

Indice

1.	Identificazione del bacino	2
1.1	Caratterizzazione fisiografica e geologica	4
1.2	Caratterizzazione idrologica.....	4
1.3	Caratterizzazione climatica	6
2	Caratterizzazione del sistema delle utilizzazioni	14
2.1	Il sistema delle utilizzazioni potabili.....	14
2.2	Il sistema delle utilizzazioni irrigue	16
2.3	Il sistema delle utilizzazioni industriali.....	16
3	Identificazione e caratterizzazione del quadro delle idroesigenze	17
3.1	Idroesigenze potabili	17
3.2	Idroesigenze irrigue.....	19
3.3	Idroesigenze industriali	19
4	Uso del territorio	21
4.1	Insedimenti urbani	21
4.2	Attività industriali	21
4.3	Attività agricole e zootecniche.....	23
5	Caratteristiche naturalistiche	28
6.	Bilancio idrologico.....	30
6.1	Introduzione	30
6.2.	Deflussi naturali calcolati nelle sezioni significative e nella sezione di chiusura.....	30
6.3	Stima dell'evapotraspirazione media	34
6.4	Risultati	35

ELENCO CARTOGRAFIE DI RIFERIMENTO

Allegato B.1 Tavola 5/6	Carta dei bacini idrografici
Allegato B.2 Tavola 5/6	Carta geologica
Allegato B.3	Carta delle caratteristiche idrologiche dei corpi idrici e stazioni di misura
Allegato B.4	Carta climatologica- Precipitazioni medie annue (Fonte SIAS)
Allegato B.5	Carta climatologica- Temperature medie annue
Allegato B.6	Carta climatologica- Temperature minime annue
Allegato B.7	Carta climatologica- Temperature massime annue
Allegato B.8 Tavola 5/6	Carta dell'uso agroforestale del suolo
Allegato B.9 Tavola 5/6	Carta delle aree naturali protette

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 dai fiumi Mulinello e Marcellino (tabella 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 1.2.

Tabella 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	
	R19092CA002	Fiume Mulinello	20 km	Corso completo; I Ordine	77 km ²	
<i>Laghi artificiali e/o serbatoi</i>	R19092LA001	Monte Cavallaro	0,34 km ²	Invaso		Significativo per dimensioni
	R19092LA002	Fiumara Grande	0,07 km ²	Invaso		
	R19092LA003	Mulinello	0,02km ²	Invaso		
	R19092LA004	Ponte Diddino	0,43 km ²	Invaso		
	R19092LA005	Vasca Ogliastro	0,35 km ²	Invaso		

Tabella 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

<i>Numero progressivo</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Codice</i>
3	Melilli (Villasmundo)	89012_01
4	Consortile Siracusa 1	89017_01

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-quaternario), livelli a coralli e a calcari a lumachelle.

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: i primi due Monte Cavallaro e Ponte Diddino sono localizzati nel territorio comunale di Priolo Gargallo e costituiscono i serbatoi di accumulo superiore dell'impianto idroelettrico di generazione e pompaggio dell'Anapo

Gli altri due 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 Ogliastro, a servizio dello Stabilimento petrolchimico Agip di Priolo.

Nelle tabelle 1.3 e 1.4 sono riassunte le informazioni generali e le caratteristiche costruttive degli invasi.

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

	Monte Cavallaro	Ponte Diddino	Fiumara Grande	Mulinello
Corso d'acqua principale	inesistente (invaso fuori alveo)	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	le acque invase sono costituite dagli sfiori, prevalentemente invernali, provenienti dallo scarico della centrale idroelettrica Giuseppe Petino, la quale utilizza gli apporti del bacino superiore del fiume Anapo	nessuno	nessuno
Località	Monte Cavallaro	Ponte Diddino	Contrada Girello	Contrada Girello
Comune	Priolo Gargallo	Priolo Gargallo	Melilli	Melilli
Provincia	Siracusa	Siracusa	Siracusa	Siracusa
Classifica dell'opera di sbarramento	diga in terra con manto di tenuta	diga in pietrame con manto di tenuta	diga a gravità ordinaria, in calcestruzzo	diga a gravità ordinaria, in calcestruzzo
Periodo di costruzione	1981-1988	1981-1986	febbraio - ottobre 1970	marzo - ottobre 1970
Concessionario e Gestore	ENEL Produzione S.p.A	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	serbatoio di accumulo inferiore dell'impianto idroelettrico di generazione e pompaggio dell'Anapo	industriale	industriale

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

	Monte Cavallaro	Ponte Diddino	Fiumara Grande	Mulinello
Altezza della diga (ai sensi del D.M. del 24/3/1982)	31,50 m	25,10 m	20,00 m	17,35 m
Altezza della diga (ai sensi della L. 584/1994)	31,50 m	25,10 m	17,50 m	16,35 m
Altezza di massima ritenuta	22,05 m	23,60 m	13,00 m	15,35 m
Quota di coronamento	409,00 m s.m.	98,00 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	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	non disponibile
Sviluppo del coronamento	2235 m	2847,00 m	165,00 m	58,00 m
Volume della diga	1,65 x 10 ⁶ m ³	2,40 x 10 ⁶ m ³	14.700 m ³	4.700 m ³
Quota di massimo invaso	405,30 m s.m.	94,30 m s.m.	166,00 m s.m.	156,35 m s.m.
Quota massima di regolazione	405,30 m s.m.	94,30 m s.m.	163,00 m s.m.	153,50 m s.m.
Quota minima di regolazione	386,35 m s.m.	73,70 m s.m.	154,30 m s.m.	144,00 m s.m.
Quota massima autorizzata	405,30 m s.m.	94,30 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	0,431 Km ²	0,0661 Km ²	0,01880 Km ²
alla quota massima di regolazione	0,336 Km ²	0,431 Km ²	0,0488 Km ²	0,01460 Km ²
alla quota minima di regolazione	0,257 Km ²	0,281 Km ²	0,0000 Km ²	0,00129 Km ²
Volume totale di invaso (ai sensi del D.M. 24/3/1982) ³	5,68 x 10 ⁶ m ³	7,45 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	7,45 x 10 ⁶ m ³	161.000 m ³	69.000 m ³
Volume utile di regolazione	5,60 x 10 ⁶ m ³	7,30 x 10 ⁶ m ³	159.000 m ³	53.000 m ³
Volume di laminazione	0,00 m ³	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

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.

1.3 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 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 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 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 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 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 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 1.5- 1.9) 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 1.1 Grafico delle precipitazioni nella stazione di Augusta (1921 -1998)

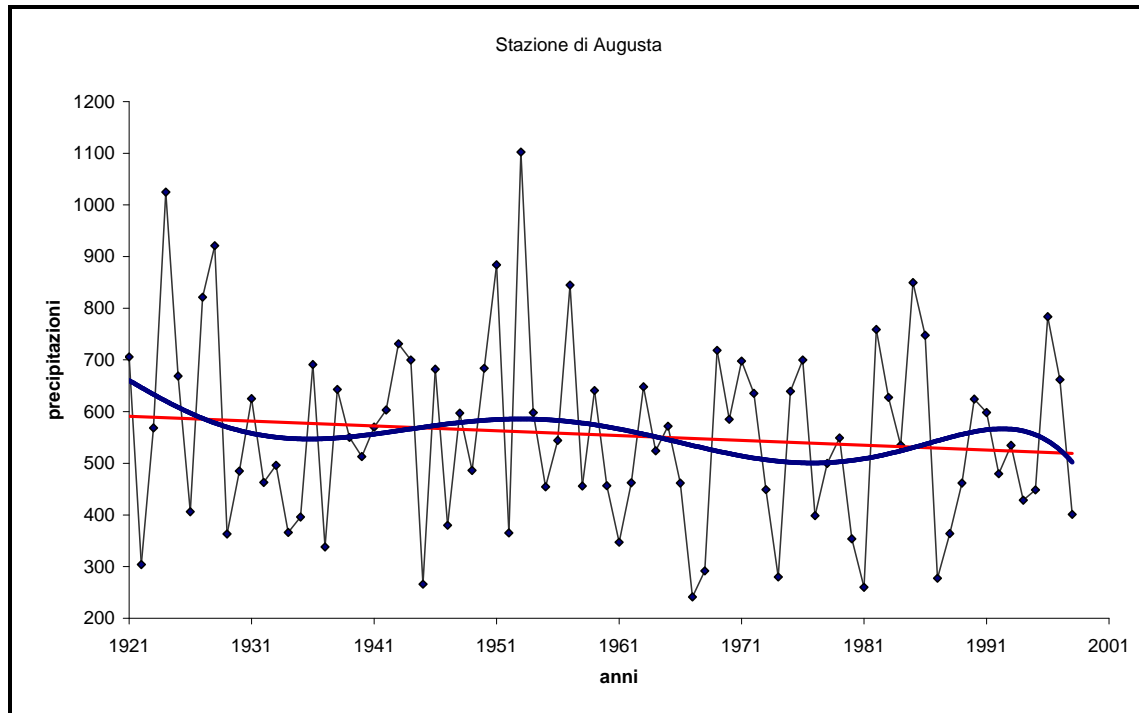


Figura 1.2 Grafico delle precipitazioni nella stazione di Siracusa (1921-2000)

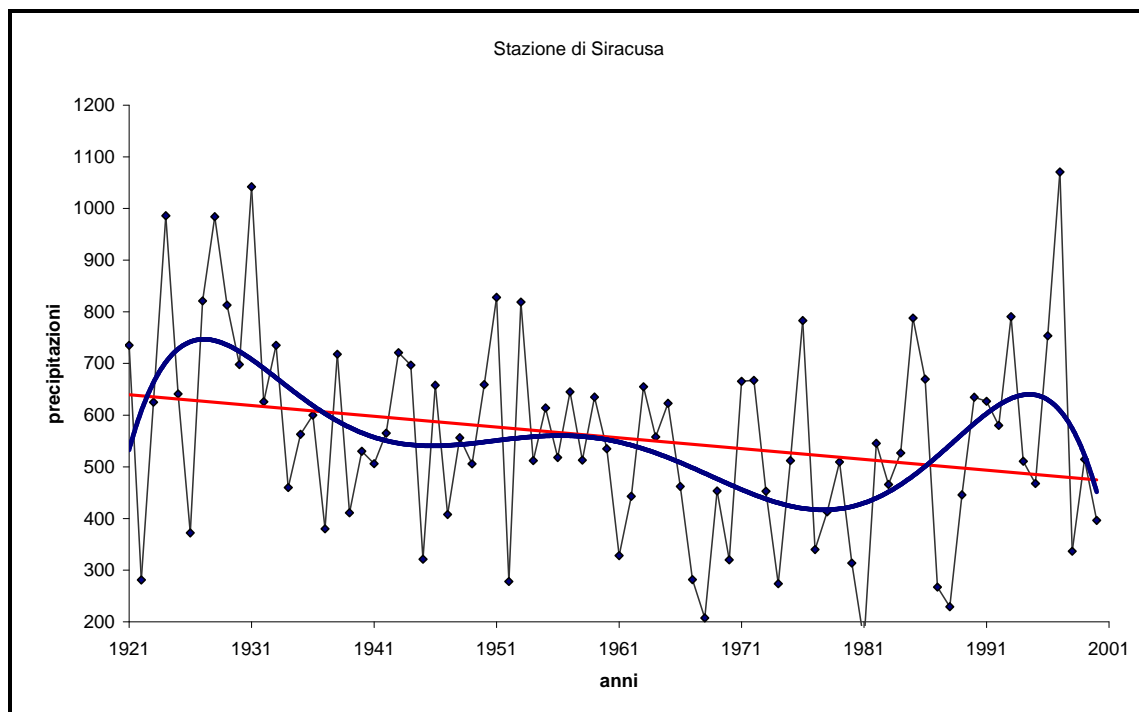


Figura 1.3 Grafico delle precipitazioni nella stazione di Florida (1921 –1998)

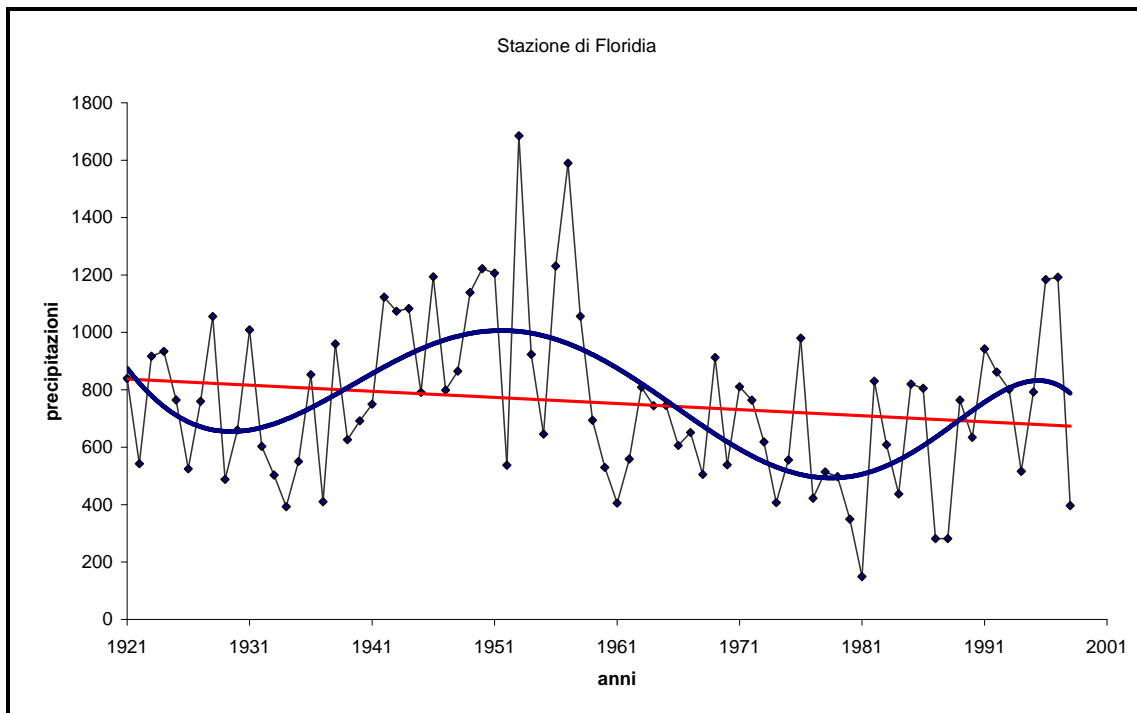


Figura 1.4 Grafico delle precipitazioni nella stazione di Sortino (1921 –1998)

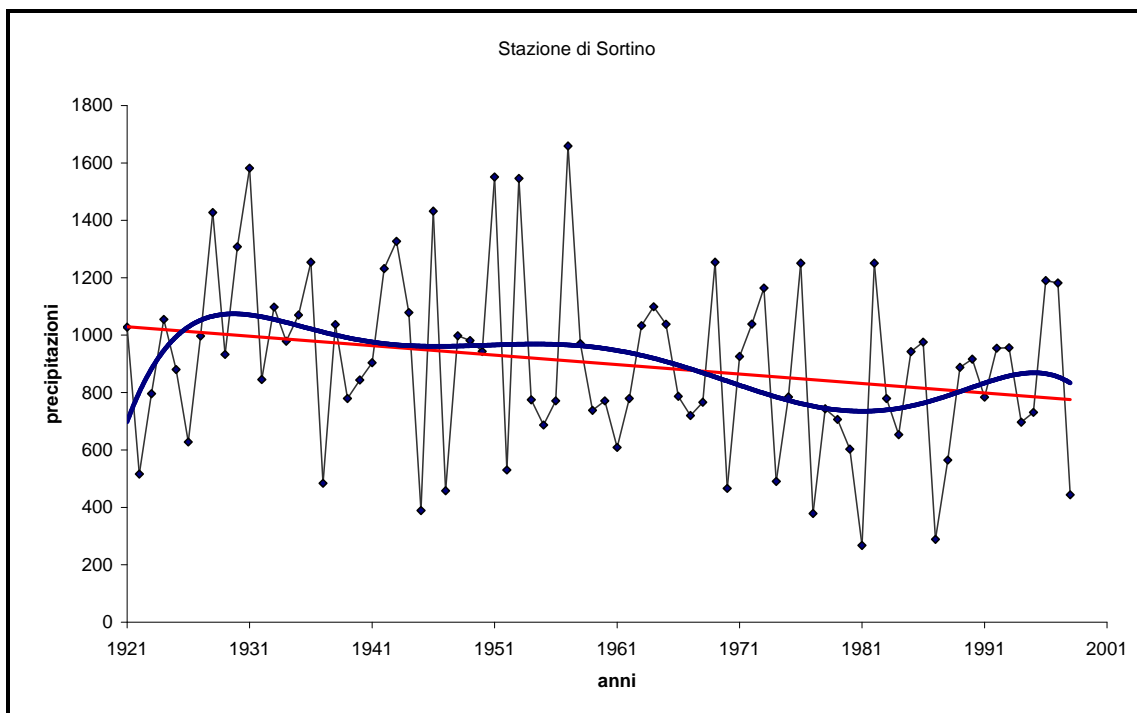
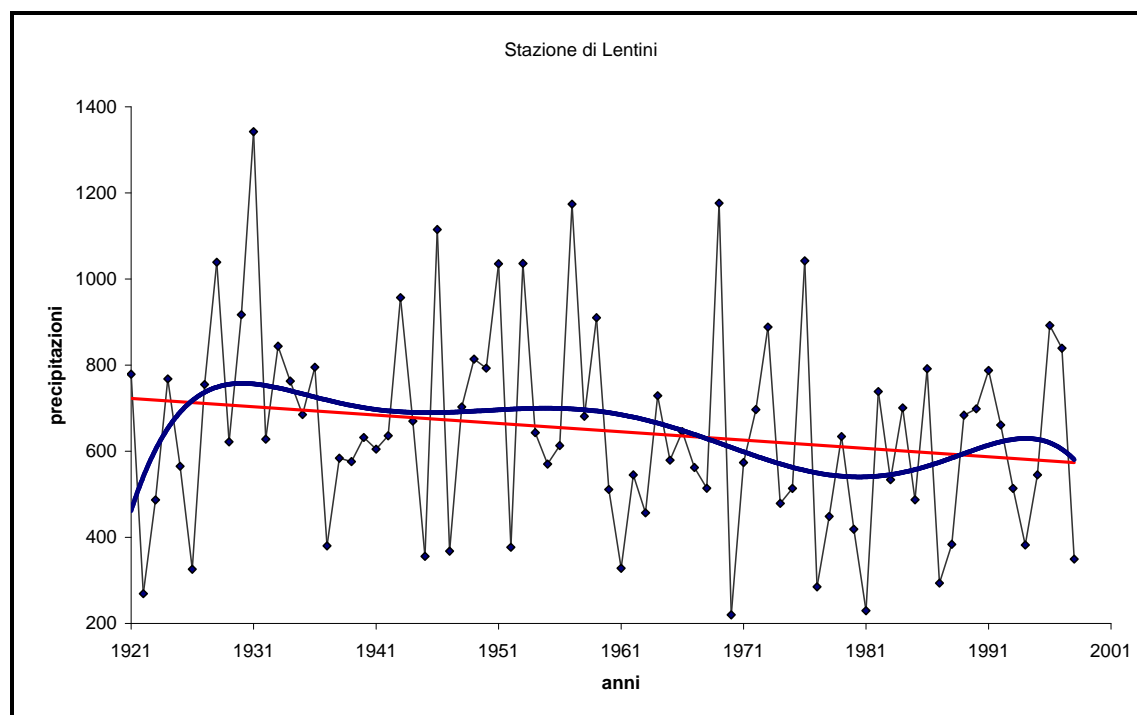


Figura 1.5 Grafico delle precipitazioni nella stazione di Lentini (1921-2000)

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 $18-19^{\circ}\text{C}$; mentre nelle aree collinari sono di circa 17°C , tali valori tendono a diminuire nella zona più interne.

Di seguito viene riportata la carta dei valori annui di temperatura minima

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.

Di seguito viene riportata la carta dei valori annui di temperatura massima

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

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 $3-4^{\circ}\text{C}$.

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

Nella tabella 1.8 vengono riassunti i valori mensili di temperatura massima (T_{max}) e minima (T_{min}) espressi in $^{\circ}\text{C}$ 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 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
Coef. 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 Caratterizzazione del sistema delle utilizzazioni

2.1 Il sistema delle utilizzazioni potabili

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, Mellili, Priolo Gargallo, Siracusa e Sortino.

Le risorse idriche finalizzate al soddisfacimento del fabbisogno idropotabile sono costituite principalmente da pozzi che forniscono acqua potabile per circa 26 milioni di metri cubi/anno. Nelle tabelle 2.1 e 2.2 seguenti sono riportate le caratteristiche dei pozzi e delle sorgenti presenti all'interno del territorio del bacino. Sono da evidenziare i campi pozzi Dammusi e San Nicola al servizio della città di Siracusa. Complessivamente quindi pozzi e sorgenti rendono mediamente disponibili circa 850 l/s pari a circa 27 milioni di metri cubi per anno; i fabbisogni idropotabili del bacino ammontano a circa 21 milioni di metri cubi per anno pertanto le risorse idriche presenti nel bacino vengono utilizzate anche per soddisfare idroesigenze presenti nei bacini limitrofi. 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 delle fonti idriche nonché la stessa attendibilità dei dati forniti spesso dal personale degli uffici tecnici comunali.

Tabella 2.1 Sorgenti destinate all'uso potabile

Provincia	Denominazione acquedotto di appartenenza	Denominazione risorsa	Q media [l/s]	Volume medio annuo [m ³ /anno]	Sfruttamento	Potabilizzazione	Anno entrata in esercizio	In eserc.	Funzionalità	Regime	Quota prelievi [m s.l.m.]
SR	Carlentini	S. San Giovanni	(20)	630.720	fino al 1985	no	1915	no	sufficiente	perenne	440
SR	Melilli	S. Pizzaratti	12,00	378.432	sottosfr.	no	1910	si	sufficiente	perenne	260
			22,00	693.792							

Tabella 2.2 Pozzi destinati all'uso potabile

Provincia	Denominazione acquedotto di appartenenza	Denominazione risorsa	Q media [Us]	Volume annuo derivato [m ³ /anno]	Sfruttamen to	Potabiliz.	Anno entrata in eserc.	In eserc.	Funzionalit à	Profon dità [m]	Diametr o [mm]	N. pozzi
SR	Augusta	P. Trovato	8,00	252.288	idon. sfrutt.	si	2001	si	buona	180	450	1
SR	Augusta	P. Giardini Pubblici	60,00	1.892.160	idon. sfrutt.	si	1995	si	buona	340	500	1
SR	Augusta	P. San Giorgio I	12,00	378.432	idon. sfrutt.	si	1971	si	sufficiente	319	339	1
SR	Augusta	P. D'Amico (Ciccarello)	12,00	378.432	idon. sfrutt.	si	1983	si	sufficiente	230	323	1
SR	Augusta	P. Ezzo (ex P. 33)	18,00	567.648	idon. sfrutt.	si	1979	si	sufficiente	346	508	1
SR	Augusta	P. Vignali II (Bellistri)	5,27	166.195	idon. sfrutt.	si	1967	si	insufficiente	240	339	1
SR	Augusta	P. Ex 89 Montedison (Cicirata)	4,00	126.144	idon. sfrutt.	si	1970	si	sufficiente	290	331	1
SR	Augusta	P. Ferrante	8,00	252.288	idon. sfrutt.	si	1970	si	sufficiente	300	339	1
SR	Augusta	P. Serena	18,00	567.648	idon. sfrutt.	si	1977	si	cattiva	317	331	1
SR	Augusta	P. San Giorgio II (Cannavà)	9,04	285.085	idon. sfrutt.	si	1970	si	sufficiente	355	331	1
SR	Augusta	P. Ex Tre Stelle (Agnone Bagni)	12,40	391.046	idon. sfrutt.	si	1980	si	sufficiente	115	323	2
SR	Augusta	P. Brancaleone	8,33	262.695	idon. sfrutt.	no	2001	si	buona	120		1
SR	Carlentini	P. Cozzofico	12,00	378.432	sovrasfrutt ato	ass.	1959	si	liv in abbass	110	270	1
SR	Carlentini	P. Murabito	15,00	473.040	Sovrasfrutt ato	ass.	1977	si	liv in abbass	142	270	1
SR	Carlentini	P. Buda	20,00	630.720	sovrasfrutt ato	ass.	1985	si	buona	161	270	1
SR	Ferla	P. Cugni	8,00	252.288	idon. sfrutt.	ass.	1980	si	buona	200	400	1
SR	Melilli	P. n. 1 (Corvo)	3,50	110.376	idon. sfrutt.	ass.	1997	si	buona	188	300	1
SR	Melilli	P. n. 2 (Tremola)	3,00	94.608	idon. sfrutt.	ass.	1997	si	buona	221	300	1
SR	Melilli	P. n. 3 (Città Giardino)	12,00	378.432	idon. sfrutt.	ass.	1985	si	buona	90	300	1
SR	Melilli	P. Mongina	10,00	315.360			1980	si	buona	180		1
SR	Melilli	P. Fazzino	30,00	946.080			1980	no	sufficiente	250	300	
SR	Priolo Gargallo	P. n.1 (Ex 57 Montedison)	8,30	261.749	idon. sfrutt.	ass.	1984	si	buona	120	300	1
SR	Priolo Gargallo	P. n. 2 (ex Feudo Gargallo)	10,00	315.360	idon. sfrutt.	ass.	1960	si	buona	120	300	1
SR	Priolo Gargallo	P. n. 3 (ex Feudo Gargallo)	10,00	315.360	idon. sfrutt.	ass.	1960	si	buona	120	300	1
SR	Priolo Gargallo	P. n. 4 (Lombardo)	6,60	208.138	idon. sfrutt.	ass.	1995	si	buona	120	300	1
SR	Priolo Gargallo	P. n. 5 (ex 22 Montedison)	2,60	81.994	idon. sfrutt.	ass.	1960	no	sufficiente	26	300	
SR	Siracusa	Campo P. Dammusi	225,20	7.101.907	idon. sfrutt.	ass.	1961	si	buona	100	500	4
SR	Siracusa	Campo Pozzi San Nicola	246,90	7.786.238	idon. sfrutt.	ass.	1969	si	buona	150	400	10
SR	Sortino	P. Raduana	16,50	520.344	idon. sfrutt.	ass.	1975	si	buona	180	300	1
SR	Sortino	P. Albinelli	16,00	504.576		ass.	2001	si	buona	180	300	1
			830,64	26.195.063								

2.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue

L'area del bacino si estende su una superficie di 353 kmq di cui circa 241 Km² rappresenta la superficie agraria utilizzata. L'indagine delle colture, condotta secondo quanto descritto nel capitolo introduttivo, ha individuato 6 classi: Seminativi, colture orticole, oliveti, agrumeti, coltivazioni legnose agrarie e pascoli.

I seminativi con un'area complessiva di 85 Km² si localizzano soprattutto nei comuni di Carlentini e Melilli, nelle zone pianeggianti.

Le legnose agrarie (10 Km²) sono localizzate in prossimità di Brucoli, mentre la zona costiera è caratterizzata da agrumeti (circa 43 Km²). 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 43 Km², si localizzano nella parte imprervia del bacino, spesso lungo le cave.

Soltanto il 32 % della superficie coltivata viene irrigata, circa 80 Km², 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.

2.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali

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.

3 Identificazione e caratterizzazione del quadro delle idroesigenze

3.1 Idroesigenze potabili

I valori dei fabbisogni unitari (alle fonti) dei residenti sono stati calcolati considerando una dotazione lorda base di 200 l/ab giorno, cui si aggiunge un incremento per incidenza dei consumi urbani e collettivi, variabile in funzione della classe demografica del comune, come sintetizzato nella tabella seguente:

Tabella 3.1 Fabbisogni giornalieri secondo classi demografiche

Classe demografica [abitanti residenti]	Incremento di dotazione [l/ab giorno]	Fabbisogno giornaliero [l/ab giorno]
<5000	60	260
5.000-10.000	80	280
10.000-50.000	100	300
50.000-100.000	120	320
>100.000	140	340

Per la popolazione fluttuante si è considerata una dotazione lorda di 200 l/ab giorno.

I fabbisogni idropotabili stimati all'orizzonte temporale 2032 risultano praticamente invariati rispetto ai fabbisogni idrici attuali che ammontano a circa 21 milioni di metri cubi anno. In particolare i fabbisogni dei comuni presenti all'interno del bacino, vengono totalmente soddisfatti tramite risorse idriche appartenenti al bacino stesso.

Nella tabella 3.2 sono riportati i dati relativi alla popolazione presente all'interno del bacino, i fabbisogni al 2001 e i fabbisogni all'orizzonte temporale 2032.

Tabella 3.2 Fabbisogni idropotabili

Comune	Popolazione al 2001	Popolazione fluttuante al 2001	Popolazione al 2032	Popolazione fluttuante al 2032	Percentuale ricadente nel bacino	Dotazione		Fabbisogno attuale	Fabbisogno al 2032
						residenti	fluttuanti	Residenti+fluttuanti	Residenti+fluttuanti
						[l/ab*g]	[l/ab*g]	[m3/anno]	[m3/anno]
Augusta	33466	500	33466	500	81	300	200	2.997.832	2.997.832
Melilli	12202	400	14029	460	100	300	200	1.365.319	1.569.756
Priolo Gargallo	11752	0	12634	0	100	300	200	1.286.844	1.383.423
Siracusa	121000	5000	121000	5000	96	340	200	14.765.856	14.765.856
TOTALI	178.420	5.900	181.129	5.960			totale	20.415.851	20.716.866

3.2 Idroesigenze irrigue

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 Mmc, 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 per cui si presuppone che circa 110 ha siano irrigati nel bacino in considerazione. Il fabbisogno futuro sarà pari a quello attuale, in quanto le aree irrigate con rete consortili oggi sono irrigate con risorse private.

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

3.3 Idroesigenze industriali

I fabbisogni idrici industriali sono stati stimati attorno a 20 Mm³, diversamente dai dati presenti in precedenti studi, precisamente 55,11 Mm³ per il P.I.R.R.A. e 41,00 Mm³ nella Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Sicilia 2002 (dati forniti dalla Provincia Regionale di Siracusa).

Tabella 3.3 Stima dei fabbisogni industriali all'interno dei bacini

COMUNE	PROV.	INDUSTRIE ALIMENTARI, DELLE BEVANDE E DEL TABACCO	INDUSTRIE TESSILI E DELL'ABBIGLIAMENTO	INDUSTRIE CONCIARIE, FABBRICAZIONE DI PRODOTTI IN CUOIO, PELLE E SIMILARI	INDUSTRIA DEL LEGNO E DEI PRODOTTI IN LEGNO	FABBRICAZIONE DI PASTA-CARTA, CARTA E PRODOTTI DI CARTA; STAMPA ED EDITORIA	FABBRICAZIONE DI COKE, RAFFINERIE DI PETROLIO, TRATTAMENTO COMBUST. NUCLEARI	FABBRICAZIONE DI PRODOTTI CHIMICI E DI FIBRE SINTETICHE E ARTIFICIALI	FABBRICAZIONE DI ARTICOLI IN GOMMA E MATERIE PLASTICHE	FABBRICAZIONE DI PRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DI MINERALI NON METALLIFERI	PRODUZIONE DI METALLO E FABBRICAZIONE DI PRODOTTI IN METALLO	FABBRICAZIONE MACCHINE ED APPARECCHI MECCANICI; INSTALLAZIONE E RIPARAZIONE	FABBRICAZIONE MACCHINE ELETTRICHE E APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED OTTICHE	FABBRICAZIONE DI MEZZI DI TRASPORTO	ALTRE INDUSTRIE MANIFATTURIERE	FABBISOGNI INDUSTRIALI COMPLESSIVI [Mm3]
Augusta	SR	87	9	39	38	25	833	576	13	156	329	126	162	534	181	
Melilli	SR	24	33	0	100	0	5	1	154	54	198	261	59	0	7	
Priolo Gargallo	SR	41	3	0	24	4	1458	1421	108	99	1088	249	397	0	11	
Siracusa	SR	448	60	4	163	170	1	61	25	170	984	802	327	130	143	
Fabbisogni idrici industriali per tipologia di industria		1.750	0,149	0,052	0,358	1,789	2,088	6,073	0,375	0,582	5,068	0,608	0,567	0,398	0,513	20,369

4 Uso del territorio

4.1 Insedimenti 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 4.1

Tabella 4.1 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 4.2 è pari a 167221 unità, quella fluttuante è pari a 5605 unità ed è stata calcolata utilizzando i dati riportati nei Piani d'Ambito 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, Mellili, Priolo Gargallo e Siracusa.

Tabella 4.2 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	33466	500	27107	405
SR	Mellilli	100	12202	400	12202	400
SR	Priolo Gargallo	100	11752	0	11752	0
SR	Siracusa	96	121000	5000	116160	4800
			TOTALE		167221	5605

4.2 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 Mellili. 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.

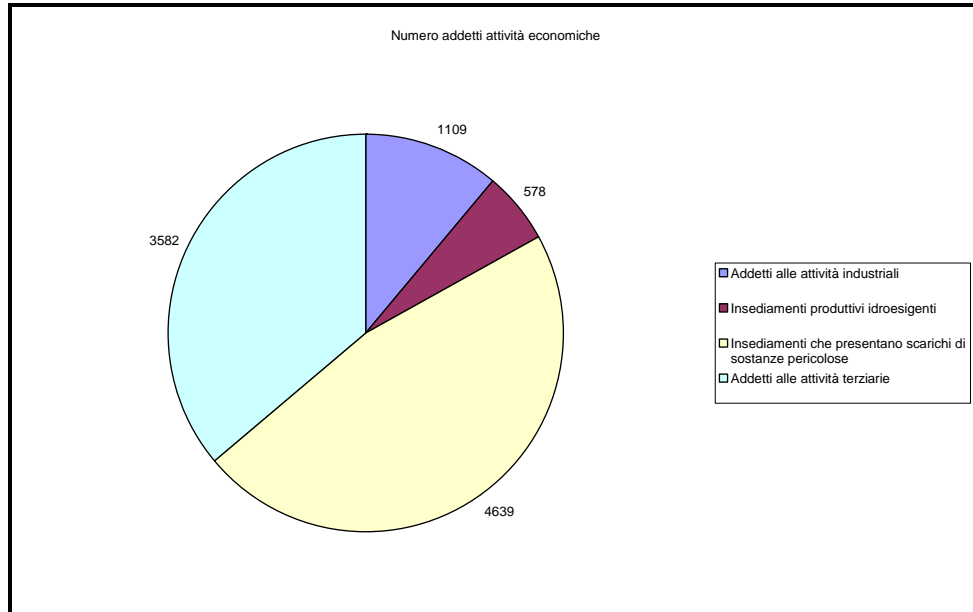
A tal fine, partendo dalla classificazione operata dall'ISTAT, sono state raggruppate tra loro le diverse tipologie industriali e come mostrato in tabella 4.3, sono state individuate quelle facenti parte delle attività industriali, delle attività terziarie, degli insediamenti produttivi idroesigenti e degli insediamenti che presentano scarichi di sostanze pericolose.

Tabella 4.3 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 4.1), 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 4.1 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

4.3 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 2.4 nella quale sono specificati il numero dei capi equivalenti e l'azoto prodotto (t/anno)

Tabella 4.4 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

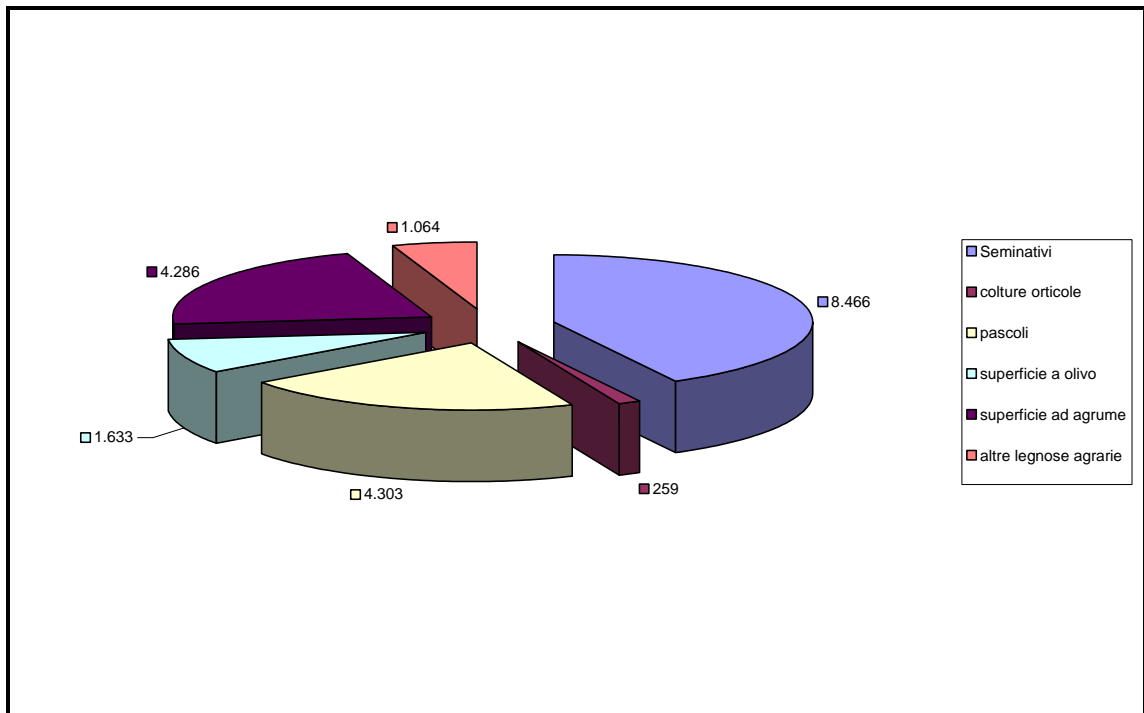
Dai dati riportati in tabella si evince che il carico maggiore è dovuto principalmente alla specie bovina.

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 4.2 Superfici agricole presenti nei bacini minori tra Anapo e Lentini espresse in ettari

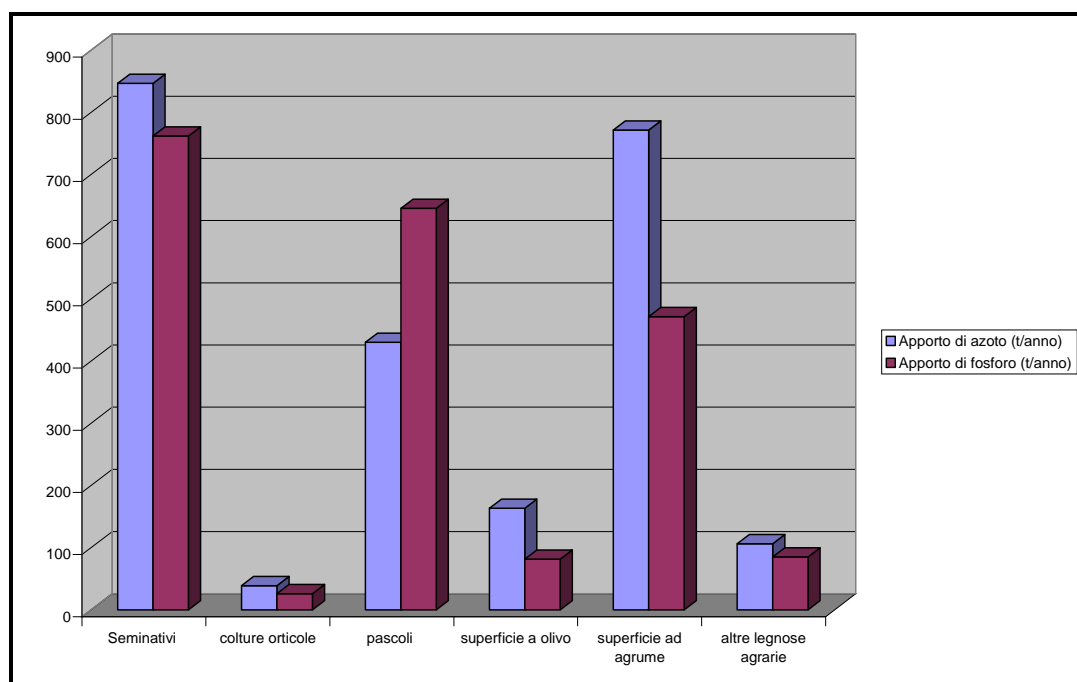
Lo studio dell' uso del suolo è stato finalizzato alla valutazione dell'inquinamento derivante da pratiche agricole, in tal senso si è proceduto al calcolo delle quantità di azoto e fosforo prodotti in base alla tipologia di utilizzo agricolo.

L'elenco delle diverse classi agricole analizzate sono riportate nella tabella 4.5 nella quale sono specificate gli ettari di superficie agricola utilizzata, l'apporto di azoto e di fosforo espresso in tonnellate/anno.

Tabella 4.5 Superfici agricole presenti nei bacini minori tra Anapo e Lentini

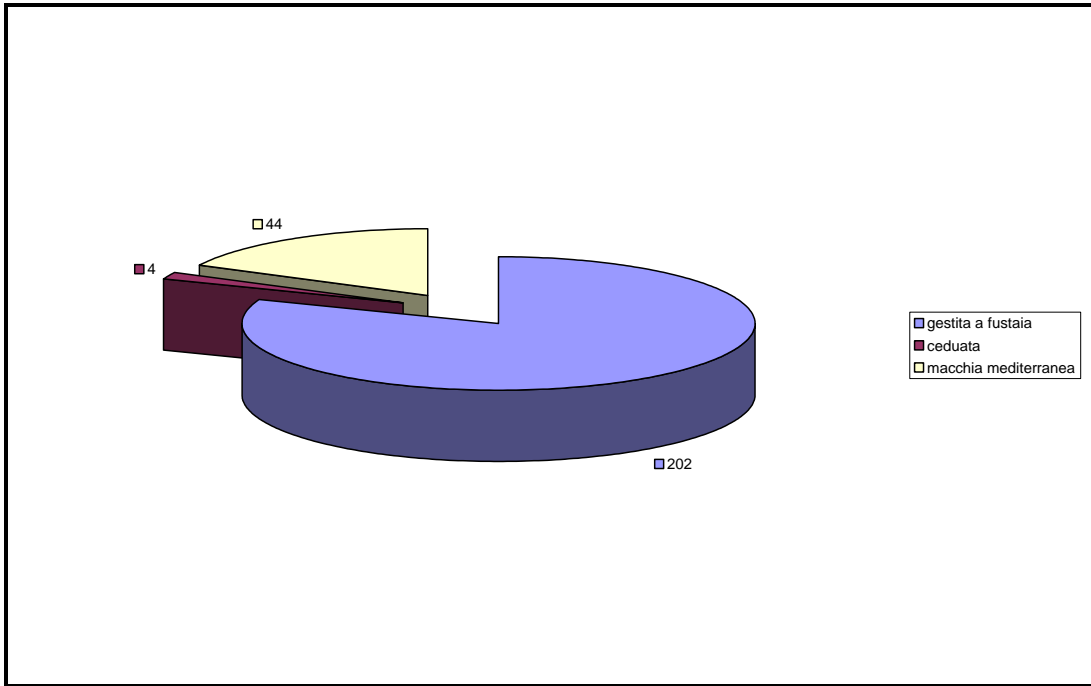
Superficie utilizzata per:	Superficie (ha)	Apporto di azoto (t/anno)	Apporto di fosforo (t/anno)
Seminativi	8.466	847	762
colture orticole	259	39	26
pascoli	4.303	430	645
superficie a olivo	1.633	163	82
superficie ad agrume	4.286	771	471
altre legnose agrarie	1.064	106	85

Come si evince anche dal grafico (Fig 4.3) il maggior apporto di azoto e fosforo è dovuto principalmente ai seminativi, ai pascoli ed alle superfici ad agrumeto.

Figura 4.3 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 4.4) 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 4.4 Superfici boschive presenti nei bacini minori tra Anapo e Lentini espresse in ettari



5 Caratteristiche naturalistiche

All'interno del bacino ricadono 6 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.5.1) e minacciate (tab.5.2) e le specie vegetali minacciate (tab.5.3).

Tabella 5.1 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 5.2 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 5.3 Specie vegetali minacciate presenti all'interno dei bacini minori tra Anapo e Lentini

Specie vegetali minacciate	Riferimenti bibliografici
<i>Dianthus rupicola</i>	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. Iardi, 1992. Inventario delle specie "a rischio" nella flora vascolare nat

La figura 5.1 mostra la carta delle aree naturali presenti nel bacino mentre in tabella 5.4 viene riportato l'elenco con le loro caratteristiche (area e superficie in ettari occupata).

Tabella 5.4 Tipizzazione delle esistenti aree naturali protette

Tipologia	Numero	Superficie (ha)	Denominazione
Riserve regionali			
SIC	6	72,12	Complesso speleologico Villasmundo - S. Alfio
		12,82	Fondali di Brucoli - Agnone
		1333,87	Cozzo Ogliastrì
		1962,98	Monti Climiti
		58,53	Grotta Palombara
		6,34	Valle del F. Anapo, Cavagrande del Calcinara, Cugni di Sortino
ZPS	3	4,3181	Saline di Siracusa e F. Ciane
		46,72	Saline di Augusta
		53,58	Saline di Priolo

6. BILANCIO IDROLOGICO

6.1 Introduzione

L'elaborazione del bilancio idrico 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 idrico così descritto è stata effettuata con riferimento ai bacini minori tra Anapo e Lentini.

6.2. Deflussi naturali calcolati nelle sezioni significative e nella sezione di chiusura

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. (Figura 3.1).

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 vevoli 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 ;
- $1, 2 \dots n$ = 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 6.1 sono riportati gli afflussi ragguagliati per il periodo 1980÷2000 al bacino sotteso dalla sezione di chiusura.

Tabella 6.1 Afflussi ragguagliati al bacino sotteso dalla sezione di chiusura dei Bacini Minori tra Anapo e Lentini espressi in mm.

	G.	F.	M.	A.	M.	G.	L.	A.	S.	O.	N.	D.	ANNO
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
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

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.

6.3 Stima dell'evapotraspirazione media

L'evapotraspirazione reale (E), è la quantità di acqua evaporata dal suolo e dalle piante quando il suolo si trovi 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 6.2 mostra i valori calcolati nel modo sopra descritto.

Tabella 6.2 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

6.4 Risultati

Nella tabella 6.3 sono indicati i parametri utili a descrivere, anche se indicativamente, il bilancio idrico 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 6.3 Bilancio idrico per i bacini minori tra Anapo e Lentini.

Anno	Precipitazione totale annua P (mm)	Evapotraspirazione reale media annua E (mm)	Deflussi superficiali totali annui D (mm)	Infiltrazione I (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.