



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 Pollina (R19026)

COORDINAMENTO GENERALE A CURA DI	DOCUMENTO	REDATTO DA	DATA	APPROVATO
 SOCIETÀ GESTIONE IMPIANTI IDRICI Unità Operativa di Palermo	B.03	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. 7
2.1.3.1 Fiume Pollina (R19026CA001).....	Pag. 7
2.1.4 Caratterizzazione climatica.....	Pag. 7
2.2 Uso del territorio.....	Pag. 9
2.2.1 Insediamenti urbani.....	Pag. 9
2.2.2 Attività industriali.....	Pag.10
2.2.3 Attività agricole e zootecniche.....	Pag.12
2.3 Caratteristiche naturalistiche....	Pag.16
2.4 Bilancio idrologico....	Pag.18
2.4.1 Introduzione.....	Pag.18
2.4.2 Deflussi naturali calcolati nelle sezioni significative e nella sezione di chiusura.....	Pag.18
2.4.2.1 Elaborazione dei dati pluviometrici e Valutazione degli afflussi ragguagliati.....	Pag.18
2.4.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi.....	Pag.20
2.4.3 Stima dell'evapotraspirazione media.....	Pag.21
2.4.4 Risultati.....	Pag.22
3 Sistema della rete di monitoraggio quali – quantitativo dei corpi idrici e relativa classificazione	Pag.24
3.1 La classificazione e lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali significativi presenti nel bacino.....	Pag.24
3.1.1 I corsi d'acqua.....	Pag.24
3.1.1.1 Pollina (R19026CA001).....	Pag.24
4 Valutazione delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee.....	Pag.32
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.32
4.1.1 Analisi dei risultati.....	Pag.32
4.1.1.1 Corsi d'acqua.....	Pag.32
4.2 Stesura del bilancio idrico a scala di bacino.....	Pag.48

4.2.1 Valutazione delle risorse idriche naturali	Pag.48
4.2.2 Valutazione delle risorse idriche potenziali.....	Pag.48
4.2.3 Valutazione delle risorse idriche utilizzabili	Pag.49
4.2.4 Stima dei fabbisogni idrici.....	Pag.51
4.2.4.1 Il sistema delle utilizzazioni civili e stima dei fabbisogni.....	Pag.51
4.2.4.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni	Pag.55
4.2.4.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali e stima dei fabbisogni	Pag.55
4.2.5 Il bilancio idrico a scala di bacino e l'indice di sostenibilità delle risorse	Pag.58
5 Obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere per i corpi idrici significativi ricadenti nel bacino	Pag.60
5.1 Corsi d'acqua.....	Pag.60
6 Programma degli interventi.....	Pag.61

1 Premessa

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

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: POLLINA

Codice: 19026

Superficie: Km² 389,41

Il bacino idrografico del fiume Pollina, ricade nel versante settentrionale della Sicilia, nel territorio della provincia di Palermo, e confina ad ovest col bacino del fiume Imera Settentrionale e con alcuni bacini minori e ad est con i bacini del fiume Tusa e di alcuni corsi d'acqua minori.

Il bacino "Pollina", con la sua superficie di circa 390 Km², è il 14° per dimensioni fra quelli contenenti corpi idrici significativi, qui costituiti dal fiume omonimo. Tale fiume si sviluppa, a partire dalle pendici della Rupe Rossa, per quasi 38 Km e riceve in sponda sinistra, a circa 10 Km dalla foce, il Torrente Castelbuono, caratterizzato da un bacino imbrifero di oltre 100 Km² (tabella 2.1.1).

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>	R19026CA001	fiume Pollina	37,70 Km	Corso completo; I Ordine	389,4 Km ²	Significativo per dimensioni
	R19026CA002	torrente Castelbuono	25 Km	Corso completo; II Ordine	115 Km ²	Non significativo

Tabella 2.1.2 - Agglomerati ricadenti all'interno del bacino idrografico

<i>Numero progressivo</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Codice</i>
1	Castelbuono	82022_01
2	Geraci Siculo	82037_01
3	Isnello	82042_01
4	San Mauro Castelverde	82065_01

2.1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica

Il bacino idrografico del fiume Pollina ricade nel versante settentrionale della Sicilia e si estende, per una superficie di circa 389 Km², dal centro abitato del Comune di Gangi sino al Molo S. Biagio sul Mare Mediterraneo.

Il Bacino del fiume Pollina confina a Sud con il Bacino del fiume Imera meridionale, ad ovest con il bacino del fiume San Leonardo.

Il corso d'acqua principale è il fiume Pollina, il bacino è stato considerato significativo per criteri dimensionali ai sensi del D. L.vo 152/06.

Geologicamente il bacino si imposta al confine tra i Monti Nebrodi, caratterizzati dalla presenza di depositi flischoidi, prevalentemente argille e areniti, che per la maggiore erodibilità hanno consentito lo sviluppo di morfologie più dolci e arrotondate rispetto a quelle dei Peloritani.

Dalla Sella del Gangi si sviluppa, invece, l'aspro paesaggio delle Madonie, costituite prevalentemente da rocce carbonatiche e da depositi arenaceo argillosi.

In dettaglio i terreni affioranti nel bacino sono prevalentemente di natura argillosa, sono presenti infatti sequenze di carattere torbido-arenaceo o arenaceo marnoso del Paleogene. Localmente affiorano dolomie cristalline di facies nefritica di piattaforma, del Liassico inferiore.

2.1.2 Caratterizzazione idrologica

Le stazioni idrometriche che hanno funzionato in vari periodi da 1978 al 1997, sono tre (Tabella 2.1.3), Isnello a Ponte Grande (Tabelle 2.1.4 e 2.1.5), Castelbuono a Ponte Vecchio (Tabelle 2.1.6 e 2.1.7) e torrente dei Mulini a Guglielmotto (Tabelle 2.1.8 e 2.1.9). Di seguito ne vengono riportati i dati idrometrici.

Tabella 2.1.3 - Stazioni idrometriche ricadenti nel Bacino Pollina

Stazione	Periodo di funzionamento (Annali idrologici)	Superficie sottesa (Km ²)	Altitudine media (m s.m.m.)	Zero idrometrico (m.s.m)
Isnello a Ponte Grande	1984 - 1997	33	1187	566
Castelbuono a Ponte Vecchio	1978 - 1984, 1987 - 1997	99	896	230
torrente dei Mulini a Guglielmotto	1983 - 87, 1989 - 91, 1993 - 1997	61	1157	225

Tabella 2.1.4 - Dati storici delle portate mensili della stazione Isnello a Ponte Grande

ANNO	Portata media annua [m ³ /s]	PORTATE MEDIE MENSILI [m ³ /s]											
		Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1984	0,275	0,681	0,803	0,450	0,617	0,197	0,071	0,021	0,013	0,016	0,023	0,073	0,340
1985	0,381	1,477	0,712	0,775	1,125	0,285	0,061	0,029	0,022	0,017	0,020	0,026	0,022
1986	0,243	0,148	0,610	1,221	0,346	0,099	0,046	0,025	0,005	0,008	0,103	0,056	0,244
1987	0,537	0,756	3,319	0,877	0,435	0,102	0,037	0,013	0,008	0,010	0,012	0,282	0,589
1988	0,372	1,557	0,875	1,066	0,236	0,121	0,042	0,033	0,029	0,079	0,038	0,105	0,282
1989	0,052	0,077	0,049	0,058	0,117	0,107	0,039	0,017	0,002	0,004	0,040	0,048	0,060
1990	0,043	0,103	0,055	0,038	0,089	0,043	0,022	0,001	0,000	0,000	0,004	0,034	0,131
1991	0,219	0,370	0,708	0,473	0,441	0,347	0,067	0,010	0,001	0,005	0,010	0,034	0,201
1992	0,117	0,542	0,187	0,089	0,335	0,101	0,046	0,015	0,002	0,000	0,002	0,014	0,079
1993	0,241	0,138	0,326	0,934	0,830	0,156	0,045	0,017	0,012	0,011	0,039	0,117	0,274
1994	0,415	0,515	2,230	0,991	0,853	0,287	0,020	0,015	0,007	0,005	0,009	0,018	0,184
1995	0,193	0,750	0,259	0,310	0,233	0,099	0,033	0,007	0,002	0,010	0,017	0,220	0,371
1996	0,481	0,748	1,110	1,068	0,317	0,160	0,088	0,039	0,032	0,055	0,506	0,155	1,506
1997	0,351	0,991	0,267	0,136	0,238	0,191	0,041	0,018	0,025	0,053	0,107	0,998	1,142

Tabella 2.1.5 - Valori riassuntivi per il periodo di funzionamento della stazione Isnello a Ponte Grande

ELEMENTI CARATTERISTICI	VALORI RIASSUNTIVI PER IL PERIODO												
	VALORE MEDIO ANNUO	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Q _{med} [m ³ /s]	0,280	0,632	0,822	0,606	0,444	0,164	0,047	0,019	0,012	0,020	0,066	0,156	0,387
q [l/s]	280,00	632,36	822,19	606,13	443,69	163,99	46,97	18,66	11,54	19,57	66,49	155,82	387,36
Deflusso [mm]	22,608	46,000	69,000	53,300	40,100	13,900	3,800	1,400	0,800	1,000	5,500	7,400	29,100
Affl. met. [mm]	80,95	136,50	134,00	92,70	79,80	50,50	22,90	5,40	21,20	50,10	99,60	124,80	153,90
Perd. app. [mm]	58,34	90,50	65,00	39,40	39,70	36,60	19,10	4,00	20,40	49,10	94,10	117,40	124,80
Coeff. deflusso	0,28	0,34	0,51	0,57	0,50	0,28	0,17	0,26	0,04	0,02	0,06	0,06	0,19
		Data											
Q _{max} [m ³ /s]	53,859	24/02/1987											
Q _{min} [m ³ /s]	0	vari periodi											

Tabella 2.1.6 - Dati storici delle portate mensili della stazione Castelbuono a Ponte Vecchio

ANNO	Portata media annua [m ³ /s]	PORTATE MEDIE MENSILI [m ³ /s]											
		Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1980	0,624	1,697	1,060	2,783	0,787	0,432	0,202	0,041	0,015	0,015	0,052	0,061	0,336
1981	0,688	2,898	2,222	1,467	0,615	0,177	0,031	0,011	0,007	0,057	0,011	0,416	0,440
1982	0,693	0,451	0,728	4,650	1,463	0,270	0,038	0,015	0,011	0,011	0,007	0,332	0,310
1983	0,989	0,643	1,039	3,060	0,821	0,177	0,023	0,015	0,004	0,000	0,007	0,130	5,862
1984	0,404	0,872	1,363	1,035	0,852	0,214	0,038	0,022	0,011	0,004	0,007	0,084	0,418
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	0,572	0,688	2,361	1,412	0,791	0,285	0,065	0,026	0,011	0,004	0,037	0,665	0,673
1988	0,956	3,101	2,582	3,848	0,485	0,325	0,122	0,052	0,030	0,206	0,026	0,095	0,665
1989	0,104	0,248	0,188	0,218	0,332	0,196	0,027	0,015	0,000	0,000	0,004	0,008	0,018
1990	0,052	0,103	0,016	0,011	0,126	0,044	0,008	0,004	0,000	0,000	0,011	0,011	0,285
1991	0,416	0,551	1,146	0,636	1,440	0,469	0,103	0,055	0,018	0,015	0,007	0,019	0,595
1992	0,199	1,198	0,229	0,078	0,573	0,148	0,118	0,022	0,007	0,000	0,000	0,004	0,015
1993	0,408	0,255	1,281	2,055	0,630	0,248	0,050	0,015	0,007	0,004	0,037	0,111	0,259
1994	0,980	2,111	8,880	0,625	0,443	0,140	0,038	0,015	0,004	0,008	0,007	0,015	0,129
1995	0,362	1,926	0,389	0,547	0,309	0,074	0,015	0,007	0,007	0,011	0,011	0,328	0,699
1996	1,798	1,948	5,778	3,153	0,550	0,225	0,306	0,055	0,018	0,027	2,321	0,489	6,908
1997	0,659	2,865	0,471	0,237	0,370	0,532	0,023	0,030	0,030	0,153	0,166	1,692	1,305

Tabella 2.1.7 - Valori riassuntivi per il periodo di funzionamento della stazione Castelbuono a Ponte Vecchio

ELEMENTI CARATTERISTICI	VALORI RIASSUNTIVI PER IL PERIODO													
	VALORE MEDIO ANNUO	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	
	Q _{med} [m³/s]	0,619	1,347	1,858	1,613	0,662	0,247	0,075	0,025	0,011	0,032	0,170	0,279	1,182
	q [l/s]	619,1	1347,0	1858,4	1613,4	661,7	247,4	75,4	24,9	11,3	32,2	169,6	278,8	1182,3
	Deflusso [mm]	18,292	33,400	58,600	38,300	27,000	7,100	2,600	0,800	0,400	0,600	6,000	7,100	37,600
	Affl. met. [mm]	75,13	110,10	132,90	85,30	80,50	47,00	19,90	3,10	23,70	46,90	103,70	109,30	139,10
	Perd. app. [mm]	56,83	76,70	74,30	47,00	53,50	39,90	17,30	2,30	23,30	46,30	97,70	102,20	101,50
	Coeff. deflusso	0,24	0,30	0,44	0,45	0,34	0,15	0,13	0,26	0,02	0,01	0,06	0,06	0,27

		Data
Q _{max} [m³/s]	116,35	19/02/1994
Q _{min} [m³/s]	0	vari periodi

Tabella 2.1.8 - Dati storici delle portate mensili della stazione torrente dei Mulini a Guglielmotto

ANNO	Portata media annua [m ³ /s]	PORTATE MEDIE MENSILI [m ³ /s]											
		Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1983	0,601	0,617	1,283	1,339	0,514	0,214	0,117	0,067	0,054	0,080	0,099	0,312	2,519
1984	0,641	1,071	2,147	1,339	0,759	0,264	0,085	0,056	0,038	0,040	0,095	0,365	1,433
1985	0,704	2,521	1,521	1,133	2,094	0,617	0,256	0,056	0,043	0,032	0,041	0,076	0,062
1986	0,518	0,786	1,224	2,016	0,354	0,179	0,094	0,021	0,011	0,018	0,128	0,325	1,062
1987	0,646	1,925	2,662	1,660	0,470	0,343	0,138	0,026	0,014	0,016	0,022	0,109	0,369
1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	0,136	0,241	0,243	0,424	0,149	0,221	0,055	0,023	0,021	0,032	0,073	0,063	0,091
1990	0,086	0,216	0,068	0,055	0,219	0,155	0,052	0,041	0,034	0,033	0,034	0,061	0,068
1991	0,428	0,553	1,508	0,963	0,770	0,424	0,073	0,020	0,018	0,031	0,066	0,122	0,674
1992	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1993	0,386	0,317	0,552	1,913	1,134	0,271	0,049	0,027	0,027	0,014	0,050	0,059	0,230
1994	0,415	1,059	2,771	0,455	0,421	0,155	0,045	0,046	0,014	0,033	0,034	0,045	0,096
1995	0,285	0,471	0,426	0,619	0,638	0,207	0,035	0,007	0,020	0,068	0,034	0,365	0,537
1996	0,949	1,228	2,711	2,469	0,737	0,415	0,294	0,080	0,059	0,087	0,806	0,306	2,287
1997	0,439	1,218	0,434	0,276	0,779	0,408	0,066	0,030	0,057	0,073	0,105	0,748	1,070

Tabella 2.1.9 - Valori riassuntivi per il periodo di funzionamento della stazione torrente dei Mulini a Guglielmotto

ELEMENTI CARATTERISTICI	VALORI RIASSUNTIVI PER IL PERIODO													
	VALORE MEDIO ANNUO	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	
	Q _{med} [m³/s]	0,470	0,967	1,356	1,110	0,710	0,305	0,104	0,036	0,030	0,040	0,124	0,220	0,665
	q [l/s]	469,6	967,2	1355,6	1110,2	710,3	304,8	103,5	36,0	29,8	39,7	124,1	220,4	665,0
	Deflusso [mm]	21,983	44,600	58,400	55,700	31,300	12,900	4,800	1,700	1,400	1,800	5,600	8,300	37,300
	Affl. met. [mm]	82,54	129,20	139,30	95,40	84,70	45,20	21,60	4,50	18,00	52,70	115,40	137,90	146,60
	Perd. app. [mm]	60,56	84,60	80,90	39,70	53,40	32,30	16,80	2,80	16,60	50,90	109,80	129,60	109,30
	Coeff. deflusso	0,27	0,35	0,42	0,58	0,37	0,29	0,22	0,38	0,08	0,03	0,05	0,06	0,25
		Data												
Q _{max} [m³/s]	36,431	9/12/1996												
Q _{min} [m³/s]	0	vari periodi 95												

2.1.3 Corpi idrici significativi ricadenti nel bacino

2.1.3.1 Fiume Pollina (R19026CA001)

Il fiume Pollina si sviluppa per circa 37 Km e riceve, a circa 10 Km dalla foce, in sponda sinistra, il Torrente Castelbuono. Esso trae origine dalla catena montuosa delle Madonie presso le pendici della Rupe Rossa, nel territorio del Comune di Gangi, con il nome di Torrente Raino e Torrente Calabrò. Lungo il suo percorso riceve le acque di piccoli affluenti, tra i quali il Torrente Grosso che ha origine presso Portella dei Bifulchi e confluisce in sinistra presso Cozzo dei Campanaro, il Torrente Vivaretto che ha origine presso Cozzo Pomieri e confluisce in sinistra presso Pizzo Scarabeo e il Torrente Buonanotte che ha origine presso Monte Canalicchio e confluisce in destra presso Ponte Parrinello.

Lungo il suo percorso il fiume Pollina attraversa il Parco delle Madonie, i SIC Querceti Sempreverdi di Geraci Siculo e Castelbuono, Foce del F. Pollina e M. Tardara, Boschi di San Mauro Castelverde.

L'utilizzazione prevalente delle acque del fiume Pollina è quella industriale. Le concessioni per uso industriale sono ubicate tutte nel tratto a monte della confluenza col Torrente Castelbuono, per una portata totale di circa 0,27 mc/s. Sono presenti, inoltre, piccole concessioni per l'uso irriguo distribuite lungo tutto il corso d'acqua, per un totale di circa 25 l/s.

Si riscontra la presenza di 7 scarichi civili con un apporto complessivo di 0,43 Mm³/anno.

2.1.4 Caratterizzazione climatica

Le condizioni climatiche del bacino dipendono fortemente dagli aspetti morfologici e orografici del territorio; costituito da strette strisce di pianure costiere, racchiuse tra il mare e le ultime propaggini collinari, che in alcuni casi riallargano, formando ampie aree pianeggianti.

Tali differenze vengono fuori anche dall'analisi delle temperature medie, nelle aree costiere si registrano temperature medie di 18°-19° C, che scendono fino a 15°-16° C nelle aree collinari, fino a un minimo di 14° C nell'area delle Madonie.

Passando all'analisi degli indici sintetici relativi alle classificazioni climatiche, secondo Lang le stazioni prossime alla zona costiera sono classificate come semiaride, mentre nelle altre si riscontra un clima temperato-caldo.

Secondo Emberger, tutte le stazioni sono riconducibili alla categoria del clima subumido, ad eccezione di alcune interne caratterizzate da clima umido. Infine secondo Thornthwaite, le stazioni costiere presentano un clima semiarido, quelle collinari presentano clima asciutto sub-umido, mentre quelle più interne presentano clima subumido-umido.

Infine, per quanto riguarda le precipitazioni medie annue i valori variano da 620 mm nelle aree costiere, a 582 mm nelle aree collinari; per arrivare ai valori massimi di 710 mm nell'area montuosa delle Madonie (Tabella 2.1.10). Nelle Tabelle 2.1.11 e 2.1.12 sono riportate le caratteristiche delle stazioni pluviometriche presenti nel Bacino.

Tabella 2.1.10 - Distribuzione delle aree con diversa piovosità del Bacino Pollina

Caratteristiche di piovosità	%
Aree con piovosità media inferiore a 450 mm	0,19
Aree con piovosità media compresa tra 450-600 mm	7,7
Aree con piovosità media compresa tra 600-700 mm	17,46
Aree con piovosità media compresa tra 700-800 mm	42,99
Aree con piovosità media compresa tra 800-900 mm	29,3
Aree con piovosità media compresa tra 900-1000 mm	2,34
Aree con piovosità media superiore a 1000 mm	-

Tabella 2.1.11 - Caratteristiche delle stazioni termo-pluviometriche del Bacino Pollina

Stazione	Quota (m)	Tipologia	Media delle precipitazioni 1980 –2000 (mm)
Castelbuono	398	Pr	801,3
Geraci Siculo	983	Pr	824,0
Isnello	600	Pr	802,7
Piano formaggio	1250	Pr/m-Tr/m	-
Pomieri	1325	Pr/m	-
S. Mauro Catelverde	1012	Pr	827,2

Tabella 2.1.12 - Precipitazione totale annua (1980-2000) delle stazioni pluviometriche del Bacino

Anno	Castelbuono	Geraci Siculo	Isnello	S.Mauro Catelverde
1980	806,4	589	575	531,4
1981	694,2	490,6	584,9	564,4
1982	639,2	319,4	546,6	532,4
1983	686,6	327,8	647,4	714,4
1984	713,2	457,8	528,24	489,2
1985	692,6	538,8	647,7	528
1986	1126	530,2	775,7	864,8
1987	467,8	512,0	366,41	560,1
1988	464,2	459,2	734,4	626,2
1989	749,4	311,2	701	561
1990	575,2	378	459,6	426,6
1991	436,8	386,4	444,4	386,8
1992	844,8	592	700	503,6
1993	546	533,5	477,8	586,6

Anno	Castelbuono	Geraci Siculo	Isnello	S.Mauro Catelverde
1994	549,8	479,6	550,2	474,8
1995	873,7	363,3	610,2	529
1996	574,0	426,4	506,8	378,2
1997	1150,4	481,8	726,2	774,8
1998	821	458	717,6	585
1999	667,2	571,6	739,2	598,2
2000	614,4	391,8	620,6	541,2

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 16 comuni, dei quali 13 in provincia di Palermo, 2 in provincia di Messina ed 1 in provincia di Enna.

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)
MESSINA	Castel di Lucio	2.848	6
	Tusa	4.109	7
PALERMO	Castelbuono	6.005	5.723
	Castellana Sicula	7.595	9
	Cefalu'	6.695	1.484
	Collesano	10.813	133
	Gangi	12.678	1.628
	Geraci Siculo	11.395	9.803
	Gratteri	3.739	459
	Isnello	4.944	4.928
	Nicosia	21.800	5
	Petralia Soprana	5.633	1

PROVINCIA	Comune	Superficie totale (ha)	Superficie ricadente nel bacino (ha)
PALERMO	Polizzi Generosa	13.364	119
	Pollina	4.986	1.759
	San Mauro Casterverde	11.347	9.519
ENNA	Nicosia	21.800	5
		TOTALE	35.589

La popolazione residente nel bacino, così come mostrato in tabella 2.2.2, è pari a 17.402 abitanti, quella fluttuante è pari a 3.975 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 appartengono tutti alla provincia di Palermo e sono: Castelbuono, Geraci Siculo, Isnello, Pollina e San Mauro Casterverde.

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
PALERMO	Castelbuono	100	9.648	483	9.648	483
	Geraci Siculo	100	2.105	175	2.105	175
	Isnello	100	1.923	426	1.923	426
	Pollina	50	3.120	5.500	1.560	2.750
	San Mauro Casterverde	100	2.166	141	2.166	141
				TOTALE	17.402	3.975

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

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

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

Come si evince dal grafico (figura 2.2.1), all'interno del bacino risulta più incidente la presenza di attività terziarie (80%) rispetto alle attività industriali. Tra gli addetti alle attività industriali circa il 52% svolge la sua attività all'interno di insediamenti idroesigenti, mentre soltanto il 4,1% svolge l'attività all'interno di insediamenti che effettuano scarichi di sostanze pericolose. Dal momento che le attività industriali risultano principalmente concentrate nei centri urbani (nessuna ASI, infatti, ricade

all'interno del bacino), i reflui inquinanti prodotti da tali attività vengono dunque direttamente scaricati dalle fognature cittadine.

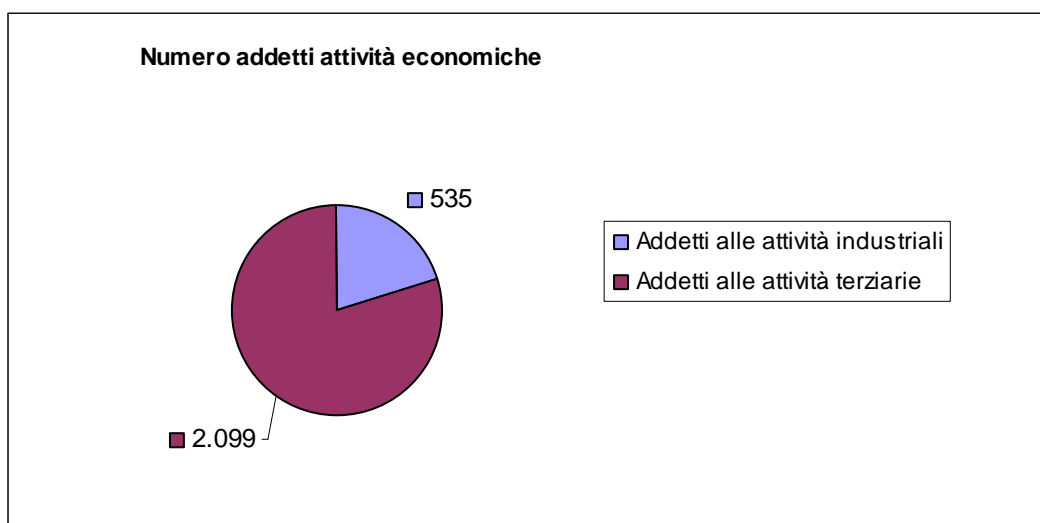


Figura 2.2.1 - Incidenze degli addetti alle attività economiche

2.2.3 Attività agricole e zootecniche

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

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

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

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

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

In particolare per calcolare i capi zootecnici equivalenti è stato utilizzato un coefficiente ottenuto sommando il peso degli animali allevati (bovini, suini, ovini, avicoli ecc.)

espresso in Kg e dividendo per 500. Per calcolare invece l'azoto prodotto (t/anno) sono stati utilizzati i coefficienti proposti dall' IRSA (Barbiero et al., 1991).

Il numero dei capi zootecnici presenti all'interno del bacino sono riportati nella tabella 2.2.4 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	6.853	6.716	375,54
Suini	310	50	3,50
Ovini	18.732	1.536	91,79
Avicoli	4.849	15	2,33
Altri	200	152	12,37

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

Come si evince dal grafico sotto riportato (Figura 2.2.2), la maggior parte della superficie ricadente all'interno del bacino è occupata da oliveti (circa 10.900 ettari), seminativi (circa 6.600 ettari) e pascoli (quasi 4.000 ettari).

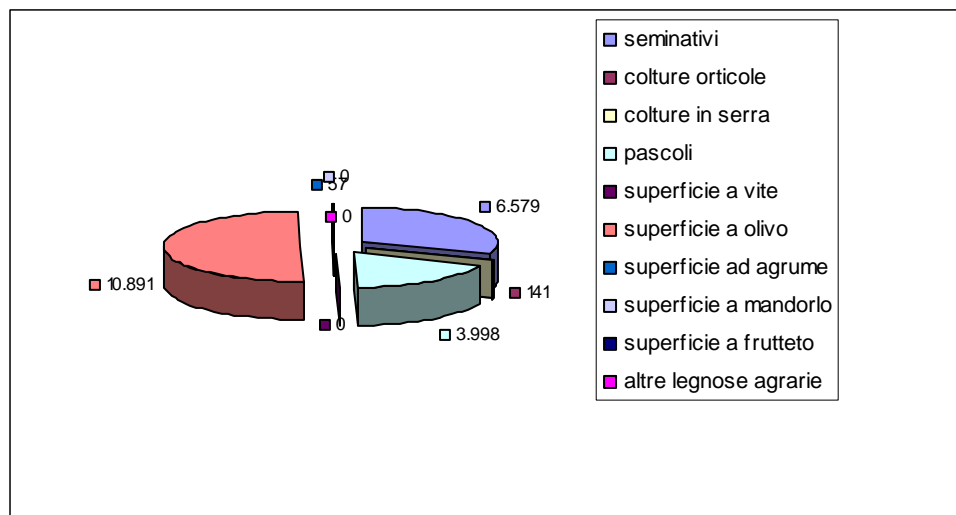


Figura 2.2.2 - Superfici agricole presenti nel bacino espresse in ettari.

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	6.579	658	592
colture orticole	141	21	14
colture in serra	0	0	0
pascoli	3.998	400	600
superficie a vite	0	0	0
superficie a olivo	10.891	1.089	545
superficie ad agrume	57	10	6
superficie a mandorlo	0	0	0
superficie a frutteto	0	0	0
altre legnose agrarie	0	0	0

Come si evince dal grafico (Figura 2.2.3) il maggior apporto di azoto è dovuto principalmente alle superfici a olivo essendo più consistenti nel bacino, mentre per quanto riguarda il fosforo il maggior contributo è dovuto al pascolo visto il notevole apporto specifico di questo nutriente da parte degli allevamenti. Notevole è inoltre l'apporto di questi due nutrienti dovuto ai seminativi.

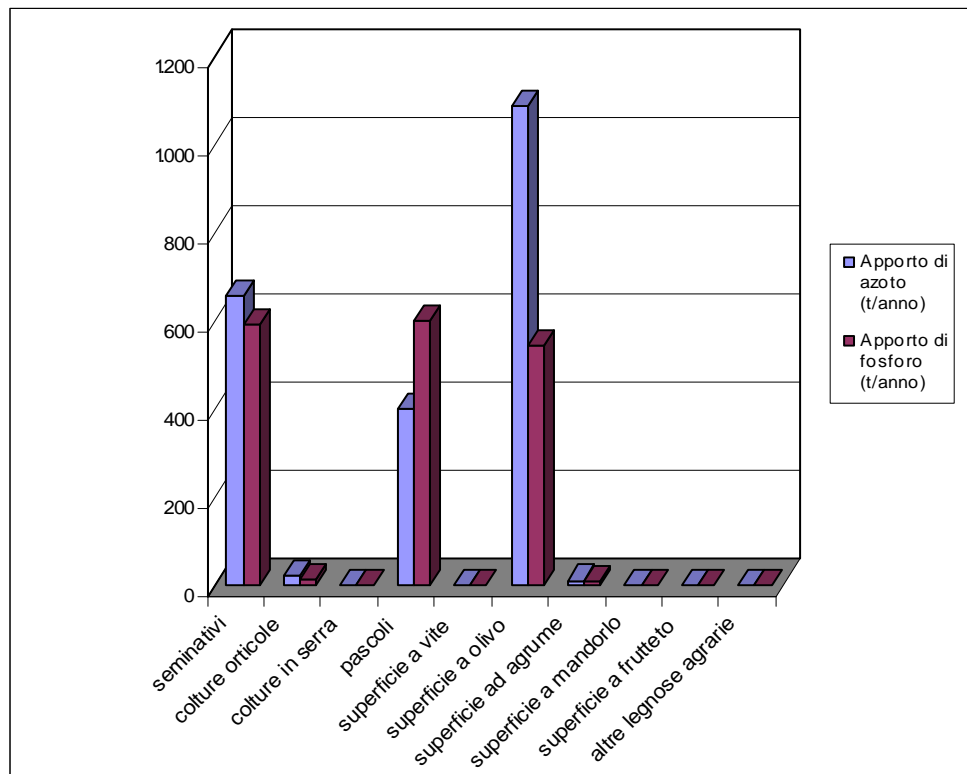


Figura 2.2.3 - Apporto di azoto e fosforo nel bacino.

Di minore consistenza rispetto alla superficie agricola, risulta la copertura boscata (8.504 ettari) che nel complesso risulta costituita, come mostrato nel grafico sotto riportato (Figura 2.2.4) principalmente da boschi a fustaia (64%), per un valore di 5.498 ettari e in minor misura da boschi cedui (20%), per un valore di 1.706 ettari. La restante superficie è coperta da macchia mediterranea (15%) per un valore di 1.242 ettari ed in minima parte da coltura legnosa specializzata (1%), per un valore di 58 ettari.

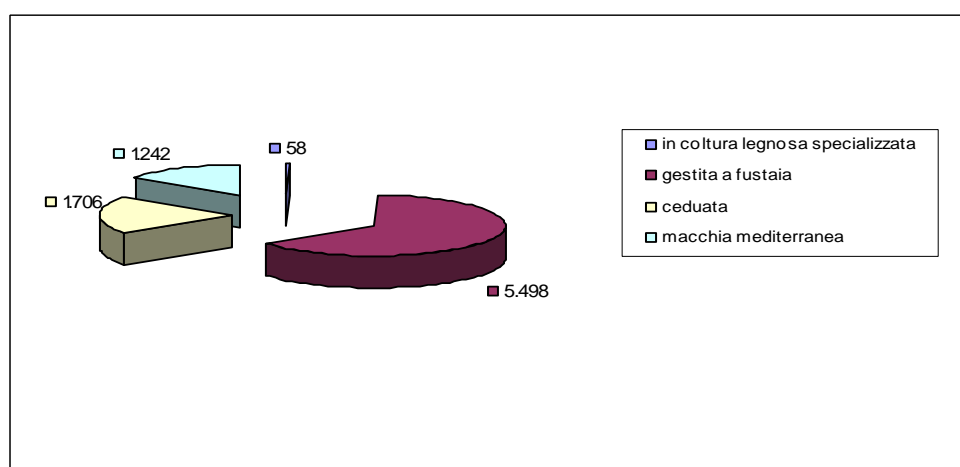


Figura 2.2.4 - Superfici boschive presenti nel bacino espresse in ettari.

2.3 Caratteristiche naturalistiche

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

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

Specie animali protette	Riferimenti normativi	Riferimenti bibliografici
<i>Aquila chrysaetos</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/97	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Cordulegaster trinacriae</i>	Direttiva Habitat 92/43/CEE; Convenzione di Berna;	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Emys orbicularis</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>Milvus milvus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/99	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/100	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Rosalia alpina</i>	Direttiva Habitat 92/43/CEE; Convenzione di Berna;	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Testudo hermanni</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/98	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

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

Specie animali minacciate	Riferimenti bibliografici
<i>Alectoris graeca</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Charadrius dubius</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Jynx torquilla</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Lanius collurio</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>Phoenicurus phoenicurus</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Sylvia undata</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

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

Specie vegetali minacciate	Riferimenti bibliografici
<i>Abies nebrodensis</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Aster sorrentinii</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Bupleurum elatum</i>	Conti F., A. Manzi, F. Pedrotti, 1992. Libro Rosso delle Piante d'Italia. WWF-SBI. Ministero dell'Ambiente, Direzione Generale per la VIA, pp. 637; Raimondo F.M., F. Gianguzzi, V. Ilardi, 1992. Inventario delle specie "a rischio" nella flora vascolare nativa della Sicilia. Quaderni Botanici Ambientali, appl. 3: 65-132.
<i>Carex boenninghausiana</i>	Conti F., A. Manzi, F. Pedrotti, 1992. Libro Rosso delle Piante d'Italia. WWF-SBI. Ministero dell'Ambiente, Direzione Generale per la VIA, pp. 637; Raimondo F.M., F. Gianguzzi, V. Ilardi, 1992. Inventario delle specie "a rischio" nella flora vascolare nativa della Sicilia. Quaderni Botanici Ambientali, appl. 3: 65-132.
<i>Dianthus rupicola</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Genista cilentina</i>	Conti F., A. Manzi, F. Pedrotti, 1992. Libro Rosso delle Piante d'Italia. WWF-SBI. Ministero dell'Ambiente, Direzione Generale per la VIA, pp. 637; Raimondo F.M., F. Gianguzzi, V. Ilardi, 1992. Inventario delle specie "a rischio" nella flora vascolare nativa della Sicilia. Quaderni Botanici Ambientali, appl. 3: 65-132.
<i>Leontodon siculus</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Rhamnus loyaconoi</i>	Conti F., A. Manzi, F. Pedrotti, 1992. Libro Rosso delle Piante d'Italia. WWF-SBI. Ministero dell'Ambiente, Direzione Generale per la VIA, pp. 637; Raimondo F.M., F. Gianguzzi, V. Ilardi, 1992. Inventario delle specie "a rischio" nella flora vascolare nativa della Sicilia. Quaderni Botanici Ambientali, appl. 3: 65-132.

In Tabella 2.3.4 sono riportate le aree naturali protette presenti nel bacino, si evince la presenza di otto siti di interesse comunitario, soprattutto ambienti boschivi; ed una zona a protezione speciale.

Tabella 2.3.4 - Tipizzazione delle esistenti aree naturali protette

Tipologia	Numero	Superficie (ha)	Denominazione
SIC	8	57,8	MONTE SAN CALOGERO (GANGI)
		3232,0	QUERCETI SEMPREVERDI DI GERACI SICULO E CASTELBUONO
		1321,9	FOCE DEL F. POLLINA E M. TARDARA
		2108,7	COMPLESSO PIZZO DIPILO E QUERCETI SU CALCARE
		4956,2	M.QUACELLA, M.DEI CERVI, PIZZO CARBONARA, M.FERRO, PIZZO OTIERO
		2809,5	BOSCHI DI SAN MAURO CASTELVERDE
		775,7	BOSCHI DI GIBILMANNA E CEFALU'
		2395,7	M. S.SALVATORE, M.CATARINECI, V.NE MANDARINI, AMBIENTI UMIDI...
ZPS	1	15713,1	PARCO DELLE MADONIE

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 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 Pollina.

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 nove stazioni pluviometriche, di cui Castelbuono, S. Mauro Castelverde e Geraci Siculo, ricadenti all'interno del bacino, e Castel di Lucio, Collegano, Petraia Sottana, Tusa, Villadoro e Isnello, appartenenti a bacini limitrofi. (Figura 2.4.1).

Sulla base dei dati pluviometrici mensili del periodo 1980-2000 delle nove 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_{ij} = afflusso ragguagliato nell'anno i e mese j ;

1, 2 ... n = numero delle stazioni pluviometriche considerate;

A_{ij}^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 2.4.1 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 del bacino del Pollina espressi in mm.

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1980	73,7	78,0	180,7	64,5	67,6	13,7	1,1	37,7	16,7	88,1	57,5	136,2	815,4
1981	192,6	123,0	32,1	29,7	23,0	4,3	4,0	35,9	18,2	55,1	117,4	118,5	753,9
1982	89,3	107,6	207,1	132,0	14,9	3,9	1,9	20,1	32,1	94,5	137,5	144,7	985,7
1983	43,9	84,4	93,7	15,5	29,5	17,4	7,1	12,8	73,0	64,2	135,7	256,0	833,2
1984	74,6	102,1	68,1	70,9	11,5	2,1	0,1	41,0	31,6	58,8	152,1	159,4	772,5
1985	258,5	97,4	98,1	148,6	41,5	0,6	0,0	0,0	15,9	73,4	57,1	13,1	804,1
1986	125,4	109,3	162,0	18,4	11,3	23,8	9,5	0,9	60,2	135,5	85,2	116,4	857,9
1987	102,4	231,4	97,8	17,8	64,0	9,2	2,1	1,1	17,6	91,4	155,6	75,0	865,2
1988	178,5	101,5	160,6	49,0	23,2	11,1	0,0	65,1	83,5	60,6	85,9	124,4	943,4
1989	25,6	37,0	29,4	83,9	30,6	24,7	14,2	1,3	31,5	72,5	37,2	71,1	459,1
1990	65,3	16,6	21,0	94,2	59,5	5,1	2,5	27,7	20,9	60,7	102,1	124,8	600,2
1991	107,8	140,5	82,9	85,8	37,5	18,7	3,4	9,6	63,4	97,6	55,8	135,1	838,1
1992	127,4	15,9	23,5	130,3	75,9	46,2	2,2	9,1	31,3	41,4	56,1	111,4	670,6
1993	70,1	132,8	121,5	23,2	66,5	1,0	1,0	0,2	24,4	122,3	111,9	87,0	762,1
1994	124,4	271,9	1,2	110,1	17,6	24,0	10,3	2,9	39,7	29,6	87,5	104,8	823,9
1995	132,2	47,7	107,8	53,8	7,9	1,4	1,2	78,7	92,9	8,9	207,5	123,4	863,5
1996	138,2	174,3	149,4	43,0	52,2	71,9	5,2	27,4	88,0	282,1	73,2	308,8	1413,7
1997	87,3	38,9	40,1	78,4	18,2	4,2	0,2	103,5	121,7	115,2	149,4	93,4	850,5
1998	82,8	62,9	60,9	33,0	24,0	0,9	0,0	18,6	55,9	120,4	174,7	81,7	715,8
1999	139,5	28,1	75,1	27,1	1,6	1,5	5,6	9,9	34,8	37,7	133,1	85,1	579,2
2000	65,4	93,6	25,8	106,8	30,3	24,7	2,6	23,0	65,9	88,9	76,9	84,8	688,8
MEDIA	109,7	99,8	87,6	67,4	33,7	14,8	3,5	25,1	48,5	85,7	107,1	121,7	804,6
DV. ST.	53,8	66,1	58,9	41,5	22,2	17,6	3,9	27,9	30,1	55,6	45,8	62,7	186,3

2.4.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi

E' disponibile la serie dei deflussi registrati nella stazione idrometrica di Castelbuono a Ponte Vecchio, che sottende un bacino di circa 99 km², funzionante dal 1978 al 1997 ma con due anni, 1985 e 1986, di mancato funzionamento. Per effettuare la ricostruzione dei dati mancanti della serie fino all'anno 2000, è stato calcolato 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 Pollina è stata moltiplicata la pioggia, ragguagliata all'intero bacino, per il corrispettivo coefficiente di deflusso annuo del

bacino a monte della stazione idrometrica, calcolato precedentemente, ottenendo i deflussi annui dei due anni 1985 e 1986 e dal 1998 al 2000.

Il deflusso medio annuo stimato alla foce risulta di 200 mm, pari a circa 78 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	13,8	580,0	815,4	480,8
1981	14,4	591,0	753,9	474,2
1982	15,0	604,3	985,7	522,4
1983	14,7	598,5	833,2	494,6
1984	14,4	590,7	772,5	478,2
1985	16,5	646,2	804,1	513,9
1986	16,1	632,3	857,9	518,2
1987	17,4	674,7	865,2	542,4
1988	17,6	683,8	943,4	563,4
1989	17,6	681,2	459,1	394,5
1990	16,5	644,6	600,2	451,5
1991	15,6	620,0	838,1	507,5
1992	15,9	627,0	670,6	469,1
1993	16,2	635,1	762,1	498,2
1994	17,0	662,8	823,9	526,9
1995	16,3	639,9	863,5	523,5
1996	16,0	631,1	1413,7	581,2
1997	16,3	638,3	850,5	520,0
1998	17,5	679,2	715,8	504,8
1999	17,5	677,3	579,2	453,5
2000	16,8	656,6	688,8	487,0

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 Pollina. 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 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 2.4.3 - Bilancio idrologico alla foce del Bacino Pollina.

	Precipitazione totale annua P	Evapotraspirazio ne reale media annua E	Deflussi superficiali totali annui D	Infiltrazione I
Anno	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1980	815,4	480,8	205,3	129,3
1981	753,9	474,2	260,1	19,5
1982	985,7	522,4	233,1	230,1
1983	833,2	494,6	331,2	7,5
1984	772,5	478,2	162,5	131,9
1985	804,1	513,9	211,7	78,5
1986	857,9	518,2	225,9	113,8
1987	865,2	542,4	183,0	139,8
1988	943,4	563,4	353,7	26,3
1989	459,1	394,5	40,5	24,1
1990	600,2	451,5	16,9	131,8
1991	838,1	507,5	137,8	192,7
1992	670,6	469,1	72,9	128,6
1993	762,1	498,2	117,4	146,5
1994	823,9	526,9	280,6	16,4
1995	863,5	523,5	119,6	220,4
1996	1413,7	581,2	542,1	290,5
1997	850,5	520,0	182,3	148,3
1998	715,8	504,8	188,5	22,6
1999	579,2	453,5	152,5	-26,8
2000	688,8	487,0	181,3	20,5
media	804,6	500,3	199,9	104,4

L'infiltrazione media presunta nell'intero bacino è pari a 105,7 mm, ponendo pari a zero i valori negativi, cioè circa 41,2 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 Pollina (R19026CA001)

Il bacino idrografico del fiume Pollina ricade nel versante settentrionale della Sicilia, territorio della provincia di Palermo, con una estensione di circa 390 km² ed un'altitudine massima di circa 1.979 m s.l.m.

Esso confina ad est con il Torrente di Tusa, ad ovest con il fiume Imera Settentrionale e con alcuni bacini minori.

Il fiume Pollina si sviluppa per circa 34 km e riceve, a circa 10 km dalla foce, in sponda di sinistra, il torrente Castelbuono che presenta un bacino imbrifero superiore a 100 km².

Le stazioni oggetto di monitoraggio sono state denominate “Pollina 5” e “Pollina 6”. La figura 3.1.1. indica l'ubicazione delle stazioni all'interno del bacino idrografico.

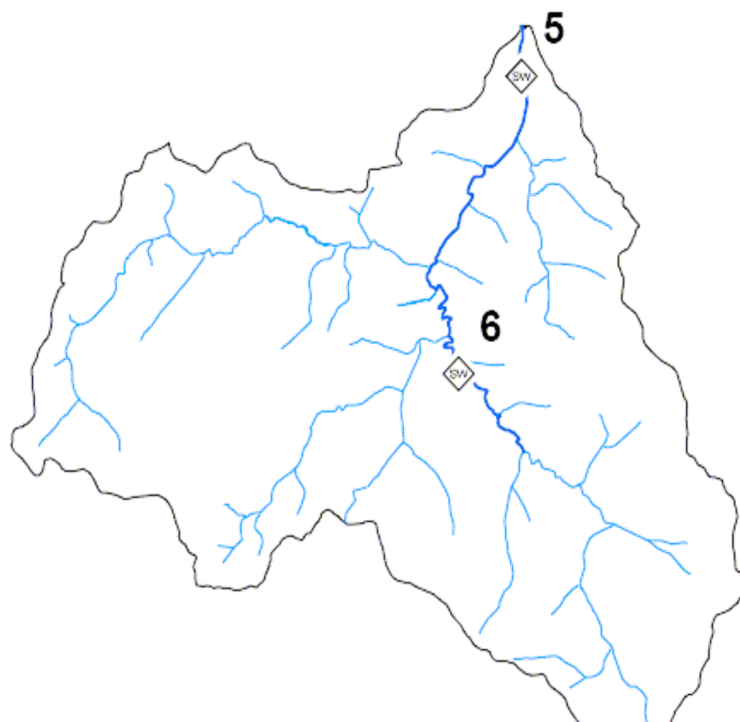




Figura 3.1.2 – Stazione di monitoraggio Pollina 5

La stazione “Pollina 5” di coordinate geografiche 427891E e 4206792N è la stazione situata a valle, essa ricade nel comune di San. Mauro Castelverde in località C/da Altopiano



Figura 3.1.3 - Stazione di monitoraggio Pollina6

La stazione “Pollina 6” ricade nel comune di Geraci Siculo, in prossimità del Ponte d’Ampolo, le coordinate geografiche sono rispettivamente 425445E e 4196224N.

Il livello di inquinamento da macrodescrittori per le stazioni in esame non presenta particolari criticità, il risultato complessivo è risultato pari a 2 corrispondente ad un livello di qualità Buono.

Relativamente all’indice IBE, la stazione a monte presenta uno stato di qualità elevato (classe 1) mentre la stazione a valle uno stato di qualità buono.

Tabella 3.1.1 – Classificazione dello stato ecologico ed ambientale

Bacino Pollina	Luglio 2005-Giugno2006							
STAZIONE	IBE		L.I.M.		SECA	SACA	STATO CHIMICO MEDIA	
	MEDIA	C.Q	VALORE	C.Q	C.Q	C.Q		
5	10/11	ELEVATO	240	BUONO	BUONO	BUONO	10/11	
6	9	BUONO	300	BUONO	BUONO	BUONO	9	
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

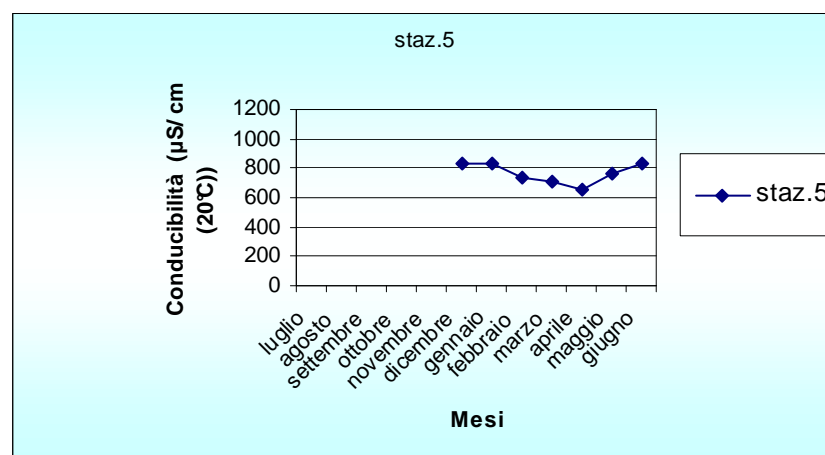


Figura 3.1.4 (a) – Andamento medio mensile della conducibilità elettrica nella stazione Pollina 5

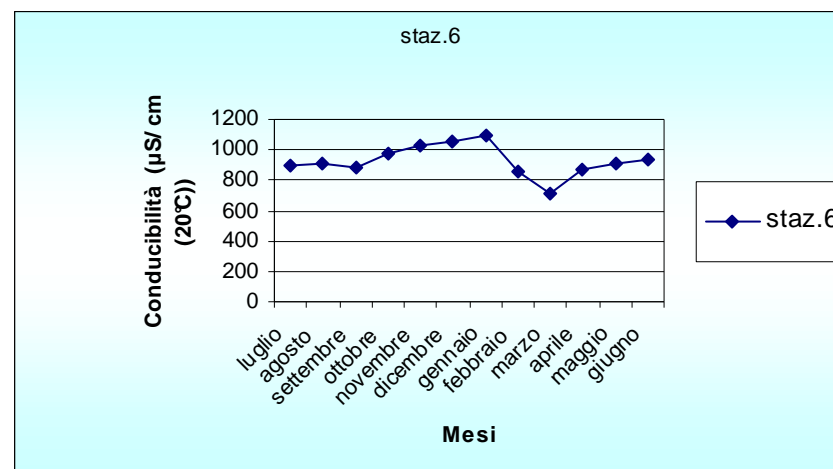


Figura 3.1.4 (b) – Andamento medio mensile della conducibilità elettrica nella stazione Pollina 6

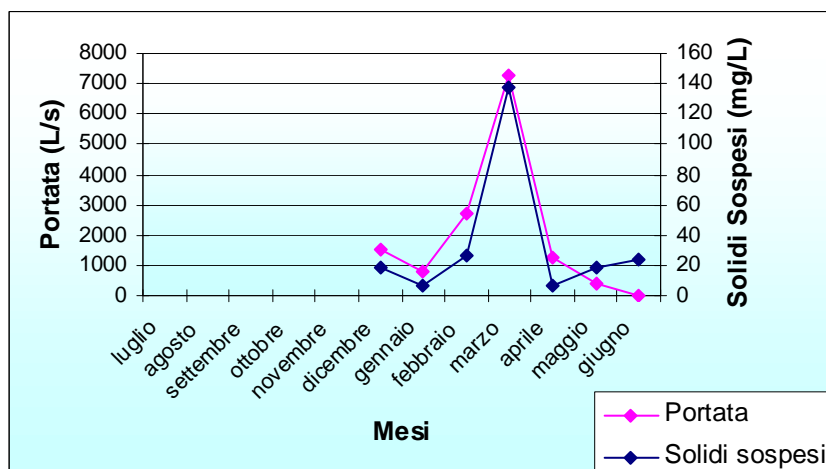


Figura 3.1.5 (a) – Andamento medio mensile della portata e della concentrazione dei solidi sospesi nella stazione Pollina 5

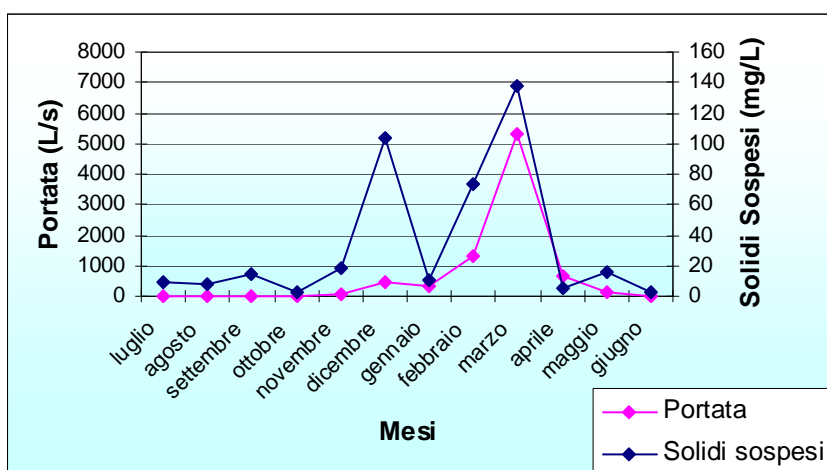


Figura 3.1.5 (b) – Andamento medio mensile della portata e della concentrazione dei solidi sospesi nella stazione Pollina 6

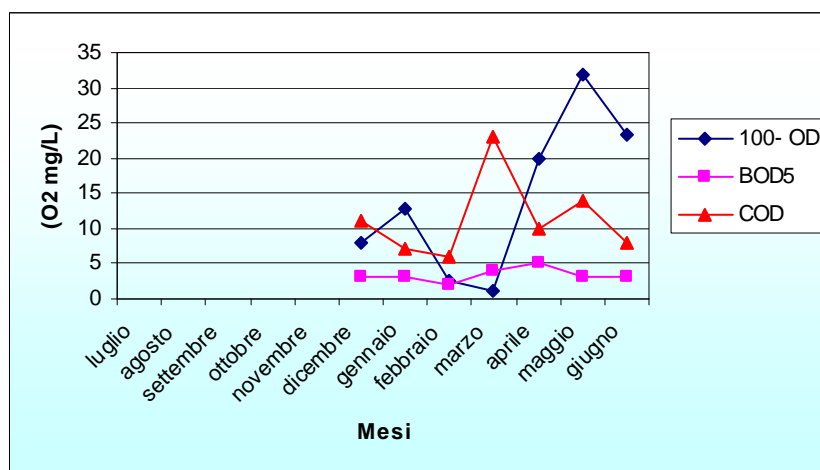


Figura 3.1.6 (a) – Andamento medio mensile della concentrazione di ossigeno disciolto, BOD,COD nella stazione Pollina 5

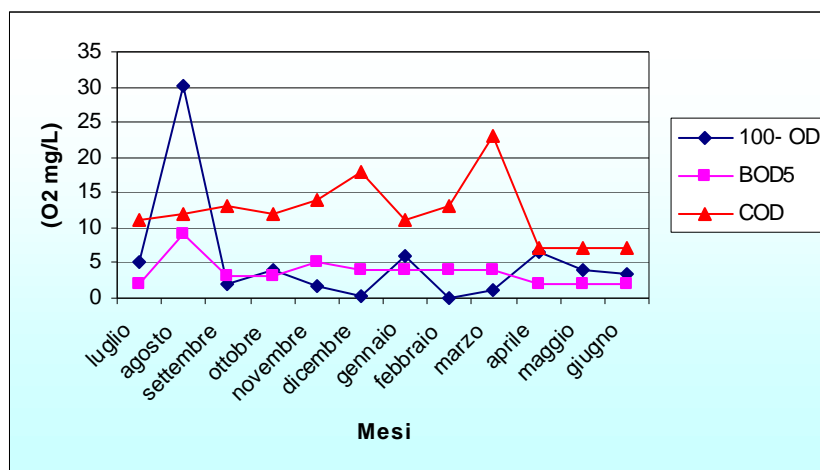


Figura 3.1.6 (b) – Andamento medio mensile della concentrazione di ossigeno disciolto, BOD,COD nella stazione Pollina 6

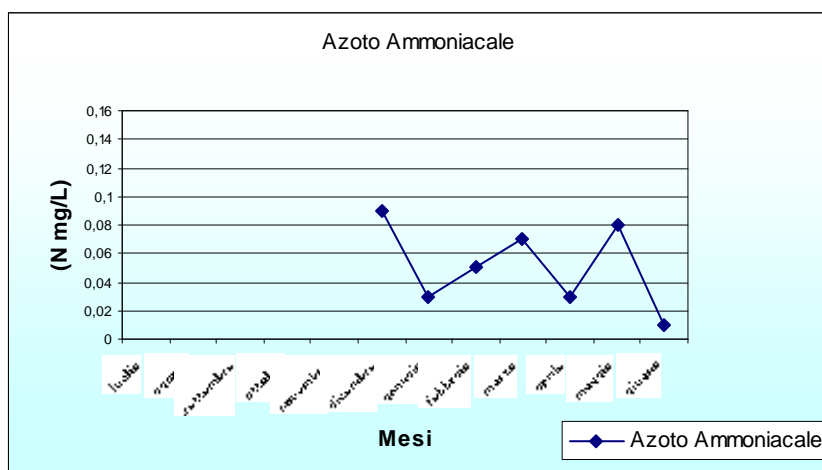


Figura 3.1.7 (a) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto ammoniacale nella stazione Pollina 5

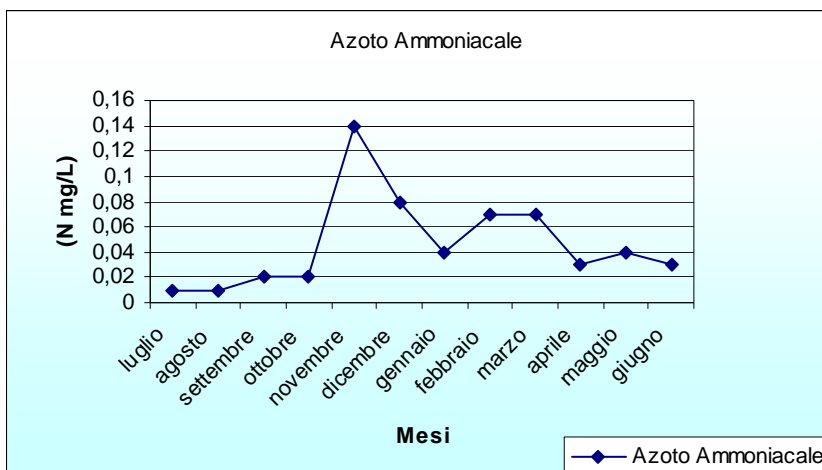


Figura 3.1.7 (b) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto ammoniacale nella stazione Pollina 6

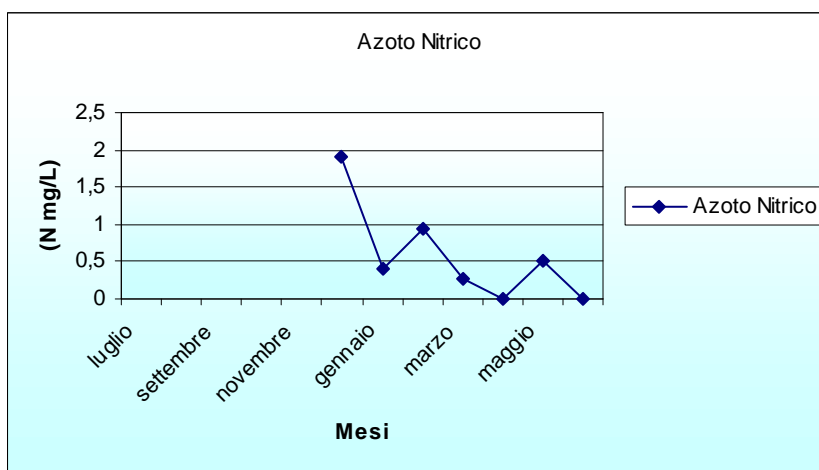


Figura 3.1.8 (a) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto nitrico nella stazione Pollina 5

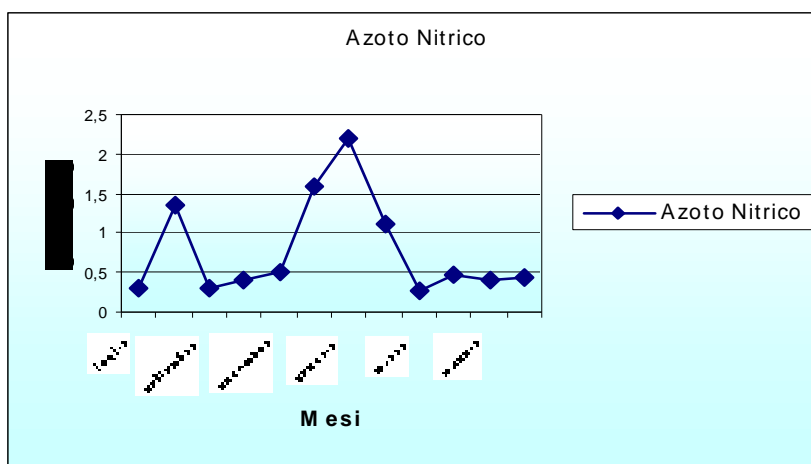


Figura 3.1.8 (b) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto nitrico nella stazione Pollina 6

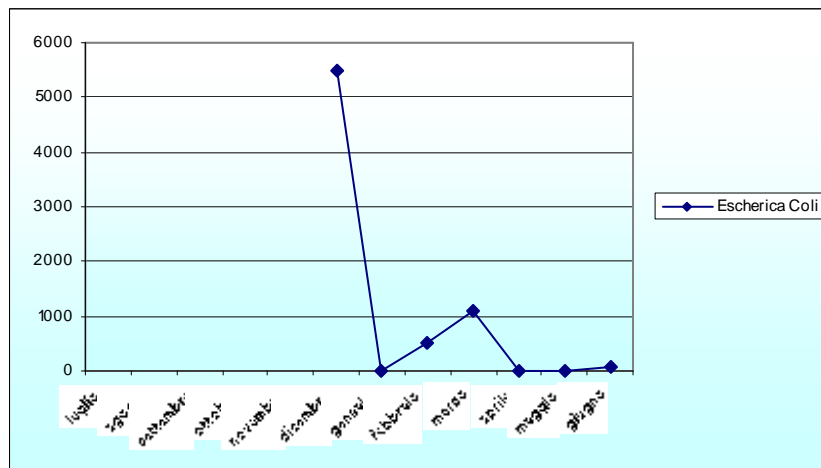


Figura 3.1.9 (a) – Andamento medio mensile della concentrazione di escherichiacoli nella stazione Pollina 5

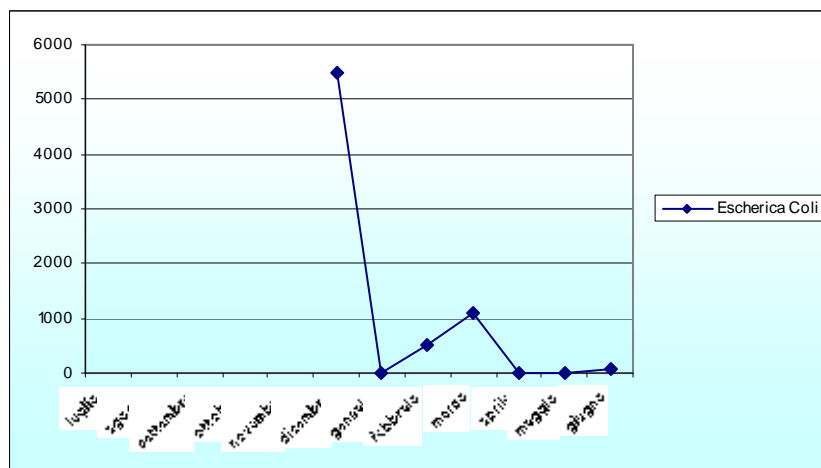


Figura 3.1.9 (b) – Andamento medio mensile della concentrazione di escherichiacoli nella stazione Pollina 6

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

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

Analizzando gli andamenti dei valori di BOD e COD si osservano variazioni non significative per il periodo considerato, fatta eccezione per il valore di COD che presenta un picco massimo nel mese di marzo sia per la staz. 5 che per la stazione 6, In

particolare, il COD risulta essere correlato negativamente con l'ossigeno disciolto (100-OD) , tale correlazione è il risultato del consumo di ossigeno in ambienti riducenti quali quelli ricchi in BOD, COD e ammoniaca.

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

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

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

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

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 19 026 (Pollina) 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:

- Pollina (n. 1)

I risultati relativi al calcolo dell'impatto antropico, in forma concentrata e diffusa, sono sintetizzati nelle figure da 4.1.1 a 4.1.5 e nelle tabelle 4.1.11 e 4.1.12 di seguito riportate. 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

Pollina (R19026CA001)

Il carico organico prodotto a scala di bacino (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.1) è addebitabile in modo prevalente agli scarichi di origine urbana non sottoposti a trattamento (53%); seppure inferiore, tuttavia non trascurabile è il contributo derivante dagli scarichi di origine produttiva, globalmente pari al 28% del carico totale, suddiviso in maniera paragonabile tra quelli avviati in fognatura (12%) e quelli che hanno recapito diretto nel corpo idrico (16%). Trascurabili sono gli ulteriori contributi.

Per il carico trofico (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.1) occorre invece distinguere il caso dell'azoto, per il quale il maggior contributo deriva dalle fonti diffuse di origine zootecnica (53%); a questo si aggiunge il contributo dato dagli scarichi urbani depurati (14%) e non (12%). Invece, nel caso del fosforo il contributo maggiore è chiaramente individuabile negli scarichi domestici, che globalmente raggiungono il 74% del carico totale, suddiviso tra quelli depurati (42%) e non (32%); trascurabili sono gli ulteriori contributi.

Il carico trofico riversato nel sottosuolo (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.2), per quanto riguarda l'azoto, è riconducibile alle fonti diffuse di origine zootecnica (71%). Invece il carico di fosforo è quasi totalmente riconducibile agli scarichi domestici in forma diffusa, non dotati di rete fognaria (93%).

In termini di contributi specifici, le concentrazioni calcolate per le acque superficiali (Tabella 4.1.12 e Figura 4.1.3) evidenziano elevati valori di BOD alla foce, a causa della

presenza in alveo di scarichi non depurati, per i quali non è sufficiente il grado di diluizione derivante dalle portate di origine meteorica defluenti in alveo, specialmente in periodo estivo.

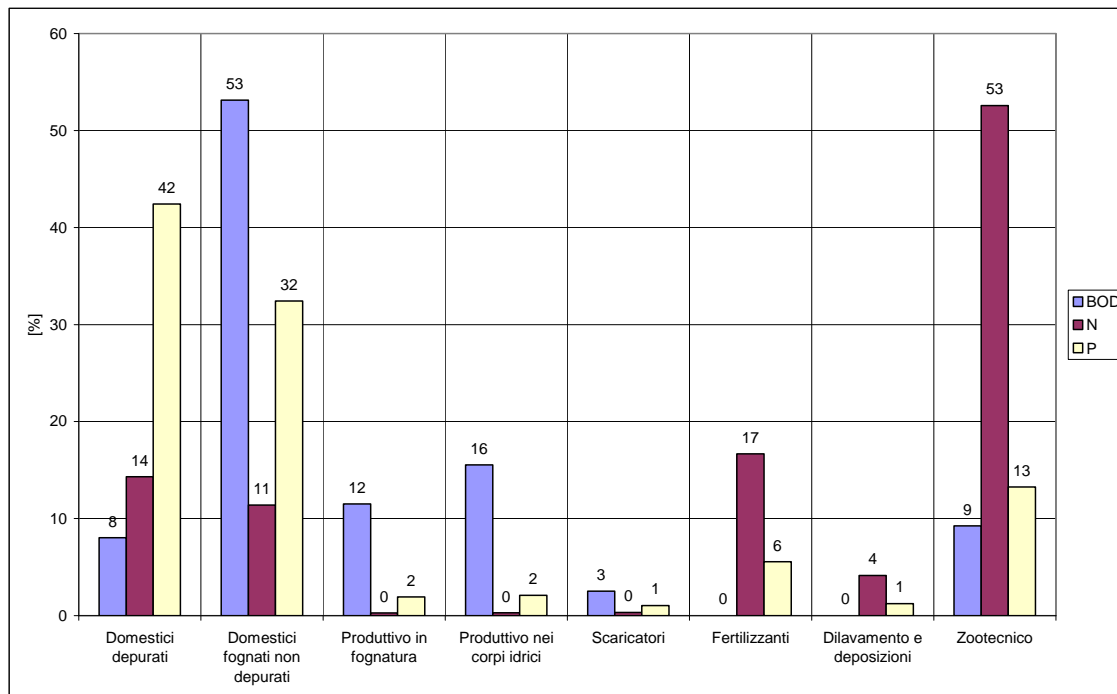


Figura 4.1.1 - Ripartizione dei carichi al ricevitore nelle acque superficiali (in %)

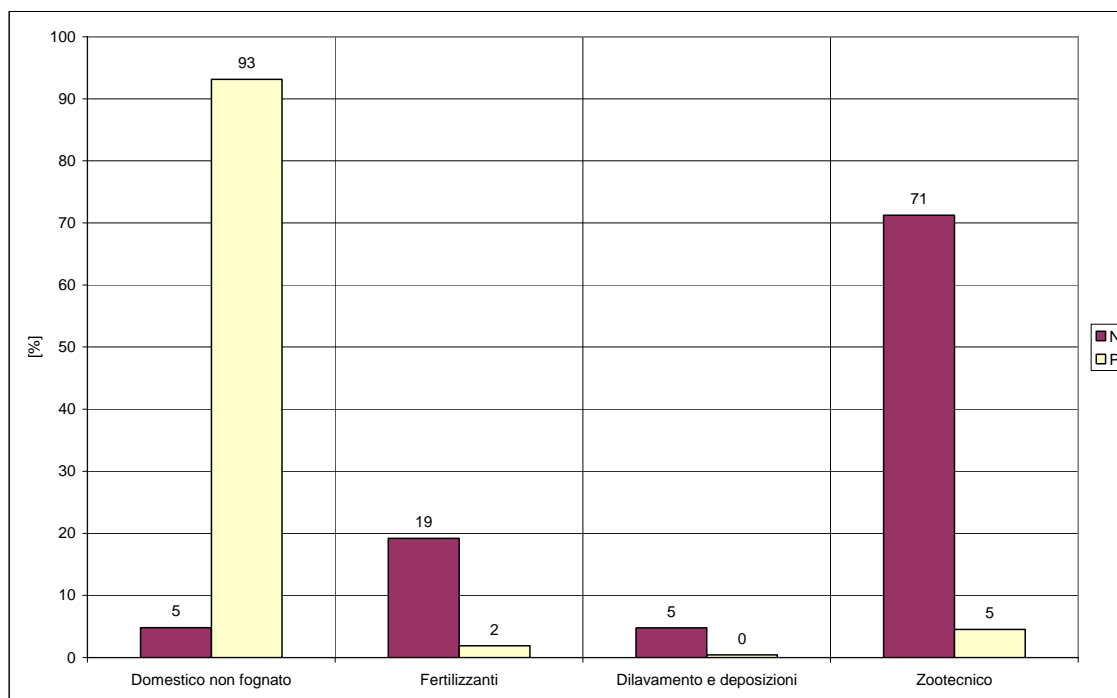


Figura 4.1.2 - Ripartizione dei carichi al ricevitore nelle acque profonde (in %)

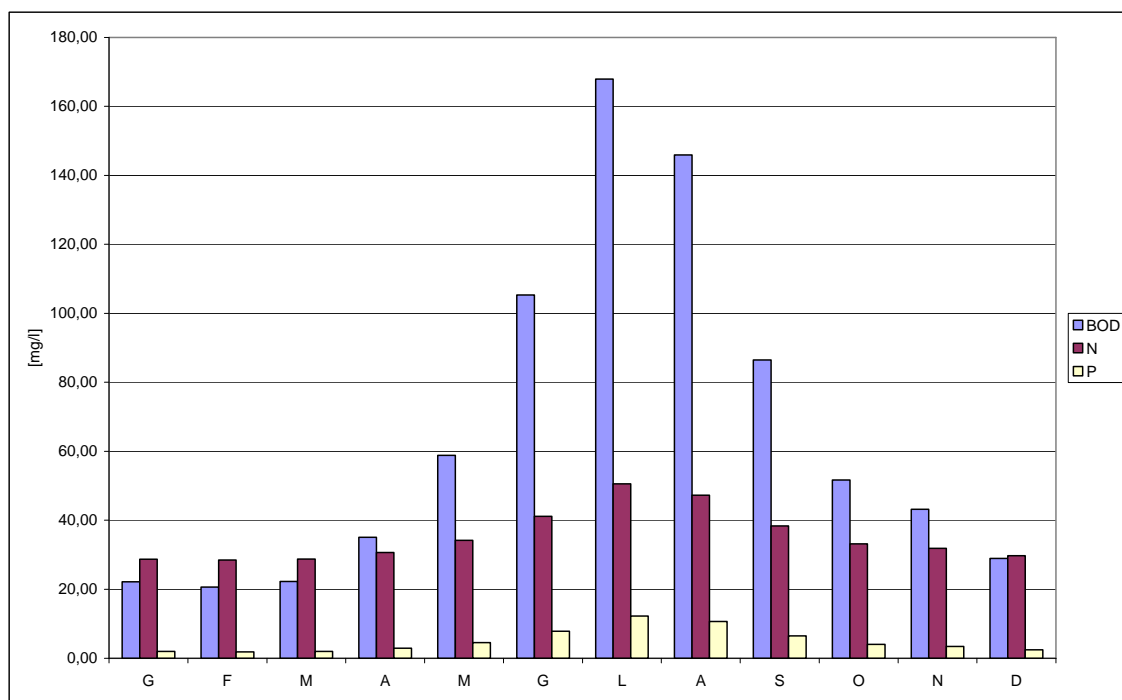


Figura 4.1.3 - Concentrazioni medie mensili acque superficiali

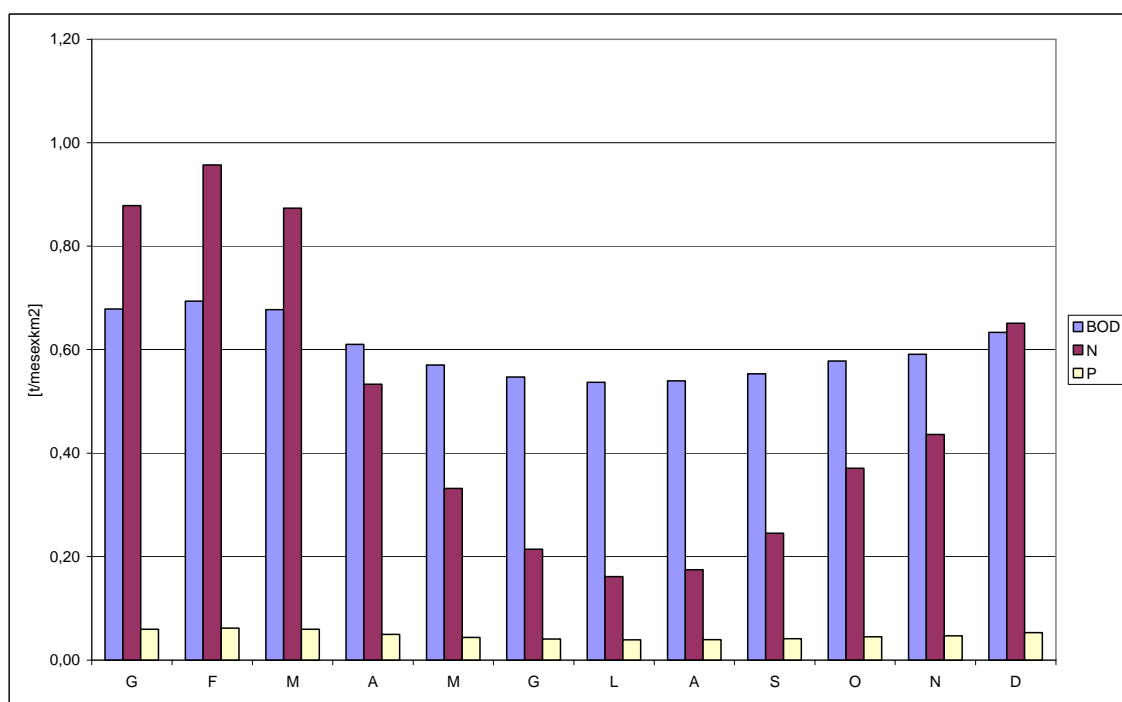


Figura 4.1.4 - Carichi medi mensili acque superficiali

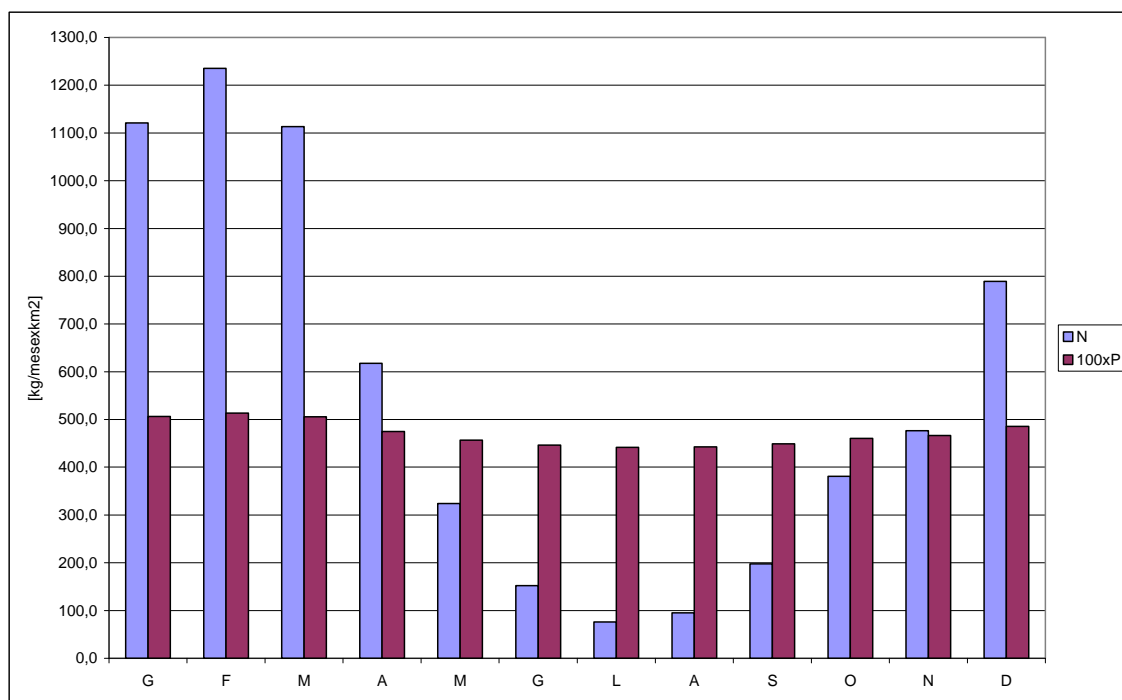


Figura 4.1.5 - Carichi medi mensili acque profonde

Tabella 4.1.1 - 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
Castelbuono	A	9.640	4.000	13.640	659	12.981	90	11.683	60	7.789	3.894	1.957
Geraci Siculo	B	2.101	550	2.651	26	2.625	100	2.625	-	-	2.625	26
Isnello	C	1.807	192	1.999	45	1.954	85	1.661	-	-	1.661	338
San Mauro Castelverde	D	2.162	1.500	3.662	154	3.508	97	3.403	97	3.403	-	259
Impianto di depurazione	ID_IMP	In funzione	Tipologia									
Castelbuono	A	SI	2									
Geraci Siculo	B	NO	-									
Isnello	C	NO	-									
San Mauro Castelverde	D	SI	2									
Apporto pro-capite (g/ab*giorno)		BOD	N	P								
		60	12	2								
Comune	Pop netto cs	BOD	N	P								
Castelbuono	12.981	778.860	155.772	25.962								
Geraci Siculo	2.625	157.500	31.500	5.250								
Isnello	1.954	117.240	23.448	3.908								
San Mauro Castelverde	3.508	210.480	42.096	7.016								
Carichi domestici (g/giorno)		1.264.080	252.816	42.136								
Carichi domestici (t/anno)		461,39	92,28	15,38								

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
Castelbuono	5.226	282.187	103,00	298	2,98	1,09
Geraci Siculo	2.986	161.261	58,86	92	0,92	0,34
Isnello	566	30.562	11,16	26	0,26	0,09
San Mauro Castelverde	603	32.588	11,89	98	0,98	0,36
Scarichi produttivi in fognatura						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Castelbuono	51,50	0,544	0,47			
Geraci Siculo	29,43	0,168	0,10			
Isnello	5,58	0,047	0,07			
San Mauro Castelverde	5,95	0,179	0,13			
TOTALE	92,45	0,94	0,77			
Scarichi produttivi nei corpi idrici						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Castelbuono	51,50	0,544	0,47			
Geraci Siculo	29,43	0,168	0,10			
Isnello	5,58	0,047	0,07			
San Mauro Castelverde	5,95	0,179	0,13			
TOTALE	92,45	0,94	0,77			

Tabella 4.1.3 - Sversamenti da scaricatori di piena

aree urbane nel bacino	33,3	ha	
coeff. di afflusso	0,7		
precipitazione media annua	842,716	mm/anno	
	BOD	N	P
Masse medie (kg/ha*mm)	0,297	0,032	0,01
Carichi (kg/anno)	5.827	628	196
Carichi (t/anno)	5,8	0,6	0,2

Tabella 4.1.4 - Carichi potenziali diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	154826,4	30965,28	5160,88
Carico potenziale (t/anno)	56,51	11,30	1,88

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	30,18	120	50	3621,804	1509,085
arboree IR	10,56	110	35	1161,6	369,6
arboree NI	833,05	100	20	83305,45	16661,09
corpi idrici	0,00	0	0	0	0
naturale	1945,55	0	0	0	0
prati IR	0,00	70	60	0	0
prati NI	35,23	40	30	1409,336	1057,002
seminativi IR	0,00	100	30	0	0
seminativi NI	335,45	200	45	67089,5	15095,1375
urbano	<u>33,26</u>	0	0	0	0
sup. totale	3223,29				
sommano				156.588	34.692
				kg/anno	
				N	P
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				156,59	34,69
Percentuale di assimilazione delle piante				80%	97%
Percentuale per carico in falda				26,0%	0,1%
TOTALE Carico da fertilizzante acque superficiali				31,32	1,04
TOTALE Carico da fertilizzante in falda				40,71	0,03
				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	1945,55	20	4	39	8
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				39	8
coeff. di riduzione acque superficiali				0,20	0,03
coeff. di riduzione acque profonde				0,26	0,001
TOTALE Carico in acque superficiali				7,78	0,23
TOTALE Carico in acque profonde				10,12	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
Castel di Lucio	ME	7,5	2848,3	0,0026	580.153	171.131	23.664	1.525	450	62
Castelbuono	PA	5722,3	6004,8	0,9530	261.137	57.342	8.692	248.851	54.645	8.283
Castellana Sicula	PA	10,5	7594,7	0,0014	108.116	30.566	4.563	149	42	6
Cefalu'	PA	1479,4	6588,7	0,2245	11.860	4.113	583	2.663	923	131
Collesano	PA	126,3	10813,2	0,0117	565.123	141.450	20.421	6.599	1.652	238
Gangi	PA	1637,7	12677,9	0,1292	1.045.780	266.917	38.542	135.093	34.480	4.979
Geraci Siculo	PA	9803,0	11395,2	0,8603	688.830	199.276	27.692	592.584	171.432	23.823
Gratteri	PA	446,8	3738,7	0,1195	113.763	26.480	4.350	13.597	3.165	520
Isnello	PA	4922,3	4944,2	0,9956	195.892	48.490	6.967	195.022	48.275	6.936
Nicosia	EN	9,6	21800,4	0,0004	2.015.827	520.305	75.954	889	230	34
Petralia Soprana	PA	1,6	5632,7	0,0003	129.192	31.448	4.572	38	9	1
Petralia Sottana	PA	3256,6	17455,4	0,1866	188.035	45.068	6.490	35.081	8.408	1.211
Polizzi Generosa	PA	120,8	13364,1	0,0090	329.791	89.945	12.799	2.981	813	116
Pollina	PA	1739,9	4971,5	0,3500	72.673	14.613	2.699	25.434	5.114	945
San Mauro Castelverde	PA	9537,9	11342,5	0,8409	1.054.791	297.689	41.926	886.971	250.326	35.255
Scillato	PA	107,4	3117,4	0,0344	83.937	20.961	3.003	2.891	722	103
Tusa	ME	11,2	4074,5	0,0027	252.626	67.711	9.665	691	185	26
					TOTALE Carico zootecnico (kg/anno)					
					2.151.060					
					TOTALE Carico zootecnico (t/anno)					
					2.151,06					
					coeff. di riduzione acque superficiali					
					0,01					
					coeff. di riduzione acque profonde					
					0					
					TOTALE Carico in acque superficiali					
					21,51					
					TOTALE Carico in acque profonde					
					0,00					

Tabella 4.1.8 - Carichi effettivi concentrati di origine domestica

Impianto	ID_IMP	In funzione	Tipologia
Castelbuono	A	SI	2
Geraci Siculo	B	NO	-
Isnello	C	NO	-
San Mauro Castelverde	D	SI	2

</

Segue.....

.....Tabella 4.1.8

FOGNATI NON DEPURATI				
Comune	Abitanti	BOD	N	P
Castelbuono	3.894	85,29	17,06	5,69
Geraci Siculo	2.625	57,49	11,50	3,83
Isnello	1.661	36,37	7,27	2,42
San Mauro Castelverde	-	-	-	-
Totale carichi domestici (t/anno)		179,15	35,83	11,94
DEPURATI AL RICETTORE				
Comune	BOD	N	P	
Castelbuono	12,75	18,22	5,34	
Geraci Siculo	-	-	-	
Isnello	-	-	-	
San Mauro Castelverde	5,92	8,66	2,61	
Totale carichi domestici (t/anno)	18,67	26,88	7,94	
FOGNATI NON DEPURATI AL RICETTORE				
Comune	BOD	N	P	
Castelbuono	63,75	11,39	3,33	
Geraci Siculo	37,07	6,25	1,71	
Isnello	22,68	3,77	1,02	
San Mauro Castelverde	-	-	-	
Totale carichi domestici (t/anno)	123,50	21,41	6,07	

	coeff. di riduzione		
Distanza (km)	0,018	0,025	0,033
16,17	0,747	0,668	0,587
24,38	0,645	0,544	0,447
26,25	0,623	0,519	0,420
12,77	0,795	0,727	0,656

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
Castelbuono	51,50	0,54	0,47	51,50	0,54	0,47
Geraci Siculo	29,43	0,17	0,10	29,43	0,17	0,10
Isnello	5,58	0,05	0,07	5,58	0,05	0,07
San Mauro Castelverde	5,95	0,18	0,13	5,95	0,18	0,13
TOTALE	92,45	0,94	0,77	92,45	0,94	0,77
Rendimenti di rimozione						
	(sul 100% del carico)			(solo sul 50% del carico)		
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Castelbuono	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Geraci Siculo	0,00	0,00	0,00	0,90	0,20	0,20
Isnello	0,00	0,00	0,00	0,90	0,20	0,20
San Mauro Castelverde	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
carichi effettivi						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Castelbuono	5,15	0,44	0,38	28,32	0,49	0,43
Geraci Siculo	29,43	0,17	0,10	16,19	0,15	0,09
Isnello	5,58	0,05	0,07	3,07	0,04	0,06
San Mauro Castelverde	0,59	0,14	0,10	3,27	0,16	0,12
carico effettivo totale (t/anno)	40,75	0,79	0,65	50,85	0,84	0,69
carichi al ricettore						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Castelbuono	3,85	0,29	0,22	21,17	0,33	0,25
Geraci Siculo	18,98	0,09	0,04	10,44	0,08	0,04
Isnello	3,48	0,02	0,03	1,91	0,02	0,03
San Mauro Castelverde	0,47	0,10	0,07	2,60	0,12	0,08
carico al ricettore totale (t/anno)	26,78	0,51	0,36	36,12	0,55	0,39

Tabella 4.1.10 - Carichi effettivi diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	154826,4	30965,28	5160,88
Carico potenziale (t/anno)	56,51	11,30	1,88
Rendimenti	1	0,1	0,1
Carico effettivo (t/anno)	0,00	10,17	1,70

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

carichi potenziali (t/anno)				carichi effettivi (t/anno)				carichi al ricettore (t/anno)		
CONCENTRATI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici	461,39	92,28	15,38							
Domestici depurati				24,51	39,21	13,07	acque superficiali	18,67	26,88	7,94
Domestici fognati non depurati				179,15	35,83	11,94	acque superficiali	123,50	21,41	6,07
Produttivi in fognatura	92,45	0,94	0,77	40,75	0,79	0,65	acque superficiali	26,78	0,51	0,36
Produttivi nei corpi idrici	92,45	0,94	0,77	50,85	0,84	0,69	acque superficiali	36,12	0,55	0,39
Scaricatori di piena	5,83	0,63	0,20	5,83	0,63	0,20	acque superficiali	5,83	0,63	0,20
DIFFUSI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici non fognati	56,51	11,30	1,88	0,00	10,17	1,70	acque profonde	0,00	10,17	1,70
Fertilizzanti	0,00	156,59	34,69	0,00	31,32	1,04	acque superficiali	0,00	31,32	1,04
				0,00	40,71	0,03	acque profonde	0,00	40,71	0,03
Dilavamento e deposizioni	0,00	38,91	7,78	0,00	7,78	0,23	acque superficiali	0,00	7,78	0,23
				0,00	10,12	0,01	acque profonde	0,00	10,12	0,01
Zootecnico	2151,06	580,87	82,67	21,51	98,75	2,48	acque superficiali	21,51	98,75	2,48
				0,00	151,03	0,08	acque profonde	0,00	151,03	0,08

Segue.....

..... Tabella 4.1.11

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici depurati	18,67	26,88	7,94		8	14	42
Domestici fognati non depurati	123,50	21,41	6,07		53	11	32
Produttivo in fognatura	26,78	0,51	0,36		12	0	2
Produttivo nei corpi idrici	36,12	0,55	0,39		16	0	2
Scaricatori	5,83	0,63	0,20		3	0	1
Fertilizzanti	0,00	31,32	1,04		0	17	6
Dilavamento e deposizioni	0,00	7,78	0,23		0	4	1
Zootecnico	21,51	98,75	2,48		9	53	13
Totale (t/anno)	232,40	187,83	18,72		100	100	100
Acque profonde	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici non fognati	0,00	10,17	1,70			5	93
Fertilizzanti	0,00	40,71	0,03			19	2
Dilavamento e deposizioni	0,00	10,12	0,01			5	0
Zootecnico	0,00	151,03	0,08			71	5
Totale (t/anno)	0,00	212,03	1,82			100	100

Tabella 4.1.12 - Indicatori relativi al corpo idrico fluviale

superficie bacino portate medie mensili (mm/mese) (mc/mese) Qb+Qn				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	28,70	925.084	986.226	17,09	4,78	21,87	0,00	0,00	0,00	4,11	24,20	28,32	0,00	36,13	36,13	1,23	0,69	1,92	0,00	0,16	0,16
F	31,70	1.021.783	1.082.925	17,09	5,28	22,37	0,00	0,00	0,00	4,11	26,73	30,85	0,00	39,82	39,82	1,23	0,76	1,99	0,00	0,17	0,17
M	28,50	918.637	979.779	17,09	4,75	21,83	0,00	0,00	0,00	4,11	24,04	28,15	0,00	35,88	35,88	1,23	0,69	1,92	0,00	0,16	0,16
A	15,50	499.610	560.752	17,09	2,58	19,67	0,00	0,00	0,00	4,11	13,07	17,18	0,00	19,90	19,90	1,23	0,37	1,60	0,00	0,15	0,15
M	7,80	251.417	312.559	17,09	1,30	18,39	0,00	0,00	0,00	4,11	6,58	10,69	0,00	10,44	10,44	1,23	0,19	1,42	0,00	0,15	0,15
G	3,30	106.369	167.511	17,09	0,55	17,64	0,00	0,00	0,00	4,11	2,78	6,90	0,00	4,90	4,90	1,23	0,08	1,31	0,00	0,14	0,14
L	1,30	41.903	103.045	17,09	0,22	17,31	0,00	0,00	0,00	4,11	1,10	5,21	0,00	2,45	2,45	1,23	0,03	1,26	0,00	0,14	0,14
A	1,80	58.019	119.161	17,09	0,30	17,39	0,00	0,00	0,00	4,11	1,52	5,63	0,00	3,06	3,06	1,23	0,04	1,27	0,00	0,14	0,14
S	4,50	145.048	206.190	17,09	0,75	17,84	0,00	0,00	0,00	4,11	3,80	7,91	0,00	6,38	6,38	1,23	0,11	1,34	0,00	0,14	0,14
O	9,30	299.766	360.908	17,09	1,55	18,64	0,00	0,00	0,00	4,11	7,84	11,96	0,00	12,28	12,28	1,23	0,22	1,45	0,00	0,15	0,15
N	11,80	380.348	441.490	17,09	1,96	19,05	0,00	0,00	0,00	4,11	9,95	14,06	0,00	15,35	15,35	1,23	0,28	1,51	0,00	0,15	0,15
D	<u>20,00</u>	<u>644.658</u>	<u>705.800</u>	<u>17,09</u>	<u>3,33</u>	<u>20,42</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>4,11</u>	<u>16,87</u>	<u>20,98</u>	<u>0,00</u>	<u>25,43</u>	<u>25,43</u>	<u>1,23</u>	<u>0,48</u>	<u>1,71</u>	<u>0,00</u>	<u>0,16</u>	<u>0,16</u>
tot.	164,20	5.292.640	6.026.344	205,07	27,34	232,40	0,00	0,00	0,00	49,35	138,48	187,83	0,00	212,03	212,03	14,77	3,95	18,72	0,00	1,82	1,82

Portata nera Qn (mc/mese):		61.142		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		22,17	28,71	1,95	0,68	0,88	0,06	0,00	1120,9	506,2		
F		20,65	28,48	1,84	0,69	0,96	0,06	0,00	1235,3	513,3		
M		22,28	28,73	1,96	0,68	0,87	0,06	0,00	1113,3	505,7		
A		35,08	30,64	2,86	0,61	0,53	0,05	0,00	617,5	475,0		
M		58,83	34,20	4,54	0,57	0,33	0,04	0,00	323,8	456,8		
G		105,30	41,16	7,82	0,55	0,21	0,04	0,00	152,2	446,1		
L		167,94	50,55	12,24	0,54	0,16	0,04	0,00	75,9	441,4		
A		145,92	47,25	10,69	0,54	0,17	0,04	0,00	94,9	442,6		
S		86,51	38,35	6,49	0,55	0,25	0,04	0,00	197,9	448,9		
O		51,64	33,13	4,03	0,58	0,37	0,05	0,00	381,0	460,3		
N		43,16	31,86	3,43	0,59	0,44	0,05	0,00	476,3	466,2		
D		28,93	29,72	2,43	<u>0,63</u>	<u>0,65</u>	<u>0,05</u>	0,00	789,1	485,6		
					7,21	5,83	0,58	0,00	6578,0	5647,9		

4.2 Stesura del bilancio idrico a scala di bacino

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

4.2.1 Valutazione delle risorse idriche naturali

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

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

Codice bacino	Denominazione bacino	Risorse naturali [Mm ³ /anno]			Deviazione standard [Mm ³ /anno]	Coefficiente di variazione	Risorsa idrica naturale [Mm ³] P = 0,25	Risorsa idrica naturale [Mm ³] P = 0,75
		Superficiali	Sotterranee (ricarica)	Totale				
R 19 026	Pollina	77,9	41,2	119,1	59,2	0,50	85,2	138,8

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 19 026	Pollina	non presenti	Ad uso civile verso il bacino dell'Imera Meridionale (Madonie Est, Gangi) e bacini non significativi (Gratteri)	non presenti	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 19 026	Pollina	non utilizzate	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 19 026	Pollina	77,9	41,2	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	118,0	7,8	110,2

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 Pollina comprende parte del territorio della provincia di Palermo. I comuni i cui territori urbani ricadono totalmente o in parte nel bacino sono: Castelbuono, Geraci Siculo, Isnello, Pollina e San Mauro Castelverde.

Le risorse idriche ad uso potabile presenti all'interno del territorio del bacino rendono mediamente disponibili circa 3,2 Mm³/anno e sono costituite dai pozzi e dalle sorgenti indicati nelle tabelle seguenti.

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 Canna	Petralia Sottana	C.da Canne	D: Acquedotto di Castelbuono. D: Acquedotto di Pollina	12	378432	SI
Sorgente Vaccaria 1	Geraci Siculo	C.da Vaccaria 1	D: Acquedotto di Geraci Siculo	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Spataria	Geraci Siculo	C.da Spataria	D: Acquedotto di Geraci Siculo	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Pietra Godrano 2	Geraci Siculo	C.da Pietra Godrano	D: Acquedotto di Geraci Siculo	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Daguara	Geraci Siculo	C.da Daguara	D: Acquedotto di Geraci Siculo	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Gorgo Nero	Geraci Siculo	C.da Gorgo Nero	D: Acquedotto di Geraci Siculo	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Gangitani	Geraci Siculo	C.da Gangitani	D: Acquedotto di Geraci Siculo	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Cixe	Geraci Siculo	C.da Cixe	D: Acquedotto di Geraci Siculo	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Piana Grande	Geraci Siculo	C.da Piana Grande	D: Acquedotto di Geraci Siculo	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Gangitana	Geraci Siculo	n.d.	D: Acquedotto di Gangi	0,8	25229	SI

Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato D: direttamente I: Indirettamente	Portata media [l/s]	Volume annuo utilizzato per uso civile [m³]	In esercizio
Gruppo di Sorgenti (Sambuco 1 e 2 , Sopra Parco 1 e 2)	Geraci Siculo	n.d.	D: Acquedotto di Gangi	3,5	15700	SI
Gruppo sorgenti Piano Grande - Canalicchio - Montagna (Vers. Sud Ovest)	Geraci Siculo	C.da Montagna	D: Acquedotto di Geraci Siculo	5	157680	SI
Gruppo sorgenti Piano Grande - Canalicchio - Montagna (Vers. Nord-Est)	Geraci Siculo	C.da Montagna	D: Acquedotto di Geraci Siculo	5	157680	SI
Sorgente Favara di Isnello	Isnello	C.da Favara	D: Acquedotto di Isnello	9	283824	SI
Sorgente Canalicchio nuovo	Castelbuono	C.da Canalicchio	D: Acquedotto di Castelbuono	n.d.	0	NO
Sorgente Jazzo Scala 1	Geraci Siculo	C.da Jazzo Scala 1	D: Acquedotto di Geraci Siculo	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Centomasi	Castelbuono	C.da Centomasi	D: Acquedotto di San Mauro Castelverde.	4	126144	SI
Sorgente Piana Lana	Geraci Siculo	C.da Piana Lana	D: Acquedotto di Geraci Siculo	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Balzo Del Conte	Isnello	C.da Balzo del Conte	D: Acquedotto di Gratteri	2	63072	SI
Sorgente Balzo Sotto il Ponte	Isnello	C.da Balzo Sotto il Ponte	D: Acquedotto di Gratteri	0,5	15768	SI
Sorgente Pietra Godrano 3	Geraci Siculo	C.da Pietra Godrano 3	D: Acquedotto di Geraci Siculo	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Pietra Godrano	Geraci Siculo	C.da Pietra Godrano	D: Acquedotto di Geraci Siculo	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Jazzo Scala 2	Geraci Siculo	C.da Jazzo Scala	D: Acquedotto di Geraci Siculo	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Scorsone	Geraci Siculo	C.da Scorsone	D: Acquedotto di Geraci Siculo	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Calabrò	Geraci Siculo	C.da Calabrò	D: Acquedotto di Geraci Siculo. D: Acquedotto di Castelbuono. I: Acquedotto di San Mauro Castelverde	2,5	78840	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 Fiducia	Geraci Siculo	C.da Fiducia	D: Acquedotto di Geraci Siculo	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Canalicchio 1	Geraci Siculo	C.da Canalicchio	D: Acquedotto di Geraci Siculo	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Canalicchio 2	Geraci Siculo	C.da Canalicchio	D: Acquedotto di Geraci Siculo	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Bevaio del Faggio	Isnello	Piano Battaglia	D: Acquedotto di Isnello	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Rucceri Friddu	Isnello	Piano Zucchi	D: Acquedotto di Isnello	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Gonato	Castelbuono	C.da Gonato	D: Acquedotto di Castelbuono	1,3	39420	SI
Sorgente Ferro - Valle Ciliegia	Petralia Sottana	C.da Ferro	D: Acquedotto di Castelbuono	5	157680	SI
Sorgente Monticelli - Acque Forge	Castelbuono	C.da Monticelli	D: Acquedotto di Castelbuono	1	30000	SI
Sorgente Canalicchio vecchio	Castelbuono	C.da Canalicchio	D: Acquedotto di Castelbuono	1,8	55000	SI
Sorgente Castagneto grande	Castelbuono	C.da Castagneto Grande	D: Acquedotto di Castelbuono	n.d.	0	NO
Sorgente Torre	Castelbuono	C.da Castagneto Grande	D: Acquedotto di Castelbuono	1,5	47000	SI
Sorgente Farfarello	Castelbuono	C.da Badia	D: Acquedotto di Castelbuono	n.d.	0	NO
Sorgente Badia	Castelbuono	C.da Badia	D: Acquedotto di Castelbuono	1,3	39420	SI
Sorgente Cozzo di Ramo	Gangi	C.da Cozzo di Ramo	D: Acquedotto di Gangi	0,5	15768	SI
Sorgente Frà Paolo	Petralia Sottana	C.da Fra Paolo	Madonie Est	7	220752	SI
Sorgente Romito	Petralia Sottana	C.da Romito	Madonie Est	10	315360	SI
Sorgenti Faguara Alta e Bassa	Petralia Sottana	C.da Faguara	Madonie Est	26	819936	SI
Totale				100	3.042.705	

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 Valtur	Pollina	Contrada Rais Gerbi	D: Acquedotto di Pollina	3,82	120513	SI	n.d.	n.d.	1
Totale				3,82	120.513				

In accordo alla metodologia riportata nel paragrafo 7.4.2.1 della Relazione Generale, nella Tabella 4.2.7 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

Comune	Centro di domanda	Percentuale ricadente nel bacino %	Fabbisogno Complessivo
			[m ³ /anno]
Castelbuono	centro urbano	100	826.358
	località minori	100	0
	case sparse	100	100.105
Gangi	centro urbano	18	125.625
	Piano Ospedale	100	6.958
	località minori	18	235
	case sparse	18	4.360
Geraci Siculo	centro urbano	100	199.103
	località minori	100	0
	case sparse	100	4.599
Isnello	centro urbano	100	178.735
	località minori	100	0
	case sparse	100	8.891
Petràlia Sottana	centro urbano	0	0
	case sparse	100	5.366
Pollina	centro urbano	31	39.661
	Finale	31	84.274
	Nastasi	31	155
	Rais-Gerbi	31	881
	Costa Turchina	31	4.403
	case sparse	31	1.735

Comune	Centro di domanda	Percentuale ricadente nel bacino %	Fabbisogno Complessivo
			[m ³ /anno]
San Mauro Castelverde	centro urbano	100	176.081
	Borrello Alto	100	5.383
	Borrello Basso	100	729
	Botindari	100	615
	Colle Chiesa Santa Maria	100	1.686
	case sparse	100	16.326
TOTALI			1.792.261

4.2.4.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni

L'area del bacino si estende su una superficie di 38.940 ha di cui 21.128 ha rappresentano la superficie agraria utilizzata (S.A.U.). L'indagine delle colture, condotta secondo la metodologia adottata e descritta nella Relazione Generale, ha individuato 5 classi: seminativi, colture orticole, agrumeti, oliveti e pascoli.

Gli oliveti, con un'area complessiva di 10.891 ha, rappresentano la coltura di maggiore rilevanza nel bacino, estendendosi nella sua parte centrale. Anche i seminativi si estendono su una superficie piuttosto ampia, pari a 6.579 ha. Le colture orticole (141 ha) e gli agrumeti (57 ha) non rappresentano invece colture di grande importanza. Notevoli estensioni (quasi 4.000 ha) sono coperte dai pascoli che si localizzano principalmente lungo le zone di spartiacque.

Soltanto 21 ha della superficie coltivata viene irrigata, e poiché all'interno del bacino non ricade nessuna area appartenente a consorzio di bonifica, si presuppone che tali terreni siano irrigati esclusivamente con risorse private.

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

La superficie irrigata nel bacino è pari a 21 ha e poiché nessun comprensorio irriguo ricade nel bacino, tale superficie ha un'irrigazione di tipo oasistico. Utilizzando la metodologia su esposta si stima un valore di fabbisogno irriguo di 0,1 Mm³/anno.

Tale fabbisogno viene soddisfatto da fonti non gestite da consorzi.

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 4.2.8, derivata dall'8° censimento dell'Industria e dei Servizi ISTAT 2001, che riporta per ciascuna attività economica e per ciascun comune appartenente al bacino il numero di addetti industriali.

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

Attraverso i dati sul numero di addetti alle attività economiche provenienti dal censimento ISTAT è stato possibile stimare il fabbisogno idrico industriale teorico del bacino, così come descritto al paragrafo 7.4.2.3 della Relazione Generale. Tale fabbisogno si attesta a circa 0,52 Mm³/anno, come risulta dalla Tabella 4.2.8.

Tabella 4.2.8 - 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 [Mm³]
PA	Castelbuono	53	14	0	37	3	0	0	0	28	18	2	0	0	2	
PA	Geraci Siculo	28	0	0	10	0	0	0	7	0	5	0	0	0	2	
PA	Isnello	6	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
PA	Pollina	1	0	1	2	0	0	0	0	2	4	0	1	0	0	
PA	San Mauro Castelverde	6	0	0	7	0	0	0	0	11	6	0	0	0	1	
	Totale addetti	94	14	1	58	3	0	0	7	41	34	2	1	0	5	
	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]	0,27	0,02	0,00	0,06	0,03	0,00	0,00	0,01	0,05	0,07	0,00	0,00	0,00	0,01	0,52

Vengono di seguito riportate due tabelle riassuntive: la Tabella 4.2.9 contiene per il bacino in esame il quadro riassuntivo delle utenze civili (esprese come comuni), irrigue consortili (esprese come Consorzi di Bonifica di competenza ed ettari serviti) e private (esprese in termini di ettari complessivi per bacino) e industriali (esprese in termini di aree industriali); la Tabella 4.2.10 contiene i volumi utilizzati (in Mm³/anno) per i diversi usi.

Tabella 4.2.9 – Utenze nei bacini significativi (civili, irrigui e industriali) esprese come comuni serviti, ettari irrigui e zone industriali.

Codice bacino	Denominazione bacino	UTENZE			
		Civile	Irrigua		Industriale
			Consortile	Oasistica	
R 19 026	Pollina	Castelbuono, Geraci Siculo, Isnello, Pollina e San Mauro Castelverde	non presente	21 ha	concentrate nei centri urbani

Tabella 4.2.10 – Volumi utilizzati per i settori civile, irriguo e industriale.

Codice bacino	Denominazione bacino	FABBISOGNI [Mm ³ /anno]				
		Civile	Irrigua		Industriale	TOTALE
			Consortile	Oasistica		
R 19 026	Pollina	1,8	-	0,1	0,5	2,4

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 4.2.11 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 4.2.11 – Confronto risorse utilizzabili/utilizzi nella situazione attuale in condizioni medie e di disponibilità ridotte (P = 0,25).

Codice bacino	Denominazione bacino	RISORSA UTILIZZABILE [Mm ³ /anno]		FABBISOGNI [Mm ³ /anno]					INDICE DI SOSTENIBILITA'	
		anno medio	anno mediamente siccitoso (P=0.25)	Civile	Irriguo		Industriale	TOTALE	anno medio	anno mediamente siccitoso
					Consortile	Oasistico				
R 19 026	Pollina	110,2	78,8	1,8	-	0,1	0,5	2,4	45,7	32,7

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>Pollina</i>	<i>R19026CA001</i>		
Stazione n°	SACA Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
5	BUONO	Mantenere lo stato attuale	Mantenere lo stato attuale
6	BUONO	Mantenere lo stato attuale	Mantenere lo stato attuale

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 "Madonie e Pollina", pertanto, il programma degli interventi ad esso relativo è riportato al cap. 3.4 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.

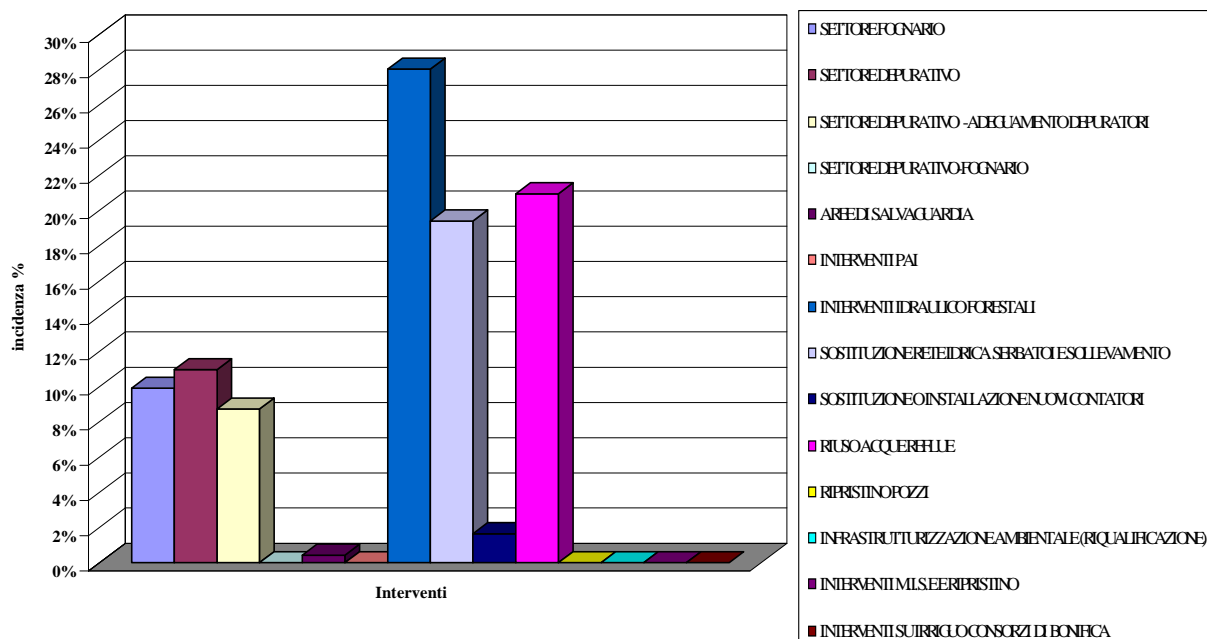


Figura 6.1 – Incidenza percentuale degli importi degli interventi previsti nel bacino

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€]
POLLINA	R 19 026	Interventi nel settore acquedottistico	7,15	0,00
		Interventi nel settore depurativo	9,71	1,41
		Interventi nel settore fognario	2,37	0,00
		Interventi per la salvaguardia delle fonti di approvvigionamento	0,10	0,00
		Interventi destinati alla difesa dal rischio idrogeologico	4,58	0,00
		Interventi di bonifica dei siti contaminati	0,00	0,00
Importo totale interventi			23,91	
			Importo finanziato	1,41

Dalla valtazione dei carichi organico e trofico riversati nelle acque superficiali e sotterranee ripostata al capitolo 4, risulta evidente la forte pressione indotta dagli scarichi di origine urbana non sottoposti a trattamento (53% per il carico organico, 74% e 93% per il carico trofico in termini di fosforo riversato rispettivamente nelle acque superficiali e nel sottosuolo).

La programmazione prevede interventi nel settore fognario-depurativo per il 47% della previsione di spesa complessiva. Sono previsti anche interventi nel settore acquedottistico (32%) e per la difesa dal rischio idrogeologico (21%). Di modesta entità la spesa prevista per gli interventi a salvaguardia delle fonti di approvvigionamento.