



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 Imera Settentrionale (R19030)

COORDINAMENTO GENERALE A CURA DI	DOCUMENTO	REDATTO DA	DATA	APPROVATO
 SOCIETÀ GESTIONE IMPIANTI IDRICI Unità Operativa di Palermo	B.04	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. 5
2.1.3.1 Fiume Imera Settentrionale (R19030CA001).....	Pag. 5
2.1.4 Caratterizzazione climatica.....	Pag. 6
2.2 Uso del territorio.....	Pag. 8
2.2.1 Insediamenti urbani.....	Pag. 8
2.2.2 Attività industriali.....	Pag. 9
2.2.3 Attività agricole e zootecniche.....	Pag.11
2.3 Caratteristiche naturalistiche.....	Pag.14
2.4 Bilancio idrologico.....	Pag.15
2.4.1 Introduzione.....	Pag.15
2.4.2 Deflussi naturali calcolati nelle sezioni significative e nella sezione di chiusura.....	Pag.16
2.4.2.1 Elaborazione dei dati pluviometrici e Valutazione degli afflussi ragguagliati.....	Pag.16
2.4.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi.....	Pag.19
2.4.3 Stima dell'evapotraspirazione.....	Pag.20
2.4.3.1 Stima dell'evapotraspirazione di riferimento.....	Pag.21
2.4.3.2 Stima dell'evapotraspirazione massima.....	Pag.21
2.4.4 Risultati.....	Pag.21
3 Sistema della rete di monitoraggio quali – quantitativo dei corpi idrici e relativa classificazione.....	Pag.25
3.1 La classificazione e lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali significativi presenti nel bacino.....	Pag.25
3.1.1 I corsi d'acqua.....	Pag.25
3.1.1.1 Imera Settentrionale (R19030CA001).....	Pag.25
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.53
4.2.4.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali e stima dei fabbisogni.....	Pag.54
4.2.5 Il bilancio idrico a scala di bacino e l'indice di sostenibilità delle risorse.....	Pag.57
5 Obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere per i corpi idrici significativi ricadenti nel bacino.....	Pag.59
5.1 Corsi d'acqua.....	Pag.59
6 Programma degli interventi.....	Pag.60

1 Premessa

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

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: Imera Settentrionale

Codice: 19030

Superficie: Km² 342,03

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

Il bacino "Imera Settentrionale", con la sua superficie di circa 342 Km², è il 18° per dimensioni fra quelli contenenti corpi idrici significativi, qui costituiti dal fiume omonimo.

Tale fiume si sviluppa, a partire dalle pendici di Monte Mufara, per quasi 30 Km e riceve in sponda sinistra, a circa 14 Km dalla foce, presso Monte Cibeles, il torrente Salito, 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>	R19030CA001	fiume Imera Settentrionale	29,10 Km	Corso completo; I Ordine	342,03 Km ²	Significativo per dimensioni
	R19030CA002	torrente Salito	17 Km	Corso completo; II Ordine	119,5 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	Caltavuturo	82015_01
2	Polizzi Generosa	82058_01
3	Scillato	82081_01
4	Sclafani Bagni	82069_01

2.1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica

Il bacino idrografico del fiume Imera Settentrionale, o fiume Grande, ricade nel versante settentrionale della Sicilia e si estende, per una superficie di circa 342,03 Km² in provincia di Palermo, al suo interno ricadono i comuni di Scillato, Sclafani Bagni, Caltavuturo, Polizzi Generosa.

Il bacino imbrifero confina ad Ovest. con quello del fiume Torto e ad Est con i bacini del fiume Pollina e di alcuni corsi d'acqua minori. Nel bacino ricadono i centri abitati di Polizzi Generosa e Scillato.

Il corpo idrico principale è il fiume Imera, il cui bacino viene considerato significativo ai sensi del D. L.vo 152/06 per criteri dimensionali.

Geologicamente il Bacino appartiene al Dominio delle Madonie, costituite prevalentemente da rocce carbonatiche e da depositi arenaceo-argillosi, che raggiungono le quote più elevate a pizzo Carbonara.

I terreni affioranti nel bacino, di natura carbonatica, sono costituiti da affioramenti arenacei e conglomeratici lungo l'alveo del corso d'acqua. I bordi del bacino sono invece caratterizzati dalla presenza di rocce carbonatiche in particolare calcari, spesso selciferi, calcari marnosi ed argille marnose di facies pelagica. Si riscontrano intercalazioni di dolomie cristalline di facies nefritica e di piattaforma, a luoghi comprendenti il liassico inferiore e/o il Triassico.

2.1.2 Caratterizzazione idrologica

Lungo il corso del fiume Imera è presente una sola stazione idrometrica denominata Imera a Scillato funzionante dal 1996 al 1997 (Tabella 2.1.3)

Tabella 2.1.3 - Stazioni idrometriche ricadenti nel Bacino

Stazione	Periodo di funzionamento (Annali idrologici)	Superficie sottesa (Km ²)	Altitudine media (m s.m.m.)	Zero idrometrico (m.s.m)
Imera Settentrionale a Scillato	1976 - 1982, 1984 - 1997	105	829	236

Di seguito, nelle Tabelle 2.1.4 e 2.1.5, vengono riportati i dati idrometrici registrati nella stazione

Tabella 2.1.4 - Dati storici delle portate mensili della stazione

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	0,675	0,992	0,634	2,646	1,106	0,815	0,514	0,247	0,106	0,166	0,243	0,255	0,353
1981	0,676	2,721	1,497	1,341	0,899	0,353	0,134	0,059	0,039	0,126	0,223	0,361	0,400
1982	0,773	0,372	0,777	2,301	2,228	0,565	0,089	0,051	0,051	0,093	0,192	0,462	2,093
1983	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1984	0,698	1,364	3,160	1,200	0,701	0,341	0,138	0,074	0,063	0,138	0,196	0,425	0,768
1985	0,900	2,595	1,532	2,105	1,669	0,792	0,271	0,294	0,298	0,352	0,392	0,267	0,263
1986	0,445	0,423	0,690	1,909	0,555	0,227	0,166	0,043	0,020	0,239	0,263	0,304	0,510
1987	0,985	1,846	7,201	2,434	0,089	0,016	0,061	0,055	0,020	0,012	0,082	0,231	0,259
1988	1,081	2,901	2,266	5,124	1,398	0,529	0,178	0,051	0,039	0,073	0,102	0,117	0,227
1989	0,123	0,231	0,213	0,212	0,198	0,133	0,024	0,020	0,020	0,032	0,114	0,105	0,172
1990	0,162	0,188	0,143	0,098	0,280	0,302	0,041	0,035	0,039	0,049	0,071	0,109	0,580
1991	0,370	0,514	1,914	0,235	0,340	0,133	0,069	0,020	0,012	0,109	0,314	0,243	0,659
1992	0,526	2,297	0,321	0,255	1,292	0,345	0,117	0,067	0,020	0,045	0,188	0,247	1,082
1993	0,731	1,321	2,066	2,184	0,984	0,506	0,089	0,035	0,012	0,041	0,270	0,579	0,780
1994	0,837	2,572	4,944	1,066	0,624	0,333	0,138	0,063	0,031	0,089	0,110	0,182	0,216
1995	0,310	0,902	0,321	0,427	0,442	0,157	0,045	0,027	0,031	0,097	0,086	0,519	0,659
1996	1,578	2,517	3,898	2,152	0,960	0,768	0,899	0,149	0,082	0,190	2,583	0,583	4,261
1997	0,631	1,694	0,781	0,553	0,571	0,380	0,150	0,102	0,145	0,211	0,467	1,438	1,094

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

ELEMENTI CARATTERISTICI	VALORI RIASSUNTIVI PER IL PERIODO												
	VALORE MEDIO ANNUO	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Q _{med} [m ³ /s]	0,6765	1,4971	1,9033	1,5437	0,8433	0,3939	0,1837	0,0819	0,0604	0,1213	0,3468	0,3782	0,8456
q [l/s]	676,54	1497,1	1903,3	1543,7	843,31	393,87	183,72	81,864	60,418	121,29	346,83	378,17	845,62
Deflusso [mm]	19,2	41,6	52,9	35,9	21,5	11,1	5,2	2,5	1,9	3,3	12,8	14,8	26,9
Affl. met. [mm]	63,506	111,5	98,5	76,761	74,511	39,8	18,9	6,8	13,7	39	84,4	97,4	100,8
Perd. app. [mm]	44,306	69,9	45,6	40,861	53,011	28,7	13,7	4,3	11,8	35,7	71,6	82,6	73,9
Coeff. deflusso	0,3023	0,3731	0,5371	0,4677	0,2885	0,2789	0,2751	0,3676	0,1387	0,0846	0,1517	0,152	0,2669
		Data											
Q _{max} [m ³ /s]	241,04	21/1/1981											
Q _{min} [m ³ /s]	0	vari periodi											

2.1.3 Corpi idrici significativi ricadenti nel bacino

2.1.3.1 Fiume Imera Settentrionale (R19030CA001)

Il fiume Imera Settentrionale si sviluppa per circa 29 Km e riceve, a circa 14 Km dalla foce, presso Monte Cibele, in sponda sinistra il Torrente Salito. Il fiume Imera Settentrionale nasce dalle pendici di Monte. Mufara nel territorio del comune di Polizzi Generosa, e lungo il suo percorso, riceve le acque di piccoli affluenti, tra i quali il Rio Secco che ha origine presso Monte Scalone e confluisce in sinistra presso Contrada Scandale, il Fosso Inferno che ha origine presso il Cozzo Vituto e confluisce in destra presso Scillato, il Vallone Portella che ha origine presso Portella di Mare e confluisce in destra presso Contrada Piano Lungo, il Vallone Mandaletto che ha origine presso Serra Santa Maria e confluisce in destra presso Contrada del Consiglio e il Vallone Garbinogara che ha origine presso Serra Canalona e confluisce in destra presso Contrada Pestavecchio.

Lungo il suo percorso il fiume attraversa il Parco delle Madonne e i SIC M.Quacella, M.dei Cervi, Pizzo Carbonara, M.Ferro, Pizzo Otiero.

Le acque del fiume Imera Settentrionale vengono in parte utilizzate per la produzione di acqua potabile. In prossimità del Comune di Scillato vi è, infatti, la derivazione ad uso potabile Imera gestita dall'AMAP la quale, entrata in funzione nel 1991, permette oggi la derivazione di 2 Mm³/anno.

Si riscontra la presenza di 5 scarichi civili con un apporto complessivo di 0,52 Mm³/anno.

2.1.4 Caratterizzazione climatica

Le condizioni climatiche del bacino dipendono 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 si 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.

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 2.1.6)

Tabella 2.1.6 - Distribuzione delle aree con diversa piovosità del Bacino

Caratteristiche di piovosità	%
Aree con piovosità media inferiore a 450 mm	2,78
Aree con piovosità media compresa tra 450-600 mm	27,6
Aree con piovosità media compresa tra 600-700 mm	42,95
Aree con piovosità media compresa tra 700-800 mm	23,53
Aree con piovosità media compresa tra 800-900 mm	3,12
Aree con piovosità media compresa tra 900-1000 mm	0,003
Aree con piovosità media superiore a 1000 mm	-

Nelle tabelle 2.1.7 e 2.1.8 vengono riportate le caratteristiche e i dati registrati nelle stazioni termo-pluviometriche presenti nel bacino.

Tabella 2.1.7 - Caratteristiche delle stazioni termo-pluviometriche del Bacino

Quota (m)	Tipologia	Stazione	Media delle precipitazioni 1980 –2000 (mm)
778	Pr-Tr	Bivona	745,5
640	Pr	Caltavuturo	624,3
1612	Pr/m	Case Prato	-
804	Pr/m-Tr/m	Polizzi Generosa	-
1225	Pr/m-Tr/m	Quacella	-
386	Pr-Tr	Scillato	500,8

Tabella 2.1.8 - Precipitazione totale annua (1980-2000) delle stazioni pluviometriche del Bacino

Anno	Bivona	Caltavuturo	Scillato
1980	1045	541	729,4
1981	918	521,9	646,9
1982	559	317,8	702,7
1983	595	461	660,6
1984	602,8	298,4	691,1
1985	439,8	420,6	685,2
1986	644,2	854,8	716,0
1987	608	408,7	539,1
1988	588	587,9	554,6
1989	499	329,2	723,8
1990	505,8	364,6	524,6
1991	546,4	447,6	458
1992	566,6	511,6	846
1993	623	566,6	736,5
1994	503,2	374	762,4
1995	707,8	344,6	794,4
1996	375,6	414,4	493,8
1997	780,2	880,8	926,2
1998	578,2	346,2	814,6
1999	542	638,4	795,5
2000	322,8	388,2	560,9

2.2 Uso del territorio

2.2.1 Insediamenti urbani

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

Il bacino comprende da un punto di vista amministrativo 15 comuni, tutti appartenenti alla provincia di Palermo.

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

Tabella 2.2.1 - Porzione di territorio comunale ricadente nel bacino.

PROVINCIA	Comune	Superficie totale (ha)	Superficie ricadente nel bacino (ha)
PALERMO	Alia	4.519	15
	Aliminusa	1.419	17
	Caltavuturo	9.772	7.593
	Campofelice di Roccella	1.487	117
	Castellana Sicula	7.595	62
	Cerda	4.382	2.460
	Collesano	10.813	5.491
	Isnello	4.944	0
	Montemaggiore Belsito	3.161	6
	Petralia Sottana	17.455	10
	Polizzi Generosa	13.364	6.313
	Scillato	3.117	3.010
	Sclafani Bagni	13.322	6.822
	Termini Imerese	7.842	494
	Valledolmo	2.584	1.793
		TOTALE	34.202

La popolazione residente nel bacino, così come mostrato in tabella 2.2.2, è pari a 9.951 abitanti, quella fluttuante è pari a 732 abitanti. I valori di popolazione sono stati desunti dallo studio condotto nell'ambito dell'attività di aggiornamento e revisione del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti tenendo in considerazione l'ubicazione dei centri

abitati, di conseguenza i comuni i cui territori urbani ricadono totalmente o in parte nel bacino sono: Caltavuturo, Polizzi Generosa, Scillato e Sclafani Bagni.

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	Caltavuturo	100	4.570	161	4.570	161
	Polizzi Generosa	100	4.169	418	4.169	418
	Scillato	100	706	95	706	95
	Sclafani Bagni	100	506	58	506	58
				TOTALE	9.951	732

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

ATTIVITÀ TERZIARIE
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 (76%) rispetto alle attività industriali. Tra gli addetti alle attività industriali circa il 50% svolge la sua attività all'interno di insediamenti idroesigenti, mentre soltanto il 4,7% svolge l'attività all'interno di insediamenti che effettuano scarichi di sostanze pericolose. Dal momento che le attività industriali risultano principalmente concentrate nei centri urbani (nessuna ASI, infatti, ricade all'interno del bacino), i reflui inquinanti prodotti da tali attività vengono dunque direttamente scaricati dalle fognature cittadine.

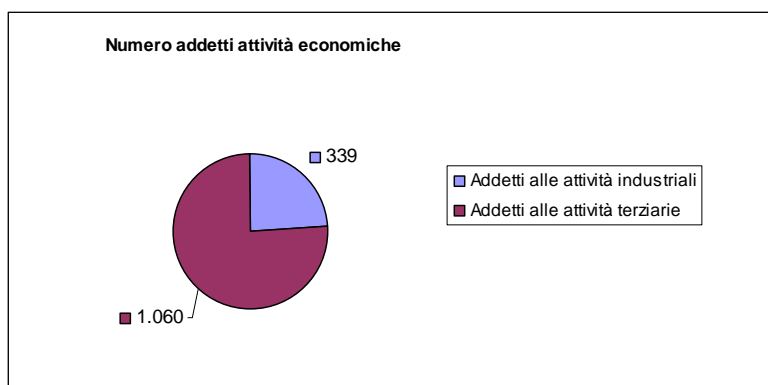


Figura 2.2.1 - Incidenze degli addetti alle attività economiche

2.2.3 Attività agricole e zootecniche

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

Per il calcolo del carico teorico prodotto dalla zootecnia sono stati usati i dati estratti dalla Tavola 2.14 (Aziende con allevamenti e aziende con bovini, bufalini, suini e relativo numero di capi per comune e zona altimetrica) e dalla Tavola 2.15 (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	5.954	5.835	326,26
Suini	174	28	1,96
Ovini	13.862	1.137	67,92
Avicoli	1.636	5	0,79
Altri	149	114	9,27

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 seminativi (quasi 14.000 ettari) e da oliveti (quasi 8.300 ettari). Consistente la presenza di pascoli (circa 2.500 ettari).

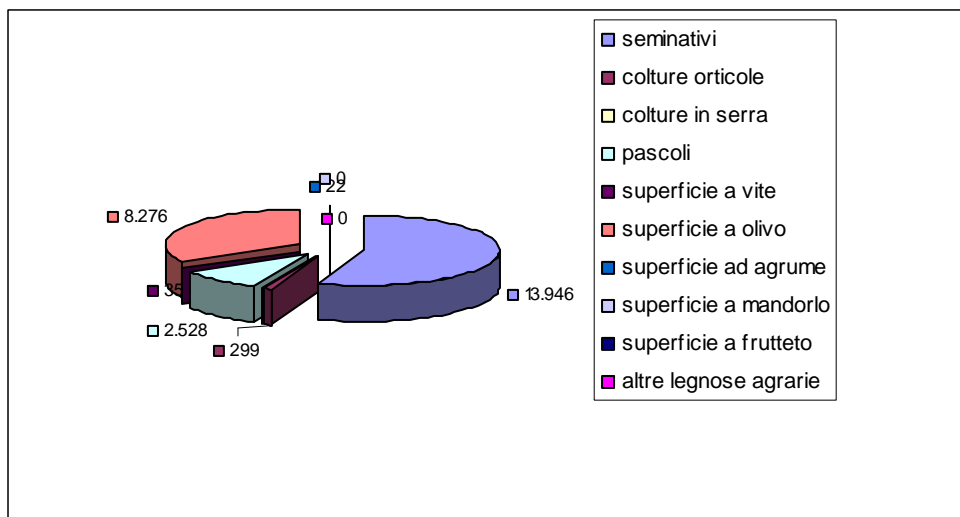


Figura 2.2.2 - Superfici agricole presenti nel bacino espresse in ettari.

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	13.946	1.395	1.255
colture orticole	299	45	30
colture in serra	0	0	0
pascoli	2.528	253	379
superficie a vite	35	3	2
superficie a olivo	8.276	828	414
superficie ad agrume	22	4	2
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 e di fosforo è dovuto principalmente alle superfici a seminativi, essendo le più consistenti nel bacino. Noto è inoltre l'apporto di questi due nutrienti dovuto alle superfici a olivo e a pascoli.

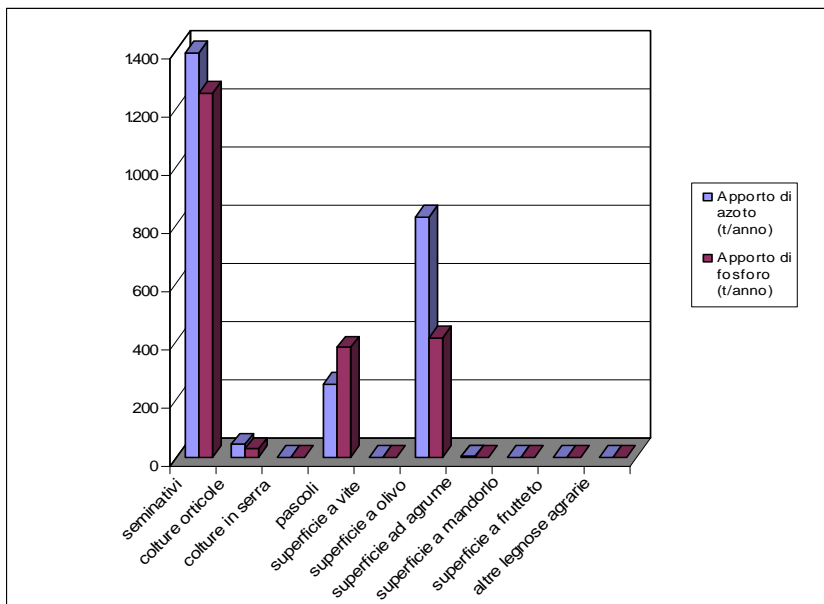


Figura 2.2.3 - Apporto di azoto e fosforo nel bacino.

Di minore consistenza rispetto alla superficie agricola, risulta la copertura boscata (3.106 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 2.006 ettari e in minor misura da boschi cedui (20%) per un valore di 621 ettari. La restante superficie è coperta da macchia mediterranea (15%) per un valore di 453 ettari ed in minor parte da coltura legnosa specializzata (1%) per un valore di 25 ettari.

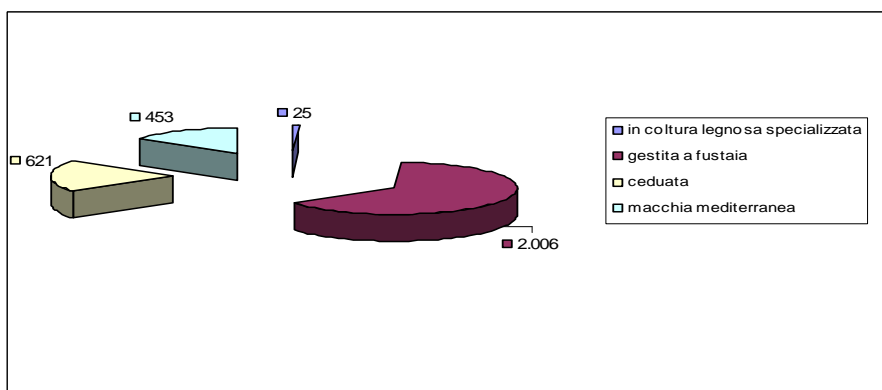


Figura 2.2.4 - Superfici boschive presenti nel bacino espresse in ettari.

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 Sosio Verdura

Specie animali protette	Riferimenti normativi	Riferimenti bibliografici
<i>Coracias garrulus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/97	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>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 naumanni</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/98	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Falco peregrinus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/99	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Milvus migrans</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/100	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Milvus milvus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/101	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Pyrhcorax pyrrhcorax</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/102	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>		Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

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

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 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 Sosio Verdura

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>Dianthus rupicola</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Leontodon siculus</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

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

Tabella 2.3.4 - Tipizzazione delle esistenti aree naturali protette

Tipologia	Numero	Superficie (ha)	Denominazione
Parchi	1	9461,4	MADONIE
Riserve	1	1561,3	BOSCO DELLA FAVARA E BOSCO GRANZA
SIC	6	1043,0	BOSCHI DI GRANZA
		345,8	ROCCA DI SCIARA
		250,6	COMPLESSO PIZZO DIPILO E QUERCETI SU CALCARE
		3290,6	M.QUACELLA, M.DEI CERVI, PIZZO CARBONARA, M.FERRO, PIZZO OTIERO
		134,9	COMPLESSO CALANCHIVO DI CASTELLANA SICULA
		585,5	M. S.SALVATORE, M.CATARINECI, V.NE MANDARINI, AMBIENTI UMIDI...
ZPS	1	9586,8	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 infila nel terreno e che consente, quindi, di ricaricare la falda.

$$P - E - D = F$$

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 sei stazioni pluviometriche, di cui Collesano, Scillato e Caltavuturo, ricadenti all'interno del bacino; Petralia Sottana; valledolmo, Bivio Cerda e Resuttano, appartenenti a bacini limitrofi.

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

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

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

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

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

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

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

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

In particolare è stata utilizzata la seguente espressione:

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

dove:

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

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

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

$A_{i,j}^n$ = afflusso nell'anno i , mese j , della stazione n ;

$S^1, S^2 \dots S^n$ = superfici di ciascun topoieta;

S_{tot} = superficie totale del bacino sotteso.

In alternativa a questa metodologia, è possibile stimare il campo della precipitazioni attraverso un'analisi regionale in cui la precipitazione a una certa scala temporale (annua, mensile, etc.) viene correlata ad alcuni parametri fisici e morfologici che entrano in gioco nel determinare la sua variabilità. Tra le variabili che entrano in gioco nel caso della precipitazione, la quota, il versante, la distanza dal mare sono tra le più significative. E tra queste, l'effetto della elevazione sul livello del mare è spesso il più importante.

Il metodo di ricostruzione del campo delle precipitazioni presuppone la disponibilità di un modello digitale del suolo (DEM) e consiste nello stimare la relazione quota – precipitazione utilizzando i dati delle stazioni pluviometriche disponibili sull'area considerata. I residui della regressione sono quindi interpolati sulla intera area considerata attraverso il kriging.

Questa metodologia può essere utile per la stima del solido di pioggia in bacini caratterizzati dalla presenza di corpi montuosi di considerevole altezza e nei quali si concentra una buona parte della precipitazione che si abbatte sul bacino. L'assenza, in molti casi, di stazioni pluviometriche a quelle quote non permette di tenere nella giusta considerazione il ruolo fondamentale di queste porzioni di bacino nei diversi processi idrologici (infiltrazione, deflusso etc.).

In questa applicazione è stato considerato il versante settentrionale della Sicilia, comprendente i bacini tra Capo Peloro e il San Bartolomeo (escluso). In quest'area ricadono 49 stazioni pluviometriche che hanno funzionato con sufficiente regolarità e i loro dati sono stati utilizzati per calibrare la relazione quota – precipitazione.

La grandezza studiata è la precipitazione media annua per il periodo 1981 – 2000. Il passaggio dall'afflusso medio annuo al valore mensile avviene utilizzando i valori di afflusso mensile ragguagliato calcolato col metodo dei topoieta: per ciascun mese il valore calcolato col metodo dei topoieta viene "risalato" moltiplicandolo per il rapporto tra il valore medio annuo ottenuto con la metodologia di cui sopra e il valore medio annuo ottenuto col metodo dei topoieta.

Nel caso del bacino dell'Imera Settentrionale l'afflusso medio annuo nel periodo 1981 – 2000 calcolato col metodo regressione quota – precipitazione e kriging dei residui risulta di 693 mm a fronte di un afflusso di 645 mm col metodo dei topoieta.

Nella tabella 2.4.1 sono riportati gli afflussi ragguagliati per il periodo 1981÷2000 al bacino alla foce

Tabella 2.4.1 - Afflussi ragguagliati al bacino alla foce espressi in mm.

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1980	78,6	48,6	165,9	52,3	56,8	8,1	0,0	22,9	22,8	95,8	43,2	105,1	700,1
1981	194,2	118,4	27,3	21,1	20,8	4,2	3,0	11,9	15,2	48,7	89,7	97,0	651,5
1982	52,3	104,9	166,1	107,5	21,6	5,9	0,4	10,9	40,8	76,1	119,7	114,8	820,7
1983	31,7	61,3	86,1	8,9	28,7	5,0	4,5	9,5	50,4	49,2	118,8	234,1	688,2
1984	45,8	101,3	65,3	56,3	16,5	0,9	0,2	5,7	35,2	33,2	108,2	120,8	589,4
1985	173,9	62,9	118,6	137,5	21,0	1,2	1,8	1,8	29,4	64,7	51,9	9,1	673,8
1986	104,7	103,4	108,3	22,6	19,7	6,4	6,6	1,5	43,5	116,6	66,8	79,1	679,1
1987	90,5	144,0	92,1	12,3	65,4	9,3	0,7	0,9	21,8	41,3	158,0	53,3	689,8
1988	119,8	79,9	136,2	61,0	13,0	9,0	0,0	8,8	87,0	15,9	77,9	104,7	713,4
1989	15,3	39,3	25,4	78,3	24,1	14,9	16,6	7,8	26,8	69,1	47,7	65,4	430,8
1990	46,2	18,4	25,9	87,2	63,0	2,9	0,6	27,4	13,8	50,8	66,0	136,1	538,3
1991	80,0	131,8	81,2	72,8	47,4	16,5	0,6	5,4	75,5	97,0	48,3	106,6	763,1
1992	124,9	10,4	27,1	94,2	63,3	15,3	4,6	18,8	26,1	62,2	66,8	106,2	619,8
1993	47,3	99,6	90,0	23,2	60,5	0,4	0,0	0,3	35,0	132,4	112,2	86,6	687,6
1994	105,0	202,1	2,2	88,5	6,9	28,4	13,7	6,5	29,8	24,1	70,4	80,2	657,6
1995	112,3	31,8	80,6	54,5	11,0	3,2	4,7	46,2	123,5	5,1	171,1	86,8	730,8
1996	129,3	163,1	143,4	49,5	54,9	57,9	5,9	19,8	56,3	179,3	46,0	243,3	1148,7
1997	72,3	34,7	41,7	69,5	26,2	3,4	0,4	92,7	132,1	133,4	153,9	129,1	889,5
1998	77,3	66,0	67,8	33,0	35,3	4,9	0,1	22,2	65,6	103,8	100,4	87,0	663,3
1999	119,7	51,9	72,3	22,5	3,8	3,1	11,7	1,9	30,2	18,2	129,3	79,0	543,6
2000	77,4	93,3	22,6	90,6	39,2	16,6	1,3	19,8	50,9	86,1	81,7	97,4	676,9
MEDIA	90,4	84,1	78,4	59,2	33,3	10,4	3,7	16,3	48,2	71,6	91,8	105,8	693,1
DV. ST.	44,9	49,6	48,6	34,6	20,4	12,9	4,8	20,8	32,7	44,8	39,2	52,1	142,3

2.4.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi

Sul bacino è presente la stazione idrometrica di Imera Settentrionale a Scillato, funzionante dal 1976 fino al 1997 con un solo anno di osservazioni mancanti, nel 1983. E' posta a 236 m s.m.m., sottende un bacino di circa 105 Km² e ha un'altitudine media di 829 m s.m.m.

Per effettuare il prolungamento della serie fino all'anno 2000 sono stati utilizzati i coefficienti medi di deflusso mensile stimati utilizzando la serie storica disponibile.

Nelle tabelle 2.4.2 e 2.4.3 sono riportate le serie mensili dei deflussi superficiali del bacino a Scillato e alla foce

Tabella 2.4.2 - Deflussi del bacino a Scillato espressi in mm.

Anno	Genn.	Febbr.	Marzo	Apr.	Maggio	Giu.	Lu.	Ago.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	Tot
1980	25,3	14,6	67,5	27,3	20,8	12,7	6,3	2,7	4,1	6,2	6,3	9,0	202,8
1981	69,4	34,5	34,2	22,2	9,0	3,3	1,5	1,0	3,1	5,7	8,9	10,2	203,0
1982	9,5	17,9	58,7	55,0	14,4	2,2	1,3	1,3	2,3	4,9	11,4	53,4	232,3
1983	12,4	28,7	40,2	3,0	8,1	1,3	1,0	1,1	4,3	7,9	18,2	59,9	186,2
1984	34,8	72,8	30,6	17,3	8,7	3,4	1,9	1,6	3,4	5,0	10,5	19,6	209,6
1985	66,2	35,3	53,7	41,2	20,2	6,7	7,5	7,6	8,7	10,0	6,6	6,7	270,4
1986	10,8	15,9	48,7	13,7	5,8	4,1	1,1	0,5	5,9	6,7	7,5	13,0	133,7
1987	47,1	165,9	62,1	2,2	0,4	1,5	1,4	0,5	0,3	2,1	5,7	6,6	295,8
1988	74,0	52,2	130,7	34,5	13,5	4,4	1,3	1,0	1,8	2,6	2,9	5,8	324,7
1989	5,9	4,9	5,4	4,9	3,4	0,6	0,5	0,5	0,8	2,9	2,6	4,4	36,8
1990	4,8	3,3	2,5	6,9	7,7	1,0	0,9	1,0	1,2	1,8	2,7	14,8	48,6
1991	13,1	44,1	6,0	8,4	3,4	1,7	0,5	0,3	2,7	8,0	6,0	16,8	111,0
1992	58,6	7,4	6,5	31,9	8,8	2,9	1,7	0,5	1,1	4,8	6,1	27,6	157,9
1993	33,7	47,6	55,7	24,3	12,9	2,2	0,9	0,3	1,0	6,9	14,3	19,9	219,7
1994	65,6	113,9	27,2	15,4	8,5	3,4	1,6	0,8	2,2	2,8	4,5	5,5	251,4
1995	23,0	7,4	10,9	10,9	4,0	1,1	0,7	0,8	2,4	2,2	12,8	16,8	93,0
1996	64,2	89,8	54,9	23,7	19,6	22,2	3,8	2,1	4,7	65,9	14,4	108,7	474,0
1997	43,2	18,0	14,1	14,1	9,7	3,7	2,6	3,7	5,2	11,9	35,5	27,9	189,6
1998	32,4	27,6	28,4	13,8	14,8	2,1	0,0	9,3	27,5	43,5	42,1	36,4	277,8
1999	50,1	21,7	30,3	9,4	1,6	1,3	4,9	0,8	12,7	7,6	54,1	33,1	227,7
2000	32,4	39,1	9,5	37,9	16,4	7,0	0,6	8,3	21,3	36,0	34,2	40,8	283,5
MEDIA	37,0	41,1	37,0	19,9	10,1	4,2	2,0	2,2	5,6	11,7	14,6	25,6	210,9
DV. ST.	23,0	40,4	30,2	14,0	6,1	4,9	2,0	2,7	7,0	16,4	14,4	24,7	98,9

Tabella 2.4.3 - Deflussi del bacino alla foce espressi in mm.

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1980	19,3	11,1	51,4	20,8	15,8	9,7	0,0	2,1	3,1	4,7	4,8	6,8	149,5
1981	52,8	26,3	26,0	16,9	6,8	2,5	1,1	0,8	2,4	4,3	6,8	7,8	154,5
1982	7,2	13,6	44,7	41,9	11,0	1,7	1,0	1,0	1,8	3,7	8,7	40,6	176,8
1983	9,4	21,8	30,6	2,2	6,2	1,0	0,8	0,9	3,3	6,0	13,9	45,6	141,7
1984	26,5	55,4	23,3	13,2	6,6	2,6	1,4	1,2	2,6	3,8	8,0	14,9	159,5
1985	50,4	26,9	40,9	31,4	15,4	5,1	5,7	5,8	6,6	7,6	5,0	5,1	205,8
1986	8,2	12,1	37,1	10,4	4,4	3,1	0,8	0,4	4,5	5,1	5,7	9,9	101,7
1987	35,8	126,2	47,3	1,7	0,3	1,1	1,1	0,4	0,2	1,6	4,3	5,0	225,1
1988	56,3	39,7	99,5	26,3	10,3	3,3	1,0	0,8	1,4	2,0	2,2	4,4	247,1
1989	4,5	3,7	4,1	3,7	2,6	0,5	0,4	0,4	0,6	2,2	2,0	3,3	28,0
1990	3,7	2,5	1,9	5,3	5,9	0,8	0,7	0,8	0,9	1,4	2,1	11,3	37,0
1991	10,0	33,6	4,6	6,4	2,6	1,3	0,4	0,2	2,1	6,1	4,6	12,8	84,5
1992	44,6	5,6	4,9	24,3	6,7	2,2	1,3	0,4	0,8	3,7	4,6	21,0	120,2
1993	25,6	36,2	42,4	18,5	9,8	1,7	0,0	0,2	0,8	5,3	10,9	15,1	166,5
1994	49,9	86,7	20,7	11,7	6,5	2,6	1,2	0,6	1,7	2,1	3,4	4,2	191,3
1995	17,5	5,6	8,3	8,3	3,0	0,8	0,5	0,6	1,8	1,7	9,7	12,8	70,8
1996	48,9	68,3	41,8	18,0	14,9	16,9	2,9	1,6	3,6	50,1	11,0	82,7	360,7
1997	32,9	13,7	10,7	10,7	7,4	2,8	2,0	2,8	4,0	9,1	27,0	21,2	144,3
1998	28,2	24,1	24,7	12,0	12,9	1,8	0,0	8,1	23,9	37,9	36,6	31,7	242,0
1999	43,7	18,9	26,4	8,2	1,4	1,1	4,3	0,7	11,0	6,7	47,2	28,8	198,3
2000	28,2	34,0	8,2	33,0	14,3	6,1	0,5	7,2	18,6	31,4	29,8	35,5	246,9
MEDIA	28,7	31,7	28,5	15,5	7,8	3,3	1,3	1,8	4,5	9,3	11,8	20,0	164,4
DV. ST.	17,7	30,6	22,9	10,9	4,8	3,8	1,4	2,3	6,1	13,3	12,5	19,2	78,3

2.4.3 Stima dell'evapotraspirazione

L'evapotraspirazione reale (ET), è la quantità di acqua evaporata dal suolo e dalle piante quando il suolo si trova al suo tasso di umidità naturale, e viene stimata per questo bacino attraverso la relazione:

$$ET_m = k_c ET_0$$

In cui ET_0 rappresenta la evapotraspirazione di riferimento, cioè l'evapotraspirazione, in mm, di un prato in condizioni standard di temperatura e radiazione solare. Dipendendo solamente da fattori collegati ad elementi climatici quali umidità dell'aria, temperatura e velocità del vento, la ET_0 è anche indicata come "domanda evapotraspirativa dell'atmosfera". Il passaggio da questo valore, funzione solamente delle caratteristiche climatiche di un sito, all'evapotraspirazione delle piante in condizioni standard, cioè quando non sono poste limitazioni all'accrescimento a causa di stress idrici o salini etc., avviene attraverso il coefficiente colturale K_c , variabile da pianta in pianta e, per una

stessa pianta, dalla suo stadio di sviluppo, raggiungendo in genere il valore massimo durante il periodo di massimo sviluppo e decrescendo durante la fase di maturazione.

L'uso di questo tipo di metodo per il calcolo della evapotraspirazione si presta ad impostare il bilancio idrologico su scala mensile e quindi a catturare, meglio di quanto permetta di fare la formula di Turc utilizzata per altri bacini in questo studio con risultati peraltro soddisfacenti, il diverso comportamento dei bacini nel periodo autunnale e invernale, in cui si verifica l'infiltrazione, e in quello estivo, in cui a causa del deficit idrico non si può verificare infiltrazione.

2.4.3.1 Stima dell'evapotraspirazione di riferimento

Per il calcolo dell'evapotraspirazione di riferimento si utilizza la formula di Heargraves:

$$ET_0 = 0,0023 R_a (T + 17,8)\Delta T^{0,5}$$

In cui ET_0 (mm giorno^{-1}) è l'evapotraspirazione di riferimento, R_a (mm giorno^{-1}) è la radiazione extraterrestre, T ($^{\circ}\text{C}$) è la temperatura media dell'aria del periodo considerato (per esempio il mese), ΔT ($^{\circ}\text{C}$) è la differenza delle temperature massime e di quelle minime. I valori di R_a tabellati in funzione della latitudine dell'area considerata e del periodo dell'anno; i valori medi, minimi e massimi delle temperature mensili sono stati ottenuti integrando, sulla superficie del bacino, la carta delle isoterme, medie, minime e massime relativa al periodo 1981 – 2000.

Tali carte sono state ricavate tarando col metodo dei minimi quadrati, la relazione temperatura (media, minima, massima) – quota attraverso i dati delle stazioni termometriche disponibili sul territorio siciliano e modellando il residuo della regressione con un metodo IDW.

2.4.3.2 Stima dell'evapotraspirazione massima

Il passaggio dall'evapotraspirazione di riferimento a quella massima avviene attraverso i coefficienti colturali, variabili col tipo di coltura e con lo stadio di sviluppo. Sulla base della utilizzazione del suolo ricavata per lo svolgimento delle elaborazioni riportate in altre sezioni dello studio e dei coefficienti colturali riportati in letteratura si sono ottenuti i seguenti coefficienti colturali “medi” (Tab.2.4.4).

Tabella 2.4.4 - Coefficienti colturali medi.

Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lu.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
0,75	0,75	0,74	0,97	0,53	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,75

2.4.4 Risultati

Le tabelle 2.4.5 e 2.4.6 riportano i risultati dell'equazione $\text{Infiltrazione} = \text{Precipitazione} - \text{Evapotraspirazione} - \text{Deflusso}$. Il confronto tra la precipitazione, i deflussi e l'evapotraspirazione è stato effettuato mese per mese ponendo pari a zero i valori di infiltrazione negativi. Il bilancio è stato effettuato nelle due sezioni di Scillato e alla foce.

La scelta della sezione di Scillato è legata al fatto che gli acquiferi più importanti che ricadono nel bacino si trovano a monte della sezione di Scillato.

Nelle tabelle 2.4.7 e 2.4.8 sono indicati i parametri riassuntivi utili a descrivere, anche se indicativamente, il bilancio idrologico del bacino dell'Imera Settentrionale a scala mensile nelle sezioni di Scillato e alla foce. E' facile verificare che il valore medio dell'infiltrazione mensile riportato in tabella 2.4.5 non coincide con la somma algebrica dei termini in tabella 2.4.7 com'è da attendersi a causa della presenza esclusivamente di valori non negativi di infiltrazione.

Tabella 2.4.5 - Infiltrazione nel bacino dell'Imera Settentrionale a monte della sezione di Scillato in mm.

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1981	2,0	0,0	121,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	83,2	27,3	95,7	329,2
1982	202,5	95,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2	81,0	41,7	445,6
1983	25,2	67,1	112,0	36,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	54,7	110,3	56,3	464,1
1984	0,0	0,0	24,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	25,1	117,2	242,9	424,3
1985	0,0	57,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	108,4	117,5	284,1
1986	175,3	28,1	44,5	61,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,4	37,8	0,0	388,6
1987	54,9	0,0	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	110,2	58,3	66,1	318,5
1988	9,7	90,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4	172,0	34,6	323,3
1989	113,4	59,1	108,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,6	0,0	74,1	98,6	513,1
1990	0,0	11,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,1	37,2	40,2	139,8
1991	15,9	0,0	0,0	1,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9	56,0	124,3	220,2
1992	13,2	121,6	42,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,7	83,7	35,3	78,8	422,6
1993	92,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,1	49,2	85,4	265,0
1994	0,0	0,0	30,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	127,8	114,5	75,7	348,6
1995	77,5	205,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,2	55,5	392,5
1996	46,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	101,3	0,0	176,6	0,0	324,4
1997	88,5	148,8	110,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	19,3	176,6	2,8	245,4	795,0
1998	28,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,2	88,2	87,9	127,8	96,5	468,6
1999	17,3	25,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,8	87,6	50,2	48,4	250,7
2000	86,4	0,0	25,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	105,1	30,5	247,4
MEDIA	52,5	45,5	31,9	5,0	0,0	0,2	0,0	2,0	18,2	51,6	79,8	81,7	368,3
DEV. ST.	59,3	59,7	44,1	15,6	0,1	0,8	0,0	8,8	31,1	49,5	47,5	65,2	138,4

Tabella 2.4.6 - Infiltrazione nel bacino dell'Imera Settentrionale alla foce in mm.

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1981	109,4	52,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,7	59,9	264,4
1982	11,8	50,1	55,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	69,1	43,7	229,7
1983	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	61,8	157,3	219,1
1984	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	57,5	74,9	136,5
1985	90,3	0,0	11,4	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	122,3
1986	61,9	48,4	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,3	17,1	37,3	201,9
1987	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	110,8	17,2	148,8
1988	28,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,1	68,0	127,5
1989	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	29,5	30,2
1990	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,1	92,4	118,8
1991	34,2	53,9	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6	0,0	60,9	165,5
1992	46,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,4	54,2	120,1
1993	0,0	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,7	57,3	39,6	168,0
1994	20,1	72,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	43,9	158,8
1995	58,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	115,1	40,7	218,3
1996	45,7	51,7	32,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,7	0,0	128,7	310,9
1997	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	49,0	83,5	76,4	232,4
1998	13,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	22,9	55,7
1999	40,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,4	17,8	96,0
2000	13,4	14,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	29,0	63,7
MEDIA	30,4	18,4	5,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	10,0	38,8	54,7	159,4
DEV. ST.	31,0	25,4	13,9	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	19,4	35,4	38,1	72,6

Tabella 2.4.7 - Bilancio idrologico medio mensile del bacino del fiume Imera Settentrionale alla sezione di Scillato

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
Precipitazione [mm]	110,6	102,9	95,9	72,4	40,7	12,7	4,5	20,0	58,9	87,6	112,3	129,4	848,0
Deflusso [mm]	37,0	41,1	37,0	19,9	10,1	4,2	2,0	2,2	5,6	11,7	14,6	25,6	210,9
ET₀ (mm)	32,8	40,8	67,1	93,5	134,2	163,4	177,8	161,4	111,2	74,9	42,1	30,0	1129,3
ET_m (mm)	24,6	30,6	49,4	91,0	71,0	66,2	72,0	65,4	45,1	30,3	17,1	22,5	585,2
Infiltrazione [mm]	52,5	45,5	31,9	5,0	0,0	0,2	0,0	2,0	18,2	51,6	79,8	81,7	368,3

Tabella 2.4.8 - Bilancio idrologico medio mensile del bacino del fiume Imera Settentrionale alla foce

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
Precipitazione [mm]	90,4	84,1	78,4	59,2	33,3	10,4	3,7	16,3	48,2	71,6	91,8	105,8	693,1
Deflusso [mm]	28,7	31,7	28,5	15,5	7,8	3,3	1,3	1,8	4,5	9,3	11,8	20,0	164,4
ET₀ (mm)	34,6	42,8	69,2	94,9	133,7	160,0	173,9	158,0	110,8	76,0	43,8	31,7	1129,4
ET_m (mm)	26,0	32,1	50,9	92,4	70,7	64,8	70,5	64,0	44,9	30,8	17,8	23,8	588,6
Infiltrazione [mm]	30,4	18,4	5,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	10,0	38,8	54,7	159,4

Dall'applicazione dell'equazione del bilancio, così come descritta in premessa, si può quindi stimare l'entità delle acque che si sono infiltrate nel terreno e che hanno generato ricarica delle falde e deflusso di base. Dalle tabelle si evince che la ricarica media annua sull'intero bacino si attesta sui 159,4 mm. In presenza di valori alti di evapotraspirazione nel periodo estivo giugno – settembre, l'infiltrazione è nulla e il deflusso in questi mesi è collegato all'esaurimento delle falde subalvee più superficiali e in parte anche al deflusso di base; tali valori di deflusso devono quindi essere sottratti al valore di infiltrazione sopra determinato che pertanto si attesta sui 148 mm, corrispondenti a 50,6 Mm³. Di questi, circa $368 \cdot 105 / 1000$ (vedasi tabella 2.4.24) = 38,6 Mm³/anno si infiltrano in media nella parte più montana del bacino, a monte della sezione di Scillato.

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 Imera Settentrionale (R19030CA001)

Il bacino idrografico del fiume Imera Settentrionale ricade nel versante settentrionale della Sicilia, in provincia di Palermo, ha una estensione di circa 345 km² ed un'altitudine massima di 1.869 m s.l.m.

Il bacino imbrifero confina ad Ovest con quello del fiume Torto e ad Est con i bacini del fiume Pollina e di alcuni corsi d'acqua minori. Trae origine dalle pendici del M. Mufara nel territorio del comune di Polizzi Generosa e si sviluppa per circa 30 km. Il suo affluente più importante è il torrente Salito le cui acque riceve in sponda sinistra a circa 14 km dalla foce, presso M.Cibele.

Le stazioni di monitoraggio sono situate una a monte (stazione n.8) in località S. Giovannello, comune di Caltavuturo, ed una a valle (stazione n.7) in località C/da Garbinogara, comune di Termini Imprese. La figura 3.1.1. indica l'ubicazione delle stazioni all'interno del bacino idrografico.

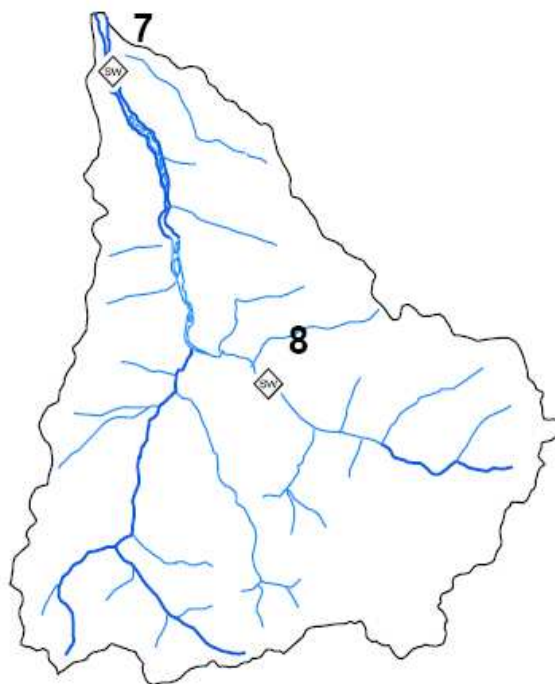


Figura 3.1.1 – Posizionamento delle stazioni all'interno del bacino

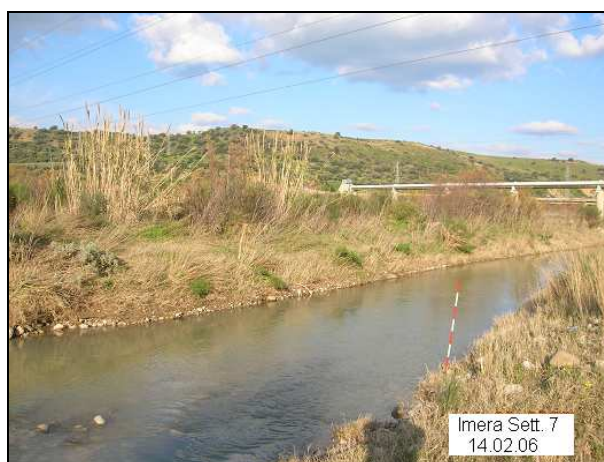


Figura 3.1.2 – Stazione di monitoraggio Imera Sett. 7

Le coordinate geografiche (UTM ED50) delle stazioni in esame sono rispettivamente 397395 E 4202404N per la stazione n.7 e 403853E 4190099N per la stazione n. 8.



Figura 3.1.3 - Stazione di monitoraggio Imera Sett. 8

Per quanto riguarda il LIM il SECA ed il SACA dai dati risulta uno stato di qualità sufficiente, mentre per l'indice IBE si rileva un peggioramento nella qualità da monte verso valle passando dal livello 1 classe di qualità elevato a livello 2 classe di qualità buono.

Tabella 3. 1.1 – Classificazione dello stato ecologico ed ambientale

Bacino Imera Settentrionale	Luglio 2005-Giugno2006						STATO CHIMICO MEDIA
STAZIONE	IBE		L.I.M.		SECA	SACA	
	MEDIA	C.Q.	VALORE	C.Q.	C.Q.	C.Q.	
7	8/9	BUONO	170	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	10/11
8	10	ELEVATO	230	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	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.

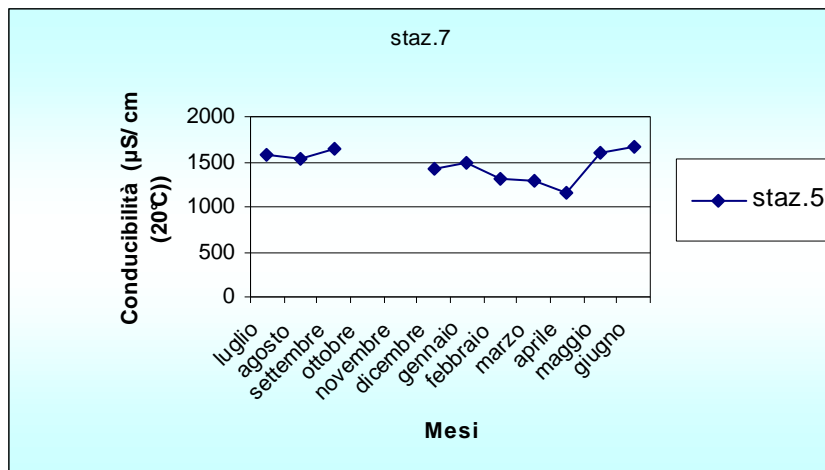


Figura 3.1.4 (a) – Andamento medio mensile della conducibilità elettrica nella stazione Imera Sett. 7

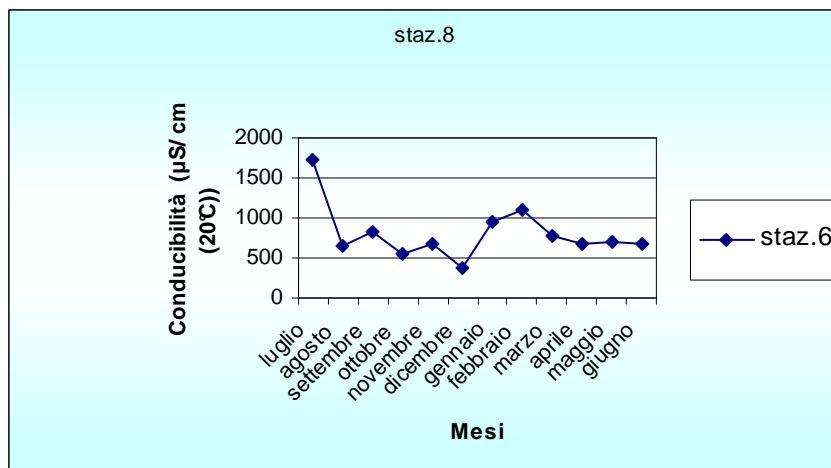


Figura 3.1.4 (b) – Andamento medio mensile della conducibilità elettrica nella stazione Imera Sett. 8

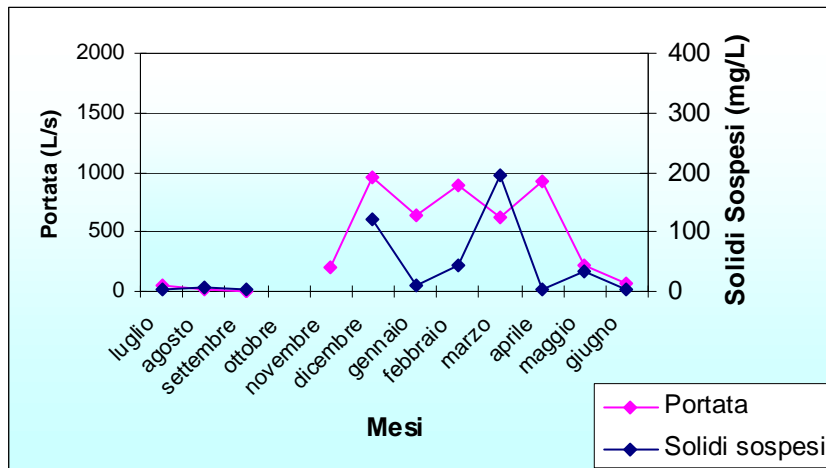


Figura 3.1.5 (a) – Andamento medio mensile della portata e della concentrazione dei solidi sospesi nella stazione Imera Sett. 7

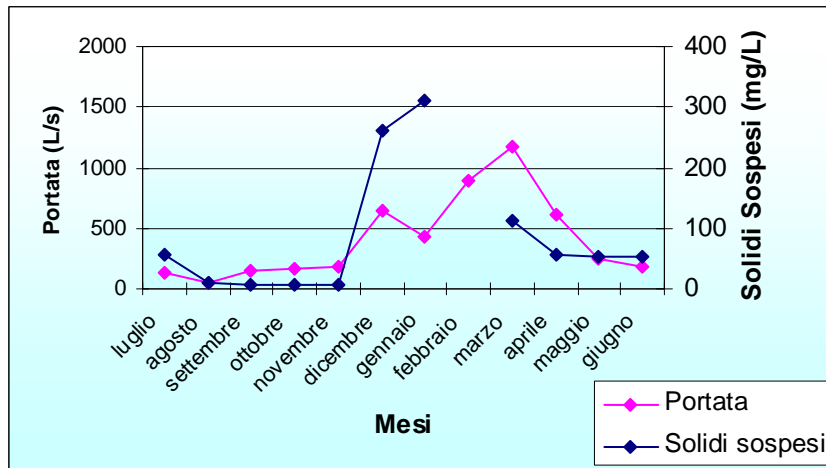


Figura 3.1.5 (b) – Andamento medio mensile della portata edella concentrazione dei solidi sospesi nella stazione Imera Sett. 8

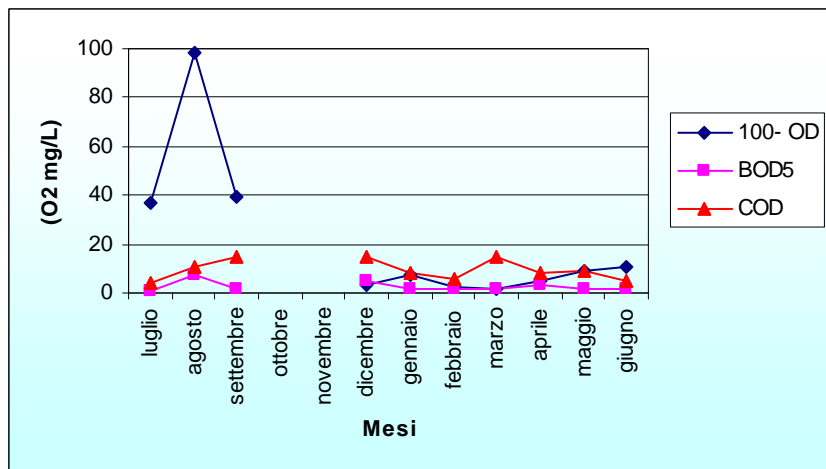


Figura 3.1.6 (a) – Andamento medio mensile della concentrazione di ossigeno disciolti, BOD,COD nella stazione Imera Sett. 7

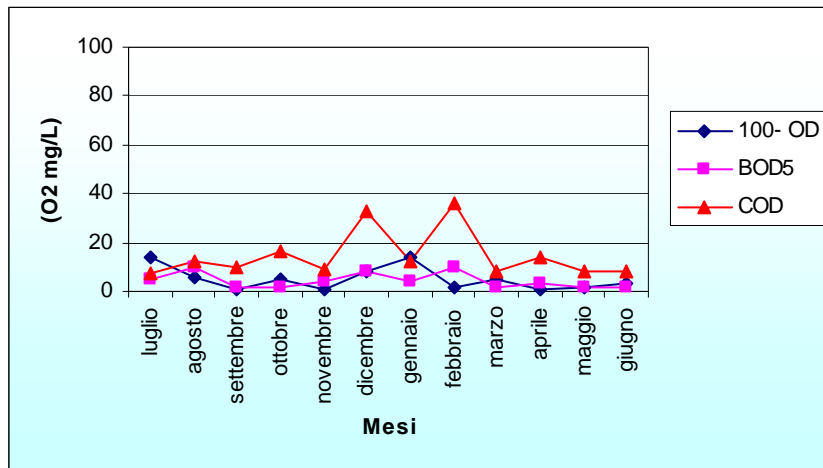


Figura 3.1.6 (b) – Andamento medio mensile della concentrazione di ossigeno disciolti, BOD,COD nella stazione Imera Sett. 8

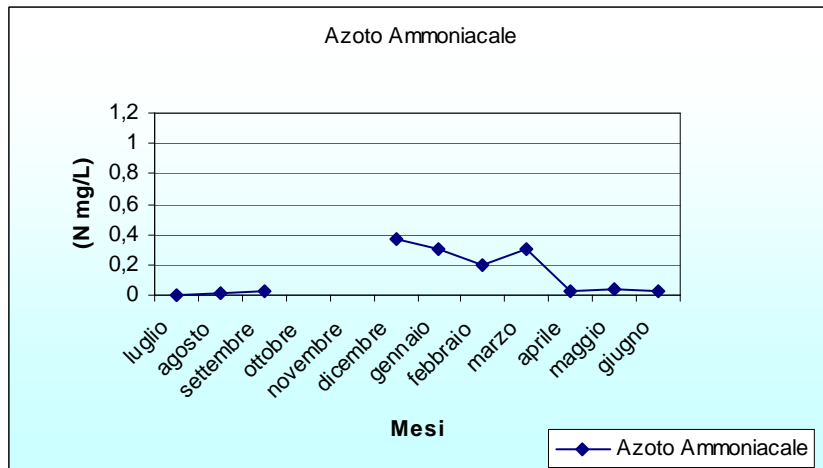


Figura 3.1.7 (a) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto ammoniacale nella stazione Imera Sett. 7

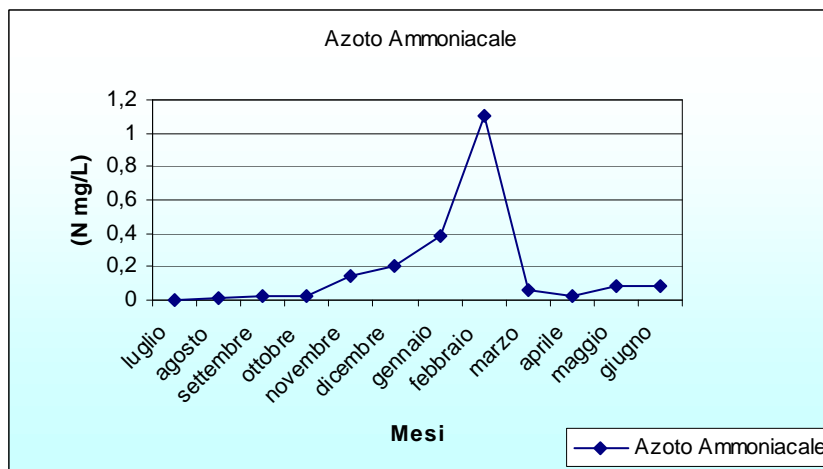


Figura 3.1.7 (b) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto ammoniacale nella stazione Imera Sett. 8

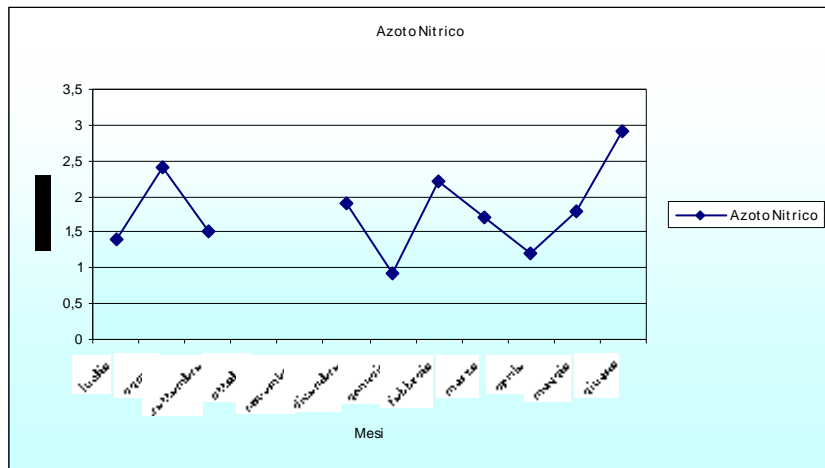


Figura 3.1.8 (a) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto nitrico nella stazione Imera Sett. 7

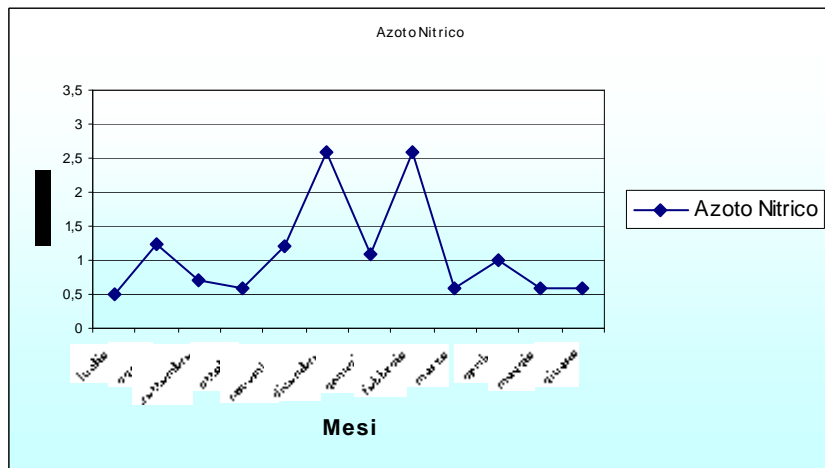


Figura 3.1.8 (b) – Andamento medio mensile della concentrazione di azoto nitrico nella stazione Imera Sett. 8

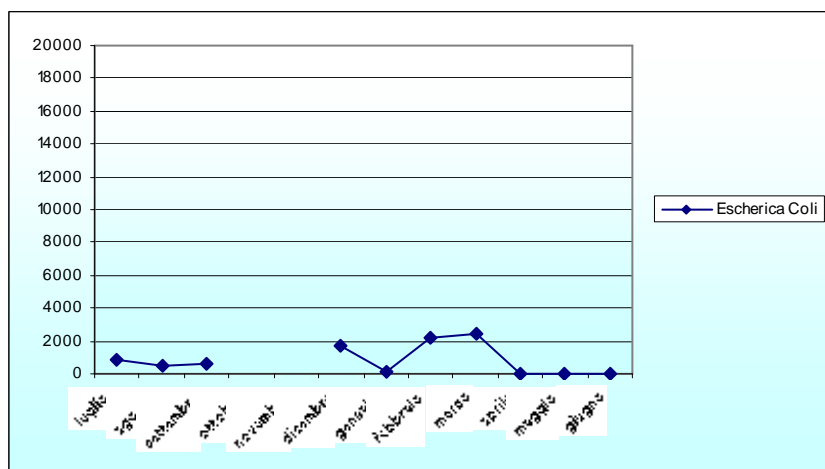


Figura 3.1.9 (a) – Andamento medio mensile della concentrazione di escherichiacoli nella stazione Imera Sett. 7

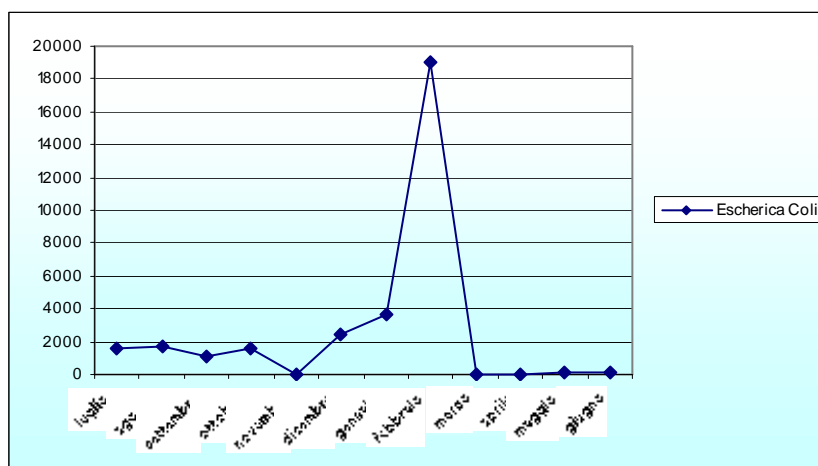


Figura 3.1.9 (b) – Andamento medio mensile della concentrazione di escherichiacoli nella stazione Imera Sett. 8

Come è possibile osservare dai grafici sopra riportati la **conducibilità** elettrica misurata a 20 °C rileva una certa stabilità per la stazione a valle scendendo a valori prossimi a 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ nel mese di maggio. Valori più altalenanti si hanno invece nella stazione di monte con valori relativamente più bassi a partire dal mese di agosto.

L'aumento della portata segue per entrambe le stazioni, l'andamento stagionale delle precipitazioni e all'aumento di portata quasi sempre corrisponde un aumento dei solidi in sospensione.

Gli andamenti temporali di BOD e COD non evidenziano particolari criticità fatta eccezione per i valori raggiunti a dicembre e febbraio per la stazione a monte. Da notare il valore di Ossigeno disciolto (100-OD) raggiunto durante la stagione estiva 2005 nella stazione n. 7 probabilmente dovuto ad un notevole sviluppo algale (eutrofizzazione) in prossimità della foce.

Come è possibile notare dai grafici l'andamento dell'azoto ammoniacale è analogo a quello dell'escherichiacoli, entrambi indicatori di inquinamento di origine civile. I valori sono più elevati nella stagione invernale con concentrazioni più alte nella stazione a monte con un livello di qualità sufficiente calcolato sul 75°.

La concentrazione di azoto nitrico varia da 0,93 a 2,9 mg/L per la stazione n.7 attribuibile ad un livello 3 pari alla classe "sufficiente", valori più bassi vengono invece mantenuti nella stazione a monte (stazione n.8) con livello di qualità pari a 2 corrispondente alla classe "buono". 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 19 030 (Imera settentrionale) 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:

- Imera settentrionale (n. 2)

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

Imera Settentrionale (R19030CA001)

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 sottoposti a trattamento (50%), a cui va aggiunto il contributo non trascurabile derivante dagli scaricatori di piena (21%).

Per il carico trofico (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.1), il maggior contributo deriva dalle fonti diffuse derivanti dal dilavamento dei suoli coltivati, che producono il 74% del carico totale di azoto e il 63% di quello di fosforo; in questo secondo caso ulteriore contributo non trascurabile deriva dagli scarichi urbani sottoposti a trattamento (19%). Trascurabili sono i contributi delle rimanenti fonti, tanto come azoto che come fosforo.

Il carico trofico riversato nel sottosuolo (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.2) deriva principalmente dal dilavamento dei suoli coltivati, che contribuiscono alla produzione del 76% del carico di azoto e al 67% di quello di fosforo; per quest'ultimo, non trascurabile è pure il contributo derivante dagli scarichi domestici in forma diffusa, non dotati di rete fognaria (20%).

In termini di contributi specifici, le concentrazioni calcolate per le acque superficiali (Tabella 4.1.12 e Figura 4.1.3) evidenziano moderati valori di BOD alla foce, principalmente grazie all'elevato grado di diluizione offerto dalle portate di origine meteorica defluenti in alveo, anche in periodo estivo.

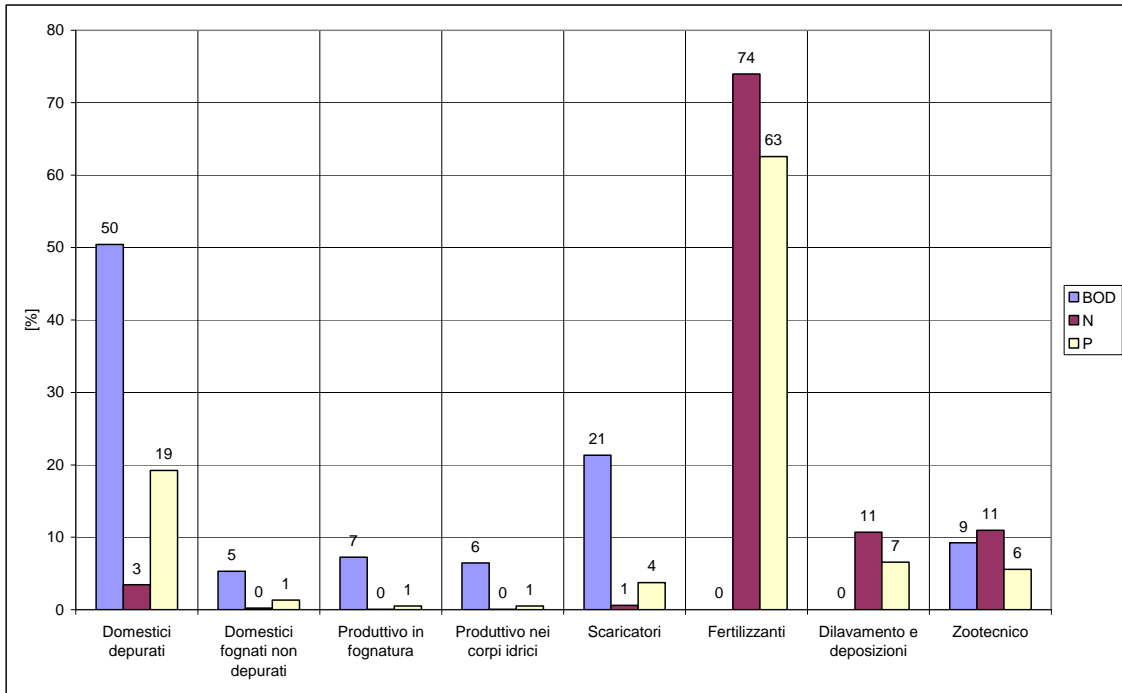


Figura 4.1.1 - Ripartizione dei carichi al ricevitore nelle acque superficiali (in %)

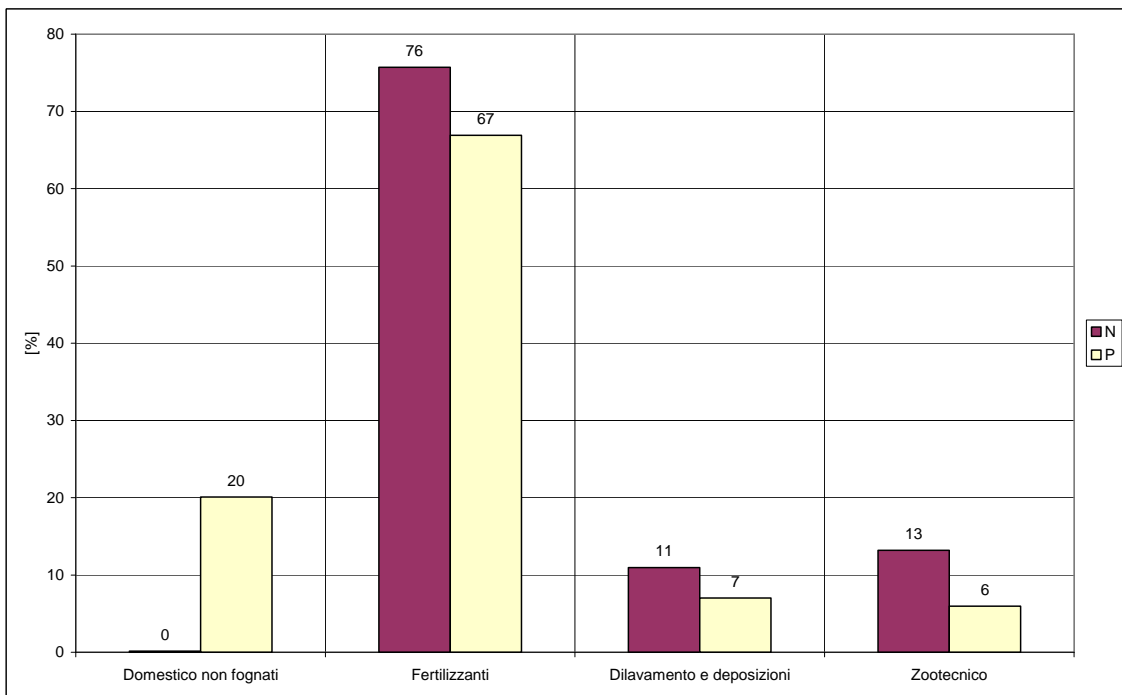


Figura 4.1.2 - Ripartizione dei carichi al ricevitore nelle acque profonde (in %)

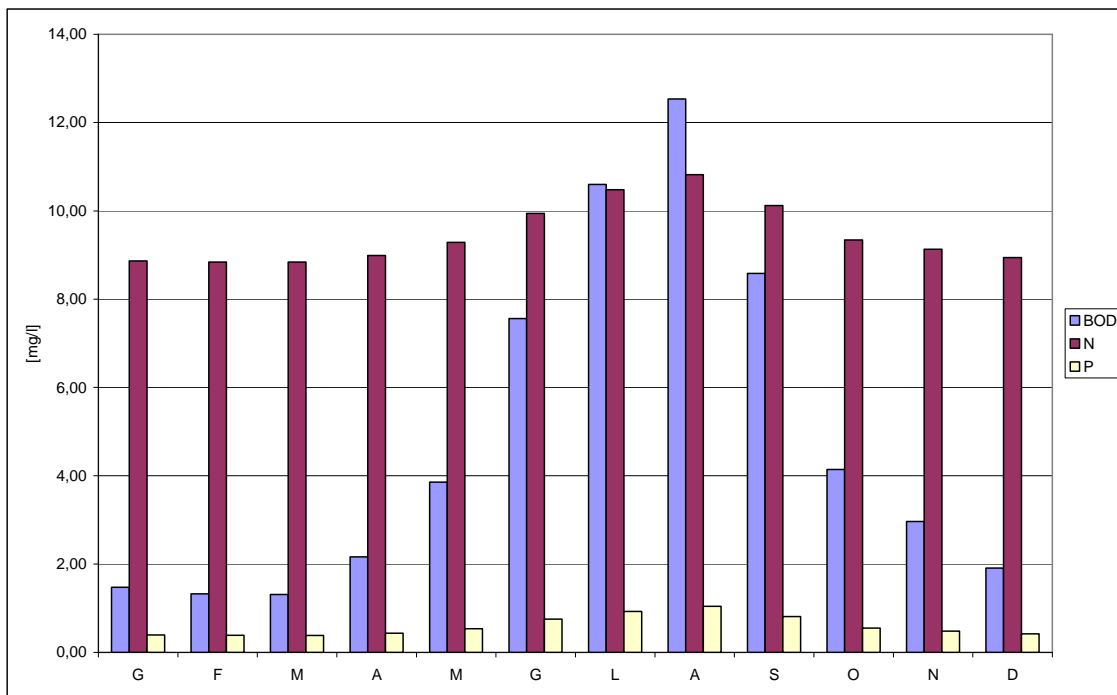


Figura 4.1.3 - Concentrazioni medie mensili acque superficiali

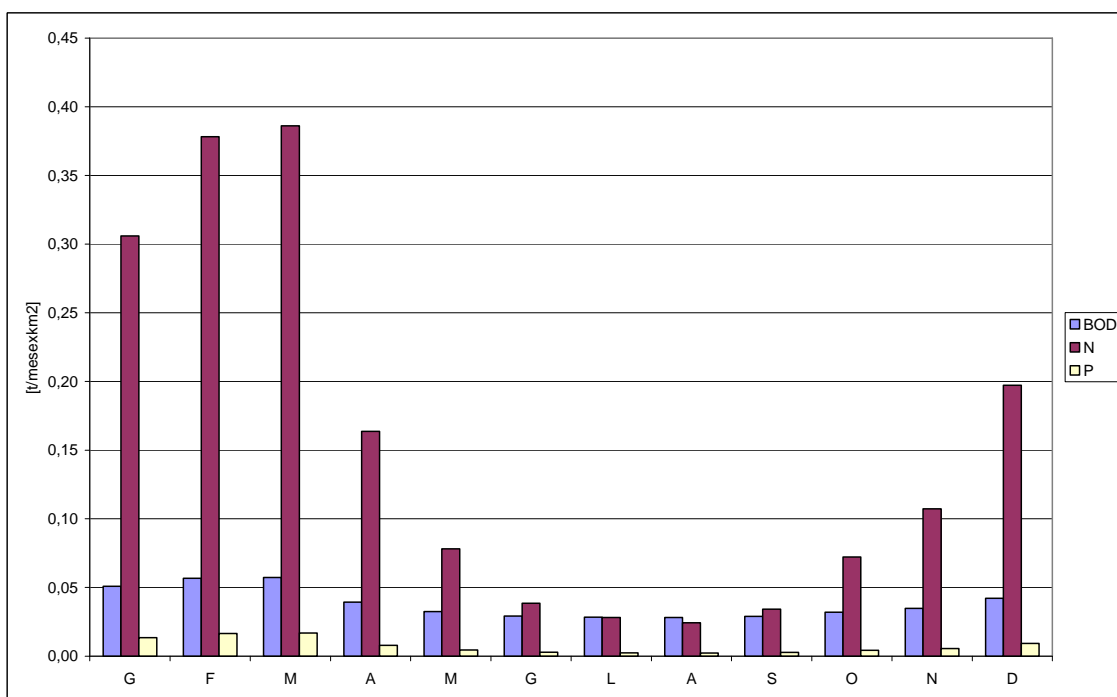


Figura 4.1.4 - Carichi medi mensili acque superficiali

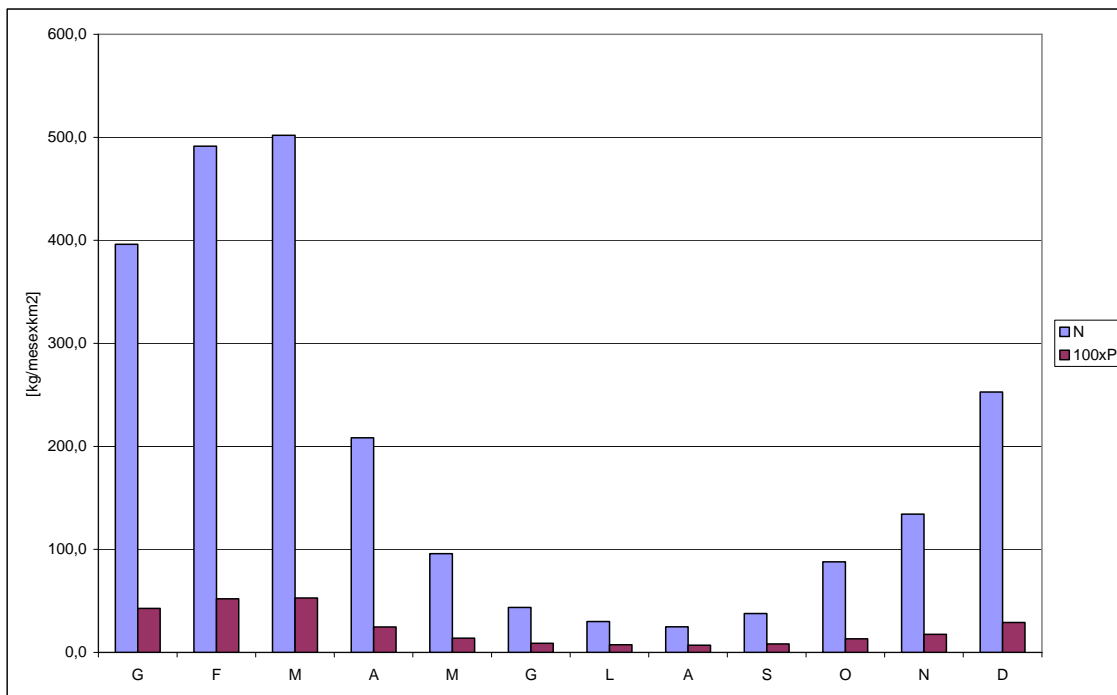


Figura 4.1.5 - Carichi medi mensili acque profonde

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
Scillato	A	706	100	806	26	780	100	780	100	780	-	26
Polizzi Generosa	B	4.142	414	4.556	89	4.467	100	4.467	100	4.467	-	89
Caltavuturo	C	4.571	500	5.071	81	4.990	99	4.940	99	4.940	-	131
Sclafani Bagni	D	506	110	616	44	572	100	572	-	-	572	44

Impianto di depurazione	ID_IMP	In funzione	Tipologia
Scillato	A	SI	2
Polizzi Generosa	B	SI	2
Caltavuturo	C	SI	0
Sclafani Bagni	D	NO	-

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

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

Comune	Pop netto cs	BOD	N	P
Scillato	780	46.800	9.360	1.560
Polizzi Generosa	4.467	268.020	53.604	8.934
Caltavuturo	4.990	299.400	59.880	9.980
Sclafani Bagni	572	34.320	6.864	1.144

Carichi domestici (g/giorno)	648.540	129.708	21.618
Carichi domestici (t/anno)	236,72	47,34	7,89

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
Scillato	98	5.290	1,93	6	0,06	0,02
Polizzi Generosa	1.264	68.247	24,91	172	1,72	0,63
Caltavuturo	1.486	80.271	29,30	151	1,51	0,55
Sclafani Bagni	123	6.667	2,43	3	0,03	0,01
Scarichi produttivi in fognatura						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Scillato	0,97	0,011	0,03			
Polizzi Generosa	12,46	0,314	0,16			
Caltavuturo	14,65	0,276	0,18			
Sclafani Bagni	1,22	0,005	0,02			
TOTALE	29,29	0,61	0,39			
Scarichi produttivi nei corpi idrici						
	tBOD/anno	tN/anno	tP/anno			
Comune	BOD	N	P			
Scillato	0,97	0,011	0,03			
Polizzi Generosa	12,46	0,314	0,16			
Caltavuturo	14,65	0,276	0,18			
Sclafani Bagni	1,22	0,005	0,02			
TOTALE	29,29	0,61	0,39			

Tabella 4.1.3 - Sversamenti da scaricatori di piena

aree urbane nel bacino	217,1	ha		
coeff. di afflusso	0,7			
precipitazione media annua	744,37	mm/anno		
	BOD	N	P	
Masse medie (kg/ha*mm)	0,297	0,032	0,01	
Carichi (kg/anno)	33.597	3.620	1.131	
Carichi (t/anno)	33,6	3,6	1,1	

Tabella 4.1.4 - Carichi potenziali diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	17394	3478,8	579,8
Carico potenziale (t/anno)	6,35	1,27	0,21

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	917,37	120	50	110084,4	45868,5	
arboree IR	82,51	110	35	9076,1	2887,85	
arboree NI	2704,75	100	20	270475	54095	
corpi idrici	0,00	0	0	0	0	
naturale	16622,87	0	0	0	0	
prati IR	0,00	70	60	0	0	
prati NI	4492,21	40	30	179688,4	134766,3	
seminativi IR	1080,37	100	30	108037	32411,1	
seminativi NI	8085,90	200	45	1617180	363865,5	
urbano	217,10	0	0	0	0	
<i>sup. totale</i>	34203,08					
			sommano	2.294.541	633.894	kg/anno
				N	P	
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				2294,54	633,89	t/anno
Percentuale di assimilazione delle piante				80%	97%	
Percentuale per carico in falda				26,0%	0,1%	
TOTALE Carico da fertilizzante acque superficiali				458,91	19,02	t/anno
TOTALE Carico da fertilizzante in falda				596,58	0,63	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	16622,87	20	4	332	66
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				332	66
coeff. di riduzione acque superficiali				0,20	0,03
coeff. di riduzione acque profonde				0,26	0,001
TOTALE Carico in acque superficiali				66,49	1,99
TOTALE Carico in acque profonde				86,44	0,07

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
Alia	PA	13,8	4518,8	0,0031	224.111	58.146	8.842	685	178	27
Aliminusa	PA	11,9	1419,5	0,0084	39.321	9.839	1.499	329	82	13
Caltavuturo	PA	7602,6	9772,3	0,7780	453.211	133.322	18.546	352.585	103.721	14.428
Campofelice di Roccella	PA	117,2	1469,0	0,0798	40.000	4.800	1.700	3.190	383	136
Castellana Sicula	PA	73,7	7594,7	0,0097	108.116	30.566	4.563	1.049	297	44
Cerda	PA	2447,1	4382,0	0,5584	138.632	44.227	6.147	77.418	24.698	3.433
Collesano	PA	5497,8	10813,2	0,5084	565.123	141.450	20.421	287.326	71.917	10.383
Isnello	PA	0,4	4944,2	0,0001	195.892	48.490	6.967	16	4	1
Montemaggiore Belsito	PA	3,1	3161,4	0,0010	303.778	92.587	12.783	296	90	12
Petralia Sottana	PA	11,5	17455,4	0,0007	188.035	45.068	6.490	124	30	4
Polizzi Generosa	PA	6322,8	13364,1	0,4731	329.791	89.945	12.799	156.029	42.554	6.056
Scillato	PA	3010,0	3117,4	0,9656	83.937	20.961	3.003	81.046	20.239	2.899
Sclafani Bagni	PA	6812,2	13322,3	0,5113	815.848	228.775	31.974	417.172	116.981	16.350
Termini Imerese	PA	482,9	7909,9	0,0610	90.380	24.883	3.688	5.518	1.519	225
Valledolmo	PA	1796,5	2583,7	0,6953	100.156	25.018	3.570	69.640	17.395	2.483
					TOTALE Carico zootecnico (kg/anno)			1.452.421	400.088	56.493
					TOTALE Carico zootecnico (t/anno)			1.452,42	400,09	56,49
					coeff. di riduzione acque superficiali			0,01	0,17	0,03
					coeff. di riduzione acque profonde			0	0,26	0,001
					TOTALE Carico in acque superficiali			14,52	68,01	1,69
					TOTALE Carico in acque profonde			0,00	104,02	0,06

Tabella 4.1.8 - Carichi effettivi concentrati di origine domestica

Impianto	ID_IMP	In funzione	Tipologia	Codice	Tipologia			
Scillato	A	SI	2	0	Trattamento preliminare			
Polizzi Generosa	B	SI	2	1	Trattamento primario o Imhoff			
Caltavuturo	C	SI	0	2	Trattamento secondario			
Sclafani Bagni	D	NO	-	3	Trattamenti terziari			
DEPURATI								
Comune	Abitanti	BOD	N	P	ID_IMP	RENDIMENTI RIMOZIONE		
Scillato	780	1,71	2,73	0,91	A	0,9	0,2	0,2
Polizzi Generosa	4.467	9,78	15,65	5,22	B	0,9	0,2	0,2
Caltavuturo	4.940	108,19	21,64	7,21	C	0	0	0
Sclafani Bagni	-	-	-	-	D	0	0	0
Totale carichi domestici (t/anno)		119,68	40,02	13,34				

Segue.....

.....Tabella 4.1.8

FOGNATI NON DEPURATI					coeff. di riduzione			
Comune	Abitanti	BOD	N	P	Distanza (km)	0,018	0,025	0,033
Scillato	-	-	-	-	18,89	0,712	0,624	0,536
Polizzi Generosa	-	-	-	-	30,70	0,575	0,464	0,363
Caltavuturo	-	-	-	-	22,19	0,671	0,574	0,481
Sclafani Bagni	572	12,53	2,51	0,84	22,37	0,669	0,572	0,478
Totale carichi domestici (t/anno)		12,53	2,51	0,84				
DEPURATI AL RICETTORE								
Comune	BOD	N	P					
Scillato	1,22	1,70	0,49					
Polizzi Generosa	5,63	7,27	1,89					
Caltavuturo	72,56	12,42	3,47					
Sclafani Bagni	-	-	-					
Totale carichi domestici (t/anno)	79,41	21,39	5,85					
FOGNATI NON DEPURATI AL RICETTORE								
Comune	BOD	N	P					
Scillato	-	-	-					
Polizzi Generosa	-	-	-					
Caltavuturo	-	-	-					
Sclafani Bagni	8,38	1,43	0,40					
Totale carichi domestici (t/anno)	8,38	1,43	0,40					

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
Scillato	0,97	0,01	0,03	0,97	0,01	0,03
Polizzi Generosa	12,46	0,31	0,16	12,46	0,31	0,16
Caltavuturo	14,65	0,28	0,18	14,65	0,28	0,18
Sclafani Bagni	1,22	0,01	0,02	1,22	0,01	0,02
TOTALE	29,29	0,61	0,39	29,29	0,61	0,39
Rendimenti di rimozione (sul 100% del carico) (solo sul 50% del carico)						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Scillato	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Polizzi Generosa	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
Caltavuturo	0,00	0,00	0,00	0,90	0,20	0,20
Sclafani Bagni	0,00	0,00	0,00	0,90	0,20	0,20
carichi effettivi						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Scillato	0,10	0,01	0,02	0,53	0,01	0,03
Polizzi Generosa	1,25	0,25	0,13	6,85	0,28	0,15
Caltavuturo	14,65	0,28	0,18	8,06	0,25	0,16
Sclafani Bagni	1,22	0,01	0,02	0,67	0,00	0,02
carico effettivo totale (t/anno)	17,21	0,54	0,36	16,11	0,55	0,36
carichi al ricettore						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
Scillato	0,07	0,01	0,01	0,38	0,01	0,01
Polizzi Generosa	0,72	0,12	0,05	3,94	0,13	0,05
Caltavuturo	9,83	0,16	0,09	5,40	0,14	0,08
Sclafani Bagni	0,81	0,00	0,01	0,45	0,00	0,01
carico al ricettore totale (t/anno)	11,42	0,28	0,16	10,17	0,28	0,15

Tabella 4.1.10 - Carichi effettivi diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	17394	3478,8	579,8
Carico potenziale (t/anno)	6,35	1,27	0,21
Rendimenti	1	0,1	0,1
Carico effettivo (t/anno)	0,00	1,14	0,19

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

CONCENTRATI	carichi potenziali (t/anno)			carichi effettivi (t/anno)			Recapito	carichi al ricettore (t/anno)		
	BOD	N	P	BOD	N	P		BOD	N	P
Domestici	236,72	47,34	7,89							
Domestici depurati				119,68	40,02	13,34	acque superficiali	79,41	21,39	5,85
Domestici fognati non depurati				12,53	2,51	0,84	acque superficiali	8,38	1,43	0,40
Produttivi in fognatura	29,29	0,61	0,39	17,21	0,54	0,36	acque superficiali	11,42	0,28	0,16
Produttivi nei corpi idrici	29,29	0,61	0,39	16,11	0,55	0,36	acque superficiali	10,17	0,28	0,15
Scaricatori di piena	33,60	3,62	1,13	33,60	3,62	1,13	acque superficiali	33,60	3,62	1,13
DIFFUSI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici non fognati	6,35	1,27	0,21	0,00	1,14	0,19	acque profonde	0,00	1,14	0,19
Fertilizzanti	0,00	2294,54	633,89	0,00	458,91	19,02	acque superficiali	0,00	458,91	19,02
				0,00	596,58	0,63	acque profonde	0,00	596,58	0,63
Dilavamento e deposizioni	0,00	332,46	66,49	0,00	66,49	1,99	acque superficiali	0,00	66,49	1,99
				0,00	86,44	0,07	acque profonde	0,00	86,44	0,07
Zootecnico	1452,42	400,09	56,49	14,52	68,01	1,69	acque superficiali	14,52	68,01	1,69
				0,00	104,02	0,06	acque profonde	0,00	104,02	0,06

Segue.....

..... Tabella 4.1.11

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici depurati	79,41	21,39	5,85		50	3	19
Domestici fognati non depurati	8,38	1,43	0,40		5	0	1
Produttivo in fognatura	11,42	0,28	0,16		7	0	1
Produttivo nei corpi idrici	10,17	0,28	0,15		6	0	1
Scaricatori	33,60	3,62	1,13		21	1	4
Fertilizzanti	0,00	458,91	19,02		0	74	63
Dilavamento e deposizioni	0,00	66,49	1,99		0	11	7
Zootecnico	14,52	68,01	1,69		9	11	6
Totale (t/anno)	157,50	620,43	30,40		100	100	100
Acque profonde	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
Domestici non fognati	0,00	1,14	0,19			0	20
Fertilizzanti	0,00	596,58	0,63			76	67
Dilavamento e deposizioni	0,00	86,44	0,07			11	7
Zootecnico	0,00	104,02	0,06			13	6
Totale (t/anno)	0,00	788,19	0,95			100	100

Tabella 4.1.12 - Indicatori relativi al corpo idrico fluviale

superficie bacino portate medie mensili (mm/mese) (mc/mese) Qb+Qn			34203,08 ha			acque superficiali c.con. c.dif. c.tot. (tBOD/mese)			acque profonde c.con. c.dif. c.tot. (tBOD/mese)			acque superficiali c.con. c.dif. c.tot. (tN/mese)			acque profonde c.con. c.dif. c.tot. (tN/mese)			acque superficiali c.con. c.dif. c.tot. (tP/mese)			acque profonde c.con. c.dif. c.tot. (tP/mese)		
G	34,38	11.759.710	11.799.189	9,12	8,28	17,39	0,00	0,00	0,00	1,95	102,69	104,64	0,00	135,46	135,46	0,55	4,10	4,65	0,00	0,15	0,15		
F	42,66	14.590.999	14.630.478	9,12	10,27	19,38	0,00	0,00	0,00	1,95	127,41	129,36	0,00	168,05	168,05	0,55	5,09	5,63	0,00	0,18	0,18		
M	43,58	14.904.448	14.943.927	9,12	10,49	19,61	0,00	0,00	0,00	1,95	130,15	132,10	0,00	171,66	171,66	0,55	5,20	5,74	0,00	0,18	0,18		
A	18,08	6.183.436	6.222.915	9,12	4,35	13,47	0,00	0,00	0,00	1,95	53,99	55,94	0,00	71,27	71,27	0,55	2,16	2,70	0,00	0,08	0,08		
M	8,30	2.840.406	2.879.885	9,12	2,00	11,11	0,00	0,00	0,00	1,95	24,80	26,75	0,00	32,79	32,79	0,55	0,99	1,54	0,00	0,05	0,05		
G	3,76	1.286.064	1.325.543	9,12	0,91	10,02	0,00	0,00	0,00	1,95	11,23	13,18	0,00	14,90	14,90	0,55	0,45	1,00	0,00	0,03	0,03		
L	2,57	879.101	918.580	9,12	0,62	9,73	0,00	0,00	0,00	1,95	7,68	9,63	0,00	10,21	10,21	0,55	0,31	0,85	0,00	0,03	0,03		
A	2,13	728.862	768.341	9,12	0,51	9,63	0,00	0,00	0,00	1,95	6,36	8,31	0,00	8,49	8,49	0,55	0,25	0,80	0,00	0,02	0,02		
S	3,26	1.113.810	1.153.289	9,12	0,78	9,90	0,00	0,00	0,00	1,95	9,73	11,68	0,00	12,92	12,92	0,55	0,39	0,94	0,00	0,03	0,03		
O	7,61	2.603.019	2.642.498	9,12	1,83	10,95	0,00	0,00	0,00	1,95	22,73	24,68	0,00	30,06	30,06	0,55	0,91	1,45	0,00	0,04	0,04		
N	11,63	3.977.452	4.016.931	9,12	2,80	11,91	0,00	0,00	0,00	1,95	34,73	36,68	0,00	45,88	45,88	0,55	1,39	1,93	0,00	0,06	0,06		
D	<u>21,94</u>	<u>7.504.652</u>	<u>7.544.131</u>	<u>9,12</u>	<u>5,28</u>	<u>14,40</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>1,95</u>	<u>65,53</u>	<u>67,48</u>	<u>0,00</u>	<u>86,48</u>	<u>86,48</u>	<u>0,55</u>	<u>2,62</u>	<u>3,16</u>	<u>0,00</u>	<u>0,10</u>	<u>0,10</u>		
tot.	199,90	68.371.957	68.845.705	109,38	48,12	157,50	0,00	0,00	0,00	23,39	597,03	620,43	0,00	788,19	788,19	6,56	23,84	30,40	0,00	0,95	0,95		

Portata nera Qn (mc/mese): 39.479

	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	1,47	8,87	0,39	0,05	0,31	0,01	0,00	396,1	42,7
F	1,32	8,84	0,39	0,06	0,38	0,02	0,00	491,3	51,9
M	1,31	8,84	0,38	0,06	0,39	0,02	0,00	501,9	52,9
A	2,16	8,99	0,43	0,04	0,16	0,01	0,00	208,4	24,7
M	3,86	9,29	0,53	0,03	0,08	0,00	0,00	95,9	13,8
G	7,56	9,94	0,75	0,03	0,04	0,00	0,00	43,6	8,8
L	10,60	10,48	0,93	0,03	0,03	0,00	0,00	29,9	7,5
A	12,53	10,82	1,04	0,03	0,02	0,00	0,00	24,8	7,0
S	8,58	10,12	0,81	0,03	0,03	0,00	0,00	37,8	8,2
O	4,14	9,34	0,55	0,03	0,07	0,00	0,00	87,9	13,1
N	2,97	9,13	0,48	0,03	0,11	0,01	0,00	134,1	17,5
D	1,91	8,94	0,42	<u>0,04</u>	<u>0,20</u>	<u>0,01</u>	0,00	252,9	28,9
				0,46	1,81	0,09	0,00	2304,4	277,0

4.2 Stesura del bilancio idrico a scala di bacino

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

4.2.1 Valutazione delle risorse idriche naturali

La metodologia per la valutazione delle risorse idriche naturali è descritta nel capitolo 5 della Relazione Generale ed è oggetto dei paragrafi 2.4 dei Piani di Tutela dei Bacini Idrografici. In questa sede si riportano i risultati in termini di risorse idriche superficiali e sotterranee e la loro variabilità espressa in termini di deviazione standard, coefficiente di variazione e range 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 19 030	Imera Settentrionale	56,2	50,6	106,8	30,6	0,29	93,4	128,1

4.2.2 Valutazione delle risorse idriche potenziali

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

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

Codice bacino	Denominazione bacino	TRASFERIMENTI DI RISORSE VERSO ALTRI BACINI		APPORTI DI RISORSE DA ALTRI BACINI	
		Superficiali	Sotterranee	Superficiali	Sotterranee
R 19 030	Imera Settentrionale	Derivazione ad uso civile per il sistema acquedottistico Scillato-Presidiana	Ad uso civile verso bacini Oreto/non significativi (acquedotto Scillato verso Palermo) bacino Imera Meridionale e Platani (Acq. Madonie Est), verso bacino del Torto (Cerde)	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 19 030	Imera Settentrionale	uso civile	uso civile e irriguo (oasistico e consortile)

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 19 030	Imera Settentrionale	56,2	50,6	0,0	0,0	2,0	23,7	0,0	81,1	5,6	75,5

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 Imera Settentrionale comprende parte del territorio della provincia di Palermo. I comuni i cui territori urbani ricadono nel bacino sono: Caltavuturo, Polizzi Generosa, Scillato e Sclafani Bagni.

Le risorse idriche ad uso potabile presenti all'interno del territorio del bacino rendono mediamente disponibili circa 25 Mm³/anno e sono costituite dalla derivazione Imera, 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 Grotticelle	Polizzi Generosa	C.da Grotticelle	D: Acquedotto Intercomunale Grotticelli Ortomenta - Caltavuturo	12	378432	SI
Sorgente Ortomenta	Polizzi Generosa	C.da Orto della Menta	D: Acquedotto Intercomunale Grotticelli Ortomenta - Caltavuturo	2	63072	SI
Sorgente Mantonica	Polizzi Generosa	C.da Mantonica	D: Acquedotto di Polizzi Generosa	6	189216	SI
Sorgente Sanguisuga	Sclafani	C.da Sanguisuga	D: Acquedotto di Polizzi Generosa	n.d.	n.d.	SI
Sorgente Scillato	Scillato	C.da Calabria	D: Complesso Acquedottistico Scillato - Presidiana	610	19236960	SI
Sorgente Favara	Sclafani Bagni	n.d.	D: Acquedotto di Sclafani Bagni	n.d.	0	NO
Sorgente Brignoli	Sclafani Bagni	n.d.	D: Acquedotto di Sclafani Bagni	0,8	25228,8	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 Acqua Nuova	Polizzi Generosa	C.da Pietà	Madonie Est	7	220752	SI
Sorgente Pietà	Polizzi Generosa	C.da Pietà	Madonie Est	43	1356048	SI
Sorgente Sorgitore	Polizzi Generosa	C.da Sorgitore	Madonie Est	20	630720	SI
Sorgente Urra	Polizzi Generosa	C.da Pietà	Madonie Est	3,4	107222	SI
Totale				704	22.207.651	

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 Zambaldo 3	Cerda	Contrada Burgitabus	D: Acquedotto di Cerda	10	315360	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Zambaldo 2	Cerda	Contrada Burgitabus	D: Acquedotto di Cerda	8	252288	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Zambaldo	Cerda	Burgitabus	D: Acquedotto di Cerda	8	252288	SI	n.d.	n.d.	1
Totale				26	819.936				

Tabella 4.2.7 - Derivazioni destinate all'uso potabile

Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato	Volume annuo prelevato per usi civili [m ³]	In esercizio	Quota prelievo (m.s.m.)
Presa Fluente Scillato (Derivazione Imera)	Caltavuturo	n.d.	Complesso acquedottistico Scillato - Presidiana	2.000.000	SI	370
Totale				2.000.000		

In accordo alla metodologia riportata nel paragrafo 7.4.2.1 della Relazione Generale, nella **Errore. L'autoriferimento non è valido per un segnalibro.** sono riportati i valori del fabbisogno idropotabile complessivo (popolazione residente e fluttuante) stimati

nell'ambito dell'attività di aggiornamento e revisione del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti, a cura di Sogesid S.p.A. e attualmente in corso di svolgimento.

Tabella 4.2.8 - Fabbisogni idropotabili

Comune	Centro di domanda	Percentuale ricadente nel bacino %	Fabbisogno Complessivo
			[m ³ /anno]
Caltavuturo	centro urbano	100	412.817
	case sparse	100	7.818
Collesano	centro urbano	0	0
	Eras "A"	100	1.708
	Garbinogara	100	750
	località minori	100	2.300
	case sparse	100	36.485
Polizzi Generosa	centro urbano	100	396.228
	località minori	100	0
	case sparse	100	8.815
Scillato	centro urbano	100	62.628
	Borgo Eras "B"	100	3.933
	località minori	100	0
	case sparse	100	0
Sclafani Bagni	centro urbano	100	51.865
	località minori	100	77
	case sparse	100	3.603
TOTALI			989.025

4.2.4.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni

L'area del bacino si estende su una superficie di 34.203 ha di cui 24.076 rappresentano la superficie agraria utilizzata (S.A.U.). L'indagine delle colture, condotta secondo la metodologia adottata e descritta nella Relazione Generale, ha individuato 6 classi: seminativi, colture orticole, vigneti, agrumeti, oliveti e pascoli.

I seminativi con un'area complessiva di 13.946 ha rappresentano la coltura di maggiore estensione nel bacino.

Le colture orticole (299 ha) e soprattutto le colture a vite (35 ha) e gli agrumeti (22 ha) non rappresentano superfici di importanza, mentre grande rilevanza rivestono gli oliveti (8.276 ha) di buon pregio. Notevoli estensioni sono infine coperte dai pascoli che si estendono su una superficie di poco più di 2.500 ha.

Soltanto 1.163 ha della superficie coltivata viene irrigata, di questi 734 ha (pari al 63,1%), mediamente il 57% per il comprensorio Polizzi Generosa e il 31% per il comprensorio San Leonardo Est della superficie attrezzata, ricadono in comprensori consortili (Polizzi Generosa e San Leonardo Est) afferenti al Consorzio di Bonifica n.2 di

Palermo. La restante parte, pari a 429 ha, è costituita da terreni irrigati con risorse private.

Le superfici attrezzate appartenenti a comprensori consortili e ricadenti nel bacino sono individuate nella Tabella 4.2.9 e sono pari a 1.781 ha.

Tabella 4.2.9 - Superfici attrezzate dei comprensori ricadenti nel bacino dell'Imera settentrionale

Compensorio	Risorsa idrica	Superficie attrezzata (ha)
Polizzi Generosa	40 sorgenti autonome	700
San Leonardo Est (1°, 2° e 3° Lotto) e Ovest (1° Lotto)	Invaso "Rosamarina"	1.081

Le fonti di approvvigionamento consortili sono rappresentate da 40 sorgenti autonome per quanto riguarda il comprensorio di Polizzi Generosa e dall'invaso Rosamarina per quanto riguarda il comprensorio San Leonardo Est.

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 1163 ha di cui 734 ha irrigati dai consorzi di bonifica e 429 ha di tipo oasistico. Utilizzando la metodologia su esposta si stima un valore di fabbisogno irriguo di 4,4 Mm³/anno.

Tale fabbisogno viene soddisfatto per il 40%, pari a 1,76 Mm³, da risorse consortili (invaso Rosamarina) e per la restante parte del 60%, pari a 2,64 Mm³, da altre fonti non gestite da consorzi.

E' stato verificato, nel corso di una specifica attività svolta per l'aggiornamento del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti che il valore di volumi idrici distribuiti dai consorzi è compatibile con il valore su esposto.

4.2.4.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali e stima dei fabbisogni

La scarsa attività industriale all'interno del bacino si evince facilmente dalla Tabella 4.2.10, derivata dall'8° censimento dell'Industria e dei Servizi ISTAT 2001, che riporta per ciascuna attività economica e per ciascun comune appartenente al bacino il numero di addetti industriali.

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

Attraverso i dati sul numero di addetti alle attività economiche provenienti dal censimento ISTAT è stato possibile stimare il fabbisogno idrico industriale teorico del

bacino, così come descritto al paragrafo 7.4.2.3 della Relazione Generale. Tale fabbisogno si attesta a circa 0,20 Mm³/anno, come risulta dalla Tabella 4.2.10.

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

PROV	COMUNE	Numero di addetti per tipo di attività industriale														
		DA - industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	DB - industrie tessili e dell'abbigliamento	DC - industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	DD - industria del legno e dei prodotti in legno	DE - fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta; stampa ed editoria	DF - fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combust. nucleari	DG - fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	DH - fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	DI - fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	DJ - produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	DK - fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici; installazione e riparazione	DL - fabbricazione macchine elettriche e apparecchiature elettriche ed ottiche	DM - fabbricazione di mezzi di trasporto	DN - altre industrie manifatturiere	FABBISOGNO INDUSTRIALE COMPLESSIVO [Mm ³]
PA	Caltavuturo	7	10	1	3	0	0	0	0	10	14	0	0	0	2	
PA	Polizzi Generosa	12	4	1	8	0	0	0	0	31	10	0	0	0	0	
PA	Scillato	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	
PA	Sclafani Bagni	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Totale addetti	21	14	2	11	0	0	0	0	44	24	0	0	0	2	
	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]	0,06	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20

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

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

Codice bacino	Denominazione bacino	UTENZE			
		Civile	Irrigua		Industriale
			Consortile	Oasistica	
R 19 030	Imera Settentrionale	Caltavuturo, Polizzi Generosa, Scillato e Sclafani Bagni	734 ha CdB 2 Palermo	429 ha	concentrate nei centri urbani

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

Codice bacino	Denominazione bacino	FABBISOGNI [Mm ³ /anno]				
		Civile	Irrigua		Industriale	TOTALE
			Consortile	Oasistica		
R 19 030	Imera Settentrionale	1,0	1,8	2,6	0,2	5,6

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

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

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

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

Codice bacino	Denominazione bacino	RISORSA UTILIZZABILE [Mm ³ /anno]		FABBISOGNI [Mm ³ /anno]					INDICE DI SOSTENIBILITA'	
		anno medio	anno mediamente siccitoso (P=0.25)	Civile	Irriguo		Industriale	TOTALE	anno medio	anno mediamente siccitoso
					Consortile	Oasistico				
R 19 030	Imera Settentrionale	75,5	66,0	1,0	1,8	2,6	0,2	5,6	13,5	11,8

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

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

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

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

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

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

5.1 Corsi d'acqua

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

CORPO IDRICO SIGNIFICATIVO		OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE	
Imera Settentrionale	R19030CA001		
Stazione n°	SACA Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
7	SUFFICIENTE	Mantenere lo stato attuale	BUONO
8	SUFFICIENTE	Mantenere lo stato attuale	BUONO

6 Programma degli interventi

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

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

Il bacino oggetto del presente Piano ricade nel sistema identificato come sistema "Madonie e Imera Settentrionale", pertanto, il programma degli interventi ad esso relativo è riportato al cap. 3.5 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.

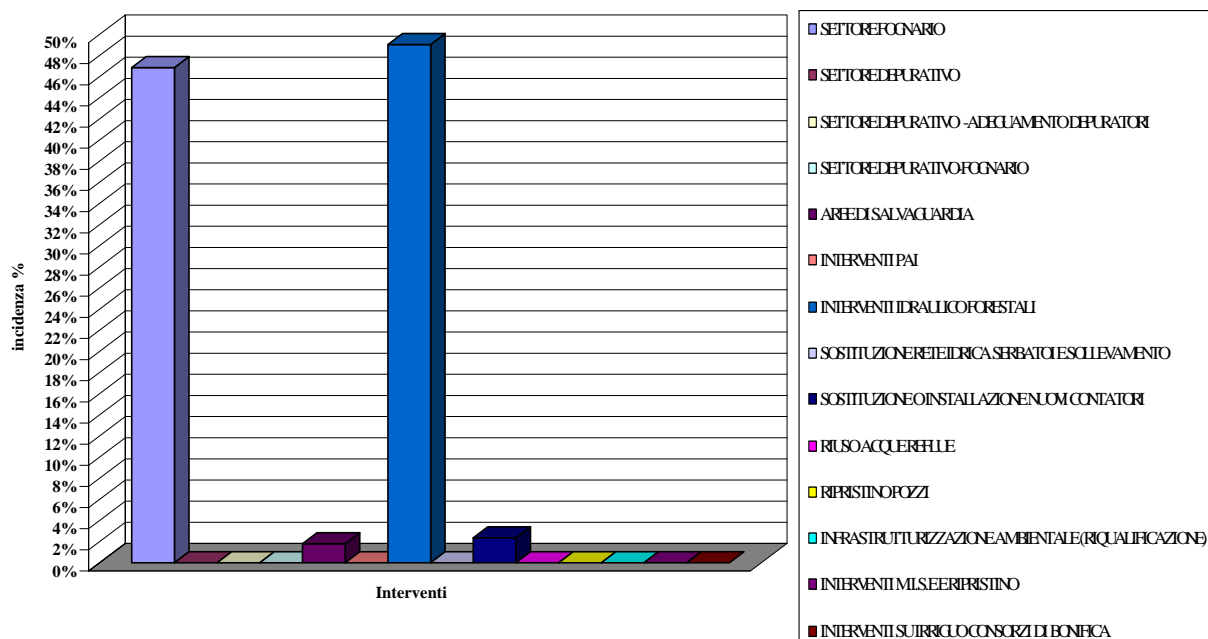


Figura 6.1 – Incidenza percentuale degli importi degli interventi previsti nel bacino

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€]
IMERA SETTENTRIONALE	R 19 030	Interventi nel settore acquedottistico	0,06	0,00
		Interventi nel settore depurativo	0,00	0,00
		Interventi nel settore fognario	1,22	0,00
		Interventi per la salvaguardia delle fonti di approvvigionamento	0,05	0,00
		Interventi destinati alla difesa dal rischio idrogeologico	1,27	0,00
		Interventi di bonifica dei siti contaminati	0,00	0,00
Importo totale interventi			2,59	
			Importo finanziato	0,00

Le maggiori fonti di impatto sono attribuibili agli scarichi di origine urbana sottoposti a trattamento, per il carico organico, e alle fonti diffuse derivanti dal dilavamento dei suoli coltivati per il carico trofico.

Circa il 47% delle risorse previste per la realizzazione degli interventi nel bacino riguarda interventi nel settore fognario. Altrettanto importante è la previsione di spesa per interventi relativi ad opere a difesa dal rischio idrogeologico (49%).