

## **Allegato 3**

### **Schema - Valutazione dell'attitudine allo spandimento ed all'utilizzazione agronomica dei liquami zootecnici.**

La valutazione dell'attitudine di un sito allo spandimento ed all'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento deve essere effettuata sulla base di alcune sue caratteristiche morfologiche, chimiche, fisiche e biologiche.

In base alla tabella di valutazione elaborata sulla base delle caratteristiche suddette, i suoli costituenti il sito di spandimento potranno risultare con:

- **ELEVATA** attitudine all'utilizzo agronomico degli effluenti (A1);
- **MODERATA** attitudine all'utilizzo agronomico degli effluenti (A2);
- **BASSA** attitudine all'utilizzo agronomico degli effluenti (A3);
- **NON ADATTI** all'utilizzo agronomico degli effluenti (N).

Per i suoli rientranti nella classe N è vietato l'utilizzo agronomico degli effluenti.

Per i suoli rientranti nelle classi A1, A2 ed A3 è fatto obbligo di applicare attraverso il Piano di Utilizzazione Agronomica le migliori tecniche agronomiche di spandimento in funzione del/i fattore/i limitante individuato.

Le caratteristiche da prendere in esame sono:

- 1) Rischio di inondazione del sito;
- 2) Capacità di infiltrazione degli effluenti;
- 3) Capacità di ritenzione degli effluenti;
- 4) Capacità di accettazione delle acque di precipitazione;
- 5) Capacità depurativa del suolo;
- 6) Profondità della falda.

#### **1) Rischio di inondazione del sito.**

Definisce la porzione di territorio soggetta ad essere inondata per portate di piena definite in funzione dei diversi "tempi di ritorno", che secondo le disposizioni dell'Atto di indirizzo e coordinamento attuativo della L.267/1998 (D.P.C.M. del 29/09/1998 sono 20-50 anni, 100-200 anni e 300-500 anni).

Pertanto ai fini della valutazione del rischio di inondazione si dovrà assumere:

- **ASSENTE-RARISSIMO** per tempi di ritorno compresi tra 300 e 500 anni;
- **RARO** per tempi di ritorno compresi tra 100 e 300 anni;
- **OCCASIONALE** per tempi di ritorno compresi tra 20 e 100 anni;
- **FREQUENTE** per tempi di ritorno inferiori ai 20 anni.

La valutazione della classe di rischio dovrà essere effettuata sulla base delle perimetrazioni effettuate nel Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Per i siti ubicati all'interno delle aree segnalate esondabili, si dovrà stimare la classe di rischio in RARA, OCCASIONALE o FREQUENTE, mentre per i siti non compresi all'interno delle aree stesse può essere attribuita la classe ASSENTE-RARISSIMO.

#### **2) Capacità di infiltrazione degli effluenti.**

Si intende come capacità del suolo di accettare gli effluenti senza che si verifichino fenomeni di scorrimento superficiale. In questa sede è stata ritenuta funzione della pendenza e della conducibilità idraulica satura (permeabilità).

## 2A) Conducibilità idraulica satura (permeabilità).

Si intende la conducibilità idraulica satura dell'orizzonte limitante del suolo ricavata da valori misurati (prova di laboratorio) o da valutazioni di campo. Per quest'ultime si deve utilizzare la guida U.S.D.A. riportata.

| NOME    | COD | CLASSE              | Proprietà del suolo  |
|---------|-----|---------------------|--|
| ELEVATA | 6   | Molto alta          | <ul style="list-style-type: none"><li>- Frammentale;</li><li>- tessitura sabbiosa o sabbiosa grossolana e consistenza sciolta;</li><li>- pori verticali medi o più grossolani con alta continuità &gt; 0.5%;</li></ul>   |
|         | 5   | Alta                | <ul style="list-style-type: none"><li>- altri materiali sabbiosi, sabbiosi frammentali o limi grossolani che sono molto friabili, friabili soffici o sciolti;</li><li>- da molto bagnato a umido ha una struttura granulare moderata o forte oppure poliedrica forte di ogni dimensione o prismatica più fine della molto grossolana, e molte figure superficiali eccetto facce di pressione o slickensides sulle facce verticali degli aggregati;</li><li>- pori verticali medi o più grossolani con alta continuità da 0,5 a 0,2 ;</li></ul> |
| MEDIA   | 4   | Moderata            | <ul style="list-style-type: none"><li>- classi sabbiose di diversa consistenza eccetto che estremamente massive o cementate;</li><li>- 18-35% di argilla con struttura moderata esclusa la lamellare e la prismatica forte molto grossolana e comuni figure superficiali eccetto facce di pressione e slickensides;</li><li>- pori verticali medi o più grossolani con alta continuità da 0,1 a 0,2 %;</li><li>-</li></ul>   |
|         | 3   | Moderatamente bassa | <ul style="list-style-type: none"><li>- altre classi sabbiose da estremamente massive a cementate;</li><li>- 18-35% di argilla con altre strutture e figure superficiali eccetto facce di pressione e stress cutans</li><li>- &gt;35% di argilla con struttura moderata eccetto la lamellare o prismatica molto grossolana e con comuni figure superficiali eccetto stress cutans o slickensides;</li><li>- pori verticali medi o più grossolani con alta continuità &lt;0,1%;</li></ul>   |
| LENTA   | 2   | Bassa               | <ul style="list-style-type: none"><li>- cementazione continua moderata o debole;</li><li>- &gt; 35% di argille e con le seguenti proprietà: struttura debole; struttura debole con poche o nulle figure superficiali verticali; struttura lamellare; comuni o molti stress cutans o slickensides;</li></ul>  |
|         | 1   | Molto bassa         | <ul style="list-style-type: none"><li>- cementazione continua indurita o fortemente cementata e poche radici;</li><li>- &gt; 35% di argilla e massiva o chiari strati orizzontali di deposizione e poche radici;</li></ul>   |

Nel caso della disponibilità di analisi di laboratorio è da utilizzare la seguente tabella di valutazione:

| Classe                 | <i>K<sub>sat</sub></i> (cm/sec)          |
|------------------------|--|
| 1) Molto bassa         | $< 1 \times 10^{-7}$                     |
| 2) Bassa               | $1 \times 10^{-6} \div 1 \times 10^{-5}$ |
| 3) Moderatamente bassa | $1 \times 10^{-5} \div 1 \times 10^{-4}$ |
| 4) Moderatamente alta  | $1 \times 10^{-4} \div 1 \times 10^{-3}$ |
| 5) Alta                | $1 \times 10^{-3} \div 1 \times 10^{-2}$ |
| 6) Molto alta          | $> 1 \times 10^{-2}$                     |

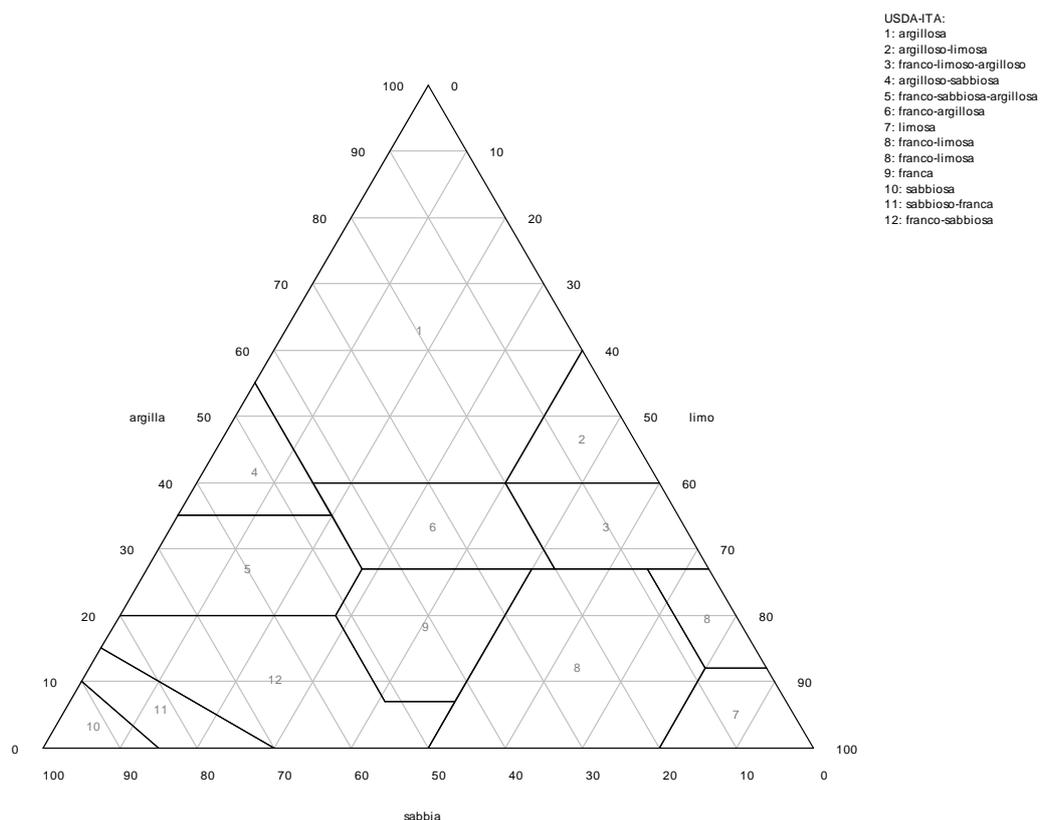
## Capacità di infiltrazione

| Pendenza (%) | Conducibilità idraulica saturata (permeabilità) |                   |                   |                     |                    |                    |
|--------------|---|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
|              | molto alta                                      | Alta              | moderata          | moderatamente bassa | bassa              | molto bassa        |
| < 1          | <b>molto alta</b>                               | <b>molto alta</b> | <b>molto alta</b> | <b>alta</b>         | <b>moderata</b>    | <b>bassa</b>       |
| 1 – 5        | <b>molto alta</b>                               | <b>molto alta</b> | <b>alta</b>       | <b>moderata</b>     | <b>bassa</b>       | <b>molto bassa</b> |
| 5 -15        | <b>molto alta</b>                               | <b>Alta</b>       | <b>moderata</b>   | <b>bassa</b>        | <b>molto bassa</b> | <b>molto bassa</b> |
| > 15         | <b>alta</b>                                     | <b>Alta</b>       | <b>Moderata</b>   | <b>bassa</b>        | <b>molto bassa</b> | <b>molto bassa</b> |

## 3) Capacità di ritenzione

La capacità di ritenzione dipende dai seguenti parametri: profondità utile alle radici; tessitura; scheletro.

| Classe tessiturale   | Profondità utile alle radici |                    |                |                |                |                |
|--|------------------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|  | < 50 cm                      |                    | 50 – 100 cm    |                | > 100 cm       |                |
|  | Scheletro <35%               | Scheletro >35%     | Scheletro <35% | Scheletro >35% | Scheletro <35% | Scheletro >35% |
| Franca franco-limosa limosa  | <b>media</b>                 | <b>media</b>       | <b>Alta</b>    | <b>media</b>   | <b>alta</b>    | <b>alta</b>    |
| franco-argillosa franco-sabbiosa-argillosa franco sabbiosa franco-limosa-argillosa argillosa argilloso-sabbiosa argilloso-limosa | <b>media</b>                 | <b>bassa</b>       | <b>media</b>   | <b>media</b>   | <b>alta</b>    | <b>media</b>   |
| sabbiosa sabbioso franca   | <b>bassa</b>                 | <b>molto bassa</b> | <b>media</b>   | <b>bassa</b>   | <b>media</b>   | <b>media</b>   |



#### 4) Capacità di accettazione delle acque di precipitazione

Si riferisce alla capacità del suolo di accettare apporti idrici senza che si verifichino fenomeni di ruscellamento superficiale o sottosuperficiale e di percolazione profonda.

Il valore deriva da stima indiretta effettuata utilizzando, secondo lo schema riportato più avanti, i seguenti caratteri riferiti al suolo:

- disponibilità di ossigeno per le radici delle piante,
- pendenza,
- profondità di un orizzonte poco permeabile,
- permeabilità del suolo al di sopra di un orizzonte poco permeabile.

Questi caratteri derivano a loro volta da stime o misure.

Sono distinte le seguenti classi fondamentali:

1. molto alta
2. alta
3. moderata
4. bassa
5. molto bassa

| Classe disponibilità di ossigeno | Profondità orizzonte poco permeabile (cm) | Classe di pendenza   |      |       |       |      |       |        |      |       |
|----------------------------------|---|--|------|-------|-------|------|-------|--------|------|-------|
|                                  |   | 0-8%   |      |       | 8-16% |      |       | 16-35% |      |       |
|                                  |   | Permeabilità al di sopra dello strato impermeabile (conducibilità) |      |       |       |      |       |        |      |       |
|                                  |   | alta   | mod. | bassa | alta  | mod. | bassa | alta   | mod. | bassa |
| Buona                            | >80                                       | 1  | 1    | 2     | 1     | 1    | 2     | 1      | 2    | 3     |
|                                  | 40-80                                     | 1  | 1    | 2     | 2     | 2    | 3     | 3      | 3    | 4     |
|                                  | <40                                       | ***  | ***  | ***   | ***   | ***  | ***   | ***    | ***  | ***   |
| Moderata                         | >80                                       | 2  | 2    | 3     | 3     | 3    | 4     | ***    | 4    | 5     |
|                                  | 40-80                                     | 2  | 3    | 3     | 3     | 4    | 4     | 4      | 4    | 5     |
|                                  | <40                                       | 3  | 4    | 4     | 4     | 4    | 4     | 4      | 5    | 5     |
| Imperfetta                       | >80                                       | 4  | 4    | 5     | 5     | 5    | 5     | ***    | 5    | 5     |
|                                  | 40-80                                     | 4  | 5    | 5     | 5     | 5    | 5     | ***    | 5    | 5     |
|                                  | <40                                       | 5  | 5    | 5     | 5     | 5    | 5     | 5      | 5    | 5     |

\*\*\* indica combinazione di caratteri improbabile

**4) Disponibilità di ossigeno:** Si riferisce alla disponibilità di ossigeno per l'attività biologica nel suolo.

Viene valutata in base alla presenza di acqua libera, imbibizione capillare, tracce di idromorfia.

Per la valutazione della classe di appartenenza da inserire nella tabella precedente si considerino le seguenti classi:

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>buona</b>        | l'acqua è rimossa dal suolo prontamente, e/o non si verificano durante la stagione di crescita delle piante eccessi di umidità limitanti per il loro sviluppo.   |
| <b>moderata</b>     | l'acqua è rimossa lentamente in alcuni periodi e i suoli sono bagnati solo per un breve periodo durante la stagione di crescita delle piante, ma abbastanza a lungo per interferire negativamente sulla crescita di piante mesofile. |
| <b>imperfetta</b>   | l'acqua è rimossa lentamente, ed il suolo è bagnato per periodi significativi durante la stagione di crescita delle piante; l'eccesso idrico limita notevolmente lo sviluppo delle piante mesofile.                                  |
| <b>scarsa</b>       | l'acqua è rimossa così lentamente che il suolo è saturo periodicamente durante la stagione di crescita delle piante; l'eccesso idrico non permette la crescita della maggior parte delle piante mesofile.                            |
| <b>molto scarsa</b> | l'acqua è rimossa dal suolo così lentamente da permanere in superficie durante la maggior parte del periodo di crescita delle piante.  |

## 5) Capacità depurativa del suolo

Valuta la capacità del suolo di degradare rapidamente la sostanza organica apportata con i liquami, liberando gli elementi nutritivi in forma assimilabile dalle colture e di adsorbire alcuni composti a potenziale azione inquinante (Cu, Zn, ecc.).

Il valore deriva da stima indiretta effettuata utilizzando, secondo lo schema riportato più avanti, i seguenti caratteri riferiti al suolo:

- contenuto in scheletro entro 1 m di profondità,
- profondità utile per le radici,
- capacità di scambio cationico,
- pH.

Questi caratteri derivano a loro volta da stime o misure; la stima viene condotta per ogni suolo

Sono distinte le seguenti classi:

1. molto alta
2. alta
3. moderata
4. bassa
5. molto bassa

| Scheletro | C.S.C.<br>(meq/100g) | Profondità utile alle radici |      |           |      |         |      |
|-----------|----------------------|------------------------------|------|-----------|------|---------|------|
|           |                      | <50 cm                       |      | 50-100 cm |      | >100 cm |      |
|           |                      | pH                           |      |           |      |         |      |
|           |                      | >6.5                         | <6.5 | >6.5      | <6.5 | >6.5    | <6.5 |
| <35%      | >10                  | 4                            | 5    | 2         | 4    | 1       | 3    |
|           | <10                  | 5                            | 5    | 3         | 4    | 3       | 4    |
| >35%      | >10                  | 5                            | 5    | 4         | 5    | 3       | 4    |
|           | <10                  | 5                            | 5    | 5         | 5    | 4       | 4    |

**Tabella finale di valutazione dell'attitudine dei suoli allo spandimento degli effluenti**

|   | <b>ELEVATA<br/>(A1)</b> | <b>MODERATA<br/>(A2)</b> | <b>BASSA<br/>(A3)</b> | <b>NON ADATTO<br/>(N)</b> |
|---|-------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|
| RISCHIO<br>INONDAZIONE                      | ASSENTE –<br>RARISSIMO  | RARO                     | OCCASIONALE           | FREQUENTE                 |
| CAPACITA' DI<br>INFILTRAZIONE               | ALTA -<br>MOLTO ALTA    | MODERATA -<br>MOD.BASSA  | BASSA                 | MOLTO BASSA               |
| CAPACITA' DI<br>RITENZIONE                  | ALTA                    | MEDIA                    | BASSA                 | MOLTO BASSA               |
| CAPACITA' DI<br>ACCETTAZIONE<br>DELLE ACQUE | ALTA –<br>MOLTO ALTA    | MODERATA                 | BASSA                 | MOLTO BASSA               |
| CAPACITA'<br>DEPURATIVA                     | MOLTO ALTA              | MODERATA                 | BASSA                 | MOLTO BASSA               |
| PROFONDITA'<br>DELLA FALDA                  | > 2.00 m                | 2 ÷ 1,5 m                | 1,5 ÷ 1,00 m          | < 1,00 m                  |

Per effettuare la valutazione finale dell'attitudine di un suolo allo spandimento degli effluenti si dovranno inserire le valutazioni effettuate ai punti precedenti nella tabella sopra riportata, segnalando il/i fattore/i limitante/i (cioè con classe di attitudine più bassa), con i seguenti codici:

- e = per il rischio di inondazione;
- i = per la capacità di infiltrazione;
- r = per la capacità di ritenzione;
- a = per la capacità di accettazione;
- d = per la capacità depurativa;
- f = per la profondità della falda.

Per l'attribuzione della classe attitudinale di appartenenza si dovrà considerare la prevalenza numerica di più parametri ad una stessa classe. In caso di parità si dovrà assumere la classe attitudinale più bassa.

Esempio: Per un suolo con:

- Rischio inondazione = raro
- Capacità di infiltrazione = moderata – mod. bassa
- Capacità di ritenzione = media
- Capacità di accettazione = bassa
- Capacità depurativa = molto alta
- Profondità falda = > 2.00 m

CLASSE DI ATTITUDINE = MODERATA (A2) con fattore limitante “a”

Per un suolo con:

- Rischio inondazione = raro
- Capacità di infiltrazione = moderata – mod. bassa
- Capacità di ritenzione = media
- Capacità di accettazione = bassa
- Capacità depurativa = bassa
- Profondità falda = > 2.00 m

CLASSE DI ATTITUDINE = MODERATA (A2) con fattori limitanti “a” e “d”

**Per l’attribuzione alla classe di appartenenza dei “NON ADATTI” è sufficiente la presenza di un solo parametro, alla classe dei non adatti.**