

Indice

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | Identificazione del bacino | 2 |
| 1.1 | Caratterizzazione fisiografica e geologica | 3 |
| 1.2 | Caratterizzazione idrologica | 3 |
| 1.3 | Caratterizzazione climatica | 5 |
| 2. | Caratterizzazione del sistema delle utilizzazioni | 7 |
| 2.1 | Il sistema delle utilizzazioni potabili | 7 |
| 2.2 | Il sistema delle utilizzazioni irrigue | 9 |
| 2.3 | Il sistema delle utilizzazioni industriali | 9 |
| 3. | Identificazione e caratterizzazione del quadro delle idroesigenze..... | 10 |
| 3.1 | Idroesigenze potabili | 10 |
| 3.2 | Idroesigenze irrigue | 12 |
| 3.3 | Idroesigenze industriali | 12 |
| 4. | Uso del territorio | 15 |
| 4.1 | Insedimenti urbani..... | 15 |
| 4.2 | Attività industriali | 16 |
| 4.3 | Attività agricole e zootecniche..... | 17 |
| 5. | Caratteristiche naturalistiche | 21 |
| 6 | Bilancio idrologico | 23 |
| 6.1 | Introduzione | 23 |
| 6.2 | Deflussi naturali calcolati nelle sezioni significative e nella sezione di chiusura | 23 |
| 6.3 | Stima dell'evapotraspirazione | 29 |
| 6.4 | Risultati | 30 |

Elenco cartografie di riferimento

| | |
|-------------------------|---|
| Allegato B.1 Tavola 2/6 | Carta dei bacini idrografici |
| Allegato B.2 Tavola 2/6 | 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 2/6 | Carta dell'uso agroforestale del suolo |
| Allegato B.9 Tavola 2/6 | Carta delle aree naturali protette |

1. Identificazione del bacino

Nome: IMERA SETTENTRIONALE

Codice: 19030

Superficie: Km² 342,03

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

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

Tale fiume si sviluppa, a partire dalle pendici di Monte Mufara, per quasi 30 Km e riceve in sponda sinistra, a circa 14 Km dalla foce, presso Monte Cibebe, il Torrente Salito, caratterizzato da un bacino imbrifero di oltre 100 Km² (tabella 1.1).

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> | R19030CA001 | Fiume Imera Settentrionale | 29,10 km | Corso completo; I Ordine | 342,03 km ² | Significativo per dimensioni |
| | R19030CA002 | Torrente Salito | 17 km | Corso completo; II Ordine | 119,5 km ² | |

Tabella 1.2: Agglomerati ricadenti all'interno del bacino idrografico

| <i>Numero progressivo</i> | <i>Denominazione</i> | <i>Codice</i> |
|---------------------------|----------------------|---------------|
| 1 | Caltavuturo | 82015_01 |
| 2 | Polizzi Generosa | 82058_01 |
| 3 | Scillato | 82081_01 |
| 4 | Sclafani Bagni | 82069_01 |

1.1 Caratterizzazione fisiografica e geologica

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

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

Il corpo idrico principale è il Fiume Imera, il cui bacino viene considerato significativo ai sensi del D. L.vo 152/99 per criteri dimensionali.

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

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

1.2 Caratterizzazione idrologica

Il Fiume Imera Settentrionale si sviluppa per circa 30 Km e riceve, a circa 14 Km dalla foce, presso Monte Cibele, in sponda sinistra il Torrente Salito. Il Fiume Imera Settentrionale nasce dalle pendici di Monte. Mufara nel territorio del comune di Polizzi Generosa, e lungo il suo percorso, riceve le acque di piccoli affluenti, tra i viali il Rio Secco, che ha origine presso Monte Scalone, e confluisce in sinistra presso Contrada Scandale; il Fosso Inferno, che ha origine presso il Cozzo Vituto e confluisce in destra presso Scillato; il Vallone Portella, che ha origine presso Portella di Mare, e confluisce in destra presso Contrada Piano Lungo; il Vallone Mandaletto, che ha origine presso Serra Santa Maria e confluisce in destra presso Contrada del Consiglio; e il Vallone Garbinogara, che ha origine presso Serra Canalona e confluisce in destra presso Contrada Pestavecchio.

Le acque del Fiume Imera Settentrionale vengono principalmente utilizzate a scopo irriguo.

Lungo il corso del Fiume Imera è presente una sola stazione idrometrica denominata Imera a Scillato funzionante dal 1996 al 1997 (Tabella 1.3)

Tabella 1.3 Stazioni idrometriche ricadenti nel Bacino

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

Di seguito, nelle Tabelle 1.4 1 e .5, vengono riportati i dati idrometrici registrati nella stazione

Tabella 1.4 Dati storici delle portate mensili della stazione

| ANNO | Portata media annua [m ³ /s] | PORTATE MEDIE MENSILI [m ³ /s] | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| | | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Novembre | Dicembre |
| 1980 | 0,675 | 0,992 | 0,634 | 2,646 | 1,106 | 0,815 | 0,514 | 0,247 | 0,106 | 0,166 | 0,243 | 0,255 | 0,353 |
| 1981 | 0,676 | 2,721 | 1,497 | 1,341 | 0,899 | 0,353 | 0,134 | 0,059 | 0,039 | 0,126 | 0,223 | 0,361 | 0,400 |
| 1982 | 0,773 | 0,372 | 0,777 | 2,301 | 2,228 | 0,565 | 0,089 | 0,051 | 0,051 | 0,093 | 0,192 | 0,462 | 2,093 |
| 1983 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1984 | 0,698 | 1,364 | 3,160 | 1,200 | 0,701 | 0,341 | 0,138 | 0,074 | 0,063 | 0,138 | 0,196 | 0,425 | 0,768 |
| 1985 | 0,900 | 2,595 | 1,532 | 2,105 | 1,669 | 0,792 | 0,271 | 0,294 | 0,298 | 0,352 | 0,392 | 0,267 | 0,263 |
| 1986 | 0,445 | 0,423 | 0,690 | 1,909 | 0,555 | 0,227 | 0,166 | 0,043 | 0,020 | 0,239 | 0,263 | 0,304 | 0,510 |
| 1987 | 0,985 | 1,846 | 7,201 | 2,434 | 0,089 | 0,016 | 0,061 | 0,055 | 0,020 | 0,012 | 0,082 | 0,231 | 0,259 |
| 1988 | 1,081 | 2,901 | 2,266 | 5,124 | 1,398 | 0,529 | 0,178 | 0,051 | 0,039 | 0,073 | 0,102 | 0,117 | 0,227 |
| 1989 | 0,123 | 0,231 | 0,213 | 0,212 | 0,198 | 0,133 | 0,024 | 0,020 | 0,020 | 0,032 | 0,114 | 0,105 | 0,172 |
| 1990 | 0,162 | 0,188 | 0,143 | 0,098 | 0,280 | 0,302 | 0,041 | 0,035 | 0,039 | 0,049 | 0,071 | 0,109 | 0,580 |
| 1991 | 0,370 | 0,514 | 1,914 | 0,235 | 0,340 | 0,133 | 0,069 | 0,020 | 0,012 | 0,109 | 0,314 | 0,243 | 0,659 |
| 1992 | 0,526 | 2,297 | 0,321 | 0,255 | 1,292 | 0,345 | 0,117 | 0,067 | 0,020 | 0,045 | 0,188 | 0,247 | 1,082 |
| 1993 | 0,731 | 1,321 | 2,066 | 2,184 | 0,984 | 0,506 | 0,089 | 0,035 | 0,012 | 0,041 | 0,270 | 0,579 | 0,780 |
| 1994 | 0,837 | 2,572 | 4,944 | 1,066 | 0,624 | 0,333 | 0,138 | 0,063 | 0,031 | 0,089 | 0,110 | 0,182 | 0,216 |
| 1995 | 0,310 | 0,902 | 0,321 | 0,427 | 0,442 | 0,157 | 0,045 | 0,027 | 0,031 | 0,097 | 0,086 | 0,519 | 0,659 |
| 1996 | 1,578 | 2,517 | 3,898 | 2,152 | 0,960 | 0,768 | 0,899 | 0,149 | 0,082 | 0,190 | 2,583 | 0,583 | 4,261 |
| 1997 | 0,631 | 1,694 | 0,781 | 0,553 | 0,571 | 0,380 | 0,150 | 0,102 | 0,145 | 0,211 | 0,467 | 1,438 | 1,094 |

Tabella 1.5 Valori riassuntivi per il periodo di funzionamento della stazione

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

| Data | |
|--------------------------------------|------------------|
| Q _{max} [m ³ /s] | 241,04 21/1/1981 |
| Q _{min} [m ³ /s] | 0 vari periodi |

1.3 Caratterizzazione climatica

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

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

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

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

Per quanto riguarda le precipitazioni medie annue i valori variano da 620 mm nelle aree costiere, a 582 mm nelle aree collinari; per arrivare ai valori massimi di 710 mm nell'area montuosa delle Madonie (Tabella 1.6)

Tabella 1.6 Distribuzione delle aree con diversa piovosità del Bacino

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

Nelle tabelle 1.7 e 1.8 vengono riportate le caratteristiche e i dati registrati nelle stazioni termo-pluviometriche presenti nel bacino.

Tabella 1.7 Caratteristiche delle stazioni termo-pluviometriche del Bacino

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

| Quota (m) | Tipologia | Stazione | Media delle precipitazioni 1980 – 2000 (mm) |
|-----------|-----------|----------|---|
| 1225 | Pr/m-Tr/m | Quacella | - |
| 386 | Pr-Tr | Scillato | 500,8 |

Tabella 1.8 Precipitazione totale annua (1980-2000) delle stazioni pluviometriche del Bacino

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

2. Caratterizzazione del sistema delle utilizzazioni

2.1 Il sistema delle utilizzazioni potabili

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

Le risorse idriche ad uso potabile presenti all'interno del territorio del bacino sono costituite dai pozzi e dalle sorgenti indicati nelle tabelle seguenti. Da esse si deduce che complessivamente tali risorse rendono mediamente disponibili circa 24,3 milioni di metri cubi per anno.

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 | Anno entrata in eserc. | Funzionalità | Regime | Quota prelievi [m s.l.m.] |
|---------------|--|-----------------------|---------------|---|-----------------------|------------------------|--------------|------------|---------------------------|
| PA | Complesso Acquedottistico Scillato - Presidiana | Sorgenti Scillato | 600,00 | 21.088.895 | idoneamente sfruttata | 1892 | ottimo | perenne | 370 |
| PA | Acquedotto Madonie Est | Sorgente Sorgitore | 25,40 | 801.014 | idoneamente sfruttata | 1930 | n.d. | n.d. | n.d. |
| PA | Acquedotto Madonie Est | Sorgente Pietà' | 39,10 | 1.233.058 | idoneamente sfruttata | 1920 | n.d. | n.d. | n.d. |
| PA | Acquedotto Madonie Est | Sorgente Urra' | 2,50 | 78.840 | idoneamente sfruttata | 1930 | n.d. | n.d. | n.d. |
| PA | Acquedotto Madonie Est | Sorgente Acqua Nuova | 5,00 | 157.680 | idoneamente sfruttata | 1920 | n.d. | n.d. | n.d. |
| PA | Acquedotto di Polizzi Generosa | Sorgente Mandonica | 6,00 | 189.216 | idoneamente sfruttata | 1989 | ottimo | perenne | 915 |
| PA | Acquedotto Intercomunale Grotticelli Ortomenta - Caltavuturo | Sorgente Ortomenta | 2,00 | 63.072 | idoneamente sfruttata | 1938 | buono | perenne | 1090 |
| PA | Acquedotto Intercomunale Grotticelli Ortomenta - Caltavuturo | Sorgente Grotticelli | 12,00 | 378.432 | idoneamente sfruttata | 1982 | buono | perenne | 1270 |
| PA | Acquedotto di Sclafani Bagni | Sorgente Favara | 0,00 | 0 | n.d. | 1990 | sufficiente | effimero | n.d. |
| PA | Acquedotto di Sclafani Bagni | Sorgente Brignoli | 0,80 | n.d. | sottosfruttata | 1950 | buono | temporaneo | n.d. |
| Totale | | | 692,80 | 23.990.207 | | | | | |

Tabella 2.2 Pozzi destinati all'uso potabile

| <i>Provincia</i> | <i>Denominazione acquedotto di appartenenza</i> | <i>Denominazione risorsa</i> | <i>Q media [l/s]</i> | <i>Volume annuo derivato [m³/anno]</i> | <i>Sfruttamento</i> | <i>Anno entrata in eserc.</i> | <i>Funzionalità</i> | <i>Profondità [m]</i> | <i>Diametro [mm]</i> | <i>N. pozzi</i> |
|------------------|---|----------------------------------|------------------------------|---|------------------------|---|---------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------|
| PA | Acquedotto di Cerda | Pozzo Burgitabus | 10,00 | 315.360 | idoneamente sfrutta | 1982 | buono | 32 | 400 | 2 |

2.2 Il sistema delle utilizzazioni irrigue

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

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

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

Soltanto 1163 ha della superficie coltivata viene irrigata, di questi 734 ha (pari al 63,1%), mediamente il 57% per il comprensorio Polizzi Generosa e il 31% per il comprensorio San Leonardo Est della superficie attrezzata, ricadono in comprensori consortili (Polizzi Generosa e San Leonardo Est) afferenti al Consorzio di Bonifica n.2 di Palermo. La restante parte, pari a 429 ha, è costituita da terreni irrigati con risorse private.

Le superfici attrezzate appartenenti a comprensori consortili e ricadenti nel bacino sono individuate nella tabella 2.3 e sono pari a 1.781 ha.

Tabella 2.3 Superfici attrezzate dei comprensori ricadenti nel bacino dell'Imera settentrionale

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

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

2.3 Il sistema delle utilizzazioni industriali

La scarsa attività industriale all'interno del bacino si evince facilmente dalla tabella 3.3, derivata dall'8° censimento dell'Industria e dei Servizi ISTAT 2001, che riporta per ciascuna attività economica e per ciascun comune appartenente al bacino il numero di addetti industriali.

In mancanza di dati disponibili per effettuare stime di utilizzazioni industriali e poiché all'interno del bacino in questione non ricade nessuna ASI, non è possibile valutare quantitativamente i prelievi effettuati ad uso esclusivamente industriale.

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.

Nella tabella 3.2 sono riportati i dati relativi alla popolazione presente all'interno del bacino, i relativi 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 [l/ab*g] | fluttuanti [l/ab*g] | residenti+fluttuanti [m ³ /anno] | residenti+fluttuanti [m ³ /anno] |
| Caltavuturo | 4.571 | 500 | 4.571 | 500 | 100 | 260 | 200 | 442.788 | 442.788 |
| Polizzi Generosa | 4.142 | 414 | 4.142 | 414 | 100 | 260 | 200 | 400.528 | 400.528 |
| Scillato | 706 | 100 | 706 | 100 | 100 | 260 | 200 | 68.799 | 68.799 |
| Sclafani Bagni | 506 | 110 | 506 | 110 | 100 | 260 | 200 | 49.999 | 49.999 |
| TOTALI | 9.925 | 1.124 | 9.925 | 1.124 | | | | 962.115 | 962.115 |

3.2 Idroesigenze irrigue

Per la determinazione delle idroesigenze irrigue a livello di bacino, sono state preliminarmente individuate le superfici irrigate di ciascun bacino. Tale individuazione è stata effettuata tramite la sovrapposizione cartografica della carta dei bacini idrografici con le carte delle superfici irrigate realizzata dall'INEA (Casi 3).

In questo modo sono state individuate:

- L'estensione totale della superficie irrigata, distinta nella parte afferente alla gestione consortile e nella restante parte di tipo oasistico, irrigata con risorse private.
- Le tipologie colturali presenti e le relative superfici.

Di ogni tipologia colturale è stato definito il fabbisogno irriguo medio anche in base ai dati relativi ai comprensori irrigui consortili prossimi alle zone analizzate.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte si è proceduto ad una valutazione dei volumi idrici per l'irrigazione delle aree gestite con le risorse consortili e dei volumi stimati per l'irrigazione delle superfici irrigue oasistiche; la componente consortile ha un approvvigionamento dagli invasi cioè di origine superficiale, quella oasistica è alimentata da risorse sotterranee in genere non identificate in maniera puntuale.

La superficie irrigata nel bacino è pari a 1163 ha di cui 734 ha irrigati dai consorzi di bonifica e 429 ha di tipo oasistico. Utilizzando la metodologia su esposta si stima un valore di fabbisogno irriguo di 4,4 Mmc/anno.

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

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

3.3 Idroesigenze industriali

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. Tale fabbisogno si attesta a circa $0,2 \text{ Mm}^3/\text{anno}$, come risulta dalla tabella 3.3. Il fabbisogno idrico industriale di ciascun comune è stato ottenuto moltiplicando il numero degli addetti per il fabbisogno specifico medio di prelievo ($\text{m}^3/\text{addetto anno}$) e dividendo per l'opportuno coefficiente di ricircolo. Attribuendo ad ogni bacino i comuni ad esso afferenti (qualora ci fosse un comune appartenente a più di un bacino, si è ubicato nel bacino in cui si trova l'ASI o, in assenza di quest'ultima, il centro urbano), si è potuto stimare il fabbisogno industriale per bacino.

Sia i fabbisogni specifici medi che i coefficienti di ricircolo sono stati estrapolati da uno studio presentato al XXI Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche (L'Aquila, 1988): "Metodologia di valutazione dei fabbisogni idrici, con particolare riguardo agli usi agricoli e industriali". Tale studio individua i fabbisogni specifici medi di prelievo (espressi in $\text{m}^3/\text{tonnellata di prodotto}$) per le principali attività industriali. Poiché gli unici dati disponibili si riferiscono alle attività manifatturiere (industrie alimentari, tessili, ecc..), solo per queste sezioni economiche è stato possibile calcolare i fabbisogni, tralasciando le altre classi di attività industriale considerate idroesigenti (estrazione di minerali e produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua).

Tabella 3.3 Stima dei fabbisogni industriali all'interno del bacino.

| PROV | COMUNE | Numero di addetti per tipo di attività industriale | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--|--|---|--|--|--|---|--|---|--|---|--|--|--|-------------------------------------|---|
| | | DA - INDUSTRIE ALIMENTARI, DELLE BEVANDE E DEL TABACCO | DB - INDUSTRIE TESSILI E DELL'ABBIGLIAMENTO | DC - INDUSTRIE CONCIARIE, FABBRICAZIONE DI PRODOTTI IN CUOIO, PELLE E SIMILARI | DD - INDUSTRIA DEL LEGNO E DEI PRODOTTI IN LEGNO | DE - FABBRICAZIONE DI PASTA-CARTA, CARTA E PRODOTTI DI CARTA; STAMPA ED EDITORIA | DF - FABBRICAZIONE DI COKE, RAFFINERIE DI PETROLIO, TRATTAMENTO COMBUST. NUCLEARI | DG - FABBRICAZIONE DI PRODOTTI CHIMICI E DI FIBRE SINTETICHE E ARTIFICIALI | DH - FABBRICAZIONE DI ARTICOLI IN GOMMA E MATERIE PLASTICHE | DI - FABBRICAZIONE DI PRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DI MINERALI NON METALLIFERI | DJ - PRODUZIONE DI METALLO E FABBRICAZIONE DI PRODOTTI IN METALLO | DK - FABBRICAZIONE MACCHINE ED APPARECCHI MECCANICI; INSTALLAZIONE E RIPARAZIONE | DL - FABBRICAZIONE MACCHINE ELETTRICHE E APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED OTTICHE | DM - FABBRICAZIONE DI MEZZI DI TRASPORTO | DN - ALTRE INDUSTRIE MANIFATTURIERE | FABBISOGNO INDUSTRIALE COMPLESSIVO [Mm ³] |
| PA | Caltavuturo | 7 | 10 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 14 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| PA | Polizzi Generosa | 12 | 4 | 1 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| PA | Scillato | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| PA | Sclafani Bagni | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Totale addetti | 21 | 14 | 2 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 | 24 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| | Fabbisogni specifici medi di prelievo [m ³ /addetto anno] | 3500 | 1500 | 1200 | 1100 | 16000 | 5500 | 5250 | 1400 | 1700 | 3900 | 550 | 600 | 600 | 1500 | |
| | Coefficienti di ricircolo | 1,2 | 1,06 | 1 | 1 | 1,78 | 6,05 | 1,78 | 1,12 | 1,4 | 2 | 1,3 | 1 | 1 | 1 | |

| PROV | COMUNE | Numero di addetti per tipo di attività industriale |
|-------------|--|--|
| | Fabbisogni idrici industriali per tipologia di industria [Mm ³ /anno] | |
| | DA - INDUSTRIE ALIMENTARI, DELLE BEVANDE E DEL TABACCO | 0,06 |
| | DB - INDUSTRIE TESSILI E DELL'ABBIGLIAMENTO | 0,02 |
| | DC - INDUSTRIE CONCIARIE, FABBRICAZIONE DI PRODOTTI IN CUOIO, PELLE E SIMILARI | 0,00 |
| | DD - INDUSTRIA DEL LEGNO E DEI PRODOTTI IN LEGNO | 0,01 |
| | DE - FABBRICAZIONE DI PASTA-CARTA, CARTA E PRODOTTI DI CARTA; STAMPA ED EDITORIA | 0,00 |
| | DF - FABBRICAZIONE DI COKE, RAFFINERIE DI PETROLIO, TRATTAMENTO COMBUST. NUCLEARI | 0,00 |
| | DG - FABBRICAZIONE DI PRODOTTI CHIMICI E DI FIBRE SINTETICHE E ARTIFICIALI | 0,00 |
| | DH - FABBRICAZIONE DI ARTICOLI IN GOMMA E MATERIE PLASTICHE | 0,00 |
| | DI - FABBRICAZIONE DI PRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DI MINERALI NON METALLIFERI | 0,05 |
| | DJ - PRODUZIONE DI METALLO E FABBRICAZIONE DI PRODOTTI IN METALLO | 0,05 |
| | DK - FABBRICAZIONE MACCHINE ED APPARECCHI MECCANICI; INSTALLAZIONE E RIPARAZIONE | 0,00 |
| | DL - FABBRICAZIONE MACCHINE ELETTRICHE E APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED OTTICHE | 0,00 |
| | DM - FABBRICAZIONE DI MEZZI DI TRASPORTO | 0,00 |
| | DN - ALTRE INDUSTRIE MANIFATTURIERE | 0,00 |
| | FABBISOGNO INDUSTRIALE COMPLESSIVO [Mm³] | 0,20 |

4. Uso del territorio

4.1 Insediamenti urbani

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

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

L'elenco dei comuni e la percentuale di territorio comunale ricadente all'interno del bacino sono riportate nella tabella 4.1

Tabella 4.1 Percentuale di territorio comunale ricadente nel bacino.

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

La popolazione residente nel bacino, così come mostrato in tabella 4.2, è pari a 9.925 abitanti, quella fluttuante è pari a 1.124 abitanti. Occorre precisare che tali valori sono stati calcolati utilizzando i dati riportati nei Piani d'Ambito tenendo in considerazione l'ubicazione dei centri abitati, di conseguenza i comuni i cui territori urbani ricadono totalmente o in parte nel bacino sono: Caltavuturo, Polizzi Generosa, Scillato e Sclafani Bagni.

Tabella 4.2 Popolazione residente e fluttuante del bacino.

| PROVINCIA | Comune | % centro abitato | Popolazione residente totale | Popolazione fluttuante totale | Popolazione residente ricadente nel bacino | Popolazione fluttuante ricadente nel bacino |
|-----------|------------------|------------------|------------------------------|-------------------------------|--|---|
| PALERMO | Caltavuturo | 100 | 4.571 | 500 | 4.571 | 500 |
| | Polizzi Generosa | 100 | 4.142 | 414 | 4.142 | 414 |
| | Scillato | 100 | 706 | 100 | 706 | 100 |
| | Sclafani Bagni | 100 | 506 | 110 | 506 | 110 |
| | | | | TOTALE | 9.925 | 1.124 |

4.2 Attività industriali

Al fine di fornire una sintesi sulla pressione antropica esercitata dall'attività industriale nel bacino è stato calcolato, mediante l'utilizzo dei dati ISTAT (8° Censimento dell'industria e dei servizi, 2001), il numero degli addetti industriali.

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

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

Come si evince dal grafico (figura 4.1), all'interno del bacino risulta più incidente la presenza di attività terziarie (76%) rispetto alle attività industriali. Tra gli addetti alle attività industriali circa il 50% svolge la sua attività all'interno di insediamenti idroesigenti, mentre soltanto il 4,7% svolge l'attività all'interno di insediamenti che effettuano scarichi di sostanze pericolose. Dal momento che le attività industriali risultano principalmente concentrate nei centri urbani (nessuna ASI, infatti, ricade all'interno del bacino), i reflui inquinanti prodotti da tali attività vengono dunque direttamente scaricati dalle fognature cittadine.

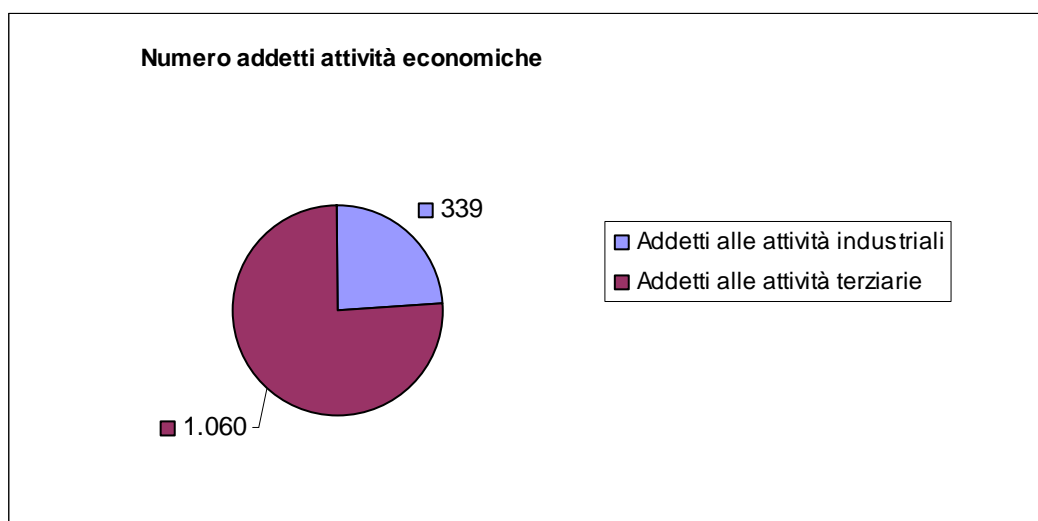


Figura 4.1 Incidenze degli addetti alle attività economiche

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 nel 5° Censimento Generale dell'Agricoltura (2000). Si è proceduto al calcolo del numero totale di capi zootecnici sommando i dati riguardanti i comuni ricadenti nel bacino.

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

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

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

In particolare per calcolare i capi zootecnici equivalenti è stato utilizzato un coefficiente ottenuto sommando il peso degli animali allevati (bovini, suini, ovini, avicoli ecc.) espresso in Kg e dividendo per 500. Per calcolare invece l'azoto prodotto (t/anno) sono stati utilizzati i coefficienti proposti dall' IRSA (Barbiero et al., 1991).

Il numero dei capi zootecnici presenti all'interno del bacino sono riportati nella tabella 4.4 nella quale sono specificati il numero dei capi equivalenti e l'azoto prodotto (t/anno)

Tabella 4.4 Capi zootecnici presenti nel bacino.

| Capi zootecnici presenti: | N. di capi | Capi equivalenti | Azoto prodotto (t/anno) |
|---------------------------|------------|------------------|-------------------------|
| Bovini | 5.954 | 5.835 | 326,26 |
| Suini | 174 | 28 | 1,96 |
| Ovini | 13.862 | 1.137 | 67,92 |
| Avicoli | 1.636 | 5 | 0,79 |
| Altri | 149 | 114 | 9,27 |

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

Come si evince dal grafico sotto riportato (Figura 4.2), la maggior parte della superficie ricadente all'interno del bacino è occupata da seminativi (quasi 14.000 ettari) e da oliveti (quasi 8.300 ettari). Consistente la presenza di pascoli (circa 2.500 ettari).

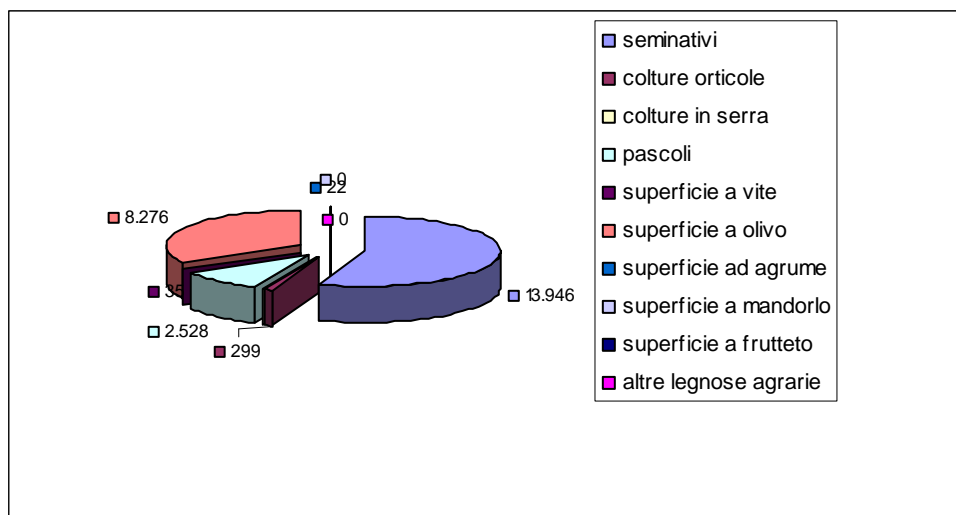


Figura 4.2 Superfici agricole presenti nel bacino espresse in ettari.

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

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

Tabella 4.5 Superfici agricole presenti nel bacino.

| Superficie utilizzata per: | Superficie (ha) | Apporto di azoto (t/anno) | Apporto di fosforo (t/anno) |
|----------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------|
| seminativi | 13.946 | 1.395 | 1.255 |
| colture orticole | 299 | 45 | 30 |
| colture in serra | 0 | 0 | 0 |
| pascoli | 2.528 | 253 | 379 |
| superficie a vite | 35 | 3 | 2 |
| superficie a olivo | 8.276 | 828 | 414 |
| superficie ad agrume | 22 | 4 | 2 |
| superficie a mandorlo | 0 | 0 | 0 |
| superficie a frutteto | 0 | 0 | 0 |
| altre legnose agrarie | 0 | 0 | 0 |

Come si evince dal grafico (Figura 4.3), il maggior apporto di azoto e di fosforo è dovuto principalmente alle superfici a seminativi, essendo le più consistenti nel bacino. Notevole è inoltre l'apporto di questi due nutrienti dovuto alle superfici a olivo e a pascoli.

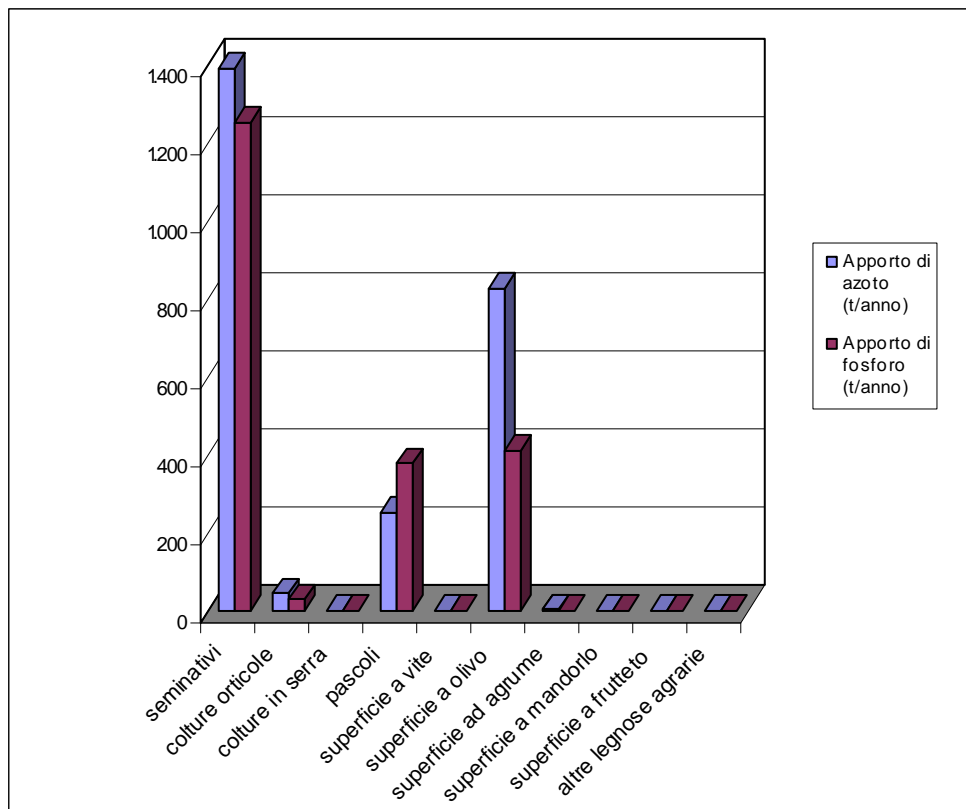


Figura 4.3 Apporto di azoto e fosforo nel bacino.

Di minore consistenza rispetto alla superficie agricola, risulta la copertura boscata (3.106 ettari) che nel complesso risulta costituita, come mostrato nel grafico sotto riportato (Figura 4.4) principalmente da boschi a fustaia (64%) per un valore di 2.006 ettari e in minor misura da boschi cedui (20%) per un valore di 621 ettari. La restante superficie è coperta da macchia mediterranea (15%) per un valore di 453 ettari ed in minor parte da coltura legnosa specializzata (1%) per un valore di 25 ettari.

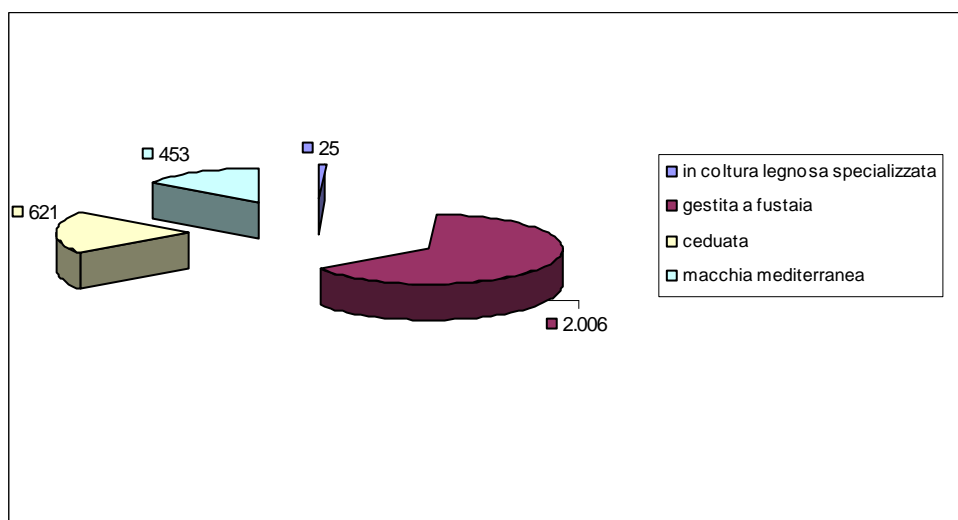


Figura 4.4 Superfici boschive presenti nel bacino espresse in ettari.

5. Caratteristiche naturalistiche

Di seguito vengono riportate in tabelle le specie animali protette (Tabella 5.1) le specie animali minacciate (Tabella 5.2) e le specie vegetali minacciate (Tabella 5.3).

Tabella 5.1 Specie animali protette presenti all'interno del Bacino del Fiume Sosio Verdura

| Specie animali protette | Riferimenti normativi | Riferimenti bibliografici |
|---------------------------------|---|--|
| <i>Coracias garrulus</i> | L.N. 157/92; L.R. 33/97 | Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it |
| <i>Cordulegaster trinacriae</i> | Direttiva Habitat 92/43/CEE; Convenzione di Berna; | Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it |
| <i>Emys orbicularis</i> | L.N. 157/92; L.R. 33/97 | Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it |
| <i>Falco naumanni</i> | L.N. 157/92; L.R. 33/98 | Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it |
| <i>Falco peregrinus</i> | L.N. 157/92; L.R. 33/99 | Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it |
| <i>Milvus migrans</i> | L.N. 157/92; L.R. 33/100 | Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it |
| <i>Milvus milvus</i> | L.N. 157/92; L.R. 33/101 | Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it |
| <i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i> | L.N. 157/92; L.R. 33/102 | Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it |
| <i>Rosalia alpina</i> | Direttiva Habitat 92/43/CEE; Convenzione di Berna; | Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it |
| <i>Testudo hermanni</i> | | Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it |

Tabella 5.2 Specie animali minacciate presenti all'interno del Bacino del Fiume Sosio Vedura

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

Tabella 5.3 Specie vegetali minacciate presenti all'interno del Bacino del Fiume Sosio Verdura

| Specie vegetali minacciate | Riferimenti bibliografici |
|-----------------------------------|--|
| <i>Abies nebrodensis</i> | Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it |
| <i>Aster sorrentinii</i> | Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it |
| <i>Dianthus rupicola</i> | Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it |
| <i>Leontodon siculus</i> | Banca dati Natura 2000 - Sito internet: www.minambiente.it |

Di seguito vengono riportate le aree naturali presenti nel bacino (Tabella 5.4)

Tabella 5.4 Tipizzazione delle esistenti aree naturali protette

| Tipologia | Numero | Superficie (ha) | Denominazione |
|-------------------|---------------|------------------------|---|
| Parchi nazionali | | | |
| Riserve nazionali | | | |
| Parchi regionali | 1 | 1572,67 | Bosco della Favara e bosco Granza |
| Riserve regionali | | | |
| SIC | 4 | 254,55 | COMPLESSO PIZZO DIPILO E QUERCETI SU CALCARE |
| | | 1650,35 | M. S.SALVATORE, M.CATARINECI, V.NE MANDARINI, AMBIENTI UMIDI... |
| | | 351,02 | ROCCA DI SCIARA |
| | | 138,66 | COMPLESSO CALANCHIVO DI CASTELLANA SICULA |
| | | | |
| ZPS | 1 | 3296,02 | M.QUACELLA, M.DEI CERVI, PIZZO CARBONARA, M.FERRO, PIZZO OTIERO |

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.

$$P - E - D = F$$

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

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

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

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

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

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

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 ;
- $1, 2 \dots n$ = 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.

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

Il metodo di ricostruzione del campo delle precipitazioni presuppone la disponibilità di un modello digitale del suolo (DEM) e consiste nello stimare la relazione quota –

precipitazione utilizzando i dati delle stazioni pluviometriche disponibili sull'area considerata. I residui della regressione sono quindi interpolati sulla intera area considerata attraverso il kriging.

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

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

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

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

Nella tabella 6.1 sono riportati gli afflussi ragguagliati per il periodo 1981÷2000 al bacino alla foce

Tabella 6.1 Afflussi ragguagliati al bacino alla foce espressi in mm.

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

Individuazione della legge di correlazione tra afflussi e deflussi

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

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

Nelle tabelle 6.2 e 6.3 sono riportate le serie mensili dei deflussi superficiali del bacino a Scillato e alla foce

Tabella 6.2 Deflussi del bacino a Scillato espressi in mm.

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

Tabella 6.3 Deflussi del bacino alla foce espressi in mm.

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

6.3 Stima dell'evapotraspirazione

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

$$ET_m = k_c ET_0$$

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

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

6.3.1 Stima dell'evapotraspirazione di riferimento

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

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

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

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

6.3.2 Stima dell'evapotraspirazione massima

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

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

6.4 Risultati

Le tabelle 6.3 e 6.3bis riportano i risultati dell'equazione $\text{Infiltrazione} = \text{Precipitazione} - \text{Evapotraspirazione} - \text{Deflusso}$. Il confronto tra la precipitazione, i deflussi e l'evapotraspirazione è stato effettuato mese per mese ponendo pari a zero i valori di infiltrazione negativi. Il bilancio è stato effettuato nelle due sezioni di Scillato e alla foce. La scelta della sezione di Scillato è legata al fatto che gli acquiferi più importanti che ricadono nel bacino si trovano a monte della sezione di Scillato.

Nelle tabelle 6.4 e 6.4 bis sono indicati i parametri riassuntivi utili a descrivere, anche se indicativamente, il bilancio idrico del bacino dell'Imera Settentrionale a scala mensile nelle sezioni di Scillato e alla foce. E' facile verificare che il valore medio dell'infiltrazione mensile riportato in tabella 6.3 non coincide con la somma algebrica dei termini in tabella 6.4 com'è da attendersi a causa della presenza esclusivamente di valori non negativi di infiltrazione.

Tabella 6.3 Infiltrazione nel bacino dell'Imera Settentrionale a monte della sezione di Scillato in mm.

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

Tabella 6.3bis Infiltrazione nel bacino dell'Imera Settentrionale alla foce in mm.

| | G. | F. | M. | A. | MA | G. | L. | A. | S. | O. | N. | D. | ANNO |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 1981 | 109,4 | 52,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 42,7 | 59,9 | 264,4 |
| 1982 | 11,8 | 50,1 | 55,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 69,1 | 43,7 | 229,7 |
| 1983 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 61,8 | 157,3 | 219,1 |
| 1984 | 0,0 | 4,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 57,5 | 74,9 | 136,5 |
| 1985 | 90,3 | 0,0 | 11,4 | 15,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 0,0 | 122,3 |
| 1986 | 61,9 | 48,4 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 35,3 | 17,1 | 37,3 | 201,9 |
| 1987 | 20,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 110,8 | 17,2 | 148,8 |
| 1988 | 28,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 31,1 | 68,0 | 127,5 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 29,5 | 30,2 |
| 1990 | 7,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 19,1 | 92,4 | 118,8 |
| 1991 | 34,2 | 53,9 | 4,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 11,6 | 0,0 | 60,9 | 165,5 |
| 1992 | 46,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 19,4 | 54,2 | 120,1 |
| 1993 | 0,0 | 20,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50,7 | 57,3 | 39,6 | 168,0 |
| 1994 | 20,1 | 72,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 22,6 | 43,9 | 158,8 |
| 1995 | 58,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,9 | 0,0 | 115,1 | 40,7 | 218,3 |
| 1996 | 45,7 | 51,7 | 32,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 52,7 | 0,0 | 128,7 | 310,9 |
| 1997 | 5,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 18,4 | 49,0 | 83,5 | 76,4 | 232,4 |
| 1998 | 13,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 19,0 | 22,9 | 55,7 |
| 1999 | 40,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 37,4 | 17,8 | 96,0 |
| 2000 | 13,4 | 14,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,4 | 29,0 | 63,7 |
| MEDIA | 30,4 | 18,4 | 5,3 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,1 | 10,0 | 38,8 | 54,7 | 159,4 |
| DEV. ST. | 31,0 | 25,4 | 13,9 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,2 | 19,4 | 35,4 | 38,1 | 72,6 |

Tabella 6.4 – Bilancio idrologico medio mensile del bacino del fiume Imera Settentrionale alla sezione di Scillato

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

Tabella 6.4bis – Bilancio idrologico medio mensile del bacino del fiume Imera Settentrionale alla foce

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

Dall'applicazione dell'equazione del bilancio, così come descritta in premessa, si può quindi stimare l'entità delle acque che si sono infiltrate nel terreno e che hanno generato ricarica delle falde e deflusso di base. Dalle tabelle si evince che la ricarica media annua sull'intero bacino si attesta sui 159,4 mm. In presenza di valori alti di evapotraspirazione nel periodo estivo giugno – settembre, l'infiltrazione è nulla e il deflusso in questi mesi è collegato all'esaurimento delle falde subalvee più superficiali e in parte anche al deflusso di base; tali valori di deflusso devono quindi essere sottratti al valore di infiltrazione sopra determinato che pertanto si attesta sui 148 mm, corrispondenti a $50,6 \text{ Mm}^3$. Di questi, circa $368 \cdot 105 / 1000$ (vedasi tabella 6.4) = $38,6 \text{ Mm}^3/\text{anno}$ si infiltrano in media nella parte più montana del bacino, a monte della sezione di Scillato.