

## INDICE DELLE SCHEDE

|  |     |
|--|-----|
| Bacino: MOS – Canale Moscarello .....  | 1   |
| Bacini: INC, F.so Grande o dell’Incastro; INC-LOR.....   | 9   |
| Bacino: LOR, F.so Loricino.....  | 9   |
| Bacino: AST – F. Astura.....   | 12  |
| Bacino: MOS-RMA - Bacini costieri tra Torre di Foce Verde e Torre di Fogliano.....               | 18  |
| Bacino: RMA – Rio Martino .....  | 22  |
| Bacino: SIS – Fiume Sisto .....  | 29  |
| Bacino: RMA-SIS – Bacini costieri tra Rio Martino e Foce Sisto .....                             | 35  |
| Bacino: BAD-LIN – Canale Linea Pio .....   | 40  |
| Bacino: BAD-BOT – Canale Botte.....  | 46  |
| Bacino: BAD-SEL – Canale Selcella.....   | 51  |
| Bacino: BAD-UFE – Fiume Ufente.....  | 57  |
| Bacino: BAD-AMA – Fiume Amaseno.....   | 62  |
| Bacino: BAD Fiume Portatore (F. Badino) .....  | 68  |
| Bacino: BAD-SIS Bacino costiero tra Terracina e foce del Sisto.....                              | 73  |
| Bacino: BAD-PED F.so Pedicata .....  | 76  |
| Bacino: BAD-FON Canale Lungolinea Pio .....  | 80  |
| Bacino: FON-PED Reticolo drenante della Piana di Fondi.....                                      | 86  |
| Bacino: LUN Reticolo drenante Lago Lungo e Lago di S. Puoto.....                                 | 92  |
| Bacino: LUN-ITR Bacini costieri con foce sulla costa tra Sperlonga e la foce del Rio d’Itri..... | 95  |
| Bacino: ITR Rio d’Itri.....  | 98  |
| Bacino: ITR-GAR Bacini costieri tra la foce del Rio d’Itri e la Marina di Minturno .....         | 103 |
| Bacino: AUS Torrente Ausente.....  | 108 |
| Bacino: AUS-GAR Affluenti minori in riva destra del F. Garigliano .....                          | 113 |
| Bacino: ARENDO Aree endoreiche .....   | 118 |

## Bacino: MOS – Canale Moscarello

Foce: Foce verde, 4 km a sud di Torre Astura

### Dati fisici

Il bacino, che occupa gran parte dei versanti sud e sud-est dei Colli Albani e, nella porzione orientale, i versanti sud-ovest dei Monti Lepini, con i suoi 620 kmq è il più grande dei bacini interessanti la provincia di Latina. Tale estensione ha origine artificiale infatti:

- il settore ovest del bacino è costituito dal vecchio reticolo drenante del fiume Astura tagliato, a quota circa 30 m s.l.m. a monte di località Le Ferriere, dal canale Fosso Spaccasassi affluente in destra del F.so Moscarello (Canale Acque Alte);
- il settore est è delimitato dal Canale delle Acque Alte che raccoglie gli apporti dei bacini del versante sud-occidentale dei M.ti Lepini (f.so Carella) e del versante sud-orientale dei Colli Albani (f.so di Cisterna, f.so la Teppia) originariamente drenanti verso la pianura Pontina.

I due canali conferiscono al bacino una particolare geometria drenando le acque degli affluenti solamente lungo una delle sponde e confluendo al mare attraverso uno stretto sottobacino con foce in località “Foce Verde” che delimita a nord il lido di Latina.

Il bacino è stato suddiviso in 15 sottobacini indicati nello stralcio allegato e nella tabella seguente:

| Identificativo sottobacino                              | quota minima (m s.l.m.) | quota massima (m s.l.m.) | superficie (km <sup>2</sup> ) |
|---|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| MOS_1   | 46                      | 788                      | 114.61                        |
| MOS_2   | 36                      | 850                      | 65.58                         |
| MOS_3   | 30                      | 930                      | 66.17                         |
| MOS_4   | 27                      | 931                      | 58.54                         |
| MOS_5   | 45                      | 1375                     | 158.80                        |
| MOS_6   | 44                      | 103                      | 3.50                          |
| MOS_7   | 48                      | 800                      | 12.30                         |
| MOS_8   | 47                      | 525                      | 1.63                          |
| MOS_9   | 41                      | 863                      | 3.81                          |
| MOS_10  | 48                      | 485                      | 2.09                          |
| MOS_11  | 52                      | 185                      | 0.76                          |
| MOS_12  | 67                      | 1471                     | 50.92                         |
| MOS_13  | 57                      | 775                      | 6.87                          |
| MOS_14  | 26                      | 128                      | 35.15                         |
| MOS_15  | 0                       | 40                       | 38.93                         |
| <b>Totale bacino Fosso Moscarello (Can. Acque Alte)</b> | <b>0</b>                | <b>1471</b>              | <b>619.66</b>                 |

L'analisi del bacino, allo stato attuale, è limitata al 60% circa della superficie totale in quanto il bacino nella sua porzione superiore si estende nella provincia di Roma. Per tale motivo i valori

caratteristici stimati sia per gli afflussi che per i carichi inquinanti sono parziali e, dato l'elevato grado di antropizzazione della porzione non indagata (comuni di Velletri, Lanuvio, Genzano, ecc.), da ritenersi solamente una frazione dei reali valori dei carichi inquinanti possibili.

## Afflussi e deflussi

Le litologie affioranti presentano permeabilità molto variabili (vedi scheda B) essendo costituite da depositi di duna antica, nella porzione inferiore, da travertini, presenti nel settore a sud-est di Cisterna di Latina, da depositi carbonatici della dorsale dei monti Lepini, settore est, da depositi vulcanici primari e rimaneggiati, nel settore dei Colli Albani, ed infine da depositi di ambiente palustre(terre nere).

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-dicembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 70,32 milioni di mc/anno.

|                   |   | MOS_11 | MOS_12 | MOS_13 | MOS_6 | MOS_7 | MOS_8 | MOS_9 | MOS_1 | MOS_14 | MOS_15 | MOS_2 | MOS_3 | MOS_4 | MOS_5 | Tot. Bacino   |
|-------------------|---|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| gen               | P | 0.06   | 4.45   | 0.56   | 0.29  | 1.05  | 0.14  | 0.32  | 8.85  | 2.64   | 2.59   | 5.18  | 5.20  | 4.68  | 13.28 | <b>49.29</b>  |
|                   | R | 0.02   | 0.87   | 0.15   | 0.04  | 0.22  | 0.03  | 0.09  | 0.90  | 0.67   | 0.53   | 0.33  | 0.53  | 0.78  | 1.71  | <b>6.87</b>   |
| feb               | P | 0.08   | 6.10   | 0.74   | 0.38  | 1.38  | 0.18  | 0.43  | 10.44 | 3.42   | 3.35   | 6.48  | 6.70  | 6.09  | 17.77 | <b>63.55</b>  |
|                   | R | 0.03   | 1.18   | 0.19   | 0.06  | 0.29  | 0.05  | 0.11  | 1.03  | 0.87   | 0.68   | 0.41  | 0.68  | 1.00  | 2.27  | <b>8.84</b>   |
| mar               | P | 0.06   | 4.49   | 0.54   | 0.28  | 1.03  | 0.13  | 0.32  | 8.12  | 2.48   | 2.39   | 4.87  | 4.95  | 4.51  | 13.34 | <b>47.51</b>  |
|                   | R | 0.02   | 0.75   | 0.11   | 0.02  | 0.16  | 0.02  | 0.07  | 0.64  | 0.41   | 0.35   | 0.20  | 0.31  | 0.57  | 1.30  | <b>4.92</b>   |
| apr               | P | 0.08   | 5.61   | 0.70   | 0.38  | 1.39  | 0.18  | 0.42  | 10.92 | 3.74   | 3.54   | 6.87  | 7.19  | 6.37  | 18.09 | <b>65.49</b>  |
|                   | R | 0.02   | 0.67   | 0.10   | 0.02  | 0.17  | 0.02  | 0.08  | 0.40  | 0.36   | 0.17   | 0.08  | 0.25  | 0.43  | 1.33  | <b>4.11</b>   |
| mag               | P | 0.05   | 3.63   | 0.42   | 0.22  | 0.84  | 0.11  | 0.26  | 4.82  | 1.64   | 1.18   | 3.20  | 3.40  | 3.40  | 11.02 | <b>34.18</b>  |
|                   | R | 0.01   | 0.20   | 0.02   | 0.00  | 0.03  | 0.00  | 0.02  | 0.12  | 0.05   | 0.03   | 0.00  | 0.01  | 0.13  | 0.33  | <b>0.96</b>   |
| giu               | P | 0.04   | 3.15   | 0.39   | 0.20  | 0.72  | 0.10  | 0.23  | 4.79  | 1.57   | 1.38   | 3.04  | 3.16  | 3.03  | 9.36  | <b>31.16</b>  |
|                   | R | 0.00   | 0.11   | 0.01   | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.01  | 0.14  | 0.08   | 0.07   | 0.01  | 0.03  | 0.19  | 0.19  | <b>0.85</b>   |
| lug               | P | 0.02   | 1.53   | 0.19   | 0.10  | 0.37  | 0.05  | 0.12  | 2.16  | 0.85   | 0.87   | 1.37  | 1.52  | 1.56  | 4.89  | <b>15.61</b>  |
|                   | R | 0.00   | 0.03   | 0.00   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.06  | 0.03   | 0.03   | 0.00  | 0.00  | 0.06  | 0.05  | <b>0.28</b>   |
| ago               | P | 0.04   | 2.59   | 0.33   | 0.18  | 0.62  | 0.09  | 0.20  | 4.17  | 1.66   | 1.15   | 2.87  | 3.12  | 2.89  | 7.63  | <b>27.55</b>  |
|                   | R | 0.00   | 0.16   | 0.02   | 0.00  | 0.02  | 0.00  | 0.02  | 0.13  | 0.09   | 0.04   | 0.01  | 0.05  | 0.20  | 0.20  | <b>0.96</b>   |
| set               | P | 0.06   | 4.28   | 0.56   | 0.30  | 1.05  | 0.14  | 0.33  | 8.29  | 2.91   | 3.22   | 4.93  | 5.17  | 4.71  | 12.50 | <b>48.45</b>  |
|                   | R | 0.01   | 0.59   | 0.09   | 0.02  | 0.12  | 0.02  | 0.06  | 0.69  | 0.42   | 0.50   | 0.21  | 0.29  | 0.61  | 0.99  | <b>4.62</b>   |
| ott               | P | 0.10   | 6.73   | 0.87   | 0.49  | 1.70  | 0.22  | 0.52  | 15.99 | 5.36   | 5.57   | 9.54  | 9.86  | 8.57  | 22.07 | <b>87.59</b>  |
|                   | R | 0.03   | 1.27   | 0.21   | 0.06  | 0.32  | 0.05  | 0.13  | 1.70  | 1.24   | 1.14   | 0.62  | 0.96  | 1.44  | 2.63  | <b>11.80</b>  |
| nov               | P | 0.13   | 9.31   | 1.20   | 0.61  | 2.18  | 0.28  | 0.67  | 16.23 | 5.82   | 5.87   | 10.25 | 10.85 | 9.90  | 27.61 | <b>100.92</b> |
|                   | R | 0.04   | 1.86   | 0.33   | 0.09  | 0.46  | 0.08  | 0.18  | 1.76  | 1.53   | 1.29   | 0.70  | 1.18  | 1.77  | 3.67  | <b>14.94</b>  |
| dic               | P | 0.09   | 6.29   | 0.77   | 0.42  | 1.55  | 0.20  | 0.47  | 11.45 | 3.85   | 3.83   | 7.11  | 7.42  | 6.73  | 19.80 | <b>69.97</b>  |
|                   | R | 0.03   | 1.26   | 0.21   | 0.07  | 0.34  | 0.05  | 0.13  | 1.28  | 1.07   | 0.88   | 0.51  | 0.85  | 1.21  | 2.69  | <b>10.59</b>  |
| Deflusso di magra |   | no     | no     | no     | no    | no    | no    | no    | si    | si     | si     | si    | si    | si    | si    | <b>si</b>     |

*Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.*

Agli apporti del ruscellamento si aggiungono almeno 9 Mmc/anno di deflusso di base calcolato sulla base delle misure effettuate nella campagna del mese di agosto 2003 nelle sezioni 41 e 42 (vedi tabella) è deve essere considerato come derivante in prevalenza da scarichi, infatti:

- la superficie piezometrica rilevata nei pozzi posti nelle vicinanze presentava quote significativamente inferiori a quella dell'alveo;
- a valle di Cisterna e fino alla foce, l'alveo risultava prevalentemente perdente;
- le portate convogliate dal F.sso di Cisterna e dal F.sso Spaccasassi sono confrontabili con quelle degli scarichi noti;
- le acque presentavano elevato grado di inquinamento.

Tale osservazione conferma quanto evidenziato dagli studi effettuati dall'A.B.R. del Lazio sull'intera struttura dei Colli Albani (PUC) da cui risulta una diminuzione significativa del deflusso di base del sistema acquifero.

Il dato risulta particolarmente allarmante, se si considera che sino agli anni ottanta il Canale delle Acque Alte e il Fosso Spaccasassi drenavano una portata media nell'ordine dei 1400 l/s.

Tale diminuzione oltre al totale stravolgimento del deflusso di base dei corsi d'acqua comporta una minore diluizione dei carichi inquinanti, soprattutto nel periodo estivo.

## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Schede B e C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo del suolo, relativo alla porzione di bacino ricadente nella provincia di Latina, è costituito da seminativi in aree non irrigue (37%), serre e vivai (1%) e da colture arboree specializzate (30%), quest'ultime rappresentate prevalentemente da Actinidia (kiwi) presenti nella zona di Cisterna di Latina di cui costituiscono un importante comparto economico.

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 916 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 34 t/anno.

### **Carico industriale**

Le attività produttive occupano il 2% del bacino in cui risultano censiti 27 scarichi produttivi per una portata complessiva di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 10,314 Mmc/anno (327 l/s). Nel bacino sono presenti importanti attività produttive dei settori farmaceutico, chimico ed alimentare. Inoltre insiste sul bacino, nei pressi della foce, un'importante attività ittica (203 l/s). Nel comune di Cisterna di Latina, significativa risulta l'attiva stagionale legata alla produzione vinicola.

### **Carico civile**

Nel bacino sono presenti numerosi centri urbani: Aprilia, Cisterna di Latina, Cori, Norma, Giulianello, in provincia di Latina; Lariano, Velletri e Lanuvio della provincia di Roma. Risultano parzialmente compresi i centri urbani di Genzano (Rm) e Rocca Massima (Lt).

Le aree residenziali occupano il 7% del bacino con una popolazione stimata pari a 93.419 abitanti residenti e popolazione fluttuante che può essere considerata trascurabile (1563 ab. eq. nel periodo maggio-settembre). Tra i residenti più di 23.000 unità risultano prive di allaccio a depuratore. I depuratori in esercizio che scaricano nel bacino sono 6 per complessivi 3.519.000 mc/anno (111,6 l/s), altri due depuratori risultano in costruzione. Tra i depuratori in esercizio quelli di Cori e Giulianello risultano sottodimensionati rispettivamente per circa 2.000 e 1.000 abitanti equivalenti.

Nel bacino sono censiti 139 scarichi civili annuali per una portata complessiva di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 183.000 mc/anno (5,8 l/s)

Complessivamente dal bacino viene stimato un apporto di fosforo di circa 140 t/anno di provenienza prevalentemente industriale, da depuratori civili e subordinatamente dalle pratiche agricole. Il carico delle diverse sostanze azotate (vedi scheda C) appare molto elevato con un apporto di nitrati, dai soli scarichi puntuali (civili e industriali) di circa 280 t/anno.

Da segnalare inoltre la presenza della centrale nucleare di Latina presso la foce.

### **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Fosso della Ficoccia (sottobacino MOS\_1)

L'analisi delle misure di campagna indica un flusso costituito esclusivamente da reflui (sez. 49) provenienti dalle aree urbanizzate e industriale di Aprilia (f.si delle Cannucce sez. 50, Carrocetello sez. 51, affluenti del Ficoccia sez. A\B\C\D\1); il f.so dei Prefetti infatti, affluente di sinistra del Ficoccia (sez. 48b), pur drenando un ben più ampio bacino, presenta valori inferiori sia relativamente alle portate transitanti che al grado di alterazione dei parametri chimico-fisici delle acque.

La portata misurata nel f.so del Bottegone (sez. 43) è da attribuirsi esclusivamente al rilascio della VAW SLIM S.p.a. (id scheda 05020128).

Relativamente al Canale delle Acque Alte (sez. 41) si evidenzia una perdita del flusso di magra di circa 70 l/s tra le sezioni 41 (quota 25 m. s.l.m.) e 40 (q. 42 m. s.l.m.) nell'alveo del f.so di Cisterna (MOS\_4).

La portata misurata alla sezione 40 (140 l/s) non appare giustificata dai valori conosciuti dei rilasci.

Tenendo conto dei seguenti fatti:

- la superficie piezometrica dell'area si attesta ad una quota inferiore rispetto a quella dell'alveo del corso d'acqua, si deve escludere pertanto un apporto dalla falda sotterranea;
- il flusso del depuratore di Cisterna, calcolato sulla base degli abitanti serviti, indica una portata rilasciata dallo stesso di circa 50 l/s (ben al di sopra del volume medio dichiarato di 6,9 l/s);

non risultano ancora giustificati circa 70-80 l/s di portata che possono derivare da scarichi non ancora noti presenti nell'area urbana di Cisterna di Latina e/o nell'area industriale ad ovest della sezione di misura.

Infine nel settore terminale che attraversa i depositi di duna antica (tra sez. 41/42 e sez. 56a) si riscontra una perdita del flusso di magra di circa 85 l/s

Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione  | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>µS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | fosforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto mg/l |
|-------------|--------|----------------|---|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------|
| MOS_1       | 49     | 40             | Spaccasassi a Casale Torre Padiglione                 | 11/08/2003 | 200.0          | 27.4            | 34.4           | 7.6 | 878                    | 123.00          | 5.76            | 2.30            | 0.00                       |
| MOS_1       | 49     | 40             | Spaccasassi a Casale Torre Padiglione                 | 18/05/2004 | 60.0           | 23.0            | 21.0           | 7.4 | 1001                   | 180.00          | 23.48           | 3.50            | 0.50                       |
| MOS_1       | 50     | 43             | Fosso delle Cannucce a ponte Strada Selciatella       | 11/08/2003 | 3.0            | 26.0            | 30.8           | 8.2 | 1026                   | 294.00          | 2.66            | 2.40            | 4.60                       |
| MOS_1       | 50     | 43             | Fosso delle Cannucce a ponte Strada Selciatella       | 18/05/2004 | 2.0            | 26.0            | 26.0           | 8.8 | 1120                   | 280.00          | 1.77            | 1.80            | 1.50                       |
| MOS_1       | 51     | 44             | Fosso Carrocetello a loc. Le Schione                  | 11/08/2003 | 10.0           | 31.0            | 31.8           | 8.3 | 758                    | 135.00          | 2.66            | 1.40            | 3.90                       |
| MOS_1       | 51     | 44             | Fosso Carrocetello a loc. Le Schione                  | 18/05/2004 | 85.0           | 24.0            | 16.0           | 7.5 | 1124                   | 200.00          | 16.39           | 2.40            | 0.20                       |
| MOS_1       | 48b    | 50             | Fosso di Prefetti                                     | 11/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                            |
| MOS_1       | 48b    | 50             | Fosso di Prefetti                                     | 18/05/2004 | 4.0            | 18.0            | 21.0           | 8.1 | 454                    | 180.00          | 10.63           | 6.00            | 8.80                       |
| MOS_1       | A      | 55             | Affluente del fosso della Ficoccia a Aprilia          | 01/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                            |
| MOS_1       | A      | 55             | Affluente del fosso della Ficoccia a Aprilia          | 19/05/2004 | 2.0            | 20.5            | 21.0           | 7.6 | 1023                   | 160.00          | 11.52           | 1.00            | 0.40                       |
| MOS_1       | B      | 55             | Fosso della Ficoccia ad Aprilia                       | 01/08/2003 | 1.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                            |
| MOS_1       | B      | 55             | Fosso della Ficoccia ad Aprilia                       | 19/05/2004 | 2.0            | 28.0            | 21.0           | 9.1 | 818                    | 140.00          | 4.87            | 0.80            | 1.40                       |
| MOS_1       | C      | 59             | Affluente del fosso della Ficoccia a Aprilia          | 01/08/2003 | 6.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                            |
| MOS_1       | C      | 59             | Affluente del fosso della Ficoccia a Aprilia          | 19/05/2004 | 0.2            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                            |
| MOS_1       | D      | 65             | Affluente del fosso della Ficoccia a Aprilia          | 19/05/2004 | 0.5            | 15.0            | 20.5           | 7.0 | 1248                   | 160.00          | 184.29          | 5.90            | 0.00                       |
| MOS_1       | D1     | 65             | Affluente del fosso della Ficoccia a Aprilia          | 01/08/2003 | 3.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                            |
| MOS_14      | 42     | 25             | Spaccasassi a monte confl. Acque Alte                 | 12/08/2003 | 215.0          | 21.0            | 32.0           | 7.8 | 471                    | 75.00           | 11.96           | 1.30            | 4.30                       |
| MOS_14      | 42     | 25             | Spaccasassi a monte confl. Acque Alte                 | 18/05/2004 | 916.1          | 20.0            | 20.0           | 7.8 | 609                    | 100.00          | 12.85           | 0.40            | 4.40                       |
| MOS_14      | 43     | 29             | Fosso del Bottegone a monte confluenza Spaccasassi    | 11/08/2003 | 45.0           | 26.0            | 31.0           | 8.2 | 601                    | 126.00          | 12.85           | 0.60            | 5.50                       |
| MOS_14      | 43     | 29             | Fosso del Bottegone a monte confluenza Spaccasassi    | 18/05/2004 | 0.5            | 24.0            | 25.0           | 8.6 | 724                    | 120.00          | 5.76            | 0.40            | 7.60                       |
| MOS_15      | 56     | 1              | Fosso Moscarello a ponte per Borgo Sabotino (sp Alta) | 11/08/2003 | 200.0          | 31.2            | 28.0           | 7.9 | 628                    | 135.00          | 3.99            | 0.90            | 6.20                       |
| MOS_15      | 56     | 1              | Fosso Moscarello a ponte per Borgo Sabotino (sp Alta) | 19/05/2004 |                | 22.0            | 14.0           | 8.1 | 690                    | 140.00          | 8.86            | 0.60            | 7.00                       |
| MOS_15      | 56a    | 14             | Fosso Moscarello A Borgo S. Maria                     | 26/05/2004 | 859.8          | 24.0            | 20.0           | 8.0 | 695                    | 120.00          | 5.32            | 0.70            | 8.60                       |
| MOS_2       | 48     | 35             | Fosso della Crocetta a monte confl. Spaccasassi       | 11/08/2003 | 20.0           | 26.5            | 32.0           | 8.0 | 368                    | 75.00           | 18.61           | 1.20            | 5.70                       |
| MOS_2       | 48     | 35             | Fosso della Crocetta a monte confl. Spaccasassi       | 18/05/2004 | 167.3          | 19.0            | 20.0           | 7.7 | 424                    | 120.00          | 16.39           | 0.50            | 1.40                       |
| MOS_2       | 90     | 37             | Fosso di Carano alla confluenza con lo Spaccasassi    | 01/08/2003 |                |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                            |
| MOS_2       | 91     | 35             | senza nome in località Pantan dei morti               | 01/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                            |
| MOS_2       | 48a    | 49             | Fosso Carano a Casale Palluca                         | 18/05/2004 | 2.0            | 23.0            | 24.0           | 8.5 | 432                    | 160.00          | 1.33            | 0.40            | 6.80                       |
| MOS_3       | 44     | 32             | Fosso Femmina morta                                   | 11/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                            |
| MOS_3       | 44     | 32             | Fosso Femmina morta                                   | 18/05/2004 | 44.4           | 17.0            | 23.0           | 7.9 | 402                    | 160.00          | 13.73           | 0.40            | 9.30                       |
| MOS_3       | 45     | 34             | Fosso della Rubbia                                    | 11/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                            |
| MOS_3       | 45     | 34             | Fosso della Rubbia                                    | 18/05/2004 | 0.3            | 24.0            | 26.0           | 7.7 | 903                    | 220.00          | 1.77            | 1.50            | 0.80                       |
| MOS_3       | 46     | 34             | Fosso del Fico  | 11/08/2003 | 0.5            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                            |

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione                            | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>mS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | fosforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto mg/l |
|-------------|--------|----------------|---|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------|
| MOS_3       | 46     | 34             | Fosso del Fico                          | 18/05/2004 | 2.0            | 17.0            | 25.5           | 7.9 | 425                    | 140.00          | 29.68           | 0.40            | 8.90                       |
| MOS_3       | 47     | 37             | Fosso Pane e Vino                       | 11/08/2003 |                |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                            |
| MOS_3       | 47     | 37             | Fosso Pane e Vino                       | 18/05/2004 | 117.8          | 16.5            | 26.5           | 7.4 | 442                    | 140.00          | 10.63           | 0.20            | 6.20                       |
| MOS_4       | 40     | 42             | Fosso Cisterna a Casa Rangone           | 12/08/2003 | 140.0          | 21.8            | 29.5           | 7.5 | 944                    | 243.00          | 95.60           | 3.10            | 2.50                       |
| MOS_4       | 40     | 42             | Fosso Cisterna a Casa Rangone           | 18/05/2004 | 138.2          | 21.0            | 27.0           | 7.1 | 1037                   | 200.00          | 22.59           | 2.10            | 0.60                       |
| MOS_4       | 41     | 25             | Acque Alte a monte confl. Spaccasassi   | 12/08/2003 | 70.0           | 24.0            | 36.0           | 7.9 | 924                    | 207.00          | 8.42            | 0.50            | 3.10                       |
| MOS_4       | 41     | 25             | Acque Alte a monte confl. Spaccasassi   | 18/05/2004 | 402.2          | 16.0            | 21.0           | 8.0 | 752                    | 180.00          | 0.00            | 0.50            | 9.40                       |
| MOS_5       | 36     | 80             | Fosso Morillo a Vigna Vecchia           | 11/08/2003 | 4.0            | 21.0            | 25.0           | 7.8 | 780                    | 90.00           | 14.62           | 1.40            | 1.80                       |
| MOS_5       | 36     | 80             | Fosso Morillo a Vigna Vecchia           | 18/05/2004 | 27.3           | 13.5            | 20.0           | 7.7 | 577                    | 140.00          | 5.32            | 0.90            | 2.10                       |
| MOS_5       | 37     | 96             | Fosso Castagnola                        | 11/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                            |
| MOS_5       | 37     | 96             | Fosso Castagnola                        | 18/05/2004 | 2.0            | 13.5            | 20.0           | 7.9 | 350                    | 120.00          | 3.92            | 0.50            | 9.00                       |
| MOS_5       | 38     | 75             | Fosso Monsignore                        | 11/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                            |
| MOS_5       | 38     | 75             | Fosso Monsignore                        | 18/05/2004 | 2.5            | 11.0            | 15.0           | 8.1 | 427                    | 120.00          | 5.32            | 0.50            | 9.00                       |
| MOS_5       | 39     | 68             | Fosso Teppia a ponte s.p. Cori-Cisterna | 11/08/2003 | 9.0            | 21.0            | 25.0           | 7.9 | 562                    | 108.00          | 29.33           | 0.40            | 4.40                       |
| MOS_5       | 39     | 68             | Fosso Teppia a ponte s.p. Cori-Cisterna | 18/05/2004 | 104.0          | 13.5            | 19.0           | 7.8 | 365                    | 100.00          | 18.61           | 0.40            | 1.90                       |



## **Indicazioni per il monitoraggio**

Alla luce dello studio effettuato si può ritenere che il monitoraggio qualitativo del Fosso Moscarello richiede le seguenti azioni urgenti:

- Monitoraggio sistematico con rilevazione delle portate e delle caratteristiche fisico-chimiche delle acque in diverse condizioni di deflusso nelle sezioni 41, 42 e 49.
- Suddivisione di un ulteriore bacino inerente al f.so dei Prefetti per aumentare la capacità di risoluzione nell'analisi degli apporti del f.so della Ficoccia.
- Approfondimento delle indagini ed esecuzione di ulteriori misure e campionamenti in alveo nel bacino MOS\_4 per individuare le probabili immissioni attualmente non censite.

## Bacini: INC, F.so Grande o dell'Incastro; INC-LOR

Foci: litorale a nord di Anzio

### Bacino: LOR, F.so Loricino

Foce: litorale tra Anzio e Nettuno

| Identificativo bacino | quota minima (m s.l.m.) | quota massima (m s.l.m.) | superficie (km <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| INC_1                 | 0                       | 685                      | 140.41                        |

| Identificativo bacino   | quota minima (m s.l.m.) | quota massima (m s.l.m.) | superficie (km <sup>2</sup> ) |
|---|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| INC-LOR_1   | 0                       | 97                       | 29.71                         |
| INC-LOR_2   | 0                       | 86                       | 14.47                         |
| INC-LOR_3   | 0                       | 84                       | 11.84                         |
| INC-LOR_4   | 0                       | 86                       | 17.55                         |
| INC-LOR_5   | 2                       | 70                       | 3.68                          |
| INC-LOR_6   | 0                       | 65                       | 3.70                          |
| INC-LOR_7   | 0                       | 60                       | 2.67                          |
| <b>Totale bacino costiero tra F.sso Grande (Incastro) e il F.sso del Loricino</b> | <b>0</b>                | <b>97</b>                | <b>83.61</b>                  |

| Identificativo bacino | quota minima (m s.l.m.) | quota massima (m s.l.m.) | superficie (km <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| LOR1                  | 0                       | 84                       | 56.17                         |

Questi bacini sono solamente in parte compresi nel territorio provinciale (massimo 35% della superficie), per questo motivo non risulta opportuna in questa fase un'analisi dettagliata delle loro caratteristiche e dei carichi stimati. I bacini presentano però un notevole peso per la qualità delle acque litoranee d'interesse per la provincia di Latina. Sono infatti interessati da importanti centri urbani quali Ardea, Tor S. Lorenzo, Ariccia, Genzano, Lido dei Pini, Lavinio, Anzio, Nettuno, Tre Cancelli, e presentano un elevato numero di attività produttive di notevole peso.

Tale quadro trova riscontro nelle osservazioni di campagna e nelle analisi dei campioni d'acqua che evidenziano significativi apporti di reflui nelle acque superficiali (Tab. C).

## **Indicazioni per il monitoraggio**

Si ritiene opportuno suddividere il bacino INC-LOR separando il bacino del f.so della Moletta.

Indispensabile è l'estensione dello studio alle porzioni dei bacini esterne al territorio della provincia di Latina

Tab. C - Misure di portata effettuate nei bacini

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione                          | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>μS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | foforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto<br>mg/l |
|-------------|--------|----------------|---------------------------------------|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------------------|
| INC1        | 53     | 4              | Fosso Grande a s.p. Campo Selva       | 11/08/2003 | 433.0          | 25.8            | 28.0           | 7.8 | 800                    | 195.00          | 28.34           | 0.70           | 5.60                          |
| INC1        | 53     | 4              | Fosso Grande a s.p. Campo Selva       | 26/05/2004 | 698.5          | 21.0            | 21.0           | 7.6 | 848                    | 140.00          | 16.83           | 0.60           | 8.00                          |
| INC-LOR_1   | 52     | 2              | Fosso della Moletta a s.p. Laurentina | 11/08/2003 | 100.0          | 23.0            | 35.0           | 8.2 | 818                    | 186.00          | 17.72           | 0.20           | 5.30                          |
| INC-LOR_1   | 52     | 2              | Fosso della Moletta a s.p. Laurentina | 26/05/2004 | 154.4          | 21.0            | 25.0           | 8.1 | 817                    | 260.00          | 12.85           | 0.20           | 8.70                          |

## Bacino: AST – F. Astura

Foce: Torre Astura

### Dati fisici

Originariamente molto più esteso (vedi descrizione bacino MOS), il bacino attuale, delimitato a monte dall'andamento trasversale del F.so Spaccasassi, occupa una superficie di 82 kmq tra le propaggini meridionali dei Colli Albani e il mare.

Il bacino è stato suddiviso in 3 sottobacini indicati nello stralcio cartografico allegato e nella tabella seguente:

| Identificativo bacino          | quota minima (m s.l.m.) | quota massima (m s.l.m.) | superficie (km <sup>2</sup> ) |
|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| AST_1                          | 1                       | 80                       | 77.60                         |
| AST_2                          | 1                       | 23                       | 2.03                          |
| AST_3                          | 0                       | 6                        | 2.83                          |
| <b>Totale bacino F. Astura</b> | <b>0</b>                | <b>80</b>                | <b>82.46</b>                  |

Allo stato attuale lo studio del bacino è limitato all'84% circa della superficie totale, non comprendendo la porzione occidentale ricadente nella provincia di Roma. I valori dei carichi indicati sono tuttavia da ritenersi sufficientemente significativi in quanto la porzione non indagata non presenta attività antropiche a cui possono essere associati volumi significativi di carichi inquinanti.

### Afflussi e deflussi

Le litologie affioranti nella parte alta del bacino sono costituite in prevalenza da depositi vulcanici (prevalentemente tufi lapidei), passanti verso la costa a depositi alluvionali recenti e depositi di duna antica con permeabilità complessivamente medio-alta. Caratteristica del bacino è la presenza del contatto tra depositi vulcanici e substrato a bassa permeabilità che determina, lungo l'incisione del F. Astura, il drenaggio preferenziale della falda di base dei Colli Albani.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-dicembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 11,66 milioni di mc/anno.

|                   |   | AST_1 | AST_2 | AST_3 | Tot. Bacino  |
|-------------------|---|-------|-------|-------|--------------|
| gen               | P | 5.28  | -     | 0.19  | <b>5.47</b>  |
|                   | R | 1.06  | -     | 0.06  | <b>1.12</b>  |
| feb               | P | 6.80  | -     | 0.23  | <b>7.03</b>  |
|                   | R | 1.37  | -     | 0.08  | <b>1.45</b>  |
| mar               | P | 4.89  | -     | 0.17  | <b>5.05</b>  |
|                   | R | 0.64  | -     | 0.04  | <b>0.68</b>  |
| apr               | P | 7.45  | -     | 0.23  | <b>7.67</b>  |
|                   | R | 0.35  | -     | 0.02  | <b>0.38</b>  |
| mag               | P | 2.33  | -     | 0.07  | <b>2.40</b>  |
|                   | R | 0.03  | -     | 0.00  | <b>0.03</b>  |
| giu               | P | 2.75  | -     | 0.09  | <b>2.83</b>  |
|                   | R | 0.10  | -     | 0.00  | <b>0.10</b>  |
| lug               | P | 1.44  | -     | 0.06  | <b>1.49</b>  |
|                   | R | 0.02  | -     | 0.00  | <b>0.03</b>  |
| ago               | P | 2.62  | -     | 0.07  | <b>2.68</b>  |
|                   | R | 0.09  | -     | 0.00  | <b>0.09</b>  |
| set               | P | 6.13  | -     | 0.23  | <b>6.35</b>  |
|                   | R | 0.83  | -     | 0.06  | <b>0.88</b>  |
| ott               | P | 11.39 | -     | 0.40  | <b>11.79</b> |
|                   | R | 2.20  | -     | 0.14  | <b>2.34</b>  |
| nov               | P | 11.66 | -     | 0.40  | <b>12.07</b> |
|                   | R | 2.51  | -     | 0.15  | <b>2.66</b>  |
| dic               | P | 7.83  | -     | 0.26  | <b>8.09</b>  |
|                   | R | 1.79  | -     | 0.10  | <b>1.89</b>  |
| Deflusso di magra |   | si    | -     | no    | <b>si</b>    |

*Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.*

Agli apporti del ruscellamento si può aggiungere un valore minimo di almeno 15,5 Mmc/anno di deflusso di base legato in parte al drenaggio della falda sotterranea e, in parte, alla presenza di scarichi industriali (circa 180 l/s). Il valore minimo di 15,5 Mmc/anno (circa 489 l/s) di deflusso di base può essere stimato sulla base delle misure effettuate nella campagna del mese di maggio 2004 nella sezione 54 (vedi tabella), eseguita in condizioni di ruscellamento trascurabile. Si tenga, inoltre conto del fatto che la sezione di misura è situata a quota 17 m s.l.m. e quindi non può essere escluso un ulteriore apporto nel settore di valle in cui sono ancora presenti affioramenti di litotipi vulcanici.

Se si tiene conto delle portate riconducibili agli scarichi noti, il deflusso di base del F. Astura, come la maggior parte dei corsi d'acqua che drenano l'edificio vulcanico dei Colli Albani appare sensibilmente ridotto rispetto alle portate storiche.

## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo del suolo, relativo alla porzione di bacino ricadente nella provincia di Latina, è costituito da seminativi in aree non irrigue (62%), serre e vivai (2%) e da colture arboree specializzate (23%), quest'ultime rappresentate prevalentemente da vigneto e Actinidia.

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 12,8 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 0,5 t/anno.

### **Carico industriale**

Le attività produttive occupano l'1% del bacino in cui risultano censiti 7 scarichi produttivi per una portata complessiva di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 5,782 Mmc/anno (183 l/s) dovuti essenzialmente ad un'importante attività produttiva del settore farmaceutico (181 l/s). Altre tipologie produttive sono legate alla produzione di compost e alla produzione vinicola (attività stagionale).

### **Carico civile**

Nel bacino sono presenti gli agglomerati urbani di Borgo Montello, Le Ferriere e Consorzi Astura e S. Barbara in provincia di Latina.

Le aree residenziali occupano il 7% del bacino con una popolazione residente stimata è pari a 6.348 abitanti ed una popolazione fluttuante di 1387 ab. eq. nel periodo maggio-settembre. Tra i residenti più di 5.000 unità risultano prive di allaccio a depuratore così come la quasi totalità della popolazione fluttuante. I depuratori in esercizio che scaricano nel bacino sono 2 (Borgo Montello e Le Ferriere) di cui non è nota la portata rilasciata..

Nel bacino sono censiti 12 scarichi civili annuali per una portata complessiva di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 5.610 mc/anno (0,2 l/s)

Complessivamente l'apporto di fosforo e azoto dal bacino è di provenienza prevalentemente industriale. Nel complesso si può calcolare un apporto di fosforo di circa 72 t/anno e volumi significativi di sostanze azotate, come riportato nella scheda C allegata.

Notevole importanza riveste inoltre la presenza della discarica di RSU di Borgo Montello, situata poco a valle della sezione 54, che serve l'intero territorio provinciale.

### **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

L'analisi delle misure di campagna indica un flusso costituito esclusivamente dal drenaggio della falda sotterranea (sez. 54) con un significativo apporto da parte del rilascio della Recordati S.p.a (idscheda: 01080002) di 181 l/s pari a circa il 30% della portata misurata. La qualità delle acque risulta non buona (sez. 54 dell'agosto 2003), sono state raccolte segnalazioni da parte di pescatori locali di episodiche morie di pesci.



Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione                                 | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>μS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | fosforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto<br>mg/l |
|-------------|--------|----------------|--|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| AST_1       | 54     | 17             | Fiume Astura a Borgo Montello                | 11/08/2003 | 642.0          | 22.0            | 31.0           | 8.0 | 578                    | 93.00           | 17.28           | 1.10            | 4.20                          |
| AST_1       | 54     | 17             | Fiume Astura a Borgo Montello                | 26/05/2004 | 489.7          | 19.5            | 23.5           | 7.2 | 718                    | 160.00          | 7.09            | 0.40            | 6.50                          |
| AST_1       | 54a    | 13             | Affluente dell'Astura in loc. Valle dell'oro | 11/08/2003 | 0              |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |
| AST_1       | 54a    | 13             | Affluente dell'Astura in loc. Valle dell'oro | 19/05/2004 | 15.0           | 20.5            | 22.0           | 8.1 | 623                    | 160.00          | 9.75            | 0.50            | 8.20                          |
| AST_1       | 55     | 3              | Fiume Astura alla foce (s.p. Alta)           | 11/08/2003 |                | 29.2            | 32.3           | 8.0 | 3970                   |                 |                 |                 |                               |
| AST_1       | 55a    | 2              | Canale idrovoro valmontorio                  | 19/05/2004 | 181.8          | 25.0            | 26.0           | 8.1 | 740                    | 140.00          | 5.32            | 0.50            | 8.80                          |

## **Indicazioni per il monitoraggio**

Il bacino riveste una notevole importanza sia per gli aspetti qualitativi che per quelli quantitativi. La particolare configurazione del bacino fa sì che le portate di deflusso siano costituite quasi esclusivamente, in ogni periodo dell'anno, dal drenaggio dell'importante falda di base dei Colli Albani.

La misura sulla sezione n° 55 effettuata sul f. Astura nell'agosto 2003 indica l'influenza dell'acqua marina è necessario quindi spostare tale misura più a monte, possibilmente sulla s.p. Acciarella-Borgo Piave rendendosi comunque necessaria anche la misura del deflusso del canale idrovoro Valmontorio (fossetto di S. Elmo) alimentato da una traversa posta sull'Astura. Un'ulteriore alternativa è presso la strada di Ponte Materiale.

E' necessario effettuare il monitoraggio sistematico con rilevazione delle portate e delle caratteristiche fisico-chimiche delle acque in diverse condizioni di deflusso in una sezione opportunamente ubicata a valle della sezione n° 54, in modo da chiudere il bacino al termine del tratto drenante. Al fine di garantire la correlazione con i dati storici si consiglia di affiancare tali misure con rilevazioni stagionali nella sezione 54, per almeno un anno.

## **Bacino: MOS-RMA - Bacini costieri tra Torre di Foce Verde e Torre di Fogliano**

Foce: Litorale tra Torre di Foce Verde e Torre di Fogliano

### **Dati fisici**

Il bacino, oltre che dai settori di duna, è costituito da vari sottobacini che drenano attraverso canali trasversali alla costa o verso il Rio Martino o verso il Canale Moscarello. L'estensione complessiva è di 19,4 kmq comprensiva del Lago di Fogliano.

Il bacino è stato suddiviso in 5 sottobacini indicati nello stralcio allegato e nella tabella seguente:

| <b>Identificativo bacino</b>                                    | <b>quota minima (m s.l.m.)</b> | <b>quota massima (m s.l.m.)</b> | <b>superficie (km<sup>2</sup>)</b> |
|---|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| MOS-RMA_1   | 1                              | 10                              | 13.51                              |
| MOS-RMA_2   | 0                              | 13                              | 5.25                               |
| MOS-RMA_3   | 0                              | 9                               | 0.12                               |
| MOS-RMA_4   | 0                              | 6                               | 0.40                               |
| MOS-RMA_5   | 0                              | 10                              | 0.12                               |
| <b>Totale bacini costieri tra F.so Moscarello e Rio Martino</b> | <b>0</b>                       | <b>13</b>                       | <b>19.40</b>                       |

### **Afflussi e deflussi**

Le litologie affioranti prevalenti sono costituite da depositi di duna antica nella parte più interna e da depositi di ambiente lacuale e palustre con presenza di torbe nella restante parte, la permeabilità varia quindi da medio-alta a scarsa.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-dicembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 4,1 milioni di mc/anno.

|                   |   | MOS-RMA_1 | MOS-RMA_2 | Tot. Bacino |
|-------------------|---|-----------|-----------|-------------|
| gen               | P | 0.89      | 0.35      | <b>1.24</b> |
|                   | R | 0.36      | 0.04      | <b>0.40</b> |
| feb               | P | 1.06      | 0.40      | <b>1.46</b> |
|                   | R | 0.42      | 0.04      | <b>0.47</b> |
| mar               | P | 0.78      | 0.30      | <b>1.08</b> |
|                   | R | 0.21      | 0.03      | <b>0.24</b> |
| apr               | P | 1.05      | 0.39      | <b>1.45</b> |
|                   | R | 0.06      | 0.04      | <b>0.10</b> |
| mag               | P | 0.38      | 0.15      | <b>0.53</b> |
|                   | R | 0.01      | 0.01      | <b>0.02</b> |
| giu               | P | 0.44      | 0.17      | <b>0.60</b> |
|                   | R | 0.03      | 0.02      | <b>0.05</b> |
| lug               | P | 0.32      | 0.13      | <b>0.45</b> |
|                   | R | 0.02      | 0.01      | <b>0.04</b> |
| ago               | P | 0.30      | 0.11      | <b>0.41</b> |
|                   | R | 0.01      | 0.01      | <b>0.02</b> |
| set               | P | 1.11      | 0.43      | <b>1.53</b> |
|                   | R | 0.35      | 0.04      | <b>0.40</b> |
| ott               | P | 1.82      | 0.69      | <b>2.50</b> |
|                   | R | 0.75      | 0.07      | <b>0.82</b> |
| nov               | P | 1.95      | 0.76      | <b>2.71</b> |
|                   | R | 0.87      | 0.08      | <b>0.95</b> |
| dic               | P | 1.19      | 0.44      | <b>1.63</b> |
|                   | R | 0.55      | 0.05      | <b>0.60</b> |
| Deflusso di magra |   | no        | no        | <b>no</b>   |

*Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.*

Dalle osservazioni e dalle misure effettuate non risulta la presenza di un deflusso di base continuo. Le portate appaiono fortemente condizionate dalle oscillazioni di marea.

## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo prevalente del suolo è rappresentato da seminativi in aree non irrigue (47%), e da pascoli (8%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale di origine agricola pari a 37,4 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 1,4 t/anno.

### **Carico industriale**

Le attività produttive occupano l'1% del bacino in cui non risultano censiti scarichi produttivi

### **Carico civile**

Nel bacino sono presenti gli agglomerati urbani di Borgo Sabotino, Lido di Latina.

Le aree residenziali occupano il 9% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 2.814 abitanti ed una popolazione fluttuante di 2745 ab. eq. nel periodo maggio-settembre. Tra i residenti 600 unità risultano prive di allaccio a depuratore. Esiste un depuratore in esercizio che scarica nel bacino verso il Fosso Moscarello con una portata rilasciata non conosciuta.

Nel bacino è censito 1 scarico civile annuale con una portata di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 16.226 mc/anno (0,5 l/s).

Complessivamente dal bacino viene stimato un apporto di fosforo di circa 2,3 t/anno di provenienza prevalentemente agricola. Il valore è sicuramente sottostimato in quanto manca il dato relativo al depuratore del Lido di Latina. La principale fonte di azoto è costituita dall'attività agricola, con un carico stimato di 37,4 t/anno di azoto totale.

### **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Le misure di campagna effettuate non permettono analisi particolari.

### **Indicazioni per il monitoraggio**

Il bacino riveste una notevole importanza in quanto comprende il Lago di Fogliano.

E' necessario acquisire i dati sullo stato qualitativo delle acque e i risultati degli studi effettuati da diversi enti (ENEA, ARPA, Parco Nazionale del Circeo).

Si ritiene inoltre necessaria una campagna di misure specifiche di conducibilità, anche con l'esecuzione di log verticali, per determinare l'ingressione marina all'interno dei canali ed il relativo andamento di flusso e riflusso.

Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| <b>sottobacino</b> | <b>codice</b> | <b>Quota<br/>m slm</b> | <b>nome sezione</b>            | <b>data</b> | <b>Portata<br/>l/s</b> | <b>T °C<br/>(acqua)</b> | <b>T °C<br/>(aria)</b> | <b>pH</b> | <b>conducibilità<br/>μS/cm</b> | <b>durezza<br/>mg/l</b> | <b>nitrati<br/>mg/l</b> | <b>fosforo<br/>mg/l</b> | <b>ossigeno<br/>disciolto<br/>mg/l</b> |
|--------------------|---------------|------------------------|--------------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-----------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| MOS-RMA_1          | 4a            | 3                      | Affluente del canale Cicerchia | 05/08/2003  | 0.1                    |                         |                        |           |                                |                         |                         |                         |  |
| MOS-RMA_1          | 4a            | 3                      | Affluente del canale Cicerchia | 30/03/2004  | 5.0                    |                         | 7.7                    | 8.0       | 425                            | 160.00                  | 8.86                    | 0.10                    | 6.80                                   |

## Bacino: RMA – Rio Martino

Foce: Torre di Fogliano

### Dati fisici

Il bacino occupa una superficie di 195 kmq. Si estende per un primo settore in direzione NE-SW dalle propagini dei monti Lepini e dei Colli Albani, e per un secondo settore, allineato in direzione NW-SE, drenante da due direzioni opposte da Latina a da Sabaudia, verso la foce di Torre di Fogliano posta in posizione baricentrica.

Il bacino è stato suddiviso in 7 sottobacini indicati nello stralcio allegato e nella tabella seguente:

| Identificativo bacino                   | quota minima (m s.l.m.) | quota massima (m s.l.m.) | superficie (km <sup>2</sup> ) |
|---|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| RMA_1                                   | 20                      | 64                       | 17.79                         |
| RMA_2                                   | 13                      | 44                       | 29.52                         |
| RMA_3                                   | 14                      | 35                       | 14.92                         |
| RMA_4                                   | 1                       | 33                       | 46.28                         |
| RMA_5                                   | 5                       | 30                       | 39.81                         |
| RMA_6                                   | 1                       | 45                       | 45.94                         |
| RMA_7                                   | 0                       | 10                       | 1.04                          |
| <b>Totale Bacino Canale Acque Medie</b> | <b>0</b>                | <b>64</b>                | <b>195.29</b>                 |

### Afflussi e deflussi

Le litologie affioranti prevalenti sono costituite, nel primo settore descritto, prevalentemente da terre nere di ambiente palustre e secondariamente da travertini e depositi vulcanici. Nella restante parte il bacino è interessato quasi esclusivamente dai depositi di duna antica. La permeabilità risulta quindi scarsa nel primo settore e medio-alta nella restante parte del bacino.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-dicembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 38,46 milioni di mc/anno.

|                   |   | SIS_1 | SIS_2 | SIS_3 | SIS_4 | SIS_5 | SIS_6 | SIS_7 | Tot. Bacino  |
|-------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| gen               | P | 0.89  | 2.38  | 1.91  | 1.81  | 2.74  | 0.25  | 0.05  | <b>10.03</b> |
|                   | R | 0.40  | 1.52  | 0.76  | 0.90  | 1.44  | 0.17  | 0.01  | <b>5.20</b>  |
| feb               | P | 1.16  | 3.00  | 2.07  | 1.92  | 3.04  | 0.29  | 0.06  | <b>11.53</b> |
|                   | R | 0.52  | 1.92  | 0.82  | 0.94  | 1.58  | 0.19  | 0.01  | <b>5.98</b>  |
| mar               | P | 0.85  | 2.17  | 1.51  | 1.41  | 2.31  | 0.22  | 0.04  | <b>8.51</b>  |
|                   | R | 0.29  | 1.00  | 0.40  | 0.51  | 0.99  | 0.13  | 0.01  | <b>3.33</b>  |
| apr               | P | 1.14  | 3.01  | 2.08  | 1.79  | 2.68  | 0.25  | 0.05  | <b>10.99</b> |
|                   | R | 0.10  | 0.28  | 0.08  | 0.10  | 0.40  | 0.10  | 0.00  | <b>1.06</b>  |
| mag               | P | 0.65  | 1.46  | 0.94  | 0.82  | 1.13  | 0.10  | 0.02  | <b>5.12</b>  |
|                   | R | 0.02  | 0.09  | 0.03  | 0.04  | 0.15  | 0.04  | 0.00  | <b>0.36</b>  |
| giu               | P | 0.62  | 1.51  | 0.91  | 0.72  | 0.99  | 0.09  | 0.02  | <b>4.85</b>  |
|                   | R | 0.01  | 0.09  | 0.11  | 0.12  | 0.21  | 0.03  | 0.00  | <b>0.57</b>  |
| lug               | P | 0.32  | 0.96  | 0.59  | 0.54  | 0.78  | 0.07  | 0.01  | <b>3.28</b>  |
|                   | R | 0.01  | 0.12  | 0.03  | 0.05  | 0.15  | 0.03  | 0.00  | <b>0.39</b>  |
| ago               | P | 0.55  | 1.17  | 0.64  | 0.54  | 0.76  | 0.07  | 0.01  | <b>3.73</b>  |
|                   | R | 0.07  | 0.14  | 0.04  | 0.07  | 0.14  | 0.02  | 0.00  | <b>0.48</b>  |
| set               | P | 0.94  | 2.80  | 2.11  | 1.88  | 2.71  | 0.24  | 0.05  | <b>10.72</b> |
|                   | R | 0.28  | 1.30  | 0.67  | 0.76  | 1.19  | 0.14  | 0.01  | <b>4.36</b>  |
| ott               | P | 1.48  | 4.37  | 3.16  | 3.09  | 5.10  | 0.48  | 0.10  | <b>17.78</b> |
|                   | R | 0.64  | 2.68  | 1.23  | 1.52  | 2.71  | 0.33  | 0.02  | <b>9.14</b>  |
| nov               | P | 1.92  | 5.39  | 4.05  | 3.61  | 5.47  | 0.50  | 0.10  | <b>21.05</b> |
|                   | R | 0.93  | 3.72  | 1.80  | 1.95  | 3.06  | 0.35  | 0.03  | <b>11.84</b> |
| dic               | P | 1.24  | 3.33  | 2.08  | 1.88  | 3.06  | 0.29  | 0.06  | <b>11.94</b> |
|                   | R | 0.62  | 2.39  | 0.94  | 1.04  | 1.75  | 0.20  | 0.02  | <b>6.96</b>  |
| Deflusso di magra |   | si    | no    | no    | no    | no    | no    | no    | <b>si</b>    |

*Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.*

Agli apporti del ruscellamento si aggiungono almeno 48 Mmc/anno di deflusso di base legato ad una frazione della portata della sorgente di Ninfa che alimenta il Rio Martino al di sotto dei M. Lepini. Il valore di circa 48 Mmc/anno di deflusso di base è calcolato sulla base delle misure effettuate nella campagna del mese di marzo 2004 nella sezione 2C (vedi tabella), pari a circa 1540 l/s.

Occorre comunque osservare che la portata del deflusso di base è regolata da paratie ed opere idrauliche a monte quali la derivazione ad uso irriguo del Consorzio di Bonifica nei Pressi di Ninfa. Nella campagna Agosto 2003, la portata di magra risultava essere di circa 340 l/s a monte di Latina e di circa 275 a Borgo Grappa (ponte della Via Litoranea).

### **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**



### **Carico agricolo**

L'uso agricolo del suolo è costituito da seminativi in aree non irrigue (44%), seminativi in aree irrigue (18%), serre e vivai (2%) e da colture arboree specializzate (5%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 551,8 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 20,6 t/anno.

### **Carico industriale**

Le attività produttive occupano il 3% del bacino in cui risultano censiti 17 scarichi produttivi per una portata complessiva di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 0,740 Mmc/anno (23,5 l/s) dovuti principalmente a tipologie produttive di tipo alimentare. Nel catasto non risulta presente lo scarico dello stabilimento chimico (CROMPTON) di Latina Scalo.

### **Carico civile**

Nel bacino sono presenti gli agglomerati urbani di Doganella, Borgo Podgora, Latina, Borgo S. Michele, Borgo Grappa, Borgo S. Donato e Bella Farnia.

Le aree residenziali occupano il 13% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 88.188 abitanti ed una popolazione fluttuante di 3663 ab. eq. nel periodo maggio-settembre.

I depuratori in esercizio che scaricano nel bacino sono 7 e, purtroppo, a tutt'oggi non si dispone di misure e/o di indicazioni delle portate rilasciate. In base alla popolazione allacciata, si può stimare un rilascio di circa 5,6 Mmc/anno (178 l/s).

Dalle stime risultano ancora nel bacino circa 11.000 abitanti residenti e 749 fluttuanti privi di allaccio al depuratore.

Nel bacino sono censiti 102 scarichi civili annuali per una portata complessiva di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 187.202 mc/anno (5,9 l/s)

Complessivamente dal bacino viene stimato, con i dati disponibili, un apporto di fosforo di circa 41 t/anno di provenienza prevalentemente agricola ma anche industriale e civile. Quest'ultima categoria utilizzando le portate stimate dai depuratori produrrebbe ulteriori 56 t/anno di fosforo raddoppiando di fatto il carico prodotto dal bacino. Come si può osservare nella scheda C, il carico di sostanze azotate risulta pure molto elevato, con circa 552 t/anno di azoto totale di origine agricola e carichi significativi connessi con gli scarichi civili ed industriali.

Nel complesso, tenendo conto dell'assenza nella banca dati dello scarico della grande industria chimica (CROMPTON) presso Latina Scalo, si può ritenere che i valori indicati, anche se molto elevati, devono essere ritenuti ancora sottostimati.

### **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Nel sottobacino RMA\_1 la portata misurata (sez. 2C) è totalmente a carico della sorgente di Ninfa e la qualità dell'acqua buona. Nel successivo sottobacino, RMA\_1, alla sezione di chiusura (sez. 2) si registra un decremento della portata con valori di concentrazione dei nitrati triplicati.

Nel sottobacino RMA\_3 (f.so del Gionco) considerazioni sui parametri chimico-fisici, sull'uso del suolo e sulla quota della falda freatica indicano una portata dovuta principalmente a scarichi di reflui.

Nel sottobacino RMA\_5, interamente nei depositi di duna antica, si registra una perdita, in magra, di circa 80 l/s tra le sezioni 2 e 3 e la sezione di chiusura (5). Tale perdita, ben più importante se si considerano i rilasci presenti nel sottobacino, può essere giustificata sia con prelievi per irrigazione direttamente in alveo, sia con perdite sotterranee verso la falda della duna antica, posta a quota inferiore al letto del Rio Martino.

Le misure effettuate nel sottobacino RMA\_4 sul canale Cicerchia (sez. 4) hanno sempre restituito valori di conducibilità indicativi di intrusione salina.

Anche le misure effettuate nel sottobacino RMA\_6 sul canale della Nocchia (sez. 6) presentano valori di conducibilità indicativi di intrusione salina. Il restante reticolo drenante è risultato sempre secco tranne per la sezione 7 in cui i valori di portata ed i parametri chimico-fisici misurati sono indicativi di apporti di acque reflue.

Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione   | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | Cond.<br>µS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | fosforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto<br>mg/l |
|-------------|--------|----------------|--|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| RMA_1       | 2a     | 20             | Collettore acque medie                                     | 30/03/2004 |                | 13.4            | 17.2           | 8.3 | 686            | 140.00          | 9.30            | 0.60            | 10.60                         |
| RMA_1       | 2c     | 23             | Canale Acque Medie (s.p. le pastine)                       | 30/03/2004 | 1542.0         |                 |                | 7.5 | 420            | 260.00          | 3.99            | 0.50            | 10.60                         |
| RMA_2       | 2      | 15             | Canale Acque Medie a Ponte Strada del Saraceno             | 05/08/2003 | 340.0          | 30.2            | 30.0           | 8.6 | 1164           | 165.00          | 4.87            | 0.10            | 5.30                          |
| RMA_2       | 2      | 15             | Canale Acque Medie a Ponte Strada del Saraceno             | 30/03/2004 | 1186.4         | 12.8            | 14.0           | 8.0 | 650            | 160.00          | 11.07           | 0.40            | 10.00                         |
| RMA_3       | 3      | 19             | Fosso del Gionco a Strada Torre la felce                   | 05/08/2003 | 15.0           | 26.5            | 32.2           | 8.1 | 998            | 282.00          | 3.10            | 0.60            | 4.20                          |
| RMA_3       | 3      | 19             | Fosso del Gionco a Strada Torre la felce                   | 30/03/2004 | 58.4           | 13.4            | 17.0           | 7.6 | 1153           | 280.00          | 15.51           | 1.20            | 7.70                          |
| RMA_4       | 4      | 1              | Canale Cicerchia a Fogliano                                | 05/08/2003 | 508.0          | 28.0            | 30.0           | 8.0 | 5670           | -               | 0.44            | 1.90            | 5.20                          |
| RMA_4       | 4      | 1              | Canale Cicerchia a Fogliano                                | 30/03/2004 |                |                 |                | 7.3 | 1200           | 260.00          | 19.49           | 1.00            | 5.10                          |
| RMA_4       | 97     | 5              | senza nome alla confluenza con il Canale Cicerchia         | 01/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |
| RMA_4       | 98     | 8              | Fosso Strambone  | 01/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |
| RMA_5       | 5      | 5              | Rio Martino  | 05/08/2003 | 275.0          | 30.0            | 30.0           | 8.2 | 1068           | 234.00          | 5.76            | 1.00            | 4.60                          |
| RMA_5       | 5      | 5              | Rio Martino  | 30/03/2004 | 1886.0         |                 |                | 7.6 | 900            | 180.00          | 18.61           | 0.60            | 9.30                          |
| RMA_6       | 6      | 2              | Canale della Nocchia                                       | 05/08/2003 |                | 30.0            | 30.0           | 8.6 | 8680           |                 | 0.44            | 0.60            | 5.90                          |
| RMA_6       | 6      | 2              | Canale della Nocchia                                       | 30/03/2004 |                |                 |                | 7.4 | 1220           | 200.00          | 46.96           | 1.60            | 9.20                          |
| RMA_6       | 100    | 22             | senza nome alla confluenza con il Canale Nocchia a loc. Be | 01/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |
| RMA_6       | 103    | 2              | senza nome affluente del Canale Nocchia a L. Caprolace     | 01/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |
| RMA_6       | 10a    | 15             | Fosso Caterattino  | 20/05/2004 | 0.0            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |
| RMA_6       | 10c    | 3              | Diversivo Nocchia  | 06/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |
| RMA_6       | 10c    | 3              | Diversivo Nocchia  | 20/05/2004 | 0.0            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |
| RMA_6       | 10e    | 3              | Diversivo Nocchia  | 06/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |
| RMA_6       | 10e    | 3              | Diversivo Nocchia  | 20/05/2004 | 0.0            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |
| RMA_6       | 6a     | 3              | Rio Nocchia  | 05/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |
| RMA_6       | 6a     | 3              | Rio Nocchia  | 03/04/2004 | 2.0            |                 |                | 7.5 | 650            | 160.00          | 11.52           | 1.10            | 9.40                          |
| RMA_6       | 6b     | 10             | affluente del canale Nocchia asud di Borgo Grappa          | 30/03/2004 | 0.0            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |
| RMA_6       | 6c     | 8              | Canale dei Mozzi   | 05/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |
| RMA_6       | 6c     | 8              | Canale dei Mozzi   | 30/03/2004 | 0.0            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |
| RMA_6       | 6d     | 17             | Affluente del Canale Nocchia a nord di loc. Bella Farnia   | 05/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |
| RMA_6       | 6d     | 17             | Affluente del Canale Nocchia a nord di loc. Bella Farnia   | 20/05/2004 | 0.0            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |
| RMA_6       | 6e     | 3              | affluente del Canale Nocchia a sud di loc. Bella Farnia    | 05/08/2003 | 0.5            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |
| RMA_6       | 6e     | 3              | affluente del Canale Nocchia a sud di loc. Bella Farnia    | 20/05/2004 | 0.0            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |
| RMA_6       | 8a     | 1              | Diversivo Nocchia  | 05/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                |                 |                 |                 |                               |

|       |    |   |                                     |            |      |      |      |     |      |        |       |      |      |  |
|-------|----|---|-------------------------------------|------------|------|------|------|-----|------|--------|-------|------|------|--|
| RMA_6 | 8a | 1 | Diversivo Nocchia                   | 20/05/2004 | 0.0  |      |      |     |      |        |       |      |      |  |
| RMA_6 | 8b | 4 | affluente del Diversivo Nocchia     | 05/08/2003 | 0.0  |      |      |     |      |        |       |      |      |  |
| RMA_6 | 8b | 4 | affluente del Diversivo Nocchia     | 20/05/2004 | 0.0  |      |      |     |      |        |       |      |      |  |
| RMA_6 | 8c | 1 | Diversivo Nocchia                   | 20/05/2004 | 0.0  |      |      |     |      |        |       |      |      |  |
| RMA_6 | 8d | 1 | Fosso Pantano                       | 05/08/2003 | 0.0  |      |      |     |      |        |       |      |      |  |
| RMA_6 | 8d | 1 | Fosso Pantano                       | 20/05/2004 | 0.0  |      |      |     |      |        |       |      |      |  |
| RMA_6 | 8e | 2 | Diversivo Nocchia a S.p. Sacramento | 05/08/2003 | 0.0  |      |      |     |      |        |       |      |      |  |
| RMA_6 | 8e | 2 | Diversivo Nocchia a S.p. Sacramento | 20/05/2004 | 0.0  |      |      |     |      |        |       |      |      |  |
| RMA_8 | 7  | 1 | Affl. del Nocchia da NE             | 05/08/2003 | 10.0 | 27.0 | 31.0 | 7.9 | 1068 |        | 53.60 |      | 4.30 |  |
| RMA_8 | 7  | 1 | Affl. del Nocchia da NE             | 20/05/2004 | 1.0  | 21.0 | 21.0 | 8.1 | 865  | 240.00 | 20.82 | 0.80 | 9.40 |  |

## **Indicazioni per il monitoraggio**

Si ritiene opportuno il monitoraggio in continuo delle portate della sezione 2C, con campionamenti stagionali da utilizzare come punto di “bianco” e per controllare il regime dei deflussi dalla importante struttura dei Monti Lepini (sorgenti di Ninfa). Il monitoraggio di tale sezione deve comunque tenere conto delle del regime dei pompaggi e delle manovre sulle paratie effettuate dal Consorzio di Bonifica nella derivazione ad uso irriguo presente subito a valle delle sorgenti di Ninfa.

Lungo il Rio Martino si rende necessario il monitoraggio periodico delle portate e delle caratteristiche fisico-chimiche delle acque nelle diverse condizioni di deflusso in corrispondenza delle sezioni n° 2, 3 e 5 infittite con un ulteriore sezione di misura monte di Borgo S. Michele per suddividere ulteriormente gli apporti lungo l’asta.

Sulle sezioni 4 e 6 è opportuna una campagna di misure specifiche di conducibilità, anche con l’esecuzione di log verticali, per determinare l’ingressione marina all’interno dei canali ed il relativo andamento di flusso e riflusso, l’ubicazione di una ulteriore sezione qualche chilometro a monte della 4 può essere utile per evitare l’interferenza della marea.

## Bacino: SIS – Fiume Sisto

Foce: Foce del Sisto 5 km a NE di S. Felice Circeo

### Dati fisici

Il bacino occupa una superficie di 134 kmq. Si estende per un primo settore in direzione NE-SW dalle propagini dei monti Lepini fino a Latina, e per un secondo settore, allineato in direzione NW-SE, drenante verso SE alla Foce del Sisto posta sul litorale tra Terracina e San Felice Circeo.

Il bacino è stato suddiviso in 8 sottobacini indicati nello stralcio allegato e nella tabella seguente:

| Identificativo bacino         | quota minima (m s.l.m.) | quota massima (m s.l.m.) | superficie (km <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| SIS_1                         | 7                       | 185                      | 11.33                         |
| SIS_2                         | 4                       | 20                       | 34.46                         |
| SIS_3                         | 4                       | 35                       | 26.49                         |
| SIS_4                         | 3                       | 35                       | 22.57                         |
| SIS_5                         | 3                       | 45                       | 35.66                         |
| SIS_6                         | 0                       | 10                       | 3.37                          |
| SIS_7                         | 0                       | 4                        | 0.67                          |
| SIS_8                         | 1                       | 5                        | 0.09                          |
| <b>Totale bacino F. Sisto</b> | <b>0</b>                | <b>185</b>               | <b>134.64</b>                 |

### Afflussi e deflussi

Le litologie affioranti sono costituite, nel primo settore descritto, prevalentemente da terre nere di ambiente palustre. Nella restante parte il bacino è interessato quasi esclusivamente dai depositi di duna antica. La permeabilità risulta quindi scarsa nel primo settore e medio-alta nella restante parte del bacino.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-dicembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 49,67 milioni di mc/anno.

|                   |   | SIS_1 | SIS_2 | SIS_3 | SIS_4 | SIS_5 | SIS_6 | SIS_7 | Tot. Bacino  |
|-------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| gen               | P | 0.89  | 2.38  | 1.91  | 1.81  | 2.74  | 0.25  | 0.05  | <b>10.03</b> |
|                   | R | 0.40  | 1.52  | 0.76  | 0.90  | 1.44  | 0.17  | 0.01  | <b>5.20</b>  |
| feb               | P | 1.16  | 3.00  | 2.07  | 1.92  | 3.04  | 0.29  | 0.06  | <b>11.53</b> |
|                   | R | 0.52  | 1.92  | 0.82  | 0.94  | 1.58  | 0.19  | 0.01  | <b>5.98</b>  |
| mar               | P | 0.85  | 2.17  | 1.51  | 1.41  | 2.31  | 0.22  | 0.04  | <b>8.51</b>  |
|                   | R | 0.29  | 1.00  | 0.40  | 0.51  | 0.99  | 0.13  | 0.01  | <b>3.33</b>  |
| apr               | P | 1.14  | 3.01  | 2.08  | 1.79  | 2.68  | 0.25  | 0.05  | <b>10.99</b> |
|                   | R | 0.10  | 0.28  | 0.08  | 0.10  | 0.40  | 0.10  | 0.00  | <b>1.06</b>  |
| mag               | P | 0.65  | 1.46  | 0.94  | 0.82  | 1.13  | 0.10  | 0.02  | <b>5.12</b>  |
|                   | R | 0.02  | 0.09  | 0.03  | 0.04  | 0.15  | 0.04  | 0.00  | <b>0.36</b>  |
| giu               | P | 0.62  | 1.51  | 0.91  | 0.72  | 0.99  | 0.09  | 0.02  | <b>4.85</b>  |
|                   | R | 0.01  | 0.09  | 0.11  | 0.12  | 0.21  | 0.03  | 0.00  | <b>0.57</b>  |
| lug               | P | 0.32  | 0.96  | 0.59  | 0.54  | 0.78  | 0.07  | 0.01  | <b>3.28</b>  |
|                   | R | 0.01  | 0.12  | 0.03  | 0.05  | 0.15  | 0.03  | 0.00  | <b>0.39</b>  |
| ago               | P | 0.55  | 1.17  | 0.64  | 0.54  | 0.76  | 0.07  | 0.01  | <b>3.73</b>  |
|                   | R | 0.07  | 0.14  | 0.04  | 0.07  | 0.14  | 0.02  | 0.00  | <b>0.48</b>  |
| set               | P | 0.94  | 2.80  | 2.11  | 1.88  | 2.71  | 0.24  | 0.05  | <b>10.72</b> |
|                   | R | 0.28  | 1.30  | 0.67  | 0.76  | 1.19  | 0.14  | 0.01  | <b>4.36</b>  |
| ott               | P | 1.48  | 4.37  | 3.16  | 3.09  | 5.10  | 0.48  | 0.10  | <b>17.78</b> |
|                   | R | 0.64  | 2.68  | 1.23  | 1.52  | 2.71  | 0.33  | 0.02  | <b>9.14</b>  |
| nov               | P | 1.92  | 5.39  | 4.05  | 3.61  | 5.47  | 0.50  | 0.10  | <b>21.05</b> |
|                   | R | 0.93  | 3.72  | 1.80  | 1.95  | 3.06  | 0.35  | 0.03  | <b>11.84</b> |
| dic               | P | 1.24  | 3.33  | 2.08  | 1.88  | 3.06  | 0.29  | 0.06  | <b>11.94</b> |
|                   | R | 0.62  | 2.39  | 0.94  | 1.04  | 1.75  | 0.20  | 0.02  | <b>6.96</b>  |
| Deflusso di magra |   | si    |       |       |       |       |       |       | <b>si</b>    |

*Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.*

Agli apporti del ruscellamento si aggiungono almeno 3,7 Mmc/anno di deflusso minimo legato ad una frazione della portata della sorgente di Ninfa che viene deviata, circa 1 km ad ovest dell'ex stazione di Sermoneta, dal consorzio di bonifica dell'Agro Pontino mediante una paratia, a valle dell'impianto di sollevamento, che ripartisce la portata tra il Canale delle acque Medie ed il Fiume Ninfa-Sisto. Il valore del deflusso è calcolato sulla base delle misure effettuate nella campagna del mese di maggio 2004 nella sezione 2b (118,5 l/s - vedi tabella) (. Nella sezione 80, 2,5 km più a valle nei pressi di Latina scalo, si è registrata una portata di 290 l/s pari a 9,14 Mmc/anno. Non si può escludere che tale incremento di portata sia da ascrivere a manovre effettuate dal consorzio di bonifica.

## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo del suolo è costituito da seminativi in aree non irrigue (44%), seminativi in aree irrigue (26%), serre e vivai (5%) e da colture arboree specializzate (3%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 427,6 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 16 t/anno.

### **Carico industriale**

Le attività produttive occupano il 4% del bacino in cui risultano censiti 20 scarichi produttivi per una portata complessiva di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 1,4 Mmc/anno (44,6 l/s) dovuti principalmente a tipologie produttive di tipo alimentare. Sono presenti anche una cartiera e un'industria farmaceutica.

### **Carico civile**

Nel bacino sono presenti gli agglomerati urbani di Latina Scalo, Latina capoluogo parzialmente, Borgo San Donato, Borgo Vodice, Borgo Montenero e parte dei Lidi di Terracina e San Felice Circeo.

Le aree residenziali occupano il 7% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 23.040 abitanti ed una popolazione fluttuante di 10.392 ab. eq. nel periodo maggio-settembre. I depuratori in esercizio che scaricano nel bacino sono 3, purtroppo di nessuno è disponibile la portata che, in base alla popolazione allacciata, si può stimare di circa 0,8 Mmc/anno (26 l/s). Risultano, inoltre, circa 11.600 abitanti residenti 3.800 fluttuanti non allacciati a depuratore.

Nel bacino sono censiti 42 scarichi civili annuali per una portata complessiva di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 38.915 mc/anno (1,2 l/s)

Complessivamente dal bacino viene stimato, con i dati disponibili, un apporto di fosforo di circa 44 t/anno con provenienza all'incirca egualmente ripartita tra le varie categorie, cui si aggiungono ulteriori 8,2 t/anno di fosforo valutabile sulla base delle portate stimate dai depuratori. Analoga ripartizione si riscontra nei rilasci di sostanze azotate, così come descritto nella scheda C.

## **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Sottobacino SIS\_1

Nel sottobacino SIS\_1 la portata misurata (sez. 2b) è totalmente a carico della sorgente di Ninfa, deviatavi dal consorzio di bonifica con le modalità già descritte, e la qualità dell'acqua buona. Nella



successiva sezione (80), all'altezza di Latina Scalo, il valore del fosforo passa da 0,5 a 2,8 mg/l ed il valore di ossigeno disciolto si dimezza in una portata liquida raddoppiata.

#### Sottobacino SIS\_3

Alla sezione 15 nel mese di agosto si è registrato un episodio di totale assenza di ossigeno nelle acque ed elevati valori degli altri parametri misurati con una temperatura dell'acqua superiore di 4° rispetto a quella dell'aria. Nella sezione a monte (sez. 16) i parametri misurati non hanno presentato gli stessi valori estremi, si ritiene probabile un episodio di elevata immissione di carico organico in corrispondenza dell'abitato di Pontinia.

All'altezza della chiusa in prossimità di Borgo Hermada (sottobacino SIS 5), nel mese di Agosto 2003, il deflusso del corso d'acqua appariva praticamente nullo.

In corrispondenza del ponte sulla Via Migliara 47, è stato effettuato un campionamento in condizioni di piena il 17/04/2004, al fine di trarre indicazioni circa i carichi trasportati dalle acque dilavanti e di ruscellamento.

Rispetto alle condizioni di magra si è riscontrato un contenuto in nitrati maggiore di circa 10 volte. Ciò sembra poter essere connesso con il dilavamento dei campi.

Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione  | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>µS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | fosforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto<br>mg/l |
|-------------|--------|----------------|---|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| SIS_1       | 26     | 7              | Fiume Sisto a Riserva Nibbio                        | 07/08/2003 | stagnante      | 29.0            | 31.0           | 8.1 | 501                    | 177.00          | 8.86            | 0.80            | 5.80                          |
| SIS_1       | 26     | 7              | Fiume Sisto a Riserva Nibbio                        | 03/04/2004 | 574.0          | 10.0            | 14.0           | 8.1 | 511                    | 180.00          | 11.52           | 0.60            | 4.40                          |
| SIS_1       | 80     | 14             | Fiume Ninfa all'ingresso di Latina Scalo            | 23/10/2003 | 290.0          |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |
| SIS_1       | 80     | 14             | Fiume Ninfa all'ingresso di Latina Scalo            | 03/04/2004 | 416.5          |                 |                | 7.8 | 540                    | 180.00          | 12.40           | 2.80            | 5.60                          |
| SIS_1       | 2b     | 21             | Fiume Ninfa s. p. per Doganella (Ponte del Piegale) | 30/04/2004 | 118.5          |                 |                | 8.0 | 460                    | 160.00          | 17.72           | 0.50            | 10.60                         |
| SIS_2       | 27     | 7              | Fosso delle congiunte a Strada del Cucchiarone      | 07/08/2003 | 30.0           | 28.0            | 29.4           | 8.1 | 831                    | 201.00          | 9.75            | 1.10            | 5.70                          |
| SIS_2       | 27     | 7              | Fosso delle congiunte a Strada del Cucchiarone      | 03/04/2004 | 714.6          | 11.0            | 15.0           | 7.7 | 793                    | 220.00          | 7.01            | 0.90            | 3.40                          |
| SIS_3       | 15     | 8              | Sisto a Migliara 49.5 (Podere 1501)                 | 06/08/2003 | 425.0          | 32.0            | 28.0           | 7.0 | 1368                   | 315.00          | 5.32            | 1.60            | 0.0                           |
| SIS_3       | 16     | 6              | Sisto a migliara 47                                 | 06/08/2003 | -              | 30.0            | 30.0           | 8.3 | 1148                   | 240.00          | 1.77            | 0.30            | 4.40                          |
| SIS_3       | 16     | 6              | Sisto a migliara 47                                 | 03/04/2004 | -              | 11.0            | 14.0           | 7.8 | 802                    | 220.00          | 13.29           | 0.80            | 4.10                          |
| SIS_3       | 16     | 6              | Sisto a migliara 47                                 | 17/04/2004 | -              |                 |                | 7.7 | 571                    | 140.00          | 19.05           | 0.20            | 9.50                          |
| SIS_3       | 104    | 8              | senza nome affluente del F. Sisto                   | 01/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |
| SIS_4       | 15a    | 2              | Fiume Sisto a Ponte Migliara 51 (Comunità Incontro) | 03/04/2004 | 1329.0         | 12.0            | 16.0           | 7.9 | 806                    | 240.00          | 5.32            | 0.50            | 3.10                          |
| SIS_5       | 11     | 7              | Fiume Sisto a bivio per Borgo Hermada (pontina)     | 06/08/2003 |                |                 | 35.2           | 8.4 | 1416                   | 294.00          | 2.66            | 0.30            | 4.80                          |
| SIS_5       | 11     | 7              | Fiume Sisto a bivio per Borgo Hermada (pontina)     | 03/04/2004 |                | 13.0            | 15.0           | 8.1 | 680                    | 200.00          | 29.68           | 0.70            | 9.60                          |
| SIS_5       | 99     | 2              | Canale Elena  | 01/08/2003 | stagnante      |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |

## **Indicazioni per il monitoraggio**

E' necessario conoscere le modalità ed il regime delle portate rilasciate e delle portate deviate dal consorzio di bonifica a valle e a monte della sezione 2b sul Ninfa.

Tra le sezioni 16 e 15 è opportuna una campagna di misure specifiche di tipo stagionale per individuare la fonte della presunta immissione di carico organico rilevata nell'agosto 2003.

Infine risulta opportuno il monitoraggio sistematico, qualitativo e quantitativo, nelle sezioni 15a (Migliora 51) e nella sezione sezione 11, in corrispondenza della chiusa.

Si consideri che il Fiume, in relazione al progressivo depauperamento della falda della duna antica che alimentava il flusso in riva destra e in seguito alla realizzazione di una derivazione idrica a valle delle sorgenti di ninfa, ha visto ridurre notevolmente il suo deflusso di base e quindi la capacità di diluire i notevoli scarichi che vi si riversano. Ciò ha comportato il progressivo deterioramento dell'ecosistema, una volta ricco di specie ittiche.

Il monitoraggio, finalizzato all'individuazione delle migliori strategie per la gestione e il risanamento del corso d'acqua, deve quindi essere in grado di fornire informazioni dettagliate sia sulla qualità delle acque, sia sulla quantità, perlomeno nei tratti iniziale, mediano e in prossimità della foce.

## Bacino: RMA-SIS – Bacini costieri tra Rio Martino e Foce Sisto

Tratto di costa tra Torre di Fogliano e Foce Sisto

### Dati fisici

L'insieme dei sottobacini, che occupano una superficie di 59 kmq, riveste una notevole importanza naturalistica poiché comprende i laghi costieri di Caprolace, di Sabaudia ed il promontorio del Circeo.

Il bacino è stato suddiviso in 15 sottobacini indicati nello stralcio allegato e nella tabella seguente:

| Identificativo bacino                                      | quota minima (m s.l.m.) | quota massima (m s.l.m.) | superficie (km <sup>2</sup> ) |
|--|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| RMA-SIS_1  | 0                       | 0                        | 2.37                          |
| RMA-SIS_2  | 1                       | 500                      | 30.10                         |
| RMA-SIS_3  | 0                       | 400                      | 0.98                          |
| RMA-SIS_4  | 0                       | 503                      | 0.15                          |
| RMA-SIS_5  | 0                       | 500                      | 0.15                          |
| RMA-SIS_6  | 0                       | 500                      | 1.19                          |
| RMA-SIS_7  | 0                       | 430                      | 1.81                          |
| RMA-SIS_8  | 0                       | 350                      | 2.09                          |
| RMA-SIS_9  | 0                       | 500                      | 10.64                         |
| RMA-SIS_10   | 0                       | 9                        | 0.15                          |
| RMA-SIS_11   | 0                       | 428                      | 0.89                          |
| RMA-SIS_12   | 0                       | 8                        | 0.10                          |
| RMA-SIS_13   | 0                       | 19                       | 2.87                          |
| RMA-SIS_14   | 0                       | 16                       | 0.58                          |
| RMA-SIS_15   | 0                       | 24                       | 5.62                          |
| <b>Totale bacini costieri tra Rio Martino e Foce Sisto</b> | <b>0</b>                | <b>503</b>               | <b>59.69</b>                  |

### Afflussi e deflussi

Le litologie affioranti prevalenti sono costituite da depositi di ambiente lacuale e palustre a permeabilità scarsa, spiagge attuali, depositi di duna antica e depositi carbonatici con permeabilità complessivamente da medio-alta ad alta.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-dicembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 9,26 milioni di mc/anno.

|                   |   | RMA-SIS_1 | RMA-SIS_2 | RMA-SIS_3 | RMA-SIS_4 | RMA-SIS_5 | RMA-SIS_6 | RMA-SIS_7 | RMA-SIS_8 | RMA-SIS_9 | RMA-SIS_11 | RMA-SIS_13 | RMA-SIS_15 | Tot. Bacino |
|-------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|
| gen               | P | 0.18      | 2.33      | 0.08      | 0.01      | 0.01      | 0.09      | 0.13      | 0.15      | 0.78      | 0.06       | 0.23       | 0.41       | <b>4.46</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.46      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.02      | 0.04      | 0.06      | 0.22      | 0.02       | 0.05       | 0.15       | <b>1.01</b> |
| feb               | P | 0.18      | 2.45      | 0.08      | 0.01      | 0.01      | 0.09      | 0.14      | 0.17      | 0.86      | 0.07       | 0.23       | 0.43       | <b>4.73</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.47      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.02      | 0.04      | 0.06      | 0.24      | 0.02       | 0.05       | 0.15       | <b>1.05</b> |
| mar               | P | 0.14      | 1.89      | 0.06      | 0.01      | 0.01      | 0.07      | 0.11      | 0.13      | 0.67      | 0.06       | 0.17       | 0.32       | <b>3.65</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.27      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.01      | 0.01      | 0.04      | 0.14      | 0.01       | 0.03       | 0.08       | <b>0.59</b> |
| apr               | P | 0.18      | 2.19      | 0.07      | 0.01      | 0.01      | 0.08      | 0.12      | 0.15      | 0.75      | 0.06       | 0.21       | 0.42       | <b>4.25</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.15      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.01      | 0.04      | 0.05      | 0.00       | 0.01       | 0.02       | <b>0.29</b> |
| mag               | P | 0.07      | 0.86      | 0.03      | 0.00      | 0.00      | 0.03      | 0.05      | 0.06      | 0.29      | 0.02       | 0.09       | 0.17       | <b>1.66</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.01      | 0.01      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | <b>0.08</b> |
| giu               | P | 0.07      | 0.80      | 0.03      | 0.00      | 0.00      | 0.03      | 0.04      | 0.05      | 0.26      | 0.02       | 0.08       | 0.17       | <b>1.56</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.01      | 0.01      | 0.00       | 0.00       | 0.01       | <b>0.10</b> |
| lug               | P | 0.05      | 0.64      | 0.02      | 0.00      | 0.00      | 0.02      | 0.04      | 0.04      | 0.22      | 0.02       | 0.06       | 0.13       | <b>1.26</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.04      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.01      | 0.02      | 0.00       | 0.00       | 0.01       | <b>0.09</b> |
| ago               | P | 0.05      | 0.61      | 0.02      | 0.00      | 0.00      | 0.02      | 0.03      | 0.04      | 0.20      | 0.02       | 0.06       | 0.12       | <b>1.17</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.04      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.01      | 0.01      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | <b>0.06</b> |
| set               | P | 0.19      | 2.30      | 0.07      | 0.01      | 0.01      | 0.09      | 0.13      | 0.15      | 0.77      | 0.06       | 0.23       | 0.46       | <b>4.48</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.38      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.01      | 0.02      | 0.05      | 0.17      | 0.01       | 0.04       | 0.12       | <b>0.81</b> |
| ott               | P | 0.32      | 4.31      | 0.14      | 0.02      | 0.02      | 0.17      | 0.26      | 0.30      | 1.52      | 0.13       | 0.41       | 0.74       | <b>8.33</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.84      | 0.01      | 0.00      | 0.00      | 0.03      | 0.07      | 0.11      | 0.43      | 0.03       | 0.09       | 0.26       | <b>1.89</b> |
| nov               | P | 0.35      | 4.45      | 0.14      | 0.02      | 0.02      | 0.17      | 0.26      | 0.30      | 1.54      | 0.13       | 0.43       | 0.83       | <b>8.64</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.91      | 0.01      | 0.00      | 0.00      | 0.03      | 0.08      | 0.12      | 0.46      | 0.03       | 0.11       | 0.32       | <b>2.07</b> |
| dic               | P | 0.19      | 2.56      | 0.08      | 0.01      | 0.01      | 0.10      | 0.15      | 0.17      | 0.88      | 0.07       | 0.24       | 0.46       | <b>4.93</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.53      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.02      | 0.04      | 0.07      | 0.27      | 0.02       | 0.06       | 0.19       | <b>1.21</b> |
| Deflusso di magra |   | no        | no        | no        | no        | no        | no        | si        | no        | no        | no         | no         | no         | <b>si</b>   |

Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.

Agli apporti del ruscellamento si aggiunge una portata di deflusso legato al drenaggio della falda sotterranea, il cui valore è fortemente influenzato dall'andamento stagionale delle precipitazioni. Tale deflusso si manifesta solamente presso la fonte di Lucullo con una portata di circa 0,2 l/s e in maniera molto minore nel fondo di alcuni fossati drenati verso i laghi.

## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo del suolo è costituito da seminativi in aree non irrigue (37%), serre e vivai (3%) e da pascoli (4%), quest'ultimi utilizzati per l'allevamento delle bufale.

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 92,2 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 3,5 t/anno.

### **Carico industriale**

Le attività produttive occupano l'1% del bacino in cui risultano censiti 4 scarichi produttivi per una portata complessiva di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 0,4 Mmc/anno (0,13 l/s) dovuti essenzialmente ad attività del settore alimentare.

### **Carico civile**

Nel bacino sono presenti i centri urbani di Sabaudia e San Felice Circeo.

Le aree residenziali occupano il 10% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 13.753 abitanti ed una popolazione fluttuante di 7.372 ab. eq. nel periodo maggio-settembre. Tra i residenti quasi 1.000 unità risultano prive di allaccio a depuratore mentre lo stesso dato relativo alla popolazione fluttuante risulta trascurabile. Un depuratore in esercizio scarica nel bacino (S. Felice Circeo) con una portata rilasciata di circa 27.000 mc/anno (0,86 l/s). Inoltre i 3 depuratori di Sabaudia scaricano direttamente a mare mediante una condotta sottomarina a largo del litorale di Sabaudia.

Nel bacino sono censiti 4 scarichi civili annuali per una portata complessiva di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 12.700 mc/anno (0,4 l/s)

Complessivamente dal bacino viene stimato un apporto di fosforo di circa 5,4 t/anno di provenienza prevalentemente agricola e un apporto di nitrati non elevato, ma comunque significativo (vedi scheda C) che, dato il basso grado di protezione della falda superficiale della duna antica, determinano un accentuato inquinamento della falda freatica.

### **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Le misure effettuate nell'alveo dei principali fossi non indicano la presenza di un flusso significativo connesso con il drenaggio dalle falde sotterranee. Nella sezione 10 il flusso misurato sembra provenire quasi esclusivamente da apporti di reflui. C'è inoltre da segnalare il notevole inquinamento da nitrati riscontrato nella Fonte di Lucullo e nelle acque prelevate da pozzi ricadenti in questi bacini.

Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione  | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>µS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | foforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto<br>mg/l |
|-------------|--------|----------------|---|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------------------|
| RMA-SIS_13  | 8      | 1              | Fosso Pantano   | 06/08/2003 | 4.0            | 24.0            | 32.0           | 8.0 | 592                    | 183.00          | 25.69           | 0.20           | 6.30                          |
| RMA-SIS_13  | 8      | 1              | Fosso Pantano   | 20/05/2004 |                | 21.5            | 22.0           | 7.4 | 704                    | 260.00          | 17.72           | 0.00           | 8.60                          |
| RMA-SIS_13  | 10b    | 3              | Fosso depuratore Sabaudia                               | 20/05/2004 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| RMA-SIS_13  | 10d    | 2              | Diversivo Nocchia                                       | 06/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| RMA-SIS_13  | 10d    | 2              | Diversivo Nocchia                                       | 20/05/2004 |                | 22.0            | 20.0           | 7.2 | 7                      |                 | 15.06           | 0.00           | 7.80                          |
| RMA-SIS_2   | 9      | 22             | Fonte di Lucullo (sorgente)                             | 06/08/2003 | 0.3            | 16.0            | 30.0           | 6.5 | 700                    | 222.00          | 241.88          | 0.00           | 4.40                          |
| RMA-SIS_2   | 9      | 22             | Fonte di Lucullo (sorgente)                             | 20/05/2004 |                | 15.0            | 21.0           | 6.7 | 645                    | 1.80            | 70.44           | 0.10           | 7.70                          |
| RMA-SIS_2   | 10     | 4              | Lago Sabaudia Affluente a Nord abitato                  | 06/08/2003 | 7.8            | 23.0            | 28.0           | 7.3 | 542                    | 150.00          | 49.62           | 0.30           | 6.30                          |
| RMA-SIS_2   | 10     | 4              | Lago Sabaudia Affluente a Nord abitato                  | 20/05/2004 | 2.5            | 21.0            | 18.0           | 7.5 | 684                    | 160.00          | 18.61           | 0.00           | 5.80                          |
| RMA-SIS_2   | 101    | 22             | senza nome a monte della Fonte Lucullo                  | 01/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| RMA-SIS_2   | 9a     | 9              | Fonte di Lucullo (fosso)                                | 06/08/2003 | 0.2            | 16.8            | 30.0           |     | 705                    |                 |                 |                |                               |
| RMA-SIS_2   | 9a     | 9              | Fonte di Lucullo (fosso)                                | 20/05/2004 | 0.5            | 17.0            | 21.0           | 7.1 | 645                    | 200.00          | 71.77           | 0.20           | 9.00                          |
| RMA-SIS_2   | 9b     | 23             | senza nome a sud del Braccio dellla Molella             | 06/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| RMA-SIS_2   | 9b     | 23             | senza nome a sud del Braccio dellla Molella             | 20/05/2004 |                | 15.5            | 21.0           | 7.5 | 540                    | 160.00          | 5.32            | 0.80           | 1.40                          |
| RMA-SIS_2   | 9c     | 2              | Fosso a Nord del braccio della Molella                  | 06/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| RMA-SIS_2   | 9c     | 2              | Fosso a Nord del braccio della Molella                  | 20/05/2004 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| RMA-SIS_2   | 9d     | 2              | Fosso Porto del Bufalo                                  | 06/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| RMA-SIS_2   | 9d     | 2              | Fosso Porto del Bufalo                                  | 20/05/2004 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| RMA-SIS_2   | 9e     | 3              | canale del Braccio degli Arciglioni al Lago di Sabaudia | 06/08/2003 |                |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| RMA-SIS_2   | 9e     | 3              | canale del Braccio degli Arciglioni al Lago di Sabaudia | 20/05/2004 | 0.5            | 21.0            | 22.5           | 7.2 | 607                    | 180.00          | 26.14           | 0.00           | 1.50                          |

### **Indicazioni per il monitoraggio**

Notevole importanza riveste nel bacino l'impatto dovuto alle pratiche agricole e zootecniche, di tipo diffuso, mentre sembrano risolti i problemi di depurazione legati al carico civile. Il monitoraggio dovrebbe quindi essere orientato all'esatta conoscenza delle pratiche attuate stagionalmente per questi usi. Si ritiene inoltre opportuno il monitoraggio continuo della Fonte di Lucullo e campionamenti sistematici della falda freatica sia mediante opportuni piezometri che in pozzo.



## Bacino: BAD-LIN – Canale Linea Pio

Foce: Affluente del Badino con foce a Porto Badino (Terracina)

### Dati fisici

Il bacino occupa una superficie di 53 kmq e si estende da Sermoneta a Ponte Maggiore dove confluisce nel canale Badino. Il bacino è stato suddiviso in 15 sottobacini indicati nello stralcio allegato e nella tabella seguente:

| Identificativo bacino                     | quota minima (m s.l.m.) | quota massima (m s.l.m.) | superficie (km <sup>2</sup> ) |
|---|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| BAD-LIN_1                                 | 21                      | 399                      | 1.89                          |
| BAD-LIN_2                                 | 10                      | 851                      | 7.11                          |
| BAD-LIN_3                                 | 9                       | 52                       | 5.68                          |
| BAD-LIN_4                                 | 3                       | 16                       | 20.80                         |
| BAD-LIN_5                                 | 3                       | 87                       | 1.39                          |
| BAD-LIN_6                                 | 2                       | 5                        | 8.07                          |
| BAD-LIN_7                                 | 2                       | 4                        | 1.53                          |
| BAD-LIN_8                                 | 1                       | 4                        | 5.65                          |
| BAD-LIN_9                                 | 3                       | 6                        | 0.24                          |
| BAD-LIN_10                                | 1                       | 4                        | 0.21                          |
| BAD-LIN_11                                | 2                       | 5                        | 0.49                          |
| <b>Totale bacino del Canale Linea Pio</b> | <b>&lt;1</b>            | <b>851</b>               | <b>53.07</b>                  |

### Afflussi e deflussi

Le litologie affioranti prevalenti sono costituite da depositi di ambiente lacuale e palustre con torbe a permeabilità scarsa, nella porzione superiore (sottobacini BAD-LIN\_1 e BAD-LIN\_2) il bacino si estende in parte sulla dorsale dei monti Lepini con terreni costituiti da depositi di conoide e di piattaforma carbonatica a permeabilità elevata.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-dicembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 19,05 milioni di mc/anno. In corrispondenza dei bacini 6, 11, 7 e 8 l'afflusso verso il Canale Linea Pio è regolato da impianti idrovori gestiti dal Consorzio di Bonifica dell'Agro Pontino.

|                   |   | BAD-LIN_1 | BAD-LIN_2 | BAD-LIN_3 | BAD-LIN_4 | BAD-LIN_5 | BAD-LIN_6 | BAD-LIN_7 | BAD-LIN_8 | BAD-LIN_9 | BAD-LIN_10 | BAD-LIN_11 | Tot. Bacino |
|-------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|
| gen               | P | 0.15      | 0.55      | 0.43      | 1.43      | 0.10      | 0.56      | 0.12      | 0.43      | 0.02      | 0.02       | 0.04       | <b>3.83</b> |
|                   | R | 0.04      | 0.15      | 0.14      | 0.80      | 0.02      | 0.42      | 0.10      | 0.33      | 0.01      | 0.01       | 0.03       | <b>2.04</b> |
| feb               | P | 0.19      | 0.71      | 0.56      | 1.72      | 0.13      | 0.65      | 0.14      | 0.51      | 0.02      | 0.02       | 0.04       | <b>4.69</b> |
|                   | R | 0.05      | 0.19      | 0.18      | 0.94      | 0.03      | 0.48      | 0.11      | 0.38      | 0.01      | 0.01       | 0.04       | <b>2.43</b> |
| mar               | P | 0.14      | 0.51      | 0.40      | 1.22      | 0.09      | 0.47      | 0.10      | 0.37      | 0.01      | 0.01       | 0.03       | <b>3.36</b> |
|                   | R | 0.02      | 0.07      | 0.10      | 0.46      | 0.01      | 0.25      | 0.06      | 0.21      | 0.01      | 0.01       | 0.02       | <b>1.22</b> |
| apr               | P | 0.19      | 0.69      | 0.55      | 1.78      | 0.13      | 0.66      | 0.13      | 0.45      | 0.02      | 0.02       | 0.04       | <b>4.66</b> |
|                   | R | 0.03      | 0.07      | 0.04      | 0.07      | 0.00      | 0.04      | 0.01      | 0.01      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | <b>0.28</b> |
| mag               | P | 0.11      | 0.39      | 0.31      | 0.87      | 0.07      | 0.31      | 0.06      | 0.21      | 0.01      | 0.01       | 0.02       | <b>2.36</b> |
|                   | R | 0.01      | 0.01      | 0.01      | 0.01      | 0.00      | 0.02      | 0.01      | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | <b>0.07</b> |
| giu               | P | 0.10      | 0.38      | 0.30      | 0.93      | 0.07      | 0.31      | 0.05      | 0.18      | 0.01      | 0.01       | 0.02       | <b>2.36</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.01      | 0.01      | 0.01      | 0.00      | 0.02      | 0.01      | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | <b>0.06</b> |
| lug               | P | 0.05      | 0.19      | 0.16      | 0.52      | 0.04      | 0.17      | 0.04      | 0.13      | 0.00      | 0.00       | 0.01       | <b>1.31</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.00      | 0.01      | 0.07      | 0.00      | 0.06      | 0.01      | 0.04      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | <b>0.20</b> |
| ago               | P | 0.09      | 0.31      | 0.26      | 0.76      | 0.06      | 0.20      | 0.04      | 0.14      | 0.01      | 0.01       | 0.01       | <b>1.87</b> |
|                   | R | 0.01      | 0.01      | 0.03      | 0.05      | 0.00      | 0.03      | 0.01      | 0.02      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | <b>0.16</b> |
| set               | P | 0.15      | 0.54      | 0.45      | 1.53      | 0.10      | 0.62      | 0.12      | 0.43      | 0.02      | 0.02       | 0.04       | <b>4.02</b> |
|                   | R | 0.02      | 0.07      | 0.10      | 0.59      | 0.02      | 0.35      | 0.08      | 0.24      | 0.01      | 0.01       | 0.02       | <b>1.51</b> |
| ott               | P | 0.24      | 0.85      | 0.71      | 2.39      | 0.16      | 0.88      | 0.20      | 0.77      | 0.02      | 0.03       | 0.06       | <b>6.31</b> |
|                   | R | 0.06      | 0.22      | 0.21      | 1.28      | 0.04      | 0.63      | 0.16      | 0.58      | 0.02      | 0.02       | 0.05       | <b>3.26</b> |
| nov               | P | 0.33      | 1.23      | 0.96      | 3.29      | 0.23      | 1.25      | 0.25      | 0.90      | 0.04      | 0.03       | 0.08       | <b>8.58</b> |
|                   | R | 0.09      | 0.34      | 0.32      | 2.03      | 0.06      | 1.02      | 0.22      | 0.74      | 0.03      | 0.02       | 0.07       | <b>4.96</b> |
| dic               | P | 0.20      | 0.74      | 0.60      | 1.91      | 0.14      | 0.63      | 0.13      | 0.50      | 0.02      | 0.02       | 0.04       | <b>4.93</b> |
|                   | R | 0.05      | 0.21      | 0.21      | 1.21      | 0.03      | 0.53      | 0.12      | 0.42      | 0.02      | 0.01       | 0.04       | <b>2.86</b> |
| Deflusso di magra |   |           | si        | si        |           |           |           |           |           |           |            |            | <b>si</b>   |

Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.

Agli apporti del ruscellamento si aggiunge una significativa portata di deflusso permanente legata alle sorgenti pedemontane della struttura dei M.ti Lepini che alimentano il F. Cavata, il F. Cavatella e il F. Coperto. Il valore del deflusso di base è calcolato sulla base delle misure effettuate nella campagna del mese di agosto 2003 nella sezione 28 (vedi tabella) pari a circa 66,825 Mmc/anno (2,119 mc/sec) e deve essere considerato valore minimo di riferimento.

Risulta importante osservare che, sempre nella campagna di Agosto 2003, in corrispondenza della sezione 13 (ponte Migliara 57), il deflusso misurato si riduceva a circa 9,0 l/s. In sostanza, il deflusso di base veniva completamente derivato per uso irriguo tra borgo Faiti e Mesa, dove le acque risultavano ferme.

Osservazioni recenti, Agosto 2004, confermano il dato, rilevando acque sostanzialmente ferme a valle della chiusa realizzata tra Mesa e la Migliara 53.

### **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

#### **Carico agricolo**

L'uso agricolo prevalente del suolo è costituito da seminativi in aree irrigue (74%), colture arboree specializzate (3%), seminativi in aree non irrigue (1%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 189,5 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 7 t/anno.

#### **Carico industriale**

Le attività produttive occupano il 2% del bacino in cui risultano censiti 4 scarichi produttivi per una portata complessiva di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 2,144 Mmc/anno (68 l/s) dovuti essenzialmente all'attività della Bristol Myers Squibb S.p.a. (66,5 l/s) Idscheda 27090022, attività di tipo chimico-farmaceutico.

#### **Carico civile**

Nel bacino è presente essenzialmente parte del centro urbano di Sermoneta.

Le aree residenziali occupano il 5% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 5.903 abitanti ed una popolazione fluttuante irrilevante. Tra i residenti quasi 4.500 unità risultano prive di allaccio a depuratore. Sono presenti 2 depuratori in esercizio di cui si hanno dati sulla portata rilasciata solo per quello che serve il centro abitato di Pontinia che rilascia un volume di 401.000 mc/anno (circa 13 l/s).

Complessivamente dal bacino viene stimato un apporto di fosforo di circa 36,5 t/anno di provenienza prevalentemente industriale e un apporto di sostanze azotate significativo, sia di origine industriale che agricola.

### **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Il Fiume Cavata presenta in genere acque limpide alimentate prevalentemente da deflusso sorgivo. Tuttavia, i dati sperimentali evidenziano per la sezione 28 (Cavata a migliara 41) un basso contenuto di ossigeno disciolto.

Nelle sezioni successive (28a e 28b) vi è un lieve peggioramento della qualità delle acque, evidenziato dall'aumento dei Nitrati e dei Fosfati.

Allo stato attuale delle conoscenze, tenendo conto delle derivazioni e delle immissioni effettuate lungo il corso d'acqua (si consideri che nei mesi estivi, tra Borgo Faiti e Mesa, viene prelevato quasi tutto il flusso di base di circa 2 mc/s), non risulta possibile effettuare correlazioni tra le acque misurate nelle diverse sezioni di misura lungo il tratto che costeggia la Via Appia , fino a ponte Maggiore.

Per maggiore chiarezza, si evidenzia che la sezione 1 è ubicata poco a monte della vasca dell'idovora della striscia, ed è relativa al settore SE del sottobacino BAD-LIN\_6 drenato meccanicamente.

Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione                              | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>μS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | fosforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto<br>mg/l |
|-------------|--------|----------------|---|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| BAD-LIN_10  | 13     | 1.2            | Linea pio a Migliara 57                   | 06/08/2003 | 9.0            | 30.0            | 38.0           | 8.4 | 1301                   | 321.00          | 1.77            | 0.30            | 5.40                          |
| BAD-LIN_11  | 95     | 2              | Linea presso Mesa                         | 01/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |
| BAD-LIN_11  | 14a    | 2              | Linea a Contrada la Sega                  | 06/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |
| BAD-LIN_11  | 14a    | 2              | Linea a Contrada la Sega                  | 20/05/2004 | 3400.0         | 21.0            | 25.0           | 8.0 | 1080                   | 340.00          | 3.99            | 0.20            | 7.50                          |
| BAD-LIN_11  | 1b     | 4              | Linea a Casale Fanella                    | 20/05/2004 | 3436.4         | 17.5            | 22.0           | 7.7 | 970                    | 380.00          | 7.09            | 0.60            | 2.60                          |
| BAD-LIN_4   | 28     | 8              | Fiume Cavata a Migliara 41 (loc. LaTorre) | 07/08/2003 | 2119.0         | 18.0            | 32.0           | 7.8 | 886                    | 258.00          | 4.43            | 0.20            | 3.90                          |
| BAD-LIN_4   | 28     | 8              | Fiume Cavata a Migliara 41 (loc. LaTorre) | 20/05/2004 | 5836.9         | 15.0            | 18.0           | 7.4 | 1096                   | 340.00          | 0.20            | 0.00            | 3.30                          |
| BAD-LIN_4   | 28a    | 8              | Cavata a Borgo Faiti                      | 20/05/2004 | -              | 16.0            | 18.0           | 7.4 | 1144                   | 280.00          | 4.43            | 0.40            | 4.80                          |
| BAD-LIN_4   | 28b    | 8              | Linea a Borgo Faiti                       | 20/05/2004 | -              | 19.0            | 18.0           | 7.7 | 956                    | 240.00          | 3.99            | 0.70            | 3.60                          |
| BAD-LIN_6   | 1      | 4              | Striscia a Canale lato sud alla Paratia   | 04/08/2003 | 23.0           | 28.8            | 37.0           | 7.6 | 754                    | 189.00          | 1.33            | 0.00            | 4.10                          |
| BAD-LIN_6   | 1      | 4              | Striscia a Canale lato sud alla Paratia   | 20/05/2004 | 61.6           | 18.5            | 23.0           | 7.6 | 1116                   | 320.00          | 5.32            | 0.00            | 5.70                          |

## **Indicazioni per il monitoraggio**

Si ritiene necessario effettuare periodicamente una misura “di bianco” a monte della sezione 28 prima dell'immissione dello scarico dell'industria chimica.

Altrettanto necessaria è la conoscenza dei regimi operativi delle idrovore, del piano di gestione delle chiuse e delle paratie e dei regimi dei prelievi effettuati dal Consorzio di Bonifica per gli usi irrigui.

Nel complesso, il monitoraggio del corso d'acqua, finalizzato all'ottimizzazione della gestione rispetto ai possibili obiettivi di qualità ambientale definiti dalla Regione e dalla Provincia, deve fornire un quadro complessivo del regime delle portate, della qualità delle acque e, in particolar modo, del flusso di base alimentato dalle sorgenti pedemontane.

Per tale ragione è auspicabile:

- l'installazione di una stazione di misura delle portate in continuo sul F. Cavata a monte di Borgo Faiti;
- il monitoraggio qualitativo delle acque mediante prelievo di campioni, in diverse condizioni di flusso, nelle sezioni individuate;
- il campionamento periodico delle acque sorgive a monte degli scarichi industriali;
- la conoscenza del piano di gestione delle opere idrauliche presenti lungo il fiume;
- il monitoraggio qualitativo e quantitativo in corrispondenza della sezione 13 (Ponte Migliara 57).

## **Bacino: BAD-BOT – Canale Botte**

Foce: Affluente del Badino con foce a Porto Badino (Terracina)

### **Dati fisici**

Il bacino occupa una superficie di 39 kmq e si estende da Borgo Faiti a Ponte Maggiore dove confluisce nel canale Badino. Il bacino è stato suddiviso in 3 sottobacini indicati nello stralcio allegato e nella tabella seguente:

| <b>Identificativo bacino</b>      | <b>quota minima (m s.l.m.)</b> | <b>quota massima (m s.l.m.)</b> | <b>superficie (km<sup>2</sup>)</b> |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| BAD-BOT_1                         | 1                              | 3                               | 0.21                               |
| BAD-BOT_2                         | 1                              | 5                               | 15.66                              |
| BAD-BOT_3                         | 2                              | 10                              | 23.10                              |
| <b>Totale bacino canale Botte</b> | <b>&lt;1</b>                   | <b>10</b>                       | <b>38.97</b>                       |

## Afflussi e deflussi

Le litologie affioranti prevalenti sono costituite da depositi di ambiente lacuale e palustre con torbe a permeabilità scarsa.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-dicembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 19,71 milioni di mc/anno.

|                   |   | BAD-BOT_1 | BAD-BOT_2 | BAD-BOT_3 | Tot. Bacino |
|-------------------|---|-----------|-----------|-----------|-------------|
| gen               | P | 0.02      | 1.21      | 1.58      | <b>2.81</b> |
|                   | R | 0.02      | 0.93      | 1.21      | <b>2.16</b> |
| feb               | P | 0.02      | 1.39      | 1.81      | <b>3.21</b> |
|                   | R | 0.02      | 1.05      | 1.35      | <b>2.42</b> |
| mar               | P | 0.01      | 1.02      | 1.29      | <b>2.33</b> |
|                   | R | 0.01      | 0.59      | 0.69      | <b>1.29</b> |
| apr               | P | 0.02      | 1.24      | 1.87      | <b>3.13</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.07      | 0.21      | <b>0.28</b> |
| mag               | P | 0.01      | 0.56      | 0.86      | <b>1.43</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.02      | 0.07      | <b>0.09</b> |
| giu               | P | 0.01      | 0.49      | 0.88      | <b>1.38</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.02      | 0.07      | <b>0.09</b> |
| lug               | P | 0.01      | 0.36      | 0.50      | <b>0.86</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.10      | 0.14      | <b>0.24</b> |
| ago               | P | 0.01      | 0.37      | 0.65      | <b>1.03</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.05      | 0.08      | <b>0.13</b> |
| set               | P | 0.02      | 1.22      | 1.70      | <b>2.94</b> |
|                   | R | 0.01      | 0.70      | 0.96      | <b>1.68</b> |
| ott               | P | 0.03      | 2.16      | 2.54      | <b>4.72</b> |
|                   | R | 0.03      | 1.64      | 1.86      | <b>3.52</b> |
| nov               | P | 0.03      | 2.49      | 3.57      | <b>6.10</b> |
|                   | R | 0.03      | 2.06      | 2.96      | <b>5.05</b> |
| dic               | P | 0.02      | 1.36      | 1.84      | <b>3.23</b> |
|                   | R | 0.02      | 1.16      | 1.57      | <b>2.75</b> |
| Deflusso di magra |   | si        | si        | si        | <b>si</b>   |

*Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.*

Agli apporti del ruscellamento si associa un modesto flusso di base legato al drenaggio della falda più superficiale che satura i terreni limno-palustri. Il canale, infatti non risulta mai secco.



## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo prevalente del suolo è costituito da seminativi in aree irrigue (87%), serre e vivai (2%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 170,7 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 6,3 t/anno.

### **Carico industriale**

Le attività produttive occupano il 3% del bacino in cui risultano censiti 3 scarichi produttivi per una portata complessiva di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 0,040 Mmc/anno (1,2 l/s) dovuti essenzialmente all'attività dell'industria casearia Francia S.a.s (Idscheda 17090049).

### **Carico civile**

Nel bacino è presente essenzialmente parte del centro urbano di Pontinia.

Le aree residenziali occupano il 6% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 8.511 abitanti ed una popolazione fluttuante irrilevante. Tra i residenti circa 3.000 unità risultano prive di allaccio a depuratore.

Complessivamente dal bacino viene stimato un apporto di fosforo di circa 9,7 t/anno di provenienza prevalentemente agricola e subordinatamente civile. L'apporto di nitrati è prevalentemente derivante dall'attività agricola (circa 170 t/anno). Tuttavia nel calcolo non è stato ancora possibile valutare i carichi connessi con le attività zootecniche che nell'area possono incidere in maniera determinante.

## **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Il Botte riceve acqua dal Linea tramite una chiusa nei pressi della sez. 1b. Le misure effettuate risultano probabilmente affette dalle manovre effettuate alla chiusa in quanto risultano incrementi (sezioni 17 e 14) non giustificabili con il regime idraulico conosciuto o con gli scarichi censiti.

Nella campagna Agosto 2003 le acque presentavano un basso contenuto di ossigeno disciolto, ad indicare un significativo contenuto di sostanza organica.

Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione                            | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>µS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | fosforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto<br>mg/l |
|-------------|--------|----------------|---|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| BAD-BOT_2   | 14     | 1              | Canale della Botte                      | 06/08/2003 | 432.0          | 28.0            | 32.0           | 7.8 | 1010                   | 285.00          | 6.20            | 0.70            | 3.00                          |
| BAD-BOT_2   | 14     | 1              | Canale della Botte                      | 20/05/2004 | 825.0          | 20.0            | 21.0           | 7.9 | 1046                   | 300.00          | 6.20            | 0.40            | 6.40                          |
| BAD-BOT_2   | 17     | 4              | Canale della Botte aigliara 46          | 06/08/2003 | 81.0           | 28.0            | 28.0           | 8.1 | 888                    | 273.00          | 4.43            | 0.40            | 2.90                          |
| BAD-BOT_2   | 17     | 4              | Canale della Botte aigliara 46          | 19/05/2004 | 590.2          | 18.0            | 22.0           | 7.5 | 930                    | 300.00          | 5.32            | 0.50            | 7.20                          |
| BAD-BOT_2   | 1a     | 3              | Scarico del Linea sul Botte aigliara 51 | 20/05/2004 | 30.0           | 19.0            | 25.0           | 7.6 | 1068                   | 280.00          | 4.87            | 0.20            | 1.30                          |

## **Indicazioni per il monitoraggio**

E' necessaria la conoscenza dei regimi operativi della paratia sul Linea ed eventuali altri scambi del canale Botte con i bacini circostanti.

Il monitoraggio può essere effettuato mediante campionamenti periodici nelle sezioni di misura individuate. Viste le particolari condizioni del corso d'acqua, il campionamento deve essere supportato da un adeguata conoscenza della portata presente in alveo e di eventuali afflussi provenienti dal Canale Linea Pio.

## **Bacino: BAD-SEL – Canale Selcella**

Foce: Affluente del Badino con foce a Porto Badino (Terracina)

### **Dati fisici**

Il bacino occupa una superficie di 109 kmq e si estende da M.te Acquapuzza al F. Ufente. Il bacino, a drenaggio quasi totalmente meccanico ad opera dell'impianto idrovoro di Mazzocchio, è stato suddiviso in 3 sottobacini indicati nello stralcio allegato e nella tabella seguente:

| <b>Identificativo bacino</b>         | <b>quota minima (m s.l.m.)</b> | <b>quota massima (m s.l.m.)</b> | <b>superficie (km<sup>2</sup>)</b> |
|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| BAD-SEL_1                            | 35                             | 638                             | 3.18                               |
| BAD-SEL_2                            | 0                              | 601                             | 99.19                              |
| BAD-SEL_3                            | 1                              | 5                               | 7.18                               |
| <b>Totale bacino canale Selcella</b> | <b>&lt;0</b>                   | <b>638</b>                      | <b>109.56</b>                      |

## Afflussi e deflussi

Le litologie affioranti prevalenti sono costituite da depositi di ambiente lacuale e palustre con torbe a permeabilità scarsa. Solo in piccola una porzione settentrionale (M. Acquapuzza) affiorano depositi di conoide e di piattaforma carbonatica a permeabilità elevata.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-dicembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 46,08 milioni di mc/anno.

|                   |   | BAD-SEL_1 | BAD-SEL_2 | BAD-SEL_3 | Tot. Bacino  |
|-------------------|---|-----------|-----------|-----------|--------------|
| gen               | P | 0.24      | 7.05      | 0.54      | <b>7.83</b>  |
|                   | R | 0.07      | 4.46      | 0.40      | <b>4.93</b>  |
| feb               | P | 0.31      | 8.70      | 0.66      | <b>9.66</b>  |
|                   | R | 0.10      | 5.45      | 0.48      | <b>6.03</b>  |
| mar               | P | 0.22      | 6.06      | 0.47      | <b>6.75</b>  |
|                   | R | 0.04      | 2.73      | 0.26      | <b>3.03</b>  |
| apr               | P | 0.31      | 8.78      | 0.59      | <b>9.69</b>  |
|                   | R | 0.05      | 0.33      | 0.02      | <b>0.41</b>  |
| mag               | P | 0.17      | 4.26      | 0.28      | <b>4.71</b>  |
|                   | R | 0.01      | 0.11      | 0.01      | <b>0.13</b>  |
| giu               | P | 0.17      | 4.36      | 0.25      | <b>4.78</b>  |
|                   | R | 0.01      | 0.11      | 0.01      | <b>0.13</b>  |
| lug               | P | 0.08      | 2.20      | 0.17      | <b>2.44</b>  |
|                   | R | 0.00      | 0.46      | 0.05      | <b>0.52</b>  |
| ago               | P | 0.13      | 3.07      | 0.19      | <b>3.39</b>  |
|                   | R | 0.01      | 0.42      | 0.03      | <b>0.46</b>  |
| set               | P | 0.23      | 7.25      | 0.56      | <b>8.04</b>  |
|                   | R | 0.04      | 3.41      | 0.31      | <b>3.76</b>  |
| ott               | P | 0.37      | 11.13     | 0.94      | <b>12.44</b> |
|                   | R | 0.10      | 6.78      | 0.68      | <b>7.56</b>  |
| nov               | P | 0.55      | 16.41     | 1.16      | <b>18.13</b> |
|                   | R | 0.17      | 11.36     | 0.92      | <b>12.46</b> |
| dic               | P | 0.32      | 8.66      | 0.64      | <b>9.62</b>  |
|                   | R | 0.10      | 6.06      | 0.52      | <b>6.68</b>  |
| Deflusso di magra |   |           |           |           | <b>si</b>    |

*Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.*

Agli apporti del ruscellamento si associa una portata del deflusso di base connessa con il drenaggio della falda superficiale che satura i terreni palustri (l'alveo del fiume è in gran parte

scavato al di sotto del livello del mare). Le portate del deflusso di base risultano tuttavia difficilmente stimabili, se non attraverso la misura delle portate drenate giornalmente dall'impianto idrovoro, in corso di acquisizione. Si evidenzia che, in condizioni non piovose, nell'agosto 2003 la misura di portata effettuata in corrispondenza del ponte sulla Migliara 48 ha fornito un valore di circa 2750 l/s.

## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo prevalente del suolo è costituito da seminativi in aree irrigue (87%), le altre categorie agricole sono presenti ciascuna per l'1%.

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 454,8 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 17 t/anno.

### **Carico industriale**

Le attività produttive occupano il 2% del bacino in cui risultano censiti 8 scarichi produttivi per una portata complessiva di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 1,6 Mmc/anno (52 l/s) dovuti essenzialmente ad un allevamento ittico (Idscheda 28090019).

### **Carico civile**

Nel bacino è presente essenzialmente l'agglomerato urbano di Sezze Scalo.

Le aree residenziali occupano il 2% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 8.336 abitanti ed una popolazione fluttuante irrilevante. Tra i residenti circa 6.000 unità risultano prive di allaccio a depuratore. Nel bacino scarica il depuratore di Sezze Scalo di cui non si conosce il volume di reflui immesso nella rete scolante

Complessivamente dal bacino viene stimato un apporto di fosforo di circa 39 t/anno di provenienza prevalentemente agricola ed industriale. L'apporto di nitrati di origine agricola è di circa 454 t/anno, con significativi apporti di origine civile ed industriale (vedi scheda C).

In questo bacino, può risultare rilevante il carico connesso con le attività zootecniche. Pertanto i carichi stimati, anche se di valore elevato, devono essere considerati come valori minimi di riferimento.

## **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Le misure effettuate presentano tutte elevati valori di conducibilità e bassi valori di ossigeno disciolto, riconducibili ad un elevato contenuto di sostanze organiche.

Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione                              | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>μS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | fosforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto<br>mg/l |
|-------------|--------|----------------|---|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| BAD-SEL_2   | 23     | 1              | Selcella a Mazzocchio                     | 07/08/2003 | stagnante      | 27.0            | 33.0           | 8.3 | 1262                   | 408.00          | 0.44            | 0.00            | 5.80                          |
| BAD-SEL_2   | 23     | 1              | Selcella a Mazzocchio                     | 16/03/2004 | stagnante      |                 |                | 7.8 | 1613                   | 380.00          | 11.52           | 7.00            | 4.80                          |
| BAD-SEL_2   | 25     | 1              | Selcella a migliara 48                    | 08/08/2003 | 2759.0         | 22.5            | 35.0           | 8.0 | 1177                   | 321.00          | 0.80            | 0.00            | 4.90                          |
| BAD-SEL_2   | 25     | 1              | Selcella a migliara 48                    | 17/04/2004 | piena          |                 |                | 7.6 | 1535                   | 360.00          | 14.18           | 0.30            | 1.20                          |
| BAD-SEL_2   | 25     | 1              | Selcella a migliara 48                    | 26/05/2004 | 2775.5         | 19.0            | 21.5           | 8.0 | 1495                   |                 | 0.89            | 0.00            | 2.60                          |
| BAD-SEL_3   | 22a    | 1              | Fiume Ufente a ponte strada per il Frasso | 08/08/2003 | stagnante      |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |
| BAD-SEL_3   | 22a    | 1              | Fiume Ufente a ponte strada per il Frasso | 16/03/2004 | stagnante      |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |



## **Indicazioni per il monitoraggio**

E' indispensabile la conoscenza dei regimi operativi e delle portate drenate dall'idrovora di Mazzocchio, il proseguimento delle misure nella sezione 25 e il campionamento periodico, in diverse condizioni di deflusso delle acque, a monte della chiusa di Mazzocchio.

## Bacino: BAD-UFE – Fiume Ufente

Foce: Affluente del Badino con foce a Porto Badino (Terracina)

### Dati fisici

Il bacino occupa una superficie di 86,5 kmq e si estende da M.te Belvedere al F. Amaseno. Solo una porzione trascurabile a monte del bacino ricade al di fuori della provincia di Latina. Il bacino è stato suddiviso in 3 sottobacini indicati nello stralcio allegato e nella tabella seguente:

| Identificativo bacino                           | quota minima (m s.l.m.) | quota massima (m s.l.m.) | superficie (km <sup>2</sup> ) |
|---|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| BAD-UFE_1                                       | 69                      | 1441                     | 35.71                         |
| BAD-UFE_2                                       | 7                       | 500                      | 4.04                          |
| BAD-UFE_3                                       | 8                       | 241                      | 1.62                          |
| BAD-UFE_4                                       | 9                       | 365                      | 4.24                          |
| BAD-UFE_5                                       | 3                       | 20                       | 1.43                          |
| BAD-UFE_6                                       | 2                       | 21                       | 3.70                          |
| BAD-UFE_7                                       | 3                       | 262                      | 1.60                          |
| BAD-UFE_8                                       | 1                       | 415                      | 29.55                         |
| BAD-UFE_9                                       | 1                       | 5                        | 4.96                          |
| <b>Totale bacino F. Ufente a Ponte Maggiore</b> | <b>&lt;1</b>            | <b>1441</b>              | <b>86.85</b>                  |

### Afflussi e deflussi

Le litologie affioranti prevalenti sono costituite da depositi di piattaforma carbonatica nella zona montana, depositi eluvio-colluviali e tufi terrosi presenti nella conca di Suso, a NE di Sezze Romano, depositi di duna antica presso La Cotarda, depositi di conoide nella fascia pedemontana ed infine depositi di ambiente lacuale e palustre con torbe nel settore pianeggiante. La permeabilità varia da Alta a Medio alta a Scarsa.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-dicembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 20,99 milioni di mc/anno.

|                   |   | BAD-UFE_1 | BAD-UFE_2 | BAD-UFE_3 | BAD-UFE_4 | BAD-UFE_5 | BAD-UFE_6 | BAD-UFE_7 | BAD-UFE_8 | BAD-UFE_9 | Tot. Bacino  |
|-------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| gen               | P | 2.89      | 0.30      | 0.12      | 0.31      | 0.10      | 0.27      | 0.12      | 2.19      | 0.37      | <b>6.68</b>  |
|                   | R | 0.76      | 0.08      | 0.06      | 0.07      | 0.05      | 0.20      | 0.06      | 0.58      | 0.29      | <b>2.17</b>  |
| feb               | P | 3.94      | 0.39      | 0.16      | 0.42      | 0.14      | 0.35      | 0.16      | 2.88      | 0.46      | <b>8.90</b>  |
|                   | R | 1.04      | 0.11      | 0.08      | 0.09      | 0.07      | 0.26      | 0.09      | 0.77      | 0.36      | <b>2.87</b>  |
| mar               | P | 2.78      | 0.27      | 0.11      | 0.28      | 0.09      | 0.24      | 0.10      | 1.97      | 0.33      | <b>6.18</b>  |
|                   | R | 0.60      | 0.05      | 0.04      | 0.03      | 0.03      | 0.12      | 0.02      | 0.36      | 0.20      | <b>1.44</b>  |
| apr               | P | 3.66      | 0.39      | 0.16      | 0.41      | 0.14      | 0.34      | 0.15      | 2.62      | 0.40      | <b>8.27</b>  |
|                   | R | 0.53      | 0.07      | 0.06      | 0.03      | 0.00      | 0.02      | 0.02      | 0.12      | 0.03      | <b>0.88</b>  |
| mag               | P | 2.20      | 0.20      | 0.08      | 0.21      | 0.07      | 0.17      | 0.07      | 1.31      | 0.19      | <b>4.50</b>  |
|                   | R | 0.11      | 0.01      | 0.01      | 0.00      | 0.00      | 0.01      | 0.00      | 0.04      | 0.01      | <b>0.19</b>  |
| giu               | P | 2.03      | 0.21      | 0.08      | 0.21      | 0.07      | 0.17      | 0.07      | 1.22      | 0.16      | <b>4.22</b>  |
|                   | R | 0.05      | 0.01      | 0.01      | 0.01      | 0.00      | 0.01      | 0.00      | 0.03      | 0.01      | <b>0.12</b>  |
| lug               | P | 0.94      | 0.09      | 0.04      | 0.10      | 0.03      | 0.09      | 0.04      | 0.75      | 0.12      | <b>2.19</b>  |
|                   | R | 0.01      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.02      | 0.00      | 0.07      | 0.04      | <b>0.15</b>  |
| ago               | P | 1.47      | 0.14      | 0.05      | 0.13      | 0.04      | 0.11      | 0.05      | 0.85      | 0.13      | <b>2.98</b>  |
|                   | R | 0.04      | 0.01      | 0.01      | 0.00      | 0.00      | 0.02      | 0.00      | 0.06      | 0.02      | <b>0.16</b>  |
| set               | P | 2.76      | 0.29      | 0.12      | 0.32      | 0.11      | 0.28      | 0.12      | 2.25      | 0.37      | <b>6.62</b>  |
|                   | R | 0.45      | 0.05      | 0.04      | 0.05      | 0.04      | 0.15      | 0.04      | 0.43      | 0.21      | <b>1.46</b>  |
| ott               | P | 4.32      | 0.46      | 0.19      | 0.50      | 0.16      | 0.43      | 0.19      | 3.68      | 0.67      | <b>10.60</b> |
|                   | R | 1.05      | 0.12      | 0.09      | 0.10      | 0.08      | 0.31      | 0.10      | 0.95      | 0.52      | <b>3.31</b>  |
| nov               | P | 6.50      | 0.71      | 0.29      | 0.76      | 0.25      | 0.64      | 0.28      | 4.96      | 0.79      | <b>15.18</b> |
|                   | R | 1.78      | 0.21      | 0.15      | 0.18      | 0.14      | 0.52      | 0.16      | 1.42      | 0.67      | <b>5.23</b>  |
| dic               | P | 3.94      | 0.39      | 0.15      | 0.40      | 0.13      | 0.34      | 0.15      | 2.79      | 0.45      | <b>8.74</b>  |
|                   | R | 1.08      | 0.12      | 0.08      | 0.10      | 0.08      | 0.28      | 0.09      | 0.82      | 0.39      | <b>3.02</b>  |
| Deflusso di magra |   | no        | si        | si        | no        | si        | si        | si        | no        | no        | <b>si</b>    |

Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.

Agli apporti del ruscellamento si associano 69 Mmc/anno (2,191 mc/s) di deflusso minimo di base proveniente dalle sorgenti pedemontane (puntuali e lineari) distribuite tra Sezze e i laghi dei Gricilli. Il valore del deflusso di base è derivato dalla misura alla sezione 32 dell'agosto 2003 ed è da considerarsi rappresentativo del valore minimo.

## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo prevalente del suolo è costituito da seminativi in aree irrigue (34%), seminativi in aree non irrigue (13%), colture arboree specializzate (10%) e pascoli (3%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 115,8 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 4,3 t/anno.

### **Carico industriale**

Le attività produttive occupano il 2% del bacino in cui risultano censiti 7 scarichi produttivi per una portata complessiva di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 0,23 Mmc/anno (7,3 l/s).

### **Carico civile**

Nel bacino sono presenti gli agglomerati urbani di Bassiano (parzialmente) e Sezze.

Le aree residenziali occupano il 4% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 18.199 abitanti ed una popolazione fluttuante irrilevante. Tra i residenti quasi 4.000 unità risultano prive di allaccio a depuratore. Nel bacino scaricano i depuratori di Bassiano e Sezze, quest'ultimo risulta sottodimensionato per circa 10.000 abitanti.

Gli scarichi civili censiti sono 11 per un rilascio complessivo annuo di reflui di circa 0,23 Mmc (7 l/s).

Complessivamente dal bacino viene stimato un apporto di azoto e fosforo relativamente poco elevato, se confrontato con la superficie del bacino e con le portate del deflusso di base, e derivante in proporzioni confrontabili dalle diverse fonti considerate (vedi scheda C). L'apporto di fosforo totale è valutabile in circa 14 t/anno.

### **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Sottobacino BAD-UFE\_1

Nel sottobacino BAD-UFE\_1 il carico inquinante così come la portata è quasi totalmente di provenienza civile (sez. 29 f.so del Bivolco). Nelle sezioni successive sull'Ufente non si riscontrano situazioni critiche, i più alti valori di conducibilità sono probabilmente dovuti alla miscelazione con risalite di acqua solfurea ad elevato grado di mineralizzazione che avviene presso i laghi dei Gricilli (sez. 32).

A valle della confluenza del Canale Selcella, in relazione ai tempi di funzionamento e alle portate immesse dall'idrovora di Mazzocchio, la qualità delle acque può subire un sensibile deterioramento.

Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione                                 | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>µS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | foforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto<br>mg/l |
|-------------|--------|----------------|--|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------------------|
| BAD-UFE_2   | 29     | 12             | Fosso Bivolco a Casale Boffi                 | 07/08/2003 |                | 29.0            | 29.0           | 6.7 | 986                    | 300.00          | 13.73           | 1.40           | 6.50                          |
| BAD-UFE_2   | 29     | 12             | Fosso Bivolco a Casale Boffi                 | 26/05/2004 | 52.1           | 16.0            | 17.0           | 7.9 | 818                    | 180.00          | 7.09            | 0.70           | 6.00                          |
| BAD-UFE_5   | 30     | 7              | Fiume Ufente a Migliara 47 (Ponte Ferraioli) | 07/08/2003 | 1956.0         | 16.8            | 28.0           | 7.5 | 920                    | 384.00          | 1.77            | 0.10           | 4.40                          |
| BAD-UFE_5   | 30     | 7              | Fiume Ufente a Migliara 47 (Ponte Ferraioli) | 26/05/2004 | 2820.0         | 15.5            | 21.0           | 7.5 | 930                    | 220.00          | 1.33            | 0.00           | 5.60                          |
| BAD-UFE_6   | 31     | 2              | Canaletta Ufente a Codarda                   | 08/08/2003 |                |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| BAD-UFE_6   | 31     | 2              | Canaletta Ufente a Codarda                   | 26/05/2004 |                | 19.0            | 25.5           | 7.2 | 1485                   | 320.00          | 3.10            | 0.00           | 5.60                          |
| BAD-UFE_6   | 102    | 2              | Fiume Ufente                                 | 08/08/2003 | 20.0           |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| BAD-UFE_6   | 105    | 1              | F. Ufente alla confluenza con Fosso Ceriara  | 01/08/2003 | 20.0           |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| BAD-UFE_6   | 106    | 1              | F. Ufente                                    | 01/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| BAD-UFE_8   | 22     | 3              | Fosso delle Pianette                         | 07/08/2003 | 2.0            | 28.0            | 33.0           | 8.2 | 1168                   |                 | 2.66            | 2.30           | 6.90                          |
| BAD-UFE_8   | 22     | 3              | Fosso delle Pianette                         | 16/03/2004 | 96.6           | 12.0            | 16.0           | 8.0 | 709                    | 200.00          | 18.16           | 1.00           | 10.00                         |
| BAD-UFE_8   | 24     | 1              | Ufente a monte confluenza selcella           | 07/08/2003 |                | 22.0            | 34.0           | 7.9 | 1427                   | 354.00          | 0.10            | 0.90           | 5.00                          |
| BAD-UFE_8   | 24     | 1              | Ufente a monte confluenza selcella           | 16/03/2004 |                |                 |                | 7.5 | 1679                   | 360.00          | 5.76            | 0.50           | 4.00                          |
| BAD-UFE_8   | 32     | 2              | Fiume Ufente (Migliara 50 - Ponte Codarda)   | 08/08/2003 | 2191.0         | 20.2            | 35.0           | 7.6 | 1560                   | 348.00          | 0.00            | 0.00           | 3.00                          |
| BAD-UFE_8   | 32     | 2              | Fiume Ufente (Migliara 50 - Ponte Codarda)   | 16/03/2004 | 5652.0         |                 |                | 7.5 | 1598                   | 340.00          | 11.96           | 0.40           | 6.20                          |
| BAD-UFE_9   | 33     | 5              | Fiume Ufente a borgo Hermada                 | 08/08/2003 |                | 25.0            | 32.0           | 7.8 | 1412                   | 435.00          | 1.77            | 0.20           | 5.90                          |
| BAD-UFE_9   | 33     | 5              | Fiume Ufente a borgo Hermada                 | 16/03/2004 |                |                 |                | 7.6 | 1570                   | 400.00          | 12.85           | 0.50           | 5.10                          |

## **Indicazioni per il monitoraggio**

Si ritiene opportuno il monitoraggio delle portate emergenti nel settore pedemontano (sezioni 30 e 32) così come la misura qualitativa prima dell'immissione della portata dell'idrovora di Mazzocchio.

Ai fini della realizzazione del monitoraggio, data la notevole importanza del corso d'acqua e del deflusso di base, risulta opportuno:

- realizzare per lo meno una stazione di misura di portata in continuo in corrispondenza della sezione 32 (Ufente a Cotarda)
- effettuare il monitoraggio qualitativo e quantitativo, in diverse condizioni di flusso, nelle sezioni 30, 32 e 33;
- verificare periodicamente le portate e la qualità delle acque in corrispondenza del Fosso delle Pianete (sezione 22) che drena parte dell'area industriale di Mazzocchio.

## Bacino: BAD-AMA – Fiume Amaseno

Foce: Affluente del Badino con foce a Porto Badino (Terracina)

### Dati fisici

Il bacino occupa una superficie di 437,8 kmq è delimitato a nord dal M.te Semprevisa, M.te Caccume, tra gli abitati di Castro dei Volsci e Vallecorsa. Il bacino è stato suddiviso in 11 sottobacini indicati nello stralcio allegato e nella tabella seguente:

| Identificativo bacino                            | quota minima (m s.l.m.) | quota massima (m s.l.m.) | superficie (km <sup>2</sup> ) |
|--|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| BAD-AMA_1  | 40                      | 1529                     | 23.72                         |
| BAD-AMA_2  | 20                      | 1457                     | 74.16                         |
| BAD-AMA_3  | 41                      | 415                      | 9.15                          |
| BAD-AMA_4  | 56                      | 485                      | 3.01                          |
| BAD-AMA_5  | 48                      | 1200                     | 34.99                         |
| BAD-AMA_6  | 26                      | 850                      | 45.65                         |
| BAD-AMA_7  | 10                      | 704                      | 21.69                         |
| BAD-AMA_8  | 22                      | 1090                     | 25.54                         |
| BAD-AMA_9  | 7                       | 844                      | 19.28                         |
| BAD-AMA_10                                       | 47                      | 1082                     | 164.54                        |
| BAD-AMA_11                                       | 1                       | 863                      | 16.08                         |
| <b>Totale bacino F. Amaseno a Ponte Maggiore</b> | <b>&lt;1</b>            | <b>1529</b>              | <b>437.80</b>                 |

L'analisi del bacino effettuata è limitata al 55% circa della superficie totale estendendosi anche, per la sua porzione nord-est, nella provincia di Frosinone, in pratica quasi tutta l'estensione dei sottobacini BAD-AMA\_5 e BAD-AMA\_10. Per tale motivo i valori caratteristici stimati sia per gli afflussi che per i carichi inquinanti sono da considerarsi parziali.

### Afflussi e deflussi

Le litologie affioranti, nella porzione ricadente nel territorio provinciale, sono costituite prevalentemente da depositi di piattaforma carbonatica, depositi eluvio-colluviali, depositi di duna antica presso Priverno, depositi di conoide nelle fasce pedemontane, alluvioni recenti, ed infine depositi di ambiente limo-palustri con torbe nel settore ricadente la piana pontina. La permeabilità risulta prevalentemente Alta e subordinatamente Medio alta e Scarsa.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo giugno-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-dicembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 53,54 milioni di

mc/anno (si rammenti che i dati si riferiscono alla sola parte del bacino ricadente nel territorio della provincia di Latina).

|                   |   | BAD-AMA_1 | BAD-AMA_2 | BAD-AMA_3 | BAD-AMA_4 | BAD-AMA_5 | BAD-AMA_6 | BAD-AMA_7 | BAD-AMA_8 | BAD-AMA_9 | BAD-AMA_10 | BAD-AMA_11 | Tot. Bacino  |
|-------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|--------------|
| gen               | P | 1.96      | 6.20      | 0.70      | 0.23      | 3.02      | 3.71      | 1.64      | 2.02      | 1.46      | 15.02      | 1.20       | <b>37.14</b> |
|                   | R | 0.42      | 1.45      | 0.18      | 0.06      | 0.21      | 0.87      | 0.40      | 0.52      | 0.44      | 0.27       | 0.39       | <b>5.22</b>  |
| feb               | P | 2.75      | 9.05      | 0.97      | 0.30      | 4.63      | 5.54      | 2.32      | 2.88      | 2.00      | 22.31      | 1.61       | <b>54.36</b> |
|                   | R | 0.59      | 2.14      | 0.25      | 0.08      | 0.33      | 1.32      | 0.58      | 0.74      | 0.61      | 0.40       | 0.52       | <b>7.57</b>  |
| mar               | P | 1.92      | 6.24      | 0.65      | 0.21      | 3.10      | 3.61      | 1.52      | 1.89      | 1.36      | 13.92      | 1.13       | <b>35.56</b> |
|                   | R | 0.33      | 1.16      | 0.12      | 0.04      | 0.16      | 0.61      | 0.26      | 0.38      | 0.33      | 0.15       | 0.28       | <b>3.81</b>  |
| apr               | P | 2.49      | 8.04      | 0.90      | 0.30      | 4.08      | 4.82      | 2.05      | 2.43      | 1.72      | 18.52      | 1.37       | <b>46.71</b> |
|                   | R | 0.29      | 1.17      | 0.11      | 0.04      | 0.14      | 0.55      | 0.24      | 0.42      | 0.33      | 0.16       | 0.26       | <b>3.71</b>  |
| mag               | P | 1.53      | 5.09      | 0.50      | 0.16      | 2.65      | 2.86      | 1.11      | 1.30      | 0.88      | 10.77      | 0.67       | <b>27.51</b> |
|                   | R | 0.07      | 0.37      | 0.03      | 0.01      | 0.03      | 0.12      | 0.06      | 0.08      | 0.06      | 0.03       | 0.03       | <b>0.87</b>  |
| giu               | P | 1.35      | 4.12      | 0.47      | 0.16      | 1.92      | 2.32      | 0.99      | 1.10      | 0.76      | 8.66       | 0.57       | <b>22.42</b> |
|                   | R | 0.05      | 0.17      | 0.03      | 0.00      | 0.01      | 0.07      | 0.03      | 0.03      | 0.02      | 0.02       | 0.01       | <b>0.44</b>  |
| lug               | P | 0.65      | 2.31      | 0.24      | 0.07      | 1.25      | 1.49      | 0.63      | 0.76      | 0.52      | 5.64       | 0.41       | <b>13.98</b> |
|                   | R | 0.01      | 0.05      | 0.01      | 0.00      | 0.00      | 0.03      | 0.03      | 0.03      | 0.03      | 0.01       | 0.02       | <b>0.21</b>  |
| ago               | P | 0.92      | 2.90      | 0.30      | 0.10      | 1.44      | 1.66      | 0.69      | 0.91      | 0.62      | 6.82       | 0.49       | <b>16.86</b> |
|                   | R | 0.02      | 0.08      | 0.01      | 0.00      | 0.00      | 0.03      | 0.03      | 0.05      | 0.05      | 0.01       | 0.03       | <b>0.33</b>  |
| set               | P | 1.87      | 6.09      | 0.70      | 0.22      | 3.16      | 3.87      | 1.69      | 2.03      | 1.47      | 15.11      | 1.19       | <b>37.41</b> |
|                   | R | 0.28      | 0.97      | 0.12      | 0.03      | 0.15      | 0.60      | 0.27      | 0.32      | 0.27      | 0.17       | 0.23       | <b>3.42</b>  |
| ott               | P | 2.92      | 9.47      | 1.10      | 0.35      | 4.59      | 5.89      | 2.71      | 3.35      | 2.50      | 23.79      | 2.12       | <b>58.79</b> |
|                   | R | 0.60      | 2.11      | 0.27      | 0.09      | 0.31      | 1.32      | 0.63      | 0.82      | 0.73      | 0.40       | 0.66       | <b>7.94</b>  |
| nov               | P | 4.43      | 14.01     | 1.65      | 0.54      | 6.84      | 8.43      | 3.75      | 4.38      | 3.20      | 31.49      | 2.60       | <b>81.32</b> |
|                   | R | 1.00      | 3.42      | 0.44      | 0.16      | 0.50      | 2.07      | 0.97      | 1.16      | 1.01      | 0.62       | 0.87       | <b>12.22</b> |
| dic               | P | 2.70      | 8.98      | 0.94      | 0.30      | 4.68      | 5.50      | 2.26      | 2.87      | 1.98      | 22.51      | 1.59       | <b>54.30</b> |
|                   | R | 0.60      | 2.20      | 0.25      | 0.09      | 0.34      | 1.37      | 0.60      | 0.77      | 0.63      | 0.42       | 0.54       | <b>7.82</b>  |
| Deflusso di magra |   |           |           |           |           | si        |           |           |           |           | si         |            | <b>si</b>    |

Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.

Agli apporti del ruscellamento si associano tra 23 e 78 Mmc/anno (0,75 – 2,5 mc/s) di deflusso minimo di base, stimabile in prima approssimazione a partire dai dati della stazione idrometrica di Fossanova, purtroppo risalenti ad oltre 30 anni fa.

Nell'agosto 2003, in corrispondenza del ponte di Fossanova è stata misurata una portata di circa 80 l/s. A valle dello sbarramento del Consorzio di Bonifica, presso Loc. Capocroce (sez. 20), la portata risultava praticamente nulla nell'agosto 2003 e pari a circa 2300 l/s nell'aprile 2004.



## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo prevalente del suolo è costituito da seminativi in aree irrigue (6%), seminativi in aree non irrigue (17%), colture arboree specializzate (23%) e pascoli (2%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 267,4 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 10 t/anno.

### **Carico industriale**

Le attività produttive occupano l'1% del bacino in cui risultano censiti 13 scarichi produttivi, prevalentemente del settore alimentare, per una portata complessiva di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 0,29 Mmc/anno (9,4 l/s).

### **Carico civile**

Nel bacino sono presenti gli agglomerati urbani di Roccagorga, Maenza, Prossedi, Priverno, Pisterzo, Roccasecca dei Volsci, Giuliano di Roma, Villa S. Stefano, Vallecorsa, Amaseno e Sonnino.

Le aree residenziali occupano il 2% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 30.600 abitanti ed una popolazione fluttuante irrilevante. Tra i residenti circa 10.000 unità risultano prive di allaccio a depuratore. Nel bacino scaricano 14 depuratori in esercizio, solo di alcuni sono però disponibili le portate di reflui rilasciate, in base alla stima della popolazione allacciata si può calcolare un volume di reflui rilasciati di circa 1,45 Mmc/anno (46 l/s).

Gli scarichi civili censiti sono 17 per un rilascio complessivo annuo di reflui di circa 0,19 Mmc (0,6 l/s).

Complessivamente dal bacino viene stimato un apporto di fosforo di circa 32,6 t/anno di provenienza prevalentemente civile, subordinatamente industriale e quindi ed agricola. L'apporto di nitrati (vedi scheda C) , se considerato rispetto all'asettenzione del bacino, appare pure significativo ma entro valori non elevati.

## **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Sottobacini BAD-AMA\_5 e BAD-AMA\_10

Le misure puntuali effettuate nel maggio 2004 (sez. 81, 82e 82a) non mostrano altirezioni significative della qualità delle acque. Per questi sottobacini, quasi totalmente ricadenti nella provincia di Frosinone, non si hanno a disposizione i dati necessari per la stima dei carichi.

Sottobacini BAD-AMA\_1, BAD-AMA\_2, BAD-AMA\_3 e BAD-AMA\_4

Le misure effettuate (sezioni 85, 86, 86a, 86b e 86c) indicano un flusso di base scarso o totalmente assente. E' probabile che i reflui prodotti nei sottobacini si infiltrino velocemente o viaggino in subalveo.

Sottobacino BAD-AMA\_6

La sezione 83 risente dell'influenza della traversa posta in prossimità di Priverno la misura della portata in transito è quindi di difficile o impossibile realizzazione.

Sottobacini BAD-AMA\_7 e BAD-AMA\_8

La sezione 34 non evidenzia particolari situazioni di criticità. La sezione coincide con la stazione idrometrica del SIMN.

Sottobacini BAD-AMA\_9

In prossimità della sezione 20 è ubicata una traversa di derivazione di acqua per irrigazione gestita dal Consorzio di Bonifica dell'Agro Pontino. Durante la campagna dell'agosto 2003 dalla traversa non avveniva nessun rilascio in alveo. Da segnalare un rilascio di reflui in riva sinistra

Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione  | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>µS/cm | durezza<br>mg/l | nitriti<br>mg/l | fosforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto<br>mg/l |
|-------------|--------|----------------|---|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| BAD-AMA_10  | 81     | 59             | F. Amaseno a ponte su via per Villa Santo Stefano     | 11/05/2004 | 3095.8         | 14.0            | 21.0           | 8.1 | 445                    | 160.00          | 6.20            | 0.40            | 12.00                         |
| BAD-AMA_10  | 82a    | 49             | Fosso di Serrafica: Surplus campo pozzi               | 11/05/2004 | 319.9          | 14.0            | 16.0           | 7.5 | 524                    | 180.00          | 2.66            | 0.20            | 9.80                          |
| BAD-AMA_2   | 85     | 29             | affluente del Fiume Amaseno a Pantano delle Mole      | 08/08/2003 |                |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |
| BAD-AMA_2   | 85     | 29             | affluente del Fiume Amaseno a Pantano delle Mole      | 11/05/2004 | 104.9          | 15.0            | 25.0           | 7.9 | 443                    | 180.00          | 13.73           | 0.20            | 9.00                          |
| BAD-AMA_2   | 86     | 29             | Canale affluente dell'Amaseno a Priverno              | 08/08/2003 |                |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |
| BAD-AMA_2   | 86     | 29             | Canale affluente dell'Amaseno a Priverno              | 11/05/2004 | 68.0           | 17.0            | 27.0           | 8.4 | 546                    | 160.00          | 2.66            | 0.40            | 7.40                          |
| BAD-AMA_2   | 86b    | 40             | Fosso Roccagorga                                      | 26/05/2004 | 0.5            | 14.5            | 15.5           | 7.8 | 506                    | 140.00          | 2.21            | 1.40            | 7.90                          |
| BAD-AMA_3   | 86a    | 40             | Fosso lavone a Colle Romano                           | 11/05/2004 | 2.0            | 20.0            | 25.0           | 7.6 | 700                    | 240.00          | 11.07           | 0.50            | 8.00                          |
| BAD-AMA_3   | 86c    | 40             | Fosso Pecoro o Pruneto                                | 26/05/2004 | 0.5            | 14.0            | 16.0           | 7.2 | 455                    | 160.00          | 0.44            | 0.00            | 5.40                          |
| BAD-AMA_5   | 82     | 49             | Fosso di Serrafica                                    | 11/05/2004 | 11.3           | 14.0            | 16.0           | 8.0 | 5                      | 200.00          | 4.43            | 0.20            | 9.10                          |
| BAD-AMA_6   | 83     | 24             | Fiume Amaseno a Ponte Le Mole                         | 08/08/2003 |                | 20.5            | 27.0           | 8.3 | 444                    | 180.00          | 7.09            | 0.40            | 5.80                          |
| BAD-AMA_6   | 83     | 24             | Fiume Amaseno a Ponte Le Mole                         | 11/05/2004 |                | 14.0            | 24.0           | 7.9 | 392                    | 160.00          | 1.33            | 0.20            | 9.00                          |
| BAD-AMA_6   | 84     | 29             | affluente del Fiume Amaseno a Pantano delle Mole      | 08/08/2003 |                |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |
| BAD-AMA_6   | 84     | 29             | affluente del Fiume Amaseno a Pantano delle Mole      | 11/05/2004 |                | 14.0            | 20.0           | 7.9 | 443                    | 120.00          | 10.19           | 0.20            | 7.70                          |
| BAD-AMA_7   | 34     | 13             | F. Amaseno sul ponte di Fossanova                     | 08/08/2003 | 88.0           | 25.0            | 28.0           | 7.7 | 483                    | 255.00          | 8.86            | 0.30            | 6.90                          |
| BAD-AMA_7   | 34     | 13             | F. Amaseno sul ponte di Fossanova                     | 11/05/2004 |                | 16.0            | 25.0           | 8.1 | 401                    | 140.00          | 3.99            | 0.20            | 9.10                          |
| BAD-AMA_9   | 20     | 7              | Amaseno a valle traversa G.B.A. Pontino a Capocroce A | 07/08/2003 | 0.1            | 31.0            | 33.0           | 8.0 | 708                    | 180.00          | 2.21            | 1.00            | 4.60                          |
| BAD-AMA_9   | 20     | 7              | Amaseno a valle traversa G.B.A. Pontino a Capocroce A | 03/04/2004 | 2326           | 15.0            | 23.0           | 8.2 | 401                    | 160.00          | 3.99            | 0.30            | 8.80                          |
| BAD-AMA_9   | 21     | 3              | Amaseno a valle traversa G.B.A. Pontino a Capocroce B | 07/08/2003 | 0.5            | 26.0            | 33.0           | 8.2 | 1185                   | 177.00          | 0.44            | 0.20            | 5.50                          |
| BAD-AMA_9   | 21     | 3              | Amaseno a valle traversa G.B.A. Pontino a Capocroce B | 11/05/2004 | 4.0            | 25.0            | 23.0           | 8.0 | 1280                   | 220.00          | 17.72           | 2.00            | 7.00                          |

## **Indicazioni per il monitoraggio**

La presenza di numerose traverse e derivazioni rende difficoltoso il monitoraggio delle portate transitanti in alveo. E' necessaria la completa conoscenza degli schemi e delle modalità di derivazione e restituzione per poter definire l'ottimale ubicazione delle sezioni di monitoraggio.

Importante, anche ai fini idrogeologici, è la quantificazione delle portate derivanti da apporti di falda sotterranea sia tramite sorgenti puntuali che lineari.

## Bacino: BAD Fiume Portatore (F. Badino)

Foce: foce a Porto Badino (Terracina)

### Dati fisici

Il bacino occupa una superficie di 37,9 kmq, con un reticolo totalmente artificiale, delimitato a nord-est dal F. Amaseno e a nord-ovest dalla migliara 57 si estende fino a Porto Badino, ad esclusione delle aree litoranee adiacenti che ricadono nel bacino BAD-SIS. Nel bacino confluiscono, presso Ponte Maggiore, le acque del F. Amaseno (BAD-AMA), del canale Linea Pio (BAD-LIN), del F. Ufente (BAD-UFE), del canale Botte (BAD-BOT). Il bacino è stato suddiviso in 9 sottobacini indicati nello stralcio allegato e nella tabella seguente:

| Identificativo bacino                                    | quota minima (m s.l.m.) | quota massima (m s.l.m.) | superficie (km <sup>2</sup> ) |
|--|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| BAD_1  | 1                       | 19                       | 9.82                          |
| BAD_2  | 1                       | 2                        | 0.63                          |
| BAD_3  | 1                       | 4                        | 0.86                          |
| BAD_4  | 1                       | 7                        | 4.59                          |
| BAD_5  | 1                       | 4                        | 1.08                          |
| BAD_6  | 0                       | 13                       | 6.54                          |
| BAD_7  | 1                       | 10                       | 6.60                          |
| BAD_8  | 0                       | 10                       | 7.74                          |
| BAD_9  | 0                       | 2                        | 0.04                          |
| <b>Totale Bacino Badino tra Ponte maggiore e il mare</b> | <b>0</b>                | <b>19</b>                | <b>37.90</b>                  |

### Afflussi e deflussi

Le litologie affioranti, nella porzione ricadente nel territorio provinciale, sono costituite prevalentemente da terre nere e depositi di ambiente limo-palustre con torbe, nel settore ovest sono presenti depositi di duna. La permeabilità risulta prevalentemente scarsa.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-novembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 18,5 milioni di mc/anno.

|                   |   | BAD_1 | BAD_2 | BAD_3 | BAD_4 | BAD_5 | BAD_6 | BAD_7 | BAD_8 | Tot. Bacino |
|-------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| gen               | P | 0.73  | 0.05  | 0.06  | 0.34  | 0.08  | 0.46  | 0.49  | 0.56  | <b>2.77</b> |
|                   | R | 0.38  | 0.03  | 0.05  | 0.27  | 0.06  | 0.37  | 0.38  | 0.38  | <b>1.93</b> |
| feb               | P | 0.93  | 0.06  | 0.08  | 0.41  | 0.10  | 0.60  | 0.59  | 0.69  | <b>3.45</b> |
|                   | R | 0.48  | 0.04  | 0.06  | 0.32  | 0.08  | 0.48  | 0.45  | 0.46  | <b>2.37</b> |
| mar               | P | 0.67  | 0.04  | 0.06  | 0.31  | 0.07  | 0.46  | 0.44  | 0.52  | <b>2.58</b> |
|                   | R | 0.27  | 0.03  | 0.04  | 0.18  | 0.05  | 0.29  | 0.28  | 0.26  | <b>1.39</b> |
| apr               | P | 0.80  | 0.05  | 0.07  | 0.36  | 0.08  | 0.51  | 0.50  | 0.59  | <b>2.96</b> |
|                   | R | 0.02  | 0.01  | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.07  | 0.09  | 0.05  | <b>0.26</b> |
| mag               | P | 0.38  | 0.02  | 0.03  | 0.16  | 0.04  | 0.22  | 0.22  | 0.25  | <b>1.31</b> |
|                   | R | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.03  | 0.03  | 0.01  | <b>0.08</b> |
| giu               | P | 0.32  | 0.02  | 0.03  | 0.13  | 0.03  | 0.19  | 0.19  | 0.21  | <b>1.12</b> |
|                   | R | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.02  | 0.03  | 0.02  | <b>0.08</b> |
| lug               | P | 0.23  | 0.01  | 0.02  | 0.10  | 0.02  | 0.14  | 0.14  | 0.16  | <b>0.84</b> |
|                   | R | 0.05  | 0.00  | 0.00  | 0.03  | 0.01  | 0.04  | 0.05  | 0.03  | <b>0.22</b> |
| ago               | P | 0.26  | 0.02  | 0.02  | 0.11  | 0.03  | 0.15  | 0.15  | 0.17  | <b>0.89</b> |
|                   | R | 0.03  | 0.00  | 0.00  | 0.01  | 0.00  | 0.03  | 0.03  | 0.02  | <b>0.13</b> |
| set               | P | 0.73  | 0.05  | 0.06  | 0.34  | 0.08  | 0.45  | 0.48  | 0.55  | <b>2.72</b> |
|                   | R | 0.28  | 0.02  | 0.03  | 0.20  | 0.05  | 0.26  | 0.28  | 0.27  | <b>1.38</b> |
| ott               | P | 1.33  | 0.09  | 0.12  | 0.65  | 0.15  | 0.92  | 0.94  | 1.10  | <b>5.29</b> |
|                   | R | 0.69  | 0.06  | 0.09  | 0.51  | 0.12  | 0.73  | 0.73  | 0.74  | <b>3.68</b> |
| nov               | P | 1.57  | 0.10  | 0.13  | 0.72  | 0.17  | 1.02  | 1.02  | 1.19  | <b>5.92</b> |
|                   | R | 0.89  | 0.08  | 0.11  | 0.62  | 0.15  | 0.86  | 0.85  | 0.86  | <b>4.41</b> |
| dic               | P | 0.91  | 0.06  | 0.08  | 0.41  | 0.10  | 0.59  | 0.58  | 0.68  | <b>3.40</b> |
|                   | R | 0.53  | 0.04  | 0.07  | 0.36  | 0.09  | 0.52  | 0.50  | 0.51  | <b>2.61</b> |
| Deflusso di magra |   |       |       |       |       |       |       |       |       | <b>no</b>   |

Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.

## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo prevalente del suolo è costituito da seminativi in aree irrigue (71%), seminativi in aree non irrigue (12%), serre e vivaii (3%), colture arboree specializzate (1%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 119,2 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 4,4 t/anno.

### **Carico industriale**

Le attività produttive occupano il 3% del bacino in cui risultano censiti 5 scarichi produttivi per una portata complessiva di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 0,005 Mmc/anno (0,17 l/s).

### **Carico civile**

Nel bacino è presente l'agglomerato urbano di Borgo Ermada.

Le aree residenziali occupano il 6% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 4.891 abitanti ed una popolazione fluttuante di 4230. Tra i residenti circa 2.696 unità risultano prive di allaccio a depuratore, mentre i fluttuanti non allacciati risultano 1371. Nel bacino si rileva la presenza dell'impianto di depurazione di Borgo Hermada che scarica verso il canale Portatore un volume non noto.

Risulta inoltre un solo scarico civile censito, con portata di 0,04 l/s.

Complessivamente l'apporto di azoto e fosforo dal bacino è di provenienza prevalentemente civile ed agricola n(vedi scheda C), con un apporto di fosforo di circa 8,2 t/anno.

### **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Il settore presenta notevoli difficoltà di misura delle portata a causa della sua vicinanza al mare (influenza della marea, intrusione salina) e le diverse idrovore e paratie presenti.

Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione                                    | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>µS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | fosforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto<br>mg/l |
|-------------|--------|----------------|---|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| BAD_3       | 199    | 3              | Fiume Ufente a Porto Badino                     | 11/05/2004 |                | 18.0            | 21.0           | 7.6 | 1436                   |                 | 4.87            | 9.10            | 5.50                          |
| BAD_3       | 200    | 3              | Fiume Portatore a Porto Badino                  | 11/05/2004 |                | 16.0            | 21.0           | 7.8 | 1459                   | 240.00          | 1.33            | 0.20            | 8.20                          |
| BAD_3       | H      | 1              | Canale della Botte                              | 01/08/2003 |                |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |
| BAD_3       | H      | 1              | Canale della Botte                              | 11/05/2004 | 4.0            | 19.0            | 21.0           | 7.8 | 1151                   | 260.00          | 14.18           | 0.90            | 5.30                          |
| BAD_4       | 12     | 2              | Linea; (borgo hermada ) a monte Idrovora        | 06/08/2003 | 50.0           | 27.0            | 34.4           | 7.8 | 1235                   | 291.00          | 3.10            | 0.50            | 0.70                          |
| BAD_4       | 12     | 2              | Linea; (borgo hermada ) a monte Idrovora        | 03/04/2004 |                | 13.0            | 17.0           | 7.7 | 1530                   | 380.00          | 10.63           | 0.90            | 6.20                          |
| BAD_5       | 92     | 1              | Fosso Calambra presso impianto idrovoro Caronti | 01/08/2003 |                |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |
| BAD_7       | 93     | 1              | Senza nome presso Borgo Ermada                  | 01/08/2003 |                |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |
| BAD_7       | 94     | 1              | Senza nome presso Borgo Ermada                  | 01/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |



## **Indicazioni per il monitoraggio**

E' necessaria la completa conoscenza degli schemi e delle modalità di funzionamento e restituzione delle idrovore per poter definire i volumi di deflusso.

Risulta comunque auspicabile il campionamento periodico delle acque nelle sezioni d'alveo già rilevate nel presente studio. A parte alcune sezioni (H, 12) nelle altre sezioni si ritiene comunque possibile un monitoraggio di tipo esclusivamente qualitativo.

Può risultare inoltre opportuna una campagna di misure specifiche di conducibilità, anche con l'esecuzione di log verticali, per determinare l'ingressione marina all'interno dei canali ed il relativo andamento di flusso e riflusso.

## **Bacino: BAD-SIS    Bacino costiero tra Terracina e foce del Sisto**

Foce: litorale tra Terracina e foce del Sisto

### **Dati fisici**

Il bacino occupa una superficie di 6,3 kmq, con un reticolo idrografico assente, ad esclusione del canale Mortacino.

Il bacino è stato suddiviso in 2 sottobacini indicati nello stralcio allegato e nella tabella seguente:

| <b>Identificativo bacino</b>                    | <b>quota minima (m s.l.m.)</b> | <b>quota massima (m s.l.m.)</b> | <b>superficie (km<sup>2</sup>)</b> |
|---|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| BAD-SIS_1                                       | 0                              | 11                              | 2.88                               |
| BAD-SIS_2                                       | 0                              | 47                              | 3.49                               |
| <b>Totale bacini tra Terracina e Foce Sisto</b> | <b>0</b>                       | <b>47</b>                       | <b>6.37</b>                        |

### Afflussi e deflussi

Le litologie affioranti sono costituite quasi esclusivamente da depositi di spiaggia e duna attuale. La permeabilità risulta prevalentemente alta.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-novembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 2,85 milioni di mc/anno.

|                   |   | BAD-SIS_1 | BAD-SIS_2 | Tot. Bacino |
|-------------------|---|-----------|-----------|-------------|
| gen               | P | 0.21      | 0.24      | <b>0.44</b> |
|                   | R | 0.12      | 0.12      | <b>0.24</b> |
| feb               | P | 0.25      | 0.32      | <b>0.57</b> |
|                   | R | 0.15      | 0.16      | <b>0.32</b> |
| mar               | P | 0.19      | 0.25      | <b>0.44</b> |
|                   | R | 0.11      | 0.12      | <b>0.23</b> |
| apr               | P | 0.22      | 0.27      | <b>0.48</b> |
|                   | R | 0.09      | 0.11      | <b>0.21</b> |
| mag               | P | 0.09      | 0.12      | <b>0.21</b> |
|                   | R | 0.04      | 0.05      | <b>0.09</b> |
| giu               | P | 0.08      | 0.09      | <b>0.17</b> |
|                   | R | 0.03      | 0.04      | <b>0.07</b> |
| lug               | P | 0.06      | 0.07      | <b>0.13</b> |
|                   | R | 0.03      | 0.03      | <b>0.06</b> |
| ago               | P | 0.06      | 0.08      | <b>0.14</b> |
|                   | R | 0.02      | 0.03      | <b>0.06</b> |
| set               | P | 0.20      | 0.23      | <b>0.43</b> |
|                   | R | 0.11      | 0.11      | <b>0.22</b> |
| ott               | P | 0.41      | 0.50      | <b>0.91</b> |
|                   | R | 0.25      | 0.25      | <b>0.50</b> |
| nov               | P | 0.44      | 0.54      | <b>0.98</b> |
|                   | R | 0.27      | 0.28      | <b>0.55</b> |
| dic               | P | 0.25      | 0.31      | <b>0.56</b> |
|                   | R | 0.16      | 0.16      | <b>0.32</b> |
| Deflusso di magra |   |           |           | <b>no</b>   |

*Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.*

## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo prevalente del suolo è costituito da seminativi in aree no irrigue (20) e colture arboree specializzate (1%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 6,3 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 0,2 t/anno.

### **Carico industriale**

Le attività produttive occupano il 4% del bacino in cui risulta censito un solo scarico produttivo di tipo stagionale del comparto alimentare per una portata complessiva di reflui immessi nel reticolo drenante pari a 0,567 Mmc/anno (18 l/s).

### **Carico civile**

Nel bacino è presente l'agglomerato urbano del lido di Terracina .

Le aree residenziali occupano il 69% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 16.521 abitanti ed una popolazione fluttuante di 18.856 nel periodo maggio-settembre. Tra i i fluttuanti risultano non allacciati circa 6.700 unità.

Risulta inoltre un solo scarico civile censito.

Complessivamente dal bacino viene stimato un apporto significativo di sostanze composti azotati di fosforo di provenienza esclusivamente civile ed industriale, concentrata nel periodo maggio-settembre (vedi scheda C). Il fosforo totale è pari a circa 12 t/anno.

## **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Nel bacino non sono state effettuate misure di portata, infatti nell'unico canale esistente (canale Mortacino) il flusso appare controllato dalle maree.

### **Indicazioni per il monitoraggio**

Non vi è la possibilità di monitoraggio quali-quantitativo, è importante però il monitoraggio dei dati indiretti quali gli afflussi turistici e la presenza di scarichi non depurati.

## Bacino: BAD-PED F.so Pedicata

Foce: affluente del canale Lungolinea Pio con foce a Terracina

### Dati fisici

Il bacino occupa una superficie di 13 kmq, comprendente il versante ovest di M. Leano e la corrispondente parte pedemontana.

Il bacino è stato suddiviso in 4 sottobacini indicati nello stralcio allegato e nella tabella seguente:

| Identificativo bacino                      | quota minima (m s.l.m.) | quota massima (m s.l.m.) | superficie (km <sup>2</sup> ) |
|--|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| BAD-PED_1                                  | 1                       | 434                      | 1.38                          |
| BAD-PED_2                                  | 3                       | 355                      | 1.67                          |
| BAD-PED_3                                  | 9                       | 655                      | 9.05                          |
| BAD-PED_4                                  | 0                       | 23                       | 0.97                          |
| <b>Totale bacino F. Pedicata (BAD-PED)</b> | <b>0</b>                | <b>655</b>               | <b>13.07</b>                  |

## Afflussi e deflussi

Le litologie affioranti sono costituite quasi esclusivamente da depositi di piattaforma carbonatica, subordinatamente affiorano depositi eluvio-colluviali, alluvioni recenti e depositi di ambiente palustre. La permeabilità risulta prevalentemente alta, subordinatamente scarsa.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-novembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 3,1 milioni di mc/anno.

|                   |   | BAD-PED_1 | BAD-PED_2 | BAD-PED_3 | BAD-PED_4 | Tot. Bacino |
|-------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| gen               | P | 0.10      | 0.12      | 0.66      | 0.07      | <b>0.96</b> |
|                   | R | 0.03      | 0.04      | 0.23      | 0.02      | <b>0.32</b> |
| feb               | P | 0.13      | 0.16      | 0.87      | 0.09      | <b>1.25</b> |
|                   | R | 0.04      | 0.05      | 0.30      | 0.03      | <b>0.42</b> |
| mar               | P | 0.10      | 0.12      | 0.63      | 0.07      | <b>0.91</b> |
|                   | R | 0.02      | 0.02      | 0.17      | 0.02      | <b>0.23</b> |
| apr               | P | 0.11      | 0.14      | 0.73      | 0.08      | <b>1.06</b> |
|                   | R | 0.01      | 0.01      | 0.15      | 0.00      | <b>0.18</b> |
| mag               | P | 0.06      | 0.06      | 0.34      | 0.03      | <b>0.50</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.00      | 0.02      | 0.00      | <b>0.02</b> |
| giu               | P | 0.05      | 0.05      | 0.29      | 0.03      | <b>0.42</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | <b>0.00</b> |
| lug               | P | 0.03      | 0.04      | 0.21      | 0.02      | <b>0.31</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.00      | 0.01      | 0.00      | <b>0.01</b> |
| ago               | P | 0.04      | 0.05      | 0.25      | 0.02      | <b>0.36</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.00      | 0.01      | 0.00      | <b>0.02</b> |
| set               | P | 0.10      | 0.12      | 0.64      | 0.07      | <b>0.94</b> |
|                   | R | 0.02      | 0.02      | 0.13      | 0.02      | <b>0.19</b> |
| ott               | P | 0.18      | 0.23      | 1.23      | 0.14      | <b>1.78</b> |
|                   | R | 0.05      | 0.06      | 0.41      | 0.05      | <b>0.58</b> |
| nov               | P | 0.22      | 0.27      | 1.43      | 0.15      | <b>2.08</b> |
|                   | R | 0.07      | 0.08      | 0.51      | 0.06      | <b>0.72</b> |
| dic               | P | 0.13      | 0.16      | 0.85      | 0.09      | <b>1.23</b> |
|                   | R | 0.04      | 0.05      | 0.31      | 0.03      | <b>0.43</b> |
| Deflusso di magra |   | si        | si        | no        | no        | <b>si</b>   |

*Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.*

Al ruscellamento si aggiungono le portate di numerose sorgenti alimentate dal flusso di base della struttura dei monti Ausoni. Il deflusso sorgivo alimenta il flusso di base del Fosso Pedicata con una

portata di alcune centinaia di l/s di acque di ottima qualità che confluiscono nel canale Lungo Linea, con foce nel porto canale di Terracina e comunicante con il Canale Mortacino.

Nella sezione di Misura n° 18 (Linea a Feronia), ricadente nel bacino BAD-FON, con caratteristiche analoghe al BAD-PED, la misura di portata consente di rilevare il deflusso complessivo delle sorgenti pedemontane dei Monti Ausoni verso la Pianura Pontina, con portate di circa 2500 l/s, nell'agosto 2003 e di circa 1800 l/s rilevati nell'Aprile 2004.

## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo prevalente del suolo è costituito da seminativi in aree non irrigue (6%), seminativi in aree irrigue (13%) e colture arboree specializzate (13%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 10,6 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 0,4 t/anno.

### **Carico industriale**

Non sono censiti scarichi di attività produttive

### **Carico civile**

Nel bacino è presente l'agglomerato urbano di La Fiora (Terracina).

Le aree residenziali occupano il 2% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 860 abitanti ed una popolazione fluttuante di 103 per un totale di 963 unità, nel periodo maggio-settembre, totalmente non allacciate a fognatura.

Non risultano scarichi civili.

Complessivamente l'apporto di fosforo e composti azotati, prevalentemente riconducibile agli scarichi civili e subordinatamente all'attività agricola (vedi scheda C), risulta di entità limitata. L'apporto di fosforo totale è di circa 1,2 t/anno.

## **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Con riferimento alla sezione di misura n° 18 (Linea a Feronia), ricadente nel successivo bacino BAD-FON, il deflusso superficiale è costituito in prevalenza da portate sorgive e caratterizzato da acque di ottima qualità.

## **Indicazioni per il monitoraggio**

L'importanza del monitoraggio nel bacino è legata alle portate emergenti dalla struttura dei Monti Ausoni e può essere effettuato, unitamente al bacino BAD-FON, mediante installazione di una stazione di rilevazione in continuo delle portate in corrispondenza della sezione n° 18.

Nel quadro della gestione delle risorse idriche del territorio auspicabile un monitoraggio sistematico delle diverse emergenze.



## Bacino: BAD-FON Canale Lungolinea Pio

Foce: Terracina

### Dati fisici

Il bacino occupa una superficie di 34,77 kmq, comprendente la conca di Terracina chiusa da M. Leano, M. Romano e M. Giusto.

Il bacino è stato suddiviso in 4 sottobacini come indicato nello stralcio allegato e nella tabella seguente:

| Identificativo bacino        | quota minima (m s.l.m.) | quota massima (m s.l.m.) | superficie (km <sup>2</sup> ) |
|------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| BAD-FON_1                    | 0                       | 850                      | 33.21                         |
| BAD-FON_2                    | 0                       | 227                      | 0.11                          |
| BAD-FON_3                    | 0                       | 230                      | 0.80                          |
| BAD-FON_4                    | 1                       | 416                      | 0.65                          |
| <b>Totale bacino BAD-FON</b> | <b>0</b>                | <b>850</b>               | <b>34.77</b>                  |

## Afflussi e deflussi

Le litologie affioranti sono costituite quasi esclusivamente da depositi di piattaforma carbonatica, depositi eluvio-colluviali e, subordinatamente, depositi di conoide e depositi di ambiente palustre. La permeabilità risulta prevalentemente alta, subordinatamente scarsa.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-dicembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 9,4 milioni di mc/anno.

|                   |   | BAD-FON_1 | BAD-FON_2 | BAD-FON_3 | BAD-FON_4 | Tot. Bacino |
|-------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| gen               | P | 2.35      | 0.01      | 0.05      | 0.05      | <b>2.46</b> |
|                   | R | 0.87      | 0.01      | 0.02      | 0.02      | <b>0.91</b> |
| feb               | P | 3.18      | 0.01      | 0.07      | 0.06      | <b>3.33</b> |
|                   | R | 1.18      | 0.01      | 0.02      | 0.02      | <b>1.23</b> |
| mar               | P | 2.36      | 0.01      | 0.06      | 0.05      | <b>2.47</b> |
|                   | R | 0.73      | 0.01      | 0.01      | 0.01      | <b>0.77</b> |
| apr               | P | 2.63      | 0.01      | 0.06      | 0.05      | <b>2.75</b> |
|                   | R | 0.60      | 0.01      | 0.01      | 0.02      | <b>0.64</b> |
| mag               | P | 1.22      | 0.00      | 0.03      | 0.02      | <b>1.27</b> |
|                   | R | 0.09      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | <b>0.10</b> |
| giu               | P | 0.99      | 0.00      | 0.02      | 0.02      | <b>1.04</b> |
|                   | R | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | <b>0.05</b> |
| lug               | P | 0.76      | 0.00      | 0.02      | 0.01      | <b>0.79</b> |
|                   | R | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | <b>0.05</b> |
| ago               | P | 0.90      | 0.00      | 0.02      | 0.02      | <b>0.94</b> |
|                   | R | 0.08      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | <b>0.08</b> |
| set               | P | 2.24      | 0.01      | 0.05      | 0.05      | <b>2.34</b> |
|                   | R | 0.54      | 0.01      | 0.01      | 0.01      | <b>0.57</b> |
| ott               | P | 4.54      | 0.02      | 0.11      | 0.09      | <b>4.76</b> |
|                   | R | 1.66      | 0.02      | 0.03      | 0.03      | <b>1.74</b> |
| nov               | P | 5.18      | 0.02      | 0.12      | 0.10      | <b>5.42</b> |
|                   | R | 1.98      | 0.02      | 0.04      | 0.04      | <b>2.07</b> |
| dic               | P | 3.15      | 0.01      | 0.07      | 0.06      | <b>3.29</b> |
|                   | R | 1.21      | 0.01      | 0.02      | 0.02      | <b>1.27</b> |
| Deflusso di magra |   | no        | si        | si        | si        | <b>si</b>   |

*Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.*

Al ruscellamento si aggiungono (vedi anche bacino BAD-PED) 81 Mmc/anno di flusso di base alimentato dalle numerose sorgenti della struttura dei monti Ausoni (sez. 18 Tab. C). Sono inoltre presenti sorgenti sottomarine al di sotto del promontorio di Terracina.

## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo prevalente del suolo è costituito da seminativi in aree non irrigue (20%), colture arboree specializzate (14%) e serre e vivai (2%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 28,9 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 1 t/anno.

### **Carico industriale**

Nel bacino è censito un solo scarico di attività produttiva della categoria commercio prodotti ittici con un rilascio di circa 15 l/s direttamente a mare.

### **Carico civile**

Nel bacino è presente l'agglomerato urbano di Terracina.

Le aree residenziali occupano il 6% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 10.560 abitanti ed una popolazione fluttuante di 2.953 nel periodo maggio-settembre. Tra i residenti risultano non allacciate al depuratore 2.650 unità e circa 500 unità tra i fluttuanti. Il depuratore di Terracina scarica direttamente a mare mediante una condotta sottomarina.

Risulta censito un solo scarico civile.

Complessivamente dal bacino viene stimato un apporto di fosforo di circa 8,6 t/anno di provenienza prevalentemente industriale e civile. I valori degli apporti di composti azotati sono riportati nella scheda C.

## **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Le misure effettuate nel bacino (sezioni 18 e 19) hanno evidenziato un netto aumento dei nitrati verso la foce. I valori di conducibilità elevati indicano una probabile influenza delle maree con intrusione di acqua marina.

Si deve evidenziare che, le portate di circa 2000 l/s di acque sorgive di ottima qualità misurate nella sezione 18, confluiscono verso il porto canale di Terracina e verso il Canale Mortacino, a seconda del regime delle maree. Sia nel Canale Mortacino che nel Porto Canale di Terracina si rileva la

presenza di acque salate e/o salmastre maleodoranti e caratterizzate da qualità probabilmente scadente. Tale degrado è probabilmente connesso con la presenza di numerosi scarichi di acque bianche urbane e nere non censiti e con gli scarichi delle imbarcazioni e delle attività portuali.

Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione                       | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>µS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | fosforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto<br>mg/l |
|-------------|--------|----------------|------------------------------------|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| BAD-FON_1   | 18     | 0.5            | Fiume Linea a Feronia (Terracina)  | 07/08/2003 | 2572.0         | 18.0            | 32.0           | 8.4 | 2240                   | 390.00          | 0.44            | 0.10            | 5.40                          |
| BAD-FON_1   | 18     | 0.5            | Fiume Linea a Feronia (Terracina)  | 03/04/2004 | 1811.8         | 13.0            | 16.0           | 7.7 | 2400                   | 4.60            | 6.32            | 0.30            | 9.90                          |
| BAD-FON_1   | 19     | 0.3            | Linea a monte del Canale Mortacino | 07/08/2003 |                | 21.0            | 32.0           | 7.8 | 2290                   | 450.00          | 2.66            | 0.20            | 5.10                          |
| BAD-FON_1   | 19     | 0.3            | Linea a monte del Canale Mortacino | 03/04/2004 |                | 13.0            | 15.0           | 7.7 | 2300                   | 404.00          | 9.75            | 0.40            | 9.90                          |

### **Indicazioni per il monitoraggio**

L'importanza del monitoraggio nel bacino è legata alle portate emergenti dalla struttura dei Monti Ausoni (vedi BAD-PED).

Nell'area compresa tra la confluenza del canale Mortacino e il Poto Canale è necessario effettuare campionamenti periodici delle acque e un censimento sistematico degli scarichi.

## Bacino: FON-PED Reticolo drenante della Piana di Fondi

Foce: Litorale tra Terracina e Canale Pedemontano

### Dati fisici

Il bacino si estende per una superficie di 240,7 kmq, ed occupa la piana di Fondi e i vari sottobacini tributari. Il reticolo risulta prevalentemente artificiale nella piana (sottobacino FON-PED\_7) mentre nei sottobacini montani ha mantenuto un carattere naturale.

Il bacino è stato suddiviso in 7 sottobacini più il lago di Fondi come indicati nello stralcio allegato e nella tabella seguente:

| Identificativo bacino                     | quota minima (m s.l.m.) | quota massima (m s.l.m.) | superficie (km <sup>2</sup> ) |
|---|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| FON-PED_1                                 | 33                      | 1025                     | 13.89                         |
| FON-PED_2                                 | 2                       | 1082                     | 24.32                         |
| FON-PED_3                                 | 2                       | 934                      | 32.09                         |
| FON-PED_4                                 | 18                      | 782                      | 15.17                         |
| FON-PED_5                                 | 7                       | 953                      | 31.80                         |
| FON-PED_6                                 | 8                       | 505                      | 14.05                         |
| FON-PED_7                                 | 0                       | 930                      | 105.50                        |
| lago fondi                                | 1                       | 24                       | 3.89                          |
| <b>Totale bacini della Piana di Fondi</b> | <b>0</b>                | <b>1082</b>              | <b>240.70</b>                 |

### Afflussi e deflussi

Le litologie affioranti sono costituite quasi esclusivamente da depositi di piattaforma carbonatica, e da depositi eluvio-colluviali nei settori montani, subordinatamente, depositi di conoide e alluvioni recenti. Nella piana si assiste, lungo la direttice NE-SW al passaggio da depositi eluvio-colluviali (terre rosse) a depositi di ambiente palustre con torbe (terre nere), a depositi di duna antica in prossimità della costa. La permeabilità risulta prevalentemente alta, subordinatamente medio-alta e scarsa.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-novembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 59,78 milioni di mc/anno.

|                   |   | FON-PED_1 | FON-PED_2 | FON-PED_3 | FON-PED_4 | FON-PED_5 | FON-PED_6 | FON-PED_7 | Tot. Bacino  |
|-------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| gen               | P | 1.29      | 1.95      | 2.38      | 1.31      | 2.59      | 0.99      | 7.31      | <b>17.84</b> |
|                   | R | 0.38      | 0.54      | 0.64      | 0.44      | 0.65      | 0.29      | 3.12      | <b>6.05</b>  |
| feb               | P | 1.74      | 2.72      | 3.29      | 1.67      | 3.08      | 1.17      | 9.67      | <b>23.35</b> |
|                   | R | 0.51      | 0.75      | 0.89      | 0.56      | 0.77      | 0.34      | 4.12      | <b>7.94</b>  |
| mar               | P | 1.16      | 1.82      | 2.30      | 1.21      | 2.42      | 0.94      | 7.05      | <b>16.89</b> |
|                   | R | 0.26      | 0.31      | 0.43      | 0.31      | 0.32      | 0.17      | 2.30      | <b>4.11</b>  |
| apr               | P | 1.57      | 2.19      | 2.66      | 1.60      | 3.09      | 1.16      | 8.40      | <b>20.67</b> |
|                   | R | 0.34      | 0.30      | 0.31      | 0.36      | 0.36      | 0.18      | 2.52      | <b>4.37</b>  |
| mag               | P | 0.83      | 1.16      | 1.34      | 0.82      | 1.57      | 0.56      | 4.01      | <b>10.29</b> |
|                   | R | 0.08      | 0.03      | 0.02      | 0.07      | 0.03      | 0.02      | 0.32      | <b>0.56</b>  |
| giu               | P | 0.69      | 0.91      | 1.06      | 0.67      | 1.25      | 0.44      | 3.13      | <b>8.15</b>  |
|                   | R | 0.03      | 0.01      | 0.01      | 0.03      | 0.02      | 0.01      | 0.22      | <b>0.32</b>  |
| lug               | P | 0.39      | 0.72      | 0.86      | 0.40      | 0.77      | 0.31      | 2.51      | <b>5.97</b>  |
|                   | R | 0.01      | 0.03      | 0.04      | 0.01      | 0.01      | 0.01      | 0.26      | <b>0.37</b>  |
| ago               | P | 0.58      | 1.01      | 1.13      | 0.50      | 0.79      | 0.24      | 2.70      | <b>6.95</b>  |
|                   | R | 0.05      | 0.10      | 0.08      | 0.04      | 0.02      | 0.00      | 0.31      | <b>0.61</b>  |
| set               | P | 1.31      | 1.85      | 2.25      | 1.30      | 2.39      | 0.90      | 6.99      | <b>16.98</b> |
|                   | R | 0.25      | 0.24      | 0.33      | 0.28      | 0.36      | 0.13      | 1.09      | <b>2.68</b>  |
| ott               | P | 2.14      | 3.19      | 4.17      | 2.34      | 4.88      | 1.99      | 14.05     | <b>32.77</b> |
|                   | R | 0.60      | 0.83      | 1.06      | 0.75      | 1.17      | 0.56      | 5.48      | <b>10.46</b> |
| nov               | P | 2.63      | 3.92      | 5.01      | 2.83      | 5.73      | 2.24      | 16.03     | <b>38.40</b> |
|                   | R | 0.79      | 1.11      | 1.41      | 0.97      | 1.50      | 0.68      | 7.23      | <b>13.70</b> |
| dic               | P | 1.76      | 2.80      | 3.33      | 1.74      | 3.38      | 1.27      | 9.80      | <b>24.08</b> |
|                   | R | 0.54      | 0.81      | 0.95      | 0.60      | 0.88      | 0.38      | 4.44      | <b>8.60</b>  |
| Deflusso di magra |   |           |           |           |           |           |           |           |              |

*Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.*

Al ruscellamento si aggiungono circa 30 Mmc/anno (circa 1000 l/s) di flusso di base alimentato dalle numerose sorgenti della struttura dei monti Ausoni e della struttura di Monte Grande, con portate ripartite tra le sorgenti riconducibili alle due strutture acquifere. E' segnalata inoltre presenti la presenza di sorgenti al di sotto del lago di Fondi.

Il ago di fondi rappresenta il punto di recapito principale delle acque superficiali e sotterranee che defluiscono verso mare tramite due canali emissari dove il deflusso si inverte in concomitanza con le alte maree.

### **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**



### **Carico agricolo**

L'uso agricolo prevalente del suolo è costituito da seminativi in aree non irrigue (33%), colture arboree specializzate (11%) e serre e vivai (3%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 337 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 12,6 t/anno.

### **Carico industriale**

Le aree produttive occupano l'1% del bacino nel quale sono censiti 9 scarichi produttivi prevalentemente della categoria alimentare con un rilascio medio di circa 0,7 l/s.

### **Carico civile**

Nel bacino sono presenti gli agglomerati urbani di Fondi, Monte S. Biagio, Lenola (parzialmente), oltre alle aree urbanizzate del litorale di Fondi.

Le aree residenziali occupano il 4% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 39.048 abitanti ed una popolazione fluttuante di 6.316 nel periodo maggio-settembre. Tra i residenti risultano non allacciate 13.608 unità e circa 4.400 unità tra i fluttuanti. Sono presenti due depuratori con un rilascio complessivo di 1,122 Mmc/anno di reflui (35,5 l/s). Il depuratore di Fondi presenta un deficit di circa 6.000 abitanti equivalenti.

Risultano censiti 37 scarichi civili, tra cui diversi campeggi, per una portata complessiva di reflui immessi nella rete drenante di 0,15 Mmc/anno (4,8 l/s).

Complessivamente dal bacino viene stimato un apporto di fosforo e azoto considerevole, di provenienza prevalentemente civile e subordinatamente agricola (vedi scheda C). L'apporto di fosforo totale è pari a circa 41,9 t/anno.

### **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Le misure effettuate nel sottobacino FON-PED\_3 (sez. 60 e 61) indicano deflussi significativi solo in corrispondenza di elevato ruscellamento.

La sezione 62 indica invece per il sottobacino FON-PED\_2 un deflusso perenne di qualità discreta. Nel sottobacino FON-PED\_7 (settore della piana) la complessità della rete scolante artificiale rende difficoltosa la lettura dei dati di campagna. Si evidenzia per il canale Pedemontano (sez. 66) una portata non eccessiva con discreti valori dei parametri chimico-fisici, elevati valori di nitrati nella sezione 63 (Canale S. Magno) e una significativa interferenza di acqua marina nelle sezioni 67 e

67a. Quasi tutte le sezioni effettuate in questo sottobacino presentano significative concentrazioni di nitrati, riscontrate anche nelle acque di falda.

Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione                                 | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>µS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | foforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto<br>mg/l |
|-------------|--------|----------------|--|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------------------|
| FON-PED_2   | 62     | 5              | Canale S. Vito a ponte s.s. 7 Appia          | 13/08/2003 | 86.0           | 24.4            | 30.0           | 7.9 | 451                    | 183.00          | 4.87            | 0.20           | 3.80                          |
| FON-PED_2   | 62     | 5              | Canale S. Vito a ponte s.s. 7 Appia          | 25/05/2004 | 699.2          | 17.0            | 22.0           | 8.2 | 450                    | 160.00          | 6.64            | 0.10           | 7.20                          |
| FON-PED_3   | 60     | 3              | senza nome presso il lago di Fondi           | 11/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| FON-PED_3   | 60     | 3              | senza nome presso il lago di Fondi           | 25/05/2004 | 2.0            | 18.0            | 18.0           | 8.4 | 418                    | 120.00          | 9.75            | 0.00           | 9.00                          |
| FON-PED_3   | 61     | 2              | senza nome presso il lago di Fondi           | 11/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| FON-PED_3   | 61     | 2              | senza nome presso il lago di Fondi           | 25/05/2004 | 1.0            | 16.0            | 18.0           | 7.5 | 617                    | 160.00          | 14.18           | 0.10           | 6.50                          |
| FON-PED_7   | 63     | 0.5            | Canale S. Magno a Casa Bottone               | 13/08/2003 | 77.0           | 24.0            | 30.3           | 8.2 | 532                    | 195.00          | 31.45           | 0.20           | 5.60                          |
| FON-PED_7   | 63     | 0.5            | Canale S. Magno a Casa Bottone               | 25/05/2004 | 10.0           | 18.0            | 21.0           | 8.1 | 388                    | 280.00          | 4.43            | 1.00           | 8.80                          |
| FON-PED_7   | 64     | 1              | Canale dell'Acqua Chiara a Vecchia Idrovora  | 13/08/2003 | 170.0          | 22.0            | 30.8           | 7.7 | 775                    | 234.00          | 1.77            | 0.40           | 0.20                          |
| FON-PED_7   | 64     | 1              | Canale dell'Acqua Chiara a Vecchia Idrovora  | 25/05/2004 | 376.3          | 18.5            | 22.5           | 6.7 | 655                    | 160.00          | 6.20            | 0.40           | 4.20                          |
| FON-PED_7   | 65     | 1              | Canale S. Anastasio a Casello della Bonifica | 13/08/2003 |                | 29.0            | 30.0           | 7.8 | 647                    | 222.00          | 4.87            | 0.60           | 1.50                          |
| FON-PED_7   | 65     | 1              | Canale S. Anastasio a Casello della Bonifica | 25/05/2004 | 1494.3         | 19.5            | 21.5           | 8.1 | 566                    | 220.00          | 4.43            | 0.20           | 7.20                          |
| FON-PED_7   | 66     | 1              | Canale pedemontano a 2 km dalla foce         | 13/08/2003 | 5.0            | 30.0            | 30.8           | 7.8 | 660                    | 165.00          | 3.54            | 0.10           | 6.20                          |
| FON-PED_7   | 66     | 1              | Canale pedemontano a 2 km dalla foce         | 25/05/2004 | 376.3          | 20.0            | 20.0           | 8.6 | 513                    | 180.00          | 7.53            | 0.80           | 12.00                         |
| FON-PED_7   | 67     | 1              | Canale Baratto a 1 km dalla foce             | 13/08/2003 | 21.0           | 30.0            | 31.0           | 8.4 | 13400                  |                 | 1.33            | 0.40           |                               |
| FON-PED_7   | 67     | 1              | Canale Baratto a 1 km dalla foce             | 26/05/2004 |                | 22.5            | 22.0           | 7.9 | 1684                   | 140.00          | 2.66            | 0.30           | 7.10                          |
| FON-PED_7   | 60a    | 1              | Canale Canneto                               | 25/05/2004 | 2.0            | 20.0            | 17.0           | 8.2 | 6                      |                 | 0.00            | 0.10           | 6.60                          |
| FON-PED_7   | 64a    | 1              | senza nome                                   | 13/08/2003 |                |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| FON-PED_7   | 64a    | 1              | senza nome                                   | 25/05/2004 |                | 20.0            | 23.0           | 7.2 | 1260                   | 360.00          | 0.00            |                | 5.00                          |
| FON-PED_7   | 64b    | 1              | Canale dell'affitto                          | 13/08/2003 |                |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| FON-PED_7   | 64b    | 1              | Canale dell'affitto                          | 25/05/2004 | 30.0           | 20.0            | 23.0           | 7.5 | 1136                   | 440.00          | 2.21            | 0.60           | 7.90                          |
| FON-PED_7   | 64c    | 1              | Canale Volta melara                          | 25/05/2004 | 126.9          | 20.0            | 20.0           | 8.6 | 513                    | 220.00          | 7.53            | 0.80           | 12.00                         |
| FON-PED_7   | 65a    | 1              | Canale Baratta                               | 13/08/2003 |                |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| FON-PED_7   | 65a    | 1              | Canale Baratta                               | 25/05/2004 | 2.0            | 20.0            | 21.5           | 8.1 | 1826                   | 300.00          | 6.64            | 0.00           | 7.80                          |
| FON-PED_7   | 67a    | 1              | Porto Canale                                 | 25/05/2004 |                | 20.0            | 21.0           | 7.6 | 1814                   | 320.00          | 0.89            | 0.10           | 3.60                          |

## **Indicazioni per il monitoraggio**

Il monitoraggio delle acque superficiali del bacino richiede:

- la collaborazione del Consorzio di Bonifica per la ricostruzione ad elevato grado di dettaglio delle opere idrauliche e dei tempi e dei modi della loro gestione;
- l'esecuzione di misure di deflusso e campionamenti delle acque nei canali emissari del lago durante la bassa marea (flusso verso mare);
- il campionamento sistematico delle acque del lago, principale recettore delle acque superficiali e sotterranee;
- misure di portata e campionamenti periodici dei corsi d'acqua principali a monte del lago;
- campionamento, in diverse condizioni di deflusso delle acque circolanti nel canale pedemontano.

## **Bacino: LUN Reticolo drenante Lago Lungo e Lago di S. Puoto**

Foce: Canale emissario Lago Lungo

### **Dati fisici**

Il bacino si estende per una superficie di 9,2 kmq, ed occupa il settore tra M. Leuco e la Piana di Fondi interessando i laghi Lungo e di S. Puoto.

Il bacino non è stato suddiviso in sottobacini come si evince dallo stralcio allegato e dalla tabella seguente:

| <b>Identificativo bacino</b> | <b>quota minima<br/>(m s.l.m.)</b> | <b>quota massima<br/>(m s.l.m.)</b> | <b>superficie<br/>(km<sup>2</sup>)</b> |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--|
| LUN_1                        | 0                                  | 423                                 | 9.23                                   |
| <b>Bacino del Lago Lungo</b> | <b>0</b>                           | <b>423</b>                          | <b>9.23</b>                            |

## Afflussi e deflussi

Le litologie affioranti variano da depositi di piattaforma carbonatica, depositi eluvio-colluviali e depositi di conoidi di deiezione nei settori montani, a depositi di duna antica, terre nere di ambiente lacuale e palustre e depositi di spiaggia attuale nella piana . La permeabilità varia quindi da alta a medio-alta a scarsa.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-dicembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 2,27 milioni di mc/anno.

|                   |   | LUN_I | Tot. Bacino |
|-------------------|---|-------|-------------|
| gen               | P | 0.59  | <b>0.59</b> |
|                   | R | 0.22  | <b>0.22</b> |
| feb               | P | 0.72  | <b>0.72</b> |
|                   | R | 0.27  | <b>0.27</b> |
| mar               | P | 0.57  | <b>0.57</b> |
|                   | R | 0.16  | <b>0.16</b> |
| apr               | P | 0.67  | <b>0.67</b> |
|                   | R | 0.17  | <b>0.17</b> |
| mag               | P | 0.31  | <b>0.31</b> |
|                   | R | 0.03  | <b>0.03</b> |
| giu               | P | 0.24  | <b>0.24</b> |
|                   | R | 0.02  | <b>0.02</b> |
| lug               | P | 0.19  | <b>0.19</b> |
|                   | R | 0.02  | <b>0.02</b> |
| ago               | P | 0.13  | <b>0.13</b> |
|                   | R | 0.01  | <b>0.01</b> |
| set               | P | 0.54  | <b>0.54</b> |
|                   | R | 0.10  | <b>0.10</b> |
| ott               | P | 1.23  | <b>1.23</b> |
|                   | R | 0.44  | <b>0.44</b> |
| nov               | P | 1.34  | <b>1.34</b> |
|                   | R | 0.53  | <b>0.53</b> |
| dic               | P | 0.74  | <b>0.74</b> |
|                   | R | 0.29  | <b>0.29</b> |
| Deflusso di magra |   |       | <b>si</b>   |

*Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.*

## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo prevalente del suolo è costituito da seminativi in aree non irrigue (29%), colture arboree specializzate (1%) e serre e vivai (16%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 15,7 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 0,6 t/anno.

### **Carico industriale**

Le aree produttive occupano l'1% del bacino nel quale non sono censiti scarichi produttivi.

### **Carico civile**

Nel bacino è presente parte dell'agglomerato urbano del lido di Sperlonga.

Le aree residenziali occupano il 6% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 337 abitanti ed una popolazione fluttuante di 834 nel periodo maggio-settembre. Nel bacino è ubicato il depuratore di Sperlonga che scarica a mare tramite una condotta sottomarina di circa 1200 metri.

Risulta censito un solo scarico civile relativo ad un campeggio (idscheda: 07140022).

Complessivamente dal bacino viene stimato un apporto di composti azotati e fosforo modesto, di provenienza prevalentemente civile e agricola. Il fosforo totale è pari a di circa 1,2 t/anno.

## **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Non sono state effettuate stazioni di misura nel bacino.

### **Indicazioni per il monitoraggio**

Nel bacino è importante il controllo dello stato trofico dei laghi Lungo e San Puoto e la valutazione delle portate di deflusso dalla falda sotterranea.

## **Bacino: LUN-ITR Bacini costieri con foce sulla costa tra Sperlonga e la foce del Rio d'Itri**

Foce: Costa tra Sperlonga e la foce del Rio d'Itri

### **Dati fisici**

Il bacino è composto dall'insieme dei bacini costieri con foce sulla costa tra Sperlonga e la foce del Rio d'Itri e si estende per una superficie di 56 kmq.

Il bacino è stato suddiviso in 20 sottobacini come indicato nello stralcio allegato e nella tabella seguente:

| <b>Identificativo bacino</b>                       | <b>quota minima (m s.l.m.)</b> | <b>quota massima (m s.l.m.)</b> | <b>superficie (km<sup>2</sup>)</b> |
|--|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| LUN-ITR_1  | 0                              | 479                             | 5.80                               |
| LUN-ITR_2  | 0                              | 246                             | 0.73                               |
| LUN-ITR_3  | 0                              | 425                             | 0.67                               |
| LUN-ITR_4  | 0                              | 225                             | 0.11                               |
| LUN-ITR_5  | 0                              | 476                             | 2.09                               |
| LUN-ITR_6  | 0                              | 205                             | 0.28                               |
| LUN-ITR_7  | 0                              | 204                             | 0.23                               |
| LUN-ITR_8  | 0                              | 167                             | 0.12                               |
| LUN-ITR_9  | 0                              | 181                             | 0.29                               |
| LUN-ITR_10   | 0                              | 280                             | 1.38                               |
| LUN-ITR_11   | 0                              | 277                             | 0.41                               |
| LUN-ITR_12   | 0                              | 255                             | 0.24                               |
| LUN-ITR_13   | 0                              | 351                             | 0.73                               |
| LUN-ITR_14   | 0                              | 285                             | 0.91                               |
| LUN-ITR_15   | 0                              | 529                             | 29.32                              |
| LUN-ITR_16   | 0                              | 180                             | 1.44                               |
| LUN-ITR_17   | 0                              | 175                             | 0.75                               |
| LUN-ITR_18   | 0                              | 130                             | 0.31                               |
| LUN-ITR_19   | 0                              | 427                             | 9.73                               |
| LUN-ITR_20   | 0                              | 182                             | 0.49                               |
| <b>Bacini costieri tra Lago Lungo e Rio d'Itri</b> | <b>0</b>                       | <b>529</b>                      | <b>56.04</b>                       |

### **Afflussi e deflussi**

Le litologie affioranti sono costituite prevalentemente da depositi di piattaforma carbonatica, subordinatamente da depositi eluvio-colluviali, depositi di duna antica, terre nere di ambiente lacuale e palustre e depositi di spiaggia attuali. La permeabilità è prevalentemente alta e subordinatamente scarsa.



Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo settembre-ottobre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 12,2 milioni di mc/anno.

|                   |   | LUN-ITR_1 | LUN-ITR_2 | LUN-ITR_3 | LUN-ITR_4 | LUN-ITR_5 | LUN-ITR_6 | LUN-ITR_7 | LUN-ITR_8 | LUN-ITR_9 | LUN-ITR_10 | LUN-ITR_11 | LUN-ITR_12 | LUN-ITR_13 | LUN-ITR_14 | LUN-ITR_15 | LUN-ITR_16 | LUN-ITR_17 | LUN-ITR_18 | LUN-ITR_19 | LUN-ITR_20 | Tot. Bacino |
|-------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| gen               | P | 0.39      | 0.05      | 0.04      | 0.01      | 0.14      | 0.02      | 0.02      | 0.01      | 0.02      | 0.09       | 0.03       | 0.02       | 0.05       | 0.06       | 2.05       | 0.09       | 0.04       | 0.02       | 0.61       | 0.03       | <b>3.77</b> |
|                   | R | 0.15      | 0.02      | 0.02      | 0.00      | 0.06      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.03       | 0.01       | 0.00       | 0.02       | 0.02       | 0.61       | 0.01       | 0.01       | 0.00       | 0.25       | 0.01        |
| feb               | P | 0.46      | 0.06      | 0.05      | 0.01      | 0.17      | 0.02      | 0.02      | 0.01      | 0.02      | 0.11       | 0.03       | 0.02       | 0.06       | 0.07       | 2.44       | 0.11       | 0.06       | 0.02       | 0.80       | 0.04       | <b>4.59</b> |
|                   | R | 0.17      | 0.02      | 0.02      | 0.00      | 0.07      | 0.01      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.03       | 0.02       | 0.00       | 0.02       | 0.03       | 0.72       | 0.02       | 0.01       | 0.00       | 0.33       | 0.02        |
| mar               | P | 0.37      | 0.05      | 0.04      | 0.01      | 0.13      | 0.02      | 0.01      | 0.01      | 0.02      | 0.09       | 0.03       | 0.02       | 0.05       | 0.06       | 1.93       | 0.08       | 0.04       | 0.02       | 0.59       | 0.03       | <b>3.59</b> |
|                   | R | 0.10      | 0.02      | 0.01      | 0.00      | 0.04      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.02       | 0.01       | 0.00       | 0.01       | 0.01       | 0.42       | 0.01       | 0.01       | 0.00       | 0.21       | 0.01        |
| apr               | P | 0.44      | 0.05      | 0.05      | 0.01      | 0.16      | 0.02      | 0.02      | 0.01      | 0.02      | 0.10       | 0.03       | 0.02       | 0.05       | 0.07       | 2.30       | 0.10       | 0.05       | 0.02       | 0.65       | 0.04       | <b>4.21</b> |
|                   | R | 0.11      | 0.02      | 0.01      | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.02       | 0.01       | 0.00       | 0.01       | 0.01       | 0.42       | 0.01       | 0.01       | 0.00       | 0.22       | 0.01        |
| mag               | P | 0.21      | 0.03      | 0.02      | 0.00      | 0.08      | 0.01      | 0.01      | 0.00      | 0.01      | 0.05       | 0.01       | 0.01       | 0.03       | 0.03       | 1.18       | 0.05       | 0.02       | 0.01       | 0.35       | 0.02       | <b>2.14</b> |
|                   | R | 0.01      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.01      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.06       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.07       | 0.00       | <b>0.16</b> |
| giu               | P | 0.16      | 0.02      | 0.02      | 0.00      | 0.06      | 0.01      | 0.01      | 0.00      | 0.01      | 0.04       | 0.01       | 0.01       | 0.02       | 0.02       | 0.89       | 0.03       | 0.02       | 0.01       | 0.25       | 0.01       | <b>1.60</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | <b>0.07</b> |
| lug               | P | 0.13      | 0.02      | 0.01      | 0.00      | 0.05      | 0.01      | 0.01      | 0.00      | 0.01      | 0.03       | 0.01       | 0.01       | 0.02       | 0.02       | 0.69       | 0.03       | 0.02       | 0.01       | 0.25       | 0.01       | <b>1.32</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.05       | 0.00       | <b>0.07</b> |
| ago               | P | 0.09      | 0.01      | 0.01      | 0.00      | 0.03      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.02       | 0.01       | 0.00       | 0.01       | 0.01       | 0.46       | 0.02       | 0.01       | 0.00       | 0.14       | 0.01       | <b>0.84</b> |
|                   | R | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       | <b>0.03</b> |
| set               | P | 0.35      | 0.04      | 0.04      | 0.01      | 0.13      | 0.02      | 0.01      | 0.01      | 0.02      | 0.08       | 0.02       | 0.01       | 0.04       | 0.05       | 1.83       | 0.08       | 0.04       | 0.02       | 0.59       | 0.03       | <b>3.44</b> |
|                   | R | 0.07      | 0.01      | 0.01      | 0.00      | 0.03      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.01       | 0.01       | 0.00       | 0.01       | 0.01       | 0.27       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.18       | 0.01       | <b>0.63</b> |
| ott               | P | 0.79      | 0.10      | 0.09      | 0.02      | 0.28      | 0.04      | 0.03      | 0.02      | 0.04      | 0.18       | 0.05       | 0.03       | 0.09       | 0.11       | 3.94       | 0.17       | 0.08       | 0.03       | 1.13       | 0.06       | <b>7.28</b> |
|                   | R | 0.30      | 0.04      | 0.03      | 0.01      | 0.12      | 0.01      | 0.01      | 0.00      | 0.01      | 0.05       | 0.03       | 0.01       | 0.03       | 0.04       | 1.14       | 0.02       | 0.02       | 0.01       | 0.45       | 0.02       | <b>2.34</b> |
| nov               | P | 0.87      | 0.11      | 0.10      | 0.02      | 0.31      | 0.04      | 0.03      | 0.02      | 0.04      | 0.20       | 0.06       | 0.03       | 0.11       | 0.13       | 4.46       | 0.19       | 0.09       | 0.04       | 1.30       | 0.07       | <b>8.22</b> |
|                   | R | 0.34      | 0.05      | 0.04      | 0.01      | 0.14      | 0.01      | 0.01      | 0.00      | 0.01      | 0.06       | 0.03       | 0.01       | 0.04       | 0.05       | 1.38       | 0.03       | 0.03       | 0.01       | 0.55       | 0.03       | <b>2.80</b> |
| dic               | P | 0.49      | 0.06      | 0.05      | 0.01      | 0.18      | 0.02      | 0.02      | 0.01      | 0.02      | 0.11       | 0.03       | 0.02       | 0.06       | 0.07       | 2.60       | 0.11       | 0.06       | 0.02       | 0.77       | 0.04       | <b>4.77</b> |
|                   | R | 0.19      | 0.03      | 0.02      | 0.00      | 0.08      | 0.01      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.03       | 0.02       | 0.00       | 0.02       | 0.03       | 0.80       | 0.02       | 0.01       | 0.00       | 0.32       | 0.02       | <b>1.61</b> |
| Deflusso di magra |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |

*Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.*

I corsi d'acqua non presentano deflusso di base connesso con il drenaggio della falda sotterranea. Tuttavia nel settore sono presenti sorgenti sottomarine e costiere alimentate dal deflusso della falda di base dell'acquifero carsico dei Monti Aurunci occidentali.

### **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo prevalente del suolo è costituito da seminativi in aree non irrigue (20%), colture arboree specializzate (10%) e seminativi in aree irrigue (3%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 55,1 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 2 t/anno.

### **Carico industriale**

Le aree produttive occupano l'1% del bacino nel quale non sono censiti scarichi produttivi.

### **Carico civile**

Nel bacino sono presenti i centri urbani di Sperlonga e Gaeta.

Le aree residenziali occupano il 9% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 23.944 abitanti ed una popolazione fluttuante di 23.051 nel periodo maggio-settembre (la popolazione praticamente raddoppia in questo periodo). Risultano non allacciate rispettivamente circa 1.000 e 1.800 unità. Nel bacino è ubicato il depuratore di Gaeta la cui portata rilasciata è pari a 2,5 Mmc/anno (circa 80 l/s).

Oltre al rilascio del depuratore risulta censito uno scarico relativo ad un'attività ittica (idscheda: 09000001).

Complessivamente il carico di fosforo e composti azotati, attribuibile in prevalenza agli scarichi civili, risulta significativo (vedi scheda C), con un apporto di fosforo di circa 36,3 t/anno.

### **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Non sono state effettuate stazioni di misura nel bacino.

### **Indicazioni per il monitoraggio**

I corsi d'acqua che interessano il bacino sono tutti a carattere torrentizio non è quindi possibile un monitoraggio in continuo. Il peso preponderante è dato dal depuratore di Gaeta il monitoraggio dovrebbe riguardare, in particolare la sua funzionalità e l'effettivo allaccio ad esso delle aree urbanizzate.

## **Bacino: ITR Rio d'Itri**

Foce: Golfo di Gaeta, località S. Angelo

### **Dati fisici**

Il bacino si estende per una superficie di 55 kmq, ed occupa la valle del Rio d'Itri.

Il bacino non è stato suddiviso in sottobacini come si evince dallo stralcio allegato e dalla tabella seguente:

| <b>Identificativo bacino</b> | <b>quota minima (m s.l.m.)</b> | <b>quota massima (m s.l.m.)</b> | <b>superficie (km<sup>2</sup>)</b> |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| ITR_1                        | 0                              | 1313                            | 55.03                              |
| <b>Bacino del Rio d'Itri</b> | <b>0</b>                       | <b>1313</b>                     | <b>55.03</b>                       |

### **Afflussi e deflussi**

Le litologie affioranti sono costituite quasi esclusivamente da depositi carbonatici e dolomitici, subordinatamente sono presenti depositi eluvio-colluviali, depositi di conoide e detrito di falda, alluvioni recenti. La permeabilità risulta prevalentemente alta, subordinatamente scarsa.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-novembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 16,56 milioni di mc/anno.

|                   |   | ITR <sub>1</sub> | Tot. Bacino  |
|-------------------|---|------------------|--------------|
| gen               | P | 4.68             | <b>4.68</b>  |
|                   | R | 1.66             | <b>1.66</b>  |
| feb               | P | 5.39             | <b>5.39</b>  |
|                   | R | 1.89             | <b>1.89</b>  |
| mar               | P | 4.38             | <b>4.38</b>  |
|                   | R | 1.21             | <b>1.21</b>  |
| apr               | P | 5.28             | <b>5.28</b>  |
|                   | R | 1.28             | <b>1.28</b>  |
| mag               | P | 2.88             | <b>2.88</b>  |
|                   | R | 0.35             | <b>0.35</b>  |
| giu               | P | 2.26             | <b>2.26</b>  |
|                   | R | 0.20             | <b>0.20</b>  |
| lug               | P | 1.39             | <b>1.39</b>  |
|                   | R | 0.09             | <b>0.09</b>  |
| ago               | P | 1.30             | <b>1.30</b>  |
|                   | R | 0.12             | <b>0.12</b>  |
| set               | P | 4.01             | <b>4.01</b>  |
|                   | R | 0.90             | <b>0.90</b>  |
| ott               | P | 8.47             | <b>8.47</b>  |
|                   | R | 2.94             | <b>2.94</b>  |
| nov               | P | 10.18            | <b>10.18</b> |
|                   | R | 3.70             | <b>3.70</b>  |
| dic               | P | 6.20             | <b>6.20</b>  |
|                   | R | 2.23             | <b>2.23</b>  |
| Deflusso di magra |   | no               | <b>no</b>    |

*Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.*

Per quanto riguarda il deflusso di base, le osservazioni effettuate in alcuni pozzi presenti nell'area evidenziano livelli piezometrici della falda a quote inferiori rispetto a quella dell'alveo del fosso che risulta infatti perdente verso la falda.

In assenza di precipitazioni le portate immesse nel fosso dal depuratore di Itri, valutate nell'ordine di 5 – 10 l/s, vengono progressivamente assorbite lungo l'alveo, fino ad annullarsi a circa 1 km dalla foce.

L'alveo del fosso risulta pertanto essere un settore di infiltrazione verso le falde dell'acquifero superficiale e verso la falda dei calcari; è quindi importante che le acque che vi confluiscono non siano caratterizzate da carico inquinante.

## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo prevalente del suolo è costituito da seminativi in aree non irrigue (7%), colture arboree specializzate (16%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 37 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 1,3 t/anno.

### **Carico industriale**

Le aree produttive occupano meno dell'1% del bacino nel quale non è censito nessuno scarico produttivo.

### **Carico civile**

Nel bacino è presente il centro urbano di Itri.

Le aree residenziali occupano il 3% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 8.869 abitanti ed una popolazione fluttuante trascurabile. Tra i residenti risultano non allacciate 297 unità.

È presente il depuratore di Itri con un rilascio complessivo massimo di 0,5 Mmc/anno di reflui (15 l/s), tale depuratore presenta un deficit di circa 500 abitanti equivalenti.

Risultano censiti 4 scarichi civili per una portata complessiva di reflui immessi nella rete drenante 0,5 l/s.

Complessivamente l'apporto di fosforo e di composti azotati nel bacino presenta valori non trascurabili (vedi scheda C), con rilascio di fosforo totale stimabile in circa 6,7 t/anno.

## **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

La misura effettuata alla chiusura del bacino (sez. 68) indica assenza di deflusso di base, l'elevata permeabilità del bacino fa infatti sì che la quasi totalità delle portate rilasciate nei periodi di magra si infiltrino nel subalveo. Il Rio d'Itri presenta però un regime torrentizio con elevate portate di piena in occasione delle quali il carico di inquinanti trasportato a mare diventa sensibile.

Come detto, le portate immesse nel fosso dal depuratore di Itri, valutate nell'ordine di 5 – 10 l/s, vengono progressivamente assorbite lungo l'alveo, fino ad annullarsi a circa 1 km dalla foce.

Le informazioni fornite dagli abitanti residenti indicano la presenza di un deflusso relativamente continuo durante i periodi piovosi, caratterizzato da acque maleodoranti.

Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione           | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>μS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | foforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto<br>mg/l |
|-------------|--------|----------------|------------------------|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------------------|
| ITR_1       | 68     | 6              | Rio d'Itri a Canzatora | 13/08/2003 | 1.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| ITR_1       | 68     | 6              | Rio d'Itri a Canzatora | 25/05/2004 | 69.0           | 22.5            | 21.0           | 9.2 | 531                    | 140.00          | 7.53            | 0.30           | 9.80                          |

### **Indicazioni per il monitoraggio**

Il Rio d'Itri presenta un deflusso torrentizio, caratterizzato da portata continua durante i periodi piovosi. Le acque circolanti presentano in genere caratteristiche di qualità scadenti, anche a causa dell'immissione dello scarico del depuratore e di apporti di scarichi non depurati. Occorre sottolineare che la rete fognaria di Itri è di tipo misto e che in concomitanza con eventi piovosi di forte intensità, le acque miste raggiungono il fosso dallo sfioro del depuratore.

Oltre i problemi di natura qualitativa si segnala l'elevata pericolosità idraulica del Rio, evidenziata nel PAI dell'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio.

Per tali ragioni si ritiene opportuna l'installazione di una stazione o più stazioni di monitoraggio in continuo delle portate transitanti in alveo con lo scopo di:

- fornire i dati necessari per il dimensionamento di eventuali interventi idraulici lungo il corso d'acqua;
- fornire il necessario supporto per il campionamento delle acque del Rio nelle diverse condizioni di deflusso.

## **Bacino: ITR-GAR Bacini costieri tra la foce del Rio d'Itri e la Marina di Minturno**

Foce: Golfo di Gaeta

### **Dati fisici**

Il bacino si estende per una superficie di 79,7 kmq, nell'area compresa tra la dorsale dei monti Aurunci ed il litorale del Golfo di Gaeta tra la foce del Rio d'Itri e la Marina di Minturno.

Il bacino è stato suddiviso in 9 sottobacini riportati nello stralcio cartografico allegato e nella tabella seguente:

| <b>Identificativo bacino</b>                                       | <b>quota minima (m s.l.m.)</b> | <b>quota massima (m s.l.m.)</b> | <b>superficie (km<sup>2</sup>)</b> |
|--|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| ITR-GAR_1  | 0                              | 265                             | 0.67                               |
| ITR-GAR_2  | 0                              | 587                             | 0.75                               |
| ITR-GAR_3  | 0                              | 1362                            | 15.73                              |
| ITR-GAR_4  | 0                              | 983                             | 5.50                               |
| ITR-GAR_5  | 0                              | 1406                            | 9.26                               |
| ITR-GAR_6  | 0                              | 1275                            | 36.07                              |
| ITR-GAR_7  | 0                              | 106                             | 0.49                               |
| ITR-GAR_8  | 0                              | 158                             | 6.29                               |
| ITR-GAR_9  | 0                              | 900                             | 4.96                               |
| <b>Totale bacini costieri tra il Rio d'Itri e il F. Garigliano</b> | <b>0</b>                       | <b>1406</b>                     | <b>79.72</b>                       |

### **Afflussi e deflussi**

Le litologie affioranti sono costituite nella porzione montana da depositi carbonatici passanti nella fascia pedemontana a depositi di conoide e detrito di versante. Nel settore costiero sono presenti conglomerati, depositi di spiaggia attuale, di duna antica e depositi limno-palustri. Procedendo verso l'interno della valle verso Spigno Saturnia affiorano alluvioni antiche terrazzate, arenarie, argille e argille marnose. La permeabilità risulta prevalentemente alta, subordinatamente, medio-alta e scarsa.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-dicembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 27,14 milioni di mc/anno.



|                   |   | ITR-GAR_1 | ITR-GAR_2 | ITR-GAR_3 | ITR-GAR_4 | ITR-GAR_5 | ITR-GAR_6 | ITR-GAR_7 | ITR-GAR_8 | ITR-GAR_9 | Tot. Bacino  |
|-------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| gen               | P | 0.05      | 0.06      | 1.36      | 0.47      | 0.83      | 3.20      | 0.04      | 0.53      | 0.40      | <b>6.93</b>  |
|                   | R | 0.02      | 0.03      | 0.57      | 0.17      | 0.33      | 1.05      | 0.01      | 0.19      | 0.19      | <b>2.55</b>  |
| feb               | P | 0.06      | 0.07      | 1.68      | 0.60      | 1.07      | 4.32      | 0.05      | 0.74      | 0.49      | <b>9.09</b>  |
|                   | R | 0.02      | 0.03      | 0.70      | 0.21      | 0.43      | 1.41      | 0.01      | 0.26      | 0.23      | <b>3.32</b>  |
| mar               | P | 0.05      | 0.06      | 1.34      | 0.47      | 0.84      | 3.40      | 0.04      | 0.58      | 0.39      | <b>7.17</b>  |
|                   | R | 0.02      | 0.02      | 0.49      | 0.14      | 0.29      | 0.94      | 0.00      | 0.18      | 0.16      | <b>2.24</b>  |
| apr               | P | 0.05      | 0.06      | 1.47      | 0.49      | 0.87      | 3.27      | 0.04      | 0.53      | 0.43      | <b>7.22</b>  |
|                   | R | 0.02      | 0.02      | 0.46      | 0.13      | 0.27      | 0.76      | 0.00      | 0.15      | 0.16      | <b>1.96</b>  |
| mag               | P | 0.03      | 0.03      | 0.84      | 0.29      | 0.51      | 1.99      | 0.02      | 0.33      | 0.24      | <b>4.29</b>  |
|                   | R | 0.00      | 0.01      | 0.17      | 0.04      | 0.10      | 0.17      | 0.00      | 0.03      | 0.06      | <b>0.58</b>  |
| giu               | P | 0.02      | 0.03      | 0.65      | 0.22      | 0.40      | 1.55      | 0.02      | 0.26      | 0.18      | <b>3.32</b>  |
|                   | R | 0.00      | 0.01      | 0.10      | 0.02      | 0.06      | 0.08      | 0.00      | 0.02      | 0.04      | <b>0.33</b>  |
| lug               | P | 0.02      | 0.02      | 0.42      | 0.15      | 0.26      | 1.01      | 0.01      | 0.17      | 0.13      | <b>2.19</b>  |
|                   | R | 0.00      | 0.00      | 0.05      | 0.01      | 0.03      | 0.04      | 0.00      | 0.02      | 0.02      | <b>0.17</b>  |
| ago               | P | 0.01      | 0.01      | 0.39      | 0.13      | 0.25      | 0.88      | 0.01      | 0.13      | 0.10      | <b>1.92</b>  |
|                   | R | 0.00      | 0.00      | 0.06      | 0.01      | 0.03      | 0.04      | 0.00      | 0.01      | 0.02      | <b>0.18</b>  |
| set               | P | 0.05      | 0.05      | 1.21      | 0.43      | 0.76      | 3.09      | 0.04      | 0.54      | 0.36      | <b>6.53</b>  |
|                   | R | 0.01      | 0.02      | 0.37      | 0.10      | 0.22      | 0.59      | 0.01      | 0.11      | 0.13      | <b>1.56</b>  |
| ott               | P | 0.09      | 0.10      | 2.39      | 0.83      | 1.44      | 5.68      | 0.07      | 0.98      | 0.71      | <b>12.30</b> |
|                   | R | 0.03      | 0.05      | 0.99      | 0.28      | 0.56      | 1.76      | 0.01      | 0.32      | 0.33      | <b>4.34</b>  |
| nov               | P | 0.11      | 0.13      | 3.03      | 1.06      | 1.89      | 7.62      | 0.09      | 1.31      | 0.87      | <b>16.12</b> |
|                   | R | 0.04      | 0.06      | 1.29      | 0.39      | 0.77      | 2.58      | 0.02      | 0.48      | 0.43      | <b>6.06</b>  |
| dic               | P | 0.07      | 0.08      | 1.90      | 0.67      | 1.20      | 4.92      | 0.06      | 0.85      | 0.54      | <b>10.30</b> |
|                   | R | 0.03      | 0.04      | 0.80      | 0.24      | 0.49      | 1.66      | 0.01      | 0.32      | 0.26      | <b>3.85</b>  |
| Deflusso di magra |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>si</b>    |

*Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.*

Al ruscellamento va aggiunto l'apporto della falda sotterranea dei Monti Aurunci e dei conglomerati pliocenici (Castellonorato) che alimenta alcune sorgenti nel settore pedemontano, sia nell'area di Formia che nel Comune di Spigno Saturnia. L'emergenza maggiore è costituita dalle sorgenti di Capodacqua di Spigno (portata minima 400 l/s – Celico 1983), in parte captate per uso idropotabile, che alimentano il deflusso di base del Torrente Pietrosi (vedi sezione n° 71).

Se si prendono come riferimento le misure dell'agosto 2003, risulta che in periodi di magra il deflusso di base dei corsi d'acqua, sia a causa dei prelievi che del calo delle portate sorgive, è praticamente trascurabile.

Una porzione non trascurabile del deflusso sotterraneo defluisce, inoltre, verso le sorgenti sottomarine che caratterizzano l'area del Golfo di Gaeta.

## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo del suolo è costituito prevalentemente da seminativi in aree non irrigue (23%), colture arboree specializzate (17%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 101 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 3,8 t/anno.

### **Carico industriale**

Le aree produttive occupano l'1% del bacino nel quale è censito un solo scarico produttivo.

### **Carico civile**

Nel bacino sono presenti gli agglomerati urbani di Formia, Trivio, Maranola, Castelonorato e Scauri.

Le aree residenziali occupano l'11% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 44.819 abitanti ed una popolazione fluttuante 14.660. Tra i residenti risultano non allacciate 1.777 unità, tra i fluttuanti le unità non allacciate salgono a più di 14.000. Nel bacino è presente il depuratore di Formia con un rilascio complessivo di 0,43 Mmc/anno di reflui (13,6 l/s), tale depuratore scarica direttamente nel Golfo di Gaeta mediante una condotta sottomarina di circa 1200 m.

Risulta censito inoltre un solo scarico civile.

Complessivamente l'apporto di composti azotati e fosforo stimato per questi bacini è un apporto di provenienza prevalentemente agricola e civile. Il carico di fosforo è pari a circa 5,6 t/anno.

## **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Le misure di portata effettuate nell'area di Formia indicano la presenza di un flusso di base, anche se molto variabile, nelle sezioni n° 69, 70, 71, 71a e 71b.

Valori particolarmente elevati di nitrati sono stati riscontrati nelle sezioni n° 70 e 71a e 71b.

Il deterioramento delle acque superficiali può essere connesso con la presenza di scarichi non depurati.

Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione                             | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>µS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | foforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto<br>mg/l |
|-------------|--------|----------------|--|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------------------|
| ITR-GAR_3   | 69     | 13             | Canale di Valle-fosso del Tuoro a Formia | 13/08/2003 | 20.0           | 19.0            | 32.0           | 8.2 | 408                    | 135.00          | 2.21            | 0.10           | 5.80                          |
| ITR-GAR_3   | 69     | 13             | Canale di Valle-fosso del Tuoro a Formia | 25/05/2004 | 460.6          | 14.5            | 27.0           | 8.1 | 374                    | 140.00          | 0.00            | 0.20           | 7.00                          |
| ITR-GAR_3   | 96     | 2              | Fosso del Tuoro a Formia alla foce       | 01/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| ITR-GAR_3   | 69a    | 50             | Fossatello bonaiuto                      | 25/05/2004 |                | 16.0            | 25.0           |     | 878                    |                 |                 |                |                               |
| ITR-GAR_3   | 69b    | 30             | Fosso di Balzone                         | 25/05/2004 | 1.0            | 16.0            | 25.0           | 8.1 | 917                    | 340.00          | 6.20            | 0.10           | 5.60                          |
| ITR-GAR_4   | 70     | 5              | Acqualonga (loc. Acquatraversa)          | 13/08/2003 | 1.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| ITR-GAR_4   | 70     | 5              | Acqualonga (loc. Acquatraversa)          | 25/05/2004 | 3.0            | 15.5            | 20.0           | 8.0 | 717                    | 260.00          | 16.93           | 0.00           | 9.00                          |
| ITR-GAR_5   | 70a    | 7              | T. Acquatraversa                         | 13/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| ITR-GAR_5   | 70a    | 7              | T. Acquatraversa                         | 25/05/2004 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| ITR-GAR_6   | 71     | 9              | Torrente Pietrosi                        | 13/08/2003 | 2.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| ITR-GAR_6   | 71     | 9              | Torrente Pietrosi                        | 25/05/2004 | 1200.1         | 15.0            | 21.0           | 8.0 | 373                    | 140.00          | 2.21            | 0.00           | 6.40                          |
| ITR-GAR_6   | 71a    | 13             | Torrente la Marmorana                    | 13/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                |                               |
| ITR-GAR_6   | 71a    | 13             | Torrente la Marmorana                    | 25/05/2004 | 2.0            | 15.5            | 22.0           | 7.8 | 631                    | 220.00          | 16.83           | 0.10           | 6.60                          |
| ITR-GAR_6   | 71b    | 2              | Fosso s. Croce alla foce                 | 25/05/2004 | 941.0          | 14.0            | 23.5           | 8.1 | 384                    | 220.00          | 8.42            | 0.20           | 5.80                          |

### **Indicazioni per il monitoraggio**

Nell'area, il monitoraggio periodico delle portate e della qualità delle acque superficiali può essere effettuato nelle sezioni n° 69, 70, 71, 71a e 71b, caratterizzate da un minimo di deflusso di base.

Dato l'elevato grado di antropizzazione e la presenza di numerose attività produttive, è auspicabile la verifica periodica dei corsi d'acqua, finalizzata all'individuazione di eventuali scarichi non censiti.

Dato il regime prevalentemente torrentizio dei corsi d'acqua, può risultare opportuno verificare la qualità delle acque di ruscellamento in occasione di eventi meteorici di lunga durata.

## **Bacino: AUS Torrente Ausente**

Foce: F. Garigliano

### **Dati fisici**

Il bacino si estende per una superficie di 109,9 kmq, da Castelnuovo al mare e ricade nel territorio provinciale per il 57% dell'estensione complessiva.

Il bacino non è stato suddiviso in sottobacini come si evince dallo stralcio allegato e dalla tabella seguente:

| <b>Identificativo bacino</b> | <b>quota minima (m s.l.m.)</b> | <b>quota massima (m s.l.m.)</b> | <b>superficie (km<sup>2</sup>)</b> |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| AUS_1                        | 0                              | 1525                            | 109.85                             |

### **Afflussi e deflussi**

Per la porzione ricadente nel territorio della provincia di Latina le litologie affioranti sono costituite prevalentemente da arenarie, argille e argille marnose, depositi limno-palustri. Subordinatamente da depositi di piattaforma carbonatica e falde di detrito. La permeabilità risulta in proporzioni circa uguali da alta, a scarsa.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-dicembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 27,14 milioni di mc/anno.

|                   |   | AUS_1 | Tot. Bacino  |
|-------------------|---|-------|--------------|
| gen               | P | 10.21 | <b>10.21</b> |
|                   | R | 1.68  | <b>1.68</b>  |
| feb               | P | 14.25 | <b>14.25</b> |
|                   | R | 2.35  | <b>2.35</b>  |
| mar               | P | 11.17 | <b>11.17</b> |
|                   | R | 1.47  | <b>1.47</b>  |
| apr               | P | 10.39 | <b>10.39</b> |
|                   | R | 0.85  | <b>0.85</b>  |
| mag               | P | 6.57  | <b>6.57</b>  |
|                   | R | 0.16  | <b>0.16</b>  |
| giu               | P | 5.24  | <b>5.24</b>  |
|                   | R | 0.11  | <b>0.11</b>  |
| lug               | P | 3.22  | <b>3.22</b>  |
|                   | R | 0.06  | <b>0.06</b>  |
| ago               | P | 3.04  | <b>3.04</b>  |
|                   | R | 0.06  | <b>0.06</b>  |
| set               | P | 10.09 | <b>10.09</b> |
|                   | R | 1.02  | <b>1.02</b>  |
| ott               | P | 18.06 | <b>18.06</b> |
|                   | R | 2.88  | <b>2.88</b>  |
| nov               | P | 25.04 | <b>25.04</b> |
|                   | R | 4.33  | <b>4.33</b>  |
| dic               | P | 16.46 | <b>16.46</b> |
|                   | R | 2.84  | <b>2.84</b>  |
| Deflusso di magra |   | si    | <b>si</b>    |

*Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.*

Alla confluenza con il F. Garigliano, il Torrente Ausente, nel periodo di magra relativo alla campagna agosto 2003, il Torrente Ausente presentava un deflusso minimo di circa 10 l/s che conferma l'esistenza di un deflusso di base continuo durante l'anno.

## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo prevalente del suolo è costituito prevalentemente da seminativi in aree non irrigue (35%), colture arboree specializzate (5%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale pari a 90 t/anno ed un carico di fosforo pari a circa 3,3 t/anno.

### **Carico industriale**

Le aree produttive occupano meno dell'1% del bacino nel quale è censito un solo scarico produttivo.

### **Carico civile**

Nel bacino sono presenti gli agglomerati urbani di Marina di Minturno, Minturno, Spigno Saturnia in provincia di Latina, Ausonia, Coreno ausonio e Castelnuovo Parano in provincia di Frosinone.

Le aree residenziali occupano il 6% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 11.213 abitanti ed una popolazione fluttuante 3.777. Tra i residenti risultano non allacciate 2.232 unità, tra i fluttuanti le unità non allacciate sono meno di 1.000. Nel bacino sono presenti 3 depuratori per un rilascio complessivo, conosciuto solo per due di essi, pari a 0,16 Mmc/anno di reflui (5 l/s).

Risultano censiti inoltre 3 scarichi civili per complessivi 0,1 Mmc/anno (0,3 l/s).

Complessivamente l'apporto di fosforo e composti azotati nel bacino è modesto e legato prevalentemente agli scarichi civili e alle attività agricole (vedi scheda C). Il carico di fosforo totale è stimato in circa 6 t/anno.

### **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Le misure effettuate alla chiusura del bacino (sez. 72) indicano la presenza di un flusso continuo non particolarmente compromesso dal punto di vista qualitativo.

Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione                               | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>µS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | fosforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto<br>mg/l |
|-------------|--------|----------------|--|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| AUS_1       | 72     | 2              | Torrente ausente a monte confl. Garigliano | 13/08/2003 | 10.0           | 30.0            | 30.0           | 7.9 | 532                    | 213.00          | 1.33            | 0.10            | 6.00                          |
| AUS_1       | 72     | 2              | Torrente ausente a monte confl. Garigliano | 25/05/2004 | 131.1          | 14.0            | 22.0           | 8.2 | 530                    | 160.00          | 3.99            | 0.00            | 8.20                          |



### **Indicazioni per il monitoraggio**

Monitoraggio periodico quali-quantitativo della sezione 72. Potrebbe essere utile, per l'individuazione spaziale delle fonti inquinanti, distinguere la limitata porzione di bacino drenante direttamente a mare coincidente con la Marina di Minturno.

## Bacino: AUS-GAR Affluenti minori in riva destra del F. Garigliano

Foce: F. Garigliano

### Dati fisici

Il bacino si estende per una superficie di 52,5 kmq, da M. Faito al F. Garigliano e ricade nel territorio provinciale per il 93% dell'estensione complessiva.

Il bacino è stato suddiviso in 20 sottobacini indicati nello stralcio allegato ed elencati nella tabella seguente:

| Identificativo bacino                          | quota minima (m s.l.m.) | quota massima (m s.l.m.) | superficie (km <sup>2</sup> ) |
|--|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| AUS-GAR_1                                      | 1                       | 237                      | 14.07                         |
| AUS-GAR_2                                      | 1                       | 362                      | 1.67                          |
| AUS-GAR_3                                      | 1                       | 405                      | 2.62                          |
| AUS-GAR_4                                      | 1                       | 839                      | 10.71                         |
| AUS-GAR_5                                      | 1                       | 379                      | 4.95                          |
| AUS-GAR_6                                      | 4                       | 759                      | 3.71                          |
| AUS-GAR_7                                      | 3                       | 309                      | 0.91                          |
| AUS-GAR_8                                      | 3                       | 609                      | 5.98                          |
| AUS-GAR_9                                      | 3                       | 200                      | 0.22                          |
| AUS-GAR_10                                     | 3                       | 201                      | 0.23                          |
| AUS-GAR_11                                     | 2                       | 129                      | 0.14                          |
| AUS-GAR_12                                     | 2                       | 264                      | 1.14                          |
| AUS-GAR_13                                     | 2                       | 181                      | 0.30                          |
| AUS-GAR_14                                     | 2                       | 225                      | 0.39                          |
| AUS-GAR_15                                     | 2                       | 260                      | 0.43                          |
| AUS-GAR_16                                     | 2                       | 259                      | 0.23                          |
| AUS-GAR_17                                     | 2                       | 213                      | 0.59                          |
| AUS-GAR_18                                     | 2                       | 264                      | 2.41                          |
| AUS-GAR_19                                     | 2                       | 214                      | 1.03                          |
| AUS-GAR_20                                     | 3                       | 289                      | 0.79                          |
| <b>Totale bacini confluenti nel Garigliano</b> | <b>1</b>                | <b>839</b>               | <b>52.54</b>                  |

### Afflussi e deflussi

Per la porzione ricadente nel territorio della provincia di Latina le litologie affioranti sono costituite prevalentemente depositi di piattaforma carbonatica e depositi limno-palustri, subordinatamente da falde di detrito, depositi di conoidi di deiezione, argille e argille marnose. La permeabilità risulta in proporzioni circa uguali da alta, a scarsa.

Il regime pluviometrico presenta un minimo nel periodo maggio-agosto e valori massimi nel periodo ottobre-dicembre (vedi scheda A). Il ruscellamento totale annuo stimato è pari a 27,14 milioni di mc/anno.

|                   |   | AUS-GAR_1 | AUS-GAR_2 | AUS-GAR_3 | AUS-GAR_4 | AUS-GAR_5 | AUS-GAR_6 | AUS-GAR_7 | AUS-GAR_8 | AUS-GAR_9 | AUS-GAR_10 | AUS-GAR_11 | AUS-GAR_12 | AUS-GAR_13 | AUS-GAR_14 | AUS-GAR_15 | AUS-GAR_16 | AUS-GAR_17 | AUS-GAR_18 | AUS-GAR_19 | AUS-GAR_20 | Tot. Bacino  |
|-------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| gen               | P | 1.19      | 0.15      | 0.24      | 0.95      | 0.42      | 0.31      | 0.07      | 0.48      | 0.02      | 0.02       | 0.01       | 0.09       | 0.02       | 0.03       | 0.03       | 0.02       | 0.04       | 0.19       | 0.08       | 0.06       | <b>4.42</b>  |
|                   | R | 0.33      | 0.05      | 0.08      | 0.22      | 0.12      | 0.04      | 0.01      | 0.11      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.01       | 0.04       | 0.03       | 0.00       | <b>1.08</b>  |
| feb               | P | 1.71      | 0.22      | 0.35      | 1.35      | 0.60      | 0.42      | 0.10      | 0.66      | 0.02      | 0.02       | 0.01       | 0.12       | 0.03       | 0.04       | 0.04       | 0.02       | 0.06       | 0.25       | 0.12       | 0.08       | <b>6.23</b>  |
|                   | R | 0.48      | 0.08      | 0.11      | 0.32      | 0.17      | 0.05      | 0.02      | 0.16      | 0.00      | 0.01       | 0.00       | 0.02       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.01       | 0.02       | 0.05       | 0.04       | 0.00       | <b>1.55</b>  |
| mar               | P | 1.38      | 0.17      | 0.28      | 1.07      | 0.48      | 0.33      | 0.08      | 0.53      | 0.02      | 0.02       | 0.01       | 0.10       | 0.02       | 0.03       | 0.04       | 0.02       | 0.05       | 0.21       | 0.09       | 0.07       | <b>4.99</b>  |
|                   | R | 0.33      | 0.05      | 0.07      | 0.17      | 0.09      | 0.03      | 0.01      | 0.10      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.01       | 0.02       | 0.02       | 0.00       | <b>0.93</b>  |
| apr               | P | 1.17      | 0.15      | 0.23      | 0.96      | 0.42      | 0.32      | 0.08      | 0.50      | 0.02      | 0.02       | 0.01       | 0.09       | 0.02       | 0.03       | 0.03       | 0.02       | 0.05       | 0.19       | 0.08       | 0.07       | <b>4.46</b>  |
|                   | R | 0.22      | 0.02      | 0.04      | 0.09      | 0.04      | 0.02      | 0.00      | 0.04      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | <b>0.50</b>  |
| mag               | P | 0.77      | 0.10      | 0.16      | 0.63      | 0.27      | 0.20      | 0.05      | 0.31      | 0.01      | 0.01       | 0.01       | 0.05       | 0.01       | 0.02       | 0.02       | 0.01       | 0.03       | 0.12       | 0.05       | 0.04       | <b>2.86</b>  |
|                   | R | 0.02      | 0.00      | 0.02      | 0.02      | 0.01      | 0.01      | 0.00      | 0.01      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | <b>0.10</b>  |
| giu               | P | 0.61      | 0.08      | 0.13      | 0.51      | 0.22      | 0.17      | 0.04      | 0.26      | 0.01      | 0.01       | 0.01       | 0.05       | 0.01       | 0.02       | 0.02       | 0.01       | 0.02       | 0.10       | 0.04       | 0.04       | <b>2.35</b>  |
|                   | R | 0.02      | 0.00      | 0.01      | 0.01      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.01      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | <b>0.06</b>  |
| lug               | P | 0.37      | 0.05      | 0.07      | 0.30      | 0.13      | 0.10      | 0.02      | 0.16      | 0.01      | 0.01       | 0.00       | 0.03       | 0.01       | 0.01       | 0.01       | 0.01       | 0.01       | 0.06       | 0.03       | 0.02       | <b>1.42</b>  |
|                   | R | 0.01      | 0.00      | 0.01      | 0.01      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | <b>0.05</b>  |
| ago               | P | 0.25      | 0.03      | 0.05      | 0.25      | 0.10      | 0.09      | 0.02      | 0.13      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.02       | 0.01       | 0.01       | 0.01       | 0.00       | 0.01       | 0.05       | 0.02       | 0.02       | <b>1.08</b>  |
|                   | R | 0.01      | 0.00      | 0.00      | 0.01      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | <b>0.03</b>  |
| set               | P | 1.30      | 0.16      | 0.26      | 1.00      | 0.45      | 0.31      | 0.07      | 0.50      | 0.02      | 0.02       | 0.01       | 0.09       | 0.02       | 0.03       | 0.03       | 0.02       | 0.04       | 0.19       | 0.09       | 0.06       | <b>4.68</b>  |
|                   | R | 0.19      | 0.03      | 0.05      | 0.14      | 0.07      | 0.03      | 0.01      | 0.09      | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.01       | 0.02       | 0.02       | 0.00       | <b>0.69</b>  |
| ott               | P | 2.26      | 0.28      | 0.45      | 1.73      | 0.78      | 0.54      | 0.13      | 0.87      | 0.03      | 0.03       | 0.02       | 0.15       | 0.04       | 0.05       | 0.06       | 0.03       | 0.08       | 0.34       | 0.15       | 0.11       | <b>8.14</b>  |
|                   | R | 0.57      | 0.09      | 0.14      | 0.40      | 0.21      | 0.06      | 0.03      | 0.20      | 0.00      | 0.01       | 0.00       | 0.03       | 0.01       | 0.01       | 0.01       | 0.01       | 0.02       | 0.07       | 0.05       | 0.01       | <b>1.92</b>  |
| nov               | P | 3.10      | 0.40      | 0.63      | 2.41      | 1.08      | 0.75      | 0.17      | 1.19      | 0.04      | 0.04       | 0.02       | 0.21       | 0.05       | 0.07       | 0.08       | 0.04       | 0.10       | 0.46       | 0.21       | 0.15       | <b>11.20</b> |
|                   | R | 0.90      | 0.14      | 0.21      | 0.59      | 0.31      | 0.09      | 0.04      | 0.29      | 0.00      | 0.01       | 0.00       | 0.04       | 0.01       | 0.01       | 0.02       | 0.01       | 0.03       | 0.10       | 0.08       | 0.01       | <b>2.90</b>  |
| dic               | P | 2.10      | 0.27      | 0.42      | 1.64      | 0.75      | 0.52      | 0.12      | 0.85      | 0.03      | 0.03       | 0.02       | 0.16       | 0.04       | 0.05       | 0.06       | 0.03       | 0.08       | 0.34       | 0.15       | 0.11       | <b>7.78</b>  |
|                   | R | 0.61      | 0.10      | 0.14      | 0.40      | 0.22      | 0.06      | 0.03      | 0.21      | 0.00      | 0.01       | 0.00       | 0.03       | 0.01       | 0.01       | 0.01       | 0.01       | 0.02       | 0.07       | 0.06       | 0.01       | <b>2.01</b>  |
| Deflusso di magra |   |           |           |           |           | si        |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            | si         | si         | si         | <b>si</b>    |

*Valori mensili dell'afflusso (P) e del ruscellamento (R) nei sottobacini e nell'intero bacino espressi in Mm<sup>3</sup>.*

L'apporto della falda sotterranea si manifesta nelle emergenze di acque fortemente mineralizzate in prossimità della riva destra del F. Garigliano nel settore di Suio, sfruttate a fini termali.

## **Analisi dei carichi inquinanti (rif. Scheda C)**

### **Carico agricolo**

L'uso agricolo del suolo è costituito prevalentemente da seminativi in aree non irrigue (32%), colture arboree specializzate (3%).

L'applicazione del modello descritto nella relazione generale cap. 9.2.1 indica un carico di azoto totale proveniente dalle pratiche agricole pari a 52,7 t/anno ed un carico di fosforo di circa 2 t/anno.

### **Carico industriale**

Le aree produttive occupano meno dell'1% del bacino nel quale è censito un solo scarico produttivo.

### **Carico civile**

Nel bacino sono presenti gli agglomerati urbani di Suio, Santi Cosma e Damiano e Castelforte.

Le aree residenziali occupano il 7% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 5.095 abitanti con una popolazione trascurabile. Tra i residenti risultano non allacciate 1.556 unità. Nel bacino è presente il depuratore di Santi Cosma e Damiano che rilascia circa 0,16 Mmc/anno di reflui (5 l/s).

Risultano censiti inoltre 3 scarichi civili per complessivi 0,005 Mmc/anno (0,16 l/s).

Complessivamente dal bacino viene stimato un apporto di fosforo di circa 3,4 t/anno di provenienza prevalentemente agricola e civile. L'apporto di nitrati è (vedi scheda C) risulta pure di entità limitata.

### **Riscontri nelle misure di campagna (rif. Tab. C)**

Nel bacino sono state effettuate due misure sez. 3x e 4x rispettivamente alla chiusura dei sottobacini AUS-GAR\_3 e AUS-GAR\_\_4 con un deflusso quasi sempre nullo.

Da notare che nella campagna di maggio 2004, il fosso di Scafa Mattei (sezione n° 4X) presentava valori molto elevati di nitrati e fosforo, comunque riferiti ad una portata non superiore a 1 l/s.

Tab. C - Misure di portata effettuate nel bacino

| sottobacino | codice | Quota<br>m slm | nome sezione                     | data       | Portata<br>l/s | T °C<br>(acqua) | T °C<br>(aria) | pH  | conducibilità<br>μS/cm | durezza<br>mg/l | nitrati<br>mg/l | fosforo<br>mg/l | ossigeno<br>disciolto<br>mg/l |
|-------------|--------|----------------|----------------------------------|------------|----------------|-----------------|----------------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| AUS-GAR_3   | 4x     | 13             | Fosso Scafa Mattei al Garigliano | 01/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |
| AUS-GAR_3   | 4x     | 13             | Fosso Scafa Mattei al Garigliano | 26/05/2004 | 1.0            | 12.0            | 14.0           | 7.8 | 737                    | 200.00          | 21.15           | 1.00            | 8.50                          |
| AUS-GAR_4   | 3x     | 17             | Rio Grande                       | 01/08/2003 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |
| AUS-GAR_4   | 3x     | 17             | Rio Grande                       | 25/05/2004 | 0.0            |                 |                |     |                        |                 |                 |                 |                               |

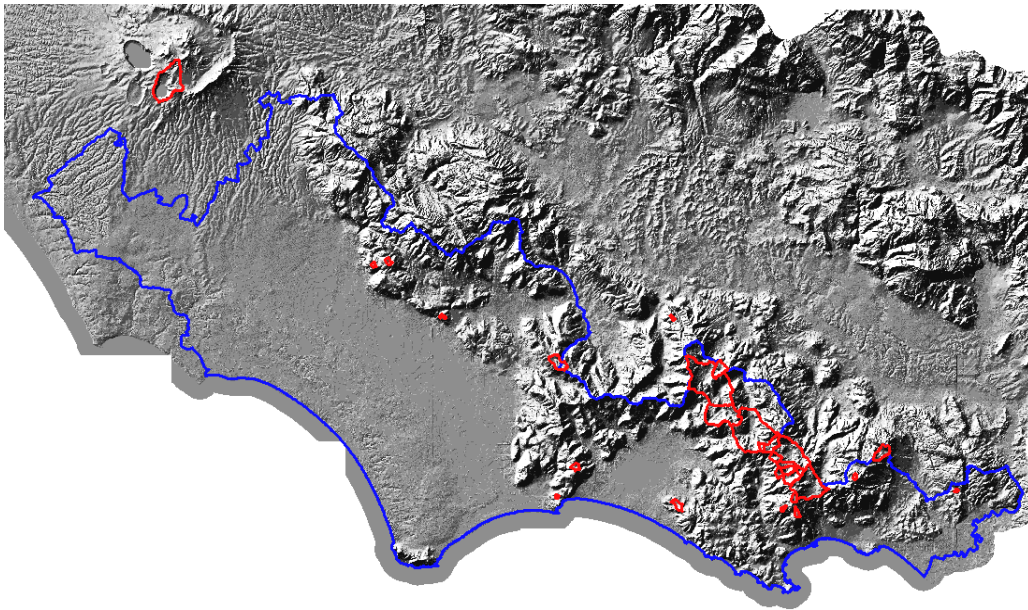
### **Indicazioni per il monitoraggio**

Il monitoraggio del bacino non può essere disconnesso da quello del F. Garigliano il cui enorme bacino, esteso oltre i confini regionali, richiede la definizione di protocolli d'intesa ed azioni congiunte tra le diverse amministrazioni interessate.

## Bacino: ARENDO Aree endoreiche

Complessivamente le aree endoreiche individuate nel territorio provinciale e nelle strutture idrogeologiche di interesse della Provincia di Latina sono 34 per una superficie complessiva di 87,9 kmq. In tale computo sono inclusi anche gli elementi minori quali i sink-hole e le doline cartografabili in scala 1:10.000.

Se si esclude il Lago di Nemi, situato al di fuori del territorio provinciale, le più estese aree endoreiche si concentrano sulle catene carbonatiche dei monti Ausoni e Aurunci (71 kmq).



Le aree endoreiche rivestono una fondamentale importanza ai fini idrogeologici in quanto le loro porzioni più depresse costituiscono i settori di infiltrazione preferenziale della totalità delle acque che ruscellano al loro interno.

Inoltre la presenza di inghiottitoi, doline e condotti carsici determina un trasporto rapido dei volumi idrici e dei relativi inquinanti verso le importanti falde di base degli acquiferi carbonatici, tra l'altro ampiamente utilizzate per l'approvvigionamento idropotabile.

Le aree endoreiche individuate, generalmente situate in aree di montagna, presentano carico antropico trascurabile.

Occorre comunque segnalare due casi particolari:

1. Arendo 1 in cui ricade parte del centro abitato di Campo di Mele
2. Arendo 4, in cui si rileva la presenza del depuratore di Lenola che scarica una portata media di circa 7 l/s all'interno di un inghiottitoio carsico.