,3	0,2	0,0	0,0	33,7	38,2	95,0	66,2	515,8
1981	90,0	70,1	4,5	26,5	6,0	0,4	0,1	27,4	4,8	15,0	14,8	73,4	333,1
1982	37,9	44,5	76,5	82,7	20,9	3,6	0,0	0,0	77,8	106,2	140,5	102,3	692,9
1983	8,4	45,2	40,3	2,8	37,6	7,9	0,1	18,9	38,3	98,1	109,4	65,9	472,9
1984	28,5	69,3	92,5	40,8	5,9	0,0	0,0	4,5	57,9	28,2	81,1	169,8	578,7
1985	154,1	58,2	83,8	57,1	20,9	0,0	0,0	0,0	94,8	56,3	59,4	26,2	610,9
1986	46,9	120,0	94,1	9,4	22,3	12,8	11,1	1,0	19,6	90,6	52,2	39,9	519,8
1987	67,0	64,7	58,5	10,3	54,8	4,9	0,4	1,8	23,1	52,0	76,9	41,7	456,1
1988	45,6	50,6	45,9	46,3	0,2	4,0	0,0	4,2	41,2	4,4	110,3	63,3	416,0
1989	16,7	16,7	11,1	23,0	7,7	0,4	0,1	4,9	11,3	69,3	231,3	49,7	442,0
1990	62,1	16,9	26,9	87,9	36,0	1,0	25,4	16,2	42,3	121,4	37,9	140,7	614,9
1991	71,1	79,3	26,2	58,9	19,5	13,9	0,8	3,1	59,9	131,8	60,5	79,7	604,8
1992	137,8	9,3	33,1	71,4	52,4	12,0	10,1	9,0	18,5	55,5	35,3	114,7	558,9
1993	22,0	52,1	37,8	22,1	58,8	0,7	0,2	1,4	50,6	119,0	133,2	60,3	558,1
1994	69,8	93,8	1,4	64,8	9,3	17,5	15,1	4,2	16,2	48,2	41,9	61,4	443,6
1995	40,5	13,2	40,6	28,6	15,0	1,7	4,3	56,2	64,2	9,3	111,6	99,9	485,0
1996	128,5	153,1	133,0	35,7	48,0	38,4	5,5	22,8	30,6	108,1	36,1	198,9	938,7
1997	56,6	40,4	48,2	33,4	37,6	4,4	0,0	90,2	39,7	244,8	107,4	87,5	790,4
1998	28,7	39,6	64,9	26,2	21,5	0,0	0,0	4,6	29,9	73,7	55,1	59,0	403,1
1999	72,3	32,6	48,5	22,4	1,4	3,6	3,0	10,1	20,3	19,1	151,7	54,8	439,8
2000	60,3	10,1	4,9	38,6	23,3	2,2	0,0	0,0	45,4	87,6	55,6	140,0	468,1
MEDIA	62,7	53,0	51,1	39,5	25,5	6,2	3,6	13,4	39,0	75,1	85,6	85,5	540,2
DV. ST.	38,8	36,6	35,3	23,6	18,1	9,0	6,6	22,1	22,7	55,1	50,9	44,9	139,4

2.3.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi

E' disponibile la serie dei volumi defluiti nel serbatoio San Giovanni, che sottende un bacino di circa 79,5 km², funzionante dal 1988 al 2004, con il 1990 di mancato funzionamento, ricostruita col metodo del bilancio volumetrico del serbatoio (Indelicato, S., Tamburino, V., Barbagallo, S., Mazzola, G. – Risorse Idriche nei Grandi serbatoi Artificiali Siciliani – I Contributo, Quaderni n. 2, CSEI, Catania, 1989). Per effettuare la ricostruzione dei dati mancanti della serie dal 1980 al 1987 e il 1990, è stato individuata la legge di correlazione tra afflussi e deflussi annui, al serbatoio stesso, ottenendo la retta di regressione riportata nella figura 2.3.1:

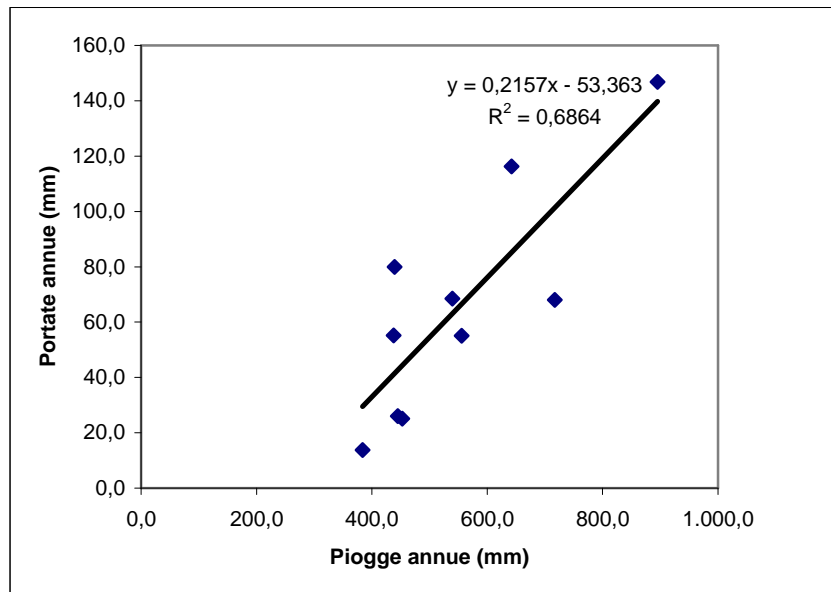


Figura 2.3.1 - Legge di correlazione tra afflussi e deflussi annui

A questo punto è stato possibile calcolare il coefficiente di deflusso annuo sugli anni di registrazione dei deflussi e degli afflussi a disposizione; per i restanti anni è stato considerato come coefficiente di deflusso quello medio annuo sugli anni a disposizione.

Per il calcolo dei deflussi fino alla foce del bacino Naro è stata moltiplicata la pioggia, ragguagliata all'intero bacino, per il corrispettivo coefficiente di deflusso annuo del bacino a monte del serbatoio, calcolato precedentemente, ottenendo i deflussi annui dal 1980 al 1987 e del 1990.

Il deflusso medio annuo stimato alla foce risulta di 55,7 mm, pari a 14,2 Mm³/anno.

2.3.3 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 $10^{\circ}\text{C} < T_a < 18^{\circ}\text{C}$):

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

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

La tabella 2.3.2 mostra i valori calcolati nel modo sopra descritto.

Tabella 2.3.2 - Valori di evapotraspirazione reale annua calcolata con la formula di Turc modificata

<i>Anno</i>	<i>Temperatura Media Annua</i>	<i>Potere evaporante dell'atmosfera</i>	<i>Precipitazioni media annua</i>	<i>ET</i>
1980	15,8	626,4	515,8	410,6
1981	16,4	643,5	333,1	308,2
1982	17,0	661,1	692,9	490,1
1983	17,0	661,6	472,9	398,1
1984	16,8	653,8	578,7	446,0
1985	17,6	681,3	610,9	468,0
1986	17,2	667,0	519,8	423,4
1987	17,9	693,6	456,1	395,1
1988	18,0	698,5	416,0	371,4
1989	18,0	698,0	442,0	387,5
1990	18,6	722,9	614,9	482,6
1991	17,3	670,8	604,8	462,1
1992	18,0	698,9	558,9	450,4
1993	18,2	706,9	558,1	452,2
1994	18,8	731,3	443,6	393,9
1995	17,8	691,0	485,0	411,0
1996	18,1	699,6	938,7	571,3
1997	18,6	722,4	790,4	545,8
1998	19,6	768,2	403,1	371,8
1999	20,1	792,5	439,8	400,2
2000	19,7	769,9	468,1	415,4

2.3.4 Risultati

Nella tabella 2.3.3 sono indicati i parametri utili a descrivere, anche se indicativamente, il bilancio idrologico superficiale del bacino Naro. 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 legge di regressione ed il coefficiente di deflusso annuo.

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 2.3.3 - Bilancio idrologico alla foce del Bacino Naro.

	Precipitazione totale annua P	Evapotraspirazio ne reale media annua E	Deflussi superficiali totali annui D	Infiltrazione I
Anno	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1980	515,8	410,6	56,5	48,7
1981	333,1	308,2	29,1	-4,2
1982	692,9	490,1	70,7	132,1
1983	472,9	398,1	33,9	40,9
1984	578,7	446,0	85,0	47,6
1985	610,9	468,0	61,3	81,7
1986	519,8	423,4	66,1	30,4
1987	456,1	395,1	67,7	-6,7
1988	416,0	371,4	57,6	-13,0
1989	442,0	387,5	22,5	32,0
1990	614,9	482,6	57,8	74,5
1991	604,8	462,1	80,0	62,6
1992	558,9	450,4	78,1	30,4
1993	558,1	452,2	59,9	46,0
1994	443,6	393,9	70,5	-20,9
1995	485,0	411,0	32,6	41,5
1996	938,7	571,3	72,8	294,7
1997	790,4	545,8	46,0	198,6
1998	403,1	371,8	33,6	-2,3
1999	439,8	400,2	43,9	-4,2
2000	468,1	415,4	44,7	8,0
media	540,2	431,2	55,7	53,3

L'infiltrazione media presunta nell'intero bacino è pari a 55,7 mm, ponendo pari a zero i valori negativi, cioè circa 14,2 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 Naro (R19068CA001)

Il bacino del fiume Naro ricade nel versante meridionale della Sicilia e si stende per circa 263 Km² interessando il territorio della provincia di Agrigento e inserendosi tra il bacino del fiume San Leone ad ovest, il bacino del fiume Platani a nord ed il bacino del fiume Palma ad est.

Il fiume si sviluppa per circa 31 Km e trae origine dalla località Serra di Cazzola, in territorio del comune di Canicattì (AG). Successivamente attraversa il territorio dei comuni di Naro, Favara e Agrigento prima di sfociare nel Mar Mediterraneo.

Il Fiume Naro è stato monitorato nella stazione “Naro 55”, di coordinate E 379406 e N4126537, sita al Bivio Crocca Favara nel territorio comunale di Agrigento (AG).

La figura 3.1.1. indica l'ubicazione della stazione di monitoraggio all'interno del bacino idrografico.

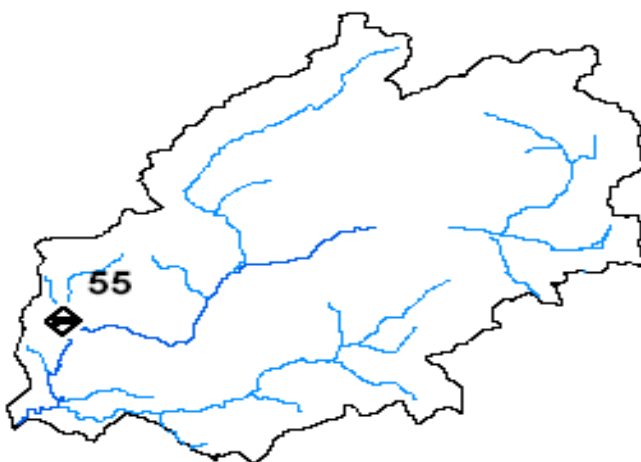


Figura 3.1.1 – Posizionamento della stazione all'interno del bacino

I parametri indagati sono stati rilevati in tutti i mesi di monitoraggio tranne aprile e giugno, superando comunque il 75° percentile richiesto al minimo dalla norma.

L'indice IBE, rilevato per tutte le stagioni tranne quella invernale, è risultato pari a 3, classe V, così come il LIM che è risultato pari a 50, determinando una classe V (pessima) anche per il SECA e il SACA. Più precisamente sono risultati con il punteggio minimo, pari a 5, sei parametri macrodescrittori cioè Ossigeno di saturazione, BOD₅, COD, Azoto

ammoniacale, Fosforo totale ed Escherichia Coli, mentre l’Azoto nitrico è risultato con un punteggio superiore, pari a 20.



Figura 3.1.2 – Stazione di monitoraggio Naro 55

Tabella 3.1.1 – Classificazione dello stato ecologico ed ambientale

Bacino Naro	Luglio 2005-Giugno2006						
STAZIONE	IBE		L.I.M.		SECA	SACA	STATO CHIMICO
	MEDIA	C.Q	VALORE	C.Q	C.Q	C.Q	
55	3	PESSIMO	50	PESSIMO	PESSIMO	PESSIMO	< valore soglia
CLASSE I ELEVATO		CLASSE II BUONO		CLASSE III SUFFICIENTE		CLASSE IV SCADENTE	CLASSE V PESSIMO

Per quanto riguarda i parametri addizionali indagati è sempre stata rilevata la presenza di metalli. Più precisamente è stato rilevato sporadicamente il Piombo, mentre quasi sempre Cromo totale, Nichel, Rame e Zinco; in nessun caso, però, sono stati superati i limiti massimi stabiliti.

Tra i fitofarmaci è stata sporadicamente rilevata la presenza, poco al di sopra dei limiti di rilevabilità degli strumenti, di Aldicarb, Carbaril, Clopirifos etile, Diurno, Procimidone, Prometrina, Propoxur, Terbutilazina, Terbutilazina desetil, mentre tra i solventi è stato rilevato il cloroformio, anch’esso poco al di sopra dei limiti di rilevabilità strumentale.

Di seguito sono riportati i grafici che mostrano l’andamento temporale dei parametri macrodescrittori, della conducibilità e della portata, nelle sei stazioni monitorate.

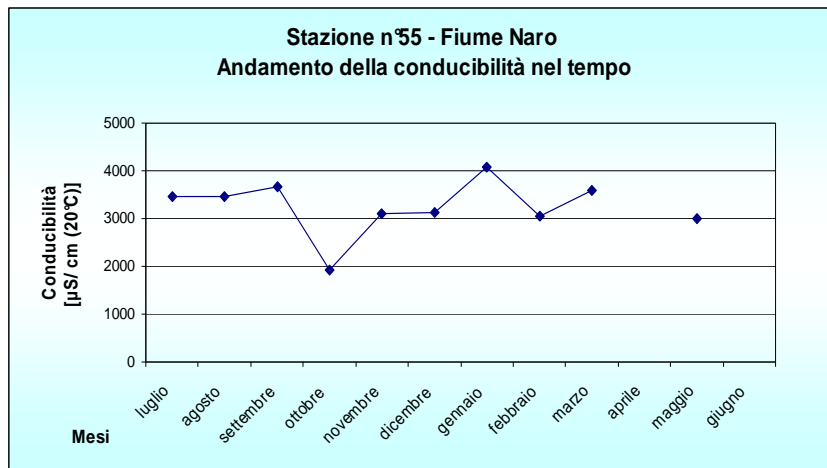


Figura 3.1.3 – Andamento medio mensile della conducibilità elettrica nella stazione Naro 55

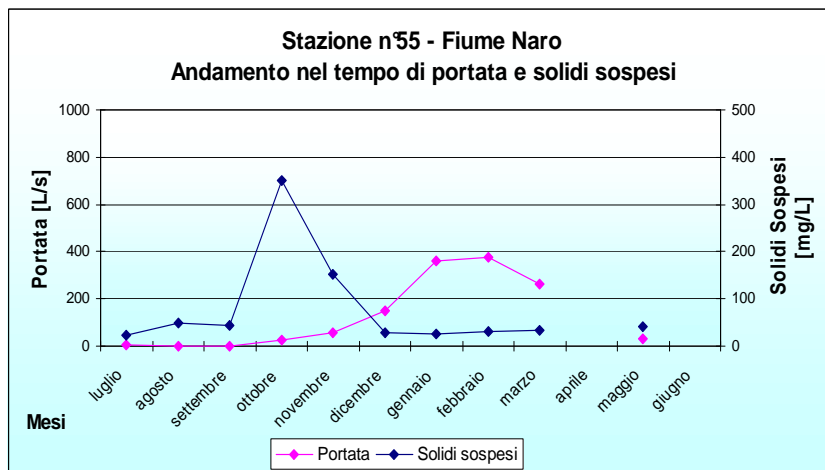


Figura 3.1.4 – Andamento medio mensile della portata e della concentrazione dei solidi sospesi nella stazione Naro 55

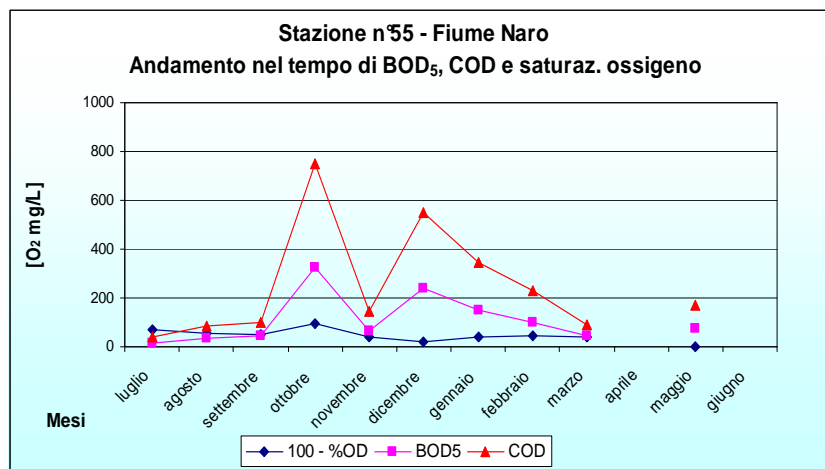


Figura 3.1.5 – Andamento medio mensile della concentrazione di ossigeno disciolto, BOD, COD nella stazione Naro 55

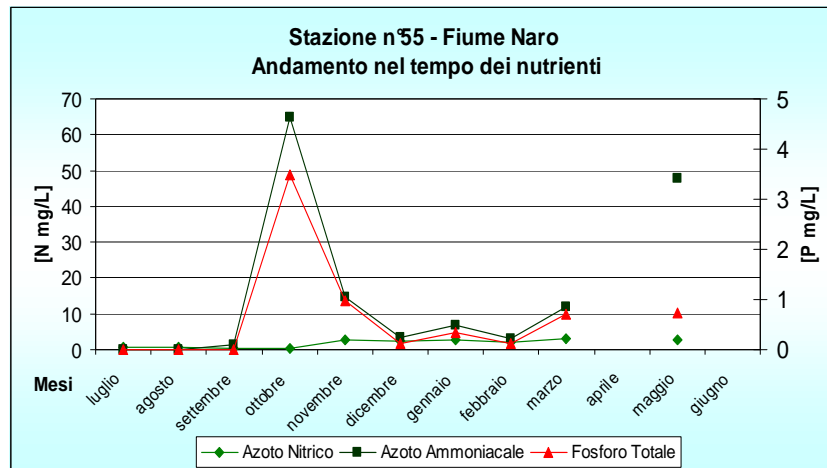


Figura 3.1.6 – Andamento medio mensile della concentrazione dei nutrienti nella stazione Naro 55

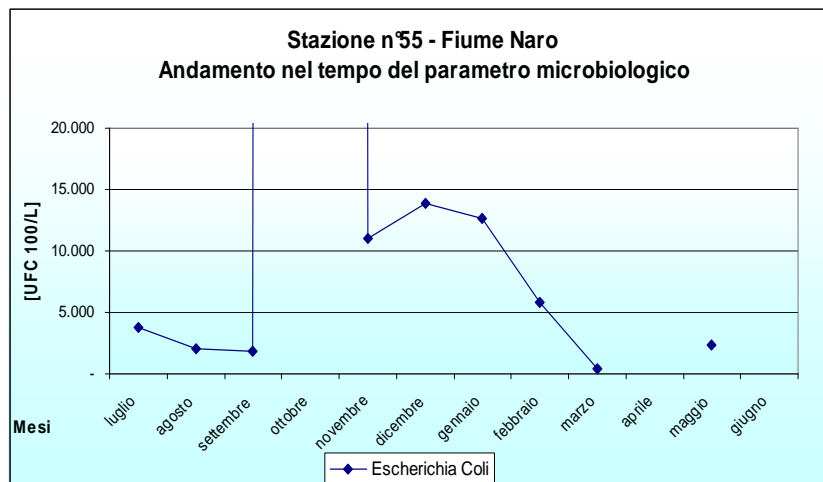


Figura 3.1.7 - Andamento medio mensile della concentrazione escherichia coli nella stazione Naro 55

3.1.2 I Laghi artificiali

3.1.2.1 Lago artificiale San Giovanni (R19068LA001)

Il Lago San Giovanni è stato realizzato sbarrando il corso del fiume Naro nel territorio del comune di Naro, in provincia di Agrigento; l'uso è prevalentemente a scopo irriguo.

Le sue caratteristiche morfometriche e idrologiche sono riportate di seguito.

Tabella 3.1.2 - Localizzazione geografica

Provincia	Agrigento
Bacino idrografico	Naro
Altitudine massima del bacino	652 m s.l.m.
Livello medio del lago	311 m s.l.m.
Fiume Immissario	Naro
Fiume Emissario	Naro

Tabella 3.3 - Morfometria e idrologia

Tipologia del lago	Invaso Artificiale
Area del lago	2,3km ²
Profondità massima	30 m
Volume medio annuo	Mmc

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

Dalla valutazione dello stato trofico del lago San Giovanni, secondo le indicazioni riportate nel Decreto Ministeriale 29 dicembre 2003, n. 391, è emerso un giudizio sullo stato ecologico di classe 4, a cui consegue, nel caso in cui non ci siano dei superamenti dei parametri addizionali ai valori soglia previsti dal D. Lgs. 152/06, un giudizio dello stato ambientale scadente.

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

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

Tabella 3.1.4 - Indici di stato e classificazione

PARAMETRO	U.di M.	estate 2005	inverno 2006	CLASSE
Trasparenza	m	0,7	1	5
Ossigeno ipolimnico	%	46,6	95,3	2
Clorofilla a	µg/l	11,68	9,34	4
Fosforo totale	µg/l	197	20,5	4
SEL	Classe :4			
SAL	Scadente			

I dati analitici dei sedimenti, confrontati con gli standard proposti nella pubblicazione APAT CTN AIM del 2002, evidenziano la presenza di alcuni metalli (As, Cd, Cu, Cr, Ni, Zn) 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 19 068 (Naro) 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:

- Naro (n. 20)

b) laghi artificiali significativi:

- S. Giovanni (n. 15)

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 4.1.11, 4.1.12, 4.1.23 e 4.1.24 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

Naro (R19068CA001)

Il carico organico prodotto a scala di bacino (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.1) è addebitabile in principalmente ai centri urbani e, più in particolare, agli scarichi non sottoposti a trattamento (75%).

Il carico trofico (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.1), nel caso dell'azoto, deriva fondamentalmente dal dilavamento delle aree coltivate, che contribuiscono per il 72% carico totale; invece per il fosforo il contributo maggiore deriva dagli scarichi urbani non sottoposti a trattamento (63%).

Il carico trofico riversato nel sottosuolo (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.2) deriva in maggior modo dal dilavamento delle aree coltivate, che contribuiscono per il 97% e il 59% rispettivamente dei carichi di azoto e fosforo. In questo secondo caso, un sensibile contributo deriva pure dagli scarichi domestici non allacciati alle reti fognarie (40%).

In termini di contributi specifici, le concentrazioni calcolate per le acque superficiali (Tabella 4.1.12 e Figura 4.1.3) evidenziano valori alti di BOD alla sezione di chiusura, principalmente dovuti all'apporto degli scarichi concentrati di origine urbana non depurati.

VALUTAZIONE DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI
ESERCITATI DALL'ATTIVITÀ ANTROPICA SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

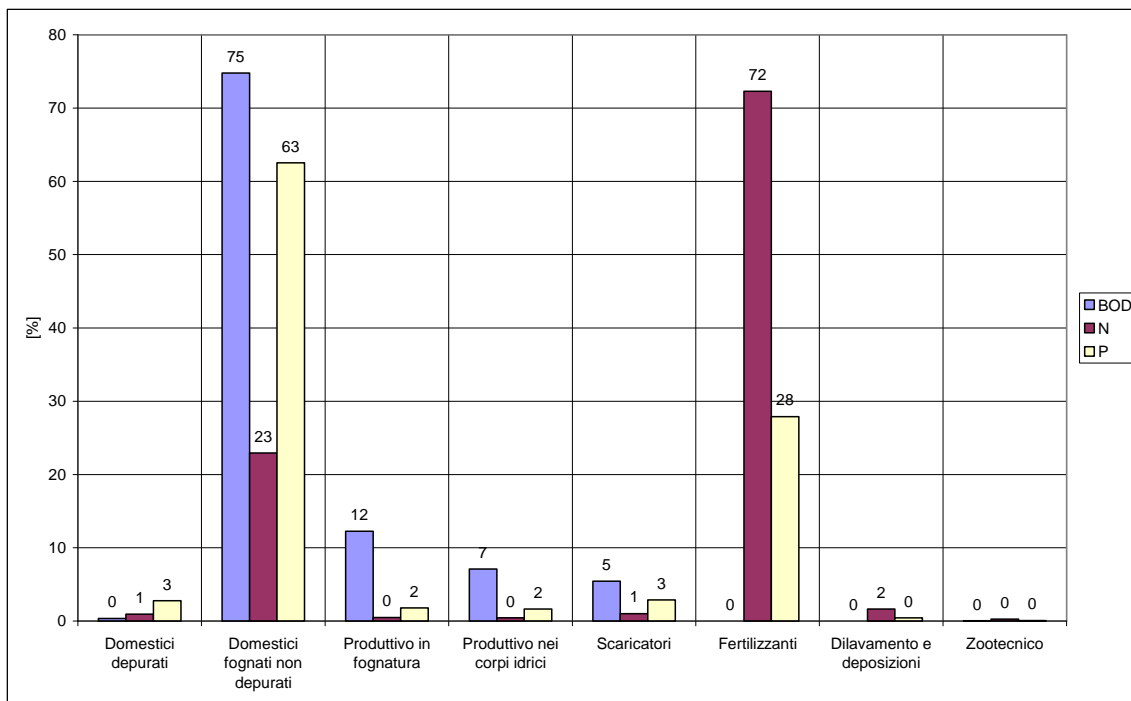


Figura 4.1.1 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque superficiali (in %)

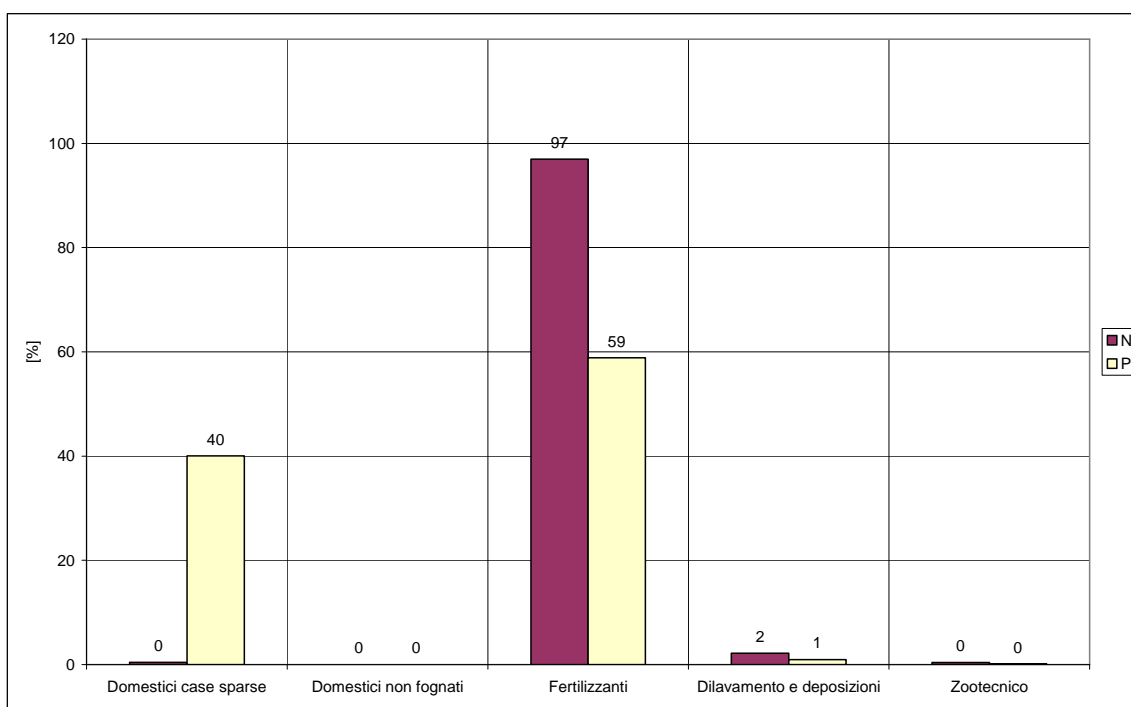


Figura 4.1.2 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque profonde (in %)

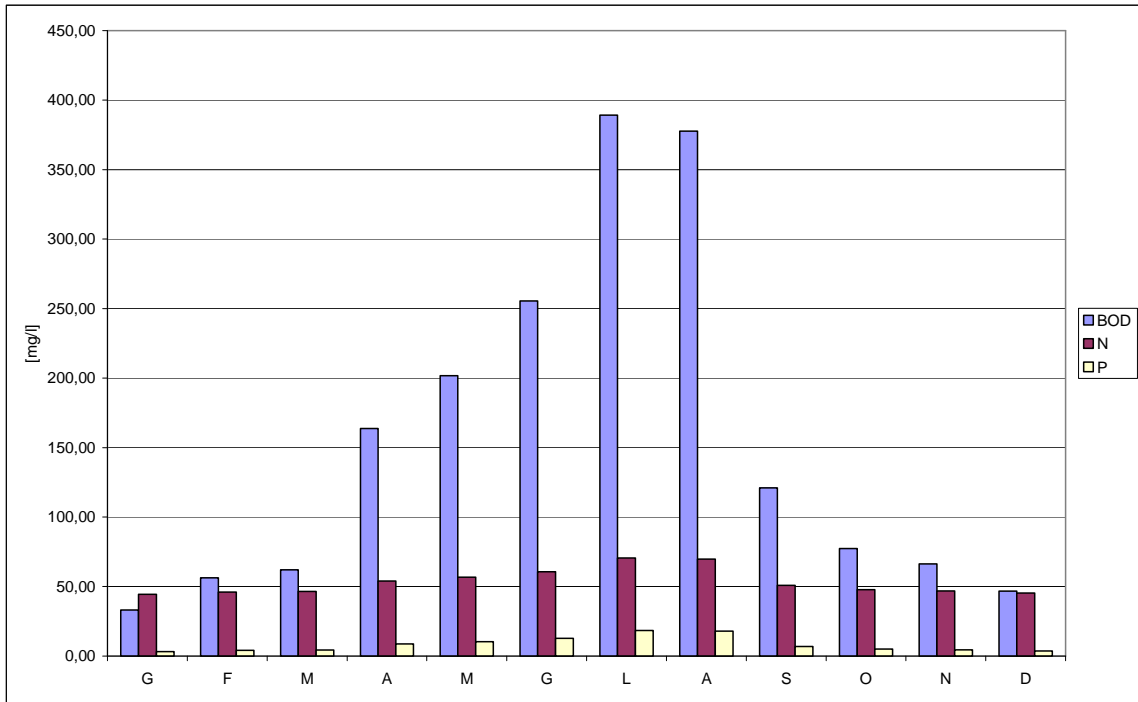


Figura 4.1.3 - Concentrazioni medie mensili acque superficiali

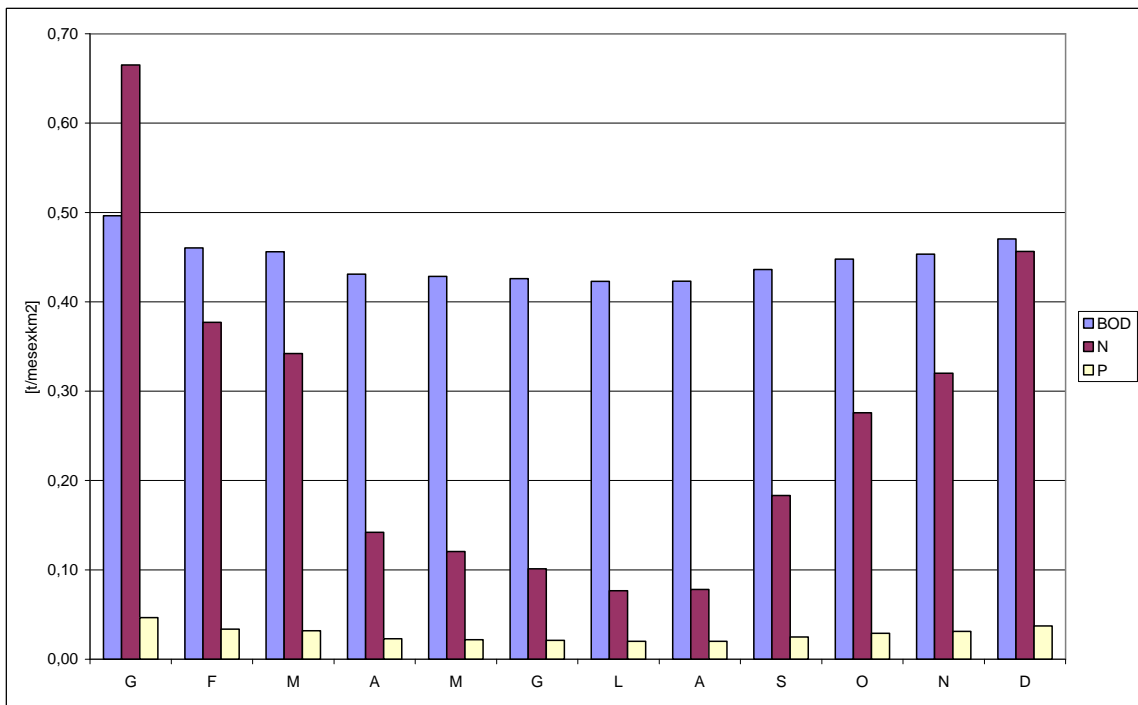


Figura 4.1.4 - Carichi medi mensili acque superficiali

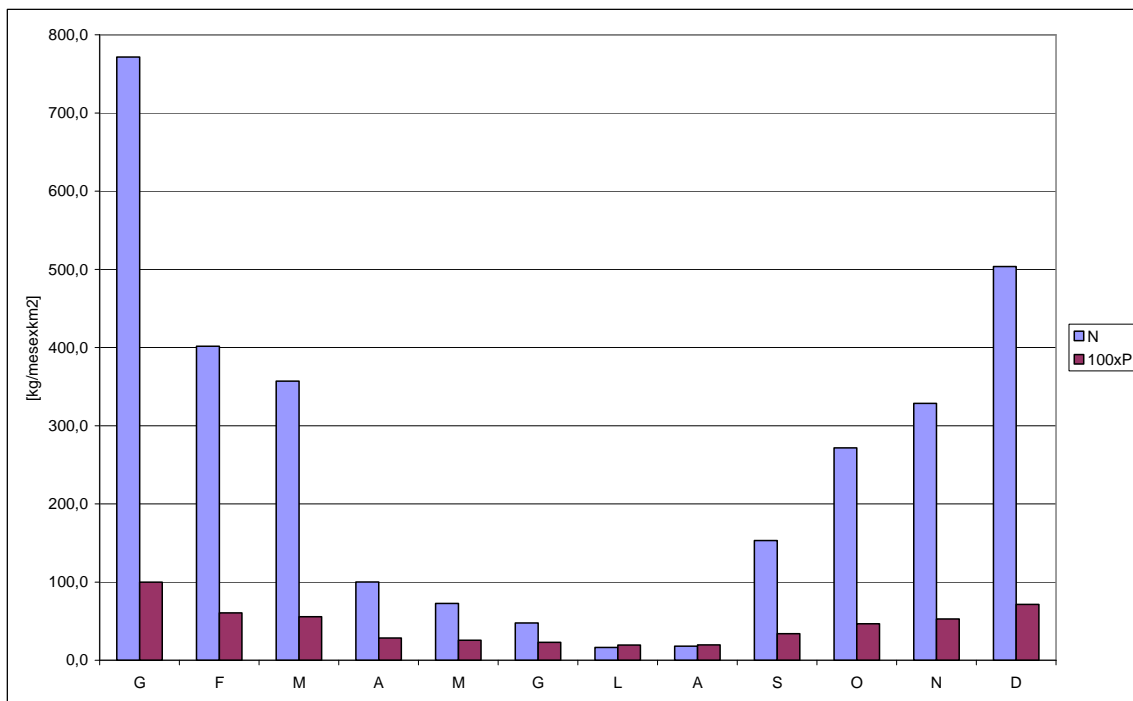


Figura 4.1.5 - Carichi medi mensili acque profonde

Tabella 4.1.1 - Carichi potenziali domestici in fognatura

Comune	ID_IMP	Pop. Istat	Fluttuanti	Totale	Case sparse	Pop netto cs	% fognati	Ab fognati	% copertura servizio depur	Ab depurati	Ab fog non dep	Ab non fognati
Castrofilippo	A	3.237	450	3.687	86	3.601	90	3.241	-	-	3.241	446
Favara	B	30.880	1.050	31.930	282	31.648	90	28.483	-	-	28.483	3.447
Naro	C	8.770	2.750	11.520	86	11.434	100	11.434	-	-	11.434	86
Agrigento 3 - Vill. Mosè (4%)	D	1.994	600	2.594	133	2.461	75	1.846	69	1.698	148	748

Impianto di depurazione	ID_IMP	In funzione	Tipologia
Castrofilippo	A	NO	-
Favara	B	NO	-
Naro	C	NO	-
Agrigento 3 - Vill. Mosè (4%)	D	SI	2

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

Comune	Pop netto cs	BOD	N	P
Castrofilippo	3.601	216.060	43.212	7.202
Favara	31.648	1.898.880	379.776	63.296
Naro	11.434	686.040	137.208	22.868
Agrigento 3 - Vill. Mosè (4%)	2.461	147.660	29.532	4.922

Carichi domestici (g/giorno)	2.948.640	589.728	98.288
Carichi domestici (t/anno)	1.076,25	215,25	35,88

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

Tabella 4.1.2 - Carichi potenziali di origine produttiva

		gBOD/giorno	tBOD/anno		kgN/giorno	tN/anno
Comune	Abitanti equivalenti	BOD	BOD	Addetti	N	N
Castrofilippo	932	50.351	18,38	50	0,5	0,18
Favara	9.938	536.662	195,88	1791	17,91	6,54
Naro	4.843	261.506	95,45	180	1,8	0,66
Agrigento 3 - Vill. Mosè (4%)	813	43.875	16,01	103,84	1,0384	0,38
Scarichi produttivi in fognatura						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Castrofilippo	9,19	0,091	0,13			
Favara	97,94	3,269	1,16			
Naro	47,72	0,329	0,42			
Agrigento 3 - Vill. Mosè (4%)	8,01	0,190	0,09			
TOTALE	162,86	3,88	1,79			
Scarichi produttivi nei corpi idrici						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Castrofilippo	9,19	0,091	0,13			
Favara	97,94	3,269	1,16			
Naro	47,72	0,329	0,42			
Agrigento 3 - Vill. Mosè (4%)	8,01	0,190	0,09			
TOTALE	162,86	3,88	1,79			

Tabella 4.1.3 - Sversamenti da scaricatori di piena

aree urbane nel bacino	453,6	ha	
coeff. di afflusso	0,7		
precipitazione media annua	555,103	mm/anno	
	BOD	N	P
Masse medie (kg/ha*mm)	0,297	0,032	0,01
Carichi (kg/anno)	52.352	5.641	1.763
Carichi (t/anno)	52,4	5,6	1,8

Tabella 4.1.4 - Carichi potenziali diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	35220	7044	1174
Carico potenziale (t/anno)	12,86	2,57	0,43

Tabella 4.1.5 - Carichi potenziali diffusi di origine agricola

Tipologia	Area (ha)	Apporto N	Apporto P	N (kg/anno)	P (kg/anno)	
agricolo misto	878,60	120	50	105432	43930	
arboree IR	2787,11	110	35	306582,1	97548,85	
arboree NI	1807,33	100	20	180733	36146,6	
corpi idrici	0,54	0	0	0	0	
naturale	2307,45	0	0	0	0	
prati IR	0,00	70	60	0	0	
prati NI	3084,63	40	30	123385,2	92538,9	
seminativi IR	51,58	100	30	5158	1547,4	
seminativi NI	6572,46	200	45	1314492	295760,7	
urbano	453,63	0	0	0	0	
<i>sup. totale</i>	17943,33					
			sommano	2.035.782	567.472	kg/anno
				N	P	
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				2035,78	567,47	t/anno
Percentuale di assimilazione delle piante				80%	97%	
Percentuale per carico in falda				26,0%	0,1%	
TOTALE Carico da fertilizzante acque superficiali				407,16	17,02	t/anno
TOTALE Carico da fertilizzante in falda				529,30	0,57	t/anno

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

Tipologia	Area (ha)	N (kg/haxanno)	P (kg/haxanno)	N (t/anno)	P (t/anno)
naturale	2307,45	20	4	46	9
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				46	9
coeff. di riduzione acque superficiali				0,20	0,03
coeff. di riduzione acque profonde				0,26	0,001
TOTALE Carico in acque superficiali				9,23	0,28
TOTALE Carico in acque profonde				12,00	0,01

Tabella 4.1.7 - 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
Agrigento	AG	3632,6	24162,7	0,1503	52.976	10.360	1.945	7.964	1.557	292
Camagra	AG	137,5	1646,8	0,0835	-	-	-	-	-	-
Canicattì	AG	187,1	9097,3	0,0206	36.555	6.624	1.011	752	136	21
Castrofilippo	AG	1626,1	1804,9	0,9009	21.476	3.523	550	19.349	3.174	496
Favara	AG	5359,1	8146,8	0,6578	24.911	5.088	801	16.387	3.347	527
Naro	AG	6046,3	20650,5	0,2928	-	-	-	-	-	-
Racalmuto	AG	955,7	6776,8	0,1410	7.077	1.217	188	998	172	26
					TOTALE Carico zootecnico (kg/anno)			45.450	8.386	1.362
					TOTALE Carico zootecnico (t/anno)			45,45	8,39	1,36
					coeff. di riduzione acque superficiali			0,01	0,17	0,03
					coeff. di riduzione acque profonde			0	0,26	0,001
					TOTALE Carico in acque superficiali			0,45	1,43	0,04
					TOTALE Carico in acque profonde			0,00	2,18	0,00

Tabella 4.1.8 - Carichi effettivi concentrati di origine domestica

Impianto	ID_IMP	In funzione	Tipologia	Codice	Tipologia			
Castrofilippo	A	NO	-	0	Trattamento preliminare			
Favara	B	NO	-	1	Trattamento primario o Imhoff			
Naro	C	NO	-	2	Trattamento secondario			
Agrigento 3 - Vill. Mosè (4%)	D	SI	2	3	Trattamenti terziari			
DEPURATI								
Comune	Abitanti	BOD	N	P	ID_IMP	RENDIMENTI RIMOZIONE		
Castrofilippo	-	-	-	-	A	0	0	0
Favara	-	-	-	-	B	0	0	0
Naro	-	-	-	-	C	0	0	0
Agrigento 3 - Vill. Mosè (4%)	1.698	3,72	5,95	1,98	D	0,9	0,2	0,2
Totale carichi domestici (t/anno)		3,72	5,95	1,98				

Segue.....

.....Tabella 4.1.8

FOGNATI NON DEPURATI					coeff. di riduzione			
Comune	Abitanti	BOD	N	P	Distanza (km)	0,018	0,025	0,033
Castrofilippo	3.241	70,98	14,20	4,73	27,14	0,614	0,507	0,408
Favara	28.483	623,78	124,76	41,59	12,48	0,799	0,732	0,662
Naro	11.434	250,40	50,08	16,69	20,44	0,692	0,600	0,509
Agrigento 3 - Vill. Mosè (4%)	148	3,23	0,65	0,22	4,89	0,916	0,885	0,851
Totale carichi domestici (t/anno)		948,40	189,68	63,23				
DEPURATI AL RICETTORE								
Comune	BOD	N	P					
Castrofilippo	-	-	-					
Favara	-	-	-					
Naro	-	-	-					
Agrigento 3 - Vill. Mosè (4%)	3,41	5,27	1,69					
Totale carichi domestici (t/anno)	3,41	5,27	1,69					
FOGNATI NON DEPURATI AL RICETTORE								
Comune	BOD	N	P					
Castrofilippo	43,55	7,20	1,93					
Favara	498,27	91,32	27,55					
Naro	173,32	30,04	8,50					
Agrigento 3 - Vill. Mosè (4%)	2,96	0,57	0,18					
Totale carichi domestici (t/anno)	718,10	129,13	38,17					

Tabella 4.1.9 - Carichi effettivi concentrati di origine produttiva

carichi produttivi potenziali						
Comune	carichi in fognatura (t/anno)			carichi non in fognatura (t/anno)		
	BOD	N	P	BOD	N	P
Castrofilippo	9,19	0,09	0,13	9,19	0,09	0,13
Favara	97,94	3,27	1,16	97,94	3,27	1,16
Naro	47,72	0,33	0,42	47,72	0,33	0,42
Agrigento 3 - Vill. Mosè (4%)	8,01	0,19	0,09	8,01	0,19	0,09
TOTALE	162,86	3,88	1,79	162,86	3,88	1,79
Rendimenti di rimozione (sul 100% del carico) (solo sul 50% del carico)						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Castrofilippo	0,00	0,00	0,00	0,90	0,20	0,20
Favara	0,00	0,00	0,00	0,90	0,20	0,20
Naro	0,00	0,00	0,00	0,90	0,20	0,20
Agrigento 3 - Vill. Mosè (4%)	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
carichi effettivi						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Castrofilippo	9,19	0,09	0,13	5,05	0,08	0,12
Favara	97,94	3,27	1,16	53,87	2,94	1,04
Naro	47,72	0,33	0,42	26,25	0,30	0,38
Agrigento 3 - Vill. Mosè (4%)	0,80	0,15	0,07	4,40	0,17	0,08
carico effettivo totale (t/anno)	155,66	3,84	1,78	89,57	3,49	1,61
carichi al ricettore						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Castrofilippo	5,64	0,05	0,05	3,10	0,04	0,05
Favara	78,23	2,39	0,77	43,03	2,15	0,69
Naro	33,03	0,20	0,21	18,17	0,18	0,19
Agrigento 3 - Vill. Mosè (4%)	0,73	0,13	0,06	4,03	0,15	0,07
carico al ricettore totale (t/anno)	117,64	2,77	1,09	68,33	2,52	1,00

Tabella 4.1.10 - Carichi effettivi diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	35220	7044	1174
Carico potenziale (t/anno)	12,86	2,57	0,43
Rendimenti	1	0,1	0,1
Carico effettivo (t/anno)	0,00	2,31	0,39

Tabella 4.1.11 - 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	1076,25	215,25	35,88							
Domestici depurati				3,72	5,95	1,98	acque superficiali	3,41	5,27	1,69
Domestici fognati non depurati				948,40	189,68	63,23	acque superficiali	718,10	129,13	38,17
Produttivi in fognatura	162,86	3,88	1,79	155,66	3,84	1,78	acque superficiali	117,64	2,77	1,09
Produttivi nei corpi idrici	162,86	3,88	1,79	89,57	3,49	1,61	acque superficiali	68,33	2,52	1,00
Scaricatori di piena	52,35	5,64	1,76	52,35	5,64	1,76	acque superficiali	52,35	5,64	1,76
DIFFUSI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici case sparse	12,86	2,57	0,43	0,00	2,31	0,39	acque profonde	0,00	2,31	0,39
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	2035,78	567,47	0,00	407,16	17,02	acque superficiali	0,00	407,16	17,02
				0,00	529,30	0,57	acque profonde	0,00	529,30	0,57
Dilavamento e deposizioni	0,00	46,15	9,23	0,00	9,23	0,28	acque superficiali	0,00	9,23	0,28
				0,00	12,00	0,01	acque profonde	0,00	12,00	0,01
Zootecnico	45,45	8,39	1,36	0,45	1,43	0,04	acque superficiali	0,45	1,43	0,04
				0,00	2,18	0,00	acque profonde	0,00	2,18	0,00

Segue.....

..... Tabella 4.1.11

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
<i>Domestici depurati</i>	3,41	5,27	1,69		0	1	3
<i>Domestici fognati non depurati</i>	718,10	129,13	38,17		75	23	63
<i>Produttivo in fognatura</i>	117,64	2,77	1,09		12	0	2
<i>Produttivo nei corpi idrici</i>	68,33	2,52	1,00		7	0	2
<i>Scaricatori</i>	52,35	5,64	1,76		5	1	3
<i>Fertilizzanti</i>	0,00	407,16	17,02		0	72	28
<i>Dilavamento e deposizioni</i>	0,00	9,23	0,28		0	2	0
<i>Zootecnico</i>	0,45	1,43	0,04		0	0	0
Totale (t/anno)	960,28	563,15	61,05		100	100	100
Acque profonde	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
<i>Domestici case sparse</i>	0,00	2,31	0,39			0	40
<i>Domestici non fognati</i>	0,00	0,00	0,00			0	0
<i>Fertilizzanti</i>	0,00	529,30	0,57			97	59
<i>Dilavamento e deposizioni</i>	0,00	12,00	0,01			2	1
<i>Zootecnico</i>	0,00	2,18	0,00			0	0
Totale (t/anno)	0,00	545,80	0,96			100	100

Tabella 4.1.12 - Indicatori relativi al corpo idrico fluviale

superficie bacino portate medie mensili (mm/mese) (mc/mese) Qb+Qn			17943,33 ha			acque superficiali c.con. c.dif. c.tot. (tBOD/mese)			acque profonde c.con. c.dif. c.tot. (tBOD/mese)			acque superficiali c.con. c.dif. c.tot. (tN/mese)			acque profonde c.con. c.dif. c.tot. (tN/mese)			acque superficiali c.con. c.dif. c.tot. (tP/mese)			acque profonde c.con. c.dif. c.tot. (tP/mese)		
G	14,17	2.542.064	2.687.248	75,62	13,43	89,05	0,00	0,00	0,00	11,64	107,70	119,35	0,00	138,43	138,43	3,50	4,86	8,35	0,00	0,18	0,18		
F	7,37	1.322.005	1.467.189	75,62	6,98	82,61	0,00	0,00	0,00	11,64	56,01	67,65	0,00	72,08	72,08	3,50	2,53	6,02	0,00	0,11	0,11		
M	6,54	1.174.335	1.319.519	75,62	6,20	81,83	0,00	0,00	0,00	11,64	49,76	61,40	0,00	64,05	64,05	3,50	2,24	5,74	0,00	0,10	0,10		
A	1,82	327.154	472.338	75,62	1,73	77,35	0,00	0,00	0,00	11,64	13,86	25,50	0,00	17,98	17,98	3,50	0,63	4,12	0,00	0,05	0,05		
M	1,31	235.853	381.037	75,62	1,25	76,87	0,00	0,00	0,00	11,64	9,99	21,63	0,00	13,02	13,02	3,50	0,45	3,95	0,00	0,05	0,05		
G	0,86	154.011	299.195	75,62	0,81	76,44	0,00	0,00	0,00	11,64	6,53	18,17	0,00	8,57	8,57	3,50	0,29	3,79	0,00	0,04	0,04		
L	0,28	49.801	194.984	75,62	0,26	75,89	0,00	0,00	0,00	11,64	2,11	13,75	0,00	2,90	2,90	3,50	0,10	3,59	0,00	0,04	0,04		
A	0,31	55.849	201.033	75,62	0,30	75,92	0,00	0,00	0,00	11,64	2,37	14,01	0,00	3,23	3,23	3,50	0,11	3,60	0,00	0,04	0,04		
S	2,80	501.522	646.706	75,62	2,65	78,27	0,00	0,00	0,00	11,64	21,25	32,89	0,00	27,46	27,46	3,50	0,96	4,45	0,00	0,06	0,06		
O	4,98	892.932	1.038.116	75,62	4,72	80,34	0,00	0,00	0,00	11,64	37,83	49,47	0,00	48,75	48,75	3,50	1,71	5,20	0,00	0,08	0,08		
N	6,02	1.080.916	1.226.100	75,62	5,71	81,33	0,00	0,00	0,00	11,64	45,80	57,44	0,00	58,97	58,97	3,50	2,07	5,56	0,00	0,09	0,09		
D	<u>9,24</u>	<u>1.657.992</u>	<u>1.803.176</u>	<u>75,62</u>	<u>8,76</u>	<u>84,38</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>11,64</u>	<u>70,25</u>	<u>81,89</u>	<u>0,00</u>	<u>90,35</u>	<u>90,35</u>	<u>3,50</u>	<u>3,17</u>	<u>6,66</u>	<u>0,00</u>	<u>0,13</u>	<u>0,13</u>		
tot.	55,70	9.994.435	11.736.642	907,47	52,81	960,28	0,00	0,00	0,00	139,69	423,45	563,15	0,00	545,80	545,80	41,94	19,10	61,05	0,00	0,96	0,96		

Portata nera Qn (mc/mese): 145.184

	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	33,14	44,41	3,11	0,50	0,67	0,05	0,00	771,5	99,9
F	56,30	46,11	4,10	0,46	0,38	0,03	0,00	401,7	60,5
M	62,01	46,53	4,35	0,46	0,34	0,03	0,00	357,0	55,8
A	163,76	53,99	8,72	0,43	0,14	0,02	0,00	100,2	28,5
M	201,74	56,78	10,36	0,43	0,12	0,02	0,00	72,6	25,5
G	255,47	60,72	12,67	0,43	0,10	0,02	0,00	47,7	22,9
L	389,19	70,52	18,41	0,42	0,08	0,02	0,00	16,2	19,5
A	377,64	69,68	17,92	0,42	0,08	0,02	0,00	18,0	19,7
S	121,03	50,86	6,89	0,44	0,18	0,02	0,00	153,1	34,1
O	77,39	47,66	5,01	0,45	0,28	0,03	0,00	271,7	46,7
N	66,34	46,85	4,54	0,45	0,32	0,03	0,00	328,7	52,8
D	46,80	45,41	3,70	<u>0,47</u>	<u>0,46</u>	<u>0,04</u>	0,00	503,5	71,4
				5,35	3,14	0,34	0,00	3041,8	537,1

4.1.1.2 Laghi artificiali

San giovanni (R19068LA001)

Il carico organico prodotto a scala di bacino (Tabella 4.1.23 e Figura 4.1.6) è addebitabile in principalmente ai centri urbani, che contribuiscono globalmente per l'83% del carico totale a scala di bacino; tale percentuale è riconducibile principalmente all'apporto derivante dagli scarichi sottoposti a trattamento (40%), dagli scaricatori di piena (28%) e dagli scarichi non sottoposti a trattamento (15%).

Il carico trofico (Tabella 4.1.23 e Figura 4.1.6), nel caso dell'azoto, deriva fondamentalmente dal dilavamento delle aree coltivate, che contribuiscono per il 73% del carico totale. Per il fosforo invece il maggiore contributo deriva dagli scarichi urbani sottoposti a trattamento (65%).

Il carico trofico riversato nel sottosuolo (Tabella 4.1.23 e Figura 4.1.7), per quanto riguarda l'azoto, deriva in maggior modo dal dilavamento delle aree coltivate (98%); per il fosforo il maggiore contributo deriva invece dagli scarichi domestici non allacciati alle reti fognarie (66%), mentre quello dovuto al dilavamento delle aree coltivate è pari al 34%.

In termini di contributi specifici, le concentrazioni calcolate per le acque superficiali (Tabella 4.1.24 e Figura 4.1.8) evidenziano valori medi di BOD alla sezione di sbarramento, principalmente dovuti all'apporto degli scarichi concentrati di origine urbana, anche non depurati.

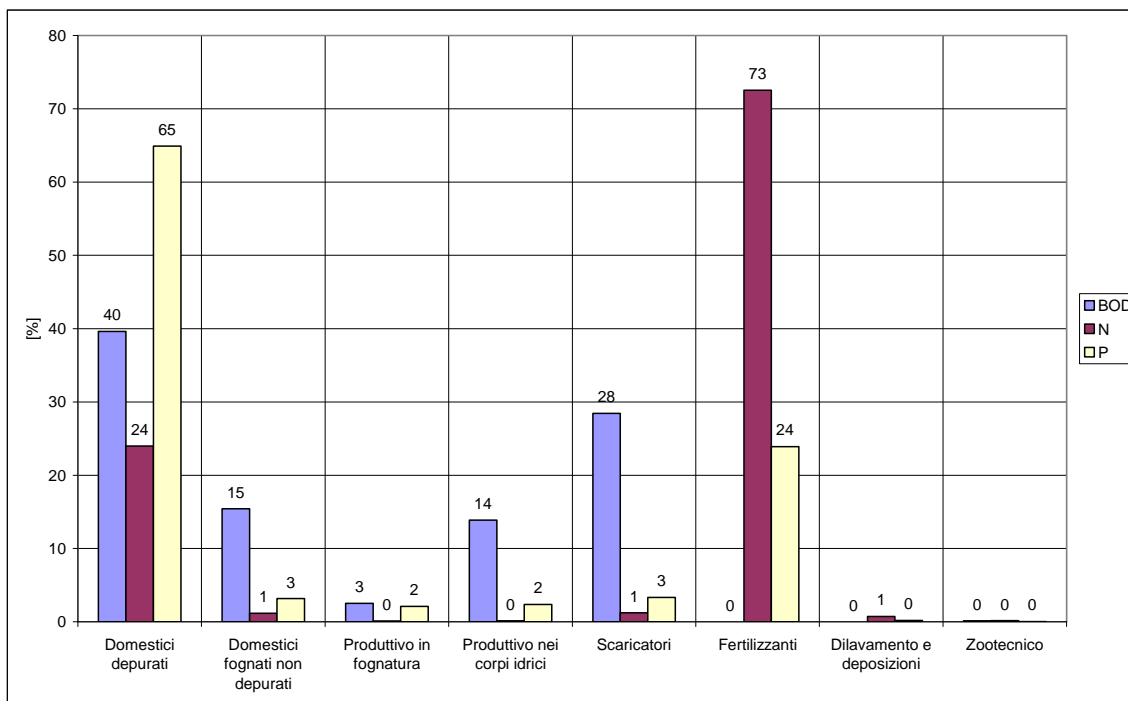


Figura 4.1.6 - Ripartizione dei carichi al ricevitore nelle acque superficiali (in %)

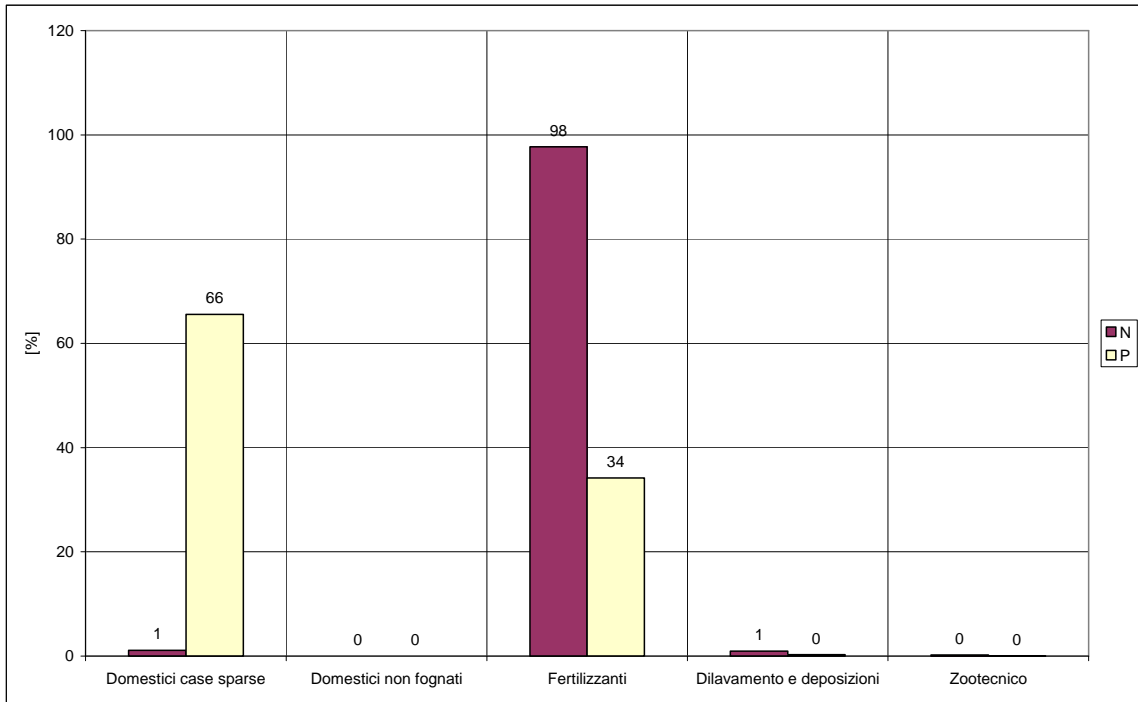


Figura 4.1.7 - Ripartizione dei carichi al ricevitore nelle acque profonde (in %)

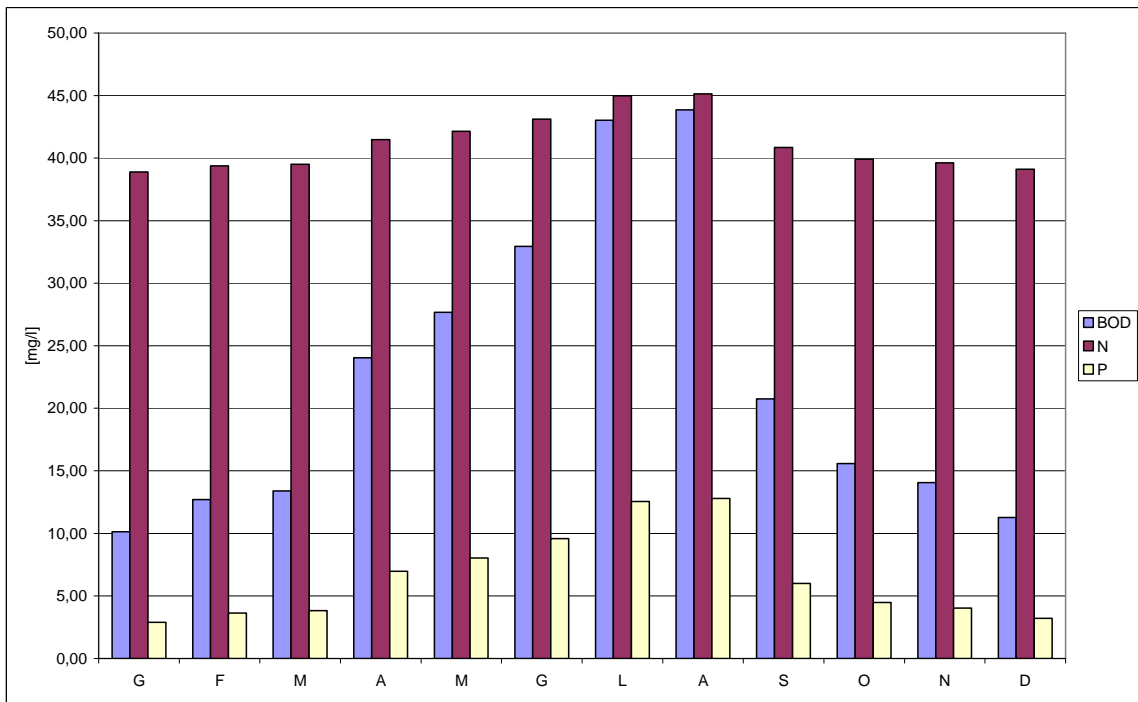


Figura 4.1.8 - Concentrazioni medie mensili acque superficiali

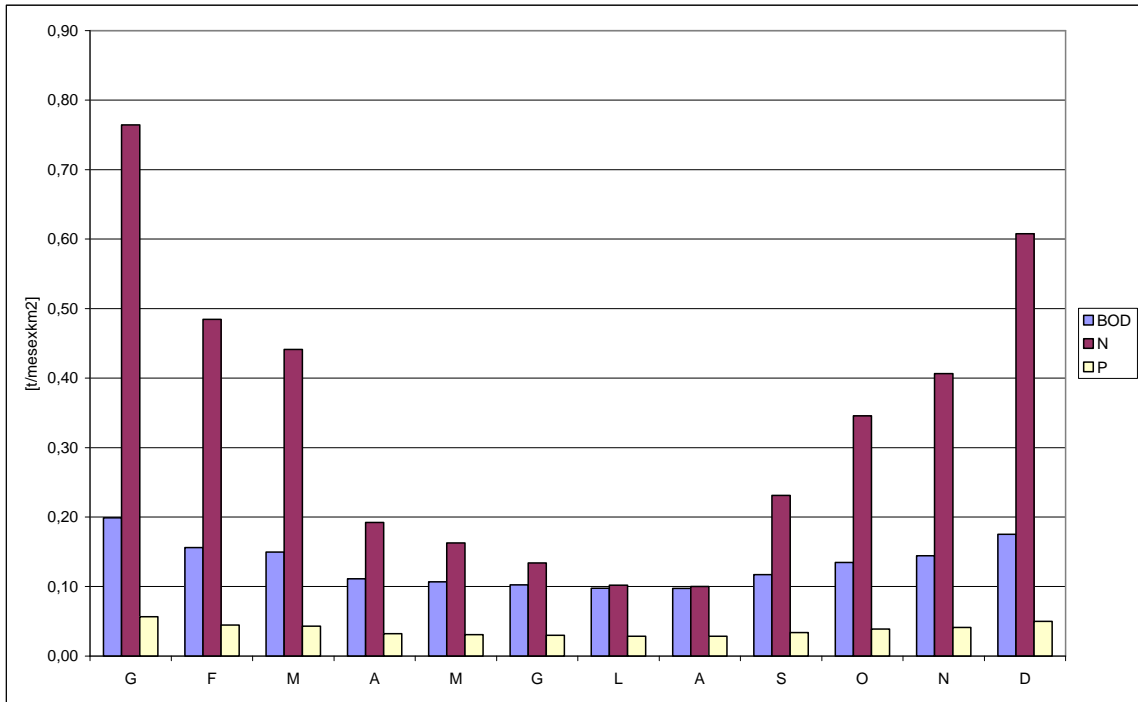


Figura 4.1.9 - Carichi medi mensili acque superficiali

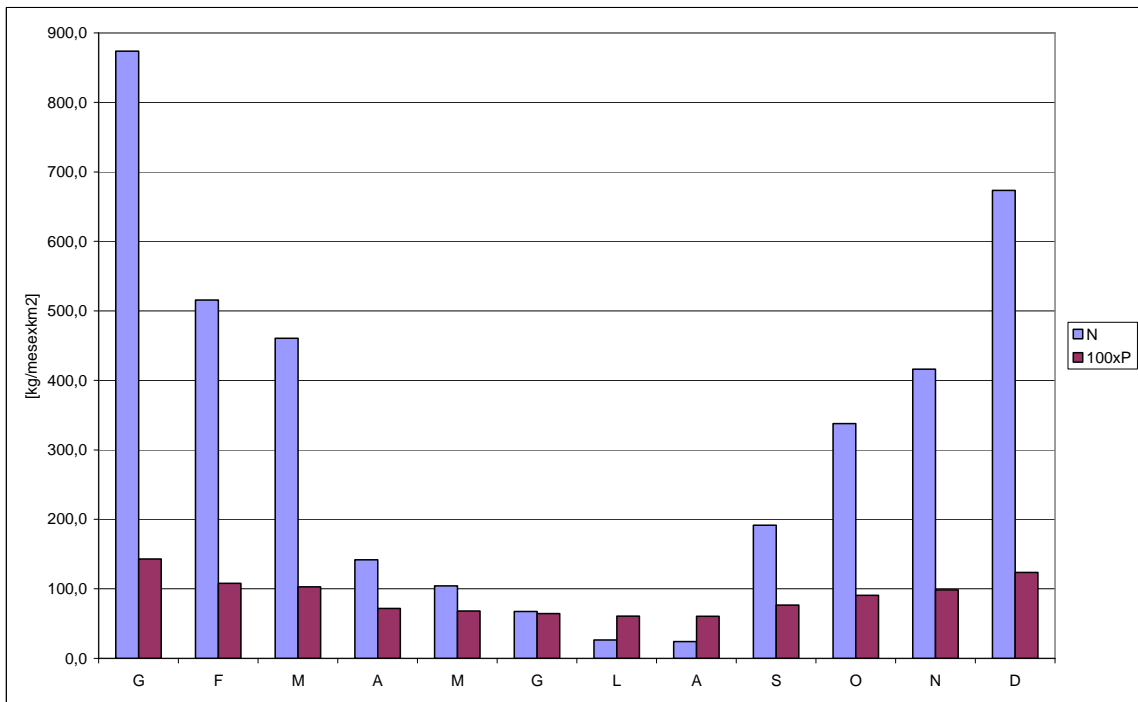


Figura 4.1.10 - Carichi medi mensili acque profonde

Tabella 4.1.13 - Carichi potenziali domestici in fognatura

Comune	ID_IMP	Pop. Istat	Fluttuanti	Totale	Case sparse	Pop netto cs	% fognati	Ab fognati	% copertura servizio depur	Ab depurati	Ab fog non dep	Ab non fognati
Canicatti	A	31.654	1.903	33.557	805	32.752	80	26.202	77	25.219	983	7.355
Impianto di depurazione				ID_IMP	In funzione	Tipologia						
Canicatti	A	SI	2									
				Codice		Tipologia						
				0		Trattamento preliminare						
				1		Trattamento primario o Imhoff						
				2		Trattamento secondario						
				3		Trattamenti terziari						
Apporto pro-capite (g/ab*giorno)		BOD	N	P								
		60	12	2								
Comune	Pop netto cs	BOD	N	P								
Canicatti	32.752	1.965.120	393.024	65.504								
Carichi domestici (g/giorno)		1.965.120	393.024	65.504								
Carichi domestici (t/anno)		717,27	143,45	23,91								

Tabella 4.1.14 - Carichi potenziali di origine produttiva

		gBOD/giorno	tBOD/anno		kgN/giorno	tN/anno
Comune	Abitanti equivalenti	BOD	BOD	Addetti	N	N
Canicattì	3.564	192.478	70,25	268	2,68	0,98
Scarichi produttivi in fognatura						
		tBOD/anno	tN/anno	tP/anno		
Comune		BOD	N	P		
Canicattì		35,13	0,489	1,20		
	TOTALE	35,13	0,49	1,20		
Scarichi produttivi nei corpi idrici						
		tBOD/anno	tN/anno	tP/anno		
Comune		BOD	N	P		
Canicattì		35,13	0,489	1,20		
	TOTALE	35,13	0,49	1,20		

Tabella 4.1.15 - Sversamenti da scaricatori di piena

aree urbane nel bacino	275,3	ha		
coeff. di afflusso	0,7			
precipitazione media annua	597,434	mm/anno		
	BOD	N	P	
Masse medie (kg/ha*mm)	0,297	0,032	0,01	
Carichi (kg/anno)	34.192	3.684	1.151	
Carichi (t/anno)	34,2	3,7	1,2	

Tabella 4.1.16 - Carichi potenziali diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	48300	9660	1610
Carico potenziale (t/anno)	17,63	3,53	0,59

Tabella 4.1.17 - Carichi potenziali diffusi di origine agricola

Tipologia	Area (ha)	Apporto N	Apporto P	N (kg/anno)	P (kg/anno)	
agricolo misto	484,51	120	50	58141,2	24225,5	
arboree IR	1416,15	110	35	155776,5	49565,25	
arboree NI	161,19	100	20	16119	3223,8	
corpi idrici	167,20	0	0	0	0	
naturale	536,46	0	0	0	0	
prati IR	0,00	70	60	0	0	
prati NI	249,80	40	30	9992	7494	
seminativi IR	43,53	100	30	4353	1305,9	
seminativi NI	4215,58	200	45	843116	189701,1	
urbano	275,28	0	0	0	0	
<i>sup. totale</i>	7549,70					
			sommano	1.087.498	275.516	kg/anno
				N	P	
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				1087,50	275,52	t/anno
Percentuale di assimilazione delle piante				80%	97%	
Percentuale per carico in falda				26,0%	0,1%	
TOTALE Carico da fertilizzante acque superficiali				217,50	8,27	t/anno
TOTALE Carico da fertilizzante in falda				282,75	0,28	t/anno

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

Tipologia	Area (ha)	N (kg/haxanno)	P (kg/haxanno)	N (t/anno)	P (t/anno)
naturale	536,46	20	4	11	2
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				11	2
coeff. di riduzione acque superficiali				0,20	0,03
coeff. di riduzione acque profonde				0,26	0,001
TOTALE Carico in acque superficiali				2,15	0,06
TOTALE Carico in acque profonde				2,79	0,00

Tabella 4.1.19 - 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
Camagra	AG	0,1	1646,8	0,0000	-	-	-	-	-	-
Canicattì	AG	3558,2	9097,3	0,3911	36.555	6.624	1.011	14.298	2.591	395
Castrofilippo	AG	17,4	1804,9	0,0096	21.476	3.523	550	207	34	5
Naro	AG	3974,1	20650,5	0,1924	-	-	-	-	-	-
					TOTALE Carico zootecnico (kg/anno)			14.504	2.625	401
					TOTALE Carico zootecnico (t/anno)			14,50	2,62	0,40
					coeff. di riduzione acque superficiali			0,01	0,17	0,03
					coeff. di riduzione acque profonde			0	0,26	0,001
					TOTALE Carico in acque superficiali			0,15	0,45	0,01
					TOTALE Carico in acque profonde			0,00	0,68	0,00

Tabella 4.1.20 - Carichi effettivi concentrati di origine domestica

Impianto	ID_IMP	In funzione	Tipologia	Codice	Tipologia			
Canicattì	A	SI	2	0	Trattamento preliminare			
				1	Trattamento primario o Imhoff			
				2	Trattamento secondario			
				3	Trattamenti terziari			
DEPURATI								
Comune	Abitanti	BOD	N	P	ID_IMP	RENDIMENTI RIMOZIONE		
Canicattì	25.219	55,23	88,37	29,46	A	0,9	0,2	0,2
Totale carichi domestici (t/anno)		55,23	88,37	29,46				
FOGNATI NON DEPURATI								
Comune	Abitanti	BOD	N	P	coeff. di riduzione			
					Distanza (km)	0,018	0,025	0,033
Canicattì	983	21,52	4,30	1,43	8,24	0,862	0,814	0,762
Totale carichi domestici (t/anno)		21,52	4,30	1,43				
DEPURATI AL RICETTORE								
Comune	BOD	N	P					
Canicattì	47,61	71,91	22,44					
Totale carichi domestici (t/anno)		47,61	71,91	22,44				
FOGNATI NON DEPURATI AL RICETTORE								
Comune	BOD	N	P					
Canicattì	18,55	3,50	1,09					

Totale carichi domestici (t/anno)	18,55	3,50	1,09	
--	--------------	-------------	-------------	--

Tabella 4.1.21 - 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
Canicattì	35,13	0,49	1,20	35,13	0,49	1,20
TOTALE	35,13	0,49	1,20	35,13	0,49	1,20
Rendimenti di rimozione						
	(sul 100% del carico)			(solo sul 50% del carico)		
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Canicattì	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
carichi effettivi						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Canicattì	3,51	0,39	0,96	19,32	0,44	1,08
carico effettivo totale (t/anno)	3,51	0,39	0,96	19,32	0,44	1,08
carichi al ricettore						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Canicattì	3,03	0,32	0,73	16,66	0,36	0,82
carico al ricettore totale (t/anno)	3,03	0,32	0,73	16,66	0,36	0,82

Tabella 4.1.22 - Carichi effettivi diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	48300	9660	1610
Carico potenziale (t/anno)	17,63	3,53	0,59
Rendimenti	1	0,1	0,1
Carico effettivo (t/anno)	0,00	3,17	0,53

Tabella 4.1.23 - 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	717,27	143,45	23,91							
Domestici depurati				55,23	88,37	29,46	acque superficiali	47,61	71,91	22,44
Domestici fognati non depurati				21,52	4,30	1,43	acque superficiali	18,55	3,50	1,09
Produttivi in fognatura	35,13	0,49	1,20	3,51	0,39	0,96	acque superficiali	3,03	0,32	0,73
Produttivi nei corpi idrici	35,13	0,49	1,20	19,32	0,44	1,08	acque superficiali	16,66	0,36	0,82
Scaricatori di piena	34,19	3,68	1,15	34,19	3,68	1,15	acque superficiali	34,19	3,68	1,15
DIFFUSI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici case sparse	17,63	3,53	0,59	0,00	3,17	0,53	acque profonde	0,00	3,17	0,53
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	1087,50	275,52	0,00	217,50	8,27	acque superficiali	0,00	217,50	8,27
				0,00	282,75	0,28	acque profonde	0,00	282,75	0,28
Dilavamento e deposizioni	0,00	10,73	2,15	0,00	2,15	0,06	acque superficiali	0,00	2,15	0,06
				0,00	2,79	0,00	acque profonde	0,00	2,79	0,00
Zootecnico	14,50	2,62	0,40	0,15	0,45	0,01	acque superficiali	0,15	0,45	0,01
				0,00	0,68	0,00	acque profonde	0,00	0,68	0,00

Segue.....

..... Tabella 4.1.23

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici depurati	47,61	71,91	22,44		40	24	65
Domestici fognati non depurati	18,55	3,50	1,09		15	1	3
Produttivo in fognatura	3,03	0,32	0,73		3	0	2
Produttivo nei corpi idrici	16,66	0,36	0,82		14	0	2
Scaricatori	34,19	3,68	1,15		28	1	3
Fertilizzanti	0,00	217,50	8,27		0	73	24
Dilavamento e deposizioni	0,00	2,15	0,06		0	1	0
Zootecnico	0,15	0,45	0,01		0	0	0
Totale (t/anno)	120,19	299,87	34,58		100	100	100
Acque profonde	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici case sparse	0,00	3,17	0,53			1	66
Domestici non fognati	0,00	0,00	0,00			0	0
Fertilizzanti	0,00	282,75	0,28			98	34
Dilavamento e deposizioni	0,00	2,79	0,00			1	0
Zootecnico	0,00	0,68	0,00			0	0
Totale (t/anno)	0,00	289,39	0,81			100	100

Tabella 4.1.24 - Indicatori relativi al corpo idrico fluviale

superficie bacino portate medie mensili (mm/mese) (mc/mese) Qb+Qn			7549,7 ha			acque superficiali c.con. c.dif. c.tot. (tBOD/mese)			acque profonde c.con. c.dif. c.tot. (tBOD/mese)			acque superficiali c.con. c.dif. c.tot. (tN/mese)			acque profonde c.con. c.dif. c.tot. (tN/mese)			acque superficiali c.con. c.dif. c.tot. (tP/mese)			acque profonde c.con. c.dif. c.tot. (tP/mese)		
G	17,85	1.347.620	1.483.160	7,15	7,88	15,04	0,00	0,00	0,00	6,34	51,36	57,70	0,00	65,96	65,96	2,09	2,18	4,27	0,00	0,11	0,11		
F	10,50	793.030	928.570	7,15	4,64	11,79	0,00	0,00	0,00	6,34	30,22	36,56	0,00	38,92	38,92	2,09	1,28	3,37	0,00	0,08	0,08		
M	9,38	707.962	843.502	7,15	4,14	11,29	0,00	0,00	0,00	6,34	26,98	33,32	0,00	34,78	34,78	2,09	1,14	3,23	0,00	0,08	0,08		
A	2,84	214.182	349.722	7,15	1,25	8,41	0,00	0,00	0,00	6,34	8,16	14,50	0,00	10,71	10,71	2,09	0,35	2,44	0,00	0,05	0,05		
M	2,07	155.915	291.455	7,15	0,91	8,07	0,00	0,00	0,00	6,34	5,94	12,28	0,00	7,86	7,86	2,09	0,25	2,34	0,00	0,05	0,05		
G	1,31	99.192	234.732	7,15	0,58	7,73	0,00	0,00	0,00	6,34	3,78	10,12	0,00	5,10	5,10	2,09	0,16	2,25	0,00	0,05	0,05		
L	0,47	35.556	171.096	7,15	0,21	7,36	0,00	0,00	0,00	6,34	1,36	7,70	0,00	2,00	2,00	2,09	0,06	2,15	0,00	0,05	0,05		
A	0,42	31.827	167.367	7,15	0,19	7,34	0,00	0,00	0,00	6,34	1,21	7,55	0,00	1,82	1,82	2,09	0,05	2,14	0,00	0,05	0,05		
S	3,86	291.593	427.133	7,15	1,71	8,86	0,00	0,00	0,00	6,34	11,11	17,45	0,00	14,48	14,48	2,09	0,47	2,56	0,00	0,06	0,06		
O	6,86	518.047	653.587	7,15	3,03	10,18	0,00	0,00	0,00	6,34	19,74	26,08	0,00	25,52	25,52	2,09	0,84	2,93	0,00	0,07	0,07		
N	8,46	639.075	774.615	7,15	3,74	10,89	0,00	0,00	0,00	6,34	24,36	30,70	0,00	31,42	31,42	2,09	1,03	3,12	0,00	0,07	0,07		
D	<u>13,74</u>	<u>1.037.510</u>	<u>1.173.050</u>	<u>7,15</u>	<u>6,07</u>	<u>13,22</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>6,34</u>	<u>39,54</u>	<u>45,88</u>	<u>0,00</u>	<u>50,84</u>	<u>50,84</u>	<u>2,09</u>	<u>1,68</u>	<u>3,77</u>	<u>0,00</u>	<u>0,09</u>	<u>0,09</u>		
tot.	77,77	5.871.510	7.497.990	85,85	34,34	120,19	0,00	0,00	0,00	76,09	223,78	299,87	0,00	289,39	289,39	25,08	9,49	34,58	0,00	0,81	0,81		

Portata nera Qn (mc/mese):	135.540		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	10,14	38,90	2,88	0,20	0,76	0,06	0,00	873,6	142,9		
F	12,70	39,38	3,63	0,16	0,48	0,04	0,00	515,6	108,1		
M	13,39	39,51	3,83	0,15	0,44	0,04	0,00	460,6	102,8		
A	24,04	41,47	6,97	0,11	0,19	0,03	0,00	141,8	71,8		
M	27,67	42,14	8,04	0,11	0,16	0,03	0,00	104,2	68,2		
G	32,95	43,12	9,59	0,10	0,13	0,03	0,00	67,6	64,6		
L	43,03	44,98	12,55	0,10	0,10	0,03	0,00	26,5	60,6		
A	43,86	45,13	12,80	0,10	0,10	0,03	0,00	24,1	60,4		
S	20,74	40,86	6,00	0,12	0,23	0,03	0,00	191,8	76,7		
O	15,58	39,91	4,48	0,13	0,35	0,04	0,00	338,0	90,9		
N	14,06	39,63	4,03	0,14	0,41	0,04	0,00	416,1	98,5		
D	11,27	39,11	3,21	<u>0,18</u>	<u>0,61</u>	<u>0,05</u>	0,00	673,4	123,5		
				1,59	3,97	0,46	0,00	3833,2	1068,8		

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 19 068	Naro	14,2	14,2	28,4	19,2	0,68	13,9	31,1

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 19 068	Naro	non presenti	non presenti	non presenti	Risorse in arrivo dal bacino del Magazzolo (acq. Tre sorgenti)

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 19 068	Naro	uso 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 19 068	Naro	14,2	14,2	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	30,4	1,4	29,0

4.2.4 Stima dei fabbisogni idrici

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

4.2.4.1 Il sistema delle utilizzazioni civili e stima dei fabbisogni

Il bacino del Fiume Naro comprende parte del territorio della provincia di Agrigento. I comuni i cui territori urbani ricadono totalmente o in parte nel bacino sono: Camastra, Canicattì, Castrolibero, Favara e Naro.

Non sono presenti risorse idriche ad uso potabile all'interno del territorio del bacino.

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 4.2.5 - Fabbisogni idropotabili

Comune	Centro di domanda	Percentuale ricadente nel bacino %	Fabbisogno Complessivo
			[m ³ /anno]
Agrigento	centro urbano	0	0
	Ragazzi del '98	0	0
	Giardina Gallotti	0	0
	Montaperto	0	0
	San Michele	0	0
	Villaseta	0	0
	Serraferlicchio	0	0
	Favara	0	0
	Maddalusa	0	0
	San Leone Mosè	0	0
	Fiumenaro	67	47.805
	Dune	0	0
	Giarra	0	0
	Magellano	0	0
	Zingarello	0	0
	località minori	0	0
case sparse	0	0	
Camastra	centro urbano	28	55.952
	case sparse	28	537

			Fabbisogno Complessivo
Canicattì	centro urbano	72	2.421.280
	case sparse	72	58.279
Castrofilippo	centro urbano	100	292.696
	case sparse	100	7.665
Favara	centro urbano	42	1.382.535
	Quattro Strade	0	0
	case sparse	42	14.294
Naro	centro urbano	100	830.344
	località minori	100	0
	case sparse	100	12.954
TOTALI			5.124.340

4.2.4.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni

L'area del bacino si estende su una superficie di 25.494 ha di cui 21.366 rappresentano la superficie agraria utilizzata (S.A.U.). L'indagine delle colture, condotta secondo la metodologia adottata e descritta nella Relazione Generale, ha individuato 9 classi: seminativi, colture orticole, colture in serra, vigneti, oliveti, agrumeti, mandorleti, altre legnose agrarie e pascoli.

I seminativi, con una superficie di 9.337 ha rappresentano la coltura di maggiore estensione nel bacino, insieme ai vigneti che si estendono per 6.865 ha.

Meno consistenti ma sempre di una certa importanza risultano le altre coltivazioni legnose agrarie (2.717 ha), mentre le colture orticole (400 ha), gli oliveti (877 ha), le colture in serra (101 ha), gli agrumeti (142 ha) e i mandorleti (183 ha) non risultano molto significativi, così come i pascoli che si estendono su una limitata superficie di 105 ha.

Soltanto 4.298 ha della superficie coltivata viene irrigata, di questi 1.365 ha (pari al 31,8%), mediamente il 63% della superficie attrezzata per il comprensorio San Giovanni Furore, ricadono nel comprensorio consortile San Giovanni Furore afferente al Consorzio di Bonifica n.3 di Agrigento. La restante parte, pari a 2.933 ha, è costituita da terreni irrigati con risorse private.

Le superfici attrezzate appartenenti a comprensori consortili e ricadenti nel bacino sono individuate nella Tabella 4.2.6 e sono pari a 2.167 ha.

Tabella 4.2.6 - Superfici attrezzate dei comprensori ricadenti nel bacino del Naro.

Comprensorio	Risorsa idrica	Superficie attrezzata (ha)
S. Giovanni Furore	Invasi "S. Giovanni" e "Furore"	2.167

Le fonti di approvvigionamento consortili sono rappresentate dagli invasi San Giovanni e Furore che servono il comprensorio suddetto.

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 Naro è pari a 4.298 ha di cui 1.365 ha irrigati dai consorzi di bonifica e 2.933 ha di tipo oasistico. Utilizzando la suddetta metodologia si stima un valore di fabbisogno irriguo di 6,8 Mm³/anno.

Tale fabbisogno viene soddisfatto per il 30%, pari a 2,04 Mm³, da risorse consortili (invasi S. Giovanni e Furore) e per la restante parte del 70%, pari a 4,76 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 modesta attività industriale all'interno del bacino risulta concentrata soprattutto nel comune di Canicattì, prevalentemente nel campo dell'industria alimentare, così come si evince dalla Tabella 4.2.7 che riporta il numero di addetti alle attività industriali di riferimento, derivato dall'8° censimento dell'Industria e dei Servizi ISTAT 2001.

In mancanza di dati disponibili per effettuare stime di utilizzazioni industriali non è possibile valutare quantitativamente i prelievi effettuati ad uso esclusivamente industriale, pertanto l'utilizzazione attuale è stata ricondotta a quella del fabbisogno idrico industriale attuale.

Attraverso i dati sul numero di addetti alle attività economiche provenienti dal censimento ISTAT è stato possibile stimare il fabbisogno idrico industriale teorico del bacino, così come descritto al paragrafo 7.4.2.3 della Relazione Generale. Tale fabbisogno si attesta a circa 1,74 Mm³/anno, come risulta dalla Tabella 4.2.7.

Tabella 4.2.7 - Stima dei fabbisogni industriali all'interno del bacino.

PROV	COMUNE	Numero di addetti per tipo di attività industriale														FABBISOGNO INDUSTRIALE COMPLESSIVO [Mm ³]
		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-cartta, carta e prodotti di carta; stampa ed editoria	DF - fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combust. nucleari	DG - fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	DH - fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	DI - fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	DJ - produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	DK - fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici; installazione e riparazione	DL - fabbricazione macchine elettriche e apparecchiature elettriche ed ottiche	DM - fabbricazione di mezzi di trasporto	DN - altre industrie manifatturiere	
AG	Camastra	1	0	0	1	0	0	0	0	8	1	0	0	0	0	
AG	Canicatti'	123	18	2	30	33	0	0	34	45	64	5	7	2	35	
AG	Castrofilippo	9	0	0	9	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	
AG	Favara	37	2	0	21	11	0	13	3	50	56	0	8	0	8	
AG	Naro	47	19	0	3	4	0	0	0	5	13	5	3	0	0	
	Totale addetti	217	38	2	63	47	0	13	37	108	135	10	19	2	44	
	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]	0,63	0,05	0,00	0,07	0,42	0,00	0,04	0,05	0,13	0,26	0,00	0,01	0,00	0,07	1,74

Vengono di seguito riportate due tabelle riassuntive: la Tabella 4.2.8 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 4.2.9 contiene i volumi utilizzati (in Mm³/anno) per i diversi usi.

Tabella 4.2.8 – 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 19 068	Naro	Camastra, Canicattì, Castrofilippo, Favara (50%) e Naro	1.365 ha CdB 3 Agrigento	2.933 ha	concentrate nei centri urbani

Tabella 4.2.9 – Volumi utilizzati per i settori civile, irriguo e industriale.

Codice bacino	Denominazione bacino	FABBISOGNI [Mm ³ /anno]				
		Civile	Irrigua		Industriale	TOTALE
			Consortile	Oasistica		
R 19 068	Naro	5,1	2,0	4,8	1,7	13,7

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 4.2.10 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 in condizioni medie, ad indicare una quantità di risorse superiore alle domande; mentre, risulta circa uno in condizione di disponibilità ridotte ($P = 0,25$), ad indicare che le risorse sono appena sufficienti per il soddisfacimento delle domande.

Tabella 4.2.10 – 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 19 068	Naro	28,5	15,4	5,1	2,0	4,8	1,7	13,7	2,1	1,1

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>Naro</i>	<i>R19068CA001</i>		
Stazione n°	SACA Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
55	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>S. Giovanni</i>	<i>R19068LA001</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 "Naro-Palma", pertanto, il programma degli interventi ad esso relativo è riportato al cap. 3.22 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.

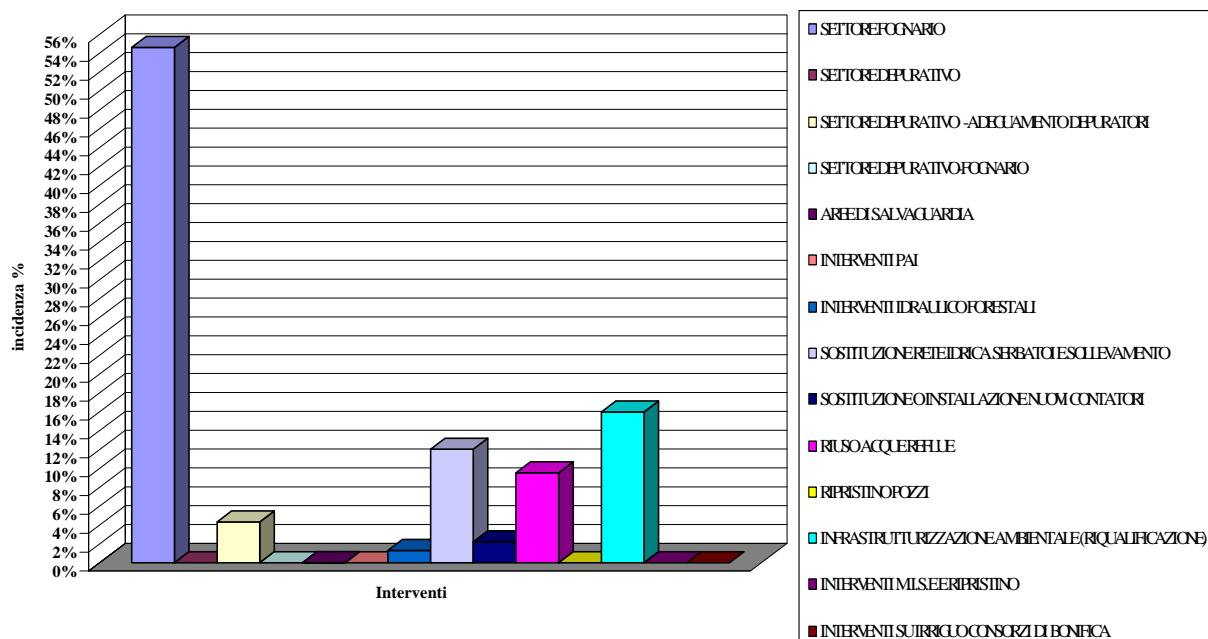


Figura 6.1 – Incidenza percentuale degli importi degli interventi previsti nel bacino

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€]
NARO	R 19 068	Interventi nel settore acquedottistico	9,14	0,00
		Interventi nel settore depurativo	8,87	3,59
		Interventi nel settore fognario	35,00	29,14
		Interventi per la salvaguardia delle fonti di approvvigionamento	0,01	0,00
		Interventi destinati alla difesa dal rischio idrogeologico	11,08	10,24
		Interventi di bonifica dei siti contaminati	0,00	0,00
Importo totale interventi			64,10	
			Importo finanziato	42,97

Il carico organico prodotto a scala di bacino è addebitabile principalmente ai centri urbani e, più in particolare, agli scarichi non sottoposti a trattamento mentre il carico trofico nel caso dell'azoto, deriva fundamentalmente dal dilavamento delle aree coltivate, nel caso del fosforo, invece, dagli scarichi urbani sottoposti a trattamento.

Il 55% delle risorse previste in programmazione è destinato ad interventi nel settore fognario mentre il resto delle risorse riguarda gli interventi previsti per il miglioramento del servizio acquedottistico e depurativo, per la tutela delle fonti di approvvigionamento e per la difesa del territorio dal rischio idrogeologico.