



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)



Bacini minori tra Anapo e Lentini (R19092)

COORDINAMENTO GENERALE A CURA DI	DOCUMENTO	REDATTO DA	DATA	APPROVATO
 SOCIETÀ GESTIONE IMPIANTI IDRICI Unità Operativa di Palermo	B.35	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. 4
2.1.3.1 Lago artificiale Monte Cavallaro (R19092LA001).....	Pag. 4
2.1.4 Caratterizzazione climatica.....	Pag. 6
2.2 Uso del territorio.....	Pag.13
2.2.1 Insediamenti urbani.....	Pag.13
2.2.2 Attività industriali.....	Pag.14
2.2.3 Attività agricole e zootecniche.....	Pag.15
2.3 Caratteristiche naturalistiche.....	Pag.19
2.4 Bilancio idrologico.....	Pag.20
2.4.1 Introduzione.....	Pag.20
2.4.2 Deflussi naturali calcolati nelle sezioni significative e nella sezione di chiusura.....	Pag.21
2.4.2.1 Elaborazione dei dati pluviometrici e Valutazione degli afflussi ragguagliati.....	Pag.21
2.4.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi.....	Pag.23
2.4.3 Stima dell'evapotraspirazione media.....	Pag.23
2.4.4 Risultati.....	Pag.24
3 Sistema della rete di monitoraggio quali – quantitativo dei corpi idrici e relativa classificazione.....	Pag.26
3.1 La classificazione e lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali significativi presenti nel bacino.....	Pag.26
3.1.1 I Laghi artificiali.....	Pag.26
3.1.1.1 Lago artificiale Monte Cavallaro (R19092LA001).....	Pag.26
4 Valutazione delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee.....	Pag.27
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.27
4.2 Stesura del bilancio idrico a scala di bacino.....	Pag.28
4.2.1 Valutazione delle risorse idriche naturali.....	Pag.28
4.2.2 Valutazione delle risorse idriche potenziali.....	Pag.28

4.2.3	Valutazione delle risorse idriche utilizzabili	Pag.29
4.2.4	Stima dei fabbisogni idrici.....	Pag.31
4.2.4.1	Il sistema delle utilizzazioni civili e stima dei fabbisogni.....	Pag.31
4.2.4.2	Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni	Pag.36
4.2.4.3	Il sistema delle utilizzazioni industriali e stima dei fabbisogni	Pag.36
4.2.5	Il bilancio idrico a scala di bacino e l'indice di sostenibilità delle risorse	Pag.39
5	Obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere per i corpi idrici significativi ricadenti nel bacino	Pag.41
5.1	Laghi artificiali	Pag.41
6	Programma degli interventi.....	Pag.42

1 Premessa

Il presente documento illustra i contenuti del Piano di Tutela delle Acque della Sicilia relativamente ai bacini idrografici minori tra Anapo e Lentini.

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: BACINI MINORI TRA ANAPO E LENTINI

Codice: 19092

Superficie: 352,78 Km²

I bacini minori tra Anapo e Lentini ricadono nel versante orientale della Sicilia.

Si collocano quasi completamente nella provincia di Siracusa, comprendendo i centri abitati di Augusta, Melilli, Priolo Gargallo e Siracusa.

I bacini, con la sua superficie di circa 352,78 Km², sono i 17° per dimensioni fra quelli contenenti corpi idrici significativi, qui costituiti dal solo invaso Monte Cavallaro (tabella 2.1.1).

Il fiume Marcellino nasce alle pendici del monte Santa Venere (m 869) col nome di fiume Carrubba, che cambia poi in quello di fiume Grande, si sviluppa per circa 26 Km sino a sfociare in mare nel porto di Augusta.

Il fiume Mulinello nasce sul monte Gancio (m 407) si sviluppa per circa 20 Km sino a sfociare nel porto di Augusta.

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>	R19092CA001	fiume Marcellino	26 Km	Corso completo; I Ordine	40 Km ²	Non significativo
	R19092CA002	fiume Mulinello	20 Km	Corso completo; I Ordine	77 Km ²	Non significativo
<i>laghi artificiali e/o serbatoi</i>	R19092LA001	Monte Cavallaro	S=0,34 Km ² V=5,68 Mm ³	Invaso		Significativo per dimensioni
	R19092LA002	fiumara Grande	0,07 Km ²	Invaso		Non significativo
	R19092LA003	Mulinello	0,02 Km ²	Invaso		Non significativo
	R19092LA004	Vasca Ogliastro	0,35 Km ²	Invaso		Non significativo

Tabella 2. 1.2 - Agglomerati ricadenti all'interno del bacino idrografico

<i>Numero progressivo</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Codice</i>
1	Augusta	89001_01
2	Consortile Priolo Gargallo	89021_01
3	Melilli (Villasmundo)	89012_01
4	Consortile Siracusa 1	89017_01

2.1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica

Si collocano quasi completamente nella provincia di Siracusa, comprendendo i centri abitati di Augusta, Melilli, Priolo Gargallo e Siracusa.

Per determinare i fattori di forma del bacino idrografico è stata utilizzata l'espressione:

$$F = L / \sqrt{4A/\pi} = 0,89 \cdot L / \sqrt{A}$$

che nasce dal rapporto tra la lunghezza L dell'asta principale e il diametro del cerchio di area uguale a quella del bacino.

L'indice di forma fornisce indicazioni riguardanti la tendenza del bacino ad allungarsi in una direzione preferenziale o meno : più questo valore si avvicina ad 1 più il bacino avrà forma raccolta.

Nel caso dei bacini minori tra Anapo e Lentini il valore ottenuto è pari a 1,23 a conferma della conformazioni abbastanza compatta dell'area così come riscontrabile visivamente in cartografia.

Da un punto di vista orografico, facendo riferimento all'altitudine, è possibile distinguere la zona pianeggiante costiera, comprendente parte del territorio del comune di Siracusa.

I bacini minori tra Anapo e Lentini sono caratterizzati in maggior parte dall' Unità dei M.ti Cliniti questa è costituita da calcareniti ad alghe e briozoi, prodotti vulcanoclastici (basalti alcalini e subalcalini, trachibasalti, basaniti, tefriti e trachandesiti sodiche, basalti andesitici risalenti al ciclo neogenico-quadernario), livelli a coralli e a calcari a lumachelle.

2.1.2 Caratterizzazione idrologica

I principali corsi d'acqua del bacino sono il fiume Marcellino ed il fiume Mulinello. Il fiume Marcellino nasce alle pendici del monte Santa Venere (m 869) col nome di fiume Carrubba, che cambia poi in quello di fiume Grande, si sviluppa per circa 26 Km sino a sfociare in mare nel porto di Augusta.

Il fiume Mulinello nasce sul monte Gancio (m 407) si sviluppa per circa 20 Km sino a sfociare nel porto di Augusta.

All'interno dei bacini minori tra Anapo e Lentini sono stati realizzati quattro invasi artificiali: il Monte Cavallaio, localizzato nel territorio comunale di Priolo Gargallo,

costituisce il serbatoio di accumulo superiore dell'impianto idroelettrico di generazione e pompaggio dell'Anapo

Gli invasi Fiumara Grande e Mulinello sono localizzati nel territorio comunale di Melilli. L'acqua accumulata nell'invaso Fiumara Grande, insieme a quella proveniente dal fiume Mulinello e raccolta dal serbatoio omonimo, viene convogliata alla Vasca Ogiastro, a servizio dello Stabilimento petrolchimico Agip di Priolo.

Le risorse locali sono costituite principalmente dalle acque della ricca falda che a seguito degli indiscriminati emungimenti ha subito notevoli abbassamenti della superficie piezometrica, i quali hanno provocato il calo delle rese di numerosi pozzi e sorgenti, nonché fenomeni di insalinamento per intrusione di acque marine. Queste acque sotterranee vengono destinate principalmente ad usi industriali, ma anche civili ed agricoli. Le risorse idriche locali comprendono altresì le acque di alcuni corsi d'acqua della zona (Mulinello, Marcellino, Cantera) che vengono destinate ad uso industriale e agricolo. Ai fini industriali vengono utilizzate anche acque provenienti dal Simeto, dalle sorgenti del Ciane e dal depuratore di Siracusa.

2.1.3 Corpi idrici significativi ricadenti nel bacino

2.1.3.1 Lago artificiale Monte Cavallaro (R19092LA001)

La diga in terra con manto di tenuta del lago Monte Cavallaro è stata costruita nel periodo 1981-1988 presso Priolo Gargallo in provincia di Siracusa.

L'invaso costituisce il serbatoio di accumulo superiore dell'impianto idroelettrico di generazione e pompaggio dell'Anapo ed è alimentato artificialmente mediante pompaggio dal serbatoio inferiore Ponte Diddino.

Il lago occupa alla quota di massimo invaso (405,3 m s.l.m.) una superficie liquida di 0,34 Km² per un volume di 5,68 Mm³, presenta una profondità media (z_m) di 16,7 m.

All'invaso si accede tramite trazzera secondaria che si innesta sulla strada provinciale Florida - Melilli a circa 7 km dall'abitato di Florida.

Non si ritiene che vi sia un interrimento significativo dato il tipo di invaso (fuori alveo).

Tabella 2. 1.3 - Caratteristiche principale degli invasi artificiali ricadenti nei bacini minori tra Anapo e Lentini

	Monte Cavallaro	Fiumara Grande	Mulinello
Corso d'acqua principale	inesistente (invaso fuori alveo)	fiume Marcellino (o Fiumara Grande)	fiume Mulinello
Bacino principale		fiume Marcellino (o Fiumara Grande)	fiume Mulinello
Corsi d'acqua allacciati	l'invaso è alimentato artificialmente mediante pompaggio dal serbatoio inferiore appartenente, come quello in oggetto, all'impianto idroelettrico dell'Anapo	nessuno	nessuno

	Monte Cavallaro	Fiumara Grande	Mulinello
Località	Monte Cavallaro	Contrada Girello	Contrada Girello
Comune	Priolo Gargallo	Melilli	Melilli
Provincia	Siracusa	Siracusa	Siracusa
Classifica dell'opera di sbarramento	diga in terra con manto di tenuta	diga a gravità ordinaria, in calcestruzzo	diga a gravità ordinaria, in calcestruzzo
Periodo di costruzione	1981-1988	febbraio - ottobre 1970	marzo - ottobre 1970
Concessionario e Gestore	ENEL Produzione S.p.A	AgipPetroli S.p.a. -	AgipPetroli S.p.a.
Utilizzazione	serbatoio di accumulo superiore dell'impianto idroelettrico di generazione e pompaggio dell'Anapo	industriale	industriale

Tabella 2. 1.4 - Dati degli invasi artificiali ricadenti nei bacini minori tra Anapo e Lentini

	Monte Cavallaro	Fiumara Grande	Mulinello
Altezza della diga (ai sensi del D.M. del 24/3/1982)	31,50 m	20,00 m	17,35 m
Altezza della diga (ai sensi della L. 584/1994)	31,50 m	17,50 m	16,35 m
Altezza di massima ritenuta	22,05 m	13,00 m	15,35 m
Quota di coronamento	409,00 m s.m.	167,00 m s.m.	157,35 m s.m.
Franco (ai sensi del D.M. n. 44 del 24/3/1982)	3,70 m	1,00 m	1,00 m
Franco netto (ai sensi del D.M. n. 44 del 24/3/1982)	non disponibile	non disponibile	non disponibile
Sviluppo del coronamento	2235 m	165,00 m	58,00 m
Volume della diga	1,65 x 10 ⁶ m ³	14.700 m ³	4.700 m ³
Quota di massimo invaso	405,30 m s.m.	166,00 m s.m.	156,35 m s.m.
Quota massima di regolazione	405,30 m s.m.	163,00 m s.m.	153,50 m s.m.
Quota minima di regolazione	386,35 m s.m.	154,30 m s.m.	144,00 m s.m.
Quota massima autorizzata	405,30 m s.m.	163,00 m s.m.	154,00 m s.m.
Superficie dello specchio liquido:			
alla quota di massimo invaso	0,336 Km ²	0,0661 Km ²	0,01880 Km ²
alla quota massima di regolazione	0,336 Km ²	0,0488 Km ²	0,01460 Km ²
alla quota minima di regolazione	0,257 Km ²	0,0000 Km ²	0,00129 Km ²
Volume totale di invaso (ai sensi del D.M. 24/3/1982)	5,68 x 10 ⁶ m ³	332.000 m ³	110.000 m ³
Volume di invaso (ai sensi della L. 584/1994)	5,68 x 10 ⁶ m ³	161.000 m ³	69.000 m ³
Volume utile di regolazione	5,60 x 10 ⁶ m ³	159.000 m ³	53.000 m ³
Volume di laminazione	0,00 m ³	171.000 m ³	41.000 m ³
Superficie del bacino imbrifero direttamente sotteso		47,50 Km ²	10,40 Km ²
Portata di massima piena di progetto		760 m ³ /s	300 m ³ /s
Tempo di ritorno		non disponibile	non disponibile

2.1.4 Caratterizzazione climatica

Da un punto di vista climatico, secondo l'Indice di aridità di De Martonne, il territorio presenta un clima temperato caldo con qualche zona adiacente alla costa caratterizzata da un clima semiarido.

Nel complesso infatti nel territorio si riscontra un bioclima diversificato, caratterizzato dalla fascia costiera ad andamento termo-mediterraneo secco che tende a divenire in alcune zone termo-mediterraneo sub-umido mentre le zone più interne presentano un clima ad andamento mesomediterraneo subumido.

Lo studio delle precipitazioni e delle temperature, è stato effettuato mediante l'osservazione dei dati pluviometrici e termometrici relativi al ventennio 1980-2000 ed attraverso l'utilizzo di carte tematiche ottenute, a partire dalla serie storica completa, mediante l'ausilio di opportune tecniche informatiche (ArcView GIS).

Dalla carta climatica delle precipitazioni totali annue relativi al periodo 1921-2000, si può trarre un'indicazione immediata e visiva sull'entità e modalità di distribuzione delle piogge sul bacino.

Nel complesso, così come indicato anche nella tabella 2. 1.5 in gran parte del territorio nel periodo 1921 -2000 sono caduti mediamente 600-700 mm annui di pioggia, all'interno di un valore così aggregato però è possibile distinguere diverse zone con regimi pluviometrici differenti sulla base della diversa altimetria, distanza dal mare e della diversa esposizione, infatti, spostandosi verso l'interno, sulla fascia collinare, le precipitazioni divengono più abbondanti, fino a raggiungere 800 mm mentre in alcuni tratti costieri le precipitazioni diminuiscono attestandosi mediamente intorno a 450-600 mm.

Tabella 2. 1.5 - Distribuzione delle aree con diversa piovosità dei bacini minori tra Anapo e Lentini

Caratteristiche di piovosità	%
Aree con piovosità media compresa tra 450-600 mm	15
Aree con piovosità media compresa tra 600-700 mm	73
Aree con piovosità media compresa tra 700-800 mm	9
Aree con piovosità media compresa tra 800-900 mm	3

Per poter effettuare un'analisi delle precipitazioni più esauriente, sono stati presi in considerazione i dati pluviometrici relativi al ventennio 1980-2000 riguardanti due stazioni pluviometriche distribuite all'interno dei bacini minori tra Anapo e Lentini e tre poste oltre i limiti del bacino tali, da poterlo sufficientemente rappresentare per distribuzione altimetrica e planimetrica.

L'elenco e le caratteristiche delle stazioni esaminate sono riportate nella tabella 2. 1.6 nella quale sono specificate per ciascuna stazione esaminata la quota sul livello del mare, la tipologia e la media delle precipitazioni dal 1980 al 2000.

Tabella 2. 1.6 -Caratteristiche delle stazioni termo-pluviometriche dei bacini minori tra Anapo e Lentini

Stazione	Quota(m)	Tipologia	Media delle precipitazioni 1980-2000
Augusta	15	Pr	536
Siracusa	23	Pr-Tr	528
Floridia*	111	Pr-Tr	666
Sortino*	438	Pr-Tr	793
Lentini*	43	Pr-Tr	567

Pr = pluviometrico Tr = termometrico

* stazione non ricadente nel bacino

Sulla base dei dati esistenti è stato possibile calcolare per ogni stazione i valori di precipitazione totale annua relativi al ventennio 1980-2000. Dall'analisi di tali dati presentati in tabella 2. 1.7, si può notare che i valori di precipitazione totale annua nelle stazioni prese in considerazione, variano da un minimo di 149 mm a registrati a Floridia nel 1981, ad un massimo di 1070 mm registrato a Siracusa nel 1997

Tabella 2. 1.7 - Precipitazione totale annua (1980-2000) delle stazioni pluviometriche dei bacini minori tra Anapo e Lentini

Anno	Augusta	Siracusa	Floridia*	Sortino*	Lentini*
1980	353,8	313,6	349,7	603,0	418,8
1981	260,0	161,8	149,2	267,6	229,8
1982	759,0	545,4	830,3	1251,0	738,8
1983	627,6	466,0	608,8	779,2	533,8
1984	535,0	526,8	437,2	653,6	700,8
1985	849,8	788,0	819,8	942,6	487,4
1986	747,8	669,7	805,5	975,8	791,4
1987	277,5	267,1	281,9	288,8	293,6
1988	364,0	229,2	281,6	564,8	383,8
1989	461,6	445,6	764,0	888,0	683,6
1990	624,2	634,8	634,3	916,8	698,6
1991	598,2	626,9	942,4	784,0	787,4
1992	479,8	580,2	861,7	954,6	660,8
1993	534,6	790,6	801,5	956,2	513,8
1994	428,6	510,8	516,3	696,6	382,2
1995	448,4	467,6	792,4	731,2	545,2
1996	783,8	753,6	1184,2	1190,2	892,0
1997	661,8	1070,8	1192,0	1181,8	839,2
1998	401,0	336,6	396,8	444,0	349,4
1999		514,4			649,0
2000		396,2			328,2

Per analizzare i dati pluviometrici registrati nell'intero intervallo (1921-2000) sono stati inoltre prodotti, per ogni stazione esaminata, dei grafici (figure 2. 1.1- 2. 1.5) che mostrano l'andamento delle precipitazioni e la loro tendenza. In tal senso in ogni grafico sono riportati sia la linea di tendenza lineare (in rosso) sia la linea di tendenza polinomiale di 6°ordine (curva in blu). L'inserimento di entrambe le linee permette di mostrare l'andamento delle precipitazioni sia nell'intero periodo sia in brevi intervalli di tempo.

In tutte le stazioni esaminate si assiste ad un continuo alternarsi di anni caratterizzati da elevate precipitazioni con annate in cui si ha una minore intensità di eventi piovosi.

L'andamento decrescente della linea di tendenza lineare mostra chiaramente che le precipitazioni sono diminuite in modo costante nell'arco del periodo, mentre l'andamento della curva di tendenza polinomiale mette in evidenza che in questi ultimi anni si è assistito ad un leggero aumento degli eventi piovosi.

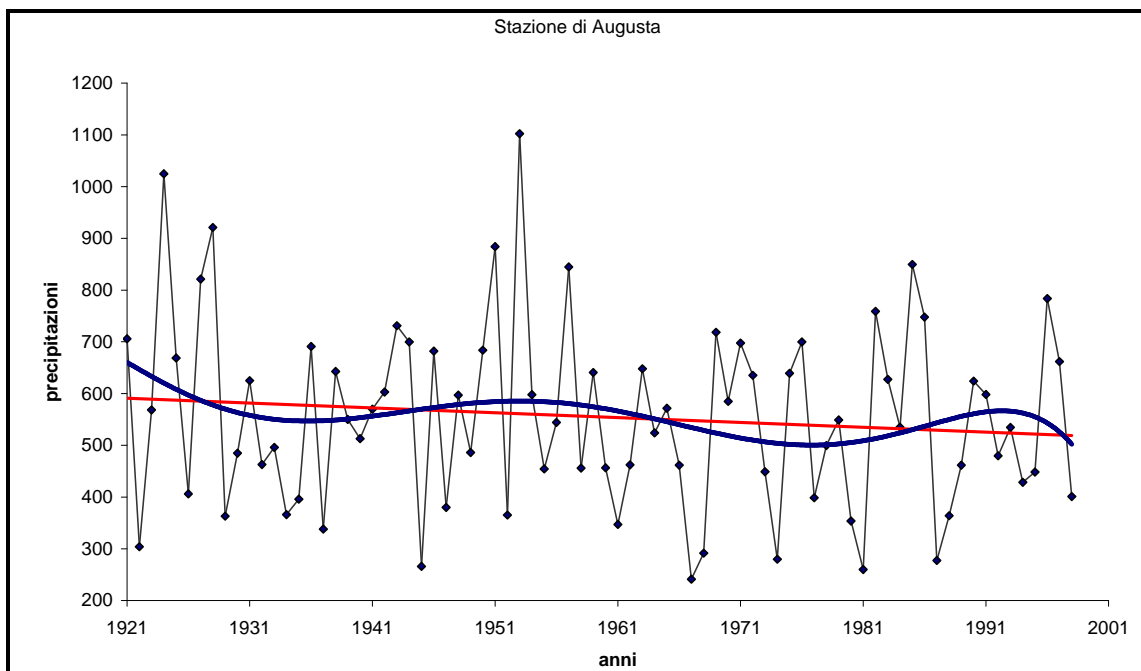


Figura 2.1.1- Grafico delle precipitazioni nella stazione di Augusta (1921 –1998)

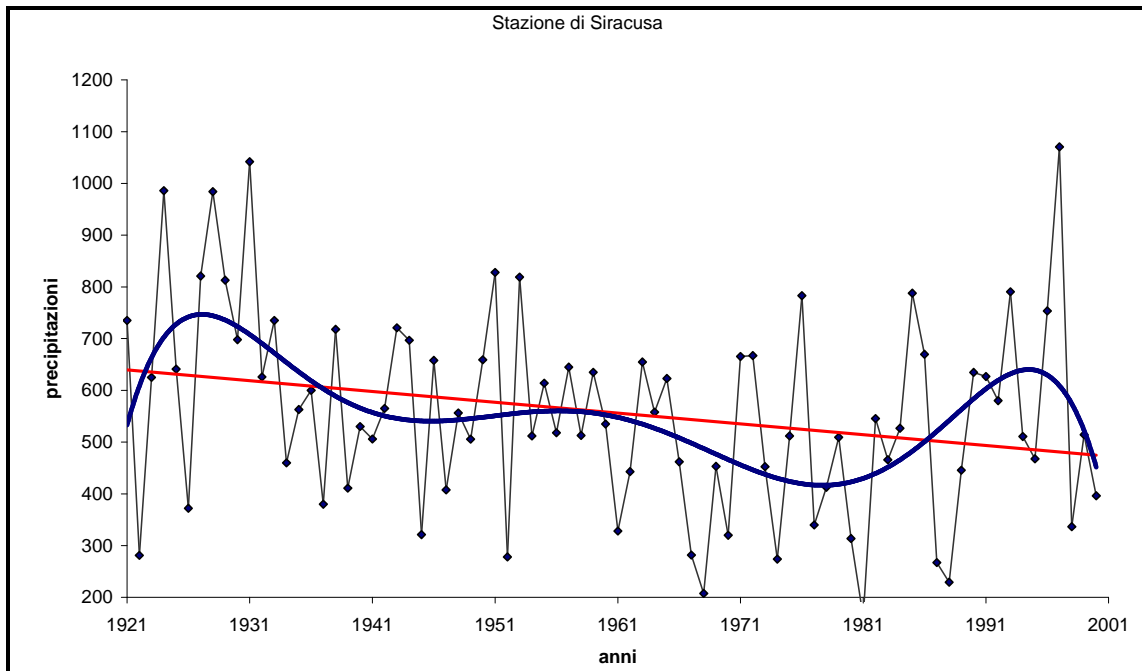


Figura 2.1.2 - Grafico delle precipitazioni nella stazione di Siracusa (1921-2000)

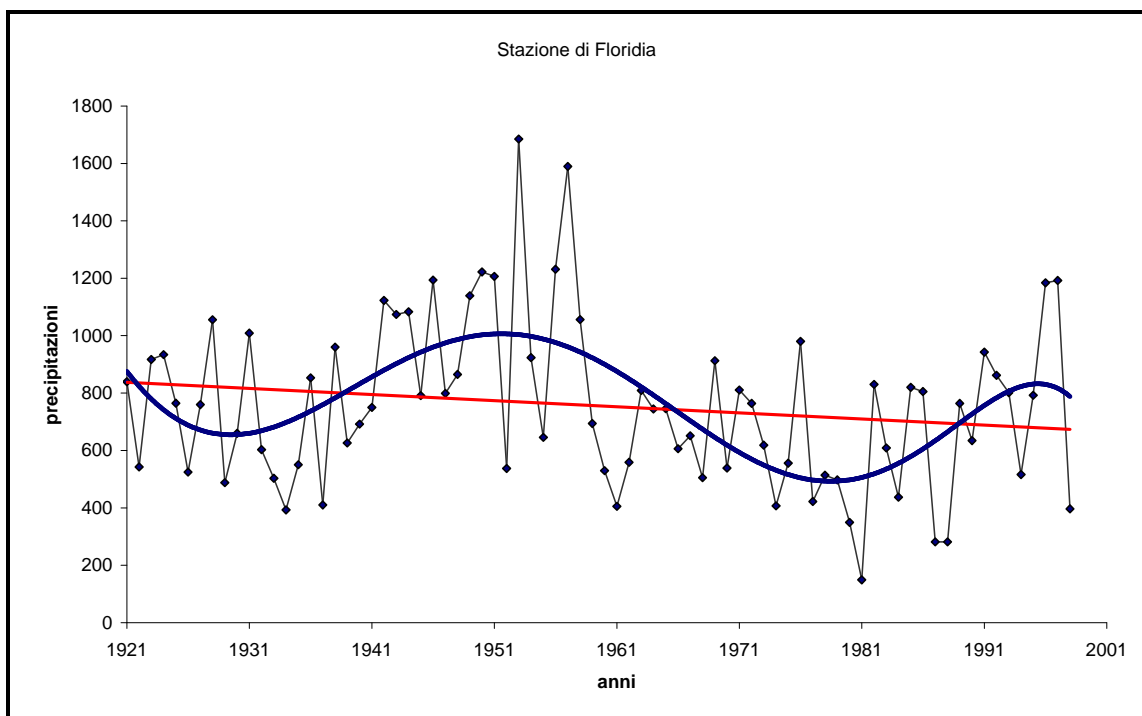


Figura 2.1.3 - Grafico delle precipitazioni nella stazione di Floridia (1921 -1998)

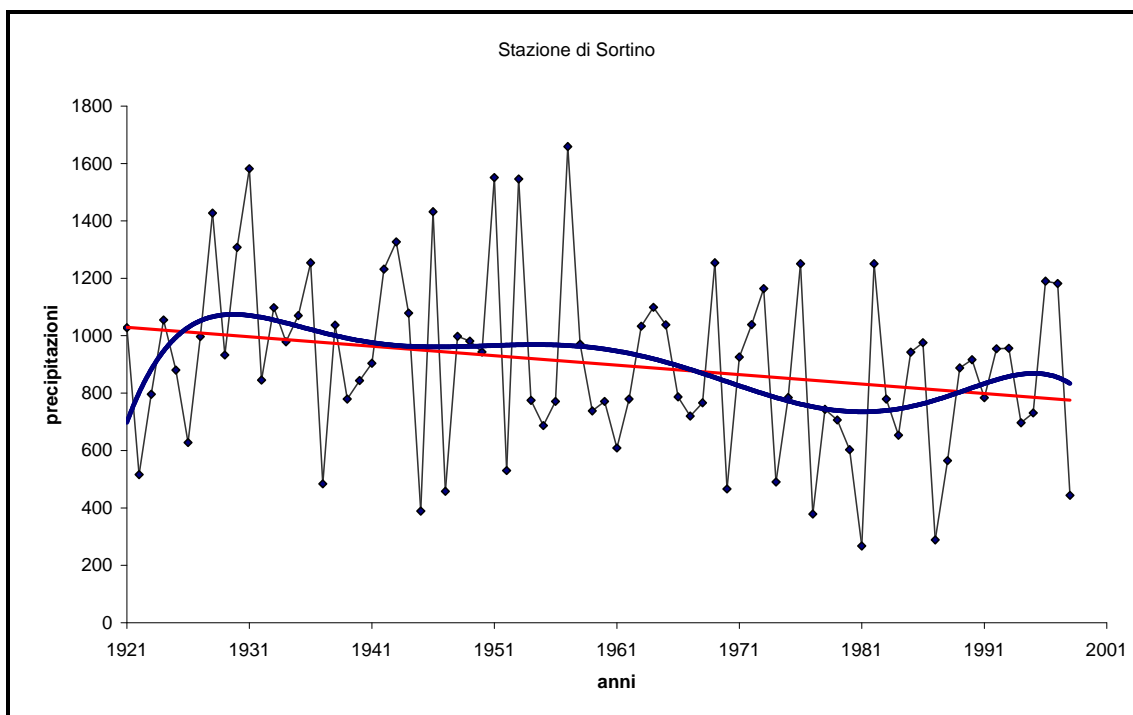


Figura 2.1.4 - Grafico delle precipitazioni nella stazione di Sortino (1921 –1998)

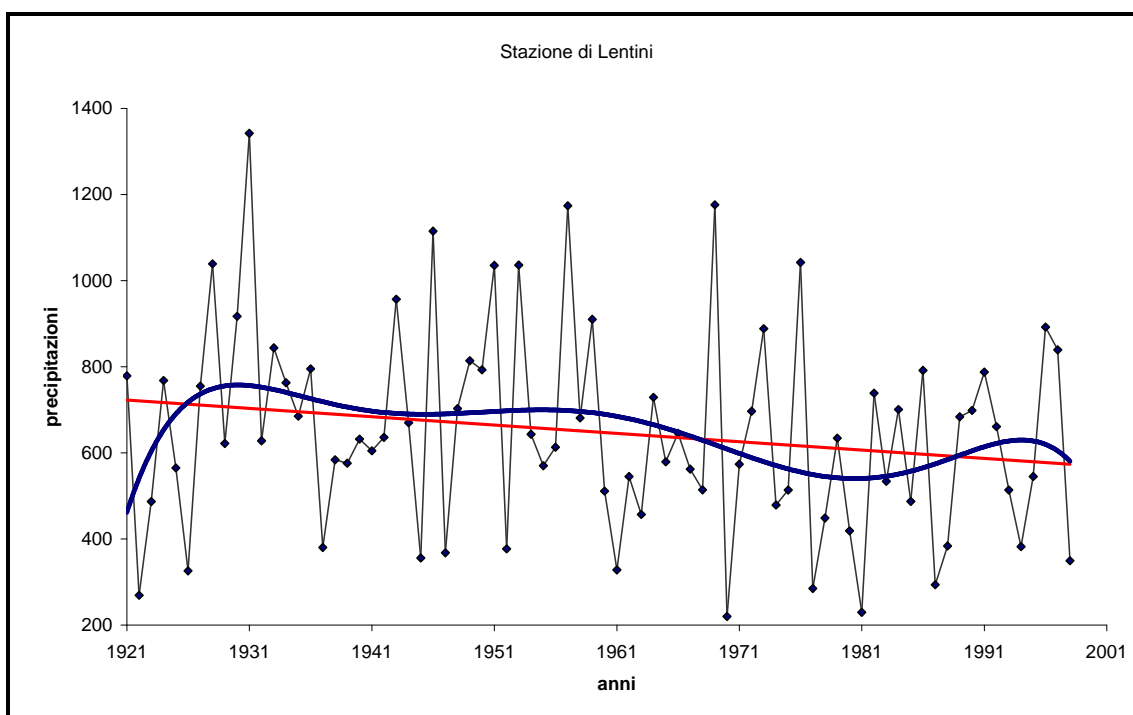


Figura 2.1.5 - Grafico delle precipitazioni nella stazione di Lentini (1921-2000)

Lo studio delle caratteristiche termiche del territorio ricadente nel bacino è stato effettuato attraverso l'utilizzo di carte tematiche e mediante l'analisi dei dati riguardanti la stazione termometrica di Siracusa individuata tra quelle che presentavano l'intero ventennio di osservazione (1980-2000).

Le carte dei valori annui di T° media, di T° massima e di T° minima forniscono una buona idea sulla diversificazione climatica esistente tra le diverse aree territoriali del bacino, in relazione agli effetti dovuti alle caratteristiche geografiche, topografiche ed all'azione di tre elementi: l'azione mitigatrice del mare, l'effetto della quota altimetrica e l'irraggiamento termico del suolo.

Dalla carta dei valori annui di temperatura media si evince che nelle aree costiere e di pianura le temperature sono comprese tra 18-19°C; mentre nelle aree collinari sono di circa 17°C, tali valori tendono a diminuire nella zona più interne.

I valori medi delle temperature minime, nelle aree costiere e di pianura, nei mesi più freddi non scendono al di sotto di 8°C; una situazione intermedia si trova nelle aree collinari, dove non si scende al di sotto dei 6°C; ancora più bassi intorno ai 4°C i valori delle aree più interne.

Dalla carta dei valori annui di temperatura massima si evince infine che il bacino ricade tra fasce di temperature T° massime comprese tra 30-32 °C nelle aree più interne mentre nelle zone costiere, grazie all'effetto di mitigazione del mare non si supera la soglia di 28-30°C.

Come detto, per effettuare un'ulteriore analisi sulle caratteristiche termiche del bacino è stata esaminata la stazione di Siracusa posta nella parte sud-est del bacino a quota 23 metri.

Dall'analisi dei valori medi delle temperature minime, notiamo che nella stazione nei mesi più freddi non si scende al di sotto di 7°C con minime assolute non inferiori ai 3-4°C.

Per quanto riguarda le medie delle temperature massime dei mesi più caldi, luglio e agosto, nella stazione si sono registrati valori intorno ai 31-32°C con punte massime di 36°C (valori assoluti delle massime).

Nella tabella 2. 1.8 vengono riassunti i valori mensili di temperatura massima (Tmax) e minima (Tmin) espressi in °C e riportati una serie di indici statistici (media aritmetica, mediana, coefficiente di variazione, scarto quadratico medio) ricavati dai dati di temperatura massima e minima mensile del ventennio osservato.

Tabella 2.1.8 - Valori mensili di temperatura massima (Tmax) e minima (Tmin) nella stazione di Siracusa

Siracusa																									
Anno	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Media
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin	
1980	16,6	6,2	16,0	7,2	17,3	8,7	17,7	9,9	21,9	12,1	27,6	16,5	29,5	18,7	30,7	20,8	26,8	19,0	24,6	15,2	20,2	12,7	15,1	6,6	17,4
1981	13,3	5,7	14,2	6,6	17,7	10,0	20,2	12,6	23,4	14,8	28,8	20,0	29,5	20,6	29,8	21,6	27,8	20,2	25,1	16,8	17,7	10,4	17,7	9,3	18,1
1982	15,7	8,8	13,6	6,8	16,0	8,6	18,8	10,5	22,8	14,0	31,1	19,1	32,6	22,3	32,6	22,8	28,8	20,5	24,2	16,8	19,1	12,3	17,2	7,9	18,5
1983	15,2	6,3	14,5	6,3	16,8	8,5	19,3	10,9	24,0	14,1	27,3	18,1	31,6	22,3	29,7	22,4	27,3	19,6	22,8	15,8	19,2	12,5	16,0	8,4	17,9
1984	16,1	7,8	16,1	6,4	17,8	7,9	20,5	9,4	25,5	13,8	29,4	16,7	33,2	20,5	31,4	20,5	28,1	17,7	24,3	15,8	20,7	12,1	17,7	9,3	18,3
1985	15,3	6,2	16,8	8,2	18,4	8,8	22,5	11,0	25,5	14,3	30,9	18,3	32,8	20,6	32,4	20,6	28,8	18,8	24,8	15,3	21,3	12,5	18,4	9,9	18,9
1986	16,5	6,3	16,3	7,1	18,4	9,2	20,3	10,2	26,1	14,4	30,2	17,6	31,7	20,0	32,7	22,3	29,1	19,7	24,7	16,2	19,8	12,6	16,2	7,7	18,6
1987	15,5	6,9	15,7	9,3	15,3	7,2	20,1	10,5	22,0	13,0	26,9	17,6	33,0	22,2	32,7	22,7	31,6	21,7	26,4	18,4	20,5	13,4	18,6	10,7	18,8
1988	16,7	9,6	16,6	10,7	18,0	12,0	21,0	15,4	24,8	18,5	28,4	17,9	34,2	26,2	33,8	25,9	28,9	21,5	26,1	18,8	18,9	13,7	15,9	10,2	20,2
1989	15,2	8,4	15,8	8,7	18,5	10,0	20,7	12,1	24,0	14,4	28,5	18,0	32,6	21,7	31,6	22,5	28,4	20,4	22,5	14,8	20,7	13,4	18,2	11,5	18,9
1990	15,3	9,1	17,9	9,7	19,3	10,9	21,1	12,7	24,5	15,6	29,5	19,3	33,4	22,6	32,0	22,9	29,5	20,4	25,8	18,5	21,0	13,4	15,5	8,1	19,5
1991	15,3	8,4	15,7	8,3	18,4	11,5	19,8	11,3	22,4	13,1	28,7	18,5	32,3	21,9	32,1	22,9	28,7	20,8	24,5	17,1	19,7	12,2	13,8	6,7	18,5
1992	15,0	8,0	14,9	7,9	16,4	9,6	19,8	11,4	23,1	14,9	28,0	18,7	29,8	21,3	32,0	23,6	28,7	20,3	25,4	17,1	21,1	13,1	17,4	10,5	18,7
1993	15,9	8,0	15,1	7,1	17,3	7,0	21,4	10,4	24,8	13,6	28,9	18,1	31,4	19,1	33,1	22,1	29,0	10,8	22,3	-9,6	19,0	13,1	18,0	6,1	16,7
1994	16,3	8,6	16,2	8,7	18,6	10,5	19,3	11,1	25,4	15,4	29,0	18,7	32,7	22,4	34,3	24,5	29,6	20,9	24,9	17,1	21,2	13,6	17,9	10,1	19,5
1995	14,9	6,6	17,7	9,7	18,0	8,5	20,1	11,0	25,3	14,7	29,3	19,1	33,3	23,0	32,2	22,9	27,4	19,0	23,8	15,3	19,7	11,4	18,3	11,0	18,8
1996	16,7	9,5	16,0	7,7	17,7	8,5	21,2	10,5	25,7	14,6	30,1	18,3	32,9	20,3	33,0	22,4	27,9	17,5	23,4	13,5	20,5	11,3	18,8	9,5	18,6
1997	17,1	9,9	17,2	9,0	18,6	9,9	18,8	10,3	26,3	15,6	30,5	21,1	32,2	21,8	33,0	22,1	30,5	21,6	26,4	18,5	21,6	16,0	17,8	12,2	19,9
1998	16,4	7,8	17,7	8,4	16,9	7,9	20,5	12,1	22,7	15,1	28,8	19,1	32,5	22,3	32,0	22,6	27,4	19,5	24,7	17,0	19,3	11,3	15,6	8,9	18,6
1999	16,5	7,1	15,9	6,2	18,5	8,2	22,4	11,0	26,9	16,6	31,9	20,9	33,7	22,0	35,8	24,4	31,0	20,2	26,3	15,9	19,2	11,6	15,8	8,9	19,5
2000	12,6	4,9	15,0	5,1	17,4	6,8	20,2	10,6	24,5	14,8	29,3	17,9	33,0	20,4	33,5	21,3	29,6	18,8	24,7	14,7	21,2	11,9	17,5	8,8	18,1
Min	12,6	4,9	13,6	5,1	15,3	6,8	17,7	9,4	21,9	12,1	26,9	16,5	29,5	18,7	29,7	20,5	26,8	10,8	22,3	-9,6	17,7	10,4	13,8	6,1	16,7
Mediana	15,7	7,8	16,0	7,9	17,8	8,7	20,2	11,0	24,5	14,6	29,0	18,3	32,6	21,8	32,4	22,5	28,8	20,2	24,7	16,2	20,2	12,5	17,5	9,3	18,6
Media	15,6	7,6	15,9	7,9	17,7	9,1	20,3	11,2	24,4	14,7	29,2	18,5	32,3	21,5	32,4	22,6	28,8	19,5	24,7	15,2	20,1	12,6	17,0	9,2	18,7
Max	17,1	9,9	17,9	10,7	19,3	12,0	22,5	15,4	26,9	18,5	31,9	21,1	34,2	26,2	35,8	25,9	31,6	21,7	26,4	18,8	21,6	16,0	18,8	12,2	20,2
S.Q.M.	1,105	1,406	1,146	1,409	0,980	1,421	1,154	1,282	1,479	1,335	1,268	1,160	1,304	1,590	1,396	1,304	1,227	2,297	1,211	5,852	1,024	1,180	1,365	1,626	0,796
Coeff. Var.	0,071	0,184	0,072	0,179	0,055	0,157	0,057	0,115	0,061	0,091	0,043	0,063	0,040	0,074	0,043	0,058	0,043	0,118	0,049	0,385	0,051	0,094	0,080	0,177	0,043

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.

I bacini minori tra Anapo e Lentini comprendono parte del territorio della provincia di Siracusa.

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

Tabella 2.2.1 - Percentuale di territorio comunale ricadente nei bacini minori tra Anapo e Lentini

PROVINCIA	Comune	% ricadente	Superficie (ha)	% Superficie ricadente (ha)
SR	Augusta	88	10933	9621,04
SR	Carlentini	18	15802	2844,36
SR	Ferla	7	2477	173,39
SR	Mellilli	100	13608	13608
SR	Priolo Gargallo	80	5759	4607,2
SR	Siracusa	16	20408	3265,28
SR	Sortino	12	9321	1118,52
TOTALE				35237,79

La popolazione residente nei bacini minori tra Anapo e Lentini, così come mostrato in tabella 2.2.2 è pari a 170.106 unità, quella fluttuante è pari a 47.301 unità. 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, pertanto i comuni interessati alle indagini i cui territori urbani ricadono totalmente o in parte nel bacino sono Augusta, Mellilli, Priolo Gargallo e Siracusa.

Tabella 2.2.2 - Popolazione residente e fluttuante nei bacini minori tra Anapo e Lentini

PROVINCIA	Comune	%centro abitato	Pop Res	Pop flut	% Pop Res	%pop flu
SR	Augusta	81	33.820	30.255	27.394	24.507
	Mellilli	100	12.216	1.073	12.216	1.073
	Priolo Gargallo	100	11.785	420	11.785	420
	Siracusa	96	123.657	22.189	118.711	21.301
TOTALE					170.106	47.301

2.2.2 Attività industriali

I bacini minori tra Anapo e Lentini ricadono in un'area a spiccata vocazione industriale all'interno della quale si trovano le ASI di Siracusa, Augusta, Priolo Gargallo e Melilli. Massiccia rilevante la presenza di raffinerie petrolifere, industrie petrol-chimiche, di fabbricazione di apparecchi meccanici, di apparecchiature elettriche e di mezzi di trasporto, ma anche industrie alimentari, di lavorazione del legno, del metallo e della plastica, tessili e manifatturiere.

Al fine di fornire una sintesi sulla pressione antropica esercitata dall'attività industriale nel bacino, è stata calcolato mediante l'utilizzo dei dati ISTAT (Censimento 2001) il numero degli addetti, tenendo in considerazione la tipologia di attività svolta.

A tal fine, partendo dalla classificazione operata dall'ISTAT, sono state raggruppate tra loro le diverse tipologie industriali e come mostrato in tabella 2.2.3, sono state individuate quelle facenti parte delle attività industriali, delle attività terziarie, degli insediamenti produttivi idroesigenti e degli insediamenti che presentano scarichi di sostanze pericolose.

Tabella 2.2.3 - Tipologie industriali

ATTIVITÀ INDUSTRIALI
Agricoltura, caccia e silvicoltura
Pesca, piscicoltura e servizi connessi
Estrazione di minerali
Attività manifatturiere
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua
Costruzioni
ATTIVITÀ TERZIARIE
Commercio ingrosso e dettaglio; riparazione di auto, moto e beni personali
Alberghi e ristoranti
Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni
Intermediazione monetaria e finanziaria
Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionale ed imprenditoriale
Pubblica amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria
Istruzione
Sanità e altri servizi sociali
Altri servizi pubblici, sociali e personali
INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IDROESIGENTI
Estrazione di minerali
Attività manifatturiere
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua

INSEDIAMENTI CHE PRESENTANO SCARICHI DI SOSTANZE PERICOLOSE

Industrie tessili e dell'abbigliamento

Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari

Fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta; stampa ed editoria

Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combustibile. Nucleari

Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali

Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche

Come si evince dal grafico (fig 2.2.1), nel territorio in studio risulta elevato il numero degli addetti che svolgono la loro attività all' interno di insediamenti che producono sostanze pericolose (47%).

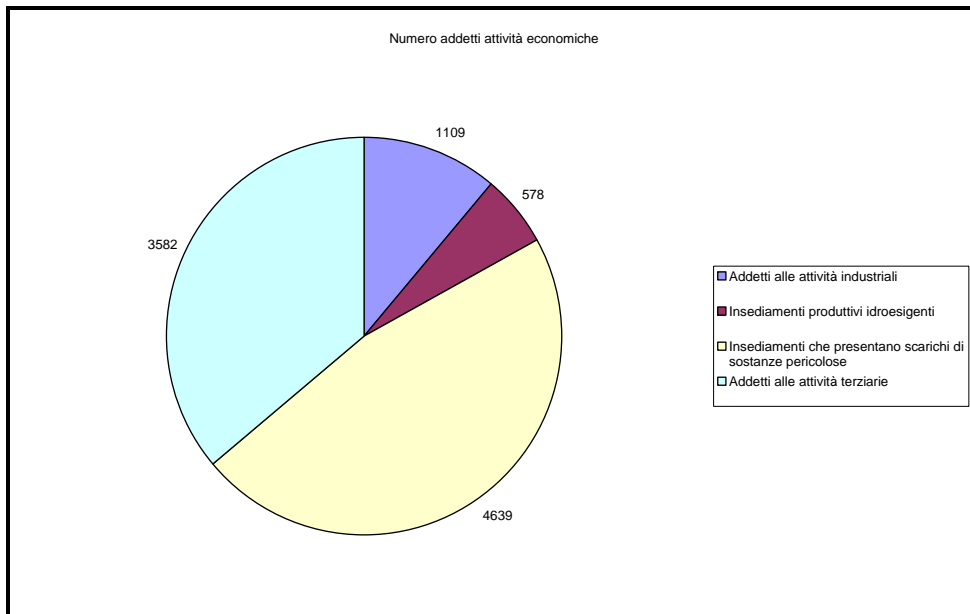


Figura 2.2.1 - Incidenze degli addetti alle attività economiche

L'elevata concentrazione di aziende chimiche e petrolifere in una esigua porzione di territorio pone seri problemi di inquinamento dell'ambiente circostante

2.2.3 Attività agricole e zootecniche

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

Per il calcolo del carico teorico prodotto dalla zootecnia sono stati usati i dati estratti dalla Tavola 4.14 (Aziende con allevamenti e aziende con bovini, bufalini, suini e relativo numero di capi per comune e zona altimetrica) e dalla Tavola 4.15 (Aziende con

ovini, caprini, equini, allevamenti avicoli e relativo numero di capi per comune e zona altimetrica) fornite dall'ISTAT. 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 nei bacini minori tra Anapo e Lentini

Capi zootecnici presenti:	N. di capi	Capi equivalenti	Azoto prodotto (t/anno)
Bovini	2530	2.479	138,64
Suini	106	17	1,19
Ovini	2444	200	11,98
Avicoli	2583	8	1,24
Altri	68	52	4,21

Dai dati riportati in tabella si evince che il carico maggiore è dovuto principalmente alla specie bovina.

Dall'elaborazione dei dati tratti dalla Carta dell'Uso del Suolo (Regione Siciliana Assessorato Territorio e Ambiente) ed attraverso l'elaborazione di dati ISTAT relativi alle variazioni dell'uso del suolo agricolo e forestale risulta che la maggiore parte della superficie è coperta da territorio agricolo.

La superficie del bacino destinata ad usi rurali ammonta a 26166 ettari, la SAU che raggruppa le superfici occupate da seminativi, coltivazioni, prati permanenti e pascoli ammonta a 24133 ettari.

I seminativi con un'area complessiva di circa 8500 ettari si localizzano soprattutto nei comuni di Carlentini e Melilli, nelle zone pianeggianti.

Le legnose agrarie (circa 1000 ettari) sono localizzate in prossimità di Brucoli, mentre la zona costiera è caratterizzata da agrumeti (circa 4300 ettari). Gli oliveti, di buona qualità, sono rappresentati da aziende di piccole estensioni localizzate a quota 400 m s.l.m. I pascoli, circa 4300 ettari, si localizzano nella parte imprervia del bacino, spesso lungo le cave (figura 2.2.2)

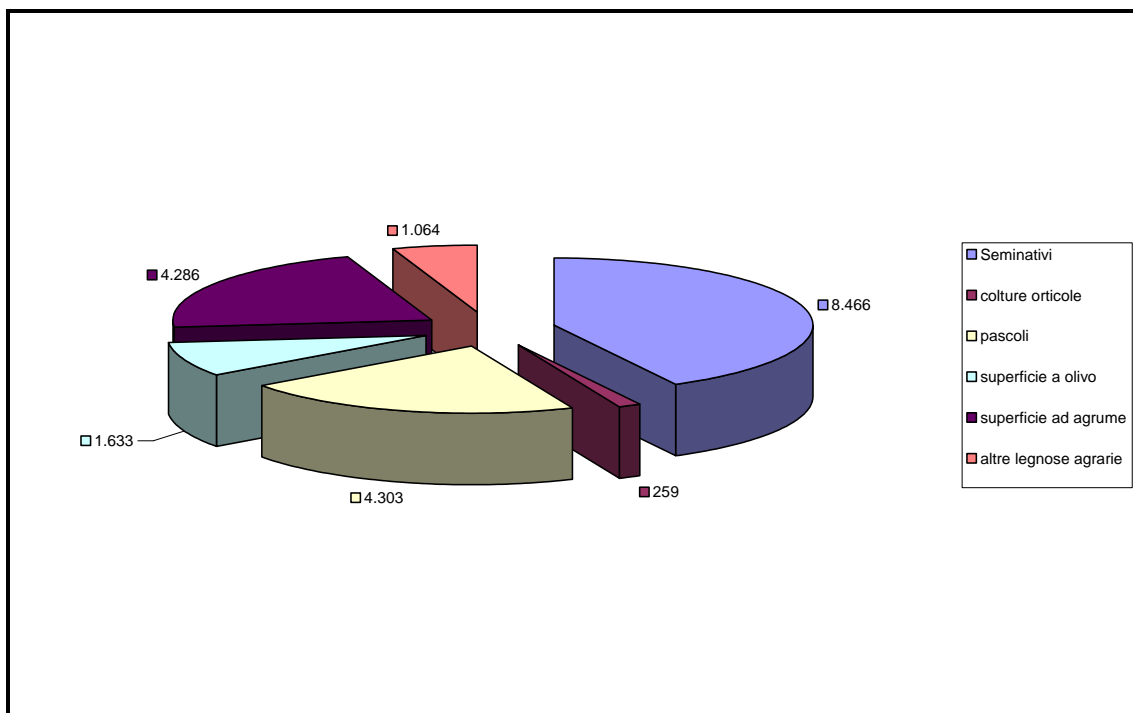


Figura 2.2.2 - Superfici agricole presenti nei bacini minori tra Anapo e Lentini espresse in ettari

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 specificate gli ettari di superficie agricola utilizzata, l'apporto di azoto e di fosforo espresso in tonnellate/anno.

Tabella 2.2.5 - Superfici agricole presenti nei bacini minori tra Anapo e Lentini

Superficie utilizzata per:	Superficie (ettari)	Apporto di azoto (t/anno)	Apporto di fosforo (t/anno)
Seminativi	8.466	847	762
colture orticole	259	39	26
pascoli	4.303	430	645
superficie a olivo	1.633	163	82
superficie ad agrume	4.286	771	471
altre legnose agrarie	1.064	106	85

Come si evince anche dal grafico (Fig 2.2.3) il maggior apporto di azoto e fosforo è dovuto principalmente ai seminativi, ai pascoli ed alle superfici ad agrumeto.

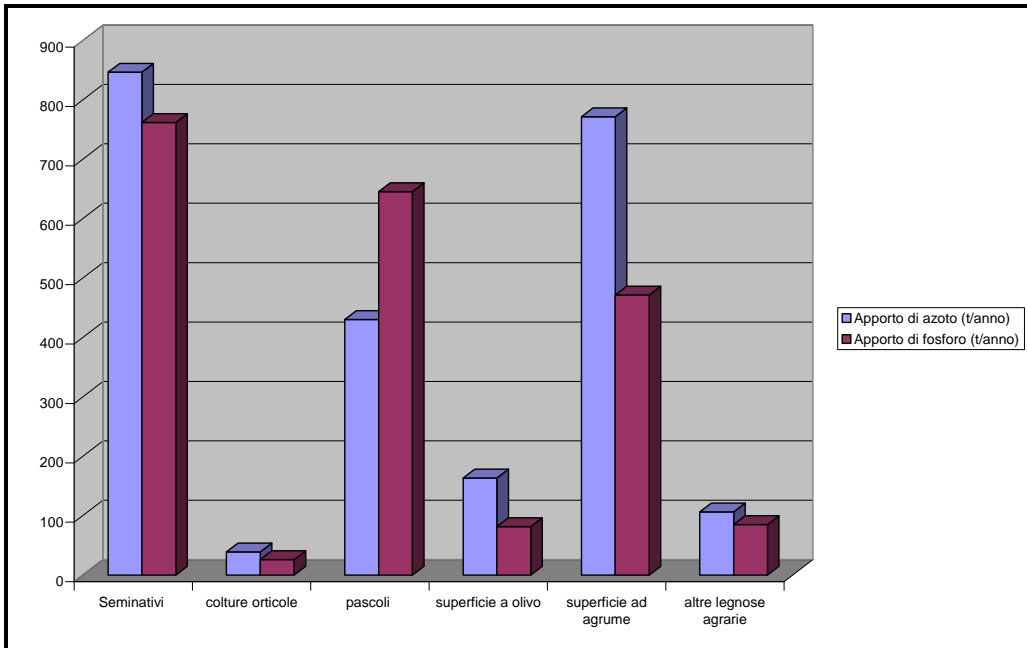


Figura 2.2.3 - Apporto di azoto e fosforo nei bacini minori tra Anapo e Lentini

Di minore consistenza rispetto alla superficie agricola, risulta la copertura boscata nel complesso costituita, come si evince dal grafico sotto riportato (Fig 2.2.4) principalmente da boschi a fustaia (81 %) per un valore di circa 202 ettari ed in minor misura da boschi a ceduo circa 4 ettari. La restante superficie è coperta da macchia mediterranea 4 per un valore di circa 44 ettari

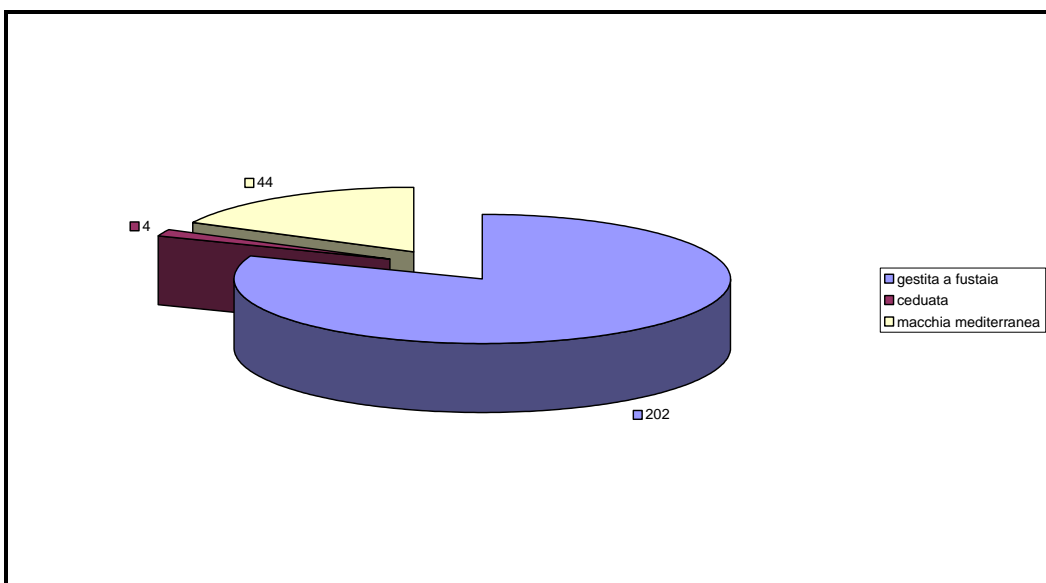


Figura 2.2.4 - Superfici boschive presenti nei bacini minori tra Anapo e Lentini espresse in ettari

2.3 Caratteristiche naturalistiche

All'interno del bacino ricadono 8 SIC (Siti di Importanza Comunitaria) e 3 ZPS (Zone di Protezione Speciale).

Tra le ZPS si segnala la Riserva Naturale orientata " Saline di Priolo" istituita a salvaguarda dell'ultimo lembo di un'ampia zona umida che occupava un ampio tratto di costa tra Priolo e Marina di Melilli. Nell'area sono state censite 216 specie di uccelli tra cui, di particolare interesse è la poco comune Sterna maggiore. Rilevante anche la nidificazione di Anatidi quali la Moretta tabaccata, la Volpoca e il Mestolone.

Di notevole interesse per quanto concerne la presenza di avifauna, risulta anche la zona umida delle ex saline di Augusta dove sono solite stanziare uccelli di varie specie.

Di seguito vengono riportate in tabella le specie animali protette (tab.2.3.1) e minacciate (tab.2.3.2) e le specie vegetali minacciate (tab.2.3.3).

Tabella 2.3.1 - Specie animali protette presenti all'interno dei bacini minori tra Anapo e Lentini

Specie animali protette	Riferimenti normativi	Riferimenti bibliografici
<i>Circaetus gallicus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/97	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Circus aeruginosus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/97	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Circus pygargus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/98	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>Elaphe situla</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/97	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Emys orbicularis</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/98	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Falco biarmicus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/99	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Falco naumanni</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/100	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Falco peregrinus</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/101	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Milvus migrans</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/102	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
<i>Testudo hermanni</i>	L.N. 157/92; L.R. 33/103	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

Tabella 2.3.2 - Specie animali minacciate presenti all'interno dei bacini minori tra Anapo e Lentini

Specie animali minacciate	Riferimenti bibliografici
<i>Jynx torquilla</i>	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

Tabella 2.3.3 - Specie vegetali minacciate presenti all'interno dei bacini minori tra Anapo e Lentini

Specie vegetali minacciate	Riferimenti bibliografici
Dianthus rupicola	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Elatine macropoda	Conti F., A. Manzi, F. Pedrotti, 1992. Libro Rosso delle Piante d'Italia. WWF-SBI. Ministero dell'Ambiente, Direzione Generale per la VIA, pp. 637; Raimondo F.M., F. Gianguzzi, V. Ilardi, 1992. Inventario delle specie "a rischio" nella flora vascolare nat

In tabella 2.3.4 viene riportato l'elenco con le loro caratteristiche (area e superficie in ettari occupata) delle diverse aree protette ricadenti nel Bacino.

Tabella 2.3.4 - Tipizzazione delle esistenti aree naturali protette

Tipologia	Numero	Superficie (ha)	Denominazione
Riserve	4	11,5	GROTTA PALOMBARA
		76,9	COMPLESSO SPELEOLOGICO VILLASMUNDO - S. ALFIO
		4,2	FIUME CIANE E SALINE DI SIRACUSA
		40,5	SALINE DI PRIOLO
SIC	5	34,0	FONDALI DI BRUCOLI - AGNONE
		1338,2	COZZO OGLIASTRI
		1946,0	MONTI CLIMITI
		58,8	GROTTA PALOMBARA
		4,8	VALLE DEL F. ANAPO, CAVAGRANDE DEL CALCINARA, CUGNI DI SORTINO
SIC e ZPS	3	50,7	SALINE DI PRIOLO
		4,7	SALINE DI SIRACUSA E F. CIANE
		45,3	SALINE DI AUGUSTA

2.4 Bilancio Idrologico

2.4.1 Introduzione

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

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

$$P = D + E + F$$

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

$$P - E - D = F$$

La stima del bilancio idrologico così descritto è stata effettuata con riferimento ai bacini minori tra Anapo e Lentini.

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 tre stazioni pluviometriche, di cui Melilli e Siracusa, ricadenti all'interno del bacino, e Augusta, Ferla, Florida, Sortino e Lentini bonifica appartenenti a bacini limitrofi.

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

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

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

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

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

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

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

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

In particolare è stata utilizzata la seguente espressione:

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

dove:

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

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

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

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

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

S_{tot} = superficie totale del bacino sotteso.

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

Tabella 2.4.1 - Afflussi ragguagliati al bacino sotteso dalla sezione di chiusura dei Bacini Minori tra Anapo e Lentini espressi in mm.

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1980	37,5	80,2	59,1	41,6	37,1	0,7	0,0	3,2	40,8	20,8	23,1	88,3	432,3
1981	62,2	56,1	8,1	12,2	7,9	1,9	0,3	7,2	11,0	10,6	40,0	63,5	281,2
1982	143,6	102,4	58,0	91,1	9,9	1,2	0,5	3,4	68,9	122,7	109,6	80,5	791,7
1983	9,2	26,4	37,3	9,3	10,4	2,4	9,5	20,7	73,4	106,5	156,7	95,7	557,5
1984	9,9	77,4	24,8	39,4	4,6	1,7	0,9	3,2	37,2	43,4	73,4	226,6	542,4
1985	304,1	36,2	84,6	62,4	18,3	2,0	0,0	0,0	24,4	177,8	13,2	77,4	800,5
1986	27,5	80,1	102,9	6,1	6,2	2,8	3,1	4,7	137,9	164,5	220,3	92,5	848,5
1987	28,8	42,3	73,9	18,8	24,3	1,0	0,2	0,4	24,9	15,3	38,5	23,5	291,9
1988	71,3	15,7	61,2	10,2	2,7	1,9	0,1	23,8	35,1	7,3	93,7	88,5	411,6
1989	105,4	100,3	25,0	5,8	16,1	4,8	11,5	4,6	27,9	52,5	110,6	204,1	668,4
1990	162,9	8,2	7,5	37,1	34,1	1,5	8,3	37,3	38,7	57,7	164,8	123,2	681,3
1991	97,2	73,7	55,1	43,7	15,1	9,2	1,2	10,3	66,6	87,3	40,4	126,4	626,2
1992	191,3	21,9	23,8	37,9	79,4	17,4	8,5	12,8	16,0	48,3	28,0	204,9	690,3
1993	36,3	68,2	30,3	16,7	85,2	0,3	0,9	1,7	28,7	100,9	176,1	102,8	648,2
1994	69,1	50,1	2,0	40,5	6,2	15,3	25,2	1,0	23,6	133,3	65,2	62,3	493,8
1995	109,2	21,4	45,8	21,3	5,9	0,1	1,6	34,7	129,9	22,0	88,5	168,4	648,6

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1996	157,2	251,2	194,9	13,7	24,4	15,7	20,1	25,0	34,5	88,6	6,0	197,0	1028,1
1997	90,0	35,9	73,7	35,5	12,4	3,7	0,0	80,6	108,9	345,8	178,0	126,9	1091,3
1998	103,9	25,9	65,5	28,5	23,0	0,1	0,0	0,9	42,5	23,3	67,1	33,5	414,1
1999	34,9	26,0	39,3	5,3	1,0	0,7	30,9	27,2	91,8	13,6	362,9	117,6	751,1
2000	109,6	37,1	4,5	47,3	21,3	4,1	0,3	0,5	62,8	51,1	38,6	70,4	447,4
MEDIA	93,4	58,9	51,3	29,7	21,2	4,2	5,9	14,4	53,6	80,6	99,7	113,0	626,0
DV. ST.	91,4	64,1	52,6	33,9	19,0	4,6	5,9	18,6	46,8	102,5	82,1	110,1	631,6

2.4.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi

A causa della ridotta altitudine media del bacino, della bassa acclività e dell'elevata permeabilità dei terreni è possibile ipotizzare che il deflusso superficiale sia molto basso e quindi nelle successive elaborazioni sarà posto uguale a zero.

2.4.3 Stima dell'evapotraspirazione media

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

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

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

Dove:

ET = evapotraspirazione reale media annua in mm

P = altezza di precipitazione media annua in mm

T_a = temperatura media annua in Celsius

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

Sulla base di una analisi di 192 bacini in Sicilia, Santoro (1970) ha proposto la seguente modifica per calcolare L (validità 10°C < T_a < 18°C):

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

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

La tabella 2.4.2 mostra i valori calcolati nel modo sopra descritto.

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

<i>Anno</i>	<i>Temperatura Media Annua</i>	<i>Potere evaporante dell'atmosfera</i>	<i>Precipitazioni media annua</i>	<i>ET</i>
1980	17,2	669,6	432,3	376,7
1981	18,0	697,3	281,2	272,7
1982	18,1	702,8	791,7	537,6
1983	18,1	699,8	557,5	450,0
1984	17,5	678,0	542,4	437,1
1985	18,2	706,5	800,5	541,7
1986	17,8	691,1	848,5	546,9
1987	18,6	721,0	291,9	283,0
1988	18,9	734,3	411,6	373,5
1989	18,0	696,8	668,4	495,4
1990	19,1	743,1	681,3	516,4
1991	17,9	695,0	626,2	478,6
1992	17,8	689,5	690,3	500,5
1993	18,1	700,1	648,2	489,0
1994	19,3	751,6	493,8	427,9
1995	18,6	722,0	648,6	496,4
1996	18,2	705,8	1028,1	591,4
1997	19,1	745,0	1091,3	625,3
1998	19,9	780,9	414,1	381,0
1999	19,9	781,4	751,1	556,2
2000	19,6	764,4	447,4	401,3

2.4.4 Risultati

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

Come detto precedentemente, il deflusso superficiale annuo è stato ipotizzato uguale a zero.

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

Tabella 2.4.3 - Bilancio idrologico per i bacini minori tra Anapo e Lentini.

	Precipitazione totale annua P	Evapotraspirazio ne reale media annua E	Deflussi superficiali totali annui D	Infiltrazione I
Anno	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1980	432,3	376,7		55,6
1981	281,2	272,7		8,4
1982	791,7	537,6		254,1
1983	557,5	450,0		107,5
1984	542,4	437,1		105,3
1985	800,5	541,7		258,8
1986	848,5	546,9		301,6
1987	291,9	283,0		8,9
1988	411,6	373,5		38,0
1989	668,4	495,4		173,0
1990	681,3	516,4		164,9
1991	626,2	478,6		147,6
1992	690,3	500,5		189,9
1993	648,2	489,0		159,2
1994	493,8	427,9		65,9
1995	648,6	496,4		152,2
1996	1028,1	591,4		436,7
1997	1091,3	625,3		466,0
1998	414,1	381,0		33,1
1999	751,1	556,2		194,9
2000	447,4	401,3		46,0
media	626,0	465,7		160,4

L'infiltrazione media presunta nell'intero bacino è pari a 160,4 mm, cioè circa 56,6 Mm³/anno.

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

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

3.1.1 Laghi artificiali

3.1.1.1 Lago artificiale Monte Cavallaro (R19092LA001)

All'interno dei bacini minori fra Anapo e Lentini sono stati realizzati quattro invasi artificiali, uno dei quali è il lago Monte Cavallaro, che, insieme all'invaso Ponte Diddino, è localizzato nel territorio di Priolo Gargallo, in provincia di Siracusa, e costituisce il serbatoio di accumulo superiore dell'impianto idroelettrico di generazione e pompaggio dell'Anapo.

Il lago Monte Cavallaro è stato campionato nella stagione invernale 2006 e nella stagione estiva 2006.

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

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

Tabella 3.1.4 - Indici di stato e classificazione

PARAMETRO	U.di M.	estate 2005	inverno 2006	CLASSE
Trasparenza	m	1,1	2,3	3
Ossigeno ipolimnico	%	88,3	87,8	1
Clorofilla a	µg/l	9,17	4,03	2
Fosforo totale	µg/l	<10	<10	1
SEL	Classe: 3			
SAL	Sufficiente			

I dati analitici dei sedimenti, confrontati con gli standard proposti nella pubblicazione APAT CTN AIM del 2002, evidenziano la presenza di nichel in concentrazione superiore al valore soglia indicato.

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

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

Il bacino idrografico significativo R 19 092 (Bacini minori tra Anapo e Lentini) comprende il seguente corpo idrico significativo (la numerazione riportata in parentesi è quella adottata nella classificazione dei corpi idrici significativi):

a) laghi artificiali significativi:

- Monte Cavallaro (n. 24)

Tale corpo idrico costituisce il serbatoio di accumulo superiore dell'impianto idroelettrico di generazione e pompaggio dell'Anapo.

L'invaso è alimentato artificialmente mediante pompaggio dal serbatoio inferiore (Ponte Diddino) appartenente al bacino idrografico significativo dell'Anapo.

Poiché il serbatoio è fuori alveo, quindi privo di bacino proprio, risulta trascurabile l'impatto antropico su di esso, che quindi appresso non è stato valutato.

4.2 Stesura del bilancio idrico a scala di bacino

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

4.2.1 Valutazione delle risorse idriche naturali

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

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

Codice bacino	Denominazione bacino	Risorse naturali [Mm ³ /anno]			Deviazione standard [Mm ³ /anno]	Coefficiente di variazione	Risorsa idrica naturale [Mm ³] P = 0,25	Risorsa idrica naturale [Mm ³] P = 0,75
		Superficiali	Sotterranee (ricarica)	Totale				
R 19 092	Bacini minori tra Anapo e Lentini	0,0	56,6	56,6	36,3	0,64	51,0	105,0

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 19 092	Bacini minori tra Anapo e Lentini	non presenti	Derivazione di risorse ad uso civile verso bacino Anapo (Ferla, Sortino) e bacino Lentini (Carlentini)	Risorse in arrivo (uso idroelettrico) dal bacino dell'Anapo	Risorse in arrivo dal bacino Anapo (per Siracusa)

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 19 092	Bacini minori tra Anapo e Lentini	uso irriguo oasistico	uso civile e irriguo (oasistico)

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

Codice bacino	Denominazione bacino	Risorse naturali [Mm ³ /anno]		Apporti di risorse provenienti da altri bacini [Mm ³ /anno]		Trasferimenti di risorse verso altri bacini [Mm ³ /anno]		Risorse non convenzionali [Mm ³ /anno]	Risorsa potenziale [Mm ³ /anno]	DMV [Mm ³ /anno]	Risorsa idrica media utilizzabile [Mm ³ /anno]
		Superficiali [Mm ³ /anno]	Sotterranee (ricarica) [Mm ³ /anno]	Superficiali [Mm ³ /anno]	Sotterranee [Mm ³ /anno]	Superficiali [Mm ³ /anno]	Sotterranee [Mm ³ /anno]				
R 19 092	Bacini minori tra Anapo e Lentini	0,0	56,6	5,0	6,4	0,0	3,4	0,0	64,6	0,0	64,6

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

I bacini Minori tra Anapo e Lentini comprendono parte del territorio della provincia di Siracusa. I comuni i cui territori urbani ricadono totalmente o in parte nel bacino sono Augusta, Carlentini, Melilli, Priolo Gargallo, Siracusa e Sortino.

Le risorse idriche ad uso potabile presenti all'interno del territorio del bacino rendono mediamente disponibili circa 40,9 Mm³/anno e sono costituite dai pozzi e dalle sorgenti indicati nelle tabelle seguenti.

Sono da evidenziare i campi pozzi Dammusi e San Nicola al servizio della città di Siracusa.

I sistemi acquedottistici che interessano il territorio del bacino sono gli acquedotti comunali di Augusta, Carlentini, Melilli, Sortino, Priolo e Siracusa.

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 San Giovanni	Carlentini	C.da Favarotta	D: Acquedotto di Carlentini	20	0	NO
Sorgente Pizzaratti	Melilli	Vallone Persico	D: Acquedotto di Melilli	25	788400	SI
Totale				45	788.400	

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 San Focà	Priolo Gargallo	San Focà	D: Acquedotto di Priolo Gargallo	27	851472	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo ex feudo N°1	Priolo Gargallo	Ex Feudo	D: Acquedotto di Priolo Gargallo	25	788400	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo ex feudo N°2	Priolo Gargallo	Ex Feudo	D: Acquedotto di Priolo Gargallo	25	788400	SI	n.d.	n.d.	1
Ex Lombardo	Priolo Gargallo	Camposanto	D: Acquedotto di Priolo Gargallo	25	788400	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo n. 5 (ex 22 Montedison)	Priolo Gargallo	Pezza Grande	D: Acquedotto di Priolo Gargallo	2,6	0	NO	26	n.d.	1
Pozzo Raduana	Sortino	Raduana	D: Acquedotto di Sortino	16	504576	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Albinelli	Sortino	Albinelli	D: Acquedotto di Sortino	15	473040	SI	n.d.	n.d.	1
Campo Pozzo Dammusi (Pozzo n.1)	Siracusa	Dammusi	D: Acquedotto di Siracusa	80	2522880	SI	n.d.	n.d.	1
Campo Pozzo Dammusi (Pozzo n.2)	Siracusa	Dammusi	D: Acquedotto di Siracusa	88	2775168	SI	n.d.	n.d.	1
Campo Pozzo Dammusi (Pozzo n.3)	Siracusa	Dammusi	D: Acquedotto di Siracusa	57	1797552	SI	n.d.	n.d.	1
Campo Pozzo Dammusi (Pozzo n.4)	Siracusa	Dammusi	D: Acquedotto di Siracusa	67	2112912	SI	n.d.	n.d.	1
Campo Pozzi San Nicola (pozzo n.1)	Siracusa	San Nicola	D: Acquedotto di Siracusa	38	1198368	SI	n.d.	n.d.	1
Campo Pozzi San Nicola (pozzo n.2)	Siracusa	San Nicola	D: Acquedotto di Siracusa	60	1892160	SI	n.d.	n.d.	1
Campo Pozzi San Nicola (pozzo n.3)	Siracusa	San Nicola	D: Acquedotto di Siracusa	28	883008	SI	n.d.	n.d.	1
Campo Pozzi San Nicola (pozzo n.4)	Siracusa	San Nicola	D: Acquedotto di Siracusa	50	1576800	SI	n.d.	n.d.	1
Campo Pozzi San Nicola (pozzo n.5)	Siracusa	San Nicola	D: Acquedotto di Siracusa	35	1103760	SI	n.d.	n.d.	1

Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato D: direttamente I: Indirettamente	Portata media [l/s]	Volume annuo utilizzato per uso civile [m ³]	In esercizio	Profondità [m]	Diametro [mm]	n. pozzi
Campo Pozzi San Nicola (pozzo n.6)	Siracusa	San Nicola	D: Acquedotto di Siracusa	54	1702944	SI	n.d.	n.d.	1
Campo Pozzi San Nicola (pozzo n.7)	Siracusa	San Nicola	D: Acquedotto di Siracusa	56	1766016	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo San Giorgio II (Cannavà)	Augusta	S.Giorgio	D: Acquedotto di Augusta	14	441504	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Ex Tre Stelle (Agnone Bagni)	Augusta	Agnone Bagni	D: Acquedotto di Augusta	40	1261440	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Cozzofico	Carlentini	C.da Cozzofico	D: Acquedotto di Carlentini	13,5	425736	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Murabito	Carlentini	Tummarello Borgorizza	D: Acquedotto di Carlentini	15	473040	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Buda	Carlentini	Tummarello Borgorizza	D: Acquedotto di Carlentini	20	630720	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Cozzofico Pancali	Carlentini	n.d.	D: Acquedotto di Carlentini	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1
Pozzo Cugni	Ferla	C.da Cugni	D: Acquedotto di Ferla. I: Acquedotto di Buccheri	8	126144	SI	200	n.d.	1
Campo Pozzi San Nicola (pozzo n.8)	Siracusa	San Nicola	D: Acquedotto di Siracusa	54	1702944	SI	n.d.	n.d.	1
Campo Pozzi San Nicola (pozzo n.9)	Siracusa	San Nicola	D: Acquedotto di Siracusa	45	1419120	SI	n.d.	n.d.	1
Campo Pozzi San Nicola (pozzo n.10)	Siracusa	San Nicola	D: Acquedotto di Siracusa	53	1671408	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Esso (ex Pozzo 33)	Augusta	Pezzalunga	D: Acquedotto di Augusta	18	567648	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Vignali I	Augusta	Palma	D: Acquedotto di Augusta	5	78840	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Vignali II (Bellistri)	Augusta	Palma	D: Acquedotto di Augusta	8	252288	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Ex 89 Montedison (Cicirata)	Augusta	Ferrante Mondea	D: Acquedotto di Augusta	4	126144	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Ferrante	Augusta	Ferrante Mondea	D: Acquedotto di Augusta	18	567648	SI	n.d.	n.d.	1

Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato D: direttamente I: Indirettamente	Portata media [l/s]	Volume annuo utilizzato per uso civile [m ³]	In esercizio	Profondità [m]	Diametro [mm]	n. pozzi
Pozzo Falà (Giummo)	Augusta	Fala' o Filonero	D: Acquedotto di Augusta	8	252288	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo ex comunione Serena	Augusta	Fala' o Filonero	D: Acquedotto di Augusta	18	567648	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo n. 1 (Corvo 1)	Melilli	Villasmunto - C.da Corvo	D: Acquedotto di Melilli	3,3	0	NO	n.d.	n.d.	1
Pozzo n. 2 (Tremula)	Melilli	Villasmunto - C.da Corvo	D: Acquedotto di Melilli	7	0	NO	n.d.	n.d.	1
Pozzo Cannizzo	Melilli	Città Giardino - fraz. Spalla	D: Acquedotto di Melilli	18	567648	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Fazzino	Melilli	Villasmunto - fraz. Tremula	D: Acquedotto di Melilli	30	0	NO	250	n.d.	1
Pozzo Pizzaratti 2	Melilli	Pizzaratti	D: Acquedotto di Melilli	9	283824	SI	131	n.d.	1
Pozzo Corvo 2	Melilli	Villasmunto - fraz. Corvo	D: Acquedotto di Melilli	27	851472	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Pizzaratti 1	Melilli	Pizzaratti	D: Acquedotto di Melilli	11	346896	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Ex Trovato	Augusta	Agnone Bagni	D: Acquedotto di Augusta	22	693792	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Giardini Pubblici	Augusta	Giardini Pubblici	D: Acquedotto di Augusta	80	2522880	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo San Giorgio I	Augusta	S.Giorgio	D: Acquedotto di Augusta	12	378432	SI	n.d.	n.d.	1
Pozzo Ex D'Amico (Ciccarello)	Augusta	Solaro	D: Acquedotto di Augusta	12	378432	SI	n.d.	n.d.	1
Totale				1321,4	40.113.792				

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

I fabbisogni idropotabili del bacino ammontano a circa 22,6 Mm³/anno e pertanto le risorse idriche presenti nel bacino vengono utilizzate anche per soddisfare idroesigenze presenti nei bacini limitrofi.

Tabella 4.2.7 - Fabbisogni idropotabili

Comune	Centro di domanda	Percentuale ricadente nel bacino %	Fabbisogno Complessivo
			[m ³ /anno]
Augusta	Isola e Borgata	89	3.230.542
	Brucoli	88	64.023
	Agnone	23	88.472
	Costa Saracena - Castellucccio	100	228.113
	Bongiovanni I	89	26.392
	Bongiovanni II	89	4.596
	località minori	89	78.861
	case sparse	89	73.812
Melilli	centro urbano	100	698.739
	Marina di Melilli (Città Giardino)	100	186.824
	Villasmundo	100	305.491
	San Giuliano	100	24.306
	località minori	100	3.756
	case sparse	100	53.502
Priolo Gargallo	centro urbano	100	1.540.895
	località minori	100	7.205
	case sparse	100	8.202
Siracusa	centro urbano	100	14.236.124
	Belvedere	81	367.435
	Cassibile	100	409.196
	Plemmirio	100	10.868
	Arenella	100	123.364
	Carroziere	0	0
	Fanusa	100	62.639
	Fontane Bianche	100	280.338
	Isola	100	33.658
	Ognina	100	57.630
	Punta Milocca	100	81.655
	località minori	100	0
	case sparse	100	354.046
TOTALI			22.640.682

4.2.4.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni

L'area del bacino si estende su una superficie di 35300 ha di cui circa 24100 ha rappresenta la superficie agraria utilizzata. L'indagine delle colture, condotta secondo quanto descritto nella Relazione Generale, ha individuato 6 classi: Seminativi, colture orticole, oliveti, agrumeti, coltivazioni legnose agrarie e pascoli.

I seminativi con un'area complessiva di 8500 ha si localizzano soprattutto nei comuni di Carlentini e Melilli, nelle zone pianeggianti.

Le legnose agrarie (1000 ha) sono localizzate in prossimità di Brucoli, mentre la zona costiera è caratterizzata da agrumeti (circa 4300 ha). Gli oliveti, di buona qualità, sono rappresentati da aziende di piccole estensioni localizzate alle quote più del bacino (400 m s.l.m.) I pascoli, circa 4300 ha, si localizzano nella parte imprervia del bacino, spesso lungo le cave.

Soltanto il 32 % della superficie coltivata viene irrigata, circa 8.261 ha, quasi tutti irrigati da risorse private, poiché ad oggi la superficie consortile attrezzata (comprensorio Salso Simeto del CB 10, distretto "lotto F") è rappresentata da circa 5 ha, irrigati con risorse prelevate nel bacino di Lentini. Le risorse private consistono in risorse sotterranee, per lo più rappresentate da pozzi, e da risorse superficiali prelevate dal torrente Mulinello.

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 attualmente irrigata nei bacini minori tra Anapo e Lentini è pari a 8.261 ha di cui 5 ha attrezzati dai consorzi di bonifica (distretto irriguo "lotto F") e 8.256 ha circa irrigata con reti private. Il fabbisogno irriguo attuale delle colture in queste aree è pari a circa 24 Mm³, soddisfatto completamente con risorse private. A medio termine si prevede un aumento delle aree irrigate dai consorzi di bonifica, infatti il "Lotto F", attualmente attrezzato, ma non adeguatamente collegato con la rete irrigua, per 450 ha, sarà funzionante in parte per cui si presuppone che circa 110 ha saranno irrigati nel bacino in considerazione. Il fabbisogno futuro sarà pari a quello attuale, in quanto le nuove aree irrigate con rete consortili sono oggi già irrigate con risorse private.

Tali fabbisogni saranno, però, soddisfatti con minori prelievi realizzati da fonti private.

4.2.4.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali e stima dei fabbisogni

Area a spiccata vocazione industriale all'interno della quale ricadono le ASI di Siracusa, Augusta, Priolo Gargallo e Melilli. Massiccia presenza di raffinerie petrolifere, industrie petrol-chimiche, di fabbricazione di apparecchi meccanici, di apparecchiature elettriche e di mezzi di trasporto, ma anche industrie alimentari, di lavorazione del legno, del metallo e della plastica, tessili e manifatturiere.

Le risorse locali sono costituite principalmente dalle acque della ricca falda che a seguito degli indiscriminati emungimenti ha subito notevoli abbassamenti della superficie piezometrica, i quali hanno provocato il calo delle rese di numerosi pozzi e sorgenti,

nonché fenomeni di insalinamento per intrusione di acque marine. Queste acque sotterranee vengono destinate principalmente ad usi industriali, ma anche civili e agricoli. Le risorse idriche locali comprendono altresì le acque di alcuni corsi d'acqua della zona (Mulinello, Marcellino, Cantera) che vengono destinate ad uso industriale e agricolo. Ai fini industriali vengono utilizzate anche acque provenienti dal Simeto, dalle sorgenti del Ciane e dal depuratore di Siracusa.

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 20,4 Mm³/anno, come risulta dalla Tabella 4.2.8, diversamente dai dati presenti in precedenti studi, precisamente 55,1 Mm³ per il P.I.R.R.A. e 41,0 Mm³ nella Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Sicilia 2002 (dati forniti dalla Provincia Regionale di Siracusa).

Tabella 4.2.8 - Stima dei fabbisogni industriali all'interno del bacino.

PROV	COMUNE	Numero di addetti per tipo di attività industriale														
		DA - industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	DB - industrie tessili e dell'abbigliamento	DC - industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	DD - industria del legno e dei prodotti in legno	DE - fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta; stampa ed editoria	DF - fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combust. nucleari	DG - fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	DH - fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	DI - fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	DJ - produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	DK - fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici; installazione e riparazione	DL - fabbricazione macchine elettriche e apparecchiature elettriche ed ottiche	DM - fabbricazione di mezzi di trasporto	DN - altre industrie manifatturiere	FABBISOGNO INDUSTRIALE COMPLESSIVO [Mm ³]
SR	Augusta	87	9	39	38	25	833	576	13	156	329	126	162	534	181	
SR	Melilli	24	33	0	100	0	5	1	154	54	198	261	59	0	7	
SR	Priolo Gargallo	41	3	0	24	4	1458	1421	108	99	1088	249	397	0	11	
SR	Siracusa	448	60	4	163	170	1	61	25	170	984	802	327	130	143	
	Fabbisogni idrici industriali per tipologia di industria [Mm³/anno]	1,75	0,15	0,05	0,36	1,79	2,09	6,07	0,38	0,58	5,07	0,61	0,57	0,40	0,51	20,37

Vengono di seguito riportate due tabelle riassuntive: la Tabella 4.2.9 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 4.2.10 contiene i volumi utilizzati (in Mm³/anno) per i diversi usi.

Tabella 4.2.9 – 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 19 092	Bacini minori tra Anapo e Lentini	Augusta, Melilli, Priolo Gargallo e Siracusa	5 ha CdB 10	8.256 ha	ASI di Siracusa, Augusta, Priolo Gargallo e Melilli

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

Codice bacino	Denominazione bacino	FABBISOGNI [Mm ³ /anno]				
		Civile	Irrigua		Industriale	TOTALE
			Consortile	Oasistica		
R 19 092	Bacini minori tra Anapo e Lentini	22,6	0,01	24,0	20,4	67,0

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

In accordo alla metodologia riportata nella Relazione Generale, ai paragrafi 7.4.3 e 7.4.4, la Tabella 4.2.11 contiene il confronto tra le risorse utilizzabili, con riferimento alle due condizioni di disponibilità, in un anno medio e in un anno mediamente siccitoso, presenti nel bacino e i fabbisogni.

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

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

Codice bacino	Denominazione bacino	RISORSA UTILIZZABILE [Mm ³ /anno]		FABBISOGNI [Mm ³ /anno]				INDICE DI SOSTENIBILITA'		
		anno medio	anno mediamente siccitoso (P=0.25)	Civile	Irriguo		Industriale	TOTALE	anno medio	anno mediamente siccitoso
					Consortile	Oasistico				
R 19 092	Bacini minori tra Anapo e Lentini	64,6	56,2	22,6	0,0	24,0	20,4	67,0	1,0	0,8

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 Laghi artificiali

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

CORPO IDRICO SIGNIFICATIVO		OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE	
<i>Monte Cavallaro</i>	<i>R19092LA001</i>		
Stazione n°	SAL Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
-	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 "Anapo-Ciane e Bacini Minori tra Anapo e Lentini", pertanto, il programma degli interventi ad esso relativo è riportato al cap. 3.32 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.

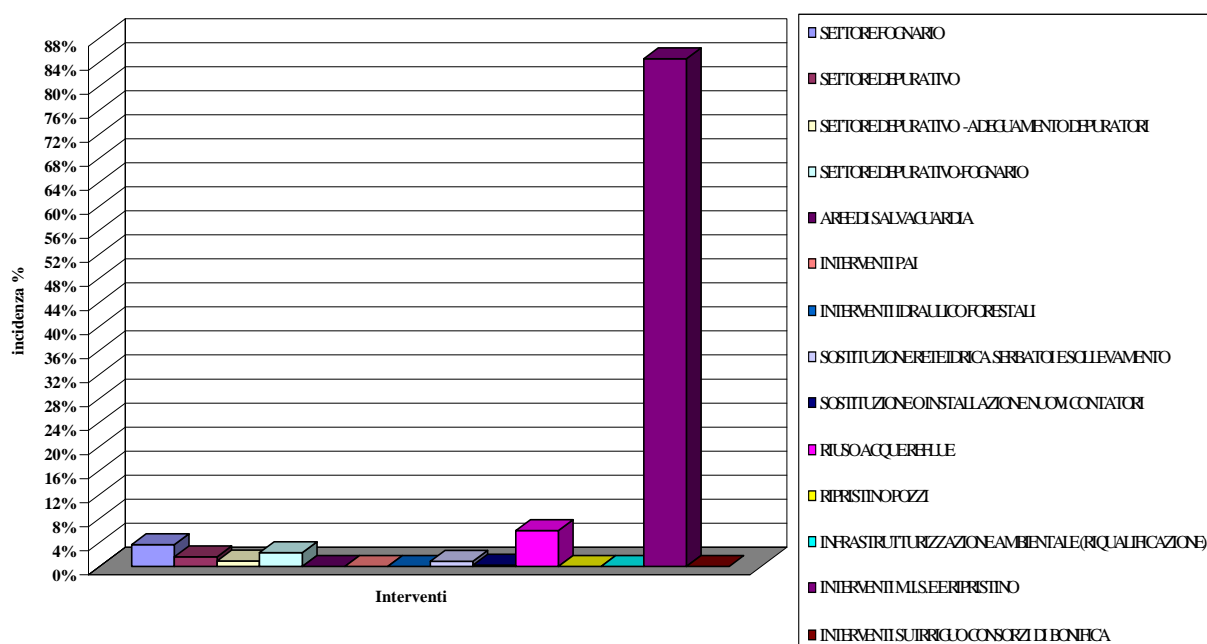


Figura 6.1 – Incidenza percentuale degli importi degli interventi previsti nel bacino

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€]
BACINI MINORI TRA ANAPO E LENTINI	R 19 092	Interventi nel settore acquedottistico	11,75	7,82
		Interventi nel settore depurativo	73,29	55,98
		Interventi nel settore fognario	49,03	28,72
		Interventi per la salvaguardia delle fonti di approvvigionamento	0,00	0,00
		Interventi destinati alla difesa dal rischio idrogeologico	0,00	0,00
		Interventi di bonifica dei siti contaminati	733,36	204,40
Importo totale interventi			867,43	
			Importo finanziato	296,92

L'impatto antropico presente nel bacino è dovuto principalmente alla presenza delle aree industriali di Augusta e Priolo. In questo bacino, infatti, l'85% delle risorse è previsto per la realizzazione di opere di bonifica dei siti contaminati.