

Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.)

(Titolo III-bis della parte seconda del Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 e successive modifiche ed integrazioni)

**Impianto per l'allevamento intensivo
costituito da più di 40.000 posti pollame e più di 2.000 posti suini
sito in Via Monti, 16 del Comune di Cercemaggiore (CB)**

Proponente:
ditta "CASSETTA Pietro"

PIANO DI UTILIZZAZIONE AGRONOMICA (PUA)

REGIONE MOLISE



“PIANO UTILIZZAZIONE AGRONOMICA DI LIQUAMI SUINI E AVICOLI”

Ditta: Azienda Agricola Cassetta Pietro

Elaborazione:

Dott. Agr. Gerardo Pisapia

Indice:

	Premessa	pg. 3
1	Azienda Agricola Pietro Cassetta	pg. 4
2	Stima del liquame prodotto annualmente	pg. 6
3	Ciclo dell'azoto	pg. 7
4	Piano di utilizzazione agronomica dei liquami	pg. 11
4.1	Fertirrigazione liquami	pg. 15
5	Epoche di Somministrazione	pg. 16

Allegati

	Fotografie	pg. 21
--	-------------------	---------------

1 Premessa

La necessità di adottare nuovi modelli in agricoltura che consentano una maggior protezione ambientale e la riduzione dei costi di produzione è ormai divenuta pressante; a tal proposito la gestione dei reflui zootecnici rappresenta un problematica economico-gestionale nella conduzione delle imprese. La corretta utilizzazione degli effluenti, in particolar modo quelli provenienti dagli insediamenti zootecnici, rappresenta, anche alla luce degli indirizzi contenuti nelle norme elaborate a livello comunitario (direttiva nitrati, 91/676/CEE), la garanzia per il mantenimento di un corretto rapporto zootecnia-ambiente. I liquami zootecnici sono infatti un utile mezzo di concimazione dei terreni però, se, il rapporto fra carico di bestiame e superficie agraria è eccedentario rispetto alla capacità delle colture di asportare i nutrienti contenuti nei liquami si possono avere ripercussioni negative sia sulle colture che sulla qualità delle acque siano esse sotterranee o superficiali. L'impatto ambientale negativo degli effluenti zootecnici deriva non tanto dalle loro caratteristiche intrinseche, ma da poco razionali modalità di gestione e uso.

Tra le pratiche agronomiche per la gestione dei reflui zootecnici la fertirrigazione è una delle tecniche che maggiormente influenzano il risultato produttivo, sia per gli aspetti quantitativi che qualitativi; è quella tecnica che deve essere maggiormente razionalizzata in quanto fortemente implicata nella contaminazione dell'ambiente, nelle problematiche fitosanitarie e nella quantità e qualità delle produzioni. La sua applicazione razionale è indispensabile per mantenere un adeguato livello di fertilità nel terreno, evitare squilibri nutrizionali a carico della coltura e ridurre l'impatto ambientale. Ottimizzare la concimazione dal punto di vista agronomico/ambientale significa sostanzialmente far assorbire alla coltura la maggior parte, se non la totalità, dell'elemento nutritivo apportato. Inoltre, la quantità di elementi forniti, unitamente alle eventuali disponibilità naturali, deve trovarsi in forma facilmente assimilabile dalle piante nei periodi, e solo in quelli in cui hanno la necessità di assorbire gli elementi nutritivi. Poiché non esistono formule standard di concimazione, si deve operare in funzione delle caratteristiche fisico-meccaniche e chimiche del terreno e dello stato nutrizionale della coltura, tenendo presente l'insieme delle pratiche agronomiche applicate (avvicendamento colturale, lavorazioni del terreno, irrigazione, ecc.). Particolare attenzione va posta sull'azoto. Le colture necessitano di quantità molto elevate di questo elemento e la forma chimica maggiormente assorbita dalle piante, quella nitrica, presenta una elevata mobilità che lo sottopone ad elevati rischi di lisciviazione, con trasporto in profondità ed ingresso nel ciclo dell'acqua locale e globale. A tal proposito la direttiva CEE n. 91/676, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole, stabilisce che gli Stati membri elaborino uno o più codici di buona pratica agricola.

2 ***L'Azienda Pietro Cassetta, consistenza, specie e indirizzo produttivo***

L'Azienda Agricola Pietro Cassetta (di seguito denominata Azienda), ubicata in Via Monti 16 nel comune di Cercemaggiore (CB), è specializzata nell'allevamento avicolo e suinicolo.

L'estensione aziendale, è di Ha 50.16.43, di cui Ha 13,23,48 sono costituiti da terreni non agricoli (tare, boschi, manufatti e superfici non agricole). L'indirizzo è prettamente cerealicolo-foraggero – zootecnico, allevando suini ed avicoli. Le colture praticate sono grano duro, orzo, erbai polifiti annuali, erba medica e sono compresi in una fascia altimetrica che varia da 500 m a 600 m s.l.m. Il clima è quello caratteristico degli ambienti collinari, con inverni non eccessivamente freddi ed estati mediamente calde e piuttosto secche. La temperatura media annua è di ca. 15.0° C (*media provinciale 12.4°C fonte Istat 2000-2009*), mentre quella invernale solo raramente scende sotto gli 0° C. Il mese di Gennaio, è il più freddo, facendo registrare mediamente 5 - 6° C. Le precipitazioni nevose sono scarse e, se si verificano, hanno breve durata e con effimera persistenza sul terreno. In estate invece le temperature più alte si verificano nei mesi di Luglio ed Agosto, con una media di circa 27°C. La piovosità media è di circa **500** mm/anno (*media provinciale 871mm/anno fonte Istat 2000-2009*), con cadute stagionali più abbondanti in autunno-inverno. La ventosità è piuttosto accentuata, specie in inverno quando domina la tramontana.

L'allevamento di suini è costituito da maiali razza Goland. Attualmente i suini che arrivano in azienda derivano da un altro sito, tecnicamente definito scrofaia. In questa fase di accrescimento si ha l'obiettivo fondamentale di sviluppare un animale robusto sotto l'aspetto osseo e muscolare, per garantire una prolungata carriera riproduttiva. Il periodo di lattazione varia normalmente dalle 3 alle 4 settimane di vita, durante le quali i piccoli sono alimentati principalmente con latte della madre. La fase di post-svezzamento dura generalmente circa 55-60 giorni, e il suinetto raggiunge il peso vivo di 30 Kg, idoneo per il successivo trasferimento nella fase accrescimento-ingrasso. A questo punto i maiali arrivano nella nostra azienda, a circa 120 giorni. Un ciclo, in genere, dura mediamente 180 giornate con un peso di partenza di circa 30 Kg per arriva a 140 Kg (suino pesante).

Prima dell'arrivo i capannoni sono sottoposti ad una intensa attività di ripulitura, di circa una settimana (vuoto sanitario). Le strutture vengono lavate, disinfettate con prodotti appropriati e preparate per accogliere i suinetti.

All'arrivo inizia una prima classificazione tra scarti e non, successivamente, in media il giorno dopo, si dividono maschi e femmine (la bastadetta). Nei vari box gli animali sono suddivisi per taglia (oltre che per sesso), con gli scarti che vengono riposti nei box infermeria per essere curati. La dieta varia in base all'età, infatti ai lattonzoli vengono dati mangimi specifici, successivamente,

in una seconda fase, si somministra granturco, crusca, farinaccio di frumento, orzo, vitamine etc e in una fase finale fatta prevalentemente di farinaccio. Dal punto di vista medico gli animali sono sottoposti a vaccinazione circa tre volte nel corso dei 180 giorni.

Il ciclo dei polli (broiler), invece, prevede che al loro arrivo presso il centro aziendale, il capannone è già stato pulito, disinfettato (vuoto sanitario) e pronto ad accogliere i pulcini tramite le mangiatoie che risultano piene di prodotto impagliato e gli abbeveratoi pronti per essere utilizzati. Naturalmente riscaldati (32-33 C°) al fine di permettere, al meglio, lo sviluppo dei pulcini. Questi giungono dagli incubatoi a zero giorni (alla schiusa) e fin da subito vengono suddivisi in base al sesso. Tale frazionamento continua, all'interno del capannone, per mezzo di cancelli, proseguendo nelle diverse fasi di sviluppo. Ogni ciclo è di 54-57 giorni e in questo lasso di tempo si raggiunge il peso stabilito di 3.5-4.0 Kg. L'illuminazione viene garantita per 24 ore al giorno all'arrivo dei pulcini: in seguito viene progressivamente ridotta. Attorno al quindicesimo giorno di età le ore di luce vengono portate a 20 ore, sino a 17 ore di luce al giorno dopo il venticinquesimo giorno di età. In genere il primo sfoltimento, avviene per polli del peso medio di 2.800 Kg a quaranta giorni, mentre il resto viene venduto a 55 giorni, alla fine del periodo. L'attività relativa al ciclo di ingrasso è complessa, nel senso che risulta costituita da un insieme di singole attività fra cui le principali sono relative ad una serie di controlli (controllo giornaliero della mortalità, controllo del buon funzionamento degli impianti di distribuzione mangime e acqua, controllo stato della lettiera, controllo impianto luce e ventilazione) e specifiche attività tecniche (vaccinazione, rivoltamento della lettiera, verifica dei parametri tecnici all'interno dello stabilimento).

3 Stima del liquame prodotto annualmente e dall'azoto al campo

L'azienda produce liquami d'allevamento suino/avicolo e letame da quello avicolo. Il primo (liquame) si presenta come un materiale non palabile derivante dalle feci, dalle urine e dalle perdite di abbeverata, il secondo (letame) è palabile ed è costituito da una miscela di feci, urine, lettiera, perdita da abbeverata e residui alimentari. Le stime che seguiranno terranno conto di una presenza di suini pari a 2.600 capi annui, mentre per i polli il valore sarà pari a 76.000 broiler per ciclo (i cicli saranno 4,5 annui).

Per la redazione del piano si è tenuto conto che gli elementi nutritivi contenuti nei reflui, l'azoto nel nostro caso specifico, non sono direttamente utili alle piante ma devono prima essere mineralizzati e successivamente liberati attraverso cicli di organizzazione/demolizione. Questi processi sono di natura biologica e quindi dipendono da parametri quali temperatura, ph ed umidità. La liberazione dei nutrienti viene fortemente rallentata quando i suddetti parametri non assumono valori ottimali,

ad esempio con temperature sotto i 5°C, oppure in caso di umidità del terreno prossima al punto di appassimento o infine in presenza di pH fortemente acido o fortemente alcalino, la mineralizzazione della sostanza organica è da considerarsi nulla. In definitiva lo scopo del piano è quello di utilizzare al meglio i reflui zootecnici salvaguardando l'ambiente dalle fughe di nutrienti e riducendo l'impiego di ulteriori concimi minerali che sono semplicemente l'eventuale complemento dei primi. Il criterio utilizzato nella stesura del piano è quello di efficientare l'utilizzazione dell'azoto, definendo una combinazione di fattori atti a massimizzare la quota di azoto assorbito dalle colture e minimizzare le quote restanti suscettibili di costituire un problema ambientale. L' azoto apportato al terreno agrario mediante fertirrigazione può seguire 5 percorsi, in particolare possiamo assistere a:

- 1) *Assorbimento da parte della coltura presente;*
- 2) *Volatilizzazione in atmosfera;*
- 3) *Ruscellamento in acque superficiali;*
- 4) *Percolazione verso la falda*
- 5) *Residuaione nel terreno.*

La prima e l'ultima possibilità sono favorevoli all'ambiente perché l'azoto rimane immobilizzato e non può essere considerato inquinante; la seconda è fondamentalmente neutra in quanto l'azoto è costituente al 78% dell'atmosfera quindi non comporta contaminazione delle acque; Va posta invece attenzione alla percolazione ed al ruscellamento, in quanto esse sono direttamente responsabili dell'aumento di azoto nelle acque e per questo motivo sono quelle verso cui andranno rivolte le maggiori azioni di contenimento. Lo scopo del piano è quindi quello di aumentare l'assorbimento la residuaione e la volatilizzazione dell'azoto in modo tale da limitarne sia il ruscellamento che la percolazione.

Nella formulazione del piano si è tenuto conto di diversi fattori quali:

Suolo: I terreni ben strutturati risultano meglio compatibili con la fertirrigazione rispetto a quelli sciolti che hanno una tasso di impermeabilità superiore;

Clima: La pluviometria invernale. I tassi pluviometrici dei terreni interessati non sono elevati e questo è un fattore positivo in quanto cospicue quantità di acqua favoriscono i movimenti discendenti dell'azoto nelle falde freatiche;

Coltura utilizzata: Ai fini della protezione ambientale la coltura è legata alla capacità del suo apparato radicale di assorbire e immobilizzare gli elementi fertilizzanti presenti nel terreno, sottraendoli ai destini della lisciviazione e del ruscellamento. Esistono colture più adatte alla somministrazione di liquami, come la maggior parte delle graminacee, i prati polifiti, i pascoli e gli

arboreti, sia perché i loro fabbisogni nutritivi sono più alti rispetto ai terreni coltivati a leguminose (erba medica, favino, soja....), sia perché tali colture insistono sul terreno anche nel periodo autunno-invernale, consentendo più momenti di somministrazione nel corso dell'anno.

4 Allevamento Suinicolo

Le deiezioni prodotte dei suini, su pavimento totalmente fessurato, vengono allontanate dall'allevamento mediante raschiatoi metallici posizionati sotto il grigliato che, azionati meccanicamente, veicolano le stesse alle vasche di **stoccaggio (cfr foto 1, 2 e 3 allegate)** dove sosterranno il tempo necessario per maturare e ridurre il carico di sostanze inquinanti. Per i calcoli si è ricorso al Piano Nitrati della regione Molise del Dicembre 2016.

Tabella 1. Consistenza dell'allevamento **suino** utile ai fini del calcolo del volume degli effluenti zootecnici.

CATEGORIA	CONSISTENZA MEDIA DELL'ALLEVAMENTO
Suino grasso (25 -> 140 kg p.v.)	2600
Altre tipologie di suini	0
TOT	2600

Tabella 2. Calcolo del volume degli effluenti di allevamento suino

Categoria	N°capi	p.v.medio Tm/capo	Tonn. p.v. tot.	Liquame m3/Tm p.v.(kg)/anno	Totale Liquame m3/anno
Suino (25>140 kg)	2600	0,083	215,8	37	7.984,60

L'Azienda è dotata di una **Vasca di Stoccaggio** per gli **E.N.P. (effluenti non palabili)**. E' suddivisa in sei comparti, ognuno indipendente dall'altro, e tutte con le seguenti dimensioni: mt 10*10*5. Nella sua interezza la vasca ha le seguenti dimensioni: lunghezza 62,10 mt; larghezza 10,60 mt e altezza 5,00 mt. Mentre le singole vasche hanno una capacità di 500 mc che moltiplicato per 6 portano a 3.000 mc la capacità totale.

La vasca è realizzata in calcestruzzo armato, gettato in opera, con fondo e pareti impermeabilizzate, prive di copertura.

Considerando la produzione annua di **7.984,60 m³**, la vasca di raccolta per i liquami, ha una capacità di contenere materiale per un tempo pari a

Vasca 1: Volume pari a quello di 98 gg di produzione di effluenti

Vasca 2: Volume pari a quello di 103 gg di produzione di effluenti

Vasca 3: Volume pari a quello di 105 gg di produzione di effluenti.

Complessivamente la vasca è in grado di soddisfare in ogni condizione lo stoccaggio minimo dei liquami che, per il caso di specie, è stabilito dal Piano nitrati della Regione Molise in 90 giorni di maturazione. Trascorso il tempo di stoccaggio tali reflui vengono avviati allo spandimento sui terreni aziendali per l'espletamento di questa pratica.

Nella Tabella 3 è riportato il calcolo dell'azoto al campo, al netto delle perdite per emissione di ammoniaca.

Tabella 3 Calcolo dell'azoto al campo per categoria di animale e tipologia di stabulazione

Categoria	N° capi	p.v.medio Tm/capo	Tonn. p.v. tot.	Azoto kg/t p.v./anno	Tot. Azoto annuo
Suino (25>140 kg)	2600	0,083	215,8	110	23.738

Il totale di azoto per anno rapportato ai mc di liquame prodotto ci darà l'N per mc di liquame che nel nostro caso è 2,97 Kg (23738/7.984,60).

4.1 Allevamento avicolo

Tabella 4 Consistenza dell'allevamento avicolo utile ai fini del calcolo del volume degli effluenti zootecnici

CATEGORIA	CONSISTENZA MEDIA DELL'ALLEVAMENTO
Polli da carne a terra con uso di lettiera (cicli 4,5 annuo)	76.000 broiler a ciclo

Tabella 5 Calcolo del volume degli effluenti di allevamento suino

Categoria	N°capi	p.v.medio kg/capo	tonn. p.v. tot.	liquame mc anno/t.pv	Letame prodotto mc anno/t.pv	mc liquame annuo	mc letame annuo
Polli da carne a terra con uso di lettiera (cicli 4,5 annuo)	76.000	1	76	1.2	18.7	91,2	1421,2

Il volume di pollina di 1421,20 mc è da considerarsi per una prodotto avente una s.s. che varia dal 50 al 55%. Tale volume distribuito sulla superficie complessiva utile dei capannoni di circa 8 000 mq, avrà una altezza massima di 17,7 cm in un anno e pari a circa 3,93 cm per singolo ciclo.

Tabella 6 Calcolo dell'azoto al campo per categoria di animale e tipologia di stabulazione

Categoria	N° capi	p.v.medio Tm/capo	Tonn. p.v. tot.	Azoto kg/t p.v./anno	Tot. Azoto annuo
Polli da carne	76.000	0,01	76	250	1.900

Il totale di azoto per anno rapportato ai mc di liquame prodotto ci darà l'N per mc di liquame che nel nostro caso è 20,8 Kg (1.900/91.2).

Preme sottolineare che non tutta la pollina verrà utilizzata in campo perché l'imprenditore per la quota che eccedere l'utilizzazione in campo, ha in essere un contratto con la ditta Agriges srl.

5 Stoccaggio

Mc liquame prodotto anno	Mc liquame prodotto in 90 gg
8.075,80	1.991,29

In precedenza si era riportato che l'azienda possiede una vasca per lo stoccaggio di 3.000 mc più che sufficiente a contenere i liquami prodotti in 90 giorni.

6 Ciclo dell'azoto

Per la formulazione del piano di utilizzazione agronomica dei liquami è opportuno far cenno a cos'è l'azoto, al suo ciclo ed al suo bilancio. L'azoto è un nutriente ad azione plastica ed occupa una posizione unica tra gli elementi essenziali per la crescita delle piante a causa della elevata quantità assorbita e quindi utilizzata. E' il costituente fondamentale dei tessuti vegetali ed animali, in cui si trova sotto forma di aminoacidi, proteine, acidi nucleici; è inoltre un costituente dell'atmosfera che ne contiene il 78%, presente in forma molecolare (N₂). Gli esseri viventi possono utilizzarlo solo se viene fissato, cioè legato in un composto chimico mentre, sottoforma di gas inerte, può essere sfruttato, tal quale, solo da pochi microrganismi che vivono in simbiosi con le radici delle piante e sono in grado di trasformarlo.

L'azoto viene assorbito principalmente nella fase vegetativa delle piante ed esercita un'azione stimolante sulla crescita, ma viene richiesto anche nella formazione degli organi riproduttivi. Sicuramente è l'elemento nutritivo che maggiormente influenza il livello produttivo delle colture sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo. La deficienza di azoto determina l'ingiallimento delle foglie, la riduzione della fotosintesi, una crescita stentata e, alla fine, una produzione ridotta e in alcuni casi di scarsa qualità. L'eccesso di azoto invece, rallenta lo sviluppo delle piante provocando l'allungamento del ciclo, riduzione della resistenza alle avversità climatiche e parassitarie, aumento del consumo idrico, accumulo di nitrati nei tessuti vegetali e, nei cereali autunno-vernini, favorisce l'allettamento.

In base alla concentrazione di azoto totale i terreni vengono classificati agronomicamente. I valori sono riportati nella seguente tabella (*Tabella 3*).

Tabella 3. *Classificazione agronomica dei terreni in base alla loro concentrazione di azoto totale.*

Azoto totale (g/kg) Valutazione agronomica	
Povero	tra 0,01% e 1%
Sufficiente	tra 1,01% e 1,5%
Buono	tra 1,51% e 2,10%
Elevato	tra 2,11% e 3%
Eccessivamente dotato	>3%

Le forme chimiche maggiormente presenti ed importanti dell'azoto nel terreno sono:

1. Azoto organico: è l'azoto contenuto nella sostanza organica del terreno. Non è direttamente utilizzabile dalle piante ma viene lentamente reso disponibile mediante la sua trasformazione in $N-NH_4$ e in $N-NO_3$ attraverso il processo di mineralizzazione dell'humus;

2. Azoto ammoniacale ($N-NH_4$): è solubile in acqua, ma è trattenuto dal potere assorbente del terreno. Le riserve di azoto ammoniacale del terreno si trovano legate alla sostanza organica e alle argille, grazie soprattutto alla capacità di scambio cationico di queste sostanze;

3. Azoto nitrico ($N-NO_3$): è solubilissimo in acqua e, in quanto anione, non viene trattenuto dal potere assorbente del terreno. I nitrati presenti nella soluzione circolante del terreno possono essere assorbiti dalle piante e da altri organismi viventi ed entrare così a far parte della frazione organica, essere denitrificati ad azoto molecolare (N_2) e tornare nell'atmosfera, essere lisciviati verso gli strati più profondi e verso le falde idriche;

L'azoto presente nel terreno è rappresentato per più del 95% da quello in forma organica. Delle altre due è prevalente quello ammoniacale. La forma nitrica, che è quella assorbibile dalle colture, si trova nel terreno, in quantità molto ridotte; in qualche caso, come dopo un periodo di intense

precipitazioni atmosferiche, è presente con quantitativi che possono scendere quasi a zero. La concentrazione di azoto totale del terreno, quindi, deve essere considerata come indice della fertilità del terreno, più che come valore assoluto, e le elevate quantità presenti non devono assolutamente far pensare di poter ottenere produzioni sufficientemente alte senza ricorrere alla concimazione.

Il ciclo dell'azoto è di tipo gassoso in quanto il suo pool di riserva si trova nell'atmosfera dove è presente sottoforma molecolare (N_2). Da questa, l'azoto entra nel terreno attraverso:

1. **La fissazione biologica**, ossia la fissazione dell'azoto molecolare operata dai microrganismi simbiotici e non simbiotici;
2. **La fissazione atmosferica**, ossia attraverso le piogge;
3. **La fissazione industriale**, ossia attraverso la concimazione minerale.

Negli ecosistemi naturali il processo più importante è quello dell'azoto-fissazione biologica, con il quale possono venire apportati al terreno più di 300 kg/Ha per anno. I batteri fissatori di azoto si dividono in due gruppi: quelli che vivono liberi nel terreno e quelli che vivono in simbiosi con le piante superiori. I primi fissano quantità di azoto nettamente inferiori a quelle dei secondi. In un sistema agricolo gli azoto-fissatori liberi non determinano apporti significativi dell'elemento, in Italia centrale tale quantitativo raramente supera i dieci kg/Ha/anno.

Per quanto riguarda i microrganismi azoto-fissatori simbiotici, questi dipendono direttamente da alcune piante, normalmente piante superiori, da cui ricevono energia e sostanze nutritive. Il più importante gruppo di batteri simbiotici è quello dei rizobi. Questi batteri vivono in simbiosi con le piante leguminose, e si trovano sulle radici della pianta ospite che li rifornisce di elementi minerali e sostanza organica, mentre i simbiotici forniscono la pianta di azoto.

Con il termine fissazione atmosferica si intende quando piccole quantità di azoto atmosferico giungono a terra mediante le emissioni vulcaniche, con i depositi delle deiezioni degli uccelli marini ma soprattutto durante i temporali quando, a causa delle scariche elettriche che si verificano nell'atmosfera (fulmini) viene fornito un quantitativo di energia sufficiente a rompere la molecola dell'azoto, generando due atomi che risultano estremamente reattivi tanto che possono legarsi all'ossigeno o all'idrogeno formando ossidi di azoto o ammoniaca che verranno successivamente trasportati con le piogge a terra. Infine, la fissazione industriale dell'azoto avviene attraverso i processi industriali di sintesi che portano alla produzione dei concimi chimici.

Le perdite di azoto dal terreno possono avvenire mediante tre vie principali: **la denitrificazione, la volatilizzazione e la lisciviazione**.

La **denitrificazione** consiste nella progressiva riduzione dei nitrati e/o dei nitriti che vengono trasformati in composti gassosi, come l'azoto molecolare (N_2) o il protossido d'azoto (N_2O). Essa prevede più tappe e precisamente:



□□

L'azoto perduto per denitrificazione nei suoli agrari italiani, salvo casi molto particolari quali le risaie, non sembra raggiungere livelli particolarmente consistenti e tali da destare preoccupazioni sull'efficienza della fertirrigazione. In particolare, l'entità di tali perdite può essere stimata intorno a 1-5 kg di azoto per ettaro e per ciclo colturale.

La **volatilizzazione** si verifica quando nel terreno si forma ammoniaca gassosa (NH_3); il tasso del fenomeno dipende dal livello di umidità, dalla temperatura e dal pH. Se la superficie del terreno è umida, l'acqua evapora passando nell'atmosfera e l' NH_3 viene portata nell'atmosfera con il vapore. Sono da menzionare anche le perdite di azoto dal terreno per volatilizzazione dell'ammoniaca contenuta direttamente o derivante dai fertilizzanti, con particolare riferimento alla forma ureica. In Italia questo processo è responsabile di una perdita media del 2% della quantità di fertilizzante azotato somministrata. Sebbene di entità solitamente limitata, le perdite di azoto per volatilizzazione assumono qualche rilievo in terreni a reazione nettamente alcalina, dove la temperatura della superficie del suolo raggiunge i 30° C e/o dove l'ammoniaca o le fonti di essa (urea e solfato ammonico fra i concimi) sono applicate in superficie ed in quantità eccedenti la capacità di assorbimento del terreno.

La **lisciviazione** è il movimento dell'azoto, ad opera delle acque di percolazione, lungo il profilo del suolo fino ad oltrepassare lo strato interessato dall'apparato radicale delle piante. Normalmente la lisciviazione interessa la forma nitrica dell'elemento, sebbene nei suoli sabbiosi possa interessare anche la forma ammoniacale. In conseguenza della lisciviazione, l'azoto viene sottratto all'utilizzazione da parte degli organismi vegetali e disperso nelle acque drenanti del terreno. Il processo rappresenta una perdita sia dal punto di vista nutrizionale sia da quello economico; inoltre, il dilavamento dell'azoto dal terreno può causare inquinamento delle acque di falda superficiali e profonde e, conseguentemente, dei pozzi di acque potabili. L'inquinamento delle acque può provocare danni alla salute dell'uomo e degli animali e può determinare il fenomeno dell'eutrofizzazione. L'assunzione da parte degli organismi di un tasso elevato di nitrati può comportare l'insorgere di metaemoglobinemia, che riduce la capacità del sangue di trasportare ossigeno, causando gravi problemi sanitari ed in alcuni casi la morte. Esistono anche preoccupazioni in ordine alla possibilità che i nitrati si trasformino in nitrosammine che hanno effetti cancerogeni.

L'entità delle perdite di azoto per lisciviazione risulta legata alle caratteristiche climatiche con particolare riferimento all'entità e alla distribuzione delle piogge, alle caratteristiche chimico-fisiche del terreno, alle colture e gli interventi agronomici, tra i quali, soprattutto quantità di fertilizzante azotato distribuita ed epoca della distribuzione.

7 *Piano di utilizzazione agronomica dei liquami*

Per la redazione del presente piano si è tenuto conto che gli elementi nutritivi contenuti nei reflui, l'azoto nel nostro caso specifico, non sono direttamente utili alle piante ma devono prima essere mineralizzati e successivamente liberati attraverso cicli di organicazione/demolizione. Questi processi sono di natura biologica e quindi dipendono da parametri quali temperatura, pH ed umidità. La liberazione dei nutrienti viene fortemente rallentata quando i suddetti parametri non assumono valori ottimali, ad esempio con temperature sotto i 5°C, oppure in caso di umidità del terreno prossima al punto di appassimento o infine in presenza di pH fortemente acido o fortemente alcalino, la mineralizzazione della sostanza organica è da considerarsi nulla. In definitiva lo scopo del piano è quello di utilizzare al meglio i reflui zootecnici salvaguardando l'ambiente dalle fughe di nutrienti e riducendo l'impiego di ulteriori concimi minerali che sono semplicemente l'eventuale complemento dei primi.

Da fascicolo aziendale l'impresa possiede terreni per una superficie pari a 50,09,31 ha e la suddivisione degli stessi è la seguente: 1) Ha 19,85,49 (orzo, grano duro, vecce) sono seminativi; 2) Ha 16,44,99 sono erbai; 3) Ha 00,30,70 sono pascoli polifita; 4) Ha 00,26,01 sono pascolo arborato 5) Ha 08,31,76 sono bosco; 6) Ha 00,04,63 foraggio non permanente e il resto è suddiviso in tare, fabbricati, siepi, etc.

Esaminando la tavola n. 8 del piano Nitrati della regione Molise, a pag. 86, e il fascicolo aziendale n. protocollo AGEA.CAA1569.2018.0001533 del 25/04/2018 è possibile notare che tutti i terreni ricadano in zona a vulnerabilità nulla, per cui è ammesso lo spandimento dei reflui in quantità non superiori a 340Kg per ettaro e per anno in azoto.

Nello specifico si è considerato un terreno di medio impasto, con un contenuto di azoto totale dell'1% e di 1,2% di sostanza organica; gli apporti naturali sarebbero pari al 40% del fabbisogno (considerando la mineralizzazione della s.o. del terreno e per lasciti dovuti alla processione colturale); le perdite per lisciviazione pari al 20% degli apporti naturali (piovosità media autunno-inverno 500 mm); una percentuale di immobilizzazione pari al 60% (processi microbici e adsorbimento della frazione argillosa). Il D.M. del 7 Aprile 2006, nella parte A dell'Allegato V, specifica che le dosi di azoto date al terreno devono confluire nel determinare il coefficiente di

efficienza K_0 che nel nostro caso sarà pari a 0,31 per il liquame suino e 0,36 per gli avicoli. La tessitura considerata è quella media.

$$\text{concimazione azotata} = \text{fabbisogni colturali} - (\text{apporti naturali di N}) + (\text{immobilizzazioni e dispersioni di N}).$$

Verificando quanto riportato nell'ultima domanda di integrazione (anno 2018) l'azienda è costituita da cereali autunno vernini e erbai autunno vernini. L'epoca di spargimento è in prearatura estiva su terreno nudo con liquame.

Tabella 4 terreni di Cassetta Pietro

FOGLIO	PART.	SAT	SAU	COLTURA 2018	N/Ha apportato	coefficiente di efficienza avicola	coefficiente di efficienza suina	N alla coltura Ha	Kg N per particella	mc di liquame suino spandibile
49	333	0,8145	0,8026	orzo	244	0,36	0,31	76	196	66
49	336	0,2249	0,2102	vecce-leguminose	0	0,36	0,31	0	0	0
49	441	0,8443	0,6916	erbaio	340	0,36	0,31	105	235	79
49	464	0,8428	0,7960	duro	340	0,36	0,31	105	271	91
49	465	0,4046	0,3863	duro	340	0,36	0,31	105	131	44
49	466	0,4682	0,4164	duro	340	0,36	0,31	105	142	48
49	469	0,4061	0,3846	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	131	44
49	470	0,4233	0,4007	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	136	46
49	472	0,7839	0,7487	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	255	86
49	473	0,8271	0,6415	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	218	73
49	474	0,4832	0,4736	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	161	54
49	475	0,929	0,8690	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	295	99
49	476	0,8071	0,7679	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	261	88
49	477	0,6793	0,4874	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	166	56
49	478	0,2384	0,00	bosco	0	0,36	0,31	0	0	0
49	485	2,3395	2,1526	duro	340	0,36	0,31	105	732	246
49	486	0,6387	0,6326	duro	340	0,36	0,31	105	215	72
49	526	0,124	0,0937	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	32	11
49	544	0,1903	0,1872	duro	340	0,36	0,31	105	64	21
49	545	0,434	0,3966	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	135	45
49	628	0,4558	0,4139	vecce-leguminose	0	0,36	0,31	0	0	0
49	674	0,1061	0,0751	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	26	9
49	677	0,0185	0,0053	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	2	1
49	678	0,1222	0,1151	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	39	13
49	733	0,2242	0,0000	bosco - tare	0	0,36	0,31	0	0	0
49	775	0,3786	0,3460	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	118	40
50	433	0,3214	0,3214	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	109	37
50	436	0,1691	0,1691	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	57	19
50	437	0,8791	0,8791	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	299	101
50	444	1,0048	1,0048	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	342	115
50	445	1,1318	1,1318	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	385	130
50	446	1,2935	1,2935	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	440	148
50	447	0,0324	0,0324	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	11	4
50	463	0,3346	0,3067	duro	340	0,36	0,31	105	104	35
50	464	0,2106	0,2106	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	72	24
50	465	0,0778	0,0754	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	26	9
50	477	0,0847	0,0829	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	28	9
50	633	0,3603	0,3603	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	123	41
50	635	0,6448	0,6448	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	219	74
50	638	0,5265	0,4836	vecce-leguminose	0	0,36	0,31	0	0	0
50	641	0,0356	0,0356	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	12	4
50	642	0,14	0,0599	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	20	7
50	799	1,4662	1,3701	duro	340	0,36	0,31	105	466	157
66	3	0,2246	0,2246	vecce-leguminose	0	0,36	0,31	0	0	0
66	14	0,0362	0	bosco	0	0,36	0,31	0	0	0
66	47	5,1862	3,6673	orzo e bosco	244	0,36	0,31	76	895	301
66	48	0,0874	0,0544	vecce-leguminose	0	0,36	0,31	0	0	0
66	57	2,0017	0	bosco	0	0,36	0,31	0	0	0
66	60	0,3392	0	bosco	0	0,36	0,31	0	0	0
66	64	0,0471	0,0471	erbaio - misto	340	0,36	0,31	105	16	5

66	274	0,2185	0	bosco	0	0,36	0,31	0	0	0
66	299	0,4532	0,2601	bosco pascolo arborato	0	0,36	0,31	0	0	0
66	305	0,2144	0	bosco	0	0,36	0,31	0	0	0
66	432	0,576	0,5619	vecce tare	0	0,36	0,31	0	0	0
66	473	0,1851	0,184	erbaio misto	340	0,36	0,31	105	63	21
66	475	0,2075	0,2075	erbaio misto	340	0,36	0,31	105	71	24
66	476	0,0215	0,0113	erbaio misto	340	0,36	0,31	105	4	1
66	477	0,0998	0,0998	erbaio misto	340	0,36	0,31	105	34	11
66	478	0,1017	0,051	erbaio misto - bosco	0	0,36	0,31	0	0	0
66	552	0,0216	0,0216	bosco	0	0,36	0,31	0	0	0
68	19	0,5599	0,307	pascolo e bosco	0	0,36	0,31	0	0	0
24	127	0,2127	0,1915	duro	340	0,36	0,31	105	65	22
24	128	0,4808	0,4794	duro e tare	340	0,36	0,31	105	163	55
24	129	0,3484	0,3427	duro e tare	340	0,36	0,31	105	117	39
24	135	0	3,9055	duro	340	0,36	0,31	105	1328	447
24	135	0	0,0024	erbaio	340	0,36	0,31	105	1	0
24	135	4,1253	0	duro, siepi, tare		0,36	0,31	0	0	0
24	188	0,8701	0,8531	tare		0,36	0,31	0	0	0
40	53	0,3039	0,3039	erbaio misto	340	0,36	0,31	105	103	35
40	56	0,2398	0,2398	erbaio misto	340	0,36	0,31	105	82	27
40	58	0,4172	0,4172	erbaio misto	340	0,36	0,31	105	142	48
40	59	0,3101	0,3101	erbaio misto	340	0,36	0,31	105	105	35
40	60	0,3824	0,3824	erbaio misto	340	0,36	0,31	105	130	44
40	82	0,4996	0,4566	erbaio misto - bosco	340	0,36	0,31	105	155	52
40	206	0,3002	0,3002	erbaio misto	340	0,36	0,31	105	102	34
40	238	0,8066	0,6782	erbaio misto altro	340	0,36	0,31	105	231	78
		47,1406	37,4197					5948	10477	3527

7 *Epoche di somministrazione*

Nella scelta delle epoche di somministrazione vanno esclusi i periodi intercorrenti tra il 1° Novembre e il 28 Febbraio per le sostanze contenenti azoto. I liquami verranno distribuiti tramite carbotte e il periodo sarà in prearatura estiva sia per i cereali vernini che per gli erbai autunno/vernini.

8 *Divieti di utilizzazione dei liquami*

L'utilizzo dei liquami è vietato nelle seguenti situazioni e periodi:

- a) entro 10 metri dalle sponde dei Corpi Idrici Significativi nelle Aree di Salvaguardia di cui all'articolo 94 del D.Lgs 152/06. La fascia di divieto di spandimento dei liquami, per i corsi d'acqua appartenenti al reticolo principale di drenaggio;
- b) entro 10 metri di distanza dalle sponde di tutti i corsi d'acqua con portata superiore a zero per 120 giorni/anno e non compresi al punto precedente (acque superficiali interne);
- c) nelle aree carsiche non soggette a coltivazioni;
- d) in prossimità di strade e di centri abitati, a meno che i liquami siano distribuiti con tecniche atte a limitare l'emissione di odori sgradevoli o vengono immediatamente interrati;
- e) nei casi in cui i liquami possano venire a diretto contatto con i prodotti destinati al consumo umano;
- f) per le acque marino-costiere entro 30 metri di distanza dall'inizio dell'arenile;
- g) in orticoltura, a coltura presente, nonché su colture da frutto, a meno che il sistema di distribuzione non consenta di salvaguardare integralmente la parte aerea delle piante;
- h) nelle zone ad alta pericolosità di cui al D.Lgs 49/2012 contenente "*Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni*";
- i) nel periodo invernale dal 15 novembre al 28 febbraio nei terreni con prati, cereali autunnovernalili, colture ortive, arboree con inerbimento permanente; dal 1 novembre al 28 febbraio nei terreni destinati ad altre colture;
- j) sulle superfici non interessate dall'attività agricola, fatta eccezione per le aree a verde pubblico o privato;
- k) suolo innevato, gelato o saturo d'acqua;
- l) terreni con pendenza media superiore al 15%, se non dotati di un'adeguata ed efficiente rete di regimazione delle acque superficiali sulla base delle migliori tecniche di spandimento riportate nel CBPA e nel rispetto di prescrizioni regionali volte ad evitare il ruscellamento e l'erosione.
- m) entro 10 metri di distanza dai canali artificiali;
- n) entro 20 metri di distanza dagli acquedotti pubblici;

- o) nelle aree di rispetto e di protezione dei punti di captazione di acqua destinata al consumo umano, (aree di captazione sorgenti degli acquedotti, vasche, ecc);
- p) entro 10 metri lineari dal limite degli invasi e degli alvei di piena ordinaria dei laghi;
- q) in tutte le situazioni in cui l'Autorita competente provvede ad emettere specifici provvedimenti di divieto o di prescrizione in ordine alla prevenzione di malattie infettive, infestive e diffusive per gli animali, per l'uomo e per la difesa dei corpi idrici.
- r) nei boschi ad esclusione degli effluenti rilasciati dagli animali nell'allevamento brado.