



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE SARDEGNA



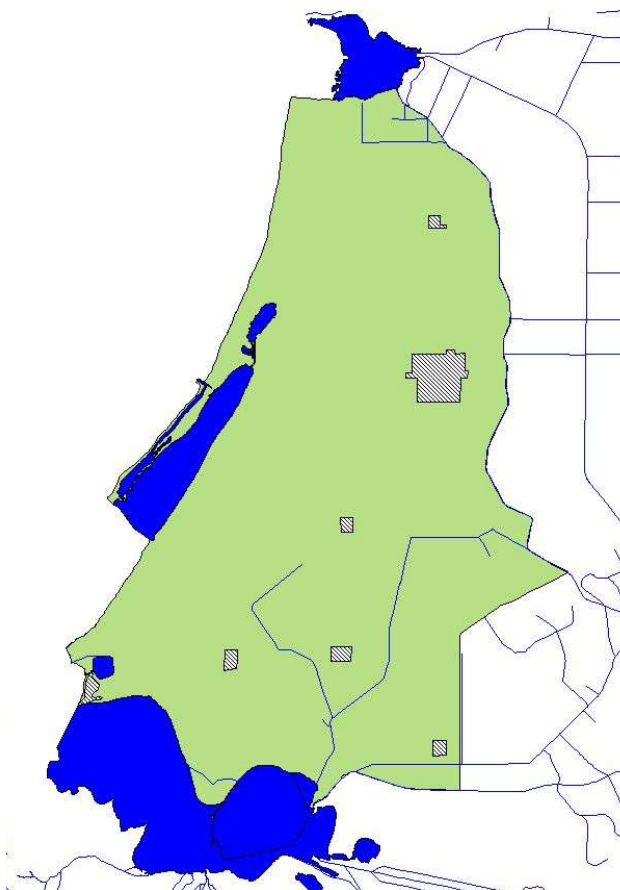
UNIONE EUROPEA

COMPLEMENTO DI PROGRAMMAZIONE DEL POR SARDEGNA 2000-2006

ALLEGATO 10 PROGRAMMA D'AZIONE PER LA ZONA VULNERABILE DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA DI ARBOREA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROGRAMMA D'AZIONE PER LA ZONA VULNERABILE DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA DI ARBOREA

ex Delib.G.R. del 18 gennaio 2005, n. 1/12

Gruppo di lavoro

Maria Gabriella Mulas	Direttore del Servizio Tutela delle Acque, Servizio Idrico Integrato - Assessorato della Difesa dell'Ambiente
Pasquale Lasio	Responsabile del Settore Pianificazione - Servizio Tutela delle Acque, Servizio Idrico Integrato - Assessorato della Difesa dell'Ambiente
Alessandro Cadeddu	Settore Pianificazione - Servizio Tutela delle Acque, Servizio Idrico Integrato - Assessorato della Difesa dell'Ambiente
Alessia Cao	Task Force Autorità Ambientale - Assessorato della Difesa dell'Ambiente
Romano Ruggeri	Task Force Autorità Ambientale - Assessorato della Difesa dell'Ambiente
Bianca Carboni	Direttore del Servizio Sviluppo Locale e Agroambiente - Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale
Maria A. Poddie	Responsabile del Settore Piano di Sviluppo Rurale - Servizio Sviluppo Locale e Agroambiente - Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale
Giuseppina Sanna	Servizio Sviluppo Locale e Agroambiente - Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale
Alberto Manca	Coordinatore Centro Zonale di Arborea - ERSAT Sardegna

INDICE

1 - INTRODUZIONE.....	6
1.1 - PREMessa.....	6
1.2 - LA DESIGNAZIONE DELLA ZONA VULNERABILE DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA DI ARBOREA.....	7
1.3 - STRUTTURA DEL PROGRAMMA D'AZIONE.....	7
2 - INQUADRAMENTO DELLA ZVN DESIGNATA.....	9
2.1 - INQUADRAMENTO STORICO.....	9
2.2 - GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	9
2.3 - INQUADRAMENTO CLIMATICO.....	10
2.4 - BILANCIO IDROLOGICO.....	10
2.5 - IDROGRAFIA SUPERFICIALE.....	12
2.5.1 - DESCRIZIONE DELL'UNITÀ IDROGRAFICA OMOGENEA.....	12
2.5.2 - CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI.....	12
2.5.3 - ACQUE DI TRANSIZIONE.....	13
2.5.4 - ACQUE MARINO-COSTIERE.....	13
2.5.5 - ACQUIFERI SOTTERRANEI.....	14
2.6 - CORPI IDRICI A SPECIFICA DESTINAZIONE.....	14
2.6.1 - ACQUE DI BALNEAZIONE.....	14
2.6.2 - ACQUE DESTINATE ALLA VITA DEI MOLLUSCHI.....	14
2.7 - AREE RICHIEDENTI SPECIFICHE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DALL'INQUINAMENTO.....	15
2.7.1 - AREE SENSIBILI.....	15
2.7.2 - SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA - S.I.C.....	15
2.7.3 - ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE - Z.P.S.....	16
2.7.4 - OASI PERMANENTI DI PROTEZIONE FAUNISTICA E DI CATTURA.....	16
2.7.5 - AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO DI TUTELA PAESISTICA	16
2.8 - QUADRO INFRASTRUTTURALE.....	17
2.8.1 - SISTEMA FOGNARIO-DEPURATIVO	17
Sistema di raccolta dei reflui.....	18
Impianto di depurazione di acque reflue urbane.....	18
3 - ATTITUDINE DEI SUOLI ALLO SPANDIMENTO DI EFFLUENTI ZOOTECCNICI ...	22
3.1 - RILEVAMENTO PEDOLOGICO.....	22
3.2 - CARTA DEI SUOLI.....	23
3.3 - DERIVAZIONE DELLA CARTA DI ATTITUDINE ALLO SPANDIMENTO DEGLI EFFLUENTI ZOOTECCNICI.....	24
3.4 - SCHEMA PER LA VALUTAZIONE DELL'ATTITUDINE DEI SUOLI DI ARBOREA ALLO SPANDIMENTO DEI REFLUI.	25
4 - ATTIVITA' AGRICOLE.....	27
4.1 - LE AZIENDE E L'UTILIZZO DEL SUOLO.....	27
4.2 - LA FORAGGICOLTURA.....	27
4.3 - LA ZOOTECCNIA	28
4.4 - INDAGINE SULLE AZIENDE ZOOTECCNICHE DELLA ZVN.....	29

<u>5 - QUALITÀ DELLE ACQUE.....</u>	<u>34</u>
5.1 - RETE DI MONITORAGGIO E CLASSIFICAZIONE DEI CORSI D'ACQUA.....	34
5.2 - RETE DI MONITORAGGIO E CLASSIFICAZIONE DELLE ACQUE DI TRANSIZIONE.....	35
5.2.1 - CRITICITÀ RILEVATE NEGLI STAGNI DELL'AREA DI ARBOREA.....	36
5.3 - RETE DI MONITORAGGIO E CLASSIFICAZIONE DELLE ACQUE MARINO-COSTIERE.....	37
5.4 - RETE DI MONITORAGGIO E CLASSIFICAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE.....	37
5.5 - RETE DI MONITORAGGIO E CLASSIFICAZIONE DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE.....	38
<u>6 - DISPOSIZIONI DEL PROGRAMMA D'AZIONE.....</u>	<u>39</u>
6.1 - AMBITO DI APPLICAZIONE E OBIETTIVI.....	39
6.2 - DEFINIZIONI.....	39
<u>7 - DIVIETI E MODALITÀ DI UTILIZZAZIONE AGRONOMICA DEI FERTILIZZANTI AZOTATI</u>	<u>42</u>
7.1 - MODALITÀ DI UTILIZZAZIONE AGRONOMICA DEGLI EFFLUENTI ZOOTECCNICI.....	42
7.2 - DIVIETI DI UTILIZZAZIONE DEI LETAMI.....	43
7.3 - DIVIETI DI UTILIZZAZIONE DEI LIQUAMI.....	44
7.4 - DIVIETI DI UTILIZZAZIONE DELLE ACQUE REFLUE	45
7.5 - DIVIETI E MODALITÀ DI UTILIZZAZIONE AGRONOMICA DEI CONCIMI AZOTATI E DEGLI AMMENDANTI ORGANICI.....	45
<u>8 - TRATTAMENTI E CONTENITORI DI STOCCAGGIO.....</u>	<u>46</u>
8.1 - CARATTERISTICHE DELLO STOCCAGGIO E DELL'ACCUMULO DEI MATERIALI PALABILI.....	46
8.2 - CARATTERISTICHE E DIMENSIONAMENTO DEI CONTENITORI PER LO STOCCAGGIO DEI MATERIALI NON PALABILI.....	47
8.3 - CARATTERISTICHE E DIMENSIONAMENTO DEI CONTENITORI PER LO STOCCAGGIO DELLE ACQUE REFLUE.....	48
<u>9 - ACCUMULO TEMPORANEO DI LETAMI.....</u>	<u>49</u>
<u>10 - GESTIONE E CARATTERISTICHE DELLE ZONE DI ESERCIZIO (PADDOCK).....</u>	<u>50</u>
<u>11 - STRATEGIE DI GESTIONE DEGLI EFFLUENTI ZOOTECCNICI PER IL RIEQUILIBRIO DEL RAPPORTO AGRICOLTURA/AMBIENTE.....</u>	<u>51</u>
<u>12 - DISPOSIZIONI TECNICO-AMMINISTRATIVE PER L'UTILIZZO DEI FERTILIZZANTI AZOTATI.....</u>	<u>53</u>
12.1 - COMUNICAZIONE.....	53
12.1.1 - CONTENUTI DELLA COMUNICAZIONE COMPLETA.....	54
12.1.2 - CONTENUTI DELLA COMUNICAZIONE SEMPLIFICATA.....	55
12.2 - IL PIANO DI UTILIZZAZIONE AGRONOMICA (PUA) E IL PIANO DI FERTILIZZAZIONE (PdF).....	56

12.3 - DISPOSIZIONI PER LA REDAZIONE DEL PUA	56
12.4 - DISPOSIZIONI PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI FERTILIZZAZIONE.....	58
12.5 - REGISTRO AZIENDALE.....	58
12.6 - TRASPORTO.....	58
 <u>13 - FORMAZIONE E INFORMAZIONE</u>	 <u>59</u>
 <u>14 - VERIFICHE DI ATTUAZIONE ED EFFICACIA DEL PROGRAMMA D'AZIONE - SANZIONI.....</u>	 <u>60</u>
14.1 - ORGANISMI ADDETTI AL MONITORAGGIO E CONTROLLO.....	60
14.2 - MONITORAGGIO.....	60
14.3 - CONTROLLI.....	61
14.4 - SANZIONI.....	61
 <u>15 - OBBLIGHI COMUNITARI DI TRASMISSIONE DELLE INFORMAZIONI SULLO STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGRAMMA D'AZIONE E MODALITÀ DI REVISIONE</u>	 <u>62</u>
 <u>16 - DISPOSIZIONI TRANSITORIE E FINALI.....</u>	 <u>63</u>
 <u>ALLEGATO 1: TABELLE PER IL CALCOLO DEL BILANCIO DELL' AZOTO.....</u>	 <u>64</u>
 <u>ALLEGATO 2: SCHEMA ESEMPLIFICATIVO DEGLI OBBLIGHI DI PRESENTAZIONE DELLA COMUNICAZIONE, DEL PIANO DI UTILIZZAZIONE AGRONOMICA E DEL PIANO DI FERTILIZZAZIONE AZOTATA.....</u>	 <u>86</u>
 <u>ALLEGATO 3: VERIFICA DELL'EFFICACIA DEL PROGRAMMA DI AZIONE.....</u>	 <u>87</u>
PREMESSA.....	87
MODALITÀ DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE.....	87
MODALITÀ DI MONITORAGGIO DEI SUOLI.....	88
MODALITÀ DI VERIFICA DELL'EFFICACIA DEL PIANO MEDIANTE MODELLI.....	88

1 - INTRODUZIONE

1.1 - Premessa

Il 12 dicembre 1991 il Consiglio delle Comunità Europee adottava la Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole, nota come Direttiva Nitrati, che modificava e/o integrava le Direttive 75/440/CEE, 79/869/CEE e 80/778/CEE concernenti essenzialmente la tutela della qualità dell'acqua potabile.

La CEE aveva constatato che in alcune Regioni degli Stati Membri il contenuto di nitrati nell'acqua era in aumento e già elevato rispetto alle norme fissate nella Direttiva 75/440/CEE. Inoltre, era ormai emerso che la causa principale dell'inquinamento che colpisce le acque comunitarie, è rappresentata dai nitrati di origine agricola. Ne consegue che per tutelare la salute umana, le risorse viventi e gli ecosistemi acquatici, e per salvaguardare altri usi legittimi dell'acqua, è necessario ridurre l'inquinamento idrico causato o provocato da nitrati provenienti da fonti agricole, e impedire un ulteriore inquinamento di questo tipo. Considerato che l'inquinamento idrico dovuto ai nitrati in uno Stato Membro si ripercuote sulle acque di altri Stati Membri, ne consegue la necessità di un'azione a livello comunitario.

Con la Direttiva 91/676/CEE la Comunità si proponeva quindi di dare indicazioni sul controllo e sulla riduzione dell'inquinamento idrico risultante dallo spandimento e dallo scarico di deiezioni di animali allevati o dall'uso di quantità eccessive di fertilizzanti.

Gli Stati Membri, sulla base della situazione idrogeologica, devono individuare le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (quelle in cui le acque di falda contengono o possono contenere, ove non si intervenga, oltre 50 mg/l di nitrati), progettare e attuare i necessari programmi d'azione per ridurre l'inquinamento idrico provocato da composti azotati, prevedendo misure intese a limitare l'impiego in agricoltura di tutti i fertilizzanti contenenti azoto e stabilendo restrizioni specifiche nell'impiego di effluenti zootecnici.

La Direttiva 91/676/CEE è stata recepita a livello nazionale dall'art. 19 del Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n°152 e ss.mm.ii. il quale prevede che le Regioni individuino le zone vulnerabili e successivamente definiscano i Programmi d'azione, ai fini della tutela e del risanamento delle acque dall'inquinamento causato da nitrati di origine agricola.

In applicazione della Direttiva 676/91/CEE e del D.Lgs 152/99 la Giunta Regionale della Sardegna, con la deliberazione n. 1/12 del 18.01.2005 (pubblicata sul Supplemento straordinario al BURAS n. 7 dell'1 marzo 2005) ha designato, quale zona vulnerabile da nitrati di origine agricola, una porzione del territorio del Comune di Arborea che si estende per 55 kmq nel settore settentrionale del Campidano di Oristano.

La designazione della zona vulnerabile da nitrati di origine agricola di Arborea è stata ricompresa nel Piano di Tutela delle Acque (PTA di cui all'art. 44 del decreto legislativo n. 152 del 1999) approvato dalla Giunta Regionale con D.G.R. n. 47/18 del 5 ottobre 2005.

1.2 - La designazione della zona vulnerabile da nitrati di origine agricola di arborea

La designazione della zona vulnerabile da nitrati di origine agricola (ZVN) ricompresa nella porzione di territorio del Comune di Arborea è stata realizzata attraverso l'approccio metodologico indicato dal D.Lgs. 152/99.

L'area è limitata a nord dallo Stagno di S'Ena Arrubia, a est dal Canale delle Acque Medie e dal confine del territorio comunale di Terralba, a sud dal Rio Mogoro e dagli Stagni di San Giovanni e di Marceddi, ed a ovest dalle acque del Golfo di Oristano e degli Stagni di Corru S'Ittiri e Pauli Pirastu.

La cartografia dell'area in esame è rappresentata dalle carte topografiche dell'IGM in scala 1:25.000: Tavv. 217 III NO, NE, SO, SE (vecchia serie) e nella Tavolettina n. 528 II e 538 I (nuova serie) e dalle carte tecniche dell'Italia meridionale della Cassa per il Mezzogiorno in scala 1:5000.

L'indagine propedeutica alla designazione della ZVN si è svolta attraverso le seguenti fasi procedurali:

- realizzazione di una rete di monitoraggio locale costituita da 10 postazioni di controllo qualitativo e da 22 postazioni di controllo quantitativo delle falde;
- analisi dei dati provenienti dal campionamento preliminare e dal monitoraggio qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee;
- valutazione della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi;
- valutazione dei carichi inquinanti potenziali, generati dalle diverse fonti civili, agricole ed industriali.

In particolare, il carico potenziale di origine zootecnica è stato calcolato per i seguenti parametri: BOD (domanda biochimica di ossigeno), COD (domanda chimica di ossigeno), N (azoto), P (fosforo). Per la stima dei carichi inquinanti potenziali, è stata utilizzata una metodologia messa a punto da IRSA-CNR e collaudata in una serie di studi dall'ENEA, che fa uso di coefficienti moltiplicativi denominati "loading factors zootecnici".

L'indagine ha evidenziato, per tutto il periodo di monitoraggio, la media del contenuto in nitrati sempre al di sopra del valore limite (classe 4: $\text{NO}_3 > 50 \text{ mg/l}$) previsto dalla tabella 20 dell'Allegato 1 del Decreto Legislativo 152/99, variando da un minimo di 76,1 mg/l ad un massimo di 108,5 mg/l; la percentuale di campioni ricadente in tale classe è tra il 50 e il 66%.

1.3 - Struttura del programma d'azione

La fase successiva alla designazione riguarda la progettazione e l'attuazione del presente Programma d'azione che, assumendo l'obiettivo di ridurre l'inquinamento idrico provocato da composti azotati, deve contenere misure volte a razionalizzare l'impiego in agricoltura di tutti i fertilizzanti contenenti azoto e a stabilire restrizioni specifiche nell'impiego di effluenti zootecnici.

Il presente Programma d'azione è articolato come segue:

Capitolo 1 – descrive il quadro normativo di riferimento, il processo di designazione della ZVN e la struttura del Programma d'azione.

Capitolo 2 - descrive il territorio oggetto del programma dal punto di vista morfologico, territoriale, idrologico e idrogeologico nonché infrastrutturale.

Capitolo 3 - analizza l'attitudine dei suoli allo spandimento di effluenti zootecnici

Capitolo 4 – analizza ed illustra le attività agricole esercitate nella ZVN.

Capitolo 5 - descrive le reti di monitoraggio e lo stato qualitativo delle risorse idriche superficiali e sotterranee.

Capitoli 6, 7, 8, 9, 10 – contengono le misure intese come divieti, modalità di utilizzazione agronomica e gestionale dei fertilizzanti azotati nonché le caratteristiche e modalità di gestione delle strutture aziendali connesse all'utilizzo degli effluenti zootecnici.

Capitolo 11 – descrive le strategie di gestione degli effluenti zootecnici per il riequilibrio del rapporto agricoltura/ambiente.

Capitolo 12 – descrive le procedure tecnico-amministrative per l'utilizzo dei fertilizzanti azotati.

Capitolo 13 – contiene le misure per la formazione e informazione degli operatori del settore ed enti e istituzioni territoriali.

Capitoli 14, 15 – contengono le procedure, le modalità di attuazione, di controllo e verifica dell'efficacia del Programma d'azione nonché il regime sanzionatorio e le modalità di trasmissione delle informazioni all'APAT e Ministero dell'Ambiente.

Capitolo 16 – riguarda l'entrata in vigore del Programma d'azione e le procedure per la concessione di eventuali proroghe.

Allegati tecnici

Cartografia tematica

2 - INQUADRAMENTO DELLA ZVN DESIGNATA

2.1 - Inquadramento Storico

Nel 1918 venne costituita la Società Bonifiche Sarde (SBS), con lo scopo di bonificare i terreni agrari in Sardegna. Negli anni compresi tra il 1919 ed il 1935 il territorio di Arborea venne interessato dagli interventi di bonifica e dagli interventi propedeutici all'insediamento delle aziende agricole.

In particolare furono avviate le seguenti attività:

- colmamento e prosciugamento delle depressioni lacustri e palustri, quali lo Stagno Sassu, Pauli Luri, Pauli Estius, Pauli Arbai, oltre ad altre numerose depressioni paludose minori;
- spianamento delle dune, delle quali restano ancora testimonianze tra le strade n. 26 e n. 27 e lungo la strada n.10, protette dall'impianto di pinete;
- regimazione delle acque del Rio Mogoro e dei Canali di Pauli Arbai e di Pauli Estius nella e realizzazione dei Canali delle Acque alte, delle Acque Basse e delle Acque Medie e di un sistema di canali colatori E-W e N-S;
- realizzazione, del centro abitato di Mussolinia di Sardegna, dei borghi di S'Ungroni, Pompongias, Linnas, Luri, Torrevecchia e di case sparse destinate agli assegnatari;
- sistemazione dei terreni agricoli in appezzamenti rettangolari, ove possibile di 4 ettari (100 metri x 400 metri) orientati N-S, delimitati e protetti da filari di eucaliptus e contornati da un sistema di canali colatori orientati N-S ed E-W, che conferiscono alla regione un aspetto uniforme e monotono.

Il nucleo abitato che aveva assunto il nome iniziale di Mussolinia di Sardegna e che si costituì Comune autonomo nel 1930, nel 1944 prese il nome di Arborea.

Agli interventi di valorizzazione economica dell'area presero parte migliaia di uomini provenienti dai paesi vicini ed in particolare da Oristano, Terralba e Marrubiu ed operai, contadini e professionisti veneti, emiliani, romagnoli, lombardi e siciliani, che successivamente vennero raggiunti anche dalle loro famiglie.

2.2 - Geologia e Geomorfologia

L'area in esame costituisce una vasta fascia a morfologia pianeggiante con un'altimetria compresa tra un massimo di 8,8 metri s.l.m., ed un minimo di 0,2 metri s.l.m.. La morfologia originaria è stata modificata dall'azione dell'uomo. La zona, infatti, era occupata da una fascia dunare sabbiosa con andamento altimetrico difforme, con presenza di dossi orientati nella direzione dei due venti dominanti opposti: il maestrale e lo scirocco. Entro la fascia dunare, nelle bassure a fondo argilloso impermeabile, si aprivano ben 42 stagni e paludi.

La gran parte del territorio è occupata da sabbie di probabile origine eolica, ricavata a seguito dello spianamento delle dune eoliche di età Wurmiana (Pleistocene) ricoprenti le alluvioni sabbiose quarzose e del colmamento delle depressioni palustri prosciugate con le opere di bonifica. Le sabbie sono composte prevalentemente da quarzo arrotondato opaco di colore chiaro; lo spessore della coltre eolica è variabile entro valori di 1-1,5 metri fino a 6,5 metri circa. Lo strato sabbioso superficiale è seguito da un livello di argilla sabbiosa o sabbia argillosa potente in media 6 metri. Soltanto alcune aree di limitata estensione sono

costituite da sedimenti limoso-argillosi di ambiente palustre, come l'ex stagno di Luri, la zona intorno a Marceddì e le aree a ridosso degli stagni di S'Ena Arrubia, S. Giovanni, Corru S'Ittiri e Pauli Pirastu. Un altro livello caratteristico, riscontrato in alcune perforazioni, è quello costituito da arenaria conglomeratica compatta a cemento calcareo, con frammenti di conchiglie, probabilmente riferibile alla "panchina tirreniana".

La quasi totalità dei suoli dell'area delimitata presenta una percentuale di sabbia variabile dal 80 al 98% che è causa di valori particolarmente bassi nei parametri chimico-fisici legati alla fertilità intrinseca del suolo: Capacità idrica di campo e Capacità di scambio cationica; da ciò deriva l'esigenza di adottare tecniche colturali che prevedano apporti di fertilizzanti e di acqua irrigua piuttosto ridotti e frequenti.

I terreni sono subacidi, molto areati e pertanto con valori di sostanza organica bassi (circa 1%) e quindi con struttura piuttosto inconsistente.

Dal punto di vista della dotazione in elementi nutritivi si evidenzia una generalizzata carenza di potassio e una buona dotazione di fosforo che, essendo scarsamente dilavabile e non andando incontro al fenomeno della retrogradazione, va ad accumularsi nel suolo in forma disponibile.

La dotazione in calcio è spesso insufficiente e pertanto sono frequentemente effettuate calcitazioni col duplice scopo correttivo sulla reazione e fertilizzante.

La salinità e sodicità di questi suoli, salvo isolati e puntiformi casi in cui è limitato lo sgrondo delle acque superficiali, assume valori sempre al di sotto dei limiti critici per le colture.

2.3 - Inquadramento climatico

Lo studio degli elementi climatici è favorito dalla presenza, nel territorio limitrofo all'area di indagine, di tre stazioni di rilevamento che dispongono di una serie storica di circa 70 anni. La stazione pluviometrica più prossima all'area in esame è quella dell'idrovora di Sassu (Arborea), ubicata nell'estremità settentrionale della piana; le altre stazioni presenti nella zona sono quelle di Cantoniera Marrubiu, Cantoniera S. Anna e S. Giusta. Di più recente installazione è la stazione metereologica del Servizio Agrometereologico Regionale (SAR) i cui dati sono utilizzati per la predisposizione dei bollettini settimanali agro-meteo.

La temperatura media annua della serie storica rilevata dalla stazione di Santa Giusta è di poco inferiore ai 17 °C. Il mese più freddo risulta gennaio, con media intorno ai 10 °C, mentre il più caldo è agosto con circa 24 °C.

La media annuale delle precipitazioni della serie storica è di 660 mm. La stagione più piovosa è l'autunno, la meno piovosa l'estate. La variabilità annuale, stagionale e mensile delle precipitazioni è estremamente elevata, tipica della irregolarità del nostro clima.

2.4 - Bilancio idrologico

Al fine di valutare correttamente l'entità dei deflussi superficiali e delle infiltrazioni nel terreno e nella falda sottostante devono essere sommati gli apporti irrigui, di notevole entità soprattutto durante la stagione estiva, alle precipitazioni.

Tali apporti sono variati nel corso degli anni, sia in termini quantitativi sia nelle modalità di distribuzione, a seguito della realizzazione di impianti di irrigazione consortile. L'irrigazione per scorrimento ed infiltrazione laterale è stata, infatti, abbandonata già dal 1982 e sostituita dal sistema di irrigazione a pioggia con impianti ad ala fissa interrata. Nelle aziende ad indirizzo orticolo è, inoltre, molto diffusa la microirrigazione localizzata. L'evoluzione del sistema di irrigazione ha determinato, nel corso degli anni, l'abbandono del sistema di canali e irrigatori, realizzati per assicurare un'efficiente irrigazione per scorrimento.

Per la mancanza di misure dirette e specifiche dei quantitativi d'acqua per l'irrigazione erogati nel territorio della ZVN, si è reso necessario utilizzare i dati sulla distribuzione dell'acqua da parte del Consorzio di Bonifica di Terralba-Arborea e dei fabbisogni irrigui delle colture impiantate nell'area del Consorzio stesso.

Sulla base di tali dati, relativi ai prelievi mensili del periodo 1986-2000, sono stati calcolati i prelievi medi mensili ed annui relativi al comprensorio irriguo di Terralba-Arborea, riportati nella Tabella 1.1:

Tabella 1.1: Prelievi mensili

Terralba-Arborea	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Prelievi medi (Mmc)	0,0	0,2	1,6	4,4	6,1	9,0	12,8	10,7	3,7	1,4	0,4	0,0	50,3

Se si tiene conto che l'area servita dal Consorzio di Bonifica dell'Oristanese nel Comprensorio irriguo di Terralba-Arborea è di circa 120 km², di cui poco meno della metà ricadenti nell'area in esame (circa 55 km²), con le inevitabili approssimazioni, si può ragionevolmente supporre che il 50% dell'acqua erogata nel comprensorio sia destinata ai fabbisogni irrigui della ZVN. Tali quantitativi d'acqua per l'irrigazione, così valutati, sono stati adottati per il calcolo del bilancio idrologico e sono riportati in Tabella 1.2.

Il calcolo delle perdite per fenomeni di evapotraspirazione è stato effettuato servendosi della formula di Thornthwaite, utilizzando i dati medi mensili di Precipitazione, Irrigazione e di Temperatura ed un'analisi meteorologica a scala regionale. Tali valori di evapotraspirazione reale sono riportati in Tabella 1.2.

Sottraendo agli apporti di acque meteoriche e di irrigazione le perdite dovute ai fenomeni di evapotraspirazione, è possibile ottenere l'altezza d'acqua di infiltrazione e di ruscellamento superficiale (Tabella 1.2), valutabile in circa 15,8 Mm³/anno.

Tabella 1.2: Bilancio idrologico riferito al territorio in esame di sup. pari a 55 km²

Arborea	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Precipitazioni medie (mm)	79,8	70,0	60,8	55,3	35,1	14,1	2,7	6,7	44,2	87,5	101,0	102,3	659,5
Temperature medie (°C)	10,7	11,1	12,7	15,0	18,4	22,7	26,2	26,1	23,5	19,3	15,1	12,1	17,7
Irrigazione media (mm)	0,0	1,8	14,6	40,0	54,6	81,8	116,4	96,4	34,5	12,7	3,6	0,0	456,4
Irrigazione media (Mmc)	0,0	0,1	0,8	2,2	3,0	4,5	6,4	5,3	1,9	0,7	0,2	0,0	25,1
Precipitazione + Irrigazione media (mm)	79,8	71,8	75,4	95,3	89,7	95,9	119,1	103,1	78,7	100,2	104,6	102,3	1115,9
Evapotraspirazione e media (mm)	20,8	22,0	35,1	51,6	84,5	126,0	167,4	106,9	78,7	71,5	39,1	25,2	828,7
Infiltrazione + Ruscellamento (mm)	59,0	49,8	40,3	43,7	5,2	-30,1	-48,3	-3,8	0,0	28,7	65,5	77,1	287,2

Tenuto conto dell'elevata permeabilità che caratterizza i suoli della ZVN, (coefficiente di infiltrazione potenziale pari a 0,8) i volumi d'acqua di infiltrazione che alimentano la falda freatica risultano pari a 12,6 Mm³/anno, mentre i volumi d'acqua di ruscellamento superficiale risultano pari a 3,2 Mm³/anno.

Va precisato che, in considerazione della distribuzione delle piogge nell'arco dell'anno, le falde sono alimentate per infiltrazione prevalentemente nel periodo autunno invernale, mentre tale apporto è molto limitato nel periodo primaverile estivo, anche in ragione dei summenzionati sistemi irrigui in uso nell'area di Arborea.

La realizzazione di un sistema complesso di canali di dreno e l'installazione di idrovore (ex stagno Sassu) che permettono lo smaltimento delle acque eccedenti ha, altresì, modificato sostanzialmente l'equilibrio e il deflusso naturale delle acque superficiali e sotterranee, tenendo depressa la falda e consentendo alle acque di ruscellamento superficiale di fluire a mare mediante i canali principali, evitando quindi la sommersione dei campi.

Si può stimare che circa 6 Mm³ d'acqua vengono sottratti annualmente alla falda e fluiscano a mare e/o verso gli stagni attraverso i canali.

2.5 - Idrografia superficiale

La descrizione dell'idrografia superficiale di seguito riportata non si riferisce esclusivamente alla zona vulnerabile ma interessa un'area più vasta comprendente l'intero territorio del comune di Arborea e per diversi aspetti il territorio dei comuni di Terralba e Mogoro.

2.5.1 - Descrizione dell'Unità Idrografica Omogenea

Il territorio di Arborea appartiene all'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) del Mannu di Pabillonis – Mogoro, così come definita nelle Linee Generali del Piano di Tutela delle Acque. Tale U.I.O. comprende oltre a una serie di piccoli bacini costieri, quello del Flumini Mannu di Pabillonis e quello del Rio Mogoro. In particolare il territorio di Arborea ricade interamente nel bacino idrografico del Rio Mogoro che con un'estensione di circa 44 km è il corso d'acqua principale.

L'elemento caratterizzante questa U.I.O. è il vasto sistema di aree umide costiere che, oltre agli stagni di Marceddì, San Giovanni, S'Ena Arrubia, Corru S'Ittiri, Corru Mannu e Pauli Pirastu, annovera anche lo stagno di Santa Giusta e una serie di corpi idrici minori. Lo stagno di S' Ena Arrubia è alimentato con canali artificiali di acqua dolce ed è ciò che resta del grande stagno salato di Sassu, che venne bonificato nel 1937.

2.5.2 - Corsi d'acqua superficiali

Il corso d'acqua principale, individuato come significativo ai sensi del D.Lgs. 152/99, da cui prende il nome l'omonimo bacino è il Rio Mogoro che ha le sue sorgenti nelle pendici meridionali del Monte Arci e sfocia nella parte meridionale del Golfo d'Oristano, nell'area umida degli stagni di Marceddì e San Giovanni.

A seguito di interventi di bonifica, l'ultimo tratto del corso del Rio Mogoro (quello a valle dell'abitato di S. Nicolò d'Arcidano) attualmente scorre lungo un canale artificiale arginato che delimita a sud la ZVN, e prende il nome di Rio Mogoro Diversivo.

Codice corso d'acqua	I° Ordine	Asta km	Bacino	km ²
02260001	Rio Mogoro Diversivo	44,37	Rio Mogoro Diversivo	590,01

Nel bacino del Rio Mogoro, oltre al corso d'acqua del 1° ordine che drena il bacino principale, sono presenti alcuni corsi d'acqua del 2° ordine (riportati nella Tabella sottostante), di modesta entità e comunque non ricadenti all'interno della Zona Vulnerabile da Nitrati, ad eccezione del Canale delle Acque Medie.

Cod. Bacino 1° ord. di appart	Nome Bacino 1° ord. appartenenza	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
226	Rio Mogoro	0002	Canale Acque Medie	9,13
226	Rio Mogoro	0003	Canale Acque Alte	14,81
226	Rio Mogoro	0007	Riu Mannu	12,48
226	Rio Mogoro	0017	Gora Spadula	1,88

2.5.3 - Acque di transizione

L'area di Arborea è delimitata ed in parte interessata, come detto in precedenza, da un sistema di lagune, laghi salmastri e stagni costieri, considerati significativi ai sensi del punto 1.1.4 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99.

La Regione Sardegna ha individuato, all'interno e/o ai margini della Zona Vulnerabile da Nitrati, 5 corpi idrici di transizione da sottoporre a monitoraggio in quanto particolarmente rilevanti sotto il profilo ambientale per la ricchezza della fauna e della flora. Tra questi vi sono le zone umide di importanza internazionale inserite nella convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971 e già individuate come aree sensibili ai sensi dell'art. 18 del D.Lgs. 152/99.

Nome UIO	Codice Bacino	Codice Corpo Idrico	Nome	Sup. del C.I. (km2)	Comuni Interessati
Flumini Mannu di Pabillonis-Mogoro	0226	AT5055	S'ena Arrubia	1,49	Arborea
Flumini Mannu di Pabillonis-Mogoro	0226	AT5057	Corru Mannu	0,24	Arborea
Flumini Mannu di Pabillonis-Mogoro	0226	AT5058	Corru S'ittiri	2,12	Arborea
Flumini Mannu di Pabillonis-Mogoro	0226	AT5059	Pauli Biancu - Turri	0,12	Arborea
Flumini Mannu di Pabillonis-Mogoro	0226	AT5060	Marceddi	2,04	Terralba, Arbus, Arborea

2.5.4 - Acque Marino-Costiere

Il tratto di costa, antistante il territorio di Arborea, e monitorato ai sensi del D.Lgs. 152/99 è riportato nella Tabella sottostante.

Codice tratto	Nome Tratto	Lunghezza (m)	Descrizione	Codice bacino	Nome bacino
AM7043	Corru Mannu	5483,40	Stagno di Marceddi (Arborea - Terralba - Arbus)	0226	Riu Mogoro

2.5.5 - Acquiferi sotterranei

Nell'ambito dell'individuazione degli acquiferi presenti in Sardegna è stato evidenziato che, l'area di Arborea è interessata per la sua totalità dall'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano.

Nel livello sabbioso superficiale è contenuta una falda freatica a pelo libero, utilizzata in passato soprattutto per uso domestico, mediante pozzi a largo diametro profondi mediamente 4 metri. I pozzi superficiali, ancora in uso, presentano portate assai limitate e si prosciugano se sottoposti ad emungimento per alcune ore. La falda freatica ha una soggiacenza variabile tra 1 e 5 m circa. L'andamento della superficie piezometrica mostra come il flusso idrico sia diretto prevalentemente verso la costa, le lagune e in parte verso l'area del Sassu. La falda non riceve in pratica apporti dalle aree circostanti.

Al di sotto della falda freatica si trovano diversi livelli acquiferi, ospitati in strati sabbioso-ciottolosi, intervallati da strati argillosi più o meno impermeabili. Si tratta di un acquifero multifalda, sfruttato per uso zootecnico o irriguo mediante pozzi trivellati che forniscono in genere buone portate, fino ad una decina di litri al secondo e solo in pochi casi si osserva una moderata prevalenza rispetto al piano campagna. Il livello idrostatico nei pozzi trivellati è generalmente più basso di quello nei pozzi freatici. Le piezometrie dei pozzi freatici sono positive sul livello del mare, quelle dei pozzi trivellati risultano invece spesso negative.

2.6 - Corpi idrici a specifica destinazione

2.6.1 - Acque di balneazione

Il D.P.R. n. 470/82 con il quale è stata recepita la Direttiva Europea 76/160, regola il comparto delle acque di balneazione. Tale decreto stabilisce che il giudizio di idoneità alla balneazione venga espresso in base alla conformità a valori-limite di una serie di parametri microbiologici e chimico-fisici.

Sulla base dell'attuale normativa, di fondamentale importanza è la fase di controllo analitico delle acque che, attraverso la determinazione delle caratteristiche microbiologiche, fornisce indicazioni sulla potenziale presenza di microrganismi patogeni e, di conseguenza, è in grado di segnalare un possibile rischio per la salute umana.

Nell'area di Arborea sono presenti due divieti permanenti alla balneazione e, in particolare, per motivi indipendenti dall'inquinamento, per presenza di stabulazione naturale di molluschi nella zona antistante Corru S'Ittiri e, per motivi cautelari derivanti da obblighi normativi, nella zona antistante lo stagno di Marceddì. Per la stagione balneare 2006, i 7 punti sottoposti ogni anno a campionamento ed analisi hanno tutti riportato giudizio di idoneità positivo.

2.6.2 - Acque destinate alla vita dei molluschi

La qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi è regolamentata dall'Allegato 2 tabella 1/C del D.Lgs. 152/99.

La Regione, con l'emanazione del D.Lgs 152/99, ha proceduto alla revisione della designazione delle acque destinate alla vita dei molluschi, già effettuate nel '92 e nel '95 ai sensi del D.Lgs. 131/92, che per l'area di riferimento sono:

Codice Corpo Idrico	Bacino	Tipo	Nome	Area (ha)
02265060	Mogoro	Stagno	Stagno di Marceddi - Terralba	667
02265059	Mogoro	Stagno	Pauli Biancu Turri - Terralba	12

È importante evidenziare che il D.Lgs 152/99 (art. 6, 14, 15, 16, 17), fa riferimento alla tipologia delle acque destinate alla vita dei molluschi, oltre che alla molluschicoltura per sottolineare come tale designazione debba essere intesa come un obiettivo di qualità per acque a specifica destinazione.

2.7 - Aree richiedenti specifiche misure di prevenzione e protezione dall'inquinamento

2.7.1 - Aree sensibili

Ai sensi della Direttiva 271/91/CE e dell'Allegato 6 del D.Lgs. 152/99, viene considerato "area sensibile" un sistema idrico classificabile, tra gli altri, in uno dei seguenti gruppi:

- laghi naturali, nonché i corsi d'acqua ad essi afferenti per un tratto di 10 chilometri dalla linea di costa, altre acque dolci, estuari e acque del litorale già eutrofizzato probabilmente esposti a prossima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici;
- le zone umide individuate ai sensi della convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, resa esecutiva con decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448.

Nell'ambito del "Programma Stralcio ex art. 141, comma 4, della Legge n. 388/2000" (Delib.12/14 del 16/04/02), nell'area di interesse sono stati individuati i corpi idrici sensibili e sono stati estesi i criteri di tutela ai bacini drenanti.

Nome UIO	Codice Area Sensibile	Comune	Codice Corpo Idrico	Denominazione Corpo Idrico	Codice Bacino	Denominazione bacino
Flumini Mannu di Pabillonis-Mogoro	3	Terralba	AT5060	Stagno di Marceddi	0226	Riu Mogoro
Flumini Mannu di Pabillonis-Mogoro	3	Terralba	AT5061	Stagno di San Giovanni	0226	Riu Mogoro
Flumini Mannu di Pabillonis-Mogoro	3	Terralba	AT5058	Stagno Corru de S'Ittiri	0226	Riu Mogoro
Flumini Mannu di Pabillonis-Mogoro	3	Terralba	AT5057	Corru Mannu	0226	Riu Mogoro
Flumini Mannu di Pabillonis-Mogoro	4	Arborea	AT5055	Stagno s'Ena Arrubia	0226	Riu Mogoro

Nel PTA si è proceduto alla delimitazione più precisa dei bacini drenanti sulla base di nuove indicazioni, relative a informazioni territoriali e morfologiche più dettagliate.

2.7.2 - Siti di Importanza Comunitaria - S.I.C.

Altre aree di particolare rilevanza naturalistica e ambientale sono quelle definite ai sensi della direttiva 92/43/CEE sinteticamente definita direttiva "Habitat", che fornisce indirizzi concreti per le azioni e per la

costituzione di una rete europea NATURA 2000, di siti rappresentativi per la conservazione del patrimonio naturale di interesse comunitario, adottando delle politiche di salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche nel territorio dell'Unione Europea.

Nell'area di interesse ricadono ben 3 SIC, istituiti con la Delibera di Giunta Regionale 37/31 del 17/10/2003.

N°	Codice	Nome	Area (ha)
33	ITB030016	Stagno di S'Enna Arrubia e Territori Limitrofi	279
34	ITB030032	Stagno di Corru S'Ittiri	5699
45	ITB032219	Sassu - Cirras	248

2.7.3 - Zone di Protezione Speciale - Z.P.S.

Le Zone di Protezione Speciale, individuate ai sensi delle Direttive n. 79/409/CEE (Direttiva Uccelli) e della Direttiva della Commissione 91/244/CEE, anch'esse incluse nella Rete Natura 2000, come i Siti d'Importanza Comunitaria (SIC), sono uno dei migliori strumenti per garantire la conservazione degli uccelli e dei loro habitat. Il processo di designazione delle ZPS è tuttora in corso e in fase di discussione in Sardegna; una prima individuazione era stata fatta dal Ministero dell'Ambiente nel 1997, che individuava come ZPS per la Sardegna le zone Ramsar. Successivamente il Decreto 3 aprile 2000 emanato dal Ministero dell'Ambiente ha individuato nell'Allegato A le Zone di Protezione Speciale, che per l'area di interesse sono quelle riportate in Tabella.

N°	Codice	Denominazione	Area (ha)
5	ITB034001	Stagno di S'Ena Arrubia	303,58
6	ITB034004	Corru S'Ittiri, stagno di S. Giovanni e Marceddi	2650,72

2.7.4 - Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura

Le Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e cattura sono delle particolari aree sottoposte a tutela ai sensi della L.R. n° 23/98, che all'art. 23, comma 1, stabilisce che "Le oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura sono destinate alla conservazione delle specie selvatiche favorendo il rifugio della fauna stanziale, la sosta della fauna migratoria ed il loro irradimento naturale". Per l'individuazione di queste aree è stata emanata dalla Regione Sardegna un apposita Direttiva, tramite Decreto Ass. Difesa Ambiente n° 27 del 27/08/2003, pubblicato sul B.U.R.A.S. n° 27 del 9/09/2003. Le Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura attualmente istituite, che ricadono nell'ambito di interesse, sono indicate nella Tabella sottostante.

N°	Comune	Zona	Area (ha)	Decreto istitutivo
81	Arborea	S'ena Arrubia	352	n°111 del 20.07.78
82	Arborea	Corru Mannu-Corru S'ittiri	290	n°564 del 10.07.90
84	Terralba-Arborea	Stagno Di Marceddi' e San Giovanni	1400	n°565 del 10.07.90

2.7.5 - Aree sottoposte a vincolo di tutela paesistica

Infine sono da menzionare le aree sottoposte a vincolo di tutela paesistica ai sensi degli Art. 139 e 146 del D.Lgs. 490/99. Tale Decreto Legislativo, anche se di recente modificato in alcune sue parti dal D.Lgs 42/04

(Codice dei beni culturali e del paesaggio), ha consentito l'individuazione, da parte della Regione Sardegna, di aree da sottoporre a tutela per il loro rilevante valore paesaggistico ai sensi dell'Art. 1 della L. 1497/39, e la delimitazione delle zone di tutela già previste dall'Art.1 della L. 431/85 (Galasso).

Le aree individuate all'interno della zona di interesse, comprendenti quasi tutta la zona costiera di Arborea e le relative zone umide, sono indicate nella Tabella seguente.

N°	Comune	Area (ha)	Norma istitutiva	Pubblicazione
83	Arborea-Terralba	2799,09	Convenzione di RAMSAR del 2 Febbraio 1971, D.P.R. n° 448 del 13.3.76 e D.M. 3.4.78	GU N° 114 del 1978
84	Arborea-Terralba	637,76	D.A.P.I. 6 Aprile 1990, n° TPUC/21	Supplemento ordinario al BURAS n° 23 del 18.06.1990

2.8 - QUADRO INFRASTRUTTURALE

2.8.1 - Sistema fognario-depurativo

Il sistema fognario depurativo del territorio in esame si compone di:

- un sistema fognario a servizio del solo centro abitato di Arborea che confluisce in un impianto di depurazione con scarico del refluo trattato in un canale di bonifica;
- un sistema fognario a servizio delle strutture turistiche della zona Marina di Arborea che confluisce in un impianto di depurazione di zona (attualmente risulta collegato soltanto il complesso "Ala Birdi");
- un impianto di depurazione realizzato dalla Società SIPAS tra il 1992 e il 1996 su concessione dell'Assessorato Regionale dell'Industria ai sensi della L.R. 22.01.1990 n.1. Tale impianto era stato dimensionato per il trattamento di circa 150.000 mc/a di siero e scotte casearie e di 30.000 mc/a di reflui zootecnici provenienti dalla SBS, la maggiore azienda zootecnica della zona: esso comportò un investimento di circa 11.000.000,00 €.

Le zone rurali, le case sparse, le borgate e le aziende zootecniche sono completamente sprovviste di sistema fognario e relativo impianto di trattamento per la depurazione dei reflui.

Attualmente il territorio di Arborea è soggetto ad un intervento di risanamento che prevede, secondo quanto previsto per lo schema fognario depurativo n. 199 del Piano Regionale di Risanamento delle Acque (PRRA) e del Piano di Tutela delle Acque, la realizzazione di un sistema di collettori fognari per il convogliamento verso l'esistente impianto consortile "ex-SIPAS" dei reflui civili delle case sparse e delle borgate (b. Linnas, Luri, Torrevicchia, Pompongias, S'Ungroni, Centri Sassu 1, 2, 3) unitamente alle acque di lavaggio degli impianti di mungitura e ai reflui civili e zootecnici delle aziende presenti nel territorio comunale previo loro pre-trattamento con chiarificazione. L'intervento in questione prevede, inoltre, la dismissione dell'attuale depuratore comunale di Arborea (che ospiterà una stazione di sollevamento), l'adeguamento e il potenziamento del suddetto impianto ex-SIPAS in modo da renderlo idoneo al trattamento dei reflui derivanti dal nuovo sistema di collettori e quelli del centro urbano di Arborea.

Per l'esecuzione di tali interventi, affidati all'ESAF S.p.A. quale Ente attuatore delle opere, e inseriti nell'Accordo di Programma Quadro "Risorse Idriche - Opere Fognario Depurative", sono stati disposti da

parte dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente finanziamenti per un importo complessivo di € 14.761.371,10 di cui € 4.341.853,16 per l'impianto di trattamento e € 10.419.517,94 per il sistema di raccolta.

- *Sistema di raccolta dei reflui*

Come detto il sistema di collettori, in corso di ultimazione, è destinato a raccogliere i reflui civili delle case e delle borgate (Linnas, Luri, Torrevecchia, Pompongias, S'Ungroni, Centri Sassu) unitamente a quelli civili e quota parte di quelli zootecnici delle aziende e prevede la realizzazione di complessivi 82,782 km di collettori fognari di cui 39,761 km a gravità e 43,021 km di condotte prementi.

L'estensione del territorio da servire e l'andamento altimetrico della zona, che presenta modeste variazioni di quota, ha comportato la suddivisione dell'intera rete in quattro schemi principali (A, B, C, D) che ricevono gli scarichi delle zone di pertinenza.

Lo studio del tracciato è stato effettuato in modo da realizzare una serie di collettori uniformi per servire tutte le utenze con il minimo del loro sviluppo; sulla base di queste considerazioni si è studiato un assetto della rete che si sviluppa prevalentemente in asse alla rete stradale e raggiunge tutte le aziende dando a queste la possibilità di realizzare un idoneo scarico.

È prevista, inoltre, la realizzazione di 47 stazioni di sollevamento, ubicate a lato strada, aventi tutte la stessa tipologia costruttiva ma con differenti volumi utili della vasca di accumulo dimensionata a seconda delle portate in arrivo e di quelle sollevate. Il funzionamento dell'intero schema di collettori è asservito da un sistema di telecontrollo e telecomando, da interfacciare con quello dell'impianto di depurazione. Ciascun impianto sarà provvisto di un programma di gestione che attraverso i dati di funzionamento scambiati fra i vari impianti programmerà il funzionamento delle proprie elettropompe. Il programma di gestione del centro operativo sarà in grado di intervenire per modificare il programma di funzionamento di ogni singolo impianto a seconda delle esigenze della rete e dell'impianto di depurazione.

È inoltre in corso di realizzazione, da parte del Comune di Arborea, il collegamento mediante condotta premente dei reflui provenienti dall'abitato di Arborea fino al suddetto impianto di depurazione centralizzato.

Sono in corso di realizzazione, da parte dell'ESAF S.p.A., i lavori previsti in perizia di variante e suppletiva, per la realizzazione delle opere di completamento del sistema di collettori fognari a servizio delle borgate e delle aziende di Arborea, mediante la predisposizione, per la parte ricadente in suolo pubblico, degli allacci fognari di circa trecento aziende zootecniche. Nello specifico è prevista la realizzazione della tubazione di collegamento dell'utenza al collettore, completa di pozzetto e valvole per campionamento, di pozzetto con misuratore di portata e di apparecchiature idrauliche di intercettazione e controllo. Resta invece a carico dell'utenza il pretrattamento preliminare di chiarificazione per l'eliminazione della frazione solida.

- *Impianto di depurazione di acque reflue urbane*

La gestione dell'impianto di depurazione "ex-SIPAS", i cui lavori di adeguamento sono ultimati, è affidata in capo al Gestore dell'unico Ambito Territoriale Ottimale della Sardegna in quanto ricade all'interno del Servizio Idrico Integrato ai sensi della L. 36/94 e della L.R. 29/97 e s.m.i..

In considerazione delle caratteristiche dei reflui in ingresso all'impianto aventi un'alta concentrazione di sostanza organica, almeno per quanto riguarda i reflui zootecnici, lo schema depurativo prevede direttamente un loro trattamento anaerobico e un successivo trattamento biologico a fanghi attivi delle acque di risulta dalla disidratazione dei fanghi digeriti.

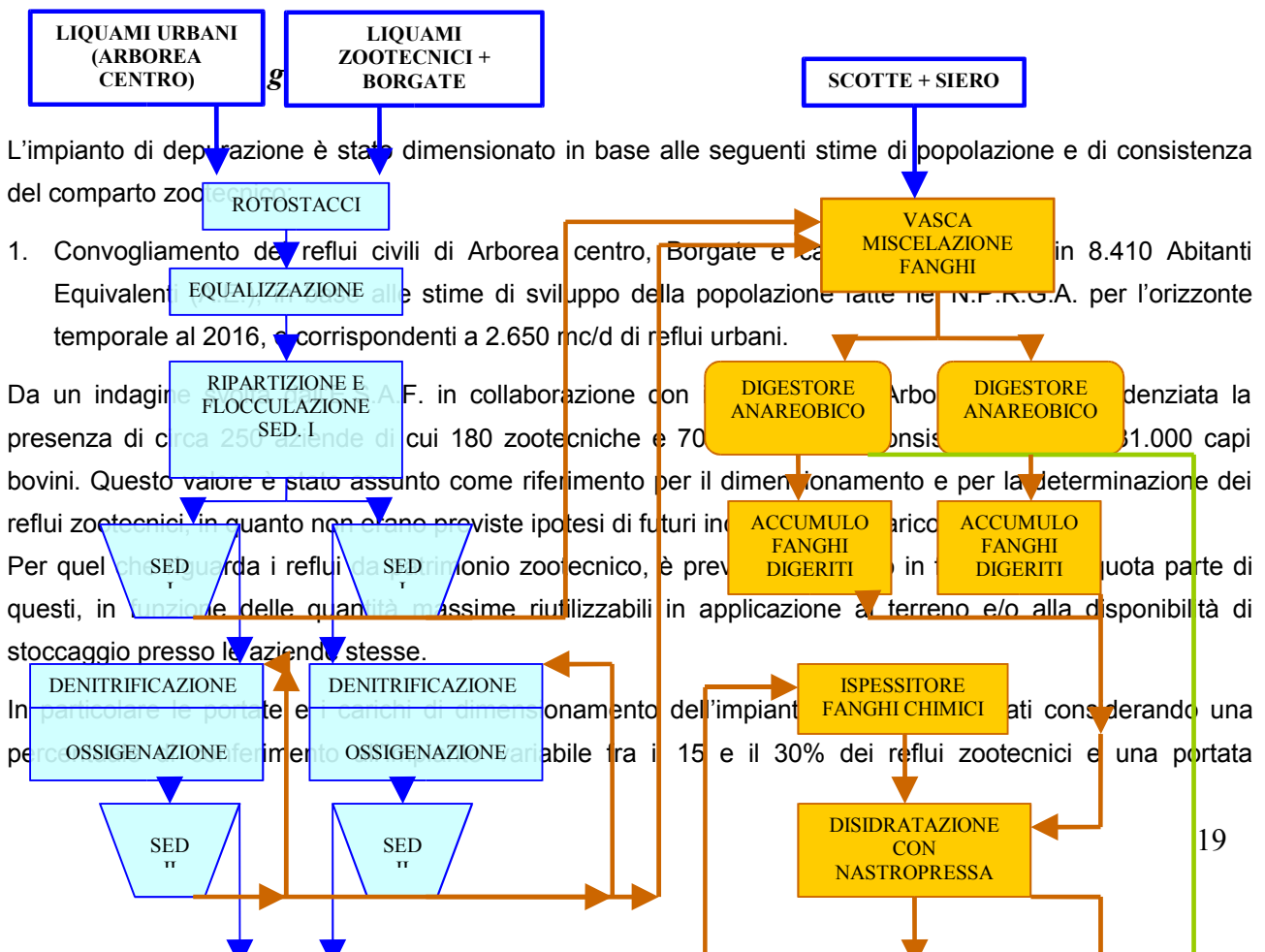
Le caratteristiche del reflui zootecnici comportano inoltre la necessità d'introduzione di un pretrattamento di vagliatura per eliminare residui di paglia e altri solidi sospesi seguito da un trattamento di ossidazione biologica e successivo affinamento per il riutilizzo, mentre i fanghi prodotti nella sedimentazione secondaria vengono riciclati nella digestione anaerobica in testa all'impianto.

Alla sezione di disidratazione meccanica costituita da nastropresse vengono inviati i fanghi in uscita dal digestore anaerobico. Tramite la disidratazione si ha la separazione di un surnatante chiarificato (acque di risulta) che viene inviato al trattamento biologico e di un fango altamente concentrato e palabile.

In generale il sistema di trattamento adottato permette di ottenere un reflu depurato, conforme a quanto previsto dall'Allegato 5 del D.Lgs. 152/99, e con caratteristiche tali da permetterne il riutilizzo in agricoltura, compatibilmente con il rispetto dei limiti stabiliti nel D.M. 185/2003. Anche il fango stabilizzato può essere sfruttato come ammendante nel caso in cui vengano rispettate le caratteristiche stabilite dalla Legge n. 748 del 19/10/84, concernente norme per la disciplina dei fertilizzanti e dal D.Lgs. n. 99 del 27/01/92 sull'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura.

L'impianto è inoltre dotato di un sistema per il recupero energetico mediante cogenerazione a biogas, che consente di produrre grosse quantità di energia elettrica e di calore che contribuiscono al sostentamento dell'impianto stesso.

Di seguito si riporta il diagramma di flusso del depuratore per la linea acque (blu) e la linea fanghi (arancio).



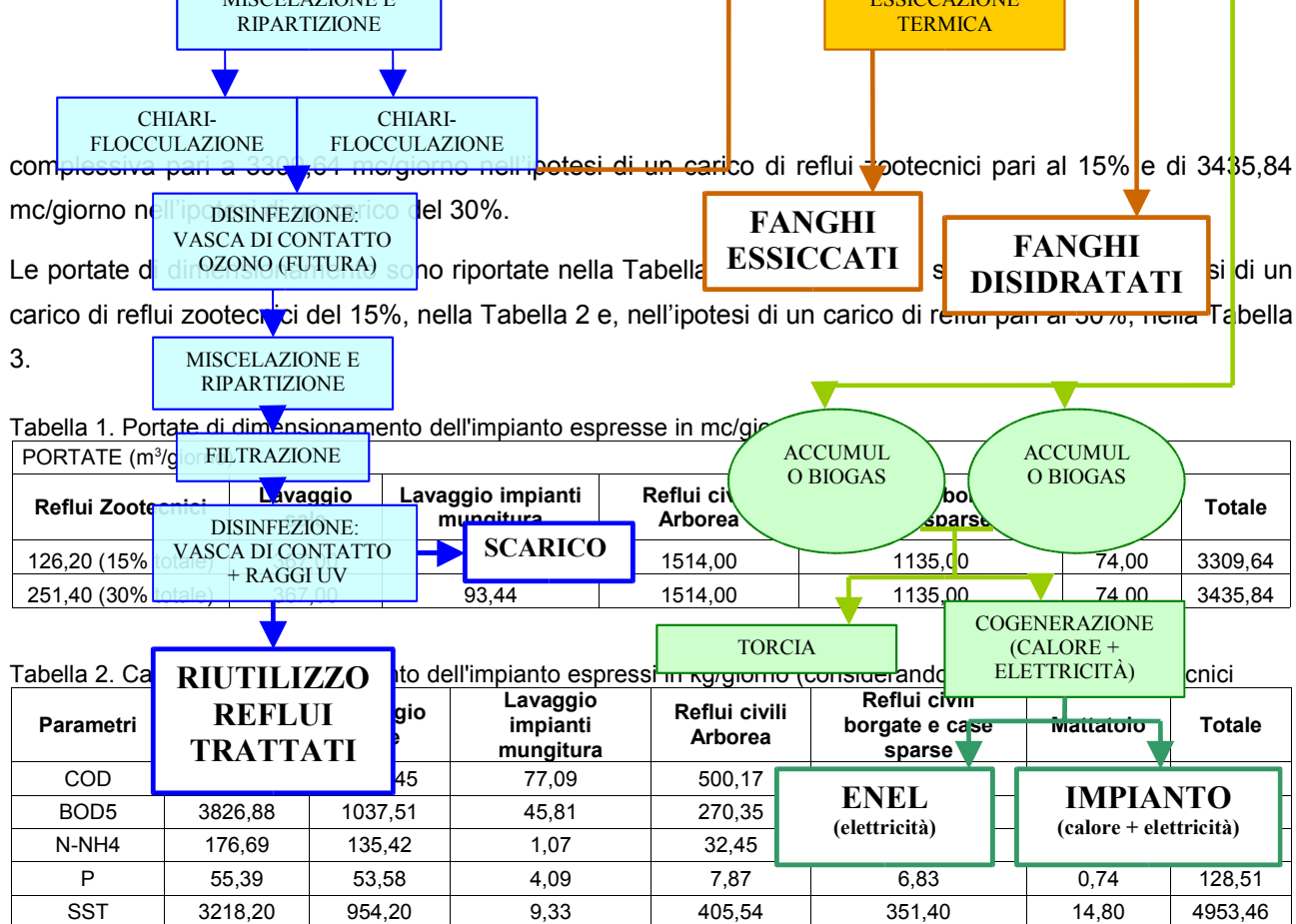


Tabella 3. Carichi di dimensionamento dell'impianto espresse in kg/giorno (considerando il 30% dei reflui zootecnici)

Parametri	Reflui Zootecnici	Lavaggio sale	Lavaggio impianti mungitura	Reflui civili Arborea	Reflui civili borgate e case sparse	Mattatoio	Totale
COD	13882,44	1963,45	77,09	500,17	433,57	37,00	16893,72
BOD5	7653,76	1037,51	45,81	270,35	234,24	18,50	9259,88
N-NH4	353,38	135,42	1,07	32,45	28,11	2,22	552,69
P	110,78	53,58	4,09	7,87	6,83	0,74	184,39
SST	6436,4	954,20	9,33	405,54	351,40	14,80	8171,2

Sistema per il recupero energetico (cogenerazione)

Come detto in precedenza il Biogas prodotto dal digestore anaerobico viene inviato ad un apposito sistema di cogenerazione costituito da motori a combustione interna, che forniscono potenza elettrica ed energia termica complessiva tale da sostenere l'intero fabbisogno energetico necessario per il processo depurativo e da rendere disponibile il surplus di energia elettrica prodotta, per la cessione all'ENEL.

In particolare nel progetto per l'adeguamento dell'impianto di depurazione è stata stimata una produzione di Biogas pari a 20.376 Nmc/d dal quale, oltre al calore necessario per sostenere i digestori anaerobici, è possibile produrre un potenziale elettrico lordo di circa 670 kW.

Riutilizzo dei reflui depurati

Le opere di adeguamento dell'impianto prevedono, a valle del secondario, un trattamento di finissaggio che comprende una sezione di rimozione dei solidi sospesi residui e una sezione di filtrazione e disinfezione finale con raggi ultravioletti.

Al fine di migliorare l'affidabilità di gestione dell'impianto, il trattamento è stato organizzato su due linee parallele con apparecchiature di riserva e di emergenza sulle principali unità di processo, in modo da poter garantire con continuità il rispetto degli standard qualitativi richiesti dal D.M. 185/2003.

Il riutilizzo delle acque reflue depurate consente la riduzione degli emungimenti dai pozzi aziendali limitando l'impovertimento e salinizzazione delle falde, ed è facilitato, per quanto riguarda il sistema di distribuzione, dalla presenza della rete di bonifica di Arborea.

Il riutilizzo sarà comunque subordinato alla presentazione di uno studio tecnico economico sulle modalità di recupero e riutilizzazione, ed al rispetto del codice di buona pratica agricola di cui al Decreto del Ministro per le Politiche Agricole e Forestali 19 aprile 1999, n. 86, in attesa dell'emanazione, da parte della Regione Sardegna, di apposita direttiva recante norme e modalità di riutilizzo dei reflui in agricoltura.

Riutilizzo dei fanghi stabilizzati

La produzione di fanghi in uscita dalla sezione di disidratazione viene stimata, in fase di progettazione esecutiva, pari a circa 3,5 t/d.

Il riutilizzo agronomico di detti fanghi, diretto o previo compostaggio, rappresenta sicuramente una valida soluzione al problema dei costi di smaltimento dei fanghi di depurazione e assume notevole importanza per l'efficacia agronomica ed economica in quanto può sostituire, in tutto o in parte, la concimazione chimica o altri tipi di concimazione organica. Per evitare qualsiasi situazione di rischio per l'ambiente e per la salute pubblica, le caratteristiche dei fanghi devono essere comunque conformi a quanto previsto dal D.Lgs. n. 99 del 27 gennaio 1992, che recepisce la direttiva comunitaria 86/278/CEE.

A tal fine devono essere previsti idonei controlli sia sui suoli che sui fanghi di depurazione.

3 - ATTITUDINE DEI SUOLI ALLO SPANDIMENTO DI EFFLUENTI ZOOTECNICI

Da anni è intensa, da parte dell'ERSAT Sardegna, l'attività di sensibilizzazione degli operatori agricoli sui temi del possibile inquinamento delle acque da nitrati. L'attività di assistenza tecnica, svolta costantemente a partire dal 1994, ha riguardato principalmente la corretta applicazione del Codice di Buona Pratica Agricola (CBPA); contemporaneamente, data l'elevata concentrazione di allevamenti intensivi presente nel comprensorio, sono state attuate tutta una serie di iniziative relative al delicato problema della gestione ed utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici derivati da allevamenti bovini da latte. Nel quadro delle attività è stata realizzata un'indagine pedologica che ha consentito, attraverso uno studio accurato dei suoli, di valutarne l'attitudine allo spandimento dei reflui zootecnici.

Con lo spandimento degli effluenti zootecnici si corre il rischio di dilavamento dei nitrati ad opera delle acque percolanti nel suolo con due principali conseguenze: da una parte l'allontanamento dei nitrati in profondità rappresenta per le colture agrarie una perdita immediata di sostanza nutriente, dall'altra il rischio ambientale con la possibile contaminazione della falda o dei corpi idrici superficiali.

La carta dei suoli risulta pertanto uno strumento indispensabile per potere indirizzare uno spandimento razionale dei reflui. Da questa può essere infatti derivata la carta dell'attitudine dei suoli a ricevere liquami.

L'indagine, effettuata su un'area campione di circa 320 ettari, interna alla ZVN e rappresentativa dell'intera area delimitata, ha permesso di definire dettagliatamente i suoli presenti e di valutarne la distribuzione ed i rapporti reciproci, consentendo la realizzazione di una carta pedologica in scala 1:5000. Tale scala è stata ritenuta la più idonea ai fini pratici dell'indagine. Tramite l'applicazione di uno schema di riferimento elaborato sulla base delle caratteristiche dei suoli ed in relazione al rischio di inquinamento per le acque, dalla carta pedologica è stata derivata la carta dell'attitudine a ricevere liquami, anch'essa in scala 1:5000.

Dall'indagine è emerso che la maggior parte dei suoli dell'area rilevata sono da considerarsi adatti, seppure con gradi diversi, allo spandimento dei reflui.

Tale indagine ha costituito il primo esempio in Sardegna di applicazione degli studi pedologici allo spandimento dei reflui zootecnici, contribuendo a definire l'approccio metodologico più idoneo per una corretta applicazione della Direttiva Nitrati.

Inoltre la carta dei suoli e le possibili altre carte tematiche da questa derivate, consentendo una valutazione complessiva delle potenzialità generali dell'area, possono fornire materia di discussione e lavoro per un uso sempre più appropriato e razionale del territorio.

3.1 - Rilevamento pedologico

L'indagine pedologica è stata necessariamente preceduta da una ricerca bibliografica, finalizzata al reperimento di informazioni e documenti utili per una conoscenza preliminare del territorio in esame. Il materiale rinvenuto è stato soprattutto di carattere descrittivo e non ha permesso la realizzazione delle carte di base normalmente utili per una più agevole e corretta esecuzione del lavoro. Né di alcuna utilità si sono rivelate, nella fase preliminare, le foto aeree, a causa della morfologia pianeggiante dell'area. Solo le

interviste dirette agli operatori agricoli e le indicazioni da questi fornite, hanno consentito di suddividere il territorio, su una carta in scala 1:5000, in aree omogenee dal punto di vista pedologico. Sulla base di tale documento cartografico, costantemente sottoposto a verifica sul terreno, è stata programmata la distribuzione dei punti in cui eseguire i profili atti ad individuare le situazioni pedologiche rappresentative. I profili sono stati descritti in accordo col Guidelines for soil profile description (FAO - ISRIC, 1990).

Secondo le informazioni ottenute si è successivamente effettuata una campagna di trivellate, al fine di valutare la diffusione areale dei suoli rinvenuti e di verificarne i rispettivi limiti. Ogni osservazione (profili e trivellate) è stata descritta, seppur con diverso approfondimento, in apposite schede. Ogni punto è stato segnato e numerato, sulla carta in scala 1:5000, in ordine cronologico progressivo. Complessivamente sono stati aperti, con un escavatore, descritti e campionati 47 profili rappresentativi. I campioni di suoli prelevati e inviati al laboratorio sono stati 97. Le trivellate sono state 270, eseguite con trivella a mano di tipo Edelman.

Le analisi di laboratorio, necessarie per un corretto inquadramento tassonomico e per una valutazione delle caratteristiche dei suoli rilevati, sono state eseguite da laboratorio del C.R.A.S. (Centro Regionale Agrario Sperimentale) utilizzando le metodologie riportate dal D.M. 11 maggio 1992 "Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo" (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, 1992).

Sulla base dei dati di campagna e di quelli analitici si è proceduto alla classificazione dei suoli secondo la metodologia statunitense (Soil Survey Staff, 1994). L'elaborazione dei dati ha consentito la stesura della carta pedologica, redatta alla scala 1: 5000.

3.2 - Carta dei suoli

La carta dei suoli rappresenta il documento conoscitivo della situazione pedologica di un'area.

La sua realizzazione comporta la sintesi di informazioni (più o meno numerose e specifiche) raccolte durante gli studi preliminari ed il campionamento dei profili.

L'utilità di una carta pedologica è strettamente legata all'importanza che assumono le proprietà rilevate (per esempio profondità, drenaggio, tessitura, caratteristiche chimiche del suolo, ecc.) rispetto alle problematiche territoriali che devono essere risolte. La strategia di rilevamento adottata in questo lavoro è stata generalizzata, allo scopo di acquisire un'ampia base di informazioni utilizzabili per numerose interpretazioni e non solo per il problema dello spandimento dei reflui zootecnici.

Il campo di impiego di una carta pedologica è inoltre condizionato dalla scala di realizzazione. La carta dei suoli in questione è stata pubblicata alla scala 1:5000, con rilevamento effettuato alla stessa scala. Si tratta pertanto di un documento di dettaglio, finalizzato alla assistenza tecnica all'azienda agricola.

La classificazione dei suoli è stata effettuata secondo il sistema elaborato dal Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti d'America, e conosciuto sotto il nome di Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1975). Essa si basa essenzialmente sui caratteri morfologici e sui dati analitici del profilo, e pertanto i raggruppamenti vengono effettuati in funzione di proprietà intrinseche del suolo, stabilite in termini quantitativi. Rispetto ad altre classificazioni che adottano criteri genetici ed ecologici, la Soil Taxonomy comporta indubbi vantaggi, in particolare dove i suoli sono disturbati da attività antropica e risulta pertanto difficile ricostruire i processi pedogenetici.

Per un adeguato inquadramento tassonomico di un suolo è stato necessario innanzitutto conoscere il suo regime termico e il suo regime idrico (cioè il suo comportamento nei confronti dei fattori temperatura ed acqua).

I regimi termico ed idrico per i suoli dell'area in esame sono stati calcolati a partire dai dati climatici del periodo 1970-92 delle stazioni di Santa Giusta (temperature) e di Arborea (precipitazioni). Per l'elaborazione è stato utilizzato il programma "Newhall Simulation Method" in Basic, messo a punto da A. Van Wanbeeke et alii (1991) sulla base del modello sviluppato da Newhall (1972). Il modello considera un profilo di umidità che si estende dalla superficie fino alla profondità più bassa alla quale vi sia un effettivo scambio di umidità fra il suolo e l'atmosfera.

L'elaborazione dei dati ha mostrato, senza tenere in considerazione gli apporti irrigui, la presenza del regime idrico xerico (sezione di controllo dell'umidità del suolo secca per 45 o più giorni consecutivi nella stagione estiva), per tutti i valori di capacità d'acqua utile rappresentativi per l'area in esame (25 mm, 75 mm e 125 mm). Considerando invece anche gli apporti irrigui, l'elaborazione ha evidenziato la presenza del regime idrico ustico per i suoli con capacità utile di 25 mm e di un regime udico per quelli con capacità di acqua utile superiore ai 25 mm (il regime udico presenta una secchezza della sezione di controllo per almeno 90 giorni cumulativi durante l'anno ma per meno di 45 giorni consecutivi durante l'estate, mentre il regime ustico è intermedio tra quello xerico e quello udico).

Poiché la Soil Taxonomy prescrive che il regime di umidità del suolo sia quello che si verifica per 6 o più anni su 10, si sono considerati gli apporti irrigui e di conseguenza i suoli esaminati sono stati inseriti nei regimi idrici ustico ed udico, in funzione della loro capacità d'acqua utile.

Il regime di temperatura del suolo è di tipo termico, cioè con una temperatura media annuale del suolo compresa tra 15° C e 22° C

Nell'area sono state individuate 33 unità cartografiche e per ognuna di esse sono stati indicati il tipo, la definizione tassonomica e l'ambito geomorfologico; sono state citate le caratteristiche morfologiche della superficie e l'eventuale presenza di ristagni idrici e falde freatiche; da ultimo è stata effettuata la descrizione pedologica, indicando l'eventuale presenza di inclusioni, il/i profilo/i e la/le trivellata/e di riferimento

3.3 - Derivazione della carta di attitudine allo spandimento degli effluenti zootecnici

Il passaggio dalla carta dei suoli alla carta dell'attitudine a ricevere liquami è avvenuto tramite l'applicazione di uno schema di riferimento elaborato sulla base delle caratteristiche dei suoli e in relazione al rischio di inquinamento per le acque superficiali e profonde.

Per il territorio in esame lo schema di riferimento prende in considerazione un solo carattere pedologico interno (l'eventuale presenza di uno o più orizzonti a permeabilità da moderatamente alta a bassa entro 150 cm di profondità) e la presenza di falda superficiale (entro 150 cm di profondità). Quando è presente almeno un orizzonte a permeabilità da moderatamente bassa a bassa, in assenza di falda superficiale, l'attitudine del suolo allo spandimento è determinata dalla profondità del limite superiore di tale orizzonte. Infatti orizzonti con permeabilità da moderatamente bassa a bassa in posizione superficiale determinano problemi di ristagno, con effetti evidentemente negativi, mentre la presenza di tali orizzonti a profondità di 50 cm o più ha l'effetto positivo di rallentare i fenomeni di percolazione, costituendo un filtro che protegge le eventuali falde

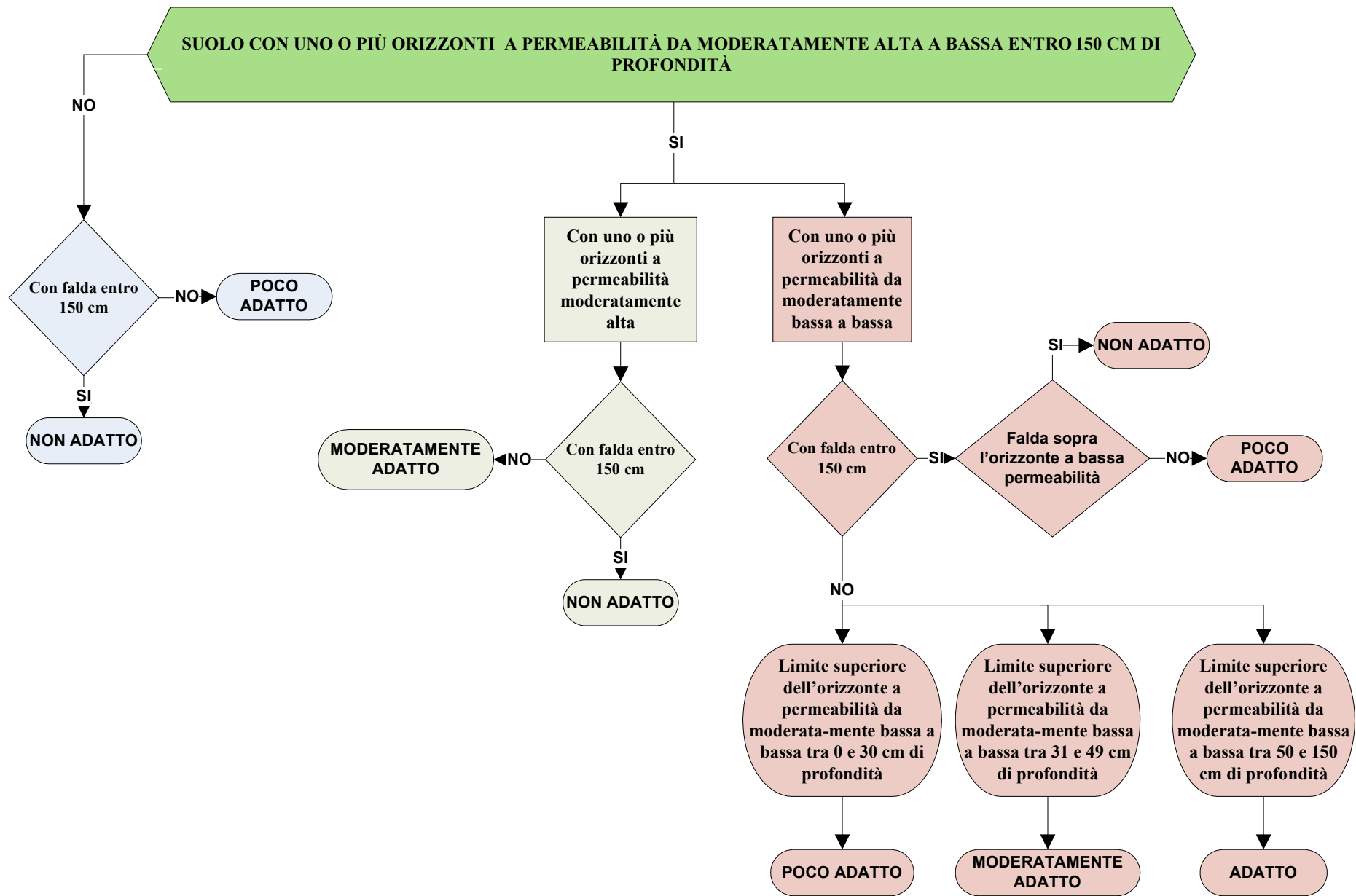
sottostanti. Quando questi orizzonti sono assenti, e quindi la percolazione è più veloce, l'attitudine allo spandimento è bassa in assenza di falda superficiale e nulla in caso di falda superficiale presente.

La carta dell'attitudine dei suoli allo spandimento costituisce quindi uno strumento indispensabile per poter indirizzare uno utilizzo razionale dei reflui.

3.4 - Schema per la valutazione dell'attitudine dei suoli di Arborea allo spandimento dei reflui

L'applicazione dello schema di seguito riportato ha evidenziato che la maggior parte dei suoli sono da considerarsi adatti, seppur con gradi diversi, all'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici prodotti in loco

L'ampliamento dello studio pedologico a tutto il territorio comunale di Arborea e l'adeguamento degli stoccaggi aziendali furono i cardini del modello gestionale degli effluenti proposto a suo tempo dall'ERSAT Sardegna ma, per diverse ragioni, lo studio non ha avuto seguito.



4 - ATTIVITA' AGRICOLE

4.1 - Le aziende e l'utilizzo del suolo

Nel territorio delimitato sono presenti 183 allevamenti riuniti in 163 aziende zootecniche con circa 30.000 capi, dedite alla produzione di latte bovino e associate nella Cooperativa Assegnatari Associati Arborea - 3 A e nella Cooperativa Produttori Arborea; circa il 25 % di queste integrano il reddito aziendale con produzioni orticole (patata, fragola, anguria e melone). Sono presenti inoltre 3 aziende ovicaprine, 25 aziende orticole specializzate, 3 aziende agrumicole ed una stalla sociale, con circa 3.500 posti, finalizzata all'ingrasso dei vitelli conferiti dai soci della Cooperativa Produttori Arborea.

Le principali colture praticate nell'area sono le seguenti:

Mais	Ha 3000
Erbai autunno-vernini di graminacee e miscugli	Ha 2200
Triticale	Ha 350
Erba Medica	Ha 600
Patata	Ha 250
Carota	Ha 140
Melone	Ha 30
Anguria	Ha 50
Fragola	Ha 15
Lattughe	Ha 10
Insalate 4 gamma	Ha 15
Melanzana	Ha 20
Zucchini	Ha 20
Pomodoro da mensa	Ha 25

4.2 - La foraggicoltura

Come in tutte le aziende bovine da latte dove l'alimentazione di base è l'unifeed, la coltura foraggera principale è il mais per la produzione di trinciato integrale.

Nell'area in esame è praticata la doppia coltura e, per la maggior parte dei casi, al mais succede in coltura ripetuta un erbaio autunno vernino di graminacee (loiessa, triticale, miscugli) destinato anch'esso alla produzione di insilato d'erba e/o alla fienagione.

L'elevata esigenza in azoto delle specie graminacee in doppia coltura, consente un appropriato utilizzo agronomico degli effluenti zootecnici; il ricorso alla concimazione chimica è praticato come integrazione alla fertilizzazione organica.

Le tipologie di concimi impiegati e le modalità di distribuzione variano a seconda della stagione e della situazione pedologica: i concimi azotati nitrici e nitroammoniacali, spesso a lenta cessione, sono impiegati nel periodo invernale mentre i concimi ammoniacali nel periodo primaverile estivo. Inoltre nei suoli sabbiosi le

concimazioni azotate sono frazionate in più interventi e sono maggiori gli apporti di potassio, mentre nei terreni argillosi è minore il frazionamento dell'azoto e maggiore l'apporto di concimi fosfatici.

4.3 - La zootecnia

La zootecnia di Arborea, fiore all'occhiello della realtà agricola sarda, rappresenta un sistema gestionale degli allevamenti particolarmente evoluto e che niente ha da invidiare al sistema produttivo delle regioni più specializzate nella produzione di latte vaccino.

Il "sistema Arborea" ha dato particolare peso e rilievo alla "qualità" delle proprie produzioni e tale obiettivo, è stato perseguito negli anni senza trascurare gli aspetti del benessere animale che da sempre hanno rappresentato una priorità nelle scelte imprenditoriali dell'allevatore.

Tali scelte hanno determinato nell'ultimo ventennio la lenta ma costante evoluzione della tecnica di allevamento con il passaggio dalla stabulazione libera con lettiera permanente a quella con cuccette, con il conseguente scarso o nullo utilizzo di paglia.

L'uso delle cuccette ha portato indubbi vantaggi di carattere sanitario che si sono concretizzati nell'immediato miglioramento delle caratteristiche qualitative del latte con l'abbattimento della carica microbica e delle cellule somatiche. A tali vantaggi si è sommato l'incremento del reddito aziendale in ragione del pagamento del latte in base alla qualità e per i minori costi per l'approvvigionamento della paglia.

Nell'allevamento su lettiera permanente si ha un'elevata produzione di letame nella zona di riposo e solo modeste quantità di liquame nei paddock, nelle corsie di alimentazione e nella sala mungitura. Tale tecnica di allevamento, se da un lato non assicura le ottimali condizioni igienico-sanitarie e di benessere degli animali, dall'altra comporta la produzione di ingenti quantità di letame che nel territorio in esame, in considerazione della natura sabbiosa dei suoli, ha positivi effetti di salvaguardia della fertilità dei terreni.

Con il passaggio all'utilizzo delle cuccette, l'equilibrio tra produzione di letame e liquame si è notevolmente spostato a favore di quest'ultimo senza però il necessario adeguamento delle strutture di stoccaggio dei liquami, a causa degli ingenti investimenti finanziari necessari per la loro realizzazione.

Il letame rappresenta, dal punto di vista agronomico, il fertilizzante principe per tutte le colture e ha inoltre il grosso vantaggio di essere palabile, quindi facilmente stoccabile con una semplice platea e/o nella stessa lettiera permanente con oneri contenuti. L'azoto contenuto nel letame è complessato in grosse molecole difficilmente dilavabili la cui lenta ossidazione lo rende disponibile nelle forme più prontamente utilizzabili dalla pianta.

L'impiego del letame, grazie alla lenta cessione dell'azoto, alla sua azione di miglioramento della struttura del suolo, della capacità idrica di campo e della capacità di scambio, riduce il rischio di inquinamento delle acque sotterranee.

Il liquame, anch'esso da considerarsi una risorsa utile per la fertilizzazione, non è però dotato di tutte le caratteristiche di ammendante tipiche del letame; esso è più assimilabile ad un concime chimico a pronto effetto e quindi potenzialmente, se mal gestito, fonte di inquinamento per le acque sotterranee.

Altro aspetto non trascurabile dal punto di vista aziendale riguarda la gestione del liquame che richiede onerosi investimenti in termini di manodopera, energia, strutture per lo stoccaggio, per il trattamento (agitatori, areatori, separatori solido-liquido ecc.) e per la distribuzione (botti spandiliquame).

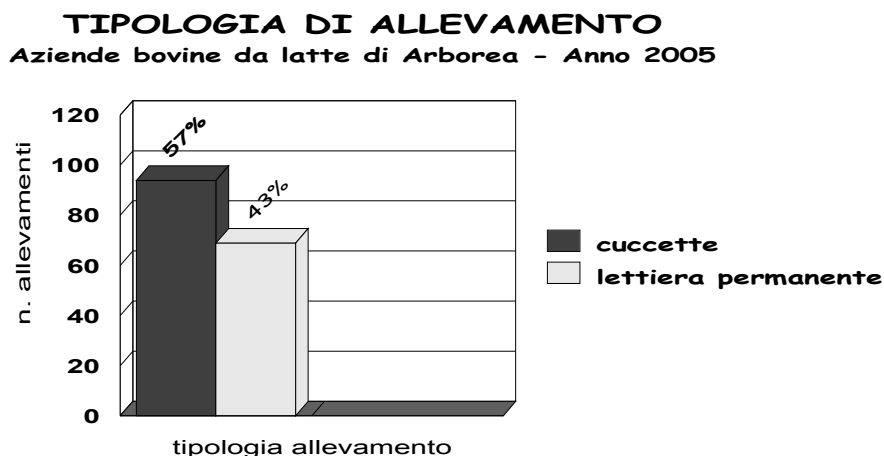
Nell'area designata, nei principali periodi utili per lo spandimento, vale a dire prima della semina del mais in primavera e prima della semina degli erbai autunno-vernini in autunno, la movimentazione del liquame richiede un notevole impiego di manodopera aziendale, parzialmente sostituita negli anni dal contoterzismo.

4.4 - Indagine sulle aziende zootecniche della ZVN

Di recente l'ERSAT Sardegna, con la collaborazione della Cooperativa Produttori Arborea e dell'Associazione Regionale Allevatori della Sardegna (ARAS), per meglio focalizzare la problematica della gestione degli effluenti, ha svolto un'indagine mirata a conoscere nel dettaglio la situazione strutturale delle aziende zootecniche ricadenti nella zona vulnerabile.

Gli aspetti più importanti dell'indagine al fine di definire il Programma d'azione si possono riassumere nei seguenti punti:

1) Il 57% delle aziende adotta la tipologia di allevamento con uso di cuccette, con conseguente produzione di grossi volumi di liquame:

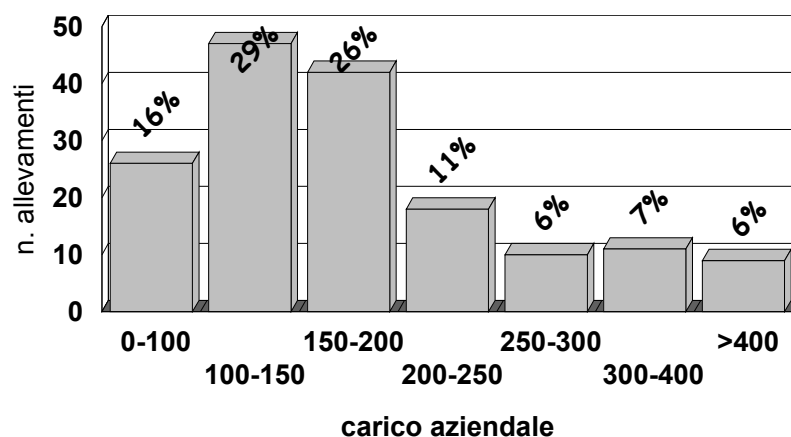


Fonte: Dati Ersat Sardegna - U.O.T. Centro Zonale di Arborea

2) Il 55% delle aziende ha una consistenza animale compresa tra 100 e 200 capi.

DIMENSIONE AZIENDE BOVINE

Aziende bovine da latte di Arborea - Anno 2005

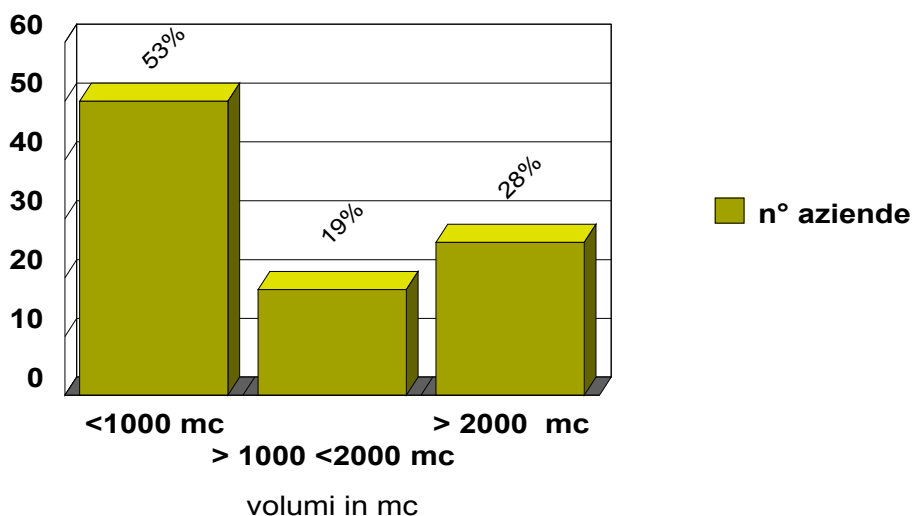


Fonte: Dati Ersat Sardegna - U.O.T. Centro Zonale di Arborea

3) Meno del 50 % delle aziende con cuccette possiede stoccaggi di dimensione superiore ai 1000 mc e tra queste solamente 10 sono dotate di separatore solido-liquido.

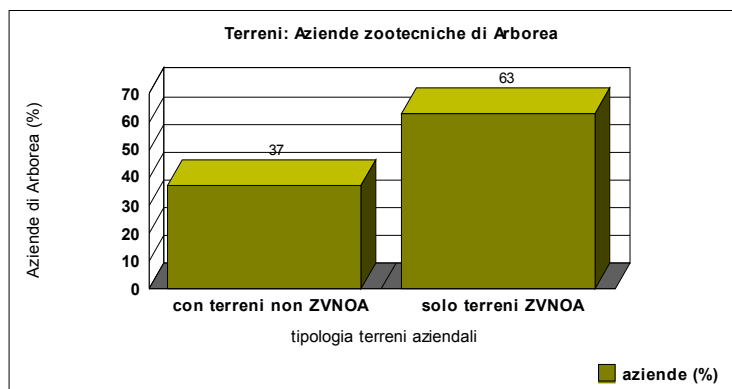
VOLUMI VASCONI

aziende con stabulazione in cuccette



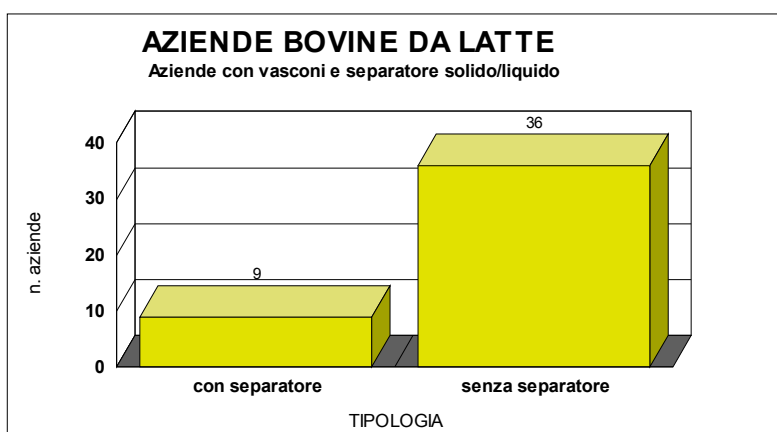
Fonte: Dati Ersat Sardegna - U.O.T. Centro Zonale di Arborea

4) Il 37% delle aziende dispone di superfici aziendali all'esterno della zona vulnerabile.



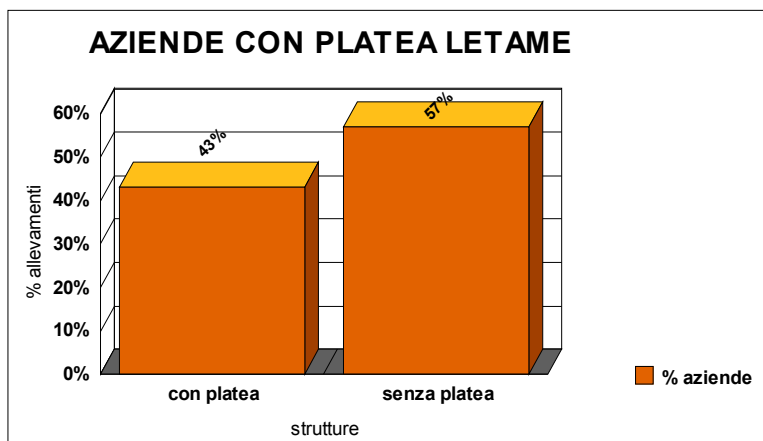
Fonte: Dati Ersat Sardegna - U.O.T. Centro Zonale di Arborea

5) Delle 45 aziende che negli ultimi anni hanno avviato il processo di adeguamento degli stoccaggi aziendali, e quindi dotate di vasconi di una certa volumetria, solamente nove effettuano la separazione solido-liquido.

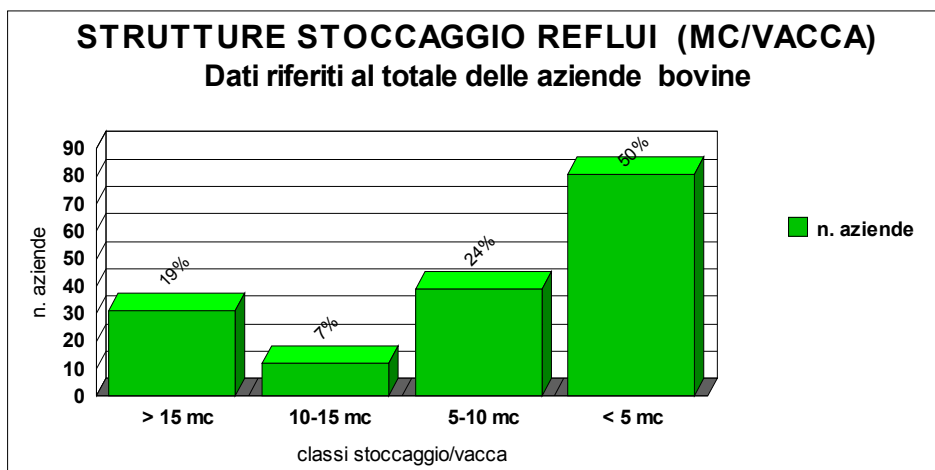


Fonte: Dati Ersat Sardegna - U.O.T. Centro Zonale di Arborea

6) La maggioranza delle aziende, se si esclude la superficie destinata a lettiera permanente, non è dotata di idonee platee per lo stoccaggio dell'effluente palabile.



7) Il 50% delle 163 aziende bovine da latte dispone di stoccaggi inferiori a 5 mc/vacca e meno del 20% supera il valore di 15 mc/vacca.



Fonte: Dati Ersat Sardegna - U.O.T. Centro Zonale di Arborea

8) In tutte le aziende sono presenti ampie aree scoperte adibite a paddock e tali superfici, se da una parte concorrono positivamente al miglioramento del benessere animale, dall'altra, incrementano la quantità di effluenti non palabili e quindi dei volumi di stoccaggio a causa delle acque meteoriche.

L'indagine condotta evidenzia la generalizzata inadeguatezza delle strutture aziendali di stoccaggio dei liquami e la conseguente inefficienza nell'utilizzo agronomico degli stessi. Nel periodo invernale si verifica un overflow di effluente gestito inevitabilmente in maniera approssimativa mentre nel momento ottimale per l'utilizzo agronomico, vale a dire in primavera prima della semina del mais, la quantità di effluente stoccato è insufficiente a soddisfare le esigenze della coltura e si rende pertanto necessaria l'onerosa integrazione con il concime minerale.

L'attenta valutazione delle situazioni aziendali ha messo in luce i punti di maggiore criticità e sui quali è prioritario agire al fine di ridurre in maniera significativa la concentrazione degli ioni nitrato nelle acque di falda e ha evidenziato che la principale causa dell'inquinamento della falda è stata la carenza strutturale delle aziende con particolare riferimento agli inadeguati stoccaggi.

Da recenti attività dimostrative condotte dall'ERSAT Sardegna nell'area in questione è emersa la possibilità di un impiego ottimale di consistenti quantitativi di effluenti zootecnici. L'attività ha riguardato prove di campo su erbai di mais da trinciato dove l'80 % delle esigenze colturali di azoto è stato fornito da letame e frazioni separate liquide e solide di liquame, somministrando quantitativi ben superiori a quelli prescritti per le zone vulnerabili dalla Direttiva Nitrati.

D'altro canto è importante sottolineare che la specifica situazione pedoclimatica dell'area, la costante copertura vegetale dei suoli e la diffusa adozione di rotazioni con colture particolarmente esigenti in termini di nutrizione azotata, creano tutti i presupposti affinché quantitativi superiori ai 170 Kg/ha/anno di azoto proveniente da effluente zootecnico possano essere impiegati senza pregiudizio dell'obiettivo di miglioramento dello stato della falda.

5 - QUALITÀ DELLE ACQUE

L'individuazione delle pressioni e degli impatti, esercitati sui corpi idrici, è finalizzata a fornire, in prima battuta, indicazioni circa le attività conoscitive da avviare su ciascuno di essi per definirne lo stato di compromissione attuale. Infatti, le pressioni insistenti sui corpi idrici possono essere descritte attraverso variabili direttamente correlate al degrado ambientale. La definizione di queste variabili identifica le cause responsabili delle condizioni ambientali esistenti al momento dell'analisi, permettendo di valutare il reale grado di compromissione dell'ambiente, in termini di quantificazione degli impatti legati alle pressioni.

Se l'insieme delle indagini condotte su di un corpo idrico delinea una situazione qualitativa di criticità rispetto all'obiettivo stabilito per quel corpo, l'analisi delle pressioni e degli impatti deve portare all'individuazione delle cause responsabili di tale criticità, al fine di poter definire le misure da mettere in atto per conseguire l'obiettivo.

L'Allegato 4, Parte A, comma 2 del D.Lgs. 152/99 indica che per descrivere il quadro delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee, debbano essere presi in considerazione i seguenti elementi:

- stima dell'inquinamento in termini di carico da fonte puntuale;
- stima dell'impatto da fonte diffusa, in termine di carico, con sintesi delle utilizzazioni del suolo;
- stima delle pressioni sullo stato quantitativo delle acque, derivanti dalle concessioni e dalle estrazioni esistenti;
- analisi di altri impatti derivanti dall'attività umana sullo stato delle acque.

Le pressioni esercitate sulle diverse componenti del comparto acqua possono essere generate sia da fonti di inquinamento, puntuali e diffuse, sia da squilibri fisici del sistema idrico, come prelievi e modifiche delle caratteristiche morfologiche del territorio.

La Regione Sardegna ha attivato il monitoraggio delle acque attraverso i cinque Presidi Multizonali di Prevenzione (PMP)-ARPAS presenti in Sardegna. L'elaborazione dei dati con relativa classificazione è pubblicata sul Centro di Documentazione dei Bacini Idrografici (CEDOC) istituito con L.R. 14/2000, ed è presente nel sito internet della Regione.

5.1 - Rete di Monitoraggio e classificazione dei corsi d'acqua

La rete risulta composta da stazioni di monitoraggio distribuite lungo i corsi d'acqua dei bacini idrografici regionali, localizzate sull'asta del I° ordine per corsi d'acqua il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 200 km² e del II° ordine per corsi d'acqua il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 400 km².

Nella Tabella sottostante si elencano le stazioni operative per il monitoraggio nell'area di interesse lungo l'asta fluviale del Riu Mogoro (1° ordine) che ammontano a 2, e solo una di queste (02260501), ricade nella ZVN.

U.I.O	ID Bacino	Nome bacino	ID Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	ID Stazione	Località	Ordine Corso d'Acqua	Significativo (S) d'Interesse (I)
Mannu di Pabillonis - Mogoro	0226	Riu Mogoro	CS0001	Riu Mogoro	02260501	Ponte strada rettilineo sud	1	S
					02260503	Cuccureddu	1	S

Di seguito si riporta il risultato della classificazione effettuata, ai sensi del D.Lgs. 152/99, per il suddetto corpo idrico, a seguito del monitoraggio.

Nome U.I.O	ID Bacino	Nome bacino	ID Corpo Idrico	Nome corpo idrico	ID Stazione	Data Inizio Campionamento	Data Fine Campionamento	LIM	IBE	S.E.	Giudizio 152
Mannu di Pabillonis - Mogoro	0226	Riu Mogoro	CS0001	Riu Mogoro	02260501	01/03/2002	01/04/2004	4	4	4	SCADENTE
					02260503	01/03/2002	01/04/2004	3	2	3	SUFFICIENTE

5.2 - Rete di monitoraggio e classificazione delle acque di transizione

Il numero di stazioni di prelievo per il monitoraggio delle acque di transizione varia in funzione delle caratteristiche del corpo idrico esaminato. La maggior parte dei corpi idrici ha una sola stazione, altri hanno un reticolo di stazioni per meglio rappresentare il bacino in esame.

Le acque di transizione individuate ai sensi del D.Lgs. 152/99, coincidono per la maggior parte con stagni costieri e all'interno dell'area di interesse ne sono state individuate ben 5 da sottoporre a monitoraggio in quanto particolarmente rilevanti sotto il profilo ambientale per la ricchezza della fauna e della flora.

Di seguito si riporta l'elenco degli stagni monitorati con l'indicazione delle relative stazioni di controllo.

N° U.I.O.	Nome U.I.O	ID Bacino	Nome Bacino	ID Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Progressivo stazione	ID Stazione
3	Flumini Mannu di Pabillonis-Mogoro	0226	Riu Mogoro	AT5055	Stagno s'Ena Arrubia	32	AT02260508
3	"	0226	Riu Mogoro	AT5057	Corru Mannu	33	AT02260507
3	"	0226	Riu Mogoro	AT5058	Stagno Corru de s'Irtiri	34	AT02260506
3	"	0226	Riu Mogoro	AT5059	Pauli Biancu Turri	35	AT02260505
3	"	0226	Riu Mogoro	AT5060	Stagno di Marceddi	36	AT02260504

I campionamenti vengono effettuati in superficie e riguardano i parametri indicati nella tabella 13 dell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99.

Per profondità superiori a 1,5 metri, la determinazione di temperatura, salinità ed ossigeno disciolto viene condotta anche sul profilo verticale.

La frequenza dei campionamenti per la matrice acque è mensile, per il biota semestrale, mentre per i sedimenti è prevista una frequenza di campionamento annuale.

Per la definizione dello stato ambientale delle acque lagunari e gli stagni costieri si valuta il numero di giorni di anossia/anno che coinvolgono oltre il 30% della superficie del corpo idrico misurata nelle acque di fondo secondo lo schema della tabella 18 dell'Allegato 1 del D. Lgs 152/99, riportata in Tabella.

	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE
Numero giorni di anossia/anno	≤1	≤10	>10

Attualmente non si è ancora pervenuti ad una classificazione ufficiale, in attesa di acquisire dati di monitoraggio più completi e attendibili, oltre che di ottenere nuove e maggiori indicazioni operative da parte del Ministero dell'Ambiente e dell'APAT.

A tal proposito, il punto 3.5 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 evidenzia come lo stato delle conoscenze e delle esperienze di studio, non siano sufficienti a definire dei criteri per il monitoraggio e l'oggettiva definizione dello stato ambientale delle acque di transizione. Allo stato attuale, infatti, la caratterizzazione delle acque di transizione è ancora oggetto di studi specifici, al fine di pervenire all'identificazione degli indicatori chimico-biologici più adeguati a definirne un significativo stato qualitativo.

Lo stato ambientale delle acque di transizione viene, infatti, definito soltanto in base al numero di giorni di anossia/anno. Tale parametro è sicuramente un indicatore del generale stato di "salute" del corpo idrico, ma non risulta sufficiente per ricostruire una caratterizzazione completa del corpo idrico stesso.

Dai risultati emersi durante la campagna di monitoraggio delle acque di transizione della Sardegna, si evidenzia come il solo indicatore previsto dal D.Lgs. 152/99 non sia sufficiente a caratterizzare il corpo idrico e le sue eventuali problematiche. Un esempio palese in questo senso è rappresentato dallo stagno di Cabras, all'interno del quale sono stati registrati fenomeni di morie di pesci, nonostante dai dati di monitoraggio emerga per questo corpo idrico uno stato di "salute" abbastanza soddisfacente.

Al fine di una migliore comprensione del fenomeno, si ritiene necessario un monitoraggio dei principali parametri chimico-fisici da attuare mediante monitoraggio automatico in continuo oppure tramite prelievi ed analisi giornalieri perlomeno nei periodi potenzialmente critici. Lo stesso D.Lgs.152/99 propone infatti come criterio di classificazione il conteggio dei numeri di giorni di anossia all'anno. A tal proposito, all'interno del PTA, è presente una proposta per la predisposizione di un programma di indagini finalizzate all'approfondimento conoscitivo degli aspetti chimici, fisico-biologici e morfologici delle acque di transizione della Sardegna, che ha l'obiettivo di ricostruire un quadro conoscitivo complessivo atto a caratterizzare, dal punto di vista dello stato qualitativo e ambientale, tale tipologia di corpi idrici.

5.2.1 - Criticità rilevate negli stagni dell'area di Arborea

Negli stagni di Corru S'Ittiri e S'Ena Arrubia. Verosimilmente a causa della siccità e delle alte temperature dei mesi estivi che influiscono direttamente sulla presenza di ossigeno disciolto nell'acqua, oltre che determinare uno scarso apporto di acqua da parte degli immissari, si sono verificate negli anni recenti delle crisi distrofiche, con fenomeni di eutrofizzazione, mancanza di ossigeno, morie di pesce e di altri organismi. È

importante rilevare che verso tali specchi d'acqua drenano naturalmente le acque provenienti dall'area identificata quale "Zona vulnerabile da Nitrati di origine agricola" sita nel comune di Arborea.

5.3 - Rete di monitoraggio e classificazione delle acque Marino-Costiere

In osservanza delle disposizioni del D.Lgs. 152/99, è predisposta una rete di monitoraggio marino costiero, per il rilevamento di tutti i parametri prescritti tenendo presente che i prelievi devono essere fatti ad una distanza minima dalla costa non inferiore ai 100 m e ad una distanza massima non superiore ai 3000 m dalla costa e comunque entro la batimetria dei 50 metri.

L'obiettivo specifico primario è quello di effettuare un monitoraggio efficiente ed efficace che, oltre a garantire una serie storica sufficientemente lunga in maniera tale da pervenire a una classificazione secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/99, sia effettivamente "rappresentativo" dello stato ambientale delle acque marino-costiere, garantendo, tramite la rete delle stazioni, una sua copertura adeguata.

Per il tratto di costa antistante il territorio di Arborea, si riporta l'elenco delle stazioni relative al transetto, con l'indicazione della distanza dalla costa e del tipo di fondale.

Nome Transetto	Transetto	Distanza a costa (m)	Tipo fondale	Cod. staz
Corru Mannu	M70 OR	500	basso	M701OR
		1000	basso	M702OR
		3000	basso	M703OR

Anche per quanto riguarda le acque marino-costiere gli esiti del monitoraggio, a causa di difficoltà logistiche, non consentono di pervenire a una classificazione e di conseguenza a una identificazione delle criticità esistenti.

5.4 - Rete di monitoraggio e classificazione delle acque sotterranee

In Sardegna, come per le acque superficiali non esisteva un sistema completo di monitoraggio qualitativo, ancora di più questo è vero per le acque sotterranee. A ciò si è cercato di ovviare definendo gli acquiferi significativi, ai sensi del D.Lgs. 152/99, relativamente ai quali è stata individuata una rete di monitoraggio regionale il più possibile rappresentativa del territorio.

Sulle stazioni di monitoraggio, a cadenza semestrale, sono effettuate le misure qualitative e quantitative previste dal D.Lgs. 152/99.

Per quanto riguarda l'area in esame, la rete di monitoraggio si compone di 10 stazioni di monitoraggio quali/quantitativo alle quali si sommano 12 stazioni di monitoraggio quantitativo.

Il monitoraggio ha avuto inizio nel mese di aprile 2003 per le misure quantitative e nel mese di settembre 2003 per quelle qualitative, ed è terminato a marzo 2005.

Si rimanda agli elaborati del Piano di Tutela delle Acque per una dettagliata individuazione e descrizione dei punti d'acqua costituenti la rete di monitoraggio sugli acquiferi che ricadono nella zona di Arborea.

I risultati ottenuti indicano che, dei contenuti medi dei sette parametri di base della Tabella 20 del D. Lgs. 152/99 e s.m.i., ben cinque (cloruri, ione ammonio, nitrati, ferro e manganese), ricadono in classe 4, a segnalare, importanti fenomeni di inquinamento, legati sia all'utilizzo di fertilizzanti chimici e organici, sia allo spandimento dei reflui zootecnici sul terreno, sia alla mancanza di rete fognaria, sia agli emungimenti eccessivi ed incontrollati, che richiamano acque marine nella falda.

In cinque casi individuali, anche i pesticidi risultano fuori norma; ciò si è verificato in quattro casi nel monitoraggio di marzo 2004 (Dimetenamid, Cloropirifos, Metoalaclor, Terbutilazina) ed in un caso nel monitoraggio di marzo 2005 (Alaclor).

Il contenuto medio in nitriti è invece entro la norma (235 µg/l).

5.5 - Rete di monitoraggio e classificazione delle acque di Balneazione

La rete di monitoraggio delle acque destinate alla balneazione è attiva dal 1985 in attuazione del Decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 1982, n. 470 "Attuazione della direttiva (CEE) n. 76/160 relativa alla qualità delle acque di balneazione".

I punti di monitoraggio per le acque di balneazione attivi nella stagione balneare 2003 per la zona di Arborea sono 7 ed evidenziano uno stato soddisfacente, dal momento che per nessuna di queste stazioni si sono rilevati, nel decennio 1994-2003, dei giudizi di non idoneità.

N°	Codice	Comune	Località	Anno idoneità (I) /Non idoneità (N)
1	B010OR	Arborea	Arborea strada 28 - Camping	-I94-I95-I96-I97-I98-I99-I00-I01-I02-I03
2	B011OR	Arborea	Sbocco stagno S'ena Arrubia	-I94-I95-I96-I97-I98-I99-I00-I01-I02-I03
3	B006OR	Arborea	Arborea strada 18 - due km a Sud	-I94-I95-I96-I97-I98-I99-I00-I01-I02-I03
4	B072OR	Arborea	Corru Mannu I°	-I01-I02-I03
5	B007OR	Arborea	Arborea strada 18 - spiaggia	-I94-I95-I96-I97-I98-I99-I00-I01-I02-I03
6	B008OR	Arborea	Arborea strada 24 - Ala Birdi	-I94-I95-I96-I97-I98-I99-I00-I01-I02-I03
7	B009OR	Arborea	Arborea strada 26	-I94-I95-I96-I97-I98-I99-I00-I01-I02-I03

6 - DISPOSIZIONI DEL PROGRAMMA D'AZIONE

6.1 - Ambito di applicazione e obiettivi

1. Nella zona vulnerabile da nitrati di origine agricola di Arborea, designata con Delibera della Giunta Regionale n. 1/12 del 18.01.2005, l'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici, delle acque reflue provenienti dalle aziende di cui all'articolo 28, comma 7, lettere a), b) e c) del decreto legislativo n. 152/99 e da piccole aziende agroalimentari, nonché dei concimi azotati e ammendanti organici di cui alla legge 748 del 1984, è soggetta alle disposizioni di cui al presente Programma d'azione volte in particolare a:
 - a) proteggere e risanare la zona dall'inquinamento provocato da nitrati di origine agricola;
 - b) limitare l'applicazione al suolo dei fertilizzanti azotati sulla base dell'equilibrio tra il fabbisogno prevedibile di azoto delle colture e l'apporto alle colture di azoto proveniente dal suolo e dalla fertilizzazione in coerenza anche con il Codice di Buona Pratica Agricola approvato con Decreto Ministeriale del 19 aprile 1999;
 - c) accrescere le conoscenze attuali sulle strategie di riduzione delle escrezioni e di altri possibili inquinanti durante la fase di allevamento degli animali, sui trattamenti degli effluenti e sulla fertilizzazione bilanciata delle colture, mediante azioni di informazione e di supporto alle aziende agricole.
2. Fatte salve le disposizioni di cui al presente Programma d'azione, le aziende agricole che operano nella ZVN sono, inoltre, tenute ad applicare quanto indicato dal Codice di Buona Pratica Agricola (CBPA) - GURI n.102 del 4/5/99 Supplemento ordinario.
3. Per quanto non espressamente disciplinato dal presente Programma d'azione si rimanda alle disposizioni contenute nel provvedimento regionale, di prossima emanazione, di recepimento dell'emanando Decreto del MiPAF.

6.2 - Definizioni

1. Ai fini del presente Programma d'azione si definisce:
 - a) *“consistenza dell'allevamento”*: il numero di capi mediamente presenti nell'allevamento;
 - b) *“stallatico”*: gli escrementi e/o l'urina di animali di allevamento, con o senza lettiera, o il guano, non trattati o trattati ai sensi del Regolamento (CE) n. 1774/2002 e sue modificazioni;
 - c) *“effluenti di allevamento palabili/non palabili”*: miscele di stallatico e/o residui alimentari e/o perdite di abbeverata e/o acque di veicolazione delle deiezioni e/o materiali lignocellulosici utilizzati come lettiera in grado/non in grado, se disposti in cumulo su platea, di mantenere la forma geometrica ad essi conferita;
 - d) *“liquami”*: effluenti di allevamento non palabili. Sono assimilati ai liquami, se provenienti dall'attività di allevamento:
 - i liquidi di sgrondo di materiali palabili in fase di stoccaggio;

- i liquidi di sgrondo di accumuli di letame;
- le deiezioni di avicoli e cunicoli non mescolate a lettiera;
- le frazioni non palabili, da destinare all'utilizzazione agronomica, derivanti da trattamenti di effluenti zootecnici di cui all'allegato 1, tabella 3;
- i liquidi di sgrondo dei foraggi insilati.

Le acque di lavaggio delle strutture, se mescolate ai liquami definiti alla presente lettera e qualora destinate ad utilizzo agronomico, sono da considerarsi come liquami; qualora non siano mescolate ai liquami tali acque sono assoggettate alle disposizioni riguardanti le acque reflue.

- e) *"letami"*: effluenti di allevamento palabili, provenienti da allevamenti che impiegano la lettiera; sono assimilati ai letami, se provenienti dall'attività di allevamento:
 - le lettiere esauste di allevamenti avicunicoli;
 - le deiezioni di avicunicoli anche non mescolate a lettiera rese palabili da processi di disidratazione naturali o artificiali che hanno luogo sia all'interno, sia all'esterno dei ricoveri;
 - le frazioni palabili, da destinare all'utilizzazione agronomica, risultanti da trattamenti di effluenti zootecnici di cui all'allegato 1, tabella 3;
 - i letami, i liquami e/o i materiali ad essi assimilati, sottoposti a trattamento di disidratazione e/o compostaggio;
- f) *"stoccaggio"*: deposito di effluenti di allevamento di cui al capitolo 8;
- g) *"accumuli di letami"*: depositi temporanei di letami idonei all'impiego, effettuati in prossimità e/o sui terreni destinati all'utilizzazione, così come previsto al capitolo 9;
- h) *"trattamento"*: qualsiasi operazione, compreso lo stoccaggio, atta a modificare le caratteristiche degli effluenti di allevamento, al fine di migliorare la loro utilizzazione agronomica e contribuire a ridurre i rischi igienico-sanitari;
- i) *"destinatario"*: il soggetto che riceve gli effluenti sui terreni che detiene a titolo d'uso per l'utilizzazione agronomica;
- j) *"allevamenti di piccole dimensioni"*: allevamenti con produzione di azoto al campo per anno inferiore a 3000 Kg;
- k) *"area aziendale omogenea"*: porzione della superficie aziendale uniforme per caratteristiche quali ad esempio quelle dei suoli, avvicendamenti colturali, tecniche colturali, rese colturali, dati meteorologici;
- l) *"codice di buona pratica agricola"*: (CBPA): il codice di cui al decreto 19 aprile 1999 del Ministro per le politiche agricole, pubblicato nel S.O. alla G.U. n. 102 del 4 maggio 1999;
- m) *"allevamenti, aziende e contenitori di stoccaggio esistenti"*: ai fini dell'utilizzazione agronomica di cui al presente Programma d'azione, quelli in esercizio alla data di pubblicazione dello stesso;

- n) *"concimi azotati e ammendanti organici"*: concimi azotati e ammendanti organici di cui alla legge 748 del 1984;
- o) *"fertilizzante azotato"*: qualsiasi sostanza contenente uno o più composti azotati applicati al suolo per favorire la crescita delle colture; sono compresi gli effluenti zootecnici di cui all'art. 38 del D.Lgs. 152/99, le acque reflue provenienti dalle aziende di cui all'art.28, comma 7, lettere a), b), c) del D.Lgs. 152/99 e da piccole aziende agroalimentari, i fanghi disciplinati dal D.Lgs. 99/92 ed i fertilizzanti ai sensi della legge 748/1984;
- p) *"applicazione al terreno"*: l'apporto di materiale al terreno mediante spandimento sulla superficie del terreno, iniezione nel terreno, interrimento, mescolatura con gli strati superficiali del terreno;
- q) *"utilizzazione agronomica"*: la gestione di effluenti di allevamento, ovvero di acque reflue, dalla loro produzione all'applicazione al terreno, finalizzata all'utilizzo delle sostanze nutritive ed ammendanti nei medesimi contenute ovvero al loro utilizzo irriguo o fertirriguo, nonché l'applicazione di concimi azotati e ammendanti organici di cui alla legge 748 del 1984;
- r) *"acque reflue"*: acque reflue provenienti dalle aziende di cui all'articolo 28, comma 7, lettere a), b) e c) del decreto legislativo n. 152/99 e da piccole aziende agroalimentari;
- s) *"aziende"* di cui all'articolo 28, comma 7, lettere a), b) e c) del D.Lgs. 152/99:
- imprese dedite esclusivamente alla coltivazione del fondo e alla selvicoltura;
 - imprese dedite all'allevamento del bestiame che dispongono almeno di un ettaro di terreno agricolo funzionalmente connesso con le attività di allevamento e di coltivazione del fondo per ogni 340 chilogrammi di azoto presente negli effluenti di allevamento prodotti in un anno da computare secondo le modalità di calcolo stabilite alla tabella 6 dell'allegato al D.Lgs 152/99;
 - imprese dedite alle attività di cui alle precedenti lettere a. e b. che esercitano anche attività di trasformazione o di valorizzazione della produzione agricola, inserita con carattere di normalità e complementarietà funzionale nel ciclo produttivo aziendale e con materia prima lavorata proveniente per almeno due terzi esclusivamente dall'attività di coltivazione dei fondi di cui si abbia a qualsiasi titolo la disponibilità;
- t) *"piccole aziende agroalimentari"*: piccole aziende agroalimentari appartenenti ai settori lattiero-caseario, vitivinicolo e ortofrutticolo che producono quantitativi di acque reflue non superiori a 4000 mc/anno e quantitativi di azoto, contenuti in dette acque, a monte della fase di stoccaggio, non superiore a 1000 Kg/anno;
- u) *"corsi d'acqua superficiali significativi"* sono individuati dalla Regione Sardegna all'interno del Piano di Tutela delle Acque;
- v) *"acque di transizione"*: acque delle zone di delta ed estuario e le acque di lagune, di laghi salmastri e di stagni costieri;

- w) *“emanando Decreto del MiPAF (Ministero delle Politiche Agricole e Forestali)”: emanando Decreto del MiPAF di cui all’Intesa Stato Regioni del 15 dicembre 2005 recante “Criteri e norme tecniche generali per la disciplina regionale dell’utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e delle acque reflue di cui all’articolo 38 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152”*
2. Per quanto non previsto al precedente punto 1 restano ferme le definizioni di cui all’articolo 2 ed all’Allegato 1 punto 1 del D.Lgs. 152/99 e sue modifiche e integrazioni.

7 - DIVIETI E MODALITÀ DI UTILIZZAZIONE AGRONOMICA DEI FERTILIZZANTI AZOTATI

1. Al fine di contenere le dispersioni di nutrienti nelle acque superficiali e profonde, le tecniche di distribuzione degli effluenti di allevamento, dei concimi azotati e ammendanti organici e delle acque reflue devono assicurarne la corretta applicazione al suolo, conformemente alle disposizioni del presente programma d’azione e del CBPA per garantire in particolare:
- a) l’uniformità di applicazione del fertilizzante;
 - b) l’elevata utilizzazione degli elementi nutritivi ottenibile mediante l’applicazione di buone pratiche che assicurino tra l’altro la somministrazione dei fertilizzanti azotati il più vicino possibile al momento della loro utilizzazione, il frazionamento della dose con il ricorso a più applicazioni ripetute nell’anno ed il ricorso a mezzi di spandimento atti a minimizzare le emissioni di azoto in atmosfera;
 - c) lo spandimento del liquame con sistemi di erogazione a pressione tali da non determinare la polverizzazione del getto;
 - d) l’adozione di sistemi di avvicendamento delle colture nella gestione dell’uso del suolo conformemente alle disposizioni del CBPA;
 - e) la conformità delle pratiche irrigue alle disposizioni di cui al CBPA.

7.1 - Modalità di utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici

1. Sui terreni utilizzati per gli spandimenti devono essere impiegati come fertilizzanti, prioritariamente, gli effluenti zootecnici le cui quantità di applicazione devono tenere conto, ai fini del rispetto del bilancio dell’azoto, del reale fabbisogno delle colture, della mineralizzazione netta dei suoli e degli apporti degli organismi azoto-fissatori.
2. La quantità di effluente utilizzata per gli spandimenti non deve in ogni caso determinare in ogni singola azienda o allevamento un apporto di azoto superiore a 170 kg per ettaro e per anno, inteso come quantitativo medio aziendale, calcolato sulla base dei valori della Tabella 2 dell’allegato 1 o, in alternativa, sulla base di altri valori determinati secondo le indicazioni riportate nell’allegato stesso, comprensivo delle deiezioni depositate dagli animali quando sono tenuti al pascolo e degli eventuali fertilizzanti organici derivanti dagli effluenti di allevamento di cui alla legge 19 ottobre 1984, n. 748 e dalle acque reflue.

3. Le dosi di effluente zootecnico, applicate nel rispetto del bilancio dell'azoto, devono essere giustificate dal Piano di Utilizzazione Agronomica (PUA) di cui al paragrafo 12.2 – 12.3. Per le aziende ricadenti in parte anche in zone non vulnerabili, il quantitativo medio aziendale sopraindicato deve intendersi riferito esclusivamente alla superficie aziendale ricadente in zona vulnerabile.
4. L'utilizzazione agronomica dello stallatico, trasportato tra due punti situati nella stessa azienda agricola o tra aziende agricole e utenti situati nell'ambito del territorio nazionale, ed effettuata ai sensi del presente Programma d'Azione, non necessita del documento commerciale, dell'autorizzazione sanitaria, dell'identificazione specifica e del riconoscimento degli impianti di magazzinaggio di cui all'articolo 7 del Regolamento (CE) n. 1774/2002 recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano.
5. Ai fini dell'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici, al di fuori del periodo di durata del ciclo della coltura principale devono essere garantite o una copertura dei suoli tramite colture intercalari o colture di copertura, secondo le disposizioni contenute nel CBPA o altre pratiche colturali atte a ridurre la lisciviazione dei nitrati, quali l'interramento di paglie e stocchi.

7.2 - Divieti di utilizzazione dei letami

1. L'utilizzo agronomico del letame e dei materiali ad esso assimilati è vietato:
 - a) entro 5 m di distanza dalle sponde dei canali artificiali;
 - b) entro 10 m di distanza dalle sponde del Rio Mogoro;
 - c) entro 25 m di distanza dall'inizio dell'arenile per le acque marino-costiere e di transizione;
 - d) nella stagione autunno-invernale, dal 15 novembre al 15 febbraio; dal 1 novembre fino alla fine di febbraio per le deiezioni degli avicunicoli essiccate con processo rapido a tenori di sostanza secca superiori al 65%;
 - e) sulle superfici non interessate dall'attività agricola, fatta eccezione per le aree a verde pubblico e privato e per le aree soggette a recupero e ripristino ambientale;
 - f) nei boschi, ad esclusione delle deiezioni rilasciate dagli animali nell'allevamento brado;
 - g) sui terreni gelati, innevati, con falda acquifera affiorante, con frane in atto e terreni saturi d'acqua, fatta eccezione per i terreni adibiti a colture che richiedono la sommersione;
 - h) in tutte le situazioni in cui l'autorità 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.
2. Nella coltivazione della patata primaticcia il periodo di divieto di cui al punto d) è così modificato: dal 15 gennaio al 15 febbraio.
3. Nelle fasce di divieto di cui al punto 1 lettere a) e b), ove tecnicamente possibile, è obbligatoria una copertura vegetale permanente anche spontanea e, ove possibile, è raccomandata la costituzione di siepi e/o di altre superfici boscate.

4. Le disposizioni di cui al punto 1 lettera a) , non si applicano ai canali artificiali ad esclusivo utilizzo di una o più aziende, purché non connessi ai corpi idrici naturali.

7.3 - Divieti di utilizzazione dei liquami

1. L'utilizzo di liquami e dei materiali ad essi assimilati, nonché dei fanghi derivanti da trattamenti di depurazione di cui al decreto legislativo n. 99 del 1992 è vietato:
 - a) entro 10 m di distanza dalle sponde dei canali artificiali;
 - b) entro 10 m di distanza dalle sponde del Rio Mogoro;
 - c) entro 30 m di distanza dall'inizio dell'arenile per le acque, marino-costiere e di transizione;
 - d) sulle superfici non interessate dall'attività agricola, fatta eccezione per le aree a verde pubblico e privato e per le aree soggette a recupero e ripristino ambientale;
 - e) nei boschi, ad esclusione delle deiezioni rilasciate dagli animali nell'allevamento brado;
 - f) sui terreni gelati, innevati, con falda acquifera affiorante, con frane in atto e terreni saturi d'acqua, fatta eccezione per i terreni adibiti a colture che richiedono la sommersione;
 - g) in tutte le situazioni in cui l'autorità 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;
 - h) in prossimità di strade e del centro abitato di Arborea, come disciplinato dal regolamento di igiene e sanità del Comune, a meno che i liquami siano distribuiti con tecniche atte a limitare l'emissione di odori sgradevoli o vengano immediatamente interrati;
 - i) nei casi in cui i liquami possano venire a diretto contatto con i prodotti destinati al consumo umano;
 - j) 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;
 - k) dopo l'impianto della coltura nelle aree adibite a parchi o giardini pubblici, campi da gioco, utilizzate per ricreazione o destinate in genere ad uso pubblico;
 - l) su colture foraggiere nelle tre settimane precedenti lo sfalcio del foraggio o il pascolamento.
2. L'utilizzo di liquami e dei materiali ad essi assimilati è inoltre vietato:
 - a) dal 15 novembre al 15 febbraio nei terreni con prati, cereali autunno-vernini, colture ortive e colture arboree con inerbimento permanente;
 - b) dal 1 novembre fino alla fine di febbraio nei terreni destinati ad altre colture diverse da quelle di cui al punto a);
3. Nelle fasce di divieto di cui al punto 1 lettere a), b), c), ove tecnicamente possibile, è obbligatoria una copertura vegetale permanente anche spontanea e, ove possibile, è raccomandata la costituzione di siepi e/o di altre superfici boscate.
4. Le disposizioni di cui al punto 1 lettera a), non si applicano ai canali artificiali ad esclusivo utilizzo di una o più aziende, purché non connessi ai corpi idrici naturali.

7.4 - Divieti di utilizzazione delle acque reflue

1. L'utilizzazione delle acque reflue è vietata nei seguenti periodi della stagione autunno-invernale:
 - a) dal 15 novembre al 15 febbraio nei terreni con prati, cereali autunno-vernini, colture ortive e colture arboree con inerbimento permanente;
 - b) dal 1 novembre fino alla fine di febbraio nei terreni destinati ad altre colture diverse da quelle di cui al punto a);

7.5 - Divieti e modalità di utilizzazione agronomica dei concimi azotati e degli ammendanti organici

1. Lo spandimento dei concimi azotati e ammendanti organici è vietato:
 - a) nei casi di cui al paragrafo 7.2 punto 1 lettere a), b), c) e), f) ed h);
 - b) nella stagione autunno-invernale dal 15 novembre al 15 febbraio.
 - c) sui terreni gelati, saturi d'acqua o innevati e nelle 24 ore precedenti l'intervento irriguo, nel caso di irrigazione a scorrimento per i concimi non interrati.
2. Nella concimazione di fondo della patata primaticcia il periodo di divieto decorre dal 15 gennaio al 15 febbraio. Nella concimazione di copertura degli erbai per trinciato il periodo di divieto decorre dal 15 gennaio fino alla raccolta e la dose massima di azoto applicabile è pari a 50 Kg/ha.
3. Lo spandimento dei concimi azotati e ammendanti organici è consentito soltanto in presenza della coltura o al momento della semina, ad eccezione dei seguenti casi di presemina:
 - a) su colture annuali a ciclo primaverile estivo, limitando al massimo il periodo intercorrente tra fertilizzazione e semina;
 - b) con impiego di concimi con più elementi nutritivi; in questi casi la somministrazione di azoto in presemina non può essere superiore a 30 kg/ha.
4. Non sono ammessi apporti di azoto in una unica soluzione superiori ai 100 kg/ha per le colture erbacee ed orticole ed a 60 kg/ha per le colture arboree.

8 - TRATTAMENTI E CONTENITORI DI STOCCAGGIO

1. I trattamenti degli effluenti di allevamento e le modalità di stoccaggio sono finalizzati, a garantire la protezione dell'ambiente e la corretta gestione agronomica degli effluenti stessi, rendendoli disponibili all'utilizzo nei periodi più idonei sotto il profilo agronomico e nelle condizioni adatte per l'utilizzazione. Nella tabella 3 dell'allegato 1 al presente Programma d'azione, riferita ai trattamenti di liquami suinicoli ma estendibile anche ai liquami bovini, è riportato l'elenco dei trattamenti indicativi funzionali a tale scopo; rendimenti diversi da quelli riportati nella citata tabella dovranno essere giustificati nella Comunicazione secondo le modalità precisate al paragrafo 12.1.
2. I trattamenti non devono comportare l'addizione agli effluenti di sostanze potenzialmente dannose per la loro natura e/o concentrazione per il suolo, le colture, gli animali e l'uomo.
3. Gli effluenti destinati all'utilizzazione agronomica devono essere raccolti in contenitori per lo stoccaggio dimensionati secondo le esigenze colturali e di capacità sufficiente a contenere gli effluenti prodotti nei periodi in cui l'impiego agricolo è limitato o impedito da motivazioni agronomiche, climatiche o normative.

8.1 - Caratteristiche dello stoccaggio e dell'accumulo dei materiali palabili

1. Lo stoccaggio dei materiali palabili deve avvenire su platea impermeabilizzata, fatto salvo quanto precisato al successivo punto 4, avente una portanza sufficiente a reggere, senza cedimenti o lesioni, il peso del materiale accumulato e dei mezzi utilizzati per la movimentazione. In considerazione della consistenza palabile dei materiali, la platea di stoccaggio deve essere munita di idoneo cordolo o di muro perimetrale, con almeno un'apertura per l'accesso dei mezzi meccanici per la completa asportazione del materiale e deve essere dotata di adeguata pendenza per il convogliamento verso appositi sistemi di raccolta e stoccaggio dei liquidi di sgrondo e/o delle eventuali acque di lavaggio della platea.
2. Fatti salvi specifici provvedimenti in materia igienico-sanitaria, la capacità di stoccaggio, calcolata in rapporto alla consistenza di allevamento stabulato ed al periodo in cui il bestiame non è al pascolo, non deve essere inferiore al volume di materiale palabile prodotto in 90 giorni. Per il dimensionamento della platea di stoccaggio dei materiali palabili, qualora non sussistano esigenze particolari di una più analitica determinazione dei volumi stoccati, si fa riferimento alla tabella 1 dell'allegato 1.
Per gli allevamenti avicoli a ciclo produttivo inferiore a 90 giorni le lettiere possono essere direttamente stoccate al termine del ciclo produttivo sottoforma di cumuli in campo purché gli stessi siano protetti dalle infiltrazioni delle acque meteoriche.

Per le deiezioni degli avicunicoli essiccate con processo rapido a tenori di sostanza secca superiori al 65%, la capacità di stoccaggio non deve essere inferiore al volume di materiale prodotto in 120 giorni. Per i contenitori esistenti l'adeguamento deve avvenire entro 5 anni dalla data di entrata in vigore del presente Programma d'azione.

3. Il calcolo della superficie della platea di stoccaggio dei materiali palabili deve essere funzionale al tipo di materiale stoccato; in relazione ai volumi di effluente per le diverse tipologie di allevamento di cui alla tabella 1, allegato 1, si riportano di seguito, per i diversi materiali palabili, i valori indicativi, per i quali dividere il volume di stoccaggio espresso in m³ al fine di ottenere la superficie in m² della platea:
- a) 2 per il letame;
 - b) 2 per le lettiere esauste degli allevamenti cunicoli;
 - c) 2 per le lettiere esauste degli allevamenti avicoli;
 - d) fino a 2,5 per le deiezioni di avicunicoli rese palabili da processi di disidratazione;
 - e) 1,5 per le frazioni palabili risultanti da trattamento termico e/o meccanico di liquami;
 - f) 1 per fanghi palabili di supero da trattamento aerobico e/o anaerobico di liquami da destinare all'utilizzo agronomico;
 - g) 1,5 per letami e/o materiali ad essi assimilati sottoposti a processi di compostaggio;
 - h) 3,5 per i prodotti palabili, come la pollina delle galline ovaiole allevate in batterie con sistemi di pre-essiccazione ottimizzati, aventi un contenuto di sostanza secca superiore al 65%. Per tali materiali lo stoccaggio può avvenire anche in strutture di contenimento coperte, aperte o chiuse senza limiti di altezza.
4. Sono considerate utili, ai fini del calcolo della capacità di stoccaggio, le superfici della lettiera permanente, purché alla base siano impermeabilizzate secondo le indicazioni del precedente punto 1, nonché, nel caso delle galline ovaiole e dei riproduttori, le cosiddette "fosse profonde" dei ricoveri a due piani e le fosse sottostanti i pavimenti fessurati (posatoi) nell'allevamento a terra. Per le lettiere permanenti il calcolo del volume stoccato fa riferimento ad altezze massime della lettiera di 0,60 m nel caso dei bovini, di 0,15 m per gli avicoli, 0,30 m per le altre specie.

8.2 - Caratteristiche e dimensionamento dei contenitori per lo stoccaggio dei materiali non palabili

1. Gli stoccaggi degli effluenti non palabili devono essere realizzati in modo da poter accogliere anche le acque di lavaggio delle strutture, quando queste acque vengano destinate all'utilizzazione agronomica. Alla produzione complessiva di liquami da stoccare deve essere sommato il volume delle acque meteoriche, convogliate nei contenitori dello stoccaggio da superfici scoperte interessate dalla presenza di effluenti zootecnici. Attraverso opportune deviazioni, le acque bianche provenienti da tetti e tettoie nonché le acque di prima pioggia provenienti da aree non connesse all'allevamento devono essere escluse dal sistema di stoccaggio. Le dimensioni dei contenitori non dotati di copertura atta ad allontanare l'acqua piovana devono tenere conto delle precipitazioni medie e di un franco minimo di sicurezza di 10 centimetri.
2. Il fondo e le pareti dei contenitori devono essere adeguatamente impermeabilizzati mediante materiale naturale od artificiale al fine di evitare percolazioni o dispersioni degli effluenti stessi all'esterno.

3. Nel caso dei contenitori in terra, qualora i terreni su cui sono costruiti abbiano un coefficiente di permeabilità $K > 10^{-7}$ cm/s, il fondo e le pareti dei contenitori devono essere impermeabilizzati con manto artificiale o naturale posto su un adeguato strato di argilla di riporto, nonché dotati, attorno al piede esterno dell'argine, di un fosso di guardia perimetrale adeguatamente dimensionato e isolato idraulicamente dalla normale rete scolante.
4. Nel caso di costruzione di nuovi contenitori di stoccaggio, al fine di indurre un più alto livello di stabilizzazione dei liquami, per le aziende in cui venga prodotto un quantitativo di oltre 6000 Kg di azoto/anno è opportuno il frazionamento del loro volume di stoccaggio in almeno due contenitori. Il prelievo a fini agronomici deve avvenire dal bacino contenente liquame stoccato da più tempo. Nel caso di costruzione di nuovi contenitori di stoccaggio sono da preferire strutture con sistemi di allontanamento delle acque meteoriche.
5. Il dimensionamento dei contenitori di stoccaggio deve essere tale da evitare rischi di cedimenti strutturali e garantire la possibilità di omogeneizzazione del liquame.
6. Per gli allevamenti di bovini da latte, bufalini, equini e ovicapri in aziende con terreni caratterizzati da assetti colturali che prevedono la presenza di pascoli o prati di media o lunga durata e cereali autunno-vernini i contenitori per lo stoccaggio devono avere un volume non inferiore a quello del liquame prodotto in allevamenti stabulati in 90 giorni.
7. In assenza degli assetti colturali di cui al precedente punto 6. ed in presenza di tipologie di allevamento diverse da quelle del medesimo punto 6 il volume di stoccaggio non deve essere inferiore a quello del liquame prodotto in 150 giorni.
8. Per i nuovi allevamenti e per gli ampliamenti di quelli esistenti non sono considerate utili al calcolo dei volumi di stoccaggio le fosse sottostanti i pavimenti fessurati e grigliati.
9. I liquidi di sgrondo dei materiali palabili vengono assimilati, per quanto riguarda il periodo di stoccaggio, ai materiali non palabili come trattati ai punti 6 e 7 del presente paragrafo.

8.3 - Caratteristiche e dimensionamento dei contenitori per lo stoccaggio delle acque reflue

1. Per le caratteristiche dello stoccaggio delle acque reflue si fa riferimento a quanto previsto per gli effluenti zootecnici non palabili ai punti 1, 2, 3, 4 e 5 del precedente paragrafo 8.2.
2. La durata degli stoccaggi deve essere definita: in funzione del volume di acque reflue prodotte, del fabbisogno idrico delle colture e alla durata della stagione irrigua, è non può essere comunque inferiore a 90 giorni.

9 - ACCUMULO TEMPORANEO DI LETAMI

1. L'accumulo temporaneo di letami e di lettiere esauste di allevamenti avicunicoli, esclusi gli altri materiali assimilati ai letami, è praticato ai soli fini della utilizzazione agronomica e deve avvenire sui terreni utilizzati per lo spandimento. La quantità di letame accumulato deve essere funzionale alle esigenze colturali degli appezzamenti interessati.
2. L'accumulo non è ammesso a distanza inferiore a 5 m dalle scoline, a 30 m dalle sponde dei corsi d'acqua superficiali, a 40 m dall'inizio dell'arenile per le acque marino-costiere e di transizione, nonché delle zone umide (Stagno di S'Ena Arrubia, dalla Peschiera di Corru S'Ittiri, dallo Stagno di S. Giovanni e dallo Stagno di Marceddi), individuate ai sensi della Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971.
3. L'accumulo temporaneo di cui al punto 1 è ammesso su suolo agricolo solo dopo uno stoccaggio di almeno 90 giorni e per un periodo non superiore a 30 giorni. L'accumulo non può essere ripetuto nello stesso luogo nell'ambito di una stessa annata agraria. Per le lettiere degli allevamenti avicoli a ciclo produttivo inferiore a 90 giorni le lettiere possono essere direttamente stoccate al termine del ciclo produttivo sottoforma di cumuli in campo purché gli stessi siano protetti dalle infiltrazioni delle acque meteoriche.
4. Gli accumuli devono essere di forma e dimensioni tali da garantire una buona aerazione della massa e, al fine di non generare liquidi di sgrondo, devono essere adottate le misure necessarie per effettuare il drenaggio completo del percolato prima del trasferimento.

10 - GESTIONE E CARATTERISTICHE DELLE ZONE DI ESERCIZIO (PADDOCK)

1. Tutti i paddock, aree in cui gli animali accedono per usufruire dei benefici del libero movimento e della vita all'aperto, dovranno essere dotati di pavimentazione opportunamente impermeabilizzata. Le deiezioni e le eventuali acque meteoriche dovranno essere convogliate verso i contenitori di stoccaggio.
2. Si raccomanda di limitare le superfici scoperte adibite a paddock utilizzate nei mesi invernali.
3. È tollerato l'utilizzo dei paddock su terreno non impermeabilizzato a condizione che:
 - l'accesso sia limitato al solo periodo primaverile estivo (da aprile a settembre), fatti salvi ulteriori divieti disposti dalla Provincia di Oristano qualora la stagione sia particolarmente piovosa;
 - sia curata la pulizia di tutta la superficie nell'ultimo periodo di utilizzo, prima del periodo piovoso.

11 - STRATEGIE DI GESTIONE DEGLI EFFLUENTI ZOOTEKNICI PER IL RIEQUILIBRIO DEL RAPPORTO AGRICOLTURA/AMBIENTE

Gli effluenti zootecnici rappresentano un mezzo di fertilizzazione dei terreni da privilegiare, nel rispetto di un rapporto equilibrato tra carico di bestiame e superficie agraria. In assenza di tale equilibrio, a causa di un apporto di effluenti eccedentario rispetto alla capacità delle colture di asportare i nutrienti contenuti negli stessi, si possono avere ripercussioni negative sulla qualità delle acque sotterranee e superficiali.

Qualora gli effluenti prodotti in azienda contengano una quantità di azoto al campo superiore al fabbisogno di azoto delle colture e/o al limite massimo applicabile al suolo, stabilito al punto 2 del paragrafo 7.1, deve essere definita una strategia di gestione degli effluenti zootecnici aziendali.

In questi casi va ridotto il carico di nutrienti e/o il volume dell'effluente con il ricorso a particolari trattamenti utilizzando tecniche che possono essere variamente combinate tra di loro per ottenere delle "linee di trattamento" adatte a diverse situazioni aziendali e a differenti vincoli ambientali. Nella Tabella 3 dell'Allegato 1, si riportano a titolo di esempio alcune linee di trattamento, applicabili anche ai liquami bovini.

Qualora tali modalità di trattamento si rivelino insufficienti, la soluzione da adottare per il ripristino del corretto equilibrio agricoltura/ambiente può essere il ricorso ad impianti centralizzati di trattamento o a modalità di gestione che coinvolgono sia le singole aziende, sia strutture interaziendali.

Si riportano di seguito alcune modalità per il trattamento dei liquami:

- a) trattamenti aziendali di liquami zootecnici e gestione anche interaziendale dei prodotti di risulta:

La riduzione del carico di nutrienti, ed in particolare dell'azoto, si può ottenere attraverso tecniche di trattamento (separazione solido/liquido, aerazione, digestione anaerobica, compostaggio) da realizzare nelle singole aziende e seguite dalla gestione aziendale o interaziendale delle frazioni risultanti, garantendo, in ogni caso, l'uso agronomico delle eccedenze, fuori dall'area di produzione. In alternativa, può essere effettuata la valorizzazione come ammendanti organici e la loro immissione sul mercato dei fertilizzanti.

- b) trattamenti interaziendali con utilizzo agronomico dei liquami trattati:

considerando la varietà delle soluzioni tecnico-gestionali, solo a titolo esemplificativo, si segnala la possibilità di ricorrere ad impianti interaziendali con utilizzo agronomico dei liquami trattati che prevedano in testa la digestione anaerobica per sfruttare al meglio il potenziale energetico dei liquami (produzione di biogas). Dopo la digestione anaerobica (che consente il recupero di energia rinnovabile, la stabilizzazione e la deodorizzazione dei liquami, ma non la riduzione dei nutrienti) i liquami vengono sottoposti a separazione solido/liquido: la frazione solida viene stoccata e poi avviata, previo eventuale compostaggio, ad utilizzo agronomico; la frazione liquida viene sottoposta ad un trattamento aerobico per ridurre il tenore di azoto e, dopo stoccaggio di alcuni mesi, alla fertirrigazione su suolo agricolo. Il suolo per l'utilizzo agronomico sia della frazione solida che liquida

può essere messo a disposizione sia dagli allevatori che consegnano il liquame all'impianto che da altri agricoltori.

- c) raccolta e trattamento dei liquami nell'esistente sistema fognario - depurativo centralizzato di acque reflue urbane di Arborea gestita dal Gestore Unico del Servizio Idrico Integrato (SII).

La conduzione di tale sistema prevede, come descritto al par..2.7.1, a cura dell'azienda, preliminari pretrattamenti tendenti ad eliminare la frazione solida (croste, paglia, sabbie, etc.) e per ottenere un refluo sufficientemente fluido per il successivo invio, attraverso pompaggio in condotte fognarie, all'impianto di depurazione centralizzato di acque reflue urbane di Arborea.

La tariffa di trattamento, stimata dal Gestore del SII attraverso una simulazione basata su un refluo zootecnico dalle caratteristiche medie delle aziende di Arborea è compresa, orientativamente, tra 1 e 1,5 €/mc di liquame scaricato.

L'articolazione tariffaria e la modalità operativa di gestione dei liquami zootecnici sarà, comunque, definita attraverso apposita stipula di accordo di programma, ai sensi dell'art. 28 comma 10 del D.Lgs. 152/99, tra l'autorità competente (Provincia, Autorità d'Ambito e Gestore del SII) e aziende agricole.

Nell'accordo di programma saranno previsti:

- modalità di conferimento dei reflui alla rete di raccolta;
- riduzioni tariffarie in funzione dei risparmi gestionali derivanti da: recupero energetico e recupero dei fanghi;
- distribuzione privilegiata a favore delle stesse aziende agricole e senza oneri a carico di queste ultime, per il riuso delle acque depurate e affinate ai sensi del D.M. 185/2003.

12 - DISPOSIZIONI TECNICO-AMMINISTRATIVE PER L'UTILIZZO DEI FERTILIZZANTI AZOTATI

1. L'utilizzazione agronomica dei fertilizzanti azotati è soggetta a disposizioni tecnico-amministrative in ragione delle diverse tipologie aziendali e secondo le modalità stabilite nei successivi paragrafi.

La Provincia di Oristano è l'ente preposto a ricevere, dal legale rappresentante dell'azienda che effettua l'utilizzazione agronomica dei fertilizzanti azotati, i seguenti documenti:

- a) Comunicazione;
 - b) Piano di Utilizzazione Agronomica (PUA) o Piano di Fertilizzazione (PdF);
2. Devono essere, inoltre, rispettati, in funzione delle tipologie aziendali, gli adempimenti amministrativi riguardanti la tenuta di:
 - a) Registro aziendale;
 - b) Documento di Trasporto.
 3. La prima Comunicazione e/o il primo PdF, salvo concessione di proroga di cui al capitolo 16, deve essere presentata alla Provincia di Oristano dal legale rappresentante dell'azienda entro un anno dalla data di pubblicazione sul BURAS del presente Programma d'azione.
 4. Le istruzioni tecnico operative e la modulistica per la redazione della Comunicazione, del PUA, del PdF, del Documento di Trasporto e del Registro aziendale saranno definite con Decreto degli Assessori dell'Agricoltura e Riforma Agro Pastorale e della Difesa dell'Ambiente, da adottarsi entro 90 giorni dalla pubblicazione sul BURAS del presente Programma d'azione.

12.1 - Comunicazione

1. L'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici e delle acque reflue delle aziende di cui all'articolo 28, comma 7, lettere a), b) e c) del D.Lgs. 152/99 è soggetta alla presentazione alla Provincia di Oristano della Comunicazione.
2. Gli obblighi di comunicazione sono differenziati in funzione della tipologia aziendale come di seguito riportato:
 - a) Le aziende che producono e/o utilizzano un quantitativo di azoto al campo da effluenti zootecnici superiore a 3000 Kg per anno devono presentare la Comunicazione completa;
 - b) Le aziende che producono e/o utilizzano un quantitativo di azoto al campo da effluenti zootecnici compreso tra 1000 e 3000 Kg per anno devono presentare la Comunicazione semplificata;
 - c) Le aziende che producono e/o utilizzano un quantitativo di azoto al campo da effluenti zootecnici inferiore a 1000 Kg per anno sono esonerate dall'obbligo di Comunicazione;
 - d) Le aziende che utilizzano le acque reflue delle aziende di cui all'articolo 28, comma 7, lettere a), b) e c) del D.Lgs. 152/99 devono presentare la Comunicazione semplificata.
3. La Comunicazione, redatta da un tecnico dell'ERSAT Sardegna o da un tecnico agricolo abilitato, deve essere presentata alla Provincia di Oristano, dal legale rappresentante dell'azienda, almeno 30 giorni

prima dell'inizio dell'attività e deve essere rinnovata ogni cinque anni, fermo restando l'obbligo dell'interessato di segnalare, entro 45 giorni dall'evento, le eventuali modifiche riguardanti la tipologia, la quantità e le caratteristiche degli effluenti e delle acque reflue, nonché i terreni destinati all'applicazione.

4. Il Decreto Interassessoriale di cui sopra disciplinerà la forma di Comunicazione, per i diversi soggetti interessati, qualora le fasi di produzione, trattamento, stoccaggio e spandimento di effluenti siano suddivise fra più soggetti.

12.1.1 - Contenuti della Comunicazione completa

La Comunicazione completa, redatta conformemente alla modulistica di cui al punto 4 del cap. 12 deve contenere le seguenti informazioni:

1. identificazione univoca dell'azienda, del titolare e/o del rappresentante legale, nonché corografia alla scala opportuna dell'azienda e di tutti gli eventuali ulteriori corpi aziendali ad esso connessi;
2. per le attività relative alla produzione di effluenti zootecnici:
 - a) consistenza dell'allevamento, specie, categoria e indirizzo produttivo degli animali allevati, calcolando il peso vivo riferendosi alla Tabella 1 dell'allegato 1 al presente Programma d'azione;
 - b) quantità e caratteristiche degli effluenti prodotti;
 - c) volume degli effluenti da computare per lo stoccaggio, utilizzando come base di riferimento la Tabella 1 dell'allegato 1 al presente Programma d'azione, e tenendo conto degli apporti meteorici;
 - d) tipo di alimentazione, fonte di approvvigionamento e stime dei consumi idrici;
 - e) tipo di stabulazione e sistema di rimozione delle deiezioni;
3. per le attività relative allo stoccaggio di effluenti zootecnici:
 - a) ubicazione, numero, capacità e caratteristiche degli stoccaggi, in relazione alla quantità e alla tipologia degli effluenti zootecnici e delle acque di lavaggio di strutture;
 - b) volume degli effluenti assoggettati ad altre forme di trattamento diverse dallo stoccaggio;
 - c) valori dell'azoto al campo nel liquame e nel letame nel caso del solo stoccaggio e nel caso di altro trattamento oltre allo stoccaggio.

Nel caso di particolari modalità di gestione e trattamento degli effluenti, da dettagliare in una relazione tecnica e da supportare con misure dirette, la quantità e le caratteristiche degli effluenti prodotti possono essere determinate senza utilizzare i valori di cui alle tabelle dell'allegato 1. Le misure accennate dovranno seguire uno specifico piano di campionamento, concepito secondo le migliori metodologie disponibili, di cui deve essere fornita dettagliata descrizione nella relazione tecnica di cui sopra da allegare alla Comunicazione;

4. per le attività relative allo spandimento degli effluenti zootecnici:
 - a. Superficie Agricola Utilizzata aziendale, identificazione catastale (se interni alla "Bonifica" anche identificazione numerica: n° di campo, fascia, est-ovest, nord-sud, destro-sinistro) dei terreni destinati all'applicazione al suolo degli effluenti zootecnici e attestazione del relativo titolo d'uso;
 - b. estensione dei terreni non destinati ad uso produttivo;

- c. individuazione degli appezzamenti omogenei per tipologia prevalente di suolo, pratiche agronomiche precedenti e condizioni morfologiche;
 - d. ordinamento colturale praticato al momento della Comunicazione;
 - e. distanza tra i contenitori di stoccaggio e i diversi corpi aziendali destinati all'applicazione degli effluenti;
 - f. tecniche di distribuzione, con specificazione di macchine e attrezzature utilizzate e termini della loro disponibilità.
5. Per le acque reflue di cui all'articolo 28, comma 7, lettere a), b) e c) del D.Lgs. 152/99:
- a. identificazione catastale e superficie totale utilizzata per lo spandimento;
 - b. volume stimato e tipologia di acque reflue annualmente prodotte;
 - c. capacità e caratteristiche degli stoccaggi in relazione alla quantità e alla tipologia delle acque reflue e delle acque di lavaggio delle strutture;
 - d. tipo di utilizzazione, irrigua e/o altro uso;
 - e. distanza tra i contenitori di stoccaggio e i diversi corpi aziendali destinati all'applicazione delle acque reflue.
6. Indicazione del recapito degli effluenti e/o delle acque reflue prodotti in eccedenza rispetto al quantitativo massimo applicabile al suolo.

12.1.2 - Contenuti della Comunicazione semplificata

La comunicazione semplificata, redatta conformemente alla modulistica di cui al punto 4 del cap. 12 deve contenere le seguenti informazioni:

- a) identificazione univoca dell'azienda, del titolare e/o del rappresentante legale, nonché corografia alla scala opportuna dell'azienda e di tutti gli eventuali ulteriori corpi aziendali ad essa connessi;
- b) Superficie Agricola Utilizzata aziendale, identificazione catastale (se interni alla "Bonifica" anche identificazione numerica: n° di campo, fascia, est-ovest, nord-sud, destro-sinistro) dei terreni destinati all'applicazione al suolo degli effluenti zootecnici e delle acque reflue attestazione del relativo titolo d'uso;
- c) estensione dei terreni non destinati ad uso produttivo;
- d) consistenza dell'allevamento, specie e categoria degli animali allevati;
- e) capacità e caratteristiche degli stoccaggi in relazione alla quantità e alla tipologia degli effluenti zootecnici, delle acque di lavaggio delle strutture e delle acque reflue;
- f) Indicazione del recapito degli effluenti e/o delle acque reflue prodotti in eccedenza rispetto al quantitativo massimo applicabile al suolo.

12.2 - Il Piano di Utilizzazione Agronomica (PUA) e il Piano di Fertilizzazione (PdF)

1. Al fine di minimizzare le perdite di azoto nell'ambiente, l'utilizzo dei fertilizzanti azotati deve essere effettuato nel rispetto dell'equilibrio tra il fabbisogno prevedibile di azoto delle colture e l'apporto di azoto alle colture.
2. L'apporto di azoto alle colture di cui al punto 1 corrisponde:
 - alla quantità di azoto presente nel suolo nel momento in cui la coltura comincia ad assorbirlo in maniera significativa;
 - all'apporto di azoto tramite la mineralizzazione netta delle riserve di azoto organico nel suolo;
 - all'azoto da deposizione atmosferica;
 - all'aggiunta di composti di azoto provenienti da effluenti di allevamento e acque reflue;
 - all'aggiunta di composti di azoto provenienti dal riutilizzo irriguo di acque reflue depurate di cui al decreto 12 giugno 2003, n. 185 del Ministro dell'Ambiente e della tutela del territorio, da fertilizzanti di cui alla legge n. 748 del 1984 e da fanghi di depurazione di cui al decreto legislativo n. 99 del 1992.
3. Per una razionale gestione delle pratiche di fertilizzazione azotata deve essere redatto il PUA o il PdF, volti a definire e giustificare, per un periodo di durata non superiore a cinque anni, le pratiche di fertilizzazione adottate, rispettando il limite di 170 Kg/ha per anno di azoto di cui al punto 2 del paragrafo 7.1.
4. L'obbligo riguardante la redazione del PUA e del PdF è differenziato in funzione dei quantitativi di azoto al campo da effluenti zootecnici o di azoto totale utilizzati dall'azienda , come di seguito riportato:
 - a) Le aziende che utilizzano una quantità di azoto al campo da effluenti zootecnici superiore a 3000 kg/anno devono redigere il PUA;
 - b) Le aziende che utilizzano una quantità di azoto da effluenti zootecnici uguale o inferiore a 3000 kg/anno e una quantità di azoto totale superiore a 3000 kg/anno devono redigere il PdF;
 - c) Le aziende che utilizzano una quantità di azoto totale uguale o inferiore a 3000 kg/anno sono esonerate dal redigere il PUA e il PdF.

12.3 - Disposizioni per la redazione del PUA

1. Il PUA, da allegarsi alla Comunicazione, deve essere redatto da un tecnico dell'ERSAT Sardegna o da un tecnico agricolo abilitato, conformemente al Decreto Interassessoriale di cui cap. 12, punto 4 del presente Programma d'azione.

A tal fine, devono essere acquisiti i dati agronomici di dettaglio per aree aziendali omogenee per la definizione dei seguenti elementi:

- a) dosi di azoto da utilizzare per coltura e/o avvicendamento da applicare a livello di area aziendale omogenea tenendo conto dei fabbisogni per coltura;
 - b) tipi di fertilizzanti e/o di acque reflue e rispettive quantità, in considerazione degli indici di efficienza;
 - c) modalità di utilizzazione, in relazione alle aree omogenee, alle colture, ai suoli, ai mezzi di distribuzione, ecc..
2. Nel PUA devono essere determinati i seguenti parametri idonei alla formulazione di un bilancio dell'azoto relativo al sistema suolo-pianta:
 - fabbisogno prevedibile di azoto delle colture;
 - apporto alle colture di azoto proveniente dal suolo e dalla fertilizzazione.
 3. L'equilibrio tra l'apporto di azoto alle colture e il fabbisogno prevedibile di azoto delle colture può essere giustificato in via approssimata, attraverso l'uso di metodi del bilancio dell'azoto, come ad esempio la seguente equazione:

$$N_c + N_f + A_N + (K_c \times F_c) + (K_o \times F_o) = (Y \times b)$$

Al primo membro dell'equazione di bilancio compaiono gli apporti azotati alle colture da quantificare nel modo seguente:

- a) N_c = disponibilità di N derivante da precessioni colturali.
- b) N_f = disponibilità di N derivante dalle fertilizzazioni organiche effettuate nell'anno precedente.

In questa voce si deve considerare la disponibilità derivante dall'apporto di letame dell'anno precedente, pari ad una percentuale minima del 30% dell'azoto apportato.

- c) A_N = apporti naturali, consistenti in:
 - fornitura di azoto dal suolo (l'azoto disponibile nel suolo è collegato con il tenore di materia organica, il cui tasso di mineralizzazione varia con la tessitura, il regime termico e idrico e l'intensità delle lavorazioni)
 - fornitura di azoto da deposizioni atmosferiche
- d) F_c è la quantità di N apportata col concime chimico o minerale;
- e) K_c è il coefficiente di efficienza relativo agli apporti di concime chimico (F_c).
- f) F_o è la quantità di N apportata con il concime organico.
- g) K_o è il coefficiente di efficienza relativo agli apporti di fertilizzante organico (F_o). Esso varia in funzione della coltura, dell'epoca e della modalità di distribuzione e della struttura del suolo.

Al secondo membro dell'equazione di bilancio compaiono le asportazioni colturali che si calcolano moltiplicando i coefficienti unitari di asportazione (b) per la produzione che, ragionevolmente, in riferimento ai risultati produttivi conseguiti negli anni precedenti, si prevede di ottenere (Y).

12.4 - Disposizioni per la redazione del Piano di Fertilizzazione

Le aziende che utilizzano una quantità di azoto da effluenti zootecnici uguale o inferiore a 3000 kg/anno e una quantità di azoto totale superiore a 3000 kg/anno sono tenute a redigere il PdF al fine di giustificare l'utilizzo dei fertilizzanti azotati secondo le seguenti modalità:

- a) per la concimazione di colture erbacee, foraggere, orticole e sementiere: stima degli apporti di azoto basata sulle asportazioni totali (asportazioni unitarie moltiplicate per la resa prevista) e comunque entro una quantità massima per coltura o per avvicendamento, valutata in considerazione delle rese massime realmente ottenibili e da riscontri di campo e sperimentali;
- b) per la concimazione delle colture arboree da frutto e vite: stima degli apporti di azoto basata sulle asportazioni totali e considerando una quota di azoto necessaria a sostenere la crescita annuale (quota di base).

12.5 - Registro aziendale

1. Le aziende tenute alla presentazione della Comunicazione e/o del PdF sono obbligati a tenere un "Registro aziendale" sul quale devono annotare gli spandimenti di fertilizzanti azotati nei siti di spandimento.
2. Il "Registro aziendale", sarà composto da fogli numerati e vidimati dalla Provincia di Oristano, e tenuto a disposizione delle autorità preposte al controllo per cinque anni.
3. Il "Registro aziendale" sarà redatto secondo le modalità previste dal Decreto Interassessoriale di cui al cap. 12 punto 4 del presente Programma d'azione.

12.6 - Trasporto

1. Per il trasporto degli effluenti zootecnici e delle acque reflue di cui al presente Programma d'azione, all'esterno del sito di produzione è obbligatorio il documento di trasporto, redatto conformemente al Decreto Interassessoriale di cui al cap. 11 punto 4 e contenente le seguenti informazioni:
 - a) gli estremi identificativi dell'azienda da cui origina il materiale trasportato e del legale rappresentante della stessa;
 - b) la natura e la quantità degli effluenti e/o delle acque reflue trasportate;
 - c) l'identificazione del mezzo di trasporto;
 - d) gli estremi identificativi dell'azienda destinataria e del legale rappresentante della stessa;
 - e) gli estremi della Comunicazione redatta dal legale rappresentante dell'azienda da cui origina il materiale trasportato.

2. Il documento di trasposto deve essere compilato dal rappresentante legale dell'azienda produttrice e conservato per cinque anni a decorrere dalla data del trasporto. Copia di tale documento deve essere consegnata dal trasportatore al destinatario che lo deve conservare per cinque anni.

13 - FORMAZIONE E INFORMAZIONE

Agli operatori del settore agrozootecnico della ZVN di Arborea saranno rivolti specifici programmi di assistenza tecnica e informazione sul presente Programma di azione e sul CBPA, con l'obiettivo di:

- far conoscere alle aziende le norme in materia di effluenti di allevamento, di acque reflue e di altri fertilizzanti, attraverso un'azione di carattere divulgativo;
- formare il personale aziendale sulle tecniche di autocontrollo al fine di mantenere aggiornato il livello di conformità aziendale alle normative ambientali cogenti;
- mettere a punto un sistema permanente di consulenza ambientale rivolto alle aziende;
- promuovere la graduale penetrazione nelle aziende dei Sistemi di Gestione Ambientale.

L'informazione e l'assistenza tecnica sarà curata dall'ERSAT Sardegna sulla base di specifici programmi elaborati di concerto con gli Assessorati dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale e della Difesa dell'Ambiente, che potranno prevedere:

- a) l'organizzazione di convegni e/o seminari;
- b) l'organizzazione di incontri presso il Centro Zonale di Arborea dell'ERSAT, nonché presso la sede del Servizio Territoriale Provinciale dell'Oristanese dell'Ente stesso;
- c) pubblicazione divulgativa del Programma d'azione e sua capillare diffusione;
- d) azioni di divulgazione utilizzando strumenti e supporti vari (opuscoli, manifesti, video, programmi televisivi ecc.)

Specifici programmi di formazione saranno rivolti agli enti e alle istituzioni territoriali interessate e preposte al controllo e attuazione del Programma d'azione, attraverso opportune misure del Programma Operativo Regionale POR 2000/2006, o altre da individuare.

È prevista la realizzazione di apposite pagine web all'interno del sito della Regione Sardegna (www.regione.sardegna.it).

14 - VERIFICHE DI ATTUAZIONE ED EFFICACIA DEL PROGRAMMA D'AZIONE - SANZIONI

Affinché le azioni e le misure contenute nel presente Programma d'azione siano effettivamente efficaci e diano i risultati attesi è necessaria un'attenta verifica del rispetto delle disposizioni del presente Programma d'azione.

L'attuazione del Programma d'azione deve essere sottoposto a verifica dell'efficacia attraverso azioni di monitoraggio e controllo.

14.1 - Organismi addetti al monitoraggio e controllo

1. Al fine di verificare l'attuazione del presente Programma d'Azione, sono individuati nella Provincia di Oristano e nel Presidio Multizonale di Prevenzione di Oristano (PMP) - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPAS) gli organismi atti ad assicurare:
 - a) una efficace esecutività;
 - b) un costante monitoraggio e controllo;
 - c) le proposte di eventuali rimodulazioni tecnico-amministrative del Programma d'azione che si rendessero necessarie.
2. I suddetti organismi definiscono, un Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) del Programma d'azione secondo le linee di cui all'allegato 3, in cui saranno definite le modalità organizzative ed operative del sistema di monitoraggio e controllo.
3. Il PMC deve essere adottato dalla Provincia di Oristano, entro 90 giorni dalla pubblicazione del presente Programma d'azione sul BURAS e trasmesso alla Regione.
4. La Provincia di Oristano dovrà svolgere la funzione di istruttoria e controllo riguardante gli adempimenti tecnico-amministrativi, a carico delle aziende agricole, disposti dal presente Programma d'azione.
5. L'ARPAS avrà, principalmente, una funzione di monitoraggio della qualità dei corpi idrici, dei suoli e degli scarichi.

Alla Provincia di Oristano spetta la funzione di coordinamento delle attività svolte dal PMP - ARPAS e l'applicazione delle sanzioni.

14.2 - Monitoraggio

1. L'organismo deputato al monitoraggio è il PMP di Oristano - ARPAS che dovrà provvedere:
 - all'effettuazione, ai sensi dell'allegato 3 del D.Lgs. 152/99, di controlli in stazioni di campionamento rappresentative delle acque superficiali interne, delle acque sotterranee e delle acque costiere, ai fini della verifica della concentrazione di nitrati nelle acque superficiali e sotterranee e della valutazione dello stato trofico delle acque di transizione e marino-costiere, sulla base di quanto contenuto nell'allegato 3 del presente Programma d'azione;
 - alla periodica analisi dei suoli interessati dallo spandimento degli effluenti zootecnici per la determinazione della concentrazione di rame e zinco, in forma totale, di fosforo in forma assimilabile e del sodio scambiabile secondo i metodi ufficiali di analisi chimica del suolo di cui al DM 13 settembre

1999 del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali (MIPAF). I limiti di accettabilità delle concentrazioni nel suolo di rame, zinco e fosforo saranno indicati nel Decreto Interassessoriale di cui al cap.12, punto 4;

- al monitoraggio delle acque sotterranee che sarà effettuato con la collaborazione della Progemisa ai sensi dell'Ordinanza n. 410 del 29 dicembre 2004 del Commissario Governativo per l'emergenza idrica e, in qualità di Agenzia governativa, ai sensi del Decreto del Presidente della Regione n.123 del 16.06.2004.

14.3 - Controlli

1. Al fine di verificare l'attuazione delle misure inserite nel Programma d'azione sono previsti controlli tecnico-amministrativi, verifiche in campo e vigilanza, svolti dalla Provincia di Oristano. I controlli tecnico-amministrativi riguardano in particolare l'istruttoria per la verifica e la valutazione della Comunicazione, del PUA o del PdF.
2. L'attività di controllo in campo riguarda la corretta attuazione delle misure inserite nel Programma d'azione attraverso:
 - a) la verifica e la valutazione dei contenuti del "Registro Aziendale";
 - b) il rispetto dei contenuti della Comunicazione, del PUA o del PdF e delle prescrizioni (divieto temporaneo, terreni in divieto, spandimenti incontrollati, effettiva utilizzazione di tutta la superficie a disposizione, presenza delle colture indicate, ecc.);
 - c) la conduzione delle strutture di stoccaggio (caratteristiche tecniche, stato di conservazione, modalità gestionali, ecc.).

14.4 - Sanzioni

1. Per gli aspetti sanzionatori connessi al presente Programma d'azione si applicano le disposizioni previste dal D.Lgs. 152/99, in particolare:
 - a) gli aspetti sanzionatori penali per l'utilizzo improprio degli effluenti zootecnici sono disciplinati dall'articolo 59 comma 11-ter del D.Lgs. 152/99;
 - b) gli aspetti sanzionatori amministrativi pecuniari saranno disciplinati dalla Regione Sardegna con il provvedimento di recepimento dell'emanando Decreto del MiPAF, al quale si rinvia;
 - c) ferme restando le funzioni di controllo degli ufficiali e agenti delle forze di polizia competenti, alla sorveglianza e all'accertamento degli illeciti in violazione delle norme in materia di utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici provvede la Provincia di Oristano;
 - d) l'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici è esclusa ai sensi dell'articolo 8, comma 1, del D.Lgs. 22 del 1997 dal campo di applicazione del medesimo decreto legislativo;
 - e) le sanzioni amministrative pecuniarie sono applicate dalla Provincia di Oristano ai sensi dell'art. 56 del D.Lgs. 152/99 e ai sensi dell'art 3, comma 3 della LR 14/2000.

15 - OBBLIGHI COMUNITARI DI TRASMISSIONE DELLE INFORMAZIONI SULLO STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGRAMMA D'AZIONE E MODALITÀ DI REVISIONE

1. La Provincia di Oristano e il PMP-ARPAS devono trasmettere le informazioni sullo stato di attuazione del Programma d'azione all'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente, ai sensi dell'art.3, commi 3 e 7, del D.Lgs. 152/99, secondo le modalità e le scadenze temporali di cui alle schede 27, 27 bis, 28, 29, 30 e 31 del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 18 settembre 2002.
2. La Provincia e il PMP-ARPAS sono tenuti a predisporre, per quanto di competenza, una relazione sullo stato di attuazione del Programma d'azione da presentarsi agli Assessorati dall'Agricoltura e Riforma agro pastorale e della Difesa dell'Ambiente entro il 31 gennaio di ogni anno.
3. Le modalità di revisione ed adeguamento del Programma d'azione seguono le disposizioni previste all'art. 19 e dall'Allegato 7 del D.Lgs. 152/99.
4. Alla Regione è riservata l'alta sorveglianza sull'attuazione del Programma d'azione.

16 - DISPOSIZIONI TRANSITORIE E FINALI

Il presente Programma d'azione entra in vigore il giorno successivo alla sua pubblicazione sul BURAS.

Le aziende agricole e le piccole aziende di trasformazione esistenti, possono beneficiare di un periodo di proroga per conformarsi alle prescrizioni previste dal presente Programma d'azione, a condizione che tale proroga sia necessaria per risolvere i problemi specifici inerenti l'osservanza delle stesse.

Tale proroga, concessa ai sensi dell'articolo 5, paragrafo 3 e dell'articolo 26, paragrafo 1 del Reg. (CE) 1257/99 e s.m.i., dell'art. 1 e dell'art. 28 paragrafo 2 del Reg. (CE) 817/04, non può essere superiore al periodo necessario a realizzare l'investimento e, comunque, non superiore ai diciotto mesi a partire dalla data di pubblicazione del presente Programma d'azione sul BURAS.

La richiesta di proroga deve essere inoltrata alla Provincia di Oristano con le procedure previste dalla stessa e, comunque, entro 60 giorni dalla pubblicazione del Programma d'azione sul BURAS. La richiesta di proroga deve contenere la descrizione degli investimenti necessari a risolvere i problemi specifici inerenti l'osservanza delle prescrizioni previste dal presente Programma d'azione, le motivazioni connesse alla tipologia aziendale e il cronoprogramma delle attività. La Provincia, in sede di concessione della proroga, dovrà specificare gli adempimenti la cui attuazione è prorogata in funzione degli investimenti previsti dall'Azienda richiedente. La Provincia inoltre verificherà periodicamente lo stato di avanzamento dei lavori.

La Provincia di Oristano deve esprimersi entro 30 giorni dalla ricezione della richiesta di proroga.

ALLEGATO 1: Tabelle per il calcolo del bilancio dell' azoto

ALLEGATO I

I valori riportati nelle seguenti tabelle 1, 2 e 3 corrispondono a quelli riscontrati con maggiore frequenza a seguito di misure dirette effettuate in numerosi allevamenti, appartenenti ad una vasta gamma di casi quanto a indirizzo produttivo e a tipologia di stabulazione.

Tuttavia, nel caso fossero ritenuti validi per il proprio allevamento valori diversi da quelli delle tabelle citate, il legale rappresentante dell'azienda, ai fini della comunicazione potrà utilizzare tali valori, presentando una relazione tecnico-scientifica che illustri dettagliatamente :

- materiali e metodi utilizzati per la definizione del bilancio azotato aziendale basato sulla misura dei consumi alimentari, delle ritenzioni nei prodotti e delle perdite di volatilizzazione, redatto seguendo le indicazioni contenute in relazioni scientifiche e specifici manuali tecnici. In alternativa possono essere utilizzati valori analitici riscontrati negli effluenti, di cui vanno documentate le metodiche e il piano di campionamento adottati;
- risultati di studi e ricerche riportati su riviste scientifiche atti a dimostrare la buona affidabilità dei dati riscontrati nella propria azienda e la buona confrontabilità coi risultati ottenuti in altre realtà aziendali;
- piano di monitoraggio per il controllo, nel tempo, del mantenimento dei valori dichiarati.

Tabella 1 – Effluenti zootecnici: quantità di effluente prodotta per peso vivo e per anno in relazione alla tipologia di stabulazione.

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Peso vivo medio (kg/capo)	Liquame (m ³ /t p.v. /anno)	Letame o materiale palabile		Quantità di paglia (kg/t p.v. /giorno)
			(t/t p.v. / a)	(m ³ /t p.v. / a)	
SUINI					
RIPRODUZIONE					
Scrofe (160-200 kg) in gestazione in box multiplo senza corsia di defecazione esterna:	180				
• pavimento pieno, lavaggio ad alta pressione		73			
• pavimento parzialmente fessurato (almeno 1,5 m di larghezza)		44			
• pavimento totalmente fessurato		37			
Scrofe (160-200 kg) in gestazione in box multiplo con corsia di defecazione esterna:	180				

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Peso vivo medio	Liquame	Letame o materiale palabile		Quantità di paglia
• pavimento pieno (anche corsia esterna), lavaggio con cassone a ribaltamento		73			
• pavimento pieno (anche corsia esterna), lavaggio ad alta pressione		55			
• pavimento pieno e corsia esterna fessurata		55			
• pavimento parzialmente fessurato (almeno 1,5 m di larghezza) e corsia esterna fessurata		44			
• pavimento totalmente fessurato		37			
Scrofe (160-200 kg) in gestazione in posta singola:	180				
• pavimento pieno (lavaggio con acqua ad alta pressione)		55			
• pavimento fessurato		37			
Scrofe (160-200 kg) in gestazione in gruppo dinamico:					
• zona di alimentazione e zona di riposo fessurate		37			
• zona di alimentazione fessurata e zona di riposo su lettiera		22	17	23,8	6
Scrofe (160-200 kg) in zona parto in gabbie:	180				
• gabbie sopraelevate o non e rimozione con acqua delle deiezioni ricadenti sul pavimento pieno sottostante		73			
• sopraelevate con fossa di stoccaggio sottostante e rimozione a fine ciclo, oppure con asportazione meccanica o con ricircolo		55			
Scrofe (160-200 kg) in zona parto su lettiera integrale (estesa a tutto il box):	180	0,4	22,0	31,2	
Verri	250				
• con lettiera		0,4	22,0	31,2	
• senza lettiera		37			
SUINI					
SVEZZAMENTO					
Lattonzoli (7-30 kg)	18				
• box a pavimento pieno senza corsia esterna di defecazione; lavaggio con acqua ad alta pressione		73			
• box a pavimento parzialmente fessurato senza corsia di defecazione esterna		44			
• box a pavimento interamente fessurato senza corsia di defecazione esterna		37			

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Peso vivo medio	Liquame	Letame o materiale palabile		Quantità di paglia
<ul style="list-style-type: none"> gabbie multiple sopraelevate con rimozione ad acqua delle deiezioni ricadenti sul pavimento sottostante 		55			
<ul style="list-style-type: none"> gabbie multiple sopraelevate con asportazione meccanica o con ricircolo, oppure con fossa di stoccaggio sottostante e svuotamento a fine ciclo 		37			
<ul style="list-style-type: none"> box su lettiera 			22,0	31,2	
SUINI					
ACCRESCIMENTO E INGRASSO					
Magroncello (31-50 kg)	40				
Magrone e scrofetta (51-85 kg)	70				
Suino magro da macelleria (86-110 kg)	100				
Suino grasso da salumificio (86-160 kg)	120				
Suino magro da macelleria (31-110 kg)	70				
Suino grasso da salumificio (31->160 kg)	90				
in box multiplo senza corsia di defecazione esterna					
<ul style="list-style-type: none"> pavimento pieno, lavaggio ad alta pressione 		73			
<ul style="list-style-type: none"> pavimento parzialmente fessurato (almeno 1,5 m di larghezza) 		44			
<ul style="list-style-type: none"> pavimento totalmente fessurato 		37			
in box multiplo con corsia di defecazione esterna					
<ul style="list-style-type: none"> pavimento pieno (anche corsia esterna), rimozione deiezioni con cassone a ribaltamento 		73			
<ul style="list-style-type: none"> pavimento pieno (anche corsia esterna), lavaggio ad alta pressione 		55			
<ul style="list-style-type: none"> pavimento pieno e corsia esterna fessurata 		55			
<ul style="list-style-type: none"> pavimento parzialmente fessurato (almeno 1,5 m di larghezza) e corsia esterna fessurata 		44			
<ul style="list-style-type: none"> pavimento totalmente fessurato (anche corsia esterna) 		37			
su lettiera					
<ul style="list-style-type: none"> su lettiera limitata alla corsia di defecazione 		6	18,0	25,2	
<ul style="list-style-type: none"> su lettiera integrale (estesa a tutto il box) 		0,4	22,0	31,2	
BOVINI					
VACCHE E BUFALINI DA LATTE IN PRODUZIONE					

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Peso vivo medio	Liquame	Letame o materiale palabile		Quantità di paglia
• Stabulazione fissa con paglia	600	9,0	26	34,8	5,0
• Stabulazione fissa senza paglia		33			
• Stabulazione libera su lettiera permanente		14,6	22	45,0	1,0
• Stabulazione libera su cuccetta senza paglia		33			
• Stabulazione libera con cuccette con paglia (groppa a groppa)		20	15	19,0	5,0
• Stabulazione libera con cuccette con paglia (testa a testa)		13	22	26,3	5,0
• Stabulazione libera a cuccette con paglia totale (anche nelle aree di esercizio)		9,0	26	30,6	5,0
• Stabulazione libera su lettiera inclinata		9,0	26	37,1	5,0
RIMONTA VACCHE DA LATTE, BOVINI E BUFALINI ALL'INGRASSO					
• Stabulazione fissa con lettiera	300-350 ⁽¹⁾	5,0	22	29,9	5,0
• Stabulazione libera su fessurato	300-350 ⁽¹⁾	26,0			
• stabulazione libera con lettiera solo in area di riposo	300-350 ⁽¹⁾	13,0	16	27,4	10
• stabulazione libera su cuccetta senza paglia	300-350 ⁽¹⁾	26,0			
• stabulazione libera con cuccette con paglia (groppa a groppa)	300-350 ⁽¹⁾	16,0	11,0	13,9	5,0
• stabulazione libera con cuccette con paglia (testa a testa)	300-350 ⁽¹⁾	9,0	18,0	21,5	5,0
• stabulazione libera con paglia totale	300-350 ⁽¹⁾	4,0	26,0	30,6	10
• stabulazione libera su lettiera inclinata	300-350 ⁽¹⁾	4,0	26,0	38,8	10
• svezzamento vitelli su lettiera (0-6 mesi)	100	4,0	22,0	43,7	10
• svezzamento vitelli su fessurato (0-6 mesi)	100	22,0			
VITELLI A CARNE BIANCA					
• gabbie singole o multiple sopraelevate lavaggio a bassa pressione	130	91,0			
• gabbie singole o multiple sopraelevate e lavaggio con acqua ad alta pressione	130	55,0			
• gabbie singole o multiple su fessurato senza acque di lavaggio	130	27,0			
• stabulazione fissa con paglia	130	40,0	26,0	50,8	5,0

(1) il 1° valore è riferito al capo da rimonta; il 2° valore al capo all'ingrasso.

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Peso vivo medio (kg/capo)	Liquame (deiezioni e/o acque di lavaggio a fine ciclo) (m³/t p.v. /anno)	letame o materiale palabile		Quantità di paglia (kg/t p.v. /giorno)
			(t/t p.v. / a)	(m³/t p.v. / a)	
AVICOLI					
• ovaiole o pollastre in batteria di gabbie con tecniche di predisidratazione (nastri ventilati) (numero di cicli/anno per le pollastre : 2,8)	1,8-2,0-0,7 ⁽²⁾	0,05	9,5	19,0	
• ovaiole in batteria di gabbie con tecniche di predisidratazione (fossa profonda e tunnel esterno o interno)	1,8-2,0 ⁽²⁾	0,1	7,0	17,0	
• ovaiole e pollastre in batterie di gabbie senza tecniche di predisidratazione	1,8-2,0-0,7 ⁽²⁾	22,0			
• ovaiole e riproduttori a terra con fessurato (posatoio) totale o parziale e disidratazione della pollina nella fossa sottostante	1,8-2,0 ⁽²⁾	0,15	9,0	18,0	
• pollastre a terra (numero di cicli/anno : 2,8)	0,7	1,2	14,0	18,7	
• polli da carne a terra con uso di lettiera (numero di cicli/anno : 4,5)	1,0	1,2	8,0	13,5	
• faraone a terra con uso di lettiera	0,8	1,7	8,0	13,0	
• tacchini a terra con uso di lettiera (n° di cicli/anno : 2,0 per il maschio; 3,0 per le femmine)	9,0-4,5 ⁽³⁾	0,9	11	15,1	
CUNICOLI					
• cunicoli in gabbia con asportazione con raschiatore delle deiezioni	1,7-3,5-16,6 ⁽⁴⁾	20,0			
• cunicoli in gabbia con predisidratazione nella fossa sottostante e asportazione con raschiatore	1,7-3,5 –16,6 ⁽⁴⁾			13,0	
OVINI E CAPRINI					
• ovini e caprini con stabulazione in recinti individuali o collettivi	15-35-50 ⁽⁵⁾	7,0	15	24,4	
• ovini e caprini su grigliato o fessurato	15-35-50 ⁽⁵⁾	16,0			
EQUINI					
• equini con stabulazione in recinti individuali o collettivi	170-550 ⁽⁶⁾	5,0	15	24,4	

(2) il 1° valore è riferito al capo leggero; il 2° valore al capo pesante; il 3° valore alle pollastre;

(3) il 1° valore è riferito al maschio; il 2° valore alla femmina;

(4) il 1° valore è riferito al coniglio da carne; il 2° valore è riferito al coniglio riproduttore (fattrice); il 3° valore è riferito ad una fattrice con il suo corredo di conigli da carne nell'allevamento a ciclo chiuso;

(5) il 1° valore è riferito all'agnello (0-3 mesi); il 2° valore è riferito all'agnellone (3-7 mesi); il 3° valore è riferito a pecora o capra;

(6) il 1° valore è riferito a puledri da ingrasso; il 2° valore a stalloni e fattrici.

Note alla Tabella 1

Volumi di effluenti prodotti a livello aziendale

I dati riportati nella tabella si riferiscono alla produzione di effluenti derivanti dai locali di stabulazione. Non sono conteggiate:

- le acque reflue di cui all'art. 28, comma 7 del decreto legislativo n. 152/99 (ad esempio acque della sala di mungitura, acque di lavaggio uova, ecc.);
- acque meteoriche raccolte e convogliate nelle vasche di stoccaggio.

Tali acque aggiuntive devono essere calcolate sulla base della specifica situazione aziendale e devono essere sommate ai volumi di effluenti per ottenere le quantità complessive prodotte. In particolare, i volumi di acque meteoriche devono essere calcolati tenendo conto delle superfici di raccolta (tetti, paddock, vasche scoperte, ecc.) e della piovosità media della zona.

I volumi di effluente prodotti sono riferiti ad una unità di peso vivo (t) da intendersi come peso vivo mediamente presente in un posto-stalla (e non al peso vivo prodotto in 1 anno in un posto stalla).

Quantità di paglia utilizzata

I dati relativi alla quantità di paglia impiegata per la produzione di letame sono basati sui quantitativi da utilizzare per la buona pratica gestionale dell'allevamento. Nel caso che le quantità di paglia o di prodotto utilizzato per la lettiera siano diverse da quelle indicate, varierà di conseguenza anche la quantità di letame prodotto (e le sue caratteristiche qualitative).

Tabella 2 - Azoto prodotto da animali di interesse zootecnico: valori al campo per anno al netto delle perdite per emissioni di ammoniaca; ripartizione dell'azoto tra liquame e letame

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Azoto al campo (al netto delle perdite)			
	Totale		nel liquame	nel letame ^(a)
	kg/capo/anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno
Suini: scrofe con suinetti fino a 30 kg p.v. ^(b)	26,4	101		
• stabulazione senza lettiera			101	
• stabulazione su lettiera				101
Suini: accrescimento/ingrasso ^(b)	9,8	110		
• stabulazione senza lettiera			110	
• stabulazione su lettiera				110
Vacche in produzione (latte) (peso vivo: 600 kg/capo) ^(c)	83	138		
• fissa o libera senza lettiera			138	
• libera su lettiera permanente			62	76
• fissa con lettiera, libera su lettiera inclinata			39	99
• libera a cuccette con paglia (groppa a groppa)			85	53
• libera a cuccette con paglia (testa a testa)			53	85
Rimonta vacche da latte (peso vivo: 300 kg/capo) ^(d)	36,0	120		
• libera in box su pavimento fessurato			120	
• libera a cuccette senza paglia o con uso modesto di paglia			120	
• fissa con lettiera			26	94
• libera con lettiera permanente solo in zona riposo (asportazione a fine ciclo)			61	59
• libera con lettiera permanente anche in zona di alimentazione; libera con lettiera inclinata			17	103
• vitelli su pavimento fessurato			120	
• vitelli su lettiera			20	100
Bovini all'ingrasso (peso vivo: 400 kg/capo) ^(e)	33,6	84		
• libera in box su pavimento fessurato			84	
• libera a cuccette senza paglia o con uso modesto di paglia			84	
• fissa con lettiera			18	66
• libera con lettiera permanente solo in zona riposo (asportazione a fine ciclo)			43	41
• libera con lettiera permanente anche in zona di alimentazione; libera con lettiera inclinata			12	72
• vitelli a carne bianca su pavimento fessurato (peso vivo: 130 kg/capo) ^(f)	8,6	67	67	
• vitelli a carne bianca su lettiera (peso vivo: 130 kg/capo) ^(f)	8,6	67	12	55

Categoria animale e tipologia di stabulazione	Azoto al campo (al netto delle perdite)			
	Totale		nel liquame	nel letame ^(a)
	kg/capo/anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno	kg/t p.v./anno
Ovaiole (peso vivo: 2 kg/capo) ^(g)	0,46	230	230	
• ovaiole in gabbia senza tecnica di essiccazione della pollina				
• ovaiole in gabbia con essiccazione della pollina su nastri ventilati o in tunnel ventilato o in locale posto sotto il piano di gabbie (fossa profonda)				230
• ovaiole e riproduttori a terra con lettiera e con aerazione della pollina nella fossa sotto al fessurato (posatoio)				230
Pollastre (peso vivo: 0,7 kg/capo) ^(g)	0,23	328	328	
• pollastre in gabbia senza tecnica di essiccazione della pollina				
• pollastre in gabbia con essiccazione della pollina su nastri ventilati o in locale posto sotto il piano di gabbie (fossa profonda)				328
• pollastre a terra su lettiera				328
Broilers (peso vivo: 1 kg/capo) ^(h)	0,25	250		250
• a terra con uso di lettiera				
Tacchini ^(h)				
• Maschi a terra con uso di lettiera (peso vivo medio: 9 kg/capo)	1,49	165		165
• Femmine a terra con uso di lettiera (peso vivo medio: 4,5 kg/capo)	0,76	169		169
Faraone (peso vivo: 0,8 kg/capo)	0,19	240		240
• a terra con uso di lettiera				
Cunicoli				
• fattrici in gabbia con asportazione manuale o con asportazione meccanica (raschiatore) (p.v. medio = 3,5 kg/capo)		143		143
• capi all'ingrasso in gabbia con asportazione manuale o con asportazione meccanica (raschiatore) (p.v. medio = 1,7 kg/capo)		143		143
Ovicapri		99		
• con stabulazione in recinti individuali o collettivi			44	55
• su pavimento grigliato o fessurato			99	
Equini		69		
- con stabulazione in recinti individuali o collettivi			21	48

NOTE ALLA TABELLA 2

a. Nel calcolo dell'azoto che si ripartisce nel letame, l'azoto contenuto nella paglia non è stato considerato.

I valori di azoto al campo prodotti sono riferiti ad una unità di peso vivo (t) da intendersi come peso vivo mediamente presente in un posto-stalla (e non al peso vivo prodotto in 1 anno in un posto stalla).

b. I valori relativi all'escrezione di azoto delle scrofe con suinetti fino a 30 kg e dei suini in accrescimento-ingrasso derivano dal progetto interregionale "Bilancio dell'azoto negli allevamenti" (Legge 23/12/1999 n. 499, art. 2), i cui risultati sono sintetizzati nelle tabelle b1 e b2

Tabella b1 - Scrofe con suinetti fino a 30 kg di peso vivo: indici tecnici e bilancio dell'azoto

	Unità di misura	Veneto	Emilia Romagna	Media	D.S. ³
Indici tecnici					
Consumo di mangime ¹	kg/scrofa produttiva/anno	1190	1092	1141	97
Proteina grezza dei mangimi per scrofe	kg/kg	0,153	0,147	0,150	0,004
Suinetti svezzati per scrofa	n./scrofa/anno	23,7	19,6	21,7	2,6
Peso suinetti allo svezzamento	kg	6,3	7	6,7	0,5
Peso finale dei lattonzoli	"	28,5	33,2	30,9	3,9
Indice di conversione dei lattonzoli	kg/kg	1,7	2,0	1,85	0,2
Proteina grezza dei mangimi per suinetti	"	0,183	0,181	0,182	0,004
Bilancio dell'azoto					
N consumato	kg/capo/anno	55,3	55,5	55,4	4,0
N ritenuto	"	19,0	18,7	18,8	1,8
N escreto	"	36,3	36,8	36,6	2,7
N volatilizzato ²	"	10,2	10,3	10,2	0,8
N netto al campo	"	26,2	26,5	26,4	2,9

I dati sono stati ottenuti da 26 aziende del Veneto e dell'Emilia Romagna, scelte con il criterio della rappresentatività, per un totale di 38.770 presenze annue di scrofe. I valori sono stati ottenuti controllando i movimenti di capi e mangimi nell'ambito di un periodo compreso tra l'anno 2002 e il 2003.

1. L'unità "scrofa produttiva" si riferisce alla scrofa presente in ciclo riproduttivo (dal primo salto all'ultimo svezzamento). Nei consumi di mangime della "scrofa produttiva" si sono cumulati i contributi dovuti alla riforma, alla rimonta e ai verri. Il peso vivo mediamente presente dell' "unità scrofa produttiva" è risultato pari a 261 kg.
2. Si sono considerate perdite atmosferiche pari al 28% dell'escrezione totale.
3. Deviazione Standard.

Tabella b2 - Suino pesante, indici tecnici e bilancio dell'azoto e definizione del valore di escrezione di azoto del suino medio nazionale

Unità di misura	Media	D.S. ¹
--------------------	-------	-------------------

Peso medio iniziale	kg/capo	28,5	4,7
Peso medio di vendita	kg/capo	163,4	5,3
Indice di conversione	kg/kg	3,64	0,26
Proteina grezza media dei mangimi	kg/kg	0,153	0,007
Cicli in un anno	n.	1,60	0,17
N consumato	kg/capo/anno	19,00	1,87
N ritenuto	"	5,19	0,46
N escreto	"	13,81	1,57

I dati sono stati ottenuti da 61 aziende, scelte con il criterio della rappresentatività, nelle regioni Veneto ed Emilia Romagna, per un totale di 215.000 soggetti. I valori sono stati ottenuti controllando i movimenti di capi e mangimi nell'ambito di un periodo compreso tra l'anno 1997 e il 2003.

Tenendo conto che in Italia sono presenti, oltre al suino pesante (65% circa), altre tipologie di produzione (ad esempio il suino mediterraneo (circa il 25%) e il suino leggero (circa il 10%), come peso medio risulta il valore di 89 kg/capo. Stimando perdite medie di volatilizzazione dell'azoto intorno al 28%, **si ritiene rappresentativo un valore medio nazionale di N netto al campo pari a 9,8 kg/capo/anno.**

1. Deviazione Standard.

- c. I valore di azoto al campo per le vacche da latte deriva dal progetto interregionale “bilancio dell’azoto negli allevamenti” (Legge 23/12/1999 n. 499, art. 2), i cui risultati sono sintetizzati in tabella c1

Tabella c1 - Vacche da latte: indici tecnici e bilancio dell’azoto

	unità misura	I quartile	Media	IV quartile
Ingestione di sostanza secca (ss)				
- lattazione	kg/capo/d	17,9	19,9	21,9
- intero ciclo (lattazione + asciutta)	kg/capo/d	16,4	18,1	19,8
Contenuto di proteina grezza della razione				
- lattazione	kg/kg di ss	0,147	0,157	0,166
- intero ciclo (lattazione + asciutta)	“	0,145	0,153	0,162
<i>Produzione di latte</i>				
Produzione latte	kg/capo/anno	7.263	8.366	9.469
Contenuto PG latte	kg/kg	0,0331	0,0339	0,0347
<i>Bilancio dell’azoto</i>				
N consumato	kg/capo/anno	143,2	162,1	181,0
N ritenuto	“	43,6	46,1	48,6
N escreto	“	99,6	116,0	132,4
N netto al campo (perdite per volatilizzazione: 28%)	“	71,7	83,5	95,3

I dati derivano dal controllo di 104 aziende Venete con bovini di razza Frisona (62 aziende), Bruna (20 aziende), Pezzata Rossa (11 aziende) e Rendena (9 aziende) per un totale di 9800 vacche. I risultati sono sovrapponibili con quelli ottenuti nell’indagine effettuata in Emilia Romagna e con i conteggi effettuati per le condizioni della Lombardia. I consumi alimentari e i contenuti di proteina grezza sono il risultato dei rilievi diretti effettuati nelle aziende nel corso dell’anno 2003 e delle analisi chimiche effettuate sui campioni delle razioni alimentari somministrate. Nel 92% delle aziende si sono utilizzate razioni unifeed. I dati relativi alle produzioni di latte sono stati ricavati dai controlli funzionali. Le produzioni di latte medie aziendali sono variate tra 4 e 12 ton/vacca/anno. Nessuna relazione significativa è stata osservata tra livello di produzione di latte ed escrezione lorda di azoto ($R^2 = 0,10$). La correlazione tra livello di proteina grezza della razione ed escrezione di azoto è risultata invece molto significativa ($R^2 = 0,44$).

Il valore di azoto al campo per le vacche nutrici deriva dal progetto interregionale “bilancio dell'azoto negli allevamenti” (Legge 23/12/1999 n. 499, art. 2), i cui risultati sono sintetizzati in tabella c2

Tabella c2 - Vacche nutrici: indici tecnici e bilancio dell'azoto

	unità misura	Media	Minimo	Massimo
<i>Ingestione di sostanza secca (ss) ¹</i>				
- intero ciclo (lattazione + asciutta)	kg/capo/d	9,6	8,7	14,6
<i>Contenuto di proteina grezza della razione ²</i>				
- intero ciclo (lattazione + asciutta)	kg/kg	0,110	0,077	0,115
<i>Produzione di latte³</i>				
Produzione latte	kg/capo/anno	1500	1000	2000
Contenuto di proteina grezza del latte	kg/kg	0,0338	0,0338	0,0338
<i>Bilancio dell'azoto⁴</i>				
N consumato	kg/capo/anno	61,5	46	79
N ritenuto	“	7,4	5,5	9,5
N escreto	“	54,1	40,5	69,5
N netto al campo (perdite per volatilizzazione: 25%)	“	40,6	30,4	52,1

1. I dati derivano dal controllo di 58 aziende piemontesi con bovini di razza omonima per un totale di 2830 vacche (peso vivo medio: 593±63) contenuti nella relazione conclusiva del progetto “L'allevamento della manza e della vacca Piemontese: analisi degli aspetti genetici e fisiologici, definizione dei fabbisogni alimentari e delle pratiche gestionali per una ottimale carriera riproduttiva” condotto dall'ANABORAPI. Inoltre, per quanto attiene i dati relativi all'ingestione di sostanza secca questi sono stati validati da osservazioni condotte in stazione sperimentale su 50 vacche piemontesi (peso vivo medio 555±34 kg) seguite per circa 150 giorni con controllo individuale giornaliero.

2. I contenuti di proteina grezza sono il risultato dei rilievi diretti effettuati nelle aziende nel corso del triennio 1999 –2001 dall'ANABORAPI. A questi vanno ad aggiungersi le analisi chimiche effettuate dal laboratorio del Dipartimento di Scienze Zootecniche dell'Università di Torino, su altri campioni (2524 di fieno e 1229 di insilato di mais) di alimenti impiegati in azienda.

3. I dati relativi alle produzioni di latte sono desunti dalla pratica di campo sulla base di diverse indicazioni raccolte nel tempo. Per quanto riguarda il contenuto azotato del latte si è adottato il valore proposto nello studio eseguito dall'ERM per la Commissione europea (ERM/AB-DLO, 1999 - *Establishment of Criteria for the Assessment of Nitrogen Content of Animal Manures*, European Commission, Final Report Novembre 1999) e cioè 0,53% corrispondente al 3,38 % di proteina grezza.

4. Per quanto riguarda la ritenzione dell'azoto si è adottato il valore del 12% indicato nello studio eseguito dall'ERM.

Tenuto conto che la piemontese rappresenta il 40-50 % circa delle vacche nutrici in Italia, mediando anche con le altre razze si assume come rappresentativo della realtà media nazionale il valore di 44 kg/capo/anno di N al campo, corrispondente a 73 kg/t di p.v./anno.

La ripartizione dell'azoto al campo nel liquame e nel letame, per le vacche nutrici, può essere così calcolata:

	Nel liquame (kg/t p.v./anno)	Nel letame (kg/t p.v./anno)
Stabulazione fissa o libera senza lettiera	73	-
Stabulazione libera su lettiera permanente	32	41
Stabulazione fissa con lettiera, libera su lettiera inclinata	20	53
Stabulazione libera a cuccette con paglia (groppa a groppa)	45	28
Stabulazione libera a cuccette con paglia (testa a testa)	28	45

d. il valore di azoto al campo per i bovini da rimonta deriva dal progetto interregionale “bilancio dell'azoto negli allevamenti” (Legge 23/12/1999 n. 499, art. 2), i cui risultati sono sintetizzati in tabella d

Tabella d - Bovini da rimonta: indici tecnici e bilancio dell'azoto

	Unità di misura	media	D.S. ²
Età allo svezzamento	d	85	23
Età al primo parto	mesi	28,5	
Peso vivo alla nascita	kg/capo	39	
Peso vivo medio allo svezzamento	kg/capo	101	19
Peso vivo al primo parto al netto del feto e invogli fetali	kg/capo	540	
Ingestione di sostanza secca dallo svezzamento al parto	kg	6473	1459
Proteina grezza media della razione (Nx6,25)	kg/kg	0,121	0,018
<i>Bilancio dell'azoto</i>			
N consumato dalla nascita allo svezzamento	kg/capo/periodo	5,3	2,7
N consumato dallo svezzamento al parto	“	123,9	29,7
N ritenuto dalla nascita al parto	“	14,41	
N escreto dalla nascita al parto	“	114,8	29,6
N escreto per anno	kg/capo/anno	48,3	12,5
N netto al campo (perdite per volatilizzazione :28%) ¹	“	34,8	

1. I dati riportati sono stati ottenuti da 89 aziende Venete, scelte con il criterio della rappresentatività, per un totale di 8.466 soggetti. I valori sono stati ottenuti controllando i consumi alimentari, la composizione delle razioni e i movimenti di capi nel periodo compreso tra l'anno 2002 e il 2003. I risultati provenienti dall'Emilia Romagna e dalla Lombardia, indicano un valore di N netto pari a 35,7 a 37,5 kg/capo/anno, rispettivamente. Mediando i dati ottenuti nelle diverse regioni si ottiene un **valore rappresentativo medio nazionale pari a 36,0 kg/capo/anno di N al campo.**

2. Deviazione Standard.

- e. il valore di azoto al campo per i bovini all'ingrasso deriva dal progetto interregionale "bilancio dell'azoto negli allevamenti" (Legge 23/12/1999 n. 499, art. 2), i cui risultati sono sintetizzati in tabella e

Tabella e - Bovini in accrescimento e ingrasso: indici tecnici e bilancio dell'azoto

	Unità di misura	Unità di Padova	Unità di Torino	Unità di Roma
Partite considerate	n.	491	4	24
Animali considerati	n.	36768	140	240
Tipi genetici considerati		CH; LIM; IF; PNP;	P; CH; BA; FR; PxFR	CHxFR; FR; PxFR; MxFR; LIMxFR; CNxFR
Peso inizio ciclo	kg/capo	350	250	140
Peso fine ciclo	kg/capo	630	500	585
Incremento medio giornaliero	kg/capo/d	1,30	1,00	1,11
Cicli in un anno	d/d	1,6	1,4	0,94
Indice di conversione della sostanza secca	kg/kg	6,70	5,95	
Proteina grezza della razione media	kg/kg	0,146	0,158	
N ingerito	kg/capo/ciclo	44,2	39,1	64,1
N ritenuto	"	7,6	6,8	16,9
N escreto	"	36,6	32,3	47,2
N escreto ¹	kg/capo/anno	57,2	43,3	41,3
Peso medio allevato	kg/capo/ciclo	490	370	362
N escreto/100 kg peso vivo medio ² ³	kg/100 kg/anno	11,8	11,7	11,4

1. N escreto/capo/anno: N escreto/capo/ciclo x n° cicli effettuati in un anno.

$n^{\circ} \text{ cicli} = [365/(\text{durata ciclo} + 15)]$, assumendo pari a 15 i giorni di vuoto che intercorrono in media tra la fine di un ciclo di ingrasso e l'inizio di quello successivo.

2. N escreto/100 kg p.v. mediamente allevato: (N escreto/capo/ciclo)/(peso medio allevato) x n° cicli,

dove *peso medio allevato* = (peso iniziale+peso finale)/2;

3. Dalla sintesi dei dati raccolti ed analizzati, per i parametri di seguito elencati si assumono, come rappresentativi della realtà nazionale, i valori di seguito indicati:

A. Peso medio allevato 400 kg

B. N escreto/anno, per 100 kg peso medio allevato 12 kg

C. N escreto/anno, per posto stalla (A x B) 48 kg

D. N netto al campo/anno, per posto stalla (perdite per volatilizzazione: 30%) 33,6 kg

E. n° cicli medio in un anno (vitelloni mediamente allevati per posto vitellone/anno) 1,35

CH = Charolaise; LIM = Limousine; IF = Incroci Francesi; PNP = Pezzati Neri Polacchi; P = Piemontese; BA = Bruna; FR = Frisona; M = Marchigiana

- f. il valore di azoto al campo per i vitelli a carne bianca deriva dal progetto inter-regionale “bilancio dell’azoto negli allevamenti” (Legge 23/12/1999 n. 499, art. 2), i cui risultati sono sintetizzati in tabella f

Tabella f – Vitelli a carne bianca: indici tecnici e bilancio dell’azoto

	Unità di misura	Media	D.S. ²
Peso medio iniziale	kg/capo	61	6,1
Peso medio di vendita	kg/capo	253	13,9
Indice di conversione	kg/kg	1,73	0,10
Proteina grezza media degli alimenti	kg/kg	0,215	0,011
Cicli in un anno	n.	2,1	0,13
N consumato	kg/capo/anno	24,1	1,85
N ritenuto ¹	“	12,1	0,81
N escreto	“	11,9	1,52
N netto al campo	“	8,6	1,10

I dati sono stati ottenuti da 34 aziende, scelte con il criterio della rappresentatività, per un totale di 49.206 soggetti. I valori sono stati ottenuti controllando i movimenti di capi e mangimi nell’ambito di un periodo compreso tra l’anno 2002 e il 2003.

1. Per quanto riguarda la ritenzione corporea di azoto si è utilizzato un valore pari al 3% dell’accrescimento. Si tratta di un valore prudenziale, inferiore al valore di 3,2% ottenuto da una sperimentazione di macellazione comparativa di vitelli a carne bianca ed analisi chimica dei loro costituenti corporei.

Le perdite di azoto per volatilizzazione sono state ritenute pari al 28%.

2. Deviazione Standard.

g. i valori di azoto al campo per le pollastre e le galline ovaiole derivano dal progetto interregionale “bilancio dell’azoto negli allevamenti” (Legge 23/12/1999 n. 499, art. 2), i cui risultati sono sintetizzati in tabella g

Tabella g - Pollastra e gallina ovaiole: indici tecnici e bilancio dell’azoto

	Unità di misura	Pollastra	Gallina ovaiole			
			Ceppo A	Ceppo B	Ceppo C	Ceppo D
Ciclo produttivo	d	118	414	409	395	469
Vuoto sanitario	d	14	14	14	14	14
Cicli anno	n.	2,8	0,85	0,86	0,89	0,75
Peso vivo iniziale	kg/capo	0,04	1,51	1,34	1,41	1,47
Peso vivo finale	kg/capo	1,40	2,05	1,80	1,87	2,15
Produzione uova	kg/capo/anno	-	18,42	15,86	16,24	16,63
Contenuto di azoto delle uova	kg/kg	-	0,017	0,017	0,017	0,017
Indice di conversione	kg/kg *	4,44	2,20	2,51	2,24	2,10
Proteina grezza mangimi	kg/kg	0,18	0,169	0,177	0,178	0,169
N immesso	kg/capo/anno	0,47	1,14	1,17	1,08	0,97
N ritenuto (nell’organismo e nelle uova)	“	0,14	0,36	0,32	0,33	0,31
N escreto	“	0,33	0,78	0,85	0,75	0,66
N netto al campo (perdite per volatilizzazione: 30%)	“	0,23	0,55	0,60	0,53	0,46

* Per la pollastra si considera kg di mangime /kg peso vivo, per l’ovaiola kg mangime/kg uova.

I dati della pollastra sono stati ottenuti da 2 allevamenti scelti con il criterio della rappresentatività, per un totale di 185.00 animali. I valori di escrezione sono stati calcolati considerando che in Italia l’80% delle pollastre sono allevate in batteria ed il 20 % a terra. I dati della ovaiole sono stati ottenuti da 9 allevamenti scelti con il criterio della rappresentatività, per un totale di 404.600 galline. Sono stati controllati i movimenti di mangimi, capi e uova nell’ambito di un periodo compreso tra l’anno 2002 e il 2003.

Dall’indagine effettuata risulta che il ceppo di gran lunga più diffuso in Italia è il ceppo Isa brown, contrassegnato con la lettera D.

h. i valori di azoto al campo per polli da carne (broilers), tacchini maschi e femmine derivano dal progetto interregionale “bilancio dell’azoto negli allevamenti”, i cui risultati sono sintetizzati in tabella h

Tabella h - Avicoli da carne: indici tecnici e bilancio dell’azoto

	Unità di misura	Pollo da carne	Tacchini maschi	Tacchini femmine
Soggetti controllati	n.	205.400	22.280	19.850
Peso medio iniziale	kg/capo	0,04	0,061	0,059
Cicli in un anno	n.	4,5	2,2	3,1
Vuoto sanitario	d	14	14	14
Contenuto corporeo iniziale di N	% del peso vivo	2,5	2,5	2,5
Peso medio di vendita	kg/capo	2,4	18	8
Contenuto corporeo finale di N	% del peso vivo	3,0	3,24	3,26
Indice di conversione	kg/kg	2,1	2,6	2,16
Proteina grezza media dei mangimi	kg/kg	0,19	0,22	0,22
N immesso	kg/capo/anno	0,66	3,38	1,85
N ritenuto	“	0,30	1,25	0,82
N escreto	“	0,36	2,13	1,03
N netto al campo (perdite per volatilizzazione: 30%)	“	0,25	1,49	0,76

I dati relativi al pollo da carne riportati sono stati ottenuti da 7 allevamenti, mentre quelli relativi al tacchino da 4 allevamenti scelti con il criterio della rappresentatività. I valori sono stati ottenuti controllando la composizione delle razioni e i movimenti di mangimi e capi nel periodo compreso tra l'anno 2002 e il 2003. I dati di composizione corporea derivano dalla macellazione ed analisi chimica di soggetti campione.

Per il pollo da carne si è considerata la tipologia di allevamento prevalente in Italia rappresentata da cicli produttivi in cui si allevano entrambi i sessi (50% maschi e 50% femmine) e si macellano i maschi ad un peso vivo superiore ai 3 kg e le femmine ad un peso vivo di 1,7 kg (25%) e 2,5 kg (25%).

Tabella 3 - Perdite di azoto volatile, in percentuale dell'azoto totale escreto, e ripartizione percentuale dell'azoto residuo tra frazioni liquide e solide risultanti da trattamenti di liquami suinicoli.

I valori di azoto escreto da cui partire per il calcolo sono:

- 140,3 kg/t p.v. /anno nel caso di scrofe con suinetti fino a 30 kg di peso vivo;
- 152,7 kg/t p.v. / anno nel caso di suini in accrescimento e ingrasso.

Linee di trattamento	Perdite di azoto volatile	Partizione % dell'N netto al campo nelle frazioni separate	
	%	Solide	Liquide
1. Stoccaggio a 120-180 giorni del liquame tal quale			
- efficienza media	28		100
- efficienza massima			
2. Separazione frazioni solide grossolane (vagliatura) + stoccaggio			
- efficienza media	28	6	94
- efficienza massima	31	13	87
3. Separazione frazioni grossolane (vagliatura) + ossigenazione del liquame + stoccaggio			
- efficienza media	42	8	92
- efficienza massima	48	16	84
4. Separazione meccanica frazioni solide (centrifuga e nastropressa) + stoccaggio			
- efficienza media	28	30	70
- efficienza massima	38	30	70
5. Separazione meccanica frazioni solide (centrifuga + nastropressa) + ossigenazione della frazione liquida chiarificata + stoccaggio			
- efficienza media	42	37	63
- efficienza massima	46	34	66

Linee di trattamento	Perdite di	Partizione % dell'N netto al campo nelle	
	azoto volatile	frazioni separate	
6. Separazione meccanica frazioni solide (centrifuga + nastropressa) + trattamento aerobico a fanghi attivi della frazione liquida chiarificata + stoccaggio			
- efficienza media	71	73	27
- efficienza massima	77	67	33

NOTE ALLA TABELLA 3

- Lo stoccaggio in tutte le linee è stato considerato pari a 90 giorni per le frazioni solide e a 120-180 giorni per quelle liquide;
- per la separazione delle frazioni solide grossolane nelle linee 2 e 3 vengono indicati due livelli di efficienza: efficienza media (7 kg/t p.v.), quale si riscontra ancora oggi (2004) nella maggior parte delle situazioni aziendali dove si fa ricorso ai vagli di tipo rotante o vibrante; efficienza massima (max) (13 kg/t p.v.), ottenibile con il ricorso a separatori cilindrici rotanti o a separatori a compressione elicoidale, di maggior costo ma di più elevate prestazioni;
- anche per la riduzione dell'azoto ottenibile nelle diverse linee di trattamento vengono indicati due livelli di efficienza. Quella massima viene raggiunta grazie al processo di compostaggio su platea cui le frazioni solide separate possono essere sottoposte, e grazie ad elevate potenze specifiche e a prolungati periodi di aerazione cui possono essere sottoposte le frazioni liquide;
- l'abbattimento dell'Azoto nella frazione liquida chiarificata della linea 6 avviene per nitrificazione-denitrificazione durante il trattamento a fanghi attivi (nell'esempio è stato considerato un abbattimento di circa il 90%);
- informazioni più dettagliate sulle prestazioni conseguibili con i trattamenti e, in particolare, la ripartizione del Volume, dell'Azoto e del Fosforo tra le frazioni risultanti dai trattamenti e sulle efficienze ottenibili dai diversi tipi di dispositivi di separazione applicabili a liquami suini e bovini, sono reperibili su relazioni scientifiche e specifici manuali tecnici;
- le linee di trattamento di cui alla presente tabella relativa ai suini e linee di trattamento analoghe relative ad altre specie animali, possono essere affiancate dal processo di digestione anaerobica che, pur non determinando di per sé riduzioni significative del carico di azoto, consente tuttavia, soprattutto con l'aggiunta di fonti di carbonio (colture energetiche, prodotti residuali delle produzioni vegetali), di ottenere un digestato a miglior valore agronomico ed una significativa produzione energetica in grado di sostenere maggiormente le stesse linee di trattamento elencate.

Tabella 4 – Fattori di conversione dei bovini, equidi, ovini e caprini in Unità di Bestiame Adulto (UBA).

Categoria animale	UBA
Tori, vacche e altri bovini di oltre 2 anni, equidi di oltre 6 mesi	1,0
Bovini da 6 mesi a 2 anni	0,6
Pecore	0,15
Capre	0,15

ALLEGATO 2: Schema esemplificativo degli obblighi di presentazione della Comunicazione, del Piano di Utilizzazione Agronomica e del Piano di Fertilizzazione Azotata

Azoto al campo prodotto da effluente zootecnico (Kg/anno)	Tipo di obbligo
Minore o uguale a 1000	Esonero dalla presentazione della Comunicazione e del PUA. Se l'Azoto totale utilizzato è superiore a 3000 kg/anno: Presentazione del PdF
> di 1000 e fino a 3000	Esonero dalla presentazione del PUA. Presentazione della Comunicazione semplificata. Se l'Azoto totale utilizzato è superiore a 3000 kg/anno: Presentazione del PdF
> 3000	Presentazione della Comunicazione completa e del PUA

ALLEGATO 3: VERIFICA DELL'EFFICACIA DEL PROGRAMMA DI AZIONE

Premessa

Al fine di verificare l'efficacia del programma di azione, secondo quanto indicato nell'Allegato VIII dell'*emanando Decreto del MiPAF*, sarà effettuato:

- un monitoraggio a livello di bacino e di sottobacino dello stato della concentrazione dei nitrati nelle acque superficiali e sotterranee e dello stato trofico delle acque dolci superficiali, estuarine e costiere;
- una combinazione di altri tipi di monitoraggio finalizzati a stabilire i cambiamenti intervenuti nelle pratiche agricole a seguito della entrata in vigore dei programmi di azione e gli effetti conseguenti e potenziali sullo stato delle acque per quanto attiene la concentrazione dei nitrati.

La verifica degli effetti del Programma d'azione potrà essere effettuata anche mediante un modello previsionale di calcolo come un DSS (Decision Support System).

Modalità di monitoraggio delle acque

I corpi idrici che dovranno essere tenuti sotto controllo al fine della verifica dell'efficacia del Programma d'Azione sono indicati di seguito.

I campionamenti sui corpi idrici dovranno essere effettuati in conformità ai criteri descritti nell'Allegato VIII del suddetto emanando Decreto, nell'Allegato 7 del Decreto Legislativo 152/99 e s.m.i. e nell'Allegato A del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio n. 367 del 6 novembre 2003.

Nel caso di corpi idrici già monitorati nell'ambito delle normali attività e che rispondono a quanto richiesto nell'Allegato 1 del Decreto Legislativo 152/99 recepito dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Autonoma della Sardegna, ci si limiterà a verificare, ed eventualmente ad integrare, la frequenza ed i parametri del monitoraggio a seconda delle necessità dei controlli qui previsti.

Corpi idrici superficiali

Corsi d'acqua:

Riu Mogoro (Corpo Idrico Significativo del P.T.A. della R.A.S.; Cod. CS02260001);

Canali artificiali:

Sistema di canali adduttori (Canale delle Acque Medie, Canale delle Acque Basse; Canale Pauli Estius; Canale Pauli Arba);

Canali colatori.

Acque di transizione

Stagno S'Ena Arrubia (Cod. AT5055 del CeDoc della R.A.S.);

Stagno Pauli Pirastu;

Stagno di Corru Mannu (Cod. AT5057 del CeDoc della R.A.S.);

Stagno di Corru s'Ittiri (Cod. AT5058 del CeDoc della R.A.S.);

Stagno di Marceddi - San Giovanni (Cod. AT5060 del CeDoc della R.A.S.).

Acque marine costiere

Acque del Golfo di Oristano (Tratto costiero n. 43 - Corru Mannu, Cod. AM7043 del CeDoc della R.A.S.).

Corpi idrici sotterranei

Prima falda di Arborea (Complesso Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano Cod. 17 del CeDoc della R.A.S.);

Falde profonde di Arborea (Complesso Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano Cod. 17 del CeDoc della R.A.S.).

Il piano di massima del campionamento prevede il prelievo di acque dalle stazioni elencate di seguito.

Corpi idrici superficiali

- Rio Mogoro: 2 stazioni;
- Sistema di canali adduttori: 8 stazioni;
- Canali colatori: 10 stazioni;

Acque di transizione

- S'Ena Arrubia: 2 stazioni;
- Pauli Pirastu: 1 stazione;
- Stagno di Corru Mannu: 1 stazione;
- Stagno di Corru s'Ittiri: 2 stazioni;
- Stagno di Marceddi- San Giovanni: 4 stazioni;

Acque marine costiere

- Acque del Golfo di Oristano: 5 transetti e 3 stazioni per transetto;

Corpi idrici sotterranei

- Prima falda di Arborea 35 stazioni;
- Falde profonde di Arborea: 10 stazioni.

Il numero, l'ubicazione delle stazioni, e la frequenza di campionamento saranno definiti, previi sopralluoghi e verifiche, al momento della stesura definitiva del PMC.

:

- .

Modalità di monitoraggio dei suoli

Per effettuare il controllo dei suoli, si fa riferimento ai limiti di accettabilità delle concentrazioni nel suolo di rame, zinco e fosforo contenuti nel Decreto interassessoriale di cui al punto 4, cap.12.

Sarà realizzata una rete di monitoraggio omogenea dei suoli della zona vulnerabile, con una maglia quadra di 1 km di lato. Dalle postazioni saranno quindi prelevati per un anno, con cadenza semestrale, campioni di suoli rappresentativi dell'area circostante la postazione, sui quali saranno effettuati le determinazioni dei contenuti in rame e zinco in forma totale, di fosforo in forma assimilabile, e del sodio in forma scambiabile, secondo i metodi ufficiali di analisi chimica del suolo.

Complessivamente saranno dunque prelevati ed analizzati circa 115 campioni di suolo.

Modalità di verifica dell'efficacia del Piano mediante modelli

La verifica degli effetti dei programmi di azione, così come indicato nell'Allegato VIII del Decreto del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali dell'8 settembre 2005, potrà essere effettuata anche mediante

l'applicazione di modelli di simulazione di flusso e di trasporto dei contaminanti, che tengano conto di fattori quali l'uso del suolo, i livelli di fertilizzazione, le caratteristiche fisiche, il comportamento idrologico, la capacità depurativa dei suoli.

L'attività di modellizzazione dell'acquifero potrà essere realizzata, per esempio, utilizzando, per la caratterizzazione della dinamica di falda, il codice di calcolo MODFLOW e, per il trasporto degli inquinanti, il codice di calcolo MT3D.

Perché le capacità predittive del modello trovino riscontro nei dati di concentrazione dei nitrati nei corpi recettori è importante che il modello sia verificato e calibrato con dati risultanti da misure effettuate direttamente in campo.

E' necessario pertanto progettare ed effettuare un programma di attività che permetta la raccolta e la sistemazione organica dei dati necessari alla verifica e alla calibrazione del modello.

Le attività programmate sono le seguenti:

- individuazione, all'interno delle zone vulnerabili, di sub-zone omogenee per caratteristiche quali l'uso del suolo, il tipo di suolo, le pratiche colturali; ciò potrà essere effettuato attraverso l'utilizzo di carte tematiche e con sopralluoghi sul campo;
- determinazione del bilancio dei nutrienti a livello di sub-zona per individuare l'esistenza di surplus di nutrienti e quindi il livello di pressione sui corpi recettori;
- censimento delle fonti puntuali e diffuse di azoto, quali le fosse settiche, le stalle, i depositi degli effluenti, le zone di spandimento dei reflui e le aree di concimazione, anche in funzione del tempo;
- valutazione dei contributi di azoto dalle fonti succitate;
- individuazione dei cambiamenti nelle pratiche colturali che possono influenzare il rilascio dei nitrati verso le acque; a questo fine saranno monitorati i cambiamenti nei calendari e nelle modalità di spandimento degli effluenti e dei concimi azotati e ammendanti organici, l'adozione di rotazioni e colture intercalari idonee alla prevenzione o al contenimento della percolazione dei nitrati, i piani di utilizzazione agronomica, le registrazioni degli spandimenti e le pratiche irrigue;
- misura delle percolazioni di nitrati in "campi rappresentativi" da scegliere in ciascuna sub-zona in numero adeguato ad effettuare estrapolazioni sull'intera zona vulnerabile; saranno eseguite analisi per la ricerca dei nitrati in campioni di suolo e nelle acque di percolazione;
- rilevamento in "siti sperimentali specifici" delle interazioni tra pratiche agricole (es. calendari e modalità di applicazione dei nutrienti), input e perdite di nutrienti verso i corpi recettori, con la finalità di raccogliere dati descrittivi da utilizzare per verificare e calibrare il modello di calcolo sopra descritto; il programma sperimentale dovrà prevedere per ogni pratica colturale la determinazione della concentrazione dei nitrati nello strato superficiale, nello strato insaturo, nelle acque di percolazione e nella prima falda.

Sarà infine realizzata un'analisi della vulnerabilità dell'area, che permetterà di effettuare azioni di pianificazione e di tutela delle risorse idriche sotterranee. Mediante tale analisi sarà infatti possibile, in generale, prevedere le possibili conseguenze degli inquinamenti diffusi e puntuali, in atto o potenziali; formulare un giudizio su progetti di nuove attività o di trasformazioni territoriali; identificare le zone più adatte per l'insediamento di attività pericolose per l'acquifero; formulare giudizi di compatibilità tra attività esistenti e vincoli territoriali. Nel dettaglio, invece, sarà possibile, mediante tali strumenti, fornire un ausilio alle attività di rilascio delle autorizzazioni di spandimento dei reflui e di applicazione del Codice di Buona Pratica Agricola e fornire un supporto di conoscenze al modello concettuale ed ai modelli di calcolo proposti.

Gli strumenti che potrebbero essere utilizzati per l'analisi della vulnerabilità sono il SINTACS, un sistema multiparametrico a punteggi e pesi, che permette di stabilire la vulnerabilità intrinseca o naturale degli acquiferi, cioè la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi ad ingerire e diffondere un inquinante fluido od idroveicolato, tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea, nello spazio e nel tempo, e l'IPNOA, un indice parametrico per individuare la pericolosità dei nitrati di origine agricola.