



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 Capo Passero e Tellaro (R19085)

COORDINAMENTO GENERALE A CURA DI	DOCUMENTO	REDATTO DA	DATA	APPROVATO
 SOCIETÀ GESTIONE IMPIANTI IDRICI Unità Operativa di Palermo	B.31	SOGESID S.p.A.	DICEMBRE 2007	

INDICE

1 Premessa.....	Pag. 1
2 Il quadro conoscitivo - corpi idrici significativi e di interesse.....	Pag. 2
2.1 Identificazione del bacino.....	Pag. 2
2.1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica.....	Pag. 3
2.1.2 Caratterizzazione idrologica.....	Pag. 3
2.1.3 Corpi idrici significativi ricadenti nel bacino.....	Pag. 3
2.1.3.1 Acque di transizione Pantano Roveto (R19085AT001) e Pantano Piccolo (R19085AT003).....	Pag. 3
2.1.3.2 Acque di transizione Pantano Grande (R19085AT002).....	Pag. 4
2.1.4 Caratterizzazione climatica.....	Pag. 4
2.2 Uso del territorio.....	Pag. 10
2.2.1 Insediamenti urbani.....	Pag. 10
2.2.2 Attività industriali.....	Pag. 10
2.2.3 Attività agricole e zootecniche.....	Pag. 12
2.3 Caratteristiche naturalistiche.....	Pag. 16
2.4 Bilancio idrologico.....	Pag. 18
2.4.1 Introduzione.....	Pag. 18
2.4.2 Deflussi naturali calcolati nelle sezioni significative e nella sezione di chiusura.....	Pag. 18
2.4.2.1 Elaborazione dei dati pluviometrici e valutazione degli afflussi ragguagliati.....	Pag. 18
2.4.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi.....	Pag. 20
2.4.3 Stima dell'evapotraspirazione media.....	Pag. 20
2.4.4 Risultati.....	Pag. 22
3 Sistema della rete di monitoraggio quali – quantitativo dei corpi idrici e relativa classificazione.....	Pag. 23
3.1 La classificazione e lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali significativi presenti nel bacino.....	Pag. 23
3.1.1 Le acque di transizione.....	Pag. 23
3.1.1.1 Pantano Roveto (R19085AT001), Pantano Grande (R19085AT002), Pantano Piccolo (R19085AT003).....	Pag. 23
4 Valutazione delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee.....	Pag. 25
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. 25

4.1.1 Analisi dei risultati	Pag. 25
4.1.1.1 Acque di transizione	Pag. 25
4.2 Stesura del bilancio idrico a scala di bacino	Pag. 39
4.2.1 Valutazione delle risorse idriche naturali	Pag. 39
4.2.2 Valutazione delle risorse idriche potenziali.....	Pag. 39
4.2.3 Valutazione delle risorse idriche utilizzabili	Pag. 40
4.2.4 Stima dei fabbisogni idrici.....	Pag. 42
4.2.4.1 Il sistema delle utilizzazioni civili e stima dei fabbisogni.....	Pag. 42
4.2.4.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni	Pag. 43
4.2.4.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali e stima dei fabbisogni	Pag. 44
4.2.5 Il bilancio idrico a scala di bacino e l'indice di sostenibilità delle risorse	Pag. 46
5 Obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere per i corpi idrici significativi ricadenti nel bacino	Pag. 48
5.1 Acque di transizione	Pag. 48
6 Programma degli interventi.....	Pag. 50

1 Premessa

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

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 CAPO PASSERO E TELLARO

Codice: 19085

Superficie: 100,1Km²

I bacini minori tra Capo Passero e Tellaro ricadono nel versante meridionale della Sicilia interessando la provincia di Siracusa.

I bacini, con la sua superficie di circa 100,1 Km², sono i 37° per dimensioni fra quelli contenenti corpi idrici significativi, qui costituiti dalle acque di transizione di Pantano Roveto (Vendicari), di Pantano Grande e di Pantano Piccolo (tabella 2.1.1).

Il Pantano Grande, che si sviluppa per circa 0.35 Km², ricade a Noto, provincia di Siracusa, a nord di Torre Vendicari e confina a nord con Pantano Piccolo tramite un terrapieno.

Il Pantano Roveto, che si estende per 1 Km², ricade a Noto, tra Torre Vendicari a nord e contrada Cittadella dei Maccari a sud.

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>acque di transizione</i>	R19085AT001	Pantano Roveto	1 Km ²	stagno costiero		Significativo per caratteristiche ambientali
	R19085AT002	Pantano Grande	0,35 Km ²	stagno costiero		Significativo per caratteristiche ambientali
	R19085AT003	Pantano Piccolo	0,2 Km ²	stagno costiero		Significativo per caratteristiche ambientali

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

<i>Numero progressivo</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Codice</i>
1	Pachino	89014_01

2.1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica

I bacini minori tra Capo Passero e Tellaro ricadono nel versante meridionale della Sicilia e si estendono nel complesso per 100 Km² interessando la provincia di Siracusa.

I bacini minori tra Capo Passero e Tellaro, così come riscontrabile visivamente in cartografia, presentano nel complesso una conformazioni abbastanza compatta.

Da un punto di vista orografico il territorio risulta piuttosto omogeneo caratterizzato nel versante ionico da pianure costiere, che comprendono parte dei territori dei comuni di Noto e Pachino

Da un punto di vista geologico, i termini più antichi si riscontrano nell'area tra Pachino e Capo Passero ove affiorano le vulcaniti del Cretaceo, su queste poggiano i calcari a Ruduste e breccie calcaree (Creta-Eocene) nella zona costiera tra Noto e Pachino affiorano alluvioni e spiagge attuali.

2.1.2 Caratterizzazione idrologica

Nel bacino non si trovano stazioni idrometriche, l'unico sistema acquedottistico presente è l'acquedotto comunale di Pachino.

2.1.3 Corpi idrici significativi ricadenti nel bacino

2.1.3.1 Acque di transizione Pantano Roveto (R19085AT001) e Pantano Piccolo (R19085AT003)

Il Pantano Roveto, che si estende per 1 Km², ricade a Noto, tra Torre Vendicari a nord e contrada Cittadella dei Maccari a sud, presenta una forma irregolare ed è separato dal mare Ionio da un largo cordone sabbioso esteso.

Il Pantano Roveto, il Pantano Grande e il Pantano Piccolo sono dei laghi salmastri situati all'interno della riserva naturale orientata denominata "Oasi faunistica di Vendicari" istituita nel 1984 e gestita dall'Azienda Foreste Demaniali della Regione Siciliana, avente un'estensione di 1450 ettari e localizzata a circa 30 km a sud-ovest della città di Siracusa, nel comune di Noto. Questa porzione di territorio, oltre ai pantani suddetti, comprende anche il Pantano Sichilli e il Pantano Svirbia, che sono tutti caratterizzati dal possedere acque salmastre a salinità variabile, con profondità comprese tra 30-40 cm e temporaneamente asciutti durante l'estate, fatta eccezione del Pantano Piccolo, che non va mai incontro a prosciugamento.

Tali specchi d'acqua che si ritrovano vicino al mare separati da esso da una sottile striscia di terra, sono alimentati dalle scarse piogge e da infiltrazioni di acqua marina e sono inglobati tra cordoni rocciosi con basamenti di arenarie, argille e sabbie cementate che arrivano anche a quote di una quindicina di metri sul livello del mare.

La vegetazione è composta da specie alofite in grado di assorbire acqua con elevato grado di salinità e le succulente, in grado di accumulare nei propri tessuti elevate quantità di acqua dolce. Nelle aree periferiche, sommerse durante il periodo invernale, predominano diverse specie di chenopodiaceae, famiglia vegetale tipica delle zone salmastre subdesertiche. Qui l'esistenza di un suolo umido e fangoso ricoperto da uno

strato di sale di alcuni centimetri di spessore, ha favorito lo sviluppo di alcune specie come la *Salicornia glauca* e la *Salicornia fruticosa*, la più piccola *Salicornia radicante*, oltre che poche specie erbacee, tipiche dei prati umidi salmastri, come la *Loglierella sottile*, il *Giuncastrello di Barrelier* ed il *Limonio comune*. Le zone interne sono colonizzate da idrofite come il *Fieno di mare* mentre lungo i canali e nelle zone più stagnanti si estende un fitto intreccio di piante palustri, come *Zigoli*, *Giunchi*, *Carici* e *Cannucce*.

La fauna è invece caratterizzata dalla presenza di circa 180 specie di uccelli migratori come i *Fenicotteri* e la *Spatola*, il *Cigno reale*, la *Pettegola*, il *Piovanello pancianera*, la *Pittima reale* e la *Pittima minore*, il *Chiurlo maggiore*.

2.1.3.2 Acque di transizione Pantano Grande (R19085AT002)

Il Pantano Grande, che si sviluppa per circa 0.35 Km², ricade a Noto, provincia di Siracusa, a nord di Torre Vendicari e confina a nord con Pantano Piccolo tramite un terrapieno. Il pantano dista dal mare Ionio circa 300 m e ne è separato da un costolone di pietra calcarea. Circa metà del pantano è occupato da saline lungo la parte sud-orientale.

2.1.4 Caratterizzazione climatica

Da un punto di vista climatico, secondo la classificazione di De Martonne il territorio presenta un clima semiarido.

Lo studio delle precipitazioni e delle temperature, è stato effettuato mediante l'osservazione dei dati pluviometrici e termometrici relativi al periodo 1980-1998 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 1921-1998, si può trarre un'indicazione immediata e visiva sull'entità e modalità di distribuzione delle piogge sul bacino. In particolare, si riscontra un graduale aumento delle precipitazioni nelle zone più interne poste a quote più elevate.

Nel complesso, così come indicato anche nella tabella 2. 1.3 in gran parte del territorio nel periodo 1921 -1998 sono caduti mediamente 450-600 mm annui di pioggia, solo nel versante sud-est del bacino, le precipitazioni divengono meno abbondanti (mediamente inferiori a 450 mm).

Tabella 2. 1.3 - Distribuzione delle aree con diversa piovosità del Bacino

Caratteristiche di piovosità	%
Aree con piovosità media inferiore a 450 mm	23,7
Aree con piovosità media compresa tra 450-600 mm	74,5
Aree con piovosità media compresa tra 600-700 mm	1,8

Per poter effettuare un'analisi delle precipitazioni più esauriente, sono stati presi in considerazione i dati pluviometrici relativi al ventennio 1980-1998 riguardanti sia la

stazione di Cozzo Spadaro ricadente nell'area oggetto di studio sia alcune stazione poste oltre i suoi limiti tali, da poter sufficientemente rappresentare il territorio sia per distribuzione altimetrica che planimetrica.

L'elenco e le caratteristiche delle stazioni esaminate sono riportate nella tabella 2. 1.4 nella quale sono specificate, per ciascuna stazione, la quota sul livello del mare, la tipologia e la media delle precipitazioni dal 1980 al 1998.

Tabella 2. 1.4 - Caratteristiche delle stazioni termo-pluviometriche dei bacini minori tra Capo Passero e Tellaro

Stazione	Quota (m)	Tipologia	Media delle precipitazioni 1980 -1998 (mm)
Cozzo Spadaro	50	Pr-Tr	506
Rosolini*	137	Pr	610
Ispica*	170	Pr-Tr	466,3

Pr = pluviometrico Tr = termometrico

* stazione non ricadente nei bacini minori tra Capo Passero e Tellaro

Sulla base dei dati esistenti è stato possibile calcolare per ogni stazione i valori di precipitazione totale annua relativi al ventennio 1980-1998. Dall'analisi di tali dati, presentati in tabella 2. 1.5, si può notare che i valori nelle 3 stazioni considerate variano da un minimo di 175 mm registrati a Cozzo Spadaro nel 1981 ad un massimo di 924 mm registrati a Rosolini nel 1996, anno in cui si sono registrati anche nella stazione di Ispica i picchi più alti. Nella stazione di Cozzo Spadaro invece l'anno più piovoso è il 1991.

Tabella 2. 1.5 - Precipitazione totale annua (1980-1998) delle stazioni pluviometriche dei bacini minori tra Capo Passero e Tellaro

Anno	Cozzo Spadaro	Rosolini	Ispica
1980	336,3	530,0	355
1981	175,8	311,6	226
1982	787,2	858,3	616
1983	265,2	587,5	317
1984	356,0	615,7	445
1985	310,5	543,8	367
1986	518,2	749,0	686
1987	192,0	223,1	202
1988	370,6	363,9	348
1989	517,4	667,6	475
1990	686,6	754,5	550
1991	850,8	661,6	477
1992	799,4	869,4	517

Anno	Cozzo Spadaro	Rosolini	Ispica
1993	636,2	702,7	528
1994	475,2	587,3	428
1995	677,0	641,4	506
1996	600,4	924,6	837
1997	748,0	633,8	620
1998	325,2	367,6	358

Per analizzare i dati pluviometrici registrati nell'intero intervallo (1921-1998) sono stati inoltre prodotti, per ogni stazione esaminata, dei grafici (figure 2. 1.1 – 2. 1.3) 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 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.

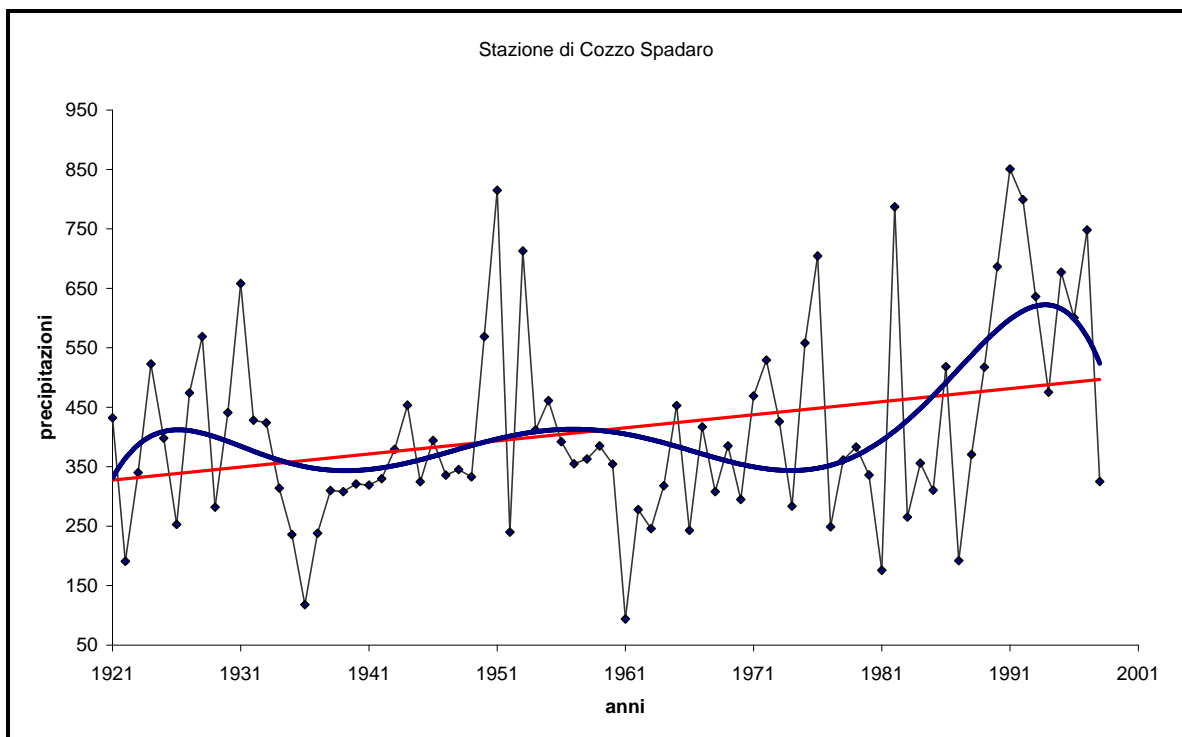


Figura 2. 1.1 - Grafico delle precipitazioni nella stazione di Cozzo Spadaro (1921 –1998)

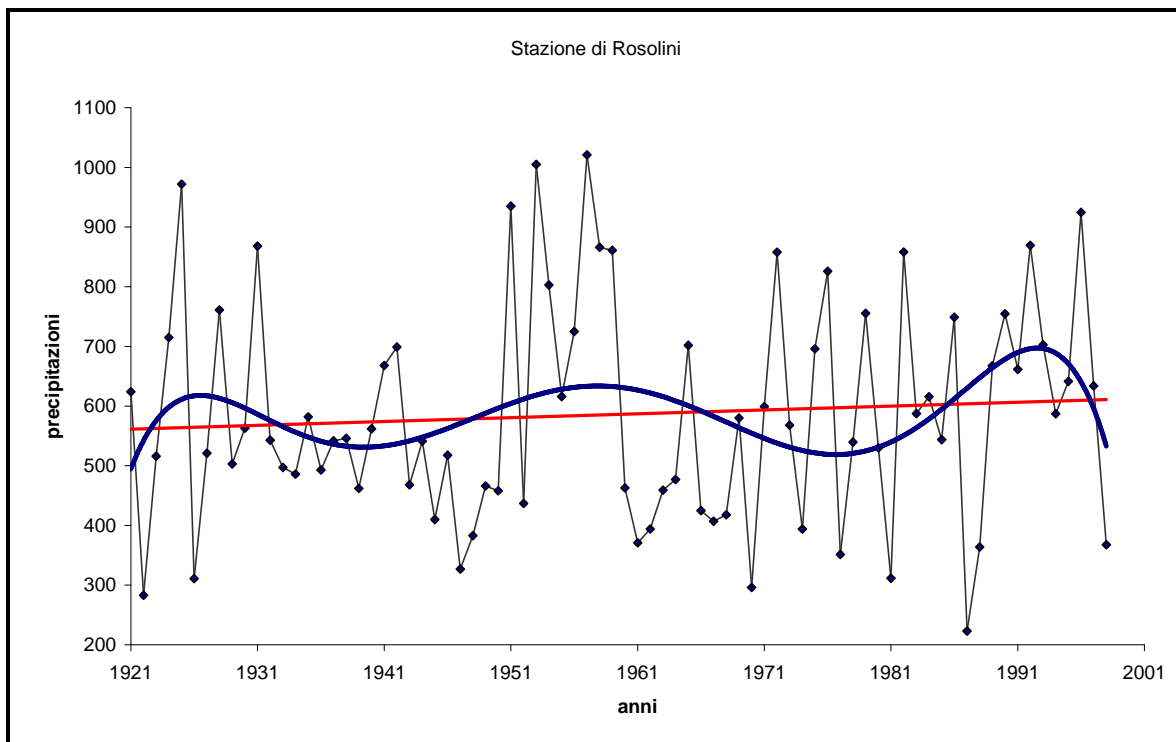


Figura 2. 1.2 - Grafico delle precipitazioni nella stazione di Rosolini (1921 –1998)

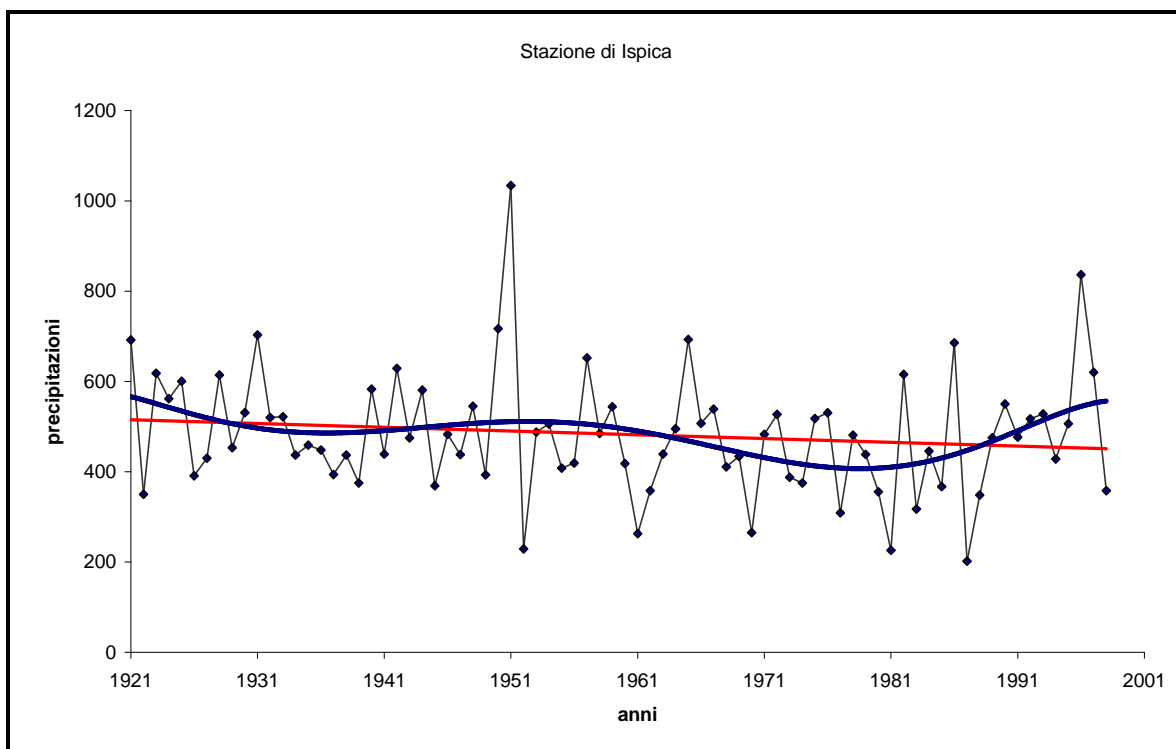


Figura 2. 1.3 - Grafico delle precipitazioni nella stazione di Ispica (1921 –1998)

Nello specifico 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 crescente della linea di tendenza lineare mostra chiaramente che le precipitazioni sono aumentate nell'arco del periodo.

L'andamento della curva di tendenza polinomiale mette inoltre in evidenza che in merito all'ultimo ventennio nel periodo 1989-1998 c'è stato un aumento degli eventi piovosi con un picchi più alti nel 1991.

Lo studio delle caratteristiche termiche del territorio ricadente è stato effettuato attraverso l'utilizzo di carte tematiche e mediante l'analisi dei dati riguardanti la stazione termopluviometrica di Cozzo Spadaro.

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 le temperature medie annue nel bacino presentano valori compresi tra 18-19°C.

Dalla carta dei valori annui di temperatura minima, si evince che le temperature nelle aree costiere e di pianura, anche a quote intermedie nei mesi più freddi non scendono al di sotto di 8°C.

Le medie delle temperature massime sono 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 sono stati presi in considerazione i dati termometrici relativi alla stazione di Cozzo Spadaro che vengono riportati in tabella 2. 1.6 nella quale si riportano i valori mensili di temperatura massima (Tmax) e minima (Tmin) espressi in °C ed 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.

Dall'analisi dei dati risulta che la temperatura media annua è di 18°C e il periodo arido va da maggio ad agosto, durante il quale le medie delle massime raggiungono valori sino a 30°C, in luglio e agosto. I valori medi delle temperature minime, durante i mesi più freddi (gennaio, febbraio), non scendono al di sotto di 8-10°C

Tabella 2. 1.6 - Valori mensili di temperatura massima (Tmax) e minima (Tmin) nella stazione di Cozzo Spadaro

Cozzo Spadaro																									
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	15,3	8,7	15,7	8,7	16,8	10,0	17,4	10,2	21,1	13,5	25,3	17,0	30,3	21,7	30,6	22,0	27,9	20,2	24,5	16,7	20,5	14,8	15,0	8,8	18,0
1981	13,5	6,8	14,6	7,8	17,2	10,7	19,6	12,5	22,0	14,7	27,4	19,6	28,7	20,4	29,7	22,2	28,2	20,8	25,7	17,7	18,8	11,2	17,1	10,6	18,2
1982	15,7	10,7	14,4	8,6	16,1	9,0	18,0	11,8	22,7	14,7	28,8	19,2	31,2	22,3	30,7	23,0	28,5	21,8	24,6	17,5	19,6	14,3	16,4	9,9	18,7
1983	15,5	8,3	15,1	8,0	16,8	10,0	19,6	11,9	23,2	15,0	26,3	18,2	31,1	22,4	29,8	22,7	27,8	20,2	23,3	16,7	20,0	14,6	16,4	10,4	18,5
1984	15,6	9,5	15,4	7,7	16,7	9,0	18,9	10,4	23,1	14,8	26,5	17,5	30,3	21,2	29,4	21,5	27,2	19,3	23,7	17,7	20,3	13,8	17,1	10,9	18,2
1985	14,8	7,9	16,1	9,5	17,3	9,9	20,9	12,0	23,1	15,3	28,0	19,1	29,9	21,3	30,4	21,6	27,9	20,4	24,2	17,2	20,9	14,2	17,8	11,5	18,8
1986	16,0	8,0	15,6	8,4	17,3	10,3	18,7	11,2	23,7	15,4	27,3	18,4	28,8	20,7	30,7	23,3	28,2	21,3	24,1	18,1	19,4	14,3	15,6	9,3	18,5
1987	15,0	8,6	15,6	9,8	14,9	7,1	18,9	11,4	21,3	13,8	26,2	18,5	32,1	23,2	31,9	24,2	31,0	23,9	26,0	20,6	20,8	14,6	17,9	12,9	19,2
1988	16,2	11,3	15,7	9,7	16,9	10,2	20,3	11,4	23,2	17,2	26,7	20,3	32,3	25,0	31,2	24,6	27,3	21,4	24,2	18,8	18,3	14,1	15,1	9,8	19,2
1989	14,7	10,1	15,1	10,0	17,4	11,1	19,1	13,1	21,6	15,4	25,6	18,8	29,7	22,4	29,6	23,5	27,5	22,0	21,9	16,7	20,3	15,1	17,6	13,1	18,8
1990	14,8	10,8	17,2	11,0	18,2	12,0	19,5	13,7	22,1	16,6	26,6	20,1	30,5	23,3	30,0	23,9	28,6	22,0	25,2	20,4	20,6	15,1	14,9	9,7	19,5
1991	14,8	10,1	15,0	9,6	17,3	12,6	18,2	12,3	20,0	14,1	25,8	19,3	29,4	22,6	30,1	23,9	27,8	22,4	23,9	19,0	19,3	13,9	13,2	8,3	18,5
1992	14,5	9,7	14,2	9,2	15,3	10,7	18,2	12,4	20,7	15,9	25,1	19,5	26,9	22,0	30,0	24,6	27,8	21,9	24,8	19,0	20,7	14,8	16,8	12,1	18,6
1993	15,4	9,7	14,0	8,2	15,6	9,3	19,4	12,7	22,8	16,5	26,1	20,3	28,7	21,7	30,8	23,7	27,1	21,2	23,5	18,3	20,0	14,8	17,0	11,1	18,7
1994	15,8	10,3	15,5	10,0	17,5	11,6	17,7	12,1	23,0	16,4	26,1	19,5	29,8	23,1	32,3	25,5	28,7	22,5	24,3	19,0	20,8	15,3	17,3	11,7	19,4
1995	14,4	8,3	17,0	11,0	16,9	9,6	18,5	12,0	22,9	15,7	26,4	19,9	30,4	23,7	30,2	23,9	26,5	20,6	23,2	17,2	19,3	13,1	17,7	12,6	18,8
1996	16,2	11,2	15,3	9,0	16,6	9,6	19,6	11,5	23,3	15,6	27,2	19,1	30,0	21,0	31,0	23,4	27,0	19,1	22,8	15,4	20,1	13,0	18,2	11,1	18,6
1997	17,1	11,0	16,9	9,8	17,5	9,8	18,5	11,8	24,0	15,7	28,2	21,0	29,8	21,9	30,2	22,6	27,4	21,1	23,5	17,4	19,8	14,1	16,7	10,5	19,0
1998	17,7	11,9	18,8	11,7	17,2	10,7	21,4	14,9	22,7	15,8	28,7	21,4	33,0	24,5	32,7	25,1	28,4	22,5	24,9	18,0	18,7	11,8	16,2	9,3	19,9
1999	15,8	9,1	13,5	6,8	15,8	9,2	18,1	10,4	24,3	16,2	28,2	20,3	28,7	21,5	32,1	24,5	30,9	23,8	24,8	17,7	19,9	14,0	15,8	10,6	18,8
1998	13,6	7,1	14,3	7,1	18,2	12,1	19,2	11,9	24,1	16,9	25,7	18,9	31,6	23,2	32,1	24,1	28,7	21,4	23,6	17,4	23,1	16,8	19,7	13,9	19,4
Min	13,5	6,8	13,5	6,8	14,9	7,1	17,4	10,2	20,0	13,5	25,1	17,0	26,9	20,4	29,4	21,5	26,5	19,1	21,9	15,4	18,3	11,2	13,2	8,3	18,0
Mediana	15,4	9,7	15,4	9,2	16,9	10,0	18,9	11,9	22,9	15,6	26,5	19,3	30,0	22,3	30,6	23,7	27,9	21,4	24,2	17,7	20,0	14,3	16,8	10,6	18,8
Media	15,4	9,5	15,5	9,1	16,8	10,2	19,0	12,0	22,6	15,5	26,8	19,3	30,2	22,3	30,7	23,5	28,1	21,4	24,1	17,9	20,1	14,2	16,6	10,9	18,8
Max	17,7	11,9	18,8	11,7	18,2	12,6	21,4	14,9	24,3	17,2	28,8	21,4	33,0	25,0	32,7	25,5	31,0	23,9	26,0	20,6	23,1	16,8	19,7	13,9	19,9
S.Q.M.	1,018	1,433	1,234	1,292	0,866	1,255	1,015	1,087	1,139	0,993	1,107	1,079	1,433	1,210	0,971	1,113	1,120	1,250	0,966	1,234	1,010	1,196	1,414	1,480	0,469
Coeff. Var.	0,066	0,151	0,080	0,142	0,051	0,123	0,053	0,091	0,050	0,064	0,041	0,056	0,048	0,054	0,032	0,047	0,040	0,058	0,040	0,069	0,050	0,084	0,085	0,136	0,025

2.2 Uso del territorio

2.2.1 Insediamenti urbani

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

Il gruppo di bacini minori tra Capo Passero e Tellaro comprende parte del territorio della provincia di Siracusa. I comuni i cui territori urbani ricadono totalmente o in parte nel bacino sono Pachino e la sua frazione a mare Marzamemi e alcune frazioni a mare di Noto ed in particolare San Lorenzo, Reitani e Fondo Morte.

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 Capo Passero e Tellaro

PROVINCIA	Comune	% ricadente	Superficie (ha)	% Superficie ricadente (ha)
SR	Pachino	55	5047	2775,85
SR	Noto	13	55112	7164,56
SR	Portopalo di Capo Passero	5	1487	74,35
TOTALE				10014,76

La popolazione residente nel bacino, così come mostrato in tabella 2.2.2 è pari a 21.324 unità, quella fluttuante è pari a 5.012 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 è stato preso in considerazione solo il comune di Pachino.

Tabella 2.2.2 - Popolazione residente e fluttuante nei bacini minori tra Capo Passero e Tellaro

PROVINCIA	Comune	%centro abitato	Pop Res	Pop flut	% Pop Res	%pop flu
SR	Pachino	100	21.324	5.012	21.324	5.012
Totale					21.324	5.012

2.2.2 Attività industriali

L'attività industriale è concentrata all'interno del territorio comunale di Pachino e sviluppata prevalentemente nel campo alimentare; sono presenti alcuni impianti di produzione e lavorazione di minerali metalliferi e non.

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), sebbene più incidenti nel territorio in studio risultano gli addetti in attività terziarie (47 %) ed industriali (34 %) consistente è anche l'incidenza degli addetti alle industrie idroesigenti (19 %).

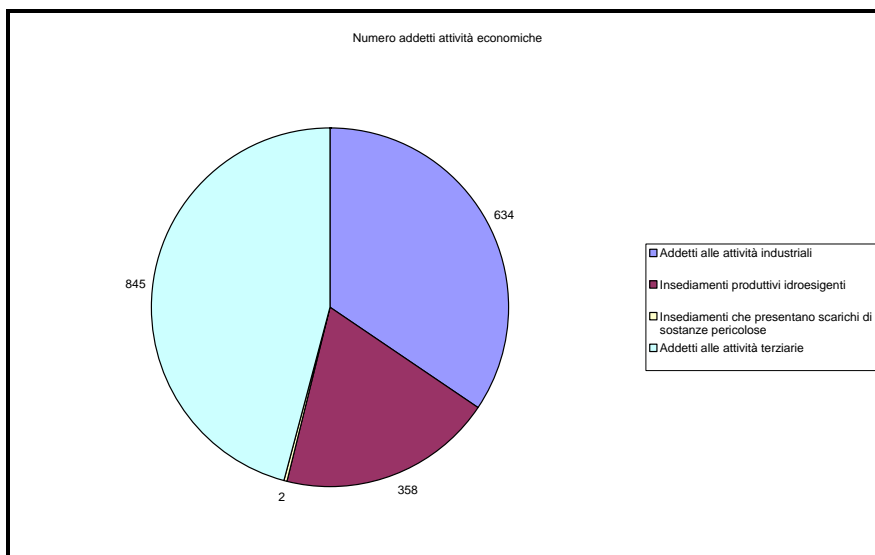


Figura 2.2.1 - Incidenze degli addetti alle attività economiche

Le industrie idroesigenti determinano un elevato impatto sulle risorse idriche in quanto attività caratterizzati da elevati prelievi e scarichi inquinanti.

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 Capo Passero e Tellaro

Capi zootecnici presenti:	N. di capi	Capi equivalenti	Azoto prodotto (t/anno)
Bovini	1506	1475,97	82,53
Suini	78	12,47	0,88
Ovini	626	51,31	3,07
Avicoli	3149	9,45	1,51
Altri	32	24,35	1,99

I dati mostrano il prevalere del patrimonio zootecnico bovino, a cui si deve il carico maggiore.

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 8700 ettari, la SAU che raggruppa le superfici occupate da seminativi, coltivazioni, prati permanenti e pascoli ammonta a 8000 ettari.

Come si evince dal grafico sotto riportato (Fig 2.2.2) la coltura predominante nel bacino è il seminativo associato a serre che copre circa 44500 ettari la presenza di serre (circa 600 ettari) come coltura specifica si localizza nella zona costiera di Porto Palo, altre colture presenti sono rappresentate da non significative estensioni di oliveti (circa 500 ettari) e da altre legnose agrarie (circa 900 ettari).

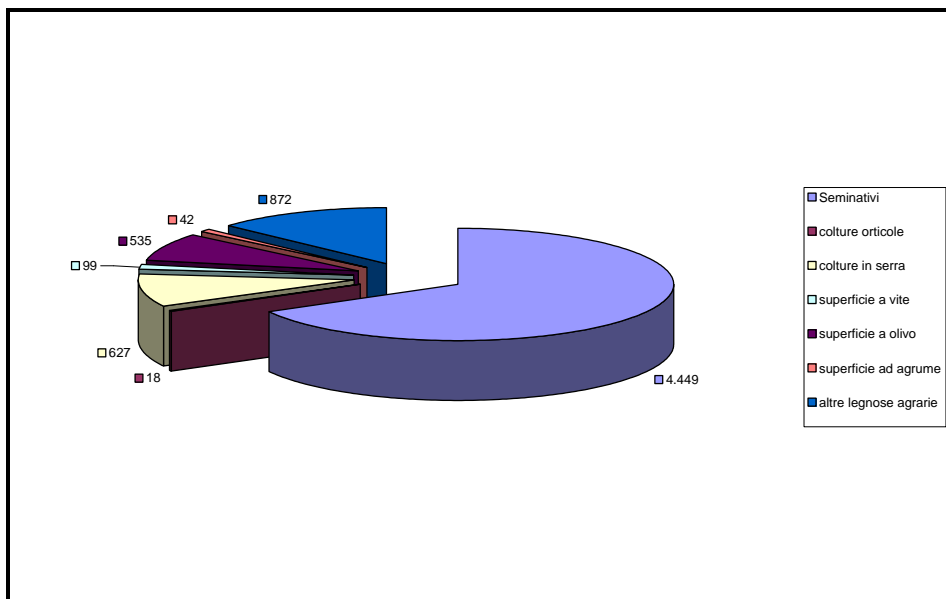


Figura 2.2.2 - Superfici agricole presenti nei bacini minori tra Capo Passero e Tellaro espresse in ettari

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 Capo Passero e Tellaro

Superficie utilizzata per:	Superficie (ha)	Apporto di azoto (t/anno)	Apporto di fosforo (t/anno)
Seminativi	4.449	445	400
colture orticole	18	3	2
colture in serra	627	314	94
superficie a vite	99	10	6
superficie a olivo	535	54	27
superficie ad agrume	42		
altre legnose agrarie	872	87	70

Come si evince anche dal grafico (Fig 2.2.3) il maggior apporto di azoto e fosforo è dovuto principalmente ai seminativi essendo più consistenti nel bacino, notevole anche l'apporto di questi due nutrienti dovuto agli oliveti ed alle colture in serra e da altre legnose agrarie.

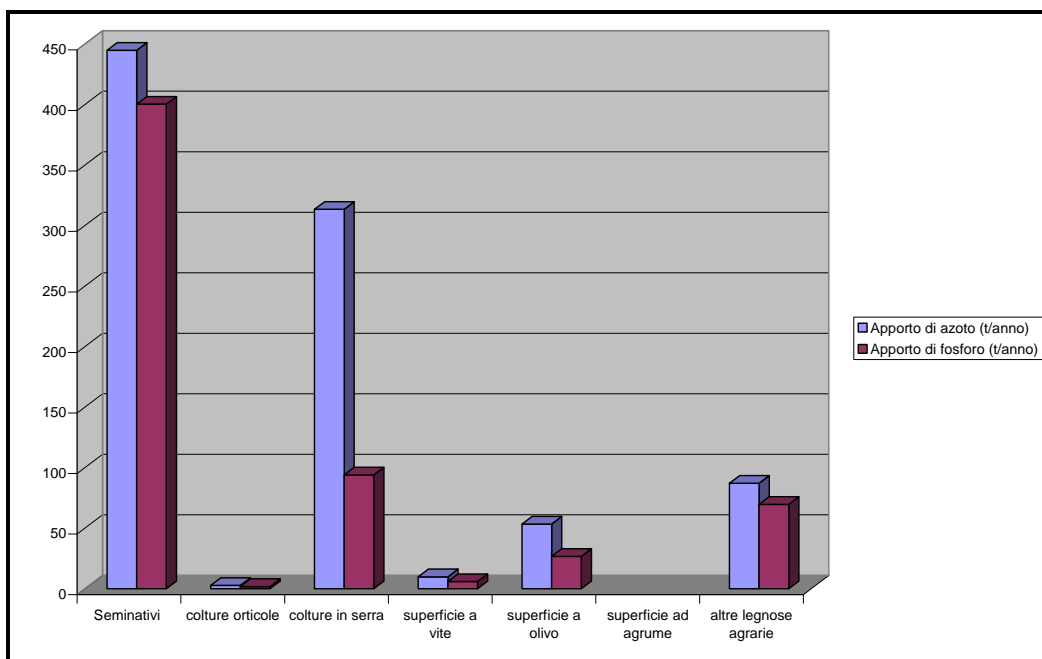


Figura 2.2.3 - Apporto di azoto e fosforo nei bacini minori tra Capo Passero e Tellaro

Di minore consistenza rispetto alla superficie agricola, risulta la copertura boscata che è 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 130 ettari. La restante superficie è coperta da macchia mediterranea (17%) per un valore di circa 28 ettari

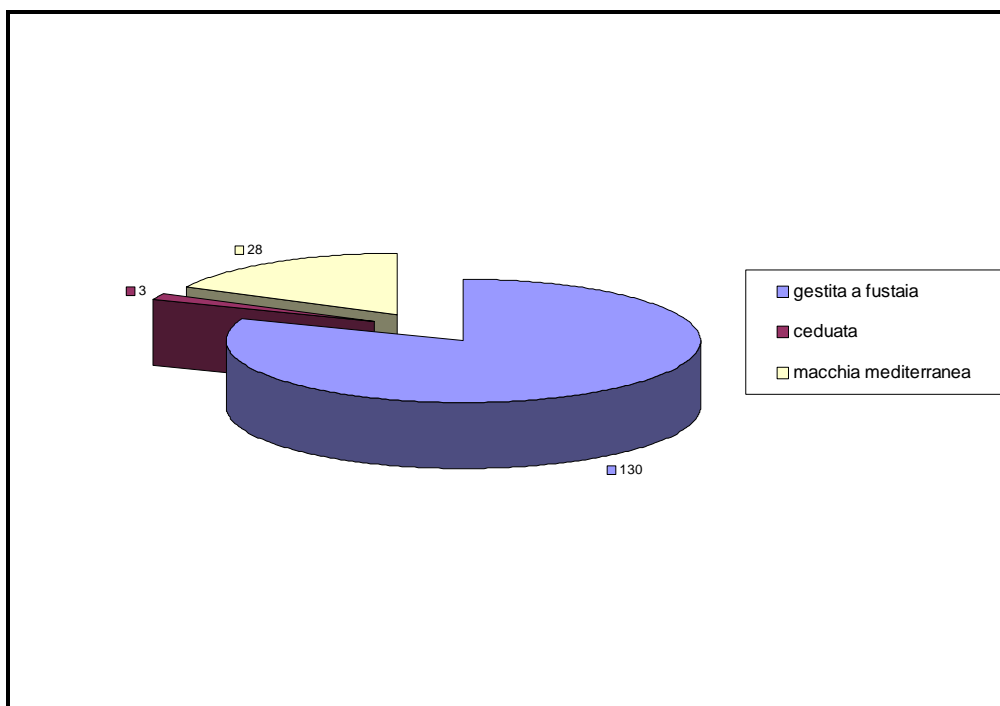


Figura 2.2.4 - Superfici boschive presenti nei bacini minori tra Capo Passero e Tellaro espresse in ettari

2.3 Caratteristiche naturalistiche

Il bacino costituisce, per le sue caratteristiche naturalistiche, un contesto di notevole interesse ambientale e paesaggistico. Nei tre pantani: il Pantano Piccolo, il Pantano Grande ed il Pantano Roveto possono vivere esclusivamente organismi in grado di adattarsi alle particolari condizioni di una zona umida e a diretto contatto con un elevato tenore di salinità nelle sue acque. Due le specie vegetali indigene: le alofite, in grado di assorbire acqua con elevato grado di salinità, e le succulente, in grado di accumulare nei propri tessuti elevate quantità di acqua dolce. Le dune sabbiose sono invece ricoperte da una vegetazione cespugliosa di garighe, con piante di timo, spinaporci, palme nane, mandragora e numerose orchidee, la macchia è dominata dal ginopro coccolone.

Le rive dei pantani sono caratterizzate da ampie praterie di Salicornia, mentre nelle aree limitrofe si insediano Giunchi, Carici e Canna Domestica.

Di fronte al Pantano Roveto, a 150 metri dalla costa, si trova l'isolotto di Vendicari, zona frequentata da parecchi uccelli acquatici, che sostano prima di raggiungere le coste africane.

Di seguito vengono riportate in tabelle 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 Capo Passero e TELLARO

Specie animali protette	Riferimenti normativi	Riferimenti bibliografici
Circus aeruginosus	L.N. 157/92; L.R. 33/96	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Cygnus olor	L.N. 157/92; L.R. 33/97	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Elaphe situla	L.N. 157/92; L.R. 33/98	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Emys orbicularis	L.N. 157/92; L.R. 33/99	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Himantopus himantopus	L.N. 157/92; L.R. 33/100	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Larus genei	L.N. 157/92; L.R. 33/101	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Larus melanocephalus	L.N. 157/92; L.R. 33/102	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Testudo hermanni	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 Capo Passero e Tellaro

Specie animali minacciate	Riferimenti bibliografici
Charadrius alexandrinu	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Egretta garzetta	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Oenanthe hispanica	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it
Sterna albifrons	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

Tabella 2.3.3 - Specie vegetali minacciate presenti all'interno dei bacini minori tra Capo Passero e Tellaro

Specie vegetali minacciate	Riferimenti bibliografici
Muscari gussonei	Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it

All'interno del bacino sono stati segnalati 2 Riserve, 5 SIC (Siti di Importanza Comunitaria) ed una ZPS (Zone di Protezione Speciale).

Di particolare interesse è la Riserva naturale Oasi faunistica di Vendicari caratterizzata da acquitrini di profondità variabile in cui è presente una vegetazione alofila e dunale rappresentata dal ginepro coccolone. La zona risulta di rilevante importanza avifaunistica con 180 specie censite tra cui trampolieri, anatidi e ardeidi.

L'elenco e le caratteristiche delle diverse aree protette ricadenti nel Bacino sono riportate nella tabella 2.3.4 nella quale sono specificate per ciascuna area la denominazione e la superficie in ettari occupata.

Tabella 2.3.4 - Tipizzazione delle esistenti aree naturali protette

Tipologia	Numero	Superficie (ha)	Denominazione
Riserve	2	261,7	PANTANI DELLA SICILIA SUD-ORIENTALE
		1215,2	OASI FUANISTICA DI VENDICARI
SIC	5	1,7	FONDALI DELL'ISOLA DI CAPO PASSERO
		0,8	FONDALI DI VENDICARI
		31,0	PANTANO DI MARZAMEMI
		177,9	PANTANO MORGHELLA
		1229,1	VENDICARI
ZPS	1	1436,4	PANTANI DELLA SICILIA SUD-ORIENTALE, MORGHELLA DI MARZAMEMI, DI PUNTA PILIERI E VENDICARI

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 Capo Passero e Tellaro.

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 Cozzo Spadaro, ricadente all'interno del bacino, e Noto, Rosolini e Ispica 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 Capo Passero e Tellaro espressi in mm.

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1980	35,8	71,0	55,9	33,2	25,0	0,3	0,0	0,8	14,4	10,4	38,6	95,0	380,1
1981	49,0	50,2	1,7	0,7	2,3	0,0	0,0	7,8	14,1	25,2	10,7	45,9	207,6
1982	136,4	103,7	38,0	67,5	16,5	0,5	0,2	2,8	33,7	170,1	164,8	80,7	814,8
1983	8,9	15,7	27,8	3,6	4,4	1,0	10,4	1,0	52,4	39,8	108,9	63,2	337,0
1984	14,5	50,7	16,6	19,4	1,6	1,1	0,9	28,0	45,4	47,4	38,6	154,4	418,6
1985	112,5	15,4	46,9	43,0	8,1	1,3	0,0	0,0	41,3	89,9	23,6	29,0	411,1
1986	30,8	31,6	80,5	2,1	1,7	1,1	5,7	1,4	33,0	86,1	116,6	95,5	486,0
1987	37,8	45,6	62,9	23,0	23,4	4,0	5,3	4,1	26,2	20,2	37,7	27,7	317,7
1988	75,6	38,6	20,7	12,5	0,0	3,4	0,0	0,0	36,3	16,0	81,0	85,9	370,0
1989	78,6	62,4	31,9	12,9	5,7	1,3	7,4	1,3	41,5	88,6	65,2	165,1	561,8
1990	203,4	15,5	1,7	34,2	23,9	1,0	4,9	9,9	58,1	57,8	100,6	193,4	704,4
1991	140,6	72,9	37,0	29,6	12,0	0,0	0,0	5,2	60,7	149,7	43,8	232,1	783,4
1992	253,8	29,1	32,1	23,5	67,1	6,0	7,4	3,6	6,9	59,3	8,2	298,9	795,8
1993	31,8	55,5	12,6	8,0	66,2	0,3	2,1	0,2	29,4	147,0	187,9	104,4	645,3
1994	89,2	40,0	8,8	48,0	0,4	1,6	1,9	0,2	44,9	154,6	67,1	42,7	499,6
1995	92,3	60,4	25,9	24,0	11,4	0,0	1,0	41,6	114,6	48,8	60,9	190,8	671,6
1996	104,6	196,3	103,5	14,7	7,0	9,4	0,7	8,1	42,9	61,8	12,2	122,1	683,3
1997	94,4	23,4	53,4	26,3	2,3	6,7	0,0	67,6	130,1	162,8	116,4	52,2	735,8
1998	57,2	11,9	78,8	38,3	14,4	0,0	0,0	0,3	22,7	19,9	41,1	52,6	337,2
1999	27,4	11,8	27,8	0,5	0,4	0,1	0,1	1,5	55,5	36,8	268,1	73,7	503,8
2000	168,0	34,8	8,6	73,3	28,4	6,2	0,3	6,3	72,8	73,9	39,7	83,0	595,2
MEDIA	87,7	49,3	36,8	25,6	15,3	2,1	2,3	9,1	46,5	74,6	77,7	109,0	536,2
DV. ST.	64,4	41,2	27,5	20,3	19,3	2,7	3,2	16,8	30,2	52,6	65,6	72,1	180,5

2.4.2.2 Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi

A causa della ridotta altitudine media e massima dei piccoli bacini considerati, 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

Anno	Temperatura Media Annua	Potere evaporante dell'atmosfera	Precipitazioni media annua	ET
1980	18,0	696,2	380,1	347,3
1981	18,3	710,5	207,6	209,1
1982	18,8	730,5	814,8	556,5
1983	18,4	714,1	337,0	318,1
1984	18,1	702,1	418,6	373,6
1985	18,8	732,4	411,1	372,9
1986	18,5	718,7	486,0	417,2
1987	19,1	741,5	317,7	305,2
1988	19,1	745,4	370,0	345,5
1989	18,8	729,3	561,8	459,8
1990	19,7	773,1	704,4	535,5
1991	18,5	717,9	783,4	541,8
1992	18,9	734,3	795,8	552,5
1993	18,8	732,2	645,3	498,3
1994	19,6	765,2	499,6	433,8
1995	18,8	732,2	671,6	509,0
1996	18,8	729,5	683,3	512,5
1997	19,2	746,3	735,8	537,8
1998	19,4	756,4	337,2	321,7
1999	19,5	763,2	503,8	435,9
2000	19,2	746,1	595,2	480,2

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 Capo Passero e Tellaro. In particolare come descritto in premessa sono presenti valori misurati di precipitazione annua e valori calcolati di evapotraspirazione reale media annua.

Il deflusso superficiale annuo è stato stimato, come descritto precedentemente, tramite il coefficiente di deflusso medio annuo.

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

Tabella 2.4.3 - Bilancio idrologico per i bacini minori tra Capo Passero e Tellaro.

	Precipitazione totale annua P	Evapotraspirazione reale media annua E	Deflussi superficiali totali annui D	Infiltrazione I
Anno	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1980	380,1	347,3		32,8
1981	207,6	209,1		0,0
1982	814,8	556,5		258,3
1983	337,0	318,1		19,0
1984	418,6	373,6		45,0
1985	411,1	372,9		38,2
1986	486,0	417,2		68,9
1987	317,7	305,2		12,5
1988	370,0	345,5		24,4
1989	561,8	459,8		102,1
1990	704,4	535,5		168,9
1991	783,4	541,8		241,7
1992	795,8	552,5		243,3
1993	645,3	498,3		146,9
1994	499,6	433,8		65,8
1995	671,6	509,0		162,7
1996	683,3	512,5		170,8
1997	735,8	537,8		198,0
1998	337,2	321,7		15,5
1999	503,8	435,9		67,9
2000	595,2	480,2		115,0
media	536,2	431,6		104,6

L'infiltrazione media presunta nell'intero bacino è pari a 104,6 mm, pari a circa 10,5 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 Le acque di transizione

3.1.1.1 Pantano Roveto (R19085AT001), Pantano Grande (R19085AT002), Pantano Piccolo (R19085AT003)

Il sistema lagunare di Vendicari costituisce il settore più settentrionale di un sistema di zone umide costiere, che si sviluppa lungo la fascia sud-orientale della Sicilia compresa tra Avola, Pachino e Pozzallo. Il sistema è costituito da tre pantani, il Pantano Piccolo, il Pantano Grande ed il Pantano Roveto, la cui formazione è legata alla progressiva chiusura di un antico golfo; in passato esistevano altri pantani ormai completamente essiccati. Nonostante le caratteristiche evolutive siano comuni a tutti e tre i Pantani, fra di loro esistono sostanziali differenze. Il Pantano Piccolo è l'unico lago costiero del sistema che non si prosciuga nel periodo estivo, forse perché alimentato da fonti d'acqua sotterranee. Attualmente lo specchio d'acqua non ha alcun contatto con il mare, comunica con l'adiacente Pantano Grande; ha una superficie di 20ha e i fondali sono poco profondi. Il Pantano Grande è uno stagno di circa 40ha, soggetto a prosciugarsi totalmente in estate non essendo più collegato al mare. Il Pantano Roveto, comunicante con il mare attraverso un canale tenuto aperto artificialmente, si estende su una superficie di circa 130ha e presenta una profondità variabile stagionalmente relativamente alle precipitazioni e al possibile ingresso di acqua durante le mareggiate.

I Pantani di Vendicari, come previsto nella relazione del *Progetto del sistema di monitoraggio per la prima caratterizzazione dei corpi idrici superficiali della regione Sicilia*, sono stati campionati con frequenza mensile per un anno. Il prelievo del campione di sedimento è stato effettuato nella stagione estiva.

Per la classificazione dei corpi idrici di transizione il Decreto Legislativo 152/99 prevede che lo stato di qualità venga attribuito valutando il numero dei giorni di anossia/anno (valori dell'ossigeno disciolto nelle acque di fondo compresi tra 0-1mg/L), misurata nelle acque di fondo, che interessano oltre il 30% della superficie del corpo idrico.

In base a tali indicazioni lo stato di qualità delle acque dei Pantani di Vendicari è risultato "BUONO". Infatti, per la sua ridotta profondità, i Pantani di Vendicari non vanno incontro a fenomeni di stratificazione stagionali e l'ossigeno disciolto si mantiene, sempre, a concentrazioni prossime alla saturazione

I dati analitici dei sedimenti confrontati, a titolo orientativo e qualitativo, con gli standard indicati dal D.M. n. 367 del 06 novembre 2003, hanno evidenziato la presenza di metalli pesanti e IPA in concentrazioni superiori ai valori "soglia".

Tabella 3.1.1 – Indici di stato e classificazione

CORPO IDRICO	STATO AMBIENTALE
Pantano Piccolo	Buono
Pantano Grande	Buono
Pantano Roveto	Buono

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

I bacini minori tra Capo Passero e Tellaro sono stati definiti significativi, pur non costituendo corsi d'acqua significativi.

Le motivazioni di tale scelta risiedono nella particolare vulnerabilità del tratto, in cui ricade un'area di particolare pregio ambientale, costituita dalle acque di transizione di Pantano Roveto (Vendicari), di Pantano Grande e di Pantano Piccolo.

I risultati relativi al calcolo dell'impatto antropico, in forma concentrata e diffusa, sono sintetizzati nelle figure da 4.1.1 a 4.1.5 e nelle tabelle 4.1.11 e 4.1.12 di seguito riportate. Le altre tabelle riportano i diversi tipi di carico così come descritti nel paragrafo 7.1 della "Relazione Generale del Piano di Tutela delle Acque della Sicilia".

4.1.1 Analisi dei risultati

4.1.1.1 Acque di transizione

Pantano Roveto (Vendicari) (R19085AT001), Pantano Grande (R19085AT002), Pantano Piccolo (R19085AT003)

Il carico organico prodotto a scala di bacino (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.1) è principalmente addebitabile alle fonti concentrate di origine domestica, come rilascio da impianti di trattamento (48%) e alle attività produttive con recapito nel corpo idrico (43%).

Il carico trofico (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.1), nel caso dell'azoto, deriva dal dilavamento dei suoli coltivati (65%); per il fosforo invece il contributo maggiore deriva dagli scarichi urbani non depurati (75%).

Il carico trofico riversato nel sottosuolo (Tabella 4.1.11 e Figura 4.1.2), nel caso dell'azoto, deriva dal dilavamento dei suoli coltivati (92%); invece il fosforo è prodotto in primo luogo dagli scarichi domestici in forma diffusa non allacciati ai sistemi fognari (60%) e, in secondo luogo, dallo stesso dilavamento dei suoli coltivati (38%).

In termini di contributi specifici (Tabella 4.1.12 e Figura 4.1.3), le concentrazioni calcolate per le acque superficiali evidenziano elevati valori di BOD alla foce, principalmente dovute alla presenza in alveo di scarichi urbani e produttivi, in buona parte non sottoposti a trattamento, che non trovano in periodo estivo sufficiente diluizione nelle portate di origine meteorico, pressoché nulle per l'intero periodo dell'anno.

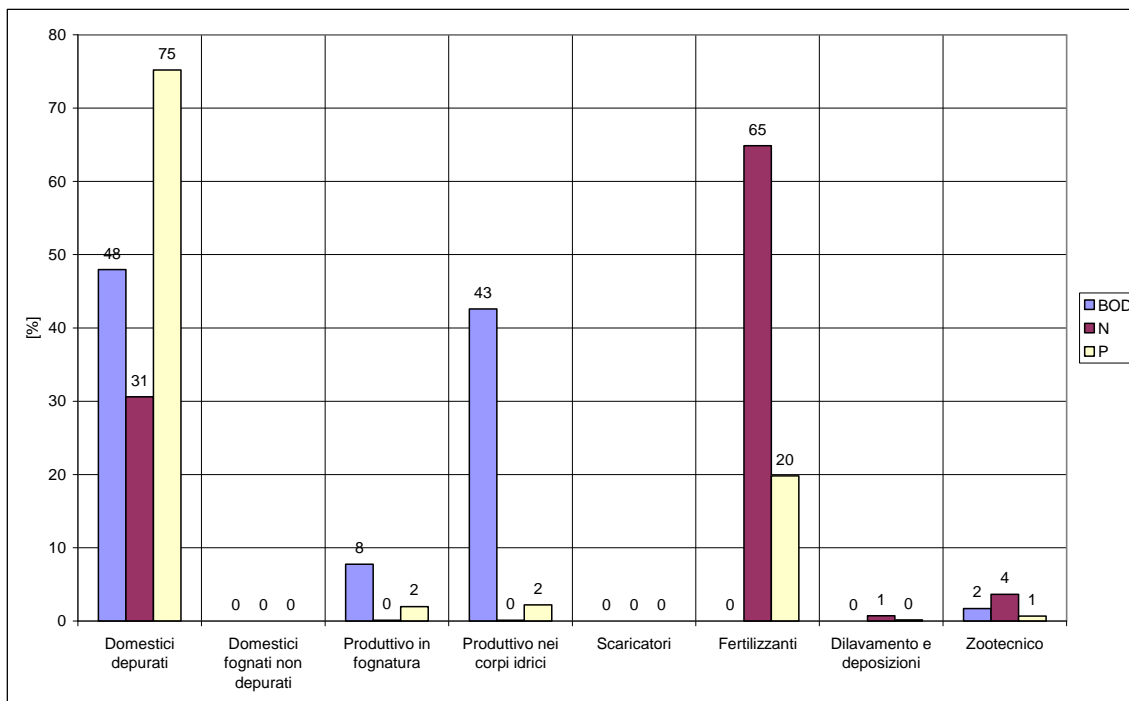


Figura 4.1.1 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque superficiali (in %)

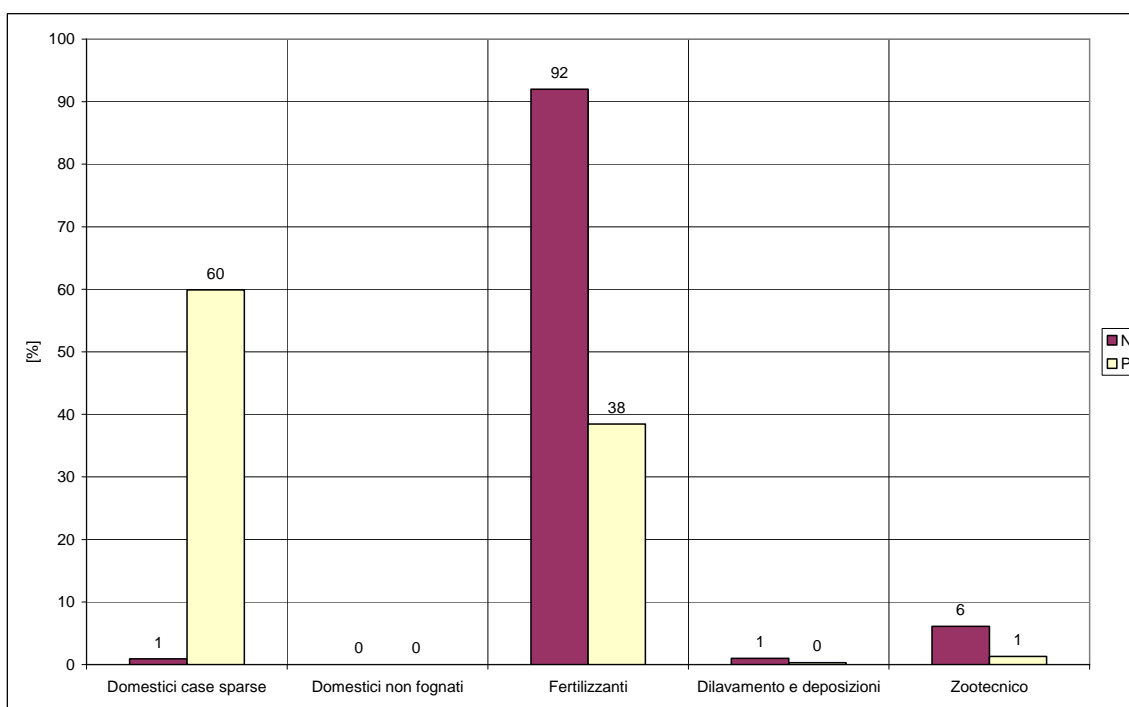


Figura 4.1.2 - Ripartizione dei carichi al ricettore nelle acque profonde (in %)

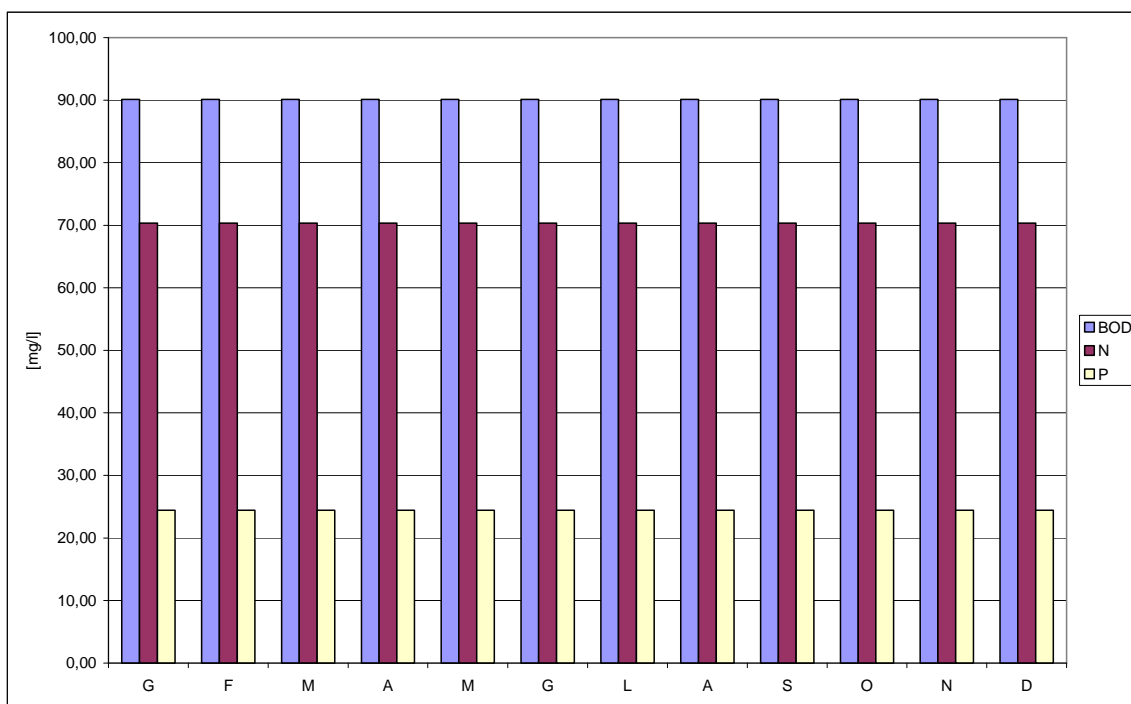


Figura 4.1.3 - Concentrazioni medie mensili acque superficiali

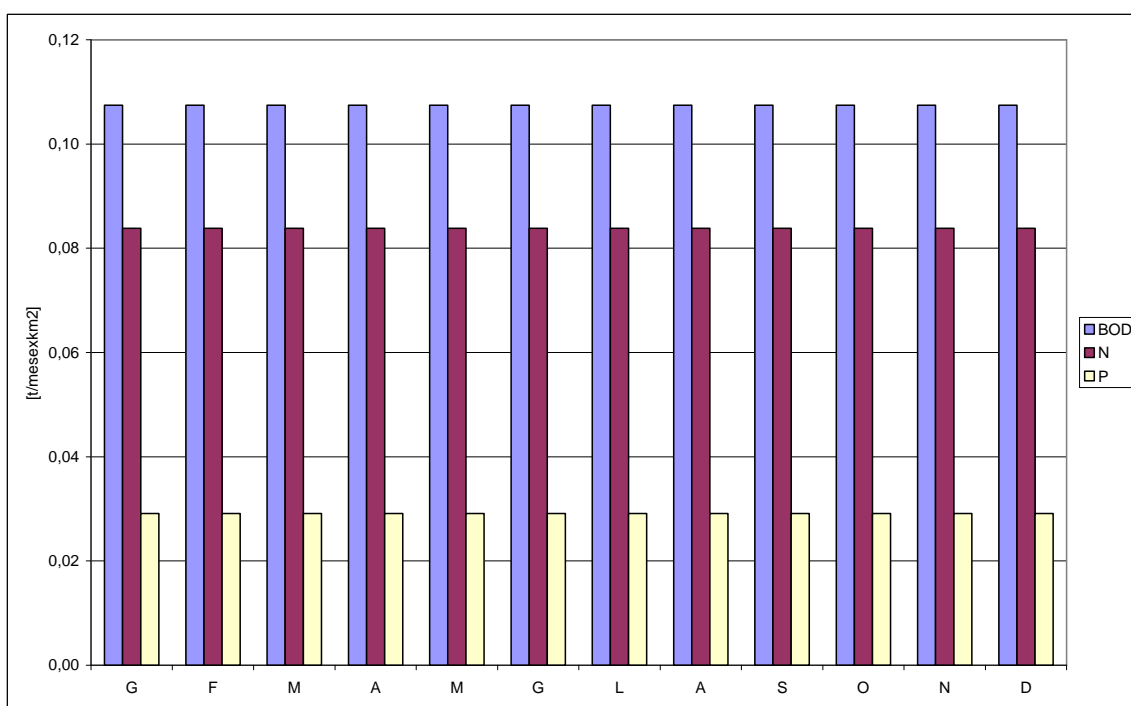


Figura 4.1.4 - Carichi medi mensili acque superficiali

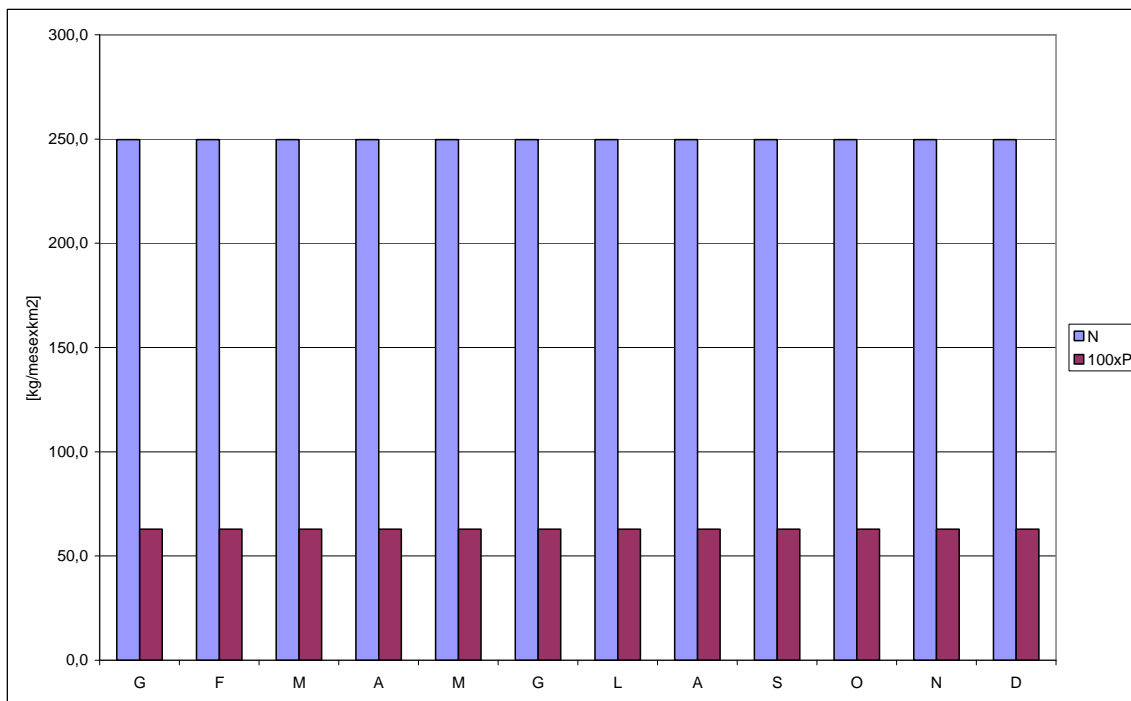


Figura 4.1.5 - Carichi medi mensili acque profonde

Tabella 4.1.1 - Carichi potenziali domestici in fognatura

Comune	ID_IMP	Pop. Istat	Fluttuanti	Totale	Case sparse	Pop netto cs	% fognati	Ab fognati	% copertura servizio depur	Ab depurati	Ab fog non dep	Ab non fognati
Pachino	A	21.048	10.000	31.048	688	30.360	96	29.146	96	29.146	-	1.902
Impianto di depurazione	ID_IMP	In funzione	Tipologia									
Pachino	A	SI	2									
				Codice	Tipologia							
				0	Trattamento preliminare							
				1	Trattamento primario o Imhoff							
				2	Trattamento secondario							
				3	Trattamenti terziari							
Apporto pro-capite (g/ab*giorno)		BOD	N	P								
		60	12	2								
Comune	Pop netto cs	BOD	N	P								
Pachino	30.360	1.821.600	364.320	60.720								
Carichi domestici (g/giorno)		1.821.600	364.320	60.720								
Carichi domestici (t/anno)		664,88	132,98	22,16								

Tabella 4.1.2 - Carichi potenziali di origine produttiva

		gBOD/giorno	tBOD/anno		kgN/giorno	tN/anno
Comune	Abitanti equivalenti	BOD	BOD	Addetti	N	N
Pachino	10.463	565.025	206,23	211	2,11	0,77
Scarichi produttivi in fognatura						
		tBOD/anno	tN/anno	tP/anno		
Comune		BOD	N	P		
Pachino		103,12	0,385	1,11		
	TOTALE	103,12	0,39	1,11		
Scarichi produttivi nei corpi idrici						
		tBOD/anno	tN/anno	tP/anno		
Comune		BOD	N	P		
Pachino		103,12	0,385	1,11		
	TOTALE	103,12	0,39	1,11		

Tabella 4.1.3 - Sversamenti da scaricatori di piena

aree urbane nel bacino	443,6	ha		
coeff. di afflusso	0,7			
precipitazione media annua	599,67	mm/anno		
	BOD	N	P	
Masse medie (kg/ha*mm)	0,297	0,032	0,01	
Carichi (kg/anno)	55.304	5.959	1.862	
Carichi (t/anno)	55,3	6,0	1,9	

Tabella 4.1.4 - Carichi potenziali diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	41280	8256	1376
Carico potenziale (t/anno)	15,07	3,01	0,50

Tabella 4.1.5 - Carichi potenziali diffusi di origine agricola

Tipologia	Area (ha)	Apporto N	Apporto P	N (kg/anno)	P (kg/anno)	
agricolo misto	839,36	120	50	100723,2	41968	
arboree IR	1096,55	110	35	120620,5	38379,25	
arboree NI	2337,38	100	20	233738	46747,6	
corpi idrici	172,81	0	0	0	0	
naturale	582,76	0	0	0	0	
prati IR	0,00	70	60	0	0	
prati NI	510,88	40	30	20435,2	15326,4	
seminativi IR	2181,11	100	30	218111	65433,3	
seminativi NI	1827,77	200	45	365554	82249,65	
urbano	443,60	0	0	0	0	
<i>sup. totale</i>	9992,22					
			sommano	1.059.182	290.104	kg/anno
				N	P	
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				1059,18	290,10	t/anno
Percentuale di assimilazione delle piante				80%	97%	
Percentuale per carico in falda				26,0%	0,1%	
TOTALE Carico da fertilizzante acque superficiali				211,84	8,70	t/anno
TOTALE Carico da fertilizzante in falda				275,39	0,29	t/anno

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

Tipologia	Area (ha)	N (kg/haxanno)	P (kg/haxanno)	N (t/anno)	P (t/anno)
naturale	582,76	20	4	12	2
TOTALE Fertilizzanti applicati (carico potenz.)				12	2
coeff. di riduzione acque superficiali				0,20	0,03
coeff. di riduzione acque profonde				0,26	0,001
TOTALE Carico in acque superficiali				2,33	0,07
TOTALE Carico in acque profonde				3,03	0,00

Tabella 4.1.7 - Carichi potenziali diffusi di origine zootecnica

Comune	Provincia	Ab - Superficie in bacino (ha)	Ac - Superficie Comune (ha)	Ab/Ac	Carico per comune			Carico area del comune nel bacino		
					BOD	N	P	BOD	N	P
Noto	SR	7308,7	55003,7	0,1329	1.437.255	457.793	64.297	190.978	60.830	8.544
Pachino	SR	2656,8	5080,0	0,5230	58.459	17.470	2.622	30.574	9.137	1.371
Porto Palo di Capo Passero	SR	44,7	1514,4	0,0295	46.205	9.142	1.368	1.363	270	40
					TOTALE Carico zootecnico (kg/anno)			222.914	70.236	9.955
					TOTALE Carico zootecnico (t/anno)			222,91	70,24	9,96
					coeff. di riduzione acque superficiali			0,01	0,17	0,03
					coeff. di riduzione acque profonde			0	0,26	0,001
					TOTALE Carico in acque superficiali			2,23	11,94	0,30
					TOTALE Carico in acque profonde			0,00	18,26	0,01

Tabella 4.1.8 - Carichi effettivi concentrati di origine domestica

Impianto	ID_IMP	In funzione	Tipologia	Codice	Tipologia			
Pachino	A	SI	2	0	Trattamento preliminare			
				1	Trattamento primario o Imhoff			
				2	Trattamento secondario			
				3	Trattamenti terziari			
DEPURATI								
Comune	Abitanti	BOD	N	P	ID_IMP	RENDIMENTI RIMOZIONE		
Pachino	29.146	63,83	102,13	34,04	A	0,9	0,2	0,2
Totale carichi domestici (t/anno)		63,83	102,13	34,04				
FOGNATI NON DEPURATI								
Comune	Abitanti	BOD	N	P	coeff. di riduzione			
Pachino	-	-	-	-	Distanza (km)	0,018	0,025	0,033
Totale carichi domestici (t/anno)		-	-	-	0,88	0,984	0,978	0,971
DEPURATI AL RICETTORE								
Comune	BOD	N	P					
Pachino	62,82	99,90	33,06					
Totale carichi domestici (t/anno)	62,82	99,90	33,06					
FOGNATI NON DEPURATI AL RICETTORE								
Comune	BOD	N	P					
Pachino	-	-	-					

Totale carichi domestici (t/anno)	-	-	-	
--	---	---	---	--

Tabella 4.1.9 - Carichi effettivi concentrati di origine produttiva

carichi produttivi potenziali						
Comune	carichi in fognatura (t/anno)			carichi non in fognatura (t/anno)		
	BOD	N	P	BOD	N	P
<i>Pachino</i>	103,12	0,39	1,11	103,12	0,39	1,11
TOTALE	103,12	0,39	1,11	103,12	0,39	1,11
Rendimenti di rimozione						
	(sul 100% del carico)			(solo sul 50% del carico)		
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
<i>Pachino</i>	0,90	0,20	0,20	0,90	0,20	0,20
carichi effettivi						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
<i>Pachino</i>	10,31	0,31	0,89	56,71	0,35	1,00
carico effettivo totale (t/anno)	10,31	0,31	0,89	56,71	0,35	1,00
carichi al ricevitore						
Comune	BOD	N	P	BOD	N	P
<i>Pachino</i>	10,15	0,30	0,86	55,82	0,34	0,97
carico al ricevitore totale (t/anno)	10,15	0,30	0,86	55,82	0,34	0,97

Tabella 4.1.10 - Carichi effettivi diffusi di origine domestica

	BOD	N	P
Carico potenziale (g/giorno)	41280	8256	1376
Carico potenziale (t/anno)	15,07	3,01	0,50
Rendimenti	1	0,1	0,1
Carico effettivo (t/anno)	0,00	2,71	0,45

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

CONCENTRATI	carichi potenziali (t/anno)			carichi effettivi (t/anno)			Recapito	carichi al ricettore (t/anno)		
	BOD	N	P	BOD	N	P		BOD	N	P
Domestici	664,88	132,98	22,16							
Domestici depurati				63,83	102,13	34,04	acque superficiali	62,82	99,90	33,06
Domestici fognati non depurati				0,00	0,00	0,00	acque superficiali	-	-	-
Produttivi in fognatura	103,12	0,39	1,11	10,31	0,31	0,89	acque superficiali	10,15	0,30	0,86
Produttivi nei corpi idrici	103,12	0,39	1,11	56,71	0,35	1,00	acque superficiali	55,82	0,34	0,97
Scaricatori di piena	55,30	5,96	1,86	55,30	5,96	1,86	acque superficiali	0,00	0,00	0,00
DIFFUSI	BOD	N	P	BOD	N	P	Recapito	BOD	N	P
Domestici case sparse	15,07	3,01	0,50	0,00	2,71	0,45	acque profonde	0,00	2,71	0,45
Domestici non fognato	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	acque profonde	0,00	0,00	0,00
Fertilizzanti	0,00	1059,18	290,10	0,00	211,84	8,70	acque superficiali	0,00	0,00	0,00
				0,00	275,39	0,29	acque profonde	0,00	275,39	0,29
Dilavamento e deposizioni	0,00	11,66	2,33	0,00	2,33	0,07	acque superficiali	0,00	0,00	0,00
				0,00	3,03	0,00	acque profonde	0,00	3,03	0,00
Zootecnico	222,91	70,24	9,96	2,23	11,94	0,30	acque superficiali	0,00	0,00	0,00
				0,00	18,26	0,01	acque profonde	0,00	18,26	0,01

Segue.....

..... Tabella 4.1.11

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
<i>Domestici depurati</i>	62,82	99,90	33,06		48	31	75
<i>Domestici fognati non depurati</i>	0,00	0,00	0,00		0	0	0
<i>Produttivo in fognatura</i>	10,15	0,30	0,86		8	0	2
<i>Produttivo nei corpi idrici</i>	55,82	0,34	0,97		43	0	2
<i>Scaricatori</i>	0,00	0,00	0,00		0	0	0
<i>Fertilizzanti</i>	0,00	211,84	8,70		0	65	20
<i>Dilavamento e deposizioni</i>	0,00	2,33	0,07		0	1	0
<i>Zootecnico</i>	2,23	11,94	0,30		2	4	1
Totale (t/anno)	131,02	326,64	43,97		100	100	100
Acque profonde	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
<i>Domestici case sparse</i>	0,00	2,71	0,45			1	60
<i>Domestici non fognati</i>	0,00	0,00	0,00			0	0
<i>Fertilizzanti</i>	0,00	275,39	0,29			92	38
<i>Dilavamento e deposizioni</i>	0,00	3,03	0,00			1	0
<i>Zootecnico</i>	0,00	18,26	0,01			6	1
Totale (t/anno)	0,00	299,39	0,75			100	100

Tabella 4.1.12 - Indicatori relativi al corpo idrico fluviale

superficie bacino portate medie mensili			9992,22 ha	acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde			acque superficiali			acque profonde		
(mm/mese)	(mc/mese)	Qb+Qn		c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.	c.con.	c.dif.	c.tot.
				(tBOD/mese)			(tBOD/mese)			(tN/mese)			(tN/mese)			(tP/mese)			(tP/mese)		
G	0,00	0	119.092	10,73	0,00	10,73	0,00	0,00	0,00	8,38	0,00	8,38	0,00	24,95	24,95	2,91	0,00	2,91	0,00	0,06	0,06
F	0,00	0	119.092	10,73	0,00	10,73	0,00	0,00	0,00	8,38	0,00	8,38	0,00	24,95	24,95	2,91	0,00	2,91	0,00	0,06	0,06
M	0,00	0	119.092	10,73	0,00	10,73	0,00	0,00	0,00	8,38	0,00	8,38	0,00	24,95	24,95	2,91	0,00	2,91	0,00	0,06	0,06
A	0,00	0	119.092	10,73	0,00	10,73	0,00	0,00	0,00	8,38	0,00	8,38	0,00	24,95	24,95	2,91	0,00	2,91	0,00	0,06	0,06
M	0,00	0	119.092	10,73	0,00	10,73	0,00	0,00	0,00	8,38	0,00	8,38	0,00	24,95	24,95	2,91	0,00	2,91	0,00	0,06	0,06
G	0,00	0	119.092	10,73	0,00	10,73	0,00	0,00	0,00	8,38	0,00	8,38	0,00	24,95	24,95	2,91	0,00	2,91	0,00	0,06	0,06
L	0,00	0	119.092	10,73	0,00	10,73	0,00	0,00	0,00	8,38	0,00	8,38	0,00	24,95	24,95	2,91	0,00	2,91	0,00	0,06	0,06
A	0,00	0	119.092	10,73	0,00	10,73	0,00	0,00	0,00	8,38	0,00	8,38	0,00	24,95	24,95	2,91	0,00	2,91	0,00	0,06	0,06
S	0,00	0	119.092	10,73	0,00	10,73	0,00	0,00	0,00	8,38	0,00	8,38	0,00	24,95	24,95	2,91	0,00	2,91	0,00	0,06	0,06
O	0,00	0	119.092	10,73	0,00	10,73	0,00	0,00	0,00	8,38	0,00	8,38	0,00	24,95	24,95	2,91	0,00	2,91	0,00	0,06	0,06
N	0,00	0	119.092	10,73	0,00	10,73	0,00	0,00	0,00	8,38	0,00	8,38	0,00	24,95	24,95	2,91	0,00	2,91	0,00	0,06	0,06
D	0,00	0	<u>119.092</u>	<u>10,73</u>	<u>0,00</u>	<u>10,73</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>8,38</u>	<u>0,00</u>	<u>8,38</u>	<u>0,00</u>	<u>24,95</u>	<u>24,95</u>	<u>2,91</u>	<u>0,00</u>	<u>2,91</u>	<u>0,00</u>	<u>0,06</u>	<u>0,06</u>
tot.	0,00	0	1.429.104	128,79	0,00	128,79	0,00	0,00	0,00	100,54	0,00	100,54	0,00	299,39	299,39	34,89	0,00	34,89	0,00	0,75	0,75

Portata nera Qn (mc/mese): 119.092

	acque superficiali						acque profonde		
	conc. medie (mg/l)			car. sup.(t/mesexkm ²)			car. sup.(kg/mesexkm ²)		
	BOD	N	P	BOD	N	P	BOD	N	100xP
G	90,12	70,35	24,42	0,11	0,08	0,03	0,00	249,7	62,9
F	90,12	70,35	24,42	0,11	0,08	0,03	0,00	249,7	62,9
M	90,12	70,35	24,42	0,11	0,08	0,03	0,00	249,7	62,9
A	90,12	70,35	24,42	0,11	0,08	0,03	0,00	249,7	62,9
M	90,12	70,35	24,42	0,11	0,08	0,03	0,00	249,7	62,9
G	90,12	70,35	24,42	0,11	0,08	0,03	0,00	249,7	62,9
L	90,12	70,35	24,42	0,11	0,08	0,03	0,00	249,7	62,9
A	90,12	70,35	24,42	0,11	0,08	0,03	0,00	249,7	62,9
S	90,12	70,35	24,42	0,11	0,08	0,03	0,00	249,7	62,9
O	90,12	70,35	24,42	0,11	0,08	0,03	0,00	249,7	62,9
N	90,12	70,35	24,42	0,11	0,08	0,03	0,00	249,7	62,9
D	90,12	70,35	24,42	<u>0,11</u>	<u>0,08</u>	<u>0,03</u>	0,00	249,7	62,9
				1,29	1,01	0,35	0,00	2996,2	755,0

4.2 Stesura del bilancio idrico a scala di bacino

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

4.2.1 Valutazione delle risorse idriche naturali

La metodologia per la valutazione delle risorse idriche naturali è descritta nel capitolo 5 della Relazione Generale ed è oggetto dei paragrafi 2.4 dei Piani di Tutela dei Bacini Idrografici. In questa sede si riportano i risultati in termini di risorse idriche superficiali e sotterranee e la loro variabilità espressa in termini di deviazione standard, coefficiente di variazione e range 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 19 085	Bacini minori tra Capo Passero e Tellaro	0,0	10,5	10,5	6,7	0,64	7,4	19,6

4.2.2 Valutazione delle risorse idriche potenziali

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

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

Codice bacino	Denominazione bacino	TRASFERIMENTI DI RISORSE VERSO ALTRI BACINI		APPORTI DI RISORSE DA ALTRI BACINI	
		Superficiali	Sotterranee	Superficiali	Sotterranee
R 19 085	Bacini minori tra Capo Passero e Tellaro	non presenti	non presenti	non presenti	Risorse in arrivo dal bacino del Tellaro (uso civile)

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 19 085	Bacini minori tra Capo Passero e Tellarò	non utilizzate	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 19 085	Bacini minori tra Capo Passero e Tellarò	0,0	10,5	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	11,1

4.2.4 Stima dei fabbisogni idrici

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

4.2.4.1 Il sistema delle utilizzazioni civili e stima dei fabbisogni

Il gruppo di bacini minori tra Capo Passero e Tellaro comprende parte del territorio della provincia di Siracusa. I comuni i cui territori urbani ricadono totalmente o in parte nel bacino sono Pachino e la sua frazione a mare Marzamemi e alcune frazioni a mare di Noto ed in particolare San Lorenzo, Reitani e Fondo Morte.

Le risorse idriche presenti all'interno del bacino e finalizzate al soddisfacimento del fabbisogno idropotabile si riducono ad un solo pozzo attualmente non in esercizio. Infatti i fabbisogni idropotabili del bacino vengono soddisfatti mediante l'approvvigionamento da fonti presenti nei bacini limitrofi ed in particolare nel bacino del Tellaro e nel bacino del fiume Noto.

L'unico sistema acquedottistico presente è l'acquedotto comunale di Pachino che serve anche le frazioni a mare precedentemente elencate.

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

Tabella 4.2.5 - Fabbisogni idropotabili

Comune	Centro di domanda	Percentuale ricadente nel bacino %	Fabbisogno Complessivo
			[m ³ /anno]
Noto	centro urbano	0	0
	Villa Vela	0	0
	San Corrado Fuori Le Mura	0	0
	Lenzevacche	0	0
	Testa dell'Acqua	0	0
	Coda di Lupo	0	0
	Madonna Marina	0	0
	Rigolizia	0	0
	San Paolo	0	0
	Calabernardo	0	0
	Lido di Noto	0	0
	Fondo Morte	100	111.134
	San Lorenzo	100	59.116
	Reitani	100	51.721
	località minori	0	0
	Noto - case sparse	0	0
Pachino	centro urbano	100	2.026.425
	Marzamemi	100	69.629
	Granelli	0	0
	località minori	100	6.132
	case sparse	100	60.247
Portopalo di Capo Passero	centro urbano	11	39.466
	località minori	11	0
	case sparse	11	1.644
TOTALI			2.425.514

4.2.4.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue e stima dei fabbisogni

Il bacino ha una estensione pari a 10000 ha, di cui il 80% è rappresentato da superficie agricola utile (circa 8000 ha). La coltura predominante è il seminativo associato a serre che copre circa 4450 ha, la presenza di serre (circa 600 ha) come coltura specifica si localizza nella zona costiera di Porto Palo, altre colture presenti sono rappresentate da non significative estensioni di oliveti (500 ha), altre legnose agrarie (900 ha).

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.

Il 60 % della superficie coltivata viene di fatto irrigata, circa 5.335 ha. Il bacino rientra nel territorio afferente al CB 10 Siracusa ma non sono presenti territori attrezzati dal consorzio. Pertanto si presume che i fabbisogni irrigui (circa 26,9 Mm³) vengano soddisfatti con risorse private.

4.2.4.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali e stima dei fabbisogni

L'attività industriale è concentrata all'interno del territorio comunale di Pachino e sviluppata prevalentemente nel campo alimentare; sono presenti alcuni impianti di produzione e lavorazione di minerali metalliferi e non.

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

Attraverso i dati sul numero di addetti alle attività economiche provenienti dal censimento ISTAT è stato possibile stimare il fabbisogno idrico industriale teorico del bacino, così come descritto al paragrafo 7.4.2.3 della Relazione Generale. Tale fabbisogno si attesta a circa 0,6 Mm³/anno, come risulta dalla Tabella 4.2.6.

Tabella 4.2.6 - 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	DD - industria del legno e dei prodotti in legno	DE - fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta; stampa ed editoria	DG - fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	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	DN - altre industrie manifatturiere	FABBISOGNO INDUSTRIALE COMPLESSIVO [Mm ³]
SR	Pachino	101	1	7	16	1	24	29	3	4	9	
	Fabbisogni idrici industriali per tipologia di industria [Mm³/anno]	0,295	0,001	0,008	0,144	0,003	0,029	0,057	0,001	0,002	0,014	0,553

Vengono di seguito riportate due tabelle riassuntive: la Tabella 4.2.7 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 4.2.8 contiene i volumi utilizzati (in Mm³/anno) per i diversi usi.

Tabella 4.2.7 – 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 19 085	Bacini minori tra Capo Passero e Tellaro	Pachino	non presente	5335 ha	territorio comunale di Pachino

Tabella 4.2.8 – Volumi utilizzati per i settori civile, irriguo e industriale.

Codice bacino	Denominazione bacino	FABBISOGNI [Mm ³ /anno]				
		Civile	Irrigua		Industriale	TOTALE
			Consortile	Oasistica		
R 19 085	Bacini minori tra Capo Passero e Tellaro	2,4	-	26,9	0,6	29,9

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 4.2.9 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 minore di uno, sia in condizioni medie che in condizioni di disponibilità ridotte (P = 0,25), ad indicare che le risorse non sono sufficienti per il soddisfacimento delle domande.

Tabella 4.2.9 – 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 19 085	Bacini minori tra Capo Passero e Tellaro	11,1	7,8	2,4	-	26,9	0,6	29,9	0,4	0,3

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 Acque di transizione

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

CORPO IDRICO SIGNIFICATIVO		OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE	
<i>Pantano Roveto</i>	<i>R19085AT001</i>		
Stazione n°	SAL Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
-	BUONO	Mantenere lo stato attuale	Mantenere lo stato attuale
<hr/>			
<i>Pantano Grande</i>	<i>R19085AT002</i>		
Stazione n°	SAL Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
-	BUONO	Mantenere lo stato attuale	Mantenere lo stato attuale

<i>Pantano Piccolo</i>	<i>R19085AT003</i>	OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE	
Stazione n°	SAL Lug. 2005 - Giu.2006	31/12/2008	22/12/2015
-	BUONO	Mantenere lo stato attuale	Mantenere lo stato attuale

6 Programma degli interventi

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

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

Il bacino oggetto del presente Piano ricade nel sistema identificato come sistema "Tellarò", pertanto, il programma degli interventi ad esso relativo è riportato al cap. 3.30 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.

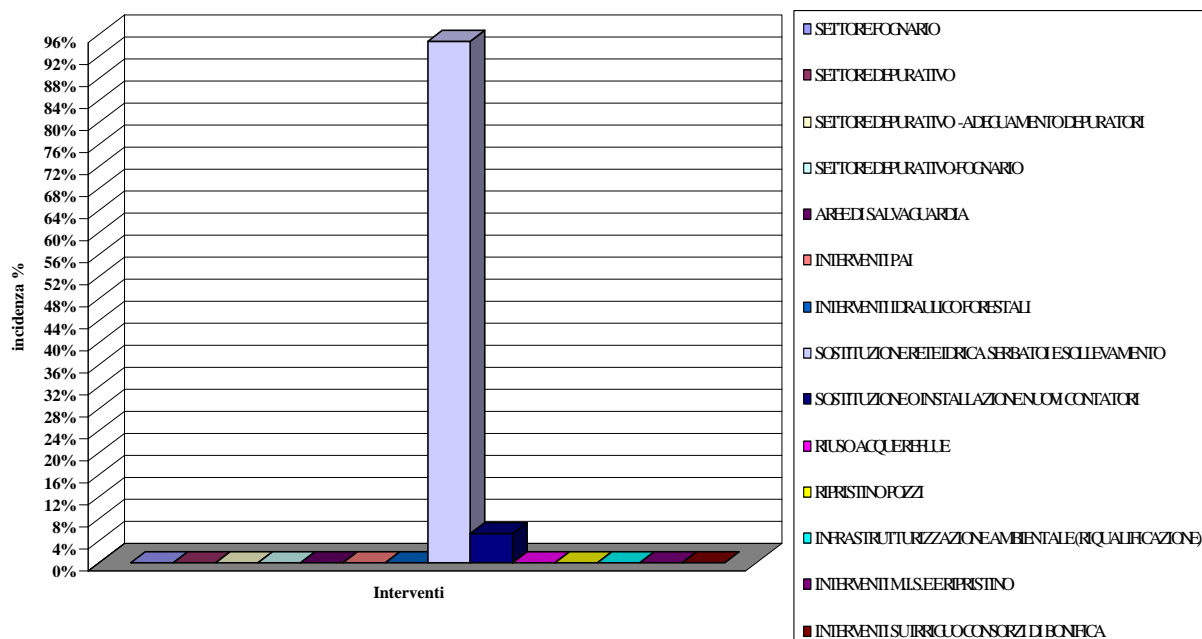


Figura 6.1 – Incidenza percentuale degli importi degli interventi previsti nel bacino

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 CAPOPASSERO E TELLARO	R 19 085	Interventi nel settore acquedottistico	1,44	1,44
		Interventi nel settore depurativo	0,00	0,00
		Interventi nel settore fognario	0,00	0,00
		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	0,00	0,00
Importo totale interventi			1,44	
			Importo finanziato	1,44

Il carico organico presente a scala di bacino è da attribuire agli scarichi di origine domestica trattati e agli scarichi di origine produttiva aventi recapito nei corpi idrici, mentre il carico trofico deriva dalle fonti diffuse relative al dilavamento dei suoli coltivati e in parte dagli scarichi sottoposti a trattamento.

Nel bacino sono previsti solo interventi nel settore acquedottistico.