

## Allegato 2

### INDICATORE 2 – Potenziale surplus azoto e fosforo

Elaborazioni eseguite in collaborazione con il CAAR (Centro Agrometeorologia Applicata Regionale – Regione Liguria)

#### METODOLOGIA E RISULTATI

La determinazione del surplus di azoto e fosforo (inquinamento da nitrati e fosfati) viene valutata attraverso due indicatori principali, ciascuno composto da due sotto-indicatori:

Bilancio lordo della sostanza:

- potenziale surplus di azoto sui terreni agricoli (kg N/ha/anno);
- potenziale surplus di fosforo sui terreni agricoli (kg P/ha/anno);

Bilancio dei nitrati in acqua dolce:

- qualità dell'acqua superficiale;
- qualità delle acque sotterranee.

#### 1. Bilancio lordo della sostanza

Il calcolo dei surplus di azoto (GNB) e fosforo (GPB) può essere eseguito secondo la metodologia Irena, definita dall'European Environment Agency, EEA (Indicator Management Service, IMS: CSI 025 Specification - Gross nutrient balance), considerando le voci che seguono:

**GNB (kg/ha anno) = input - output**

input N:

azoto contenuto nei fertilizzanti inorganici

azoto contenuto nelle deiezioni animali

azoto proveniente da azotofissazione (*TRASCURABILE, in quanto, secondo le norme tecniche di produzione integrata allegata al PSR, l'apporto di azoto da simbionti tale da permettere l'azzeramento della concimazione azotata secondo le pratiche agronomiche correnti, si ha soltanto per le leguminose da granella. Data la scarsa significatività dell'estensione di tali colture rispetto alla SAU regionale si ritiene che la quota di azoto derivante da azotofissazione possa essere trascurabile nel calcolo del surplus*).

azoto da deposizioni atmosferiche

output N:

azoto asportato da produzione raccolta

azoto asportato da foraggio utilizzato (pascolato o sfalciato)

**GPB (kg/ha anno) = input - output**

input P:

fosforo contenuto nei fertilizzanti inorganici

fosforo contenuto nelle deiezioni animali  
 output P:  
 fosforo asportato da produzione raccolta  
 fosforo asportato da foraggio utilizzato (pascolato o sfalciato).

A tal proposito sono stati raccolti i dati forniti da ISTAT per l'anno 2013 in Liguria.

**Input N:**

- *azoto contenuto nelle deiezioni animali: 1244970 kg* (Fonte: Anagrafe Nazionale Zootecnica)

= **28,43 kg/ha**, se consideriamo una SAU di 43784 ha (ISTAT 2010) oppure **25,22 kg/ha** se consideriamo una SAU di 49349 ha (RRN 2013)

| azoto prodotto animali interesse zootecnico |              |               |                   |                |
|---------------------------------------------|--------------|---------------|-------------------|----------------|
|                                             | Kg/capo/anno | anno 2013     | totale azoto kg   | totale azoto T |
| Suini                                       | 18           | 1100          | 19800             | 19.8           |
| Bovini                                      | 49           | 13654         | 669046            | 669.046        |
| Avicoli                                     | 0.4          | 10000         | 4000              | 4              |
| Ovicaprini                                  | 10           | 25170         | 251700            | 251.7          |
| Equini                                      | 34           | 8836          | 300424            | 300.424        |
|                                             |              | <b>TOTALE</b> | <b>1244970.00</b> | <b>1244.97</b> |

- *azoto contenuto nei fertilizzanti inorganici: 54,72 Kg/ha* (Fonte: ISTAT)
- *azoto proveniente da deposizioni atmosferiche: 20 kg/ha* (per assimilazione alla Regione Piemonte, che lo ha stimato e riportato nel documento "Rapporto sulle condizioni di valutabilità del PSR 2007-2013 - Regione Piemonte", redatto da NUVAL nel febbraio 2010)

### Output N:

- *azoto asportato da produzione raccolta: 30,5 kg/ha.* Tale valore è stato ricavato partendo innanzitutto dai dati ISTAT relativi alle superfici e alle produzioni dei principali tipi di coltivazioni in Liguria (anno 2011). Dopodiché dal Disciplinare di produzione integrata della RL (2017) sono stati ottenuti i coefficienti di asportazione delle colture per N e P (in %), coi quali sono stati calcolati i valori di azoto asportato

### Input P:

- *fosforo contenuto nelle deiezioni animali: 880344,4 Kg* (Fonte: Anagrafe Nazionale Zootecnica) = **20,1 kg/ha** se consideriamo una SAU di 43784 ha (ISTAT 2010) oppure **17,84 kg/ha** se consideriamo una SAU di 49349 ha (RRN 2013)

|            | P2O5 Kg/t p.v. all'anno | capi 2013 | kg peso medio a capo | t p.v. | P2O5 Kg/anno    | P2O5 t/anno     |
|------------|-------------------------|-----------|----------------------|--------|-----------------|-----------------|
| suini      | 150                     | 1100      | 180                  | 198    | 29700           | 29.7            |
| bovini     | 78                      | 13654     | 450                  | 6144.3 | 479255.4        | 479.2554        |
| avicoli    | 251                     | 10000     | 3                    | 30     | 7530            | 7.53            |
| ovocaprini | 82                      | 25170     | 50                   | 1258.5 | 103197          | 103.197         |
| equini     | 59                      | 8836      | 500                  | 4418   | 260662          | 260.662         |
|            |                         |           |                      |        | <b>880344.4</b> | <b>880.3444</b> |

- *fosforo contenuto nei fertilizzanti inorganici: 50,3 Kg/ha* (Fonte: ISTAT)

### Output P:

- *fosforo asportato da produzione raccolta: 11,64 Kg/ha.* Tale valore è stato ricavato partendo innanzitutto dai dati ISTAT relativi alle superfici e alle produzioni dei principali tipi di coltivazioni in Liguria (anno 2011). Dopodiché dal Disciplinare di produzione integrata della RL (2017) sono stati ottenuti i coefficienti di asportazione delle colture per N e P (in %), coi quali sono stati calcolati i valori di fosforo asportato

## RISULTATO: BILANCIO AZOTO E FOSFORO AL 2013

| BILANCIO N (kg/ha) |                    | BILANCIO P (kg/ha) |                   |
|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| INPUT              | 25,22+             | INPUT              | 17,84+            |
|                    | 54,72+             |                    | 50,3              |
|                    | 20                 |                    |                   |
| OUTPUT             | 30,5               | OUTPUT             | 11,64             |
| RISULTATO          | <b>69,44 kg/ha</b> | RISULTATO          | <b>56,5 kg/ha</b> |

Con lo stesso procedimento è stato calcolato il bilancio di azoto e fosforo per l'anno 2016, al fine di derivare la variazione dell'indicatore nel corso di un triennio.

Di seguito i risultati.

## RISULTATO: BILANCIO AZOTO E FOSFORO AL 2016

| BILANCIO N (kg/ha) |       | BILANCIO P (kg/ha) |       |
|--------------------|-------|--------------------|-------|
| INPUT              | 25,5+ | INPUT              | 17,7+ |
|                    | 43,4+ |                    | 30    |
|                    | 20    |                    |       |

|           |                   |           |                    |
|-----------|-------------------|-----------|--------------------|
| OUTPUT    | 30,5              | OUTPUT    | 11,64              |
| RISULTATO | <b>58,4 kg/ha</b> | RISULTATO | <b>36,06 kg/ha</b> |

Se si mantiene costante il valore degli output, visto che i dati più aggiornati si riferiscono al 2011, il valore degli input decresce nel passare dal 2013 al 2016, determinando una complessiva diminuzione sia del bilancio dell'azoto che del fosforo.

## 2. Bilancio dei nitrati in acqua dolce *(da rivedere e completare)*

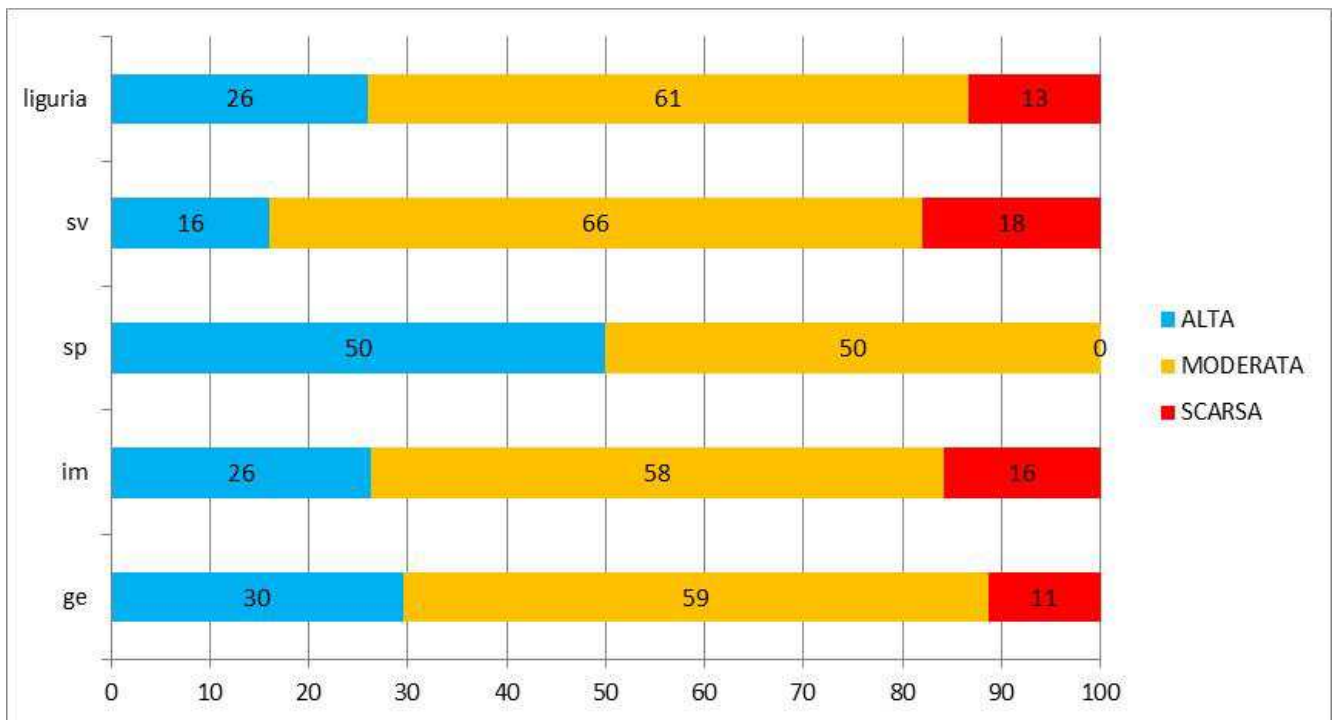
La qualità delle acque sotterranee e dell'acqua in superficie può essere valutata stimando la percentuale (%) dei siti di monitoraggio in 3 classi di qualità dell'acqua:

- Alta qualità: concentrazione prossima a valori naturali o entro la soglia indicata nella normativa acque come "poco inquinata" (superficie ->  $x < 0.8$  e  $0.8 < x < 2.0$   
sotterranee ->  $x < 10$  e  $10 < x < 25$ );
- Qualità moderata: concentrazione superiore alla media naturale, ma ancora sotto il livello di pericolo (superficie ->  $2.0 < x < 3.6$  e  $3.6 < x < 5.6$   
sotterranee ->  $25 < x < 50$ );
- Scarsa qualità: concentrazione verso il livello di pericolo (superficie ->  $5.6 < x < 11.3$  e  $x > 11.3$       sotterranee ->  $x > 50$ ).

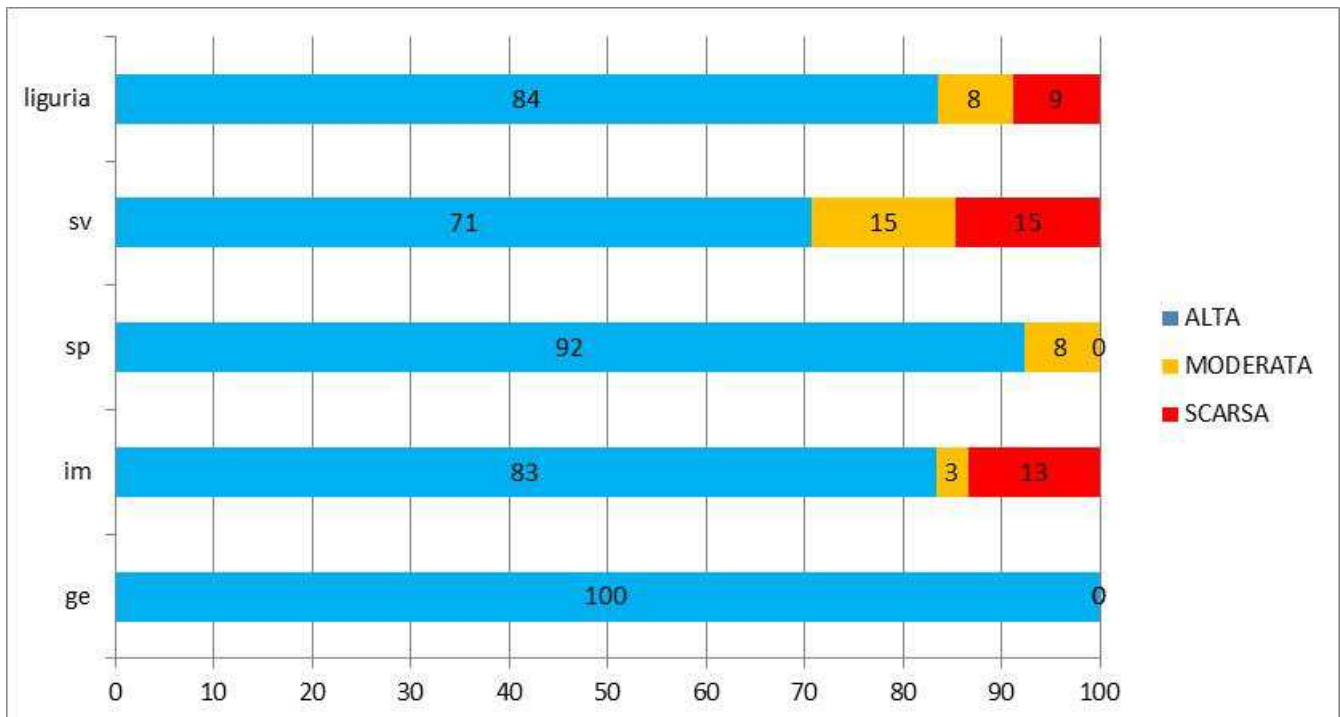
Per la stima dell'indicatore sul territorio ligure sono stati scaricati ed elaborati i dati relativi alle analisi dell'acque superficiali e sotterranee dal sito <http://www.ambienteinliguria.it>.

Di seguito i grafici risultanti dall'elaborazione, relativi alla **qualità delle acque nelle quattro province il periodo 2013-2016**.

## ACQUE SUPERFICIALI:



## ACQUE SOTTERRANEE



Come confronto, abbiamo consultato anche la **Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria - anno 2016 - Risorse idriche: Acque Superficiali (Indicatore: LIVELLO DI INQUINAMENTO DA MACRODESCRITTORI (LIMECO))**

| CORPO IDRICO              | CLASSIFICAZIONE PTA anni 2009-2013 |
|---------------------------|------------------------------------|
| T. Argentina 2            | Elevato                            |
| T. Argentina 1            | Elevato                            |
| T. Argentina 3            | Elevato                            |
| T. Argentina 6            | Elevato                            |
| T. Armea 1                | Elevato                            |
| T. Aveto 2                | Elevato                            |
| T. Bisagno 3              | Elevato                            |
| T. Bisagno 5              | Buono                              |
| F. Bormida di Mallare 2   | Elevato                            |
| F. Bormida di Mallare 3+4 | Elevato                            |
| F. Bormida di Millesimo 6 | Elevato                            |
| F. Bormida di Millesimo 9 | Elevato                            |
| F. Bormida di Pallare 1   | Elevato                            |
| F. Bormida di Pallare 2   | Elevato                            |
| T. Gottero 1              | Elevato                            |
| T. Gravegnola 2           | Elevato                            |
| F. Magra 1                | Elevato                            |
| F. Magra 2                | Elevato                            |
| T. Malacqua 1             | Elevato                            |
| T. Mangia 1               | Elevato                            |
| T. Pignone 1              | Elevato                            |
| T. Stora 1                | Elevato                            |
| F. Vara 1a                | Elevato                            |
| F. Vara 1b                | Elevato                            |
| F. Vara 2                 | Elevato                            |
| F. Vara 6+7               | Elevato                            |
| F. Vara 8                 | Elevato                            |
| T. Merula 2               | Elevato                            |
| T. Maremola 3             | Buono                              |
| T. Nervia 1               | Elevato                            |
| T. Nervia 3+4             | Elevato                            |
| T. Orbarina 1             | Elevato                            |
| T. Orba 2                 | Elevato                            |
| T. Aquila 1               | Elevato                            |
| T. Petronio 3             | Elevato                            |
| F. Bormida di Spigno 1    | Buono                              |
| F. Bormida di Spigno 5+6  | Elevato                            |
| F. Bormida di Spigno 2    | Elevato                            |
| T. Ceresa 2               | Elevato                            |
| T. Chiaravagna 1          | Moderato                           |
| T. Castagnola 1           | Elevato                            |
| T. Arroschia 3            | Elevato                            |
| T. Arroschia 6            | Buono                              |
| F. Centa 1                | Elevato                            |
| Giara di Rezzo 1          | Elevato                            |
| T. Lerrone 1              | Elevato                            |
| T. Neva 2                 | Elevato                            |
| T. Segno 1                | Moderato                           |
| R. Pennavaira 0           | Elevato                            |
| F. Entella 2              | Elevato                            |
| T. Graveglia 3            | Elevato                            |
| T. Lavagna 7+8            | Elevato                            |
| T. Sturla 2               | Elevato                            |
| T. Sturla 3               | Elevato                            |
| R. Ciua 1                 | Elevato                            |
| T. Erro 3                 | Elevato                            |
| T. Erro 2                 | Elevato                            |
| T. Gromolo 1              | Elevato                            |
| T. Impero 2               | Elevato                            |
| T. Impero 5               | Elevato                            |
| T. Leira 1                | Elevato                            |
| T. San Lorenzo 1          | Elevato                            |
| T. Lerone 1b              | Elevato                            |
| T. Letimbro 2             | Elevato                            |
| T. Borsa 1                | Elevato                            |
| T. Polcevera 3+4          | Buono                              |
| T. Secca 1+2              | Elevato                            |
| T. Prino 2                | Buono                              |
| T. Quiliano o Trexenda 2  | Elevato                            |
| T. Bevera 2               | Elevato                            |
| F. Roia 3                 | Elevato                            |
| T. Sansobbia 3            | Elevato                            |
| T. Pentemina 1            | Elevato                            |
| T. Scrivia 2+3            | Buono                              |
| T. Scrivia 5              | Buono                              |
| T. Scrivia 8              | Buono                              |
| T. Scrivia 9              | Elevato                            |
| T. Vobbia 1               | Elevato                            |
| T. Vobbia 2a              | Elevato                            |
| T. Gargassa 1+2           | Elevato                            |
| T. Stura 2b               | Elevato                            |
| F. Tanaro 1               | Elevato                            |
| T. Tanarello 1            | Elevato                            |
| T. Teiro 1                | Elevato                            |
| F. Taro 1                 | Elevato                            |
| F. Trebbia 1              | Elevato                            |
| F. Trebbia 2              | Elevato                            |
| F. Trebbia 2              | Elevato                            |
| T. Varenna 2              | Elevato                            |
| T. Vallecrosia 1          | Elevato                            |
| T. Varatello 1            | Elevato                            |
| T. Valla 1                | Elevato                            |

Questo indicatore considera quattro parametri macrodescrittori indicatori di alterazione trofica (ossigeno disciolto, azoto ammoniacale, azoto nitrico e fosforo totale).

La stima considera le seguenti classi di qualità:

| STATO    | LIMECO      |
|----------|-------------|
| ELEVATO  | $\geq 0,66$ |
| BUONO    | $\geq 0,50$ |
| MODERATO | $\geq 0,33$ |
| SCARSO   | $\geq 0,17$ |
| CATTIVO  | $< 0,17$    |

I risultati ottenuti sul periodo 2009-2013 sono riportati accanto, per ogni punto di monitoraggio, e riassunti nella tabella sottostante.

| classe   | %  |
|----------|----|
| elevato  | 88 |
| buono    | 10 |
| moderato | 2  |