REGIONE PIEMONTE

MODIFICHE AL PROGRAMMA D'AZIONE DI OBBLIGATORIA APPLICAZIONE PER LE ZONE VULNERABILI DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA (REGOLAMENTO REGIONALE 10/R/2007)

PROCEDURA VAS

RAPPORTO AMBIENTALE

REGIONE PIEMONTE

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE 1

1.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO E ITER PROCEDURALE 1

1.1.1. Quadro normativo in riferimento alla VAS 1

1.1.1.1. Schema di VAS 2

1.1.1.2. I contenuti del Rapporto Ambientale 3

1.1.1.3. Percorso metodologico adottato 3

1.1.2. Quadro normativo in riferimento al PDA 4

1.1.2.1 Percorso metodologico adottato 4

1.1.2.2 Descrizione sintetica degli obiettivi e indirizzi del PDA 6

2. INDIVIDUAZIONE DEI CONTENUTI E DEGLI OBIETTIVI GENERALI DEL PROGRAMMA D'AZIONE (PDA) IN RELAZIONE ALLE POLITICHE AMBIENTALI DI LIVELLO REGIONALE, NAZIONALE, COMUNITARIO E MONDIALE 7

2.1. OBIETTIVI GENERALI DEL PDA 7

2.2. I CONTENUTI DEL PDA 10

2.2.3. I criteri agronomici per la fertilizzazione delle colture 11

2.2.3.1. Il Piano di utilizzazione agronomica in forma completa (PUA). 12

2.2.3.2. Il Piano di utilizzazione agronomica in forma semplificata (PUAS) 13

2.3. AMBITO TERRITORIALE DI APPLICAZIONE 15

2.4. ANALISI DI COERENZA ESTERNA CON ALTRI PIANI E PROGRAMMI 15

2.5. ANALISI DI COERENZA INTERNA AL PDA 21

3. ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE IN RELAZIONE ALL'AMBITO DI APPLICAZIONE DEL PROGRAMMA 24

3.1. CLIMA E ATMOSFERA 25

3.2. SUOLO 27

3.2.1. Qualità del suolo 28

3.2.3. Desertificazione 30

3.3. RISORSE IDRICHE 31

3.3.1. La risorsa idrica dal punto di vista qualitativo 31

3.3.2. La risorsa idrica dal punto di vista quantitativo. 35

3.4. RIFIUTI 37

3.4.1. I fanghi di depurazione 37

3.4.2. I materiali derivanti dagli impianti per la produzione di biogas 38

3.5. NATURA E BIODIVERSITÀ 39

3.5.1. Boschi e aree naturali protette 39

3.5.2. Avifauna degli ambienti agrari e forestali 41

3.5.3. Agricoltura e biodiversità 42

3.5.4. Biodiversità all'interno delle popolazioni delle specie agrarie vegetali e animali 43

3.6. PAESAGGIO 43

4. AREE INTERESSATE IN MODO SIGNIFICATIVO DAL PROGRAMMA 45

4.1. LA PIANURA PIEMONTESE 45
4.2. AREE PROTETTE E NATURA 2000 45
4.3. VALUTAZIONE DI INCIDENZA 48
4.3.2. Ambito di riferimento 49
4.3.3. Complementarietà con altri piani 51
4.3.4. Uso di risorse naturali 51
4.3.5. Produzione di rifiuti 51
4.3.6. Inquinamento e disturbi ambientali 51
4.3.7. Rischio di incidenti per le sostanze e le tecnologie utilizzate 52
4.3.8. Interferenze del PDA al sistema ambientale con riferimento alle componenti abiotiche e biotiche, nonché alle connessioni ecologiche 52

5. DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI ATTESI SULL'AMBIENTE E DELLE PROPOSTE PER LA MITIGAZIONE E LA COMPENSAZIONE 53

5.1. DESCRIZIONE E ANALISI DELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO 53
5.1.1. Descrizione del PDA 53
5.1.2. Valutazione degli effetti attesi sull'ambiente 53
5.1.3. Misure di compensazione 54
5.2. DESCRIZIONE E ANALISI DELLO SCENARIO CON MODIFICHE 55
5.2.1. Modifiche al PDA 55
5.2.2. Valutazione degli effetti attesi sull'ambiente 56
5.3. DESCRIZIONE E ANALISI DELLO SCENARIO CON DEROGA 56
5.3.1. L'iter di valutazione della richiesta 57
5.3.2. I requisiti agronomici per l'accesso alla deroga 57
5.3.3. I dati tecnico-scientifici a supporto della richiesta di deroga 58
5.3.4. Valutazione degli effetti attesi sull'ambiente 58
5.3.5. Misure di compensazione 59
5.3.6. Valutazione di incidenza 59

6. IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 60

6.1. IL PIANO DI MONITORAGGIO 60
6.1.1. Schema logico di monitoraggio 60
6.1.2. Gli indicatori per il monitoraggio ambientale 61
6.1.3. Struttura del processo di produzione del monitoraggio ambientale 62
6.2. MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI 63
6.2.1. I corsi d'acqua 63
6.2.2. I corpi idrici lacustri 64
6.3. MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE 66
6.4. MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DEI SUOLI 67
6.5. MONITORAGGIO DELL'UTILIZZO AGRONOMICO DEGLI EFFLUENTI ZOOTECNICI 68
6.6. MONITORAGGIO DELL'ARIA 69
6.7. MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA 70
6.8. PAESAGGIO 71

7. VALUTAZIONE DELLE IMPLICAZIONI SULLA SALUTE UMANA DETERMINATE DALL'ATTUAZIONE DI MODIFICHE AL PROGRAMMA D'AZIONE PER LE ZONE VULNERABILI DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA NELLA REGIONE PIEMONTE. 72

7.1. PREMESSA 72
7.2. INTRODUZIONE 73
7.2.1. Utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici: descrizione del processo 74
7.2.2. Gli impatti sull'ambiente e sulla salute 75
7.2.2.1. Impatti sull'aria 75
7.2.2.2. Impatti su acqua e suolo 79
7.3. APPLICAZIONE DELLA VIS RAPIDA 87
7.4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E INDICAZIONI DI AZIONI PREVENTIVE PER LA TUTELA DELLA SALUTE 89
7.5. CONCLUSIONI 93
7.6. BIBLIOGRAFIA 93

8. IL PROCESSO PARTECIPATIVO E DI CONSULTAZIONE 97

8.1. CONSULTAZIONE DELLE AUTORITÀ AMBIENTALI 97
8.2. ESITI DELLA FASE DI SCOPING 97
8.3. CONSULTAZIONE PUBBLICA 97

9. BIBLIOGRAFIA 99

1. Introduzione

La presente documentazione è redatta in seguito all'avvio del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica relativo all'aggiornamento del Programma d'azione (PDA), di obbligatoria applicazione nelle zone vulnerabili da nitrati (ZVN) della Regione Piemonte. Il PDA è parte integrante del regolamento regionale 10/R/2007, secondo quanto previsto dalla direttiva nitrati 91/676/CEE, ai sensi del d.lgs. 152/2006 e s.m.i., dal d.m. 7 aprile 2006, dalla l.r. 61/2000, dalla l.r. 40/1998 e dalla D.G.R. 12-8931/98, nonché dalle specifiche richieste da parte della competente DG Ambiente al fine di rendere allineati tra loro i Programmi d'azione delle regioni padano-venete nell'ambito della richiesta di deroga alla direttiva nitrati.

Il presente documento ha la finalità di definire i riferimenti operativi e concettuali rispetto ai quali si effettua la valutazione ambientale. Occorre puntualizzare che il Programma d'azione, di cui al regolamento regionale 10/R/2007, si applica obbligatoriamente nelle seguenti zone vulnerabili da nitrati:

- le zone designate dal regolamento regionale 23 ottobre 2002, n° 9/R, così come parzialmente modificate dal regolamento regionale 15 marzo 2004, n° 2/R;
- le Fasce fluviali A e B, così come individuate dal Piano di Assetto Idrogeologico e designate dal Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Piemonte;
- le zone di ultima designazione di cui al regolamento regionale del 28 dicembre 2007, n° 12/R.

La presente valutazione ambientale strategica va quindi intesa quale valutazione del combinato disposto delle modifiche al programma d'azione, di cui al regolamento10/R/2007, applicato ai territori designati come ZVN dai regolamenti 9/R/2002 e 12/R/2007 e dal PTA.

Tutti i riferimenti finora citati riguardano, da un lato, gli aspetti di carattere metodologico - procedurale, e, dall'altro, i contenuti e le indicazioni di carattere analitico e valutativo. Questi ultimi comprenderanno lo stato dell'ambiente in relazione all'ambito di applicazione del Programma e delle sue ripercussioni sul territorio, con un'analisi particolare delle possibili pressioni ambientali sia in termini negativi sia in virtù degli eventuali miglioramenti. Ciò consentirà l'individuazione e la descrizione delle informazioni di base, necessarie ad analizzare il contesto ambientale, evidenziandone criticità e opportunità, condizione indispensabile per l'individuazione dei corrispondenti indicatori per il monitoraggio ambientale.

Il presente documento è rivolto a qualunque soggetto che subisce o può subire gli effetti delle procedure decisionali in materia ambientale, o che ha interessi al riguardo da far valere.

1.1. Normativa di riferimento e iter procedurale

1.1.1. Quadro normativo in riferimento alla VAS

La normativa europea sancisce con la direttiva 2001/42/CE il principio generale secondo il quale tutti i piani e i programmi che possano avere effetti significativi sull'ambiente debbano essere sottoposti ad un processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Pertanto, la VAS si configura come un processo continuo parallelo all'intero ciclo di vita del piano o programma, dalla sua elaborazione fino alla fase di attuazione, gestione e aggiornamento. L'obiettivo primario di tale

valutazione è “garantire un elevato livello di protezione dell’ambiente e contribuire all’integrazione di considerazioni ambientali all’atto dell’elaborazione e dell’adozione di piani e programmi […] che possono avere effetti significativi sull’ambiente” (art. 1).

La valutazione ambientale viene effettuata, inoltre, per tutti i piani e programmi che [….] definiscono il quadro di riferimento per l’autorizzazione dei progetti elencati negli allegati I e II della direttiva 83/337/CEE o per i quali, in considerazione dei possibili effetti sui siti, si ritiene necessaria una valutazione ai sensi degli artt. 6 e 7 della direttiva 92/43/CEE (art. 3). La direttiva mira, quindi, a valutare la sostenibilità dei piani e dei programmi, con lo scopo di integrare la dimensione ambientale al pari di quella economica, sociale e territoriale.

La VAS deve essere svolta durante la fase preparatoria del piano o del programma ed anteriormente alla sua adozione; è prevista la redazione di un rapporto ambientale contenente le informazioni necessarie ad individuare, descrivere e valutare i potenziali effetti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del piano o programma. Per la stesura e per i contenuti del rapporto ambientale devono essere consultate sia le autorità ambientali, enti ed istituzioni con specifiche competenze sugli aspetti ambientali oggetto della valutazione, sia il pubblico interessato, persone fisiche, associazioni, gruppi portatori di interessi diffusi. La partecipazione è quindi uno degli elementi più importanti del procedimento di VAS.

La procedura di VAS prevista dalla Direttiva 2001/42/CE è stata recepita, a livello di ordinamento italiano, con il d.lgs. 3 aprile 2006 n. 152 “Norme in materia ambientale”, il cosiddetto Testo Unico sull’ambiente, successivamente integrato dal d.lgs. 16 gennaio 2008 n. 4 “Disposizioni correttive ed integrative del Testo Unico Ambientale”.

A livello regionale è vigente la legge n. 40/98 “Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione” e la D.G.R. 12-8931/98 in cui sono tra l’altro definiti, in via generale, il percorso metodologico e procedurale riguardo le fasi dell’iter di formazione del piano o programma a partire dalla redazione fino all’approvazione e attuazione ed, inoltre, le autorità con competenze ambientali da consultare nel processo di valutazione.

1.1.1.1. Schema di VAS

La predisposizione del Rapporto Ambientale del Programma e la metodologia del processo valutativo prevede i seguenti passaggi:

- Descrizione dei contenuti e degli obiettivi del Programma in relazione ad altra pianificazione cogente
- Analisi di coerenza interna ed esterna
- Analisi del contesto ambientale attuale e delle aree interessate dal Programma
- Formulazione delle ipotesi di evoluzione dello scenario
- Identificazione dei possibili impatti sui diversi aspetti ambientali individuati (allegato VI d.lgs. 152/06 lett.f) e misure per la mitigazione dei prevedibili effetti negativi
- Costruzione delle alternative al Programma
- Analisi degli scenari (modifiche PDA, deroga)
- Definizione degli indicatori ai fini del monitoraggio ambientale

- Redazione della sintesi non tecnica
- Avvio del processo di consultazione pubblica
- Valutazione e approvazione del Programma
- Monitoraggio dell'attuazione del Programma

Nel corso del processo di valutazione vengono anche individuate tutte le attività connesse alla divulgazione e consultazione del pubblico a riguardo delle azioni promosse dal Programma. Il processo partecipativo è di fondamentale importanza per la procedura di valutazione poiché costituisce il punto di convergenza e di confronto degli interessi del soggetto proponente e dei destinatari, ma non solo, degli effetti ambientali del Programma.

1.1.1.2. I contenuti del Rapporto Ambientale

Il Rapporto Ambientale costituisce il documento centrale della VAS previsto dal d.lgs. 152/06, art. 13, comma 4, nel quale devono essere "individuati, descritti e valutati gli effetti significativi che l'attuazione del Programma o del programma potrebbe avere sull'ambiente nonché le ragionevoli alternative alla luce degli obiettivi e dell'ambito territoriale del Programma o del programma".

Le informazioni contenute nel Rapporto Ambientale devono tenere conto dei contenuti e del livello di dettaglio del Programma; pertanto, al fine di decidere la portata delle informazioni da includere nel rapporto ambientale e il loro livello di dettaglio devono essere avviate le consultazioni sia delle autorità con competenze ambientali e/o territorialmente interessate, sia più in generale del pubblico interessato. La normativa regionale individua il documento di *scoping* come l'atto formale nel quale indicare la portata delle informazioni e l'ambito di influenza del Programma; allo scopo di facilitare l'individuazione degli aspetti di criticità e potenzialità del territorio, e di definire quindi le informazioni da includere nel rapporto ambientale, è stata effettuata un'analisi preliminare del contesto ambientale.

1.1.1.3. Percorso metodologico adottato

Il procedimento di VAS presuppone l'individuazione di due Autorità, definite dal d.lgs. 152/06: l'Autorità Proponente e l'Autorità Competente.

L'Autorità Proponente, ossia il soggetto che elabora il piano da sottoporre a VAS è individuata nella Regione Piemonte, e in particolare nel Settore 11.04 Sviluppo delle Produzioni Zootecniche, appartenente alla Direzione Agricoltura e nel Settore 10.08 Tutela ambientale delle acque, appartenente alla Direzione Ambiente.

L'Autorità Competente per la VAS è individuata, ai sensi dell'art. 7 della l.r. 40/98, nell'organo tecnico di valutazione della Regione Piemonte, in quanto struttura idonea a garantire le necessarie competenze tecniche, nonché a favorire un approccio integrato nelle analisi e nelle valutazioni propedeutiche all'espressione del parere di compatibilità ambientale richiesto a conclusione del procedimento VAS.

I soggetti regionali coinvolti nell'organo tecnico di valutazione sono stati individuati nelle direzioni regionali Agricoltura, Ambiente, Sanità, Difesa del suolo e Pianificazione territoriale. L'Autorità Proponente, di concerto con l'Autorità Competente, ha individuato i soggetti con competenze ambientali interessati al procedimento di VAS: le Province (Servizi/Settori Ambiente e

Agricoltura), l'Autorità di Bacino del fiume Po (AdBPo), l'Agenzia Regionale per l'Ambiente (ARPA), il Corpo forestale dello Stato, gli enti parco.

Infine, sono stati individuati per la fase di consultazione pubblica i settori del pubblico interessati al programma oggetto di valutazione: Organizzazioni professionali agricole, associazioni di produttori agricoli, associazioni ambientaliste.

1.1.2. Quadro normativo in riferimento al PDA

La direttiva 91/676/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, relativa alla protezione delle acque dell'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole mira a ridurre l'inquinamento delle acque causato direttamente o indirettamente dai nitrati di origine agricola, e a prevenire qualsiasi ulteriore inquinamento di questo tipo.

La direttiva è stata recepita dal d.lgs. 152/1999, poi trasfuso nel d.lgs. 152/06, il quale ha demandato alle Regioni la disciplina delle attività di utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici e di alcune tipologie di acque reflue, nonché l'adozione di uno specifico programma d'azione per le zone dalle stesse designate come vulnerabili da nitrati di origine agricola, sulla base dei principi - criteri e norme tecniche generali - stabili da un apposito decreto, il d.m. 7 aprile 2006.

L'applicazione della Direttiva Nitrati in Piemonte ha avuto inizio nel 2002, con il D.P.G.R. 18 ottobre 2002, n° 9/R "Regolamento regionale recante: Designazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e relativo programma d'azione", che ha disposto sia la prima designazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola sul territorio regionale, sia il relativo Programma d'azione. Lo stesso regolamento è servito altresì a rispondere alla sentenza della Corte di Giustizia dell'8 novembre 2001, a conclusione della procedura di infrazione avviata il 25 aprile 1997m che condannava l'Italia per la mancata applicazione della Direttiva Nitrati.

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte (PTA), approvato in data 13 marzo 2007 con D.C.R. n. 117-10731, oltre a recepire integralmente la designazione di cui al Regolamento 9/R/2002, ha previsto la designazione come Zone Vulnerabili da nitrati dei territori ricompresi nelle Fasce A e B dei fiumi piemontesi, definite dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po n. 18 del 26 aprile 2001 ed approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 24 maggio 2001. Lo stesso PTA conteneva anche la nuova metodologia per una ulteriore estensione delle zone vulnerabili da nitrati, relativamente alle aree che presentavano caratteristiche di vulnerabilità specifica ai nitrati nei confronti delle acque sotterranee, nonostante lo stato della risorsa sotterranea non risultasse ancora compromesso ai sensi della Direttiva Nitrati.

L'applicazione della metodologia si è concretizzata nel regolamento regionale 29 dicembre 2007, n. 12/R , arrivando così a coprire un'estensione pari a 402.377 ettari.

1.1.2.1 Percorso metodologico adottato

La prima designazione, di cui al regolamento regionale n.9/R/2002, ha riguardato sia le aree sovrastanti gli acquiferi già contaminati, dove si era osservato il superamento nelle acque sotterranee del limite della concentrazione massima ammissibile pari a 50 mg NO_3/L, sia quelle prossime a esserlo, con concentrazioni variabili tra i 40 e i 50 mg NO_3/L.

L'effetto della designazione di cui al PTA è volta, invece, a contribuire alla riduzione dei carichi veicolati nei corsi d'acqua e al raggiungimento degli obiettivi previsti dal PTA, o al loro

mantenimento là dove già raggiunti, attraverso l'applicazione del PDA nei territori ricadenti in fascia A e B non solo del fiume Po, ma anche di tutti gli affluenti classificati dal PAI.

La designazione di cui al regolamento regionale n.12/R/2007 ha interessato le aree che sono potenzialmente oggetto di inquinamento per la loro fragilità, dovuta alla presenza contemporanea dei seguenti fattori di rischio:

- il tempo di arrivo in falda di un inquinante idrotrasportato attraverso la zona non satura (Carta del tempo di arrivo di un inquinante idrotrasportato elaborata a scala 1:100.000 – 2003);
- la capacità protettiva dei suoli (Carta della capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque sotterranee elaborata a scala 1:250.000 – 2003);
- il bilancio dei surplus di azoto, espresso in termini di apporti di fertilizzanti azotati di sintesi e di effluenti zootecnici, al netto dell'asporto colturale.

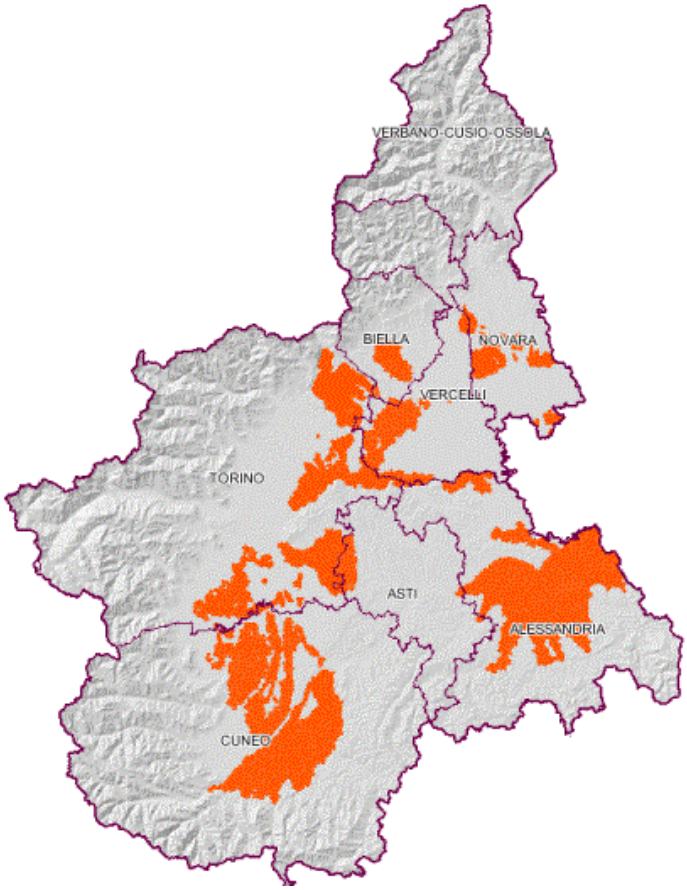
Sono state quindi definite "zone suscettibili" gli areali dove si verificano contemporaneamente le seguenti condizioni:

- tempo di arrivo in falda inferiore o uguale ad una settimana;
- capacità protettiva dei suoli bassa e moderatamente bassa;
- surplus di azoto maggiore a 50 kg/ha all'anno.

Sui territori oggetto di designazione (Figura 1) sono stati via via applicati, dal 1° gennaio 2003 al 31 dicembre 2006, il PDA di cui al regolamento regionale n.9/R/2002 e, dal 1° gennaio 2007 ad oggi, il PDA di cui al regolamento regionale n.10/R/2007.
La revisione delle ZVN è prevista, ai sensi delle normative comunitarie e nazionali, ogni quattro anni. Il regolamento 12/R è stato emanato nel 2007 ed è entrato in vigore il 1° gennaio 2008, pertanto la revisione è prevista per il 2011 con entrata in vigore dal 2012. In tale contesto l'aggiornamento delle ZVN sarà verificato anche rispetto alle Varianti delle fasce fluviali che hanno interessato il reticolo idrografico piemontese e approvate con le deliberazioni dell'Autorità di bacino del fiume Po.

La presente VAS riguarda alcune modifiche al PDA di cui al regolamento regionale n.10/R/2007, così come richieste dalla Unione Europea - DG Ambiente, le quali sono dettagliatamente descritte al cap. 5.2.

Figura 1. Aree designate Zone Vulnerabili ai Nitrati in Piemonte. Elab. WEBGIS Regione Piemonte



1.1.2.2 Descrizione sintetica degli obiettivi e indirizzi del PDA

Il PDA ha come principale obiettivo la riduzione delle perdite di azoto di origine agricola verso le acque superficiali e sotterranee, con particolare riguardo alla salvaguardia di quelle ad uso idropotabile. La concentrazione massima ammissibile di nitrati è pari a 50 mg per litro di acqua, così come previsto dalla normativa europea e nazionale.

Tale obiettivo viene perseguito disciplinando, nelle zone designate come vulnerabili ai nitrati di origine agricola, le modalità di stoccaggio, gestione ed utilizzazione agronomica degli effluenti di origine zootecnica, in particolare ponendo un limite massimo all'apporto in campo di azoto di origine zootecnica, pari a 170 kg/ha all'anno, e più in generale definendo i criteri per la fertilizzazione delle colture.

2. Individuazione dei contenuti e degli obiettivi generali del Programma d'Azione (PDA) in relazione alle politiche ambientali di livello regionale, nazionale, comunitario e mondiale

2.1. Obiettivi generali del PDA

Gli obiettivi del Programma d'Azione di obbligatoria applicazione per le zone vulnerabili da nitrati discendono principalmente dagli obiettivi generali di salvaguardia della salute umana. Poiché l'uomo assume nitrati, composti azotati ad elevata tossicità (cfr. cap. 7), perlopiù attraverso l'acqua potabile e le verdure, e poiché si stima che i nitrati dispersi nelle risorse idriche ad uso idropotabile siano prevalentemente di origine agricola (OECD, 2008), l'obiettivo principale del PDA è quindi la protezione della qualità delle acque, attraverso la riduzione delle perdite di nitrati di origine agricola, o il contenimento della concentrazione a livelli compatibili per la salute umana e l'ambiente, mediante l'imposizione di divieti, vincoli o prescrizioni per un uso corretto degli effluenti zootecnici, e più in generale delle pratiche agricole di fertilizzazione delle colture.

La contaminazione da nitrati delle acque ha estrema rilevanza anche per gli aspetti ecologici ed ambientali: alte concentrazioni di composti azotati nelle acque dolci superficiali favoriscono la proliferazione algale, la quale consumando l'ossigeno disciolto può provocare morie di organismi acquatici, oltre che un generale peggioramento della fruibilità di tali acque dal punto di vista irriguo, energetico, paesaggistico e turistico.

2.1.1. Politiche di livello mondiale

Poiché la tossicità dei nitrati per l'uomo è principalmente attribuibile alla loro relativa riduzione a nitriti, che trasformano l'emoglobina in metaemoglobina, sono stati predisposti valori guida per l'insorgenza della metaemoglobinemia nei soggetti più esposti, cioè nei bambini. Tali valori guida sono rispettivamente di 50 mg/l per i nitrati e di 3 mg/l per i nitriti (OMS, 1998).

Per quanto riguarda la contaminazione da nitrati nell'acqua potabile, l'EPA ha stabilito un livello massimo di sostanza inquinante (MCL - maximum contaminant level) pari a 44.3 mg/l.

Per quanto concerne invece la tutela delle acque superficiali dall'eutrofizzazione, non esistono strategie normative a scala mondiale.

2.1.2. Politiche di livello comunitario

La direttiva 91/676/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, relativa alla protezione delle acque dell'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole mira a ridurre l'inquinamento delle acque causato direttamente o indirettamente dai nitrati di origine agricola e a prevenire qualsiasi ulteriore inquinamento di questo tipo. Anche sulla base delle indicazioni dell'OMS (cfr. par. 2.1.1), il grado di compromissione della risorsa idrica viene valutato sulla base del tenore di

nitrati: le acque dolci si intendono inquinate qualora quelle sotterranee contengano oltre 50 mg/l di nitrati, e quelle superficiali risultino eutrofiche.

Obiettivo della direttiva è la tutela della salute umana, delle risorse viventi e degli ecosistemi acquatici nonché la salvaguardia di altri usi legittimi dell'acqua. Al fine di perseguire tale obiettivo, è pertanto necessario ridurre l'inquinamento idrico causato o provocato da nitrati provenienti da fonti agricole ed impedire un ulteriore inquinamento di questo tipo, attraverso provvedimenti riguardanti l'uso in agricoltura di composti azotati e il loro accumulo nel terreno e riguardanti talune prassi di gestione del terreno.

La direttiva 91/676/CEE ritiene indispensabile quindi che gli Stati membri individuino le zone vulnerabili nelle quali la qualità delle acque è compromessa (o è a rischio di diventarlo se non si interviene in modo tempestivo) a causa della presenza di pressioni di tipo agricolo e progettino ed attuino i necessari programmi d'azione per ridurre l'inquinamento idrico provocato da composti azotati nelle zone vulnerabili. I suddetti programmi d'azione dovrebbero, inoltre, comportare misure intese a limitare l'impiego in agricoltura di tutti i fertilizzanti contenenti azoto e a stabilire restrizioni specifiche nell'impiego degli effluenti d'allevamento. Il vincolo più rilevante per l'attività agricola è l'imposizione di un limite massimo annuo all'apporto di azoto di origine zootecnica, pari a 170 kg per ettaro; al fine di garantire l'efficacia delle misure, la direttiva ritiene poi necessario sorvegliare lo stato delle acque attraverso un apposito monitoraggio pluriennale.

Alla pagina http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/nitrates/it.pdf è reperibile un'informativa di tipo generale sulla Direttiva nitrati, mentre la reportistica tecnica e la documentazione ufficiale sullo stato di attuazione della stessa in Europa sono reperibili alla pagina: http://ec.europa.eu/environment/water/water-nitrates/index_en.html.

Un esaustivo documento sul rapporto tra eutrofizzazione e salute umana, predisposto dal WHO-Centro europeo per l'ambiente dalla Commissione europea, è presente alla pagina: http://ec.europa.eu/environment/water/water-nitrates/pdf/eutrophication.pdf

2.1.3. Politiche di livello nazionale

Il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" ha riprodotto in termini invariati quanto già previsto in materia di utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici e delle acque reflue dal decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole". Tale decreto demanda alle Regioni la disciplina delle attività di utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici e di alcune tipologie di acque reflue, nonché l'adozione di uno specifico programma d'azione per le zone dalle stesse designate come vulnerabili da nitrati di origine agricola, sulla base dei principi stabili da un apposito decreto.

Successivamente, il decreto ministeriale 7 aprile 2006 ha stabilito i criteri e le norme tecniche generali per la disciplina regionale dell'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento di cui all'articolo 38 del d.lgs. 152/1999 (oggi trasfuso nell'articolo 112 del d.lgs. 152/2006). Il testo integrale del decreto è consultabile alla pagina: http://www.camera.it/parlam/leggi/deleghe/06152dl .htm

2.1.4. Politiche di livello regionale

La Regione Piemonte, in coerenza con la tempistica stabilita dalla normativa nazionale e con i criteri stabiliti dal d.m. 7 aprile 2006, ha emanato il regolamento regionale 29 ottobre 2007, n. 10/R recante “Disciplina generale dell'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici e delle acque reflue e programma di azione per le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (legge regionale 29 dicembre 2000, n. 61)”.

L'applicazione della Direttiva Nitrati in Piemonte ha in realtà avuto inizio già nel 2002, con il D.P.G.R. 18 ottobre 2002, n° 9/R "Regolamento regionale recante: Designazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e relativo programma d'azione", quale risposta alla sentenza della Corte di Giustizia dell’8 novembre 2001 a conclusione della procedura di infrazione avviata il 25 aprile 1997, la quale condannava l’Italia per la mancata applicazione della Direttiva Nitrati. Il regolamento regionale n.9/R/2002 ha disposto sia la prima designazione di "Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola" sul territorio regionale, sia un apposito Programma d'azione, di obbligatoria applicazione in queste zone, volto a mitigare l'impatto ambientale delle attività di allevamento. Il regolamento regionale n.9/R/2002 ha riguardato 220.000 ha di superficie regionale designata vulnerabile, e ha coinvolto circa 1500 aziende agricole, alcune delle quali hanno dovuto adeguare le proprie strutture di stoccaggio e/o aumentare la disponibilità di terreni per lo spandimento.

Secondo quanto disposto dalla Direttiva Nitrati, ogni 4 anni la normativa locale deve essere oggetto di una revisione, sia per quanto riguarda gli aspetti amministrativi che per i criteri tecnico-scientifici a supporto delle procedure di designazione. Nel 2007, è stato così approvato con D.P.G.R. 29 ottobre 2007, il regolamento regionale n°10/R recante "Disciplina generale dell'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici e delle acque reflue e programma di azione per le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (legge regionale 29 dicembre 2000, n. 61)", che ha abrogato il precedente programma d’azione di cui al regolamento regionale n.9/R/2002. Il regolamento 10/R entrerà a pieno regime dal 1° gennaio 2011, se si considera che il tempo di adeguamento allo stesso concesso alle aziende agricole scade il 31 dicembre 2010. Tutte le altre previsioni normative sono entrate in vigore il 1° gennaio 2008. Tale regolamento ha anche fornito parte delle necessarie risposte alle osservazioni mosse dalla UE nell’ambito di un’altra procedura di infrazione, emessa nel 2006, riguardante – per il Piemonte – sostanzialmente una designazione insufficiente e la necessità di alcune integrazioni al programma d’azione.

Contestualmente all’aggiornamento del Programma d’azione (PDA), parte integrante del regolamento regionale n.10/R/2007, è stato approvato il regolamento regionale 29 dicembre 2007, n. 12/R, che riguarda aspetti inerenti la pianificazione territoriale e va ad integrare le designazioni effettuate dal regolamento 9/R/2002 e dal Piano di tutela delle acque (PTA). Il PTA prevede infatti la designazione come Zone Vulnerabili da nitrati dei territori compresi nelle fasce A e B dei fiumi piemontesi, così come definite dal Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI), adottato con deliberazione Comitato Istituzionale dell’Autorità di bacino del fiume Po n. 18 del 26 aprile 2001 ed approvato con Decreto del presidente del Consiglio dei Ministri in data 24 maggio 2001.

Le stesse misure di cui sopra, in particolare la designazione delle fasce A e B, hanno effetto anche sui corpi idrici superficiali e sul contenimento dell’eutrofizzazione.

Il PTA prevede inoltre una specifica misura incentrata sulle fasce riparie, contemplata all’Art. 33. (Tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici). Il comma 1 recita: “Al fine di assicurare il

mantenimento o il ripristino della vegetazione spontanea nella fascia immediatamente adiacente ai corpi idrici naturali e artificiali, con funzioni di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione e sviluppo della biodiversità, le disposizioni di attuazione del presente piano individuano i relativi divieti e disciplinano gli interventi di trasformazione e di gestione del suolo e del soprassuolo previsti:

a) nella fascia di almeno dieci metri dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua naturali di cui all'articolo 18, comma 1;

b) nella fascia individuata dalle stesse disposizioni di attuazione per i corsi d'acqua naturali diversi da quelli di cui alla lettera a);

c) nelle isole e nelle unioni di terra che si possono formare negli alvei;

d) nella fascia di almeno dieci metri dalle rive di laghi naturali;

e) nella fascia individuata dalle disposizioni di attuazione del presente piano per i canali di irrigazione, di irrigazione e bonifica e di bonifica identificati dalle stesse disposizioni, garantendo le operazioni di manutenzione e gestione degli stessi canali.

2. Ove, al momento dell'entrata in vigore delle disposizioni di attuazione del presente piano, sia presente una fascia di vegetazione spontanea, lungo corsi d'acqua e laghi, di larghezza superiore al minimo di cui al comma 1, è mantenuta l'ampiezza della fascia di vegetazione spontanea esistente, passibile di riduzione fino a venti metri".

In ultimo preme ricordare che il PTA è anche parte integrante del PdGPo.

2.2. I contenuti del PDA

Il regolamento regionale 10/R/2007 si applica a tutto il territorio regionale e definisce le condizioni per l'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici, ma anche delle acque reflue agro-alimentari in uscita da aziende agricole che effettuano anche la trasformazione dei propri prodotti e da piccole aziende agro-alimentari (con volumi annui di acque prodotte inferiori ai 4000 m^3). Pur presentando un ridotto carico organico, sino ad oggi queste acque erano quasi sempre conferite a centri di trattamento rifiuti, oppure scaricate in corpo idrico, con un rilevante onere economico per l'azienda, ambientale per la collettività. Queste acque possono oggi essere distribuite sul suolo agricolo con finalità irrigue e/o fertirrigue.

Nelle aree non designate, il regolamento 10/R/2007 promuove l'utilizzo in agricoltura di liquami e letami con modalità agronomicamente corrette, che permettano di valorizzarne le caratteristiche fertilizzanti ed ammendanti. Nelle aree designate come Zona Vulnerabile, dove l'ambiente è più fragile e le pratiche agronomiche hanno un potenziale effetto negativo sulla qualità delle risorse idriche, sono previsti vincoli più restrittivi, definiti dall'apposito Programma d'azione, che è quindi parte integrante del Regolamento regionale 10/R/2007.

Il regolamento 10/R riguarda tutte le aziende, sia quelle che gestiscono l'intera filiera del refluo zootecnico (dalla produzione in stalla alla distribuzione in campo), sia quelle che effettuano solo una o più fasi della filiera (es.: solo la produzione e lo stoccaggio, solo la distribuzione).

2.2.1. Lo stoccaggio dei reflui zootecnici

Su tutto il territorio regionale, i contenitori per lo stoccaggio dei reflui zootecnici devono essere dimensionati in modo tale da garantirne la conservazione per i periodi in cui la distribuzione in campo è vietata o limitata da motivazioni agronomiche, climatiche, normative.

Lo stoccaggio dei materiali palabili (letami, polline, lettiere avicole esauste, frazioni palabili da separazione solido/liquido, ecc.) deve avvenire su platea impermeabilizzata, dotata di pozzetto per la raccolta dei materiali di sgrondo e delle acque piovane. Sono considerate utili per il calcolo della capacità di stoccaggio aziendale le lettiere permanenti, purché impermeabilizzate alla base, nonché le fosse profonde e i sottogrigliati dei ricoveri avicoli. L'accumulo diretto in campo, condotto secondo i criteri previsti nell'art. 11, è ammesso solo al fine di effettuarne la distribuzione.

Lo stoccaggio dei materiali non palabili (liquami, colaticci, frazioni non palabili da separazione solido/liquido) deve avvenire in strutture impermeabili, dimensionate in modo da accogliere anche, qualora presenti, le acque di sgrondo delle superfici scoperte interessate dalla presenza di reflui (es. paddock scoperti). Per i soli allevamenti già esistenti che non subiscano ampliamenti, sono considerate utili per il calcolo della capacità di stoccaggio aziendale anche le fosse sottogrigliato.

La capacità minima di stoccaggio richiesta alle aziende è variabile tra 90 e 180 gg, in base alla tipologia di refluo, al vincolo agro-ambientale esistente, all'orientamento colturale e alla specie allevata. La valutazione della disponibilità aziendale di strutture di stoccaggio si effettua tramite un applicativo informatico reso disponibile dalla Regione Piemonte per la redazione della Comunicazione.

2.2.2. I vincoli alla distribuzione dei reflui zootecnici

In tutto il Piemonte, i reflui zootecnici, sotto qualsiasi forma, non devono mai essere distribuiti su aree non agricole, su terreni di cui non si ha titolarità d'uso, su suoli innevati, franosi, saturi d'acqua, né nei pressi dei fiumi e dei laghi. Se si tratta di materiali non palabili, è altresì vietata la distribuzione nei pressi di case e strade (a meno che si attui una distribuzione localizzata o interrata), su suoli in pendenza e nel periodo invernale compreso tra il 1 dicembre e il 31 gennaio.

In Zona Vulnerabile, data la maggior fragilità ambientale, i vincoli al calendario di distribuzione in campo sono più rigidi: su terreni dotati di una copertura vegetale autunnale (es. prati, erbai, cereali vernini) la distribuzione è permessa fino al 15 novembre, e può riprendere il 15 febbraio. Se i terreni in autunno non sono dotati di alcuna copertura vegetale, e il refluo è un materiale non palabile, il divieto vige dal 15 ottobre al 15 febbraio.

2.2.3. I criteri agronomici per la fertilizzazione delle colture

L'apporto massimo consentito di azoto di origine zootecnica è pari a 340 kg/ha all'anno. Nelle Zone Vulnerabili, l'apporto massimo è più basso, ed è pari a 170 kg/ha all'anno. Tali valori si intendono medi aziendali, e comprendono sia i reflui zootecnici che l'escreto deposto dagli animali al pascolo.

Nelle Zone Vulnerabili, anche per l'apporto di azoto di sintesi esistono precise condizioni di utilizzo, volte a mitigarne l'impatto ambientale: è sempre vietato l'apporto di azoto in presemina, tranne che su colture a ciclo primaverile (limitando al massimo l'intervallo tra la fertilizzazione e la presenza effettiva della coltura) o nel caso si usino concimi complessi. In questi due casi, la dose massima distribuibile è pari a 30 kg N/ha. Le distribuzioni di concime sono tanto più rischiose dal

punto di vista ambientale, quanto maggiore è la dose: fatti salvi vincoli più restrittivi disposti per singole colture (pubblicati nella DGR 3 marzo 2008, n. 20-8320), in un solo intervento non è mai ammesso distribuire più di 100 kg N/ha su colture erbacee e ortive, o più di 60 kg N/ha su colture arboree.

Alle aziende di maggiori dimensioni è inoltre richiesta la compilazione di un Piano di Utilizzazione agronomica, che verifichi il bilanciamento degli apporti nutritivi alle colture aziendali e dimostri nel dettaglio il rispetto dei vincoli alla distribuzione dei fertilizzanti organici.

2.2.3.1. Il Piano di utilizzazione agronomica in forma completa (PUA).

Sono tenute alla presentazione del PUA tutte le aziende che producono e/o utilizzano un quantitativo annuo di azoto zootecnico superiore a 6000 kg, nonchè gli allevamenti intensivi. Possono in ogni caso redigere un PUA tutte le aziende che lo desiderano, ad esempio per verificare i criteri agronomici adottati nella gestione dei reflui zootecnici e più in generale nella fertilizzazione delle colture. Il PUA raccoglie le informazioni relative all'utilizzazione agronomica dei reflui zootecnici presenti nella Comunicazione di cui all'art. 3 del regolamento regionale n.10/R/2007, nonché di eventuali altri materiali organici (digestato da digestione anaerobica per la produzione di biogas, fanghi di depurazione, acque reflue recuperate di cui al DM 185/2003, fertilizzanti organici commerciali, ecc.) distribuiti in campo per la fertilizzazione azotata delle colture condotte. Il PUA tiene conto inoltre della deposizione diretta di azoto da parte degli animali al pascolo.

I dati vengono raccolti ed elaborati a scala di UPA (Unità di Paesaggio Agrario) cioè per macroaree costituite da più appezzamenti con i medesimi vincoli ambientali ed agronomici. Il sistema informatico propone in automatico quattro UPA (terreni in conduzione in ZVN, terreni in conduzione fuori ZVN, terreni in asservimento in ZVN, terreni in asservimento fuori ZVN); l'utente può modificare tale organizzazione. All'interno di ciascuna UPA il sistema raggruppa tutte le superfici con il medesimo utilizzo del suolo, cioè la medesima coltura principale.

Per ogni coltura di ciascuna UPA, vengono richiesti all'utente i seguenti dati:

- *Produzione attesa della coltura.* Va indicata nell'ambito di un range di produzione media regionale, messo a punto per ciascuna coltura e periodicamente aggiornato.
- *Gestione dei residui colturali*. Per alcune tipologie di colture, va specificato il destino dei residui colturali (raccolti o lasciati in campo).
- *Presenza di una coltura secondaria.* Per le colture principali non poliennali, è possibile dichiarare la presenza di una o più colture secondarie, che seguono cioè la coltura principale. Per alcune di esse va dichiarata la gestione dei relativi residui colturali.
- *Gestione degli apporti organici alla coltura principale*. Per ciascun intervento di fertilizzazione organica, va indicato il tipo di effluente zootecnico od altro materiale organico, la dose distribuita, la modalità e l'epoca di distribuzione. Qualora le superfici oggetto di utilizzo agronomico siano in asservimento, viene richiesto di indicare solo il tipo di refluo e la dose apportata. Qualora l'azienda abbia dichiarato in Comunicazione uno o più periodi di pascolo, andranno indicate le superfici oggetto del pascolamento.
- *Integrazione di azoto fornita col concime minerale.* Va indicato l'apporto globale annuo fornito alla coltura principale ed alle eventuali colture secondarie.

I dati raccolti vengono riepilogati per UPA e quindi elaborati secondo due diverse metodologie di bilancio. La prima pone a confronto il fabbisogno prevedibile di azoto per la nutrizione delle colture con l'azoto fornito dall'agro-ambiente e dalla fertilizzazione. La seconda metodologia pone a confronto l'azoto allontanato dall'azienda e l'azoto apportato in campo, trascurando i flussi interni al sistema suolo/pianta.

Il PUA deve garantire il rispetto del tetto massimo di apporti di origine organica pari a 170 kg N/ha sui terreni in ZVN e a 340 kg N/ha sui terreni fuori ZVN. Le modalità di distribuzione dei reflui zootecnici sui terreni in conduzione devono inoltre garantire che il valore medio aziendale del coefficiente ko non sia inferiore a 0.5.

2.2.3.2. Il Piano di utilizzazione agronomica in forma semplificata (PUAS)

Sono tenute alla redazione del PUAS tutte le aziende ricadenti in ZVN che producono e/o utilizzano un quantitativo annuo di azoto zootecnico superiore a 3000 kg e inferiore od uguale a 6000 kg. Il PUAS raccoglie le informazioni relative alla gestione della fertilizzazione azotata delle colture con modalità analoghe al PUA. In considerazione del carattere semplificato della procedura, essa risulta meno flessibile nei confronti dei dati forniti dall'utente; è comunque data all'utente la possibilità di redigere un PUA in alternativa al PUAS.

Anche nel PUAS i dati vengono raccolti ed elaborati a scala di UPA (Unità di Paesaggio Agrario); le quattro UPA proposte in automatico dal sistema informatico non sono però modificabili. All'interno di ciascuna UPA sono raggruppate tutte le superfici con il medesimo uso del suolo.

Per ogni coltura di ciascuna UPA, vengono richiesti all'utente i seguenti dati:

- *Presenza di una coltura secondaria.* Per le colture principali non poliennali, è possibile dichiarare la presenza di una o più colture secondarie.
- *Gestione degli apporti organici alla coltura principale*. Per ciascun intervento di fertilizzazione organica, va indicato il tipo di refluo zootecnico, od altro materiale organico, e la dose distribuita. Qualora l'azienda abbia dichiarato in Comunicazione uno o più periodi di pascolo, andranno indicate le superfici oggetto del pascolamento.
- *Integrazione di azoto fornita col concime minerale.* Va indicato l'apporto globale annuo fornito alla coltura principale ed alle eventuali colture secondarie.
- I dati raccolti vengono riepilogati per UPA, e quindi elaborati secondo le medesime metodologie di bilancio previste nel PUA (cfr. par. 2.2.3.1).

Anche il PUAS deve garantire il rispetto del tetto massimo di apporti di origine organica, pari a 170 kg N/ha sui terreni in ZVN, e a 340 kg N/ha sui terreni fuori ZVN.

2.2.4. Gli obblighi amministrativi per l'utilizzo agronomico degli effluenti zootecnici e delle acque reflue agroalimentari

Le aziende agricole che producono e/o utilizzano gli effluenti zootecnici sono tenute ad alcune procedure amministrative obbligatorie. In sostituzione della richiesta di autorizzazione allo spandimento in agricoltura, prevista dalle norme vigenti in Piemonte negli anni '90, si richiede oggi la presentazione annuale alla pubblica amministrazione di una comunicazione di utilizzo

agronomico degli effluenti per tutte le aziende che producono e/o utilizzano più di 1000 kg di azoto zootecnico se ricadenti in ZVN, più di 3000 kg se non ricadenti**.**

La comunicazione rappresenta una notevole semplificazione della procedura amministrativa: non essendo una richiesta di autorizzazione, non prevede un tempo di risposta da parte della Pubblica Amministrazione. È stata inoltre prestata particolare attenzione al contenimento del carico di obblighi burocratici per le aziende. Le procedure di gestione delle comunicazioni sono infatti integrate nell'Anagrafe Agricola Unica del Piemonte; ciò permette di valorizzare la grande mole di informazioni aziendali già disponibili presso la Pubblica Amministrazione, ad esempio fornite per l'accesso ai bandi di finanziamento in agricoltura, riducendo al minimo le necessità di integrazione da parte dell'azienda e riutilizzando dati aziendali già verificati.

Con la comunicazione, le aziende che producono e/o utilizzano gli effluenti zootecnici forniscono alla Pubblica Amministrazione informazioni in merito a:

- gli animali mediamente presenti in stalla, sulla base dei quali vengono stimati il tipo e volume di effluenti zootecnici prodotti e il relativo tenore di azoto;
- i terreni che ricevono gli effluenti zootecnici o le acque reflue, nonché le eventuali cessioni e/o acquisizioni, sulla base dei quali viene stimato il carico di azoto zootecnico apportato annualmente;
- le strutture di stoccaggio disponibili, sulla base delle quali viene stimata la capacità di stoccaggio aziendale.

Nel caso delle aziende agricole che producono e trasformano o delle piccole aziende agroalimentari, la comunicazione contiene informazioni in merito al volume di acque prodotte e ai terreni su cui si intende effettuare l'utilizzo agronomico.

Acquisite le informazioni aziendali, il sistema informatico verifica la congruenza della situazione aziendale con i vincoli all'apporto massimo di azoto zootecnico al campo e allo stoccaggio minimo disponibile. A partire dall'entrata in vigore del regolamento 10R/2007, cioè dal 1 gennaio 2008, qualora l'azienda non risultasse rispettare i vincoli presenti, era tenuta a comunicare alla Provincia competente per territorio un piano di adeguamento, nel quale dettagliava le operazioni che intendeva mettere in atto entro il 31/12/2010, termine ultimo per l'adeguamento aziendale. Tale piano, inviato telematicamente insieme alla Comunicazione, è stato oggetto di valutazione e successiva approvazione da parte della Provincia. In assenza di un piano di adeguamento approvato, l'azienda era già tenuta ad essere in regola con tutti i vincoli imposti dalla norma. Allo stesso modo, le aziende coinvolte dalla prima designazione (regolamento 9R/2002) che non sono state oggetto di nuovi e più restrittivi vincoli sono tenute al rispetto delle norme vigenti sin dal 1 gennaio 2009.

Ad un sottoinsieme di aziende, caratterizzate da una maggior dimensione agro-ambientale (oltre 3000 kg di azoto zootecnico prodotto od utilizzato all'anno, se ricadenti in ZVN, oltre 6000 se non ricadenti, allevamenti intensivi), il regolamento 10R/2007 richiede la presentazione di un piano di utilizzazione agronomica (PUA). Tale piano, come detto al par. 2.2.3.1, dettaglia dosi, epoche e modalità di utilizzo agronomico dei reflui zootecnici, di altri materiali organici nonché di eventuali concimi minerali integrativi forniti alle colture aziendali. Sulla base dei dati forniti, si verifica così il rispetto dei vincoli all'apporto massimo in campo e si raccolgono informazioni in merito alla nutrizione delle colture. In ZVN, tale piano è presentato anche da aziende di dimensioni minori rispetto alle zone ordinarie: le aziende tra i 3000 e i 6000 kg di azoto zootecnico prodotto od utilizzato all'anno possono scegliere di compilare un piano in forma semplificata (PUAS – cfr. par.

2.2.3.2). Entrambi i piani sono elaborati in modalità esclusivamente informatica, tramite un applicativo web che, nell'ottica della predetta semplificazione degli oneri a carico delle aziende, utilizza tutte le informazioni già disponibili in Anagrafe e in Comunicazione.

Tutte le aziende tenute alla presentazione del PUA/PUAS annotano le operazioni di fertilizzazione, sia organica che minerale, su un registro delle fertilizzazioni, da aggiornarsi entro 30 gg da ciascun intervento. Un modello di registro è stato predisposto dalla Regione Piemonte con la DGR 6 luglio 2009, n°16-11713. In ZVN, il medesimo registro va compilato anche da parte delle aziende agricole non tenute alla presentazione del PUA ma con SAU maggiore di 20 ha. In alternativa alla compilazione del registro delle fertilizzazioni, queste ultime aziende possono conservare la documentazione fiscale relativa all'acquisto/cessione dei concimi e dei reflui. Sulla base di tali registrazioni, sarà possibile verificare la congruenza del PUA/PUAS con le operazioni aziendali.

2.3. Ambito territoriale di applicazione

L'ambito territoriale di applicazione del PDA è la porzione di territorio designata come zona vulnerabile ai nitrati; tale territorio è ubicato prevalentemente nella pianura (vedi Figura 1). In Tabella 1 viene riportato il dettaglio provinciale delle superfici designate.

Tabella 1. Superfici (ha) designate come Zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola. Elaborazione GIS su dati Regione Piemonte

AL	AT	BI	CN	NO	TO	VB	VC	Totale
115.495	12.329	10.275	114.917	23.591	92.257	2.386	29.395	**400.645**

La superficie territoriale individuata secondo le metodologie riportate al par. 1.1.2.1 è stata dettagliata fino al livello del singolo foglio di mappa. Sono stati designati, ai sensi del regolamento 12/R/2007, i fogli di mappa ricadenti per più del 50% della superficie nelle aree vulnerabili. Tale approccio metodologico era già stato adottato anche con il regolamento regionale 9/R/2002.

Si puntualizza che esiste una differenza tra la superficie individuata dal sistema informativo e la designazione e, pur escludendo i fogli di mappa ricadenti per meno del 50% della superficie, si è avuto uno scostamento di più di 2000 ha tra la superficie soggetta alla designazione e quella individuata dal GIS. In definitiva, la superficie totale designata vulnerabile in Piemonte ammonta a 402.377 ha.

2.4. Analisi di coerenza esterna con altri piani e programmi

L'analisi detta di "coerenza esterna" è volta ad accertare il grado di compatibilità, raccordo e integrazione tra gli obiettivi specifici del PDA e gli obiettivi di carattere ambientale definiti dagli altri strumenti di pianificazione e programmazione che, nel complesso, definiscono il quadro programmatico della Regione Piemonte. Negli ultimi 3 anni il sistema di *governance* territoriale regionale ha sperimentato forti evoluzioni verso modalità operative non più basate su rigide gerarchie istituzionali, ma sempre più verso forme di cooperazione, co-pianificazione e sussidiarietà amministrativa. Per contrastare la tradizionale frammentarietà dell'azione amministrativa, che si riscontra sia fra diversi livelli di governo territoriale sia fra diversi settori dell'amministrazione regionale, la Regione ha avviato la realizzazione di uno strumento coordinato definito Quadro di Governo del Territorio (QGT). Questo rappresenta la volontà di riunire all'interno di un quadro coerente, coordinato e condiviso, la strumentazione regionale settoriale. In particolare, il QGT

raggruppa i tre strumenti che, complessivamente, dovrebbero costituire il riferimento per tutti gli altri piani e programmi regionali: il Documento Strategico Territoriale (DST), il Piano Territoriale Regionale (PTR) e il Piano Paesaggistico Regionale (PPR). Benché il PTR e il PPR siano stati adottati ma non ancora definitivamente approvati, appare importante includerli nell'analisi di coerenza col PDA, proprio nell'ottica di pervenire a un governo territoriale il più possibile coerente ed integrato.

L'analisi di coerenza è svolta incrociando all'interno di una matrice gli obiettivi delle singole azioni del PDA con gli obiettivi dei più significativi piani e programmi regionali. Nel dettaglio, sono considerati i seguenti piani/programmi, di cui si riporta una breve sintesi della natura e finalità nonché dei principali obiettivi strategici:

Nuovo **Piano Territoriale Regionale (PTR)** – adottato Con D.G.R. 16-10273 del 16 dicembre 2008. Contiene l'interpretazione strutturale del territorio e rappresenta il riferimento, anche normativo, per la pianificazione alle diverse scale; al suo interno sono contenuti i fattori, i valori, le limitazioni e le relazioni di lunga durata che condizionano i processi di trasformazione.

Nuovo **Piano Paesaggistico Regionale (PPR)** – adottato con D.G.R. n. 53-11975 del 04 agosto 2009. È elaborato ai sensi del D.lgs 42/2004 e contiene indirizzi, vincoli e prescrizioni per il rispetto e la valorizzazione del paesaggio inteso quale risultante delle componenti fisico-ecosistemiche, storico-culturali, urbanistico-insediative e percettive/identitarie.

Piano energetico ambientale regionale (**PEAR**) definisce la politica energetica regionale coniugando le esigenze economiche con quelle della società, della tutela dell'ambiente e della salute dei cittadini.

Piano regionale per il risanamento e la qualità dell'aria (PRQA). E' lo strumento per la programmazione, il coordinamento il controllo dell'inquinamento atmosferico, finalizzato a migliorare le condizioni ambientali e a salvaguardare la salute dell'uomo e dell'ambiente. I principali obiettivi del piano sono:

Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti (PRGR): definisce le linee di intervento per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti al fine di incrementare la raccolta differenziata e pervenire a una gestione più efficiente ed integrata del ciclo dei rifiuti, definendo i seguenti obiettivi strategici.

Piano Regionale di Bonifica delle Aree Inquinate (PRBAI): obiettivo principale previsto dalla l.r. 7 aprile 2000 è il risanamento ambientale, per quanto possibile, di aree del territorio regionale che sono state inquinate da interventi accidentali, dolosi, sovente illegali, determinando situazioni di rischio, sia sanitario che ambientale. Le informazioni e gli indirizzi presenti nel Piano hanno lo scopo di fornire una serie di indicazioni utili per l'attivazione, il coordinamento e la riuscita di interventi di bonifica su queste aree inquinate.

Piano di tutela delle acque (PTA) definisce l'insieme degli interventi finalizzati al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali e sotterranei a alla gestione sostenibile degli usi delle risorse idriche.

Piano Faunistico Venatorio Regionale (PFVR) definisce la pianificazione faunistica venatoria del territorio agro-silvo-pastorale regionale e si pone l'obiettivo del mantenimento della diversità biologica della fauna selvatica e del territorio in cui vive, da attuarsi tramite la riqualificazione delle risorse ambientali, la conservazione delle capacità riproduttive delle specie omeoterme e la regolamentazione del prelievo venatorio

Programma di sviluppo rurale (Psr) 2007-2013 costituisce lo strumento attraverso il quale la Regione Piemonte incentiva l'agricoltura ad essere competitiva sul mercato ma anche ambientalmente sostenibile, in modo tale da garantire la conservazione delle risorse e del territorio per le generazioni future. Persegue inoltre politiche di miglioramento della qualità della vita e dello spazio rurale. Questo è il Programma che maggiormente si interseca con la direttiva nitrati e costituisce la principale fonte di accompagnamento all'adeguamento delle aziende alle nuove norme in materia di utilizzo agronomico dei reflui zootecnici. L'importanza del forte collegamento è sottolineata dal fatto che l'approvazione del regolamento 10/R/2007 ha costituito un requisito necessario richiesto dalla Commissione europea per l'approvazione finale del Programma di Sviluppo Rurale.

Il Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013, è strutturato in quattro assi di intervento, a ciascuno dei quali fanno capo specifici sotto assi, o obiettivi prioritari di asse, ulteriormente dettagliati in misure, a garanzia del carattere attuativo del Piano. L'obiettivo generale del Psr per il periodo di programmazione 2007-2013 è quello di contribuire allo sviluppo delle aree rurali ed al riequilibrio territoriale delle aree urbane e periurbane, in un'ottica di competitività e sostenibilità ambientale ispirata alle strategie di Lisbona e Göteborg.

Nella tabella 2 sono riportati gli obiettivi sui quali è stato basato il PSR 2007-2013.

Tabella 2. Gli obiettivi del PSR 2007-2013 della Regione Piemonte

Obiettivi tematici di Asse		**Obiettivi prioritari di Asse**
I	Miglioramento della competitività del settore agricolo e forestale	Promozione dell'ammodernamento e dell'innovazione nelle imprese e dell'integrazione delle filiere
		Consolidamento e sviluppo della qualità della produzione agricola e forestale
		Potenziamento delle dotazioni infrastrutturali fisiche e telematiche
		Miglioramento della capacità imprenditoriale e professionale degli addetti al settore agricolo e forestale e sostegno del ricambio generazionale
II	Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale	Conservazione della biodiversità e tutela e diffusione di sistemi agro-forestali ad alto valore naturale
		Tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche superficiali e profonde
		Riduzione dei gas serra
		Tutela del territorio
III	Qualità della vita e diversificazione dell'economia rurale	Miglioramento dell'attrattività dei territori rurali per le imprese e la popolazione
		Mantenimento e/o creazione di opportunità occupazionali e di reddito in aree rurali
IV	Approccio Leader	Rafforzamento della capacità progettuale e gestionale locale
		Valorizzazione delle risorse endogene dei territori

Nel corso della fase *ex-ante* del processo valutazione ambientale che ha accompagnato l'elaborazione del PSR è emerso che i rischi legati ai metodi di produzione intensivi, tipici delle aree di pianura, comportano una forte pressione sull'ambiente ed una elevata semplificazione degli

ecosistemi agricoli, e sono pertanto tra le criticità ambientali più rilevanti riscontrate. Le misure previste nell'asse 2, ed in particolare le azioni messe in campo dalla Misura 214, sono primariamente indirizzate al contrasto dei fenomeni di pressione sulle componenti ambientali più suscettibili all'attività agricola. Nello specifico, gli obiettivi di salvaguardia quali-quantitativa delle risorse idriche trovano piena aderenza con quanto indicato nei contenuti del PDA, relativamente al suo obiettivo di riduzione del carico di nitrati nelle acque. All'asse 1, invece, sono indicati obiettivi relativi all'ammodernamento delle imprese agricole ed al miglioramento delle tecnologie utilizzate in azienda. Questi rappresentano quindi elementi di raccordo tra il PDA ed il PSR, poiché hanno lo scopo di fornire agli agricoltori il sostegno necessario per realizzare gli investimenti strutturali previsti per il raggiungimento degli obiettivi del PDA.

Piano di gestione del distretto idrografico del fiume Po (PdGPo) è lo strumento operativo previsto dalla Direttiva 2000/60/CE, (Direttiva Quadro sulle Acque – DQA) per attuare una politica coerente e sostenibile della tutela delle acque comunitarie, attraverso un approccio integrato dei diversi aspetti gestionali ed ecologici alla scala di distretto idrografico. Contiene le misure necessarie a raggiungere gli obiettivi di tutela e risanamento fissati dalla DQA per tutte le tipologie di corpi idrici che ricadono in un distretto (acque superficiali interne, acque di transizione, acque marino-costiere e acque sotterranee).

Piano di assetto idrogeologico (PAI) Disciplina le azioni riguardanti la difesa idrogeologica del territorio e della rete idrografica del bacino del Po, attraverso l'individuazione delle linee generali di assetto idraulico ed idrogeologico. Definisce le azioni, i vincoli e le prescrizioni in base alla classificazione del territorio regionale secondo fasce di pericolosità.

L'esame complessivo di questi piani e programmi consente di estrapolare un set di obiettivi strategici per i diversi aspetti ambientali considerate: aria, acqua, suolo, rifiuti, rumore, natura e biodiversità, energia, paesaggio e territorio, popolazione e salute umana. Questo esercizio è stato in parte già effettuato dalla Regione stessa nell'ambito della VAS del PTR/PPR, che viene quindi assunta qui come riferimento principale, integrato con la considerazione degli obiettivi discendenti da alcuni piani elaborati o adottati successivamente, quali il PRIM, il PdGPo e il PFVR, il PSR e il PdGPo. Il risultato è un set di obiettivi, riportati nella tabella 3 insieme alla relativa componente ambientale e ai piani e programmi da cui derivano.

Tabella 3. Obiettivi ambientali definiti dai piani e programmi regionali

COMPONENTE AMBIENTALE	Piani di riferimento	n.	OBIETTIVI DI VALENZA AMBIENTALE
Aria	**PRQA** **PSR**	1	Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici
Acqua	**PTA** **PdGPo** **PSR**	2	Mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ricche e ben diversificate
		3	Migliorare lo stato delle acque superficiali e sotterranee ed individuare adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi
		4	Tutela quantitativa delle risorse idriche superficiali e profonde
Suolo	**PAI** **PTR** **PPR** **PRBAI**	5	Promuovere un uso sostenibile del suolo, con particolare attenzione alla prevenzione dei fenomeni di erosione, deterioramento, contaminazione, desertificazione.
		6	Bonificare le aree contaminate e proteggere il suolo dai fenomeni di inquinamento

		7	Garantire al territorio un livello di sicurezza idraulico e idrogeologico adeguato
		8	Contenere il consumo di suolo
		9	Salvaguardare le prime classi di capacità d'uso dei suoli
Rifiuti	**PRGR**	10	Ridurre la produzione di rifiuti
		11	Incrementare il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti
		12	Favorire la creazione e diffusione di una rete di impianti integrati per lo smaltimento, il riciclaggio e la trasformazione dei rifiuti
Natura e biodiversità	**PSR** **PFVR**	13	Conservazione della biodiversità e tutela e diffusione di sistemi agro-forestali ad alto valore naturale
		14	Conservare il patrimonio agro-silvo-pastorale
		15	Limitare la perdita della biodiversità, valorizzando le specie e gli habitat
		16	Interazione sostenibile tra le diverse popolazioni di fauna selvatica
		17	Interazione sostenibile tra le singole specie e l'ambiente
		18	Individuare, salvaguardare e potenziare la rete dei corridoi ecologici
Energia	**PSR** **PEAR**	19	Promozione dell'ammodernamento e dell'innovazione nelle imprese e dell'integrazione delle filiere
		20	Promuovere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili
		21	Sviluppare metodologie di uso razionale dell'energia (sistemi di cogenerazione, teleriscaldamento tecnologie per l'ottimizzazione energetica)
		22	Realizzare una significativa riduzione dei consumi finali di energia, in particolar modo del settore civile (residenziale e terziario)
Paesaggio e territorio	**PPR** **PTR**	23	Recuperare i paesaggi degradati a causa di interventi antropici
		24	Tutelare i beni ed il patrimonio culturale ed incentivarne la fruizione sostenibile
		25	Garantire la protezione, la gestione e la pianificazione dei contesti territoriali e paesaggistici
		26	Promuovere un sistema infrastrutturale razionale che privilegi lo sviluppo di una rete integrata tra trasporto su strada e su rotaia
		27	Favorire politiche territoriali per il contenimento della frammentazione delle aree naturali e relativi impatti sulla biodiversità
		28	Promuovere un sistema urbano equilibrato e policentrico e nuove forme di relazione città-campagna
		29	Tutelare e favorire politiche di valorizzazione dei sistemi montani e collinari
		30	Promuovere lo sviluppo di un turismo sostenibile ed equilibrato
Popolazione e	**PSSR**	31	Promuovere il miglioramento della sicurezza sui luoghi di lavoro

salute umana		32	Ridurre l'incidenza del carico di malattie dovuto a fattori ambientali
		33	Prevenire il verificarsi di incidenti rilevanti connessi a sostanze pericolose per l'uomo e per l'ambiente

I 33 obiettivi di valenza ambientale individuati sono quindi incrociati con le azioni del PDA; la valutazione della coerenza complessiva della misura è valutata secondo la seguente scala:

+	Coerenza tra l'obiettivo del PDA e l'obiettivo del piano-programma considerato
	Nessuna interferenza tra l'obiettivo del PDA e il piano-programma considerato
	Possibile incoerenza/contrasto tra l'obiettivo del PDA e l'obiettivo del piano-programma considerato
-	Incoerenza/contrasto tra l'obiettivo del PDA e l'obiettivo del piano-programma considerato

L'esito della verifica di coerenza esterna è riportato graficamente nella Tabella 4. Sulle righe sono riportati gli obiettivi di valenza ambientale individuati nella Tabella 3, sulle colonne le azioni del PDA più significative in termini ambientali e territoriali. La lettura per colonne consente quindi di valutare quanto una misura sia nel complesso coerente con gli obiettivi ambientali definiti dal quadro programmatico regionale; la lettura per righe consente invece di valutare quanto nel complesso il PDA sia coerente con gli specifici obiettivi di tutela riferiti a una singola componente ambientale.

Tabella 4. Analisi di coerenza del PDA con gli obiettivi ambientali dei piani e programmi regionali

	Articoli del Programma d'Azione (PDA)											
	Capo II. Utilizzazione agronomica delle acque reflue provenienti da aziende agricole e da piccole aziende agroalimentari					TITOLO III. PROGRAMMA DI AZIONE PER LE ZONE DESIGNATE COME VULNERABILI DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA					TITOLO IV. NORME FINALI E TRANSITORIE	
	Utilizzazione acque reflue		Stoccaggio e trattamento	Distribuzione		Divieti di utilizzo		Stoccaggio e trattamento	Distribuzione		Emergenze	Gestione integrata
Obiettivi	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**28bis**	**29**
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												

12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												

Vengono pertanto evidenziate possibili incongruenze tra le norme per lo stoccaggio degli effluenti e gli obiettivi ambientali di riduzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera, nonché tra le norme per la gestione degli effluenti nei casi di eventi meteorologici eccezionali e gli obiettivi di tutela della qualità delle risorse idriche. La realizzazione di strutture di stoccaggio degli effluenti zootecnici, infine, può andare in contrasto con gli obiettivi di tutela paesaggistica.

2.5. Analisi di coerenza interna al PDA

Come già dettagliato al cap. 2.2, il regolamento regionale 10/R/2007 si applica a tutto il territorio regionale e definisce le condizioni per l'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici, ma anche delle acque reflue agro-alimentari in uscita da aziende agricole che effettuano anche la trasformazione dei propri prodotti e da piccole aziende agro-alimentari. Nelle aree non designate, il regolamento 10/R/2007 promuove l'utilizzo in agricoltura di liquami e letami con modalità agronomicamente corrette, che permettano di valorizzarne le caratteristiche fertilizzanti ed ammendanti. Nelle aree designate come Zona Vulnerabile sono previsti vincoli più restrittivi, definiti dall'apposito Programma d'azione, che è quindi parte integrante del Regolamento regionale 10/R/2007.

Con riferimento al testo coordinato del regolamento, disponibile per la consultazione anche su www.regione.piemonte.it/ /agri/dirett_nitrati/index.htm, il Titolo I definisce le norme di carattere generale, il Titolo II riporta le norme relative all'uso agronomico di effluenti nelle zone non designate (Capo I), nonchè i criteri di utilizzo delle acque reflue (Capo II), validi anche in ZVN,

mentre il Titolo III riporta il Programma d'Azione per le ZVN. Più nel dettaglio, il testo si articola come segue:

TITOLO I. NORME GENERALI
- Art. 1. (Oggetto e ambito di applicazione)
- Art. 2. (Definizioni)
- Art. 3. (Comunicazione)
- Art. 4. (Piano di utilizzazione agronomica)
- Art. 5. (Registrazione delle fertilizzazioni e trasporto)

TITOLO II. ZONE NON DESIGNATE COME VULNERABILI DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA

Capo I. Utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici

Sezione I. Criteri generali e divieti
- Art. 6. (Criteri generali di utilizzazione agronomica)
- Art. 7. (Divieti di utilizzazione dei letami)
- Art. 8. (Divieti di utilizzazione dei liquami)

Sezione II. Trattamento e contenitori di stoccaggio
- Art. 9. (Trattamenti)
- Art. 10. (Stoccaggio degli effluenti zootecnici palabili)
- Art. 11. (Accumulo dei letami)
- Art. 12. (Stoccaggio degli effluenti zootecnici non palabili)

Sezione III. Modalita' di utilizzazione agronomica
- Art. 13. (Tecniche di distribuzione)
- Art. 14. (Dosi di applicazione)

Capo II. Utilizzazione agronomica delle acque reflue provenienti da aziende agricole e da piccole aziende agroalimentari
- Art. 15. (Ambito di applicazione)
- Art. 16. (Criteri generali di utilizzazione)
- Art. 17. (Divieti di utilizzazione)
- Art. 18. (Stoccaggio e trattamento)
- Art. 19. (Tecniche di distribuzione)
- Art. 20. (Dosi di applicazione)

TITOLO III. PROGRAMMA DI AZIONE PER LE ZONE DESIGNATE COME VULNERABILI DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA
- Art. 21. (Disposizioni generali)
- Art. 22. (Divieti di utilizzazione dei letami, degli altri ammendanti organici e dei concimi azotati)
- Art. 23. (Divieti di utilizzazione dei liquami e dei fanghi)
- Art. 24. (Stoccaggio, accumulo e trattamenti)
- Art. 25. (Modalita' di utilizzazione agronomica)
- Art. 26. (Dosi di applicazione dei fertilizzanti)

TITOLO IV. NORME FINALI E TRANSITORIE
- Art. 27. (Controlli)
- Art. 28. (Ulteriori controlli in zone vulnerabili)
- Art. 28 bis. (Stato di emergenza per eccezionali eventi meteorologici)

Art. 29. (Strategie di gestione integrata di effluenti zootecnici)
Art. 30. (Formazione e informazione degli agricoltori)
Art. 31. (Gestione delle informazioni connesse all'utilizzazione agronomica)
Art. 32. (Norme transitorie)
Art. 33. (Abrogazioni)
Art. 34. (Entrata in vigore)

Si ritiene pertanto che gli articoli più significativi da sottoporre a valutazione di coerenza interna siano quelli relativi ai divieti di utilizzo (artt. 17, 22, 23), allo stoccaggio artt.18 e 24) e all'utilizzazione agronomica vera e propria (artt.. 16, 19, 20, 25, 26, 28bis e 29).

Per ciascuna azione del PDA, la valutazione della coerenza complessiva della misura è valutata secondo la seguente scala:

+	Coerenza tra gli obiettivi delle azioni del PDA a confronto
	Nessuna interferenza tra gli obiettivi delle azioni del PDA a confronto
	Possibile incoerenza/contrasto tra gli obiettivi delle azioni del PDA a confronto
-	Incoerenza/contrasto tra gli obiettivi delle azioni del PDA a confronto

L'esito della verifica di coerenza interna è riportato graficamente nella Tabella 5.

Tabella 5. Analisi di coerenza interna del PDA

	Capo II. Utilizzazione agronomica delle acque reflue provenienti da aziende agricole e da piccole aziende agroalimentari					TITOLO III. PROGRAMMA DI AZIONE PER LE ZONE DESIGNATE COME VULNERABILI DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA					TITOLO IV. NORME FINALI E TRANSITORI	
	Utilizzazione reflui		Stoccaggio e trattamento	Distribuzione		Divieti di utilizzo		Stoccaggio e trattamento	Distribuzione		Emergenze	Gestione integrata
	16	**17**	**18**	**19**	**20**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**28bis**	**29**
16												
17												
18												
19												
20												
22												
23												
24												
25												
26												
28bis												
29												

Vengono quindi evidenziate incongruenze interne alla norma per quanto riguarda la gestione degli effluenti nei casi di eventi meteorologici eccezionali; in questo caso, potrebbero verificarsi situazioni contrastanti gli obiettivi di tutela della qualità delle risorse idriche.

3. Analisi del contesto ambientale in relazione all'ambito di applicazione del programma

Per la descrizione degli aspetti ambientali di rilevante interesse sui quali l'applicazione del PDA può produrre effetti, si è fatto ricorso ai seguenti documenti:

- Rapporto sullo stato dell'ambiente (ARPA, 2010),
- Annuario dei dati ambientali (ISPRA, 2009),

nonchè alle seguenti fonti di dati:

- Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA),
- b) Istituto nazionale di statistica (ISTAT).

Gli aspetti ambientali considerati sono stati suddivisi per componenti: clima e atmosfera, suolo, risorse idriche, rifiuti, natura e biodiversità, paesaggio. Esse interagiscono tra loro come riportato in Tabella 6. Per ciascun ambito/componente ambientale è stata elaborato un breve capitolo contenente i dati ed una sintetica descrizione di contesto.

Tabella. 6 – Relazione tra la direttiva VAS e gli aspetti ambientali individuati

Aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (Allegato I, lettera f della Direttiva 42/2001/CE)		**Aspetti ambientali (capitoli)**
Aria		Clima e atmosfera
Fattori climatici		
Biodiversità		Natura e biodiversità
Flora e fauna		
Paesaggio		Paesaggio
Beni materiali		-
Patrimonio culturale, architettonico ed archeologico		Paesaggio
Suolo		Suolo
Acqua		Risorse idriche
Popolazione		Rifiuti
Salute umana		Salute umana
Altri aspetti:	Rischi naturali	-
	Energia	-

Poiché lo scenario di riferimento corrisponde alla situazione attuale, nella quale come già detto il PDA è entrato in vigore a partire dal 1 gennaio 2008 , è presumibile che l'evoluzione del contesto ambientale in relazione all'applicazione del programma segua l'andamento illustrato nei paragrafi seguenti, per i singoli aspetti ambientali. La descrizione che segue riguarda, pertanto, la situazione corrispondente allo scenario di riferimento, che coincide anche con lo scenario "zero".

3.1. Clima e atmosfera

Due dei principali gas responsabili dell'effetto serra, il metano (CH_4) ed il protossido di azoto (N_2O), sono dovuti prevalentemente all'attività agricola, così come riscontrabile dagli inventari nazionale e regionale. In particolare, la produzione di metano è imputabile in larga misura al comparto zootecnico, soprattutto a causa della fermentazione enterica degli animali ruminanti, ma anche delle diverse fasi di gestione degli effluenti zootecnici. Il protossido di azoto, invece, deriva soprattutto dal comparto dei suoli, da cui si libera in funzione delle tecniche di gestione agronomica (irrigazioni, lavorazioni, fertilizzazione sia minerale che organica, gestione dei residui colturali).

Un altro gas critico per il suo contributo all'aumento dell'effetto serra è l'anidride carbonica (CO_2) che, seppure non sia emessa dal comparto agricolo, può però rappresentare un'opportunità per tale settore. L'attivazione di pratiche colturali idonee a fissare l'anidride carbonica nei tessuti vegetali, ad esempio con la conversione di seminativi in prati e pascoli e l'aumento del contenuto di sostanza organica nel suolo, può permettere di immagazzinare per un periodo più o meno lungo la CO_2 (cfr. par. 3.2).

L'ammoniaca (NH_3) non è un gas serra, ma rappresenta uno dei principali agenti del processo di acidificazione dell'atmosfera, incrementando la caduta di piogge acide e l'eutrofizzazione dei sistemi acquatici, ed è inoltre un precursore dei PM10. Le emissioni di ammoniaca sono in larga parte attribuibili all'attività zootecnica, in particolare alla gestione degli effluenti, ma anche alla concimazione minerale delle colture. Quest'ultima fonte emissiva è funzione della quantità di fertilizzante impiegato, delle caratteristiche pedo-climatiche dei suoli e dello stadio vegetativo della coltura al momento dell'impiego (INEA, 2004). La prima fonte, invece, è funzione del tipo di stabulazione adottata per gli animali, della frequenza e modalità di allontanamento dei reflui, della struttura di stoccaggio utilizzata per contenerli nonché della durata dello stoccaggio, ed infine delle modalità e dosi di distribuzione in campo, oltre che ovviamente del tipo di effluente considerato (Balsari e Gioelli, 2003).

In estrema sintesi, si può affermare che il comparto delle attività agricole, e in particolare i settori degli allevamenti e dell'agricoltura intensiva, contribuisce all'emissione di gas in atmosfera secondo le seguenti percentuali:

- metano = più del 60%
- protossido di azoto = 55%
- ammoniaca = 94%

In misura sensibilmente inferiore, il comparto agricolo contribuisce poi alle emissioni di monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NOx), particolato fine (PM10) e anidride solforosa (SO_2). Dati di sintesi per tutti i comparti produttivi sono forniti in tabella 7, mentre un maggior dettaglio per il solo comparto agricoltura è disponibile nelle tabelle 8 e 9.

Tabella 7. Emissioni in atmosfera (%) per comparto produttivo. Elaborazione su dati SIRA – Regione Piemonte 2007

Settore	CH_4	CO	CO_2	N_2O	NH_3	NMVOC*	NO_2	PM10	SO_2
Combustione: Energia e Industria di Trasformazione	0,2	1,8	17,9	0,1		0,3	5,5	0,3	0,9
Combustione non Industriale	1,0	16,7	21,0	1,2		5,1	9,4	17,1	9,1
Combustione nell'Industria	0,2	2,4	24,2	4,3		0,7	14,9	5,9	18,0
Processi Produttivi	0,0	1,5	7,7	30,4	0,2	5,4	10,0	7,1	59,1
Combustibili Fossili / Geotermia	24,7					3,6			
Uso di Solventi					0,2	28,3	0,5	8,8	
Trasporto su Strada	0,7	61,5	24,9	3,8	2,4	19,6	44,8	42,2	9,7
Altre Sorgenti Mobili e Macchinari		3,2	2,5	3,6	0,0	2,3	12,4	8,9	1,1
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	9,8	0,2	1,2	1,5	2,6	0,2	0,6	0,0	0,4
Agricoltura	**61,9**	**2,9**		**54,9**	**94,2**	**0,5**	**1,1**	**5,3**	**0,7**
Altro - Assorbimenti - Natura	1,4	9,7	0,6		0,4	33,9	0,8	4,4	1,0

*:residui organici volatili del non-metano (esempio: benzene, etanolo, formaldeide, cicloesano, tricloroetano 1.1.1 o acetone)

Tabella 8. Emissioni in atmosfera (%) nel comparto agricoltura, divise per settore. Elaborazione su dati SIRA – Regione Piemonte 2007

Settore	CH_4	CO	N_2O	NH_3	NMVOC*	NO_2	PM10	SO_2
Coltivazioni: fertilizzanti			28,9	15,9		45,7		
Coltivazioni: suoli	35,0							
Combustione stoppie	0,7	100,0	0,5		85,8	54,3	69,5	100,0
Fermentazione enterica	46,6							
Gestione reflui	17,7		70,6	84,1	14,2			
Emissioni dagli allevamenti							30,5	

*:residui organici volatili del non-metano (esempio: benzene, etanolo, formaldeide, cicloesano, tricloroetano 1.1.1 o acetone)

Occorre sottolineare che alla voce “gestione reflui”, sono ricomprese tutte le emissioni generate durante la filiera di produzione e gestione dell’effluente zootecnico: emissioni dai ricoveri, dagli stoccaggi e durante gli spandimenti in campo. Tale informazione viene ottenuta moltiplicando il numero di capi allevati (per tipologia, es.: bovini, suini da ingrasso, scrofe…) per un fattore di emissione, messo a punto da ISPRA, che tiene conto della penetrazione nel settore agricolo delle migliori tecniche disponibili a livello italiano. Di conseguenza, i vari fattori di emissione utilizzati, pur dando informazioni sulle emissioni per tale settore, non permettono di misurare nel tempo eventuali riduzioni in funzione delle migliori tecniche adottate. Eventuali riduzioni o aumenti delle emissioni sarebbero solo funzione della riduzione o dell’aumento del numero di capi allevati:

occorrerebbe quindi valutare l'adozione di un fattore di emissione che tenga conto dell'evoluzione delle tecniche gestionali, che nel settore zootecnico si sono molto modificate, negli ultimi anni.

Tabella 9. Emissioni dei gas serra nel comparto agricoltura. Elaborazione su dati SIRA – Regione Piemonte 2007

Attività	**CH_4 (t)**	**N_2O (t)**	**CO_2 equiv (kt)**
Fermentazione enterica	51.473		1.078
Gestione dei reflui zootecnici	18.851	2.939	1.307
Avicoltura	660	246	90
Coltivazioni condotte con apporto di fertilizzanti minerali		1.302	404
Coltivazioni condotte senza apporto di fertilizzanti minerali	38.575		810
Combustione delle stoppie	804	21	24

L'indicatore relativo all'emissione di CO_2 equivalenti, ovvero la somma pesata di tutti i gas serra equiparati, negli effetti di riscaldamento della Terra, alla CO_2 secondo tabelle di conversione predefinite, è particolarmente utile per la comparazione del diverso impatto delle attività agricole sulla qualità dell'atmosfera. E' evidente che la filiera di gestione del refluo zootecnico è la principale fonte emissiva di gas serra nel comparto agricolo, insieme alle fermentazioni enteriche degli animali soprattutto i ruminanti. Poichè le emissioni di metano sono fisiologiche, perché legate al metabolismo ruminale e poco influenzabili dalla dieta, sulla filiera di gestione del refluo zootecnico è invece possibile implementare una strategia di miglioramento degli impatti emissivi.

3.2. Suolo

Il territorio della Regione Piemonte, secondo la zonizzazione ISTAT, si presenta per il 26% pianeggiante, per il 30% collinare e per il restante 43% montuoso. Questo comporta alcuni svantaggi dal punto di vista agricolo, principalmente dovuti all'acclività ed alle condizioni pedoclimatiche, poiché si riducono le alternative colturali, ed anche la produttività ne risente in maniera significativa. Peraltro, queste condizioni hanno favorito la concentrazione delle attività zootecniche e delle coltivazioni agricole intensive nelle aree di pianura.

Per quanto riguarda l'occupazione del suolo in ambito agricolo, in tabella 10 sono elencate le macrocategorie d'uso del suolo, la relativa superficie investita e le aziende che gestiscono tale superficie. Si sottolinea che la tabella 10 fa riferimento al dataset di informazioni contenute nell'Anagrafe Agricola Unica: si tratta delle informazioni relative alle aziende che hanno rapporti, a qualsiasi titolo, con la pubblica amministrazione piemontese in materia di agricoltura o di sviluppo rurale. Il dataset rappresenta circa il 95% delle aziende agricole piemontesi.

Tabella 10. Uso del suolo (ha) in Piemonte, e aziende agricole che gestiscono tali superfici. Fonte Anagrafe Agricola Unica - Regione Piemonte, 2009.

Macrouso del suolo	superficie (ha)	aziende agricole (n)
seminativi	513.132	51.956
prati e pascoli	236.430	8.487
risaie	121.379	2.114
boschi	78.319	29.358
vite	43.947	18.254
colture frutticole	39.139	25.181
uso non agricolo	31.955	37.172
pioppeti	8.823	3.121
vivai	1.660	859
colture permanenti	687	1.513
olivo	130	270
	1.075.602	

3.2.1. Qualità del suolo

La qualità dei suoli agricoli è data dall'insieme delle caratteristiche chimico-fisiche (tessitura, struttura, contenuto in sostanza organica, acidità, ecc.) proprie determinate dall'interazione di fattori costituenti (roccia madre, morfologia, ecc.) e di fattori alteranti biotici ed abiotici (clima, attività antropica, azione biologica, ecc.). In questo contesto si inserisce l'azione dell'attività agricola, che va ad interagire sia fisicamente, con le lavorazioni e la modificazione del profilo morfologico del suolo, sia chimicamente, con l'immissione di sostanze fertilizzantie presidi fitosanitari per la lotta alle malerbe ed agli agenti patogeni delle colture.

Per quanto concerne la qualità dei suoli agricoli piemontesi, un primo dato di riferimento utile ai fini della sua valutazione è il contenuto di sostanza organica: nella tabella 11 è indicato il contenuto del carbonio organico nei suoli della Regione Piemonte così come classificati dal Piano di sviluppo rurale (PSR) 2007 – 2013 (cfr. par.4.1).

Tabella 11. Classi di contenuto di carbonio organico nei suoli del Piemonte. Fonte Anagrafe Agricola Unica - Regione Piemonte, 2009

Aree PSR	alto	moderatamente alto	moderatamente basso	basso
		ha		
poli urbani	18.262	55.226	277.175	92.123
aree rurali ad agricoltura intensiva	982	32.994	**292.817**	110.242
aree rurali intermedie	3.482	31.794	250.767	**268.528**
aree rurali con problemi complessivi di sviluppo	**289.186**	**629.360**	152.212	20.516

Come si può osservare, nelle aree ad agricoltura intensiva ed aree rurali intermedie il contenuto è basso o moderatamente basso: si evidenzia pertanto un problema di impoverimento dei suoli in sostanza organica dovuto, tra gli altri motivi, alla concentrazione delle attività zootecniche (e quindi

anche dell'utilizzo agronomico degli effluenti di allevamento) in poche aree definite, localizzate in gran parte a cavallo tra le province di Torino e Cuneo, e all'adozione di lavorazioni del suolo intensive, tecnica che favorisce la mineralizzazione della sostanza organica

Le figure 2 e 3 e la tabella 12 riportano dati di dettaglio sull'uso di fertilizzanti e fitofarmaci in Piemonte.

Figura 2. Fertilizzanti minerali distribuiti, per categoria (t) (ISPRA, 2009)

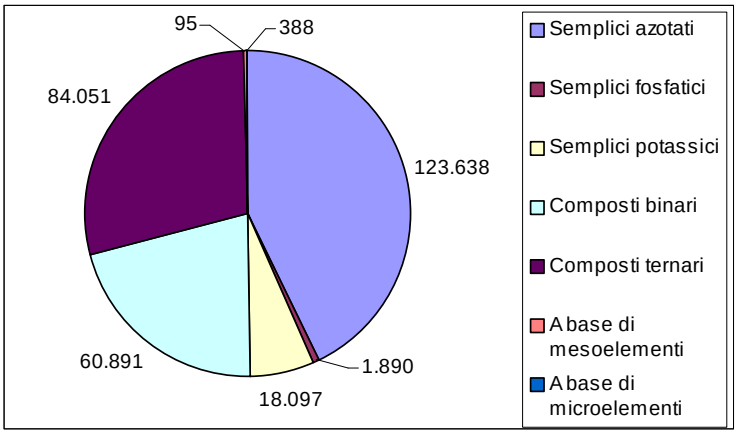


Figura 3. Altri fertilizzanti distribuiti, per categoria (t) (ISPRA, 2009)

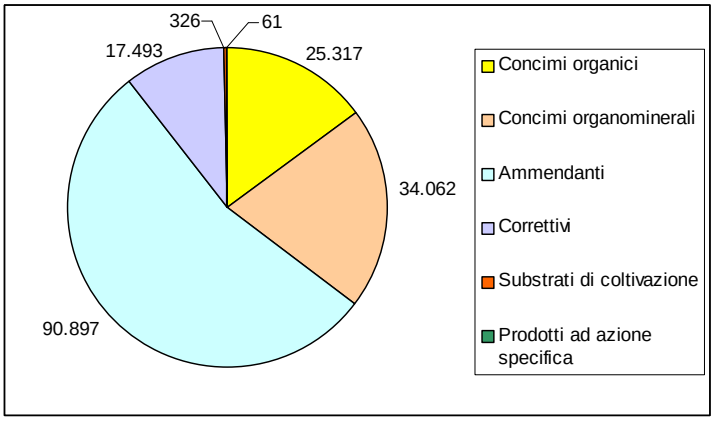


Tabella 12. Prodotti fitosanitari utilizzati in Piemonte, per categoria (ISPRA, 2009)

Prodotti	kg	kg/ha
Fungicidi	5.335.245	9,31
Insetticidi e acaricidi	387.294	0,68
Erbicidi	1.033.120	1,80
Vari	167.155	0,29
Biologici	10.638	0,29
Totale	**6.933.452**	**12,10**

A completamento del quadro descrittivo della qualità del suolo in Piemonte, pare utile richiamare il ruolo di alcune aree a gestione territoriale particolare: le aree designate come vulnerabili ai nitrati e quelle designate "Natura 2000" (Tabelle 13 e 14).

Tabella 13. Macrouso del suolo sui terreni in conduzione presso le aziende agricole ricadenti nelle aree designate come vulnerabili ai nitrati. Fonte Anagrafe Agricola Unica - Regione Piemonte, 2009

Macrouso del suolo	SAU (ha)
Seminativi	199.107
Colture arboree	10.463
Colture foraggere	35.151
Totale	**244.721**

L'attuazione del PDA nelle zone vulnerabili da nitrati consente di promuovere l'ottimizzazione dell'utilizzo agronomico dei reflui zootecnici, migliorandone le performances ambientali e anche la sostituzione dei fertilizzanti di sintesi, meccanismo che da un lato favorisce l'aumento della sostanza organica nel suolo, e dall'altro promuove un minor ricorso a composti di sintesi derivanti da fonti non rinnovabili.

Tabella 14. Terreni ricadenti in Aree Natura 2000. Fonte Anagrafe Agricola Unica - Regione Piemonte, 2009

Aree Natura 2000	Aziende (n.)	SAU (ha)
Natura 2000 Siti Interesse Comunitario	211	4.448,55
Natura 2000 ZPS + SIC	74	4.328,07
Natura 2000 Zone Protezione Speciale	67	623,73
Parzialmente in area Natura 2000	61	88,04
n.d.	4	2,73

Le aree di interesse naturalistico gestite da aziende agricole hanno un peso ridotto (solo lo 0.4%) sulla SAU agricola del Piemonte, e risultano molto frammentate tra le diverse aziende; questo riduce l'onere gestionale per la singola azienda, ma potrebbe limitare l'efficacia degli interventi agro-ambientali implementati su tali superfici.

3.2.3. Desertificazione

Tra i diversi processi di degrado ambientale e pedologico il fenomeno della desertificazione ha assunto dimensioni preoccupanti, andando ad interessare porzioni sempre più significative di territorio. Esso si caratterizza come il complesso di interazioni sociali ed economiche che portano ad un impoverimento del potenziale vitale dei terreni, i quali vengono degradati a causa di un'intensa utilizzazione, prima fra tutte quella dovuto all'agricoltura. Sulla base del Progetto CLIMAGRI, in Piemonte il 19% del territorio, pari a 4.852 km^2, è a rischio desertificazione (Brunetti et al., 2005).

I fattori critici principali in Piemonte sono legati alla presenza, in ampie aree della regione, di precipitazioni scarse (soprattutto nel periodo estivo), associate a suoli di tessitura grossolana, aventi quindi scarse capacità di ritenzione idrica. Si ritiene pertanto essere la siccità il principale fattore

predisponente la desertificazione, per l'ambiente piemontese. Le aree montane sono le meno esposte ai fenomeni di desertificazione, mentre le zone pianeggianti e collinari risultano essere quelle dove si concentrano le maggiori vulnerabilità ambientali. In ambiente montano, oltre ad avere generalmente precipitazioni più abbondanti, la vegetazione, prevalentemente di tipo forestale, esplica un ruolo fondamentale nella difesa del suolo dai fenomeni di erosione superficiale, nonché nel garantire la stabilità dei versanti. In ogni caso, anche all'interno delle zone montane sono da rilevare alcune aree a rischio, come ad esempio la Val di Susa, dove il fattore clima gioca di nuovo un ruolo determinante.

Nelle aree di pianura, l'impiego agronomico dei reflui zootecnici può contribuire a contrastare il fenomeno della desertificazione, attraverso l'incremento di sostanza organica nel suolo che tale pratica comporta e, di conseguenza, l'aumento della capacità di ritenzione idrica del terreno. A questo riguardo, però, la concentrazione delle attività di allevamento in porzioni specifiche della regione comporta un ridotto ricorso alle fertilizzazioni organiche nel resto del territorio; tale situazione può essere mitigata tramite l'avvio di filiere di delocalizzazione dei materiali solidi derivanti dagli allevamenti (letame, separato solido derivante dal trattamento dei liquami, compost) dalle aree ad alta intensità zootecnica verso aree a bassa dotazione di sostanza organica. Queste filiere sono oggi promosse presso il mondo agricolo anche dal punto di vista economico, nell'ambito del PSR 2007-2013 (Misura 214.3.2).

3.3. Risorse idriche

3.3.1. La risorsa idrica dal punto di vista qualitativo

La Direttiva europea 2000/60/CE (WFD), recepita formalmente dal D.Lgs. 152/06 e dai successivi decreti nazionali emanati o in corso di emanazione che ne modificano le norme tecniche, hanno introdotto significativi elementi di innovazione rispetto alla normativa precedente nella disciplina delle attività di monitoraggio, portando ad una rivisitazione profonda delle reti di monitoraggio e della gestione delle attività che dal 2009 è diventata operativa. L'unità base di gestione prevista dalla WFD è il Corpo Idrico (CI) cioè un tratto di un corso d'acqua appartenente ad una sola tipologia fluviale, che viene definita sulla base delle caratteristiche fisiche naturali, che deve essere sostanzialmente omogeneo per tipo ed entità delle pressioni antropiche presenti e quindi per lo stato di qualità (ARPA – 2010).

La nuova normativa, attualmente in bozza, prevede il calcolo del LIMeco, cioè il Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico sostanzialmente riferito ai nutrienti e alla ossigenazione. Nella definizione dello stato ecologico, oltre alle componenti biologiche e al LIMeco concorre anche la verifica degli Standard di Qualità Ambientali (SQA) per gli inquinanti specifici scaricati e/o immessi nel bacino in quantità significative. Con la nuova normativa lo stato chimico è valutato sulla base di SQA europei definiti per una lista di 33+8 sostanze prioritarie e prioritarie pericolose tra le quali 16 sono prodotti fitosanitari (ARPA – 2010).

I parametri di base macrodescrittori considerati per la definizione del LIMeco sono:

- Ossigeno (100-O2) in % di saturazione
- Azoto ammoniacale
- Azoto nitrico
- Fosforo totale

Una valutazione preliminare sui nuovi indici calcolati mette in evidenza che in linea generale il LIMeco restituisce uno stato migliore rispetto al LIM per le classi Elevato e Buono, mentre per i casi nei quali lo stato risulta più compromesso si ha una sostanziale coerenza tra i due indici (ARPA, 2010).

L'utilizzo di fitofarmaci ed erbicidi in agricoltura è una delle cause principali di contaminazione diffusa; infatti tali sostanze dilavate dal suolo possono raggiungere i corsi d'acqua e contaminarne le acque. La presenza di residui di pesticidi nelle acque superficiali è significativa sia per il numero di punti contaminati che per il numero di sostanze attive diverse riscontrate. Il numero di sostanze attive che si può riscontrare, la variabilità delle concentrazioni e la molteplicità dei fenomeni che concorrono a produrre la contaminazione della risorsa, rende complessa, per pesticidi, l'elaborazione e la valutazione dei dati dei monitoraggi. Per questa ragione, viene proposto un indice sintetico che consente di valutare l'entità del fenomeno di contaminazione da pesticidi. L'indice sintetico prende in considerazione i seguenti fattori:

- frequenza di riscontri nell'anno (n° campioni con presenza di residui);
- concentrazione media annua della somma di sostanze attive riscontrate nei singoli campioni;
- numero di sostanze attive riscontrate per punto (totale nell'anno).

Per la metodologia di applicazione si rimanda al Rapporto sullo stato dell'ambiente in Piemonte 2010.

L'inquinamento delle acque superficiali da fitofarmaci ed erbicidi è presente, anche se con diversa intensità, in tutte le aree di pianura della regione. L'inquinamento è significativo nei tratti più a valle dei corsi d'acqua piemontesi, in particolare nel basso vercellese - novarese e nell'astigiano – alessandrino, totalmente assente invece nelle aree montane.

L'IBE (Indice Biotico Esteso) è un indice che rileva lo stato di qualità di un determinato tratto di corso d'acqua, integrando nel tempo gli effetti di differenti cause di alterazioni fisiche, chimiche, biologiche (Tabella 15), pertanto è un indice dotato di buona capacità di sintesi. Si basa sull'analisi della struttura delle comunità di macroinvertebrati bentonici che vivono almeno una parte del loro ciclo biologico in acqua, a contatto con i substrati di un corso d'acqua. La presenza di *taxa* più esigenti, in termini di qualità, e la ricchezza totale in *taxa* della comunità, definiscono il valore dell'indice che è espresso per convenzione con un numero intero entro una scala discreta, riassumendo un giudizio di qualità basato sulla modificazione qualitativa della comunità campionata. La scala con cui si riportano i dati IBE va da 0 a 12 valori, raggruppati a loro volta in cinque classi di qualità da I, stato elevato, a V, stato.

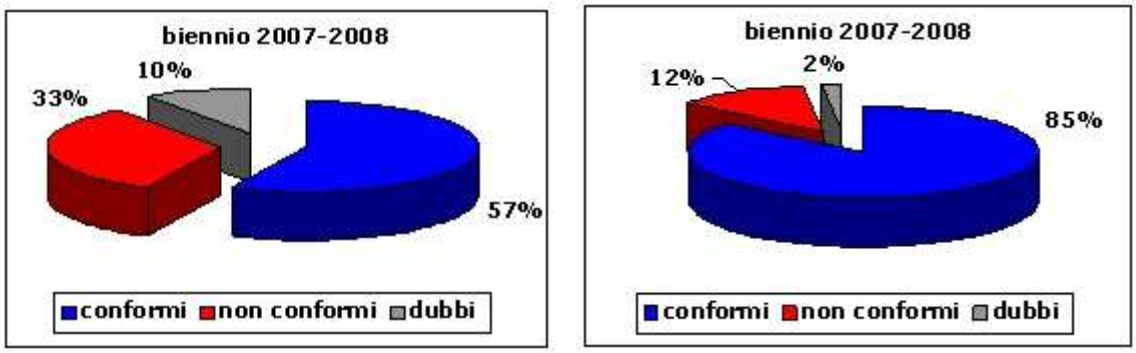
Tabella 15. Indice IBE per i fiumi della Regione Piemonte. Dati 2008

7%	**elevato**	Obiettivi al 2008 (somma di elevato, buono e sufficiente)	88 % conforme 12 % non conforme
43%	**buono**		
38%	**sufficiente**		
8%	**scadente**	Obiettivi al 2015 (somma di elevato e buono)	50 % conforme 50 % non conforme
4%	**pessimo**		

L'indice SCAS (Stato Chimico delle Acque Sotterranee) evidenzia le zone sulle quali insiste una maggiore criticità ambientale determinata dalla scarsa qualità delle acque sotterranee (Figura 4). Quest'ultima può essere dovuta agli effetti delle attività antropiche, ma anche da condizioni naturali, determinate principalmente dalle caratteristiche idrogeologiche e idrodinamiche intrinseche dell'acquifero.

L'analisi congiunta della distribuzione sul territorio dei singoli inquinanti derivanti dalle attività antropiche, con la distribuzione dei parametri chimici di origine naturale, che anche se tali possono raggiungere concentrazioni elevate, permette di ottenere indicazioni importanti sulla compromissione della qualità delle acque sotterranee e, quindi, sulla possibilità di un loro utilizzo. L'indice SCAS può assumere i valori da 1 (migliore) a 4 (peggiore), se la presenza di inquinanti inorganici è dovuta a cause naturali si classifica come 0. Tale sistema si basa sulle concentrazioni medie dei parametri di base (conducibilità elettrica, cloruri, manganese, ferro, nitrati, solfati, ione ammonio), valutando quella che determina sulla qualità le condizioni peggiori.

Figura 4. Indice SCAS per il sistema acquifero superficiale e profondo della Regione Piemonte. Dati 2009



Il SEL è un indice sintetico introdotto dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i., che definisce la qualità degli ecosistemi lacustri. La classificazione va da 1 (ottimo) a 5 (pessimo), e valuta lo stato trofico delle acque lacustri tenendo conto dei seguenti parametri: trasparenza, ossigeno ipolimnico, clorofilla e fosforo totale (tabelle 16 e 17).

Tabella 16. Stato ecologico dei laghi piemontesi. Dati 2009

	2001	**2002**	2003	2004	2005	2006	2007	**2008**
MAGGIORE	8	8	9	8	8	8	6	8
ORTA	6	6	6	7	5	5	5	5
MERGOZZO	5	7	8	6	5	5	6	7
VIVERONE	13	13	17	15	14	18	15	14
CANDIA	16	17	16	14	16	14	13	15
AVIGLIANA GRANDE	17	17	16	16	13	15	14	15
AVIGLIANA PICCOLO	15	14	13	14	11	11	11	12
SIRIO	16	15	16	15	15	15	13	15

Stato Ecologico (SEL) Punteggi
4
5 - 8
9 - 12
13 - 16
17 - 20

Stato Ambientale (SAL) Classificazione
ELEVATO
BUONO
SUFFICIENTE
SCADENTE
PESSIMO

Tabella 17. Stato trofico dei laghi piemontesi. Dati 2009

Lago	2001-2002	2007-2008	Stato naturale ipotetico (MEI Index - Vighi, M. & G. Chiaudani. 1986)
Maggiore	Meso -Oligotrofia	Meso -Oligotrofia	Oligotrofia
Orta	Oligotrofia	Oligotrofia	Oligotrofia
Mergozzo	Oligotrofia	Oligotrofia	Oligotrofia
Viverone	Eutrofia	Eutrofia	Mesotrofia
Candia	Meso - Eutrofia	Meso - Eutrofia	Mesotrofia
Sirio	Eutrofia	Eutrofia	Mesotrofia
Avigliana grande	Eutrofia	Eutrofia	Mesotrofia
Avigliana piccolo	Meso - Eutrofia	Mesotrofia	Mesotrofia

La Regione Piemonte ha designato e classificato come acque a vocazione salmonicola o ciprinicola idonee alla vita dei pesci i corsi d'acqua, o tratti di essi che, sulla base delle indicazioni di legge, necessitano protezione e miglioramento delle condizioni necessarie alla vita dell'ittiofauna, privilegiando quelli ricadenti in parchi o caratterizzati da un elevato interesse ambientale. I corpi idrici designati sono i seguenti:

- il fiume Po, dal Comune di Crissolo al Comune di Isola S. Antonio;
- il fiume Ticino, dal Comune di Castelletto Sopra Ticino a Cerano;
- il torrente Orco, dal Comune di Locana alla confluenza in Po a Chivasso;
- il torrente Pellice, dalla confluenza del torrente Angrogna all'immissione in Po in Comune di Villafranca Piemonte;
- il fiume Sesia, dalla confluenza del torrente Artogna fino all'abitato di Romagnano Sesia;
- il torrente Stura di Demonte, dal ponte di Vinadio al territorio del comune di Castelletto Stura all'altezza del ponte della strada provinciale n. 3;
- il torrente Stura di Lanzo, da Lanzo fino alla confluenza con il torrente Ceronda.
- Acque ciprinicole:
- il fiume Po, dalla confluenza del torrente Banna al confine regionale.

Su tali corsi d'acqua sono svolte annualmente le campagne di monitoraggio richieste dalla legge al fine di stabilire la conformità delle acque. Le acque si considerano idonee alla vita dei pesci quando i relativi campioni presentano valori dei parametri di qualità conformi ai limiti imperativi di cui all'allegato 2 - Parte III del D.Lgs 152/06 . Le acque a vocazione salmonicola devono rispettare limiti più restrittivi rispetto alle acque a vocazione ciprinicola.

I dati evidenziano un progressivo miglioramento di quasi tutti i tratti monitorati. Si sottolinea tuttavia la criticità rilevata nel 2008 per il Po, tratto salmonicolo, correlabile a impatti indotti dal settore fognario–depurativo oltre che ad un diffuso inquinamento di tipo agricolo-zootecnico.

L'agricoltura intensiva presenta il maggiore rischio di rilascio di azoto in falda, dovuto all'utilizzo di notevoli quantità di fertilizzanti azotati. L'elevato aumento dei fitosanitari, anche se mitigato dal prevalente incremento di prodotti a base di zolfo, deve essere attentamente controllato dando con urgenza esito alla definizione dei Piani triennali di controllo e valutazione di eventuali effetti derivanti dall'utilizzazione dei prodotti fitosanitari sui comparti ambientali, in coerenza, anche, con quanto previsto dal D.lgs. 152/99. Un eccesso di azoto può compromettere la qualità delle acque superficiali e sotterranee, tramite il percolamento e la lisciviazione, e dell'aria, tramite le emissioni di ammoniaca che incrementano la caduta di piogge acide, nonché l'equilibrio degli ecosistemi acquatici (INEA, 2004). L'eccesso di fosforo rilasciato nel terreno, attraverso fertilizzanti organici (letame e liquami) e fertilizzanti minerali (concimi), è considerato una delle fonti agricole di inquinamento e di alterazione degli equilibri biologici e strutturali dei suoli. Il fosforo è inoltre la principale causa di eutrofizzazione delle acque (INEA, 2004).

Recentemente è stata approvata la Direttiva 2009/128/CE, la quale "istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi" ed è la direttiva che ha come principio "la riduzione dell'impatto dei pesticidi sulla salute umana e sull'ambiente e, più in generale, la necessità di conseguire un uso più sostenibile dei pesticidi, parallelamente ad una significativa riduzione dei rischi legati al loro impiego, pur assicurando la necessaria protezione delle colture". Essa dovrà essere recepita da ogni Stato membro con un Piano di Azione Nazionale (PAN) e ha tra i suoi obbiettivi quello di introdurre misure di mitigazione del rischio di inquinamento delle acque superficiali, l'applicazione obbligatoria dei principi generali della Difesa Integrata e soprattutto formazione per gli operatori del settore ed utilizzatori finali.

3.3.2. La risorsa idrica dal punto di vista quantitativo.

Le pratiche agricole hanno influenza sulle acque sia in relazione al livello di impiego irriguo della risorsa, sia alle modalità con cui questo utilizzo avviene. E' necessario, pertanto, un impiego sostenibile, che non provochi il depauperamento quali-quantitavo della risorsa stessa. Va in ogni caso sottolineato che l'uso irriguo in agricoltura non costituisce un consumo netto: l'acqua non utilizzata dalle colture viene restituita all'agro-ambiente sotto varie forme, come la percolazione profonda, al di sotto dello strato esplorato dalle radici delle colture agrarie, il ruscellamento superficiale verso il reticolo idrografico, l'evaporazione dal suolo ed infine l'evapo-traspirazione dalla coltura medesima. Sono pertanto le modalità e l'epoca di prelievo di prelievo dell'acqua, nonché la qualità dell'acqua restituita all'ambiente, i fattori determinanti nel valutare la pressione agricola sulla risorsa idrica. Si stima che i volumi idrici da apportare per soddisfare i fabbisogni idrici delle colture a ciclo primaverile - estivo ad integrazione della dotazione naturale (precipitazioni e acqua disponibile nel terreno negli strati sub-superficiali esplorati dalle radici), ammontino complessivamente a circa 6 miliardi di metri cubi.

La diffusione di tecniche irrigue ad elevato risparmio idrico deve essere un'azione prioritaria da perseguire nelle politiche di programmazione. Le decisioni in merito dovranno essere comunque attentamente valutate in relazione alle caratteristiche pedologiche dei terreni interessati all'intervento irriguo. I sistemi a sommersione e scorrimento superficiale con infiltrazione laterale, oltre a generare una pressione ambientale maggiore di quelli ad aspersione e di quelli localizzati sottochioma, contribuiscono in misura maggiore alla lisciviazione verso le falde delle sostanze azotate. Occorre pertanto valutare attentamente la metodologia irrigua utilizzata in stretta relazione con il carico azotato distribuito in campo sulle medesime particelle irrigue, ponendo particolare attenzione a quei sistemi irrigui per espansione . Analogamente, sarà necessario prestare attenzione

per tutto l'areale risicolo piemontese, per lo stretto legame che si pone in essere, durante la fase di sommersione, tra le acque superficiali, nelle quali le sostanze azotate si trovano in soluzione, e la falda.

Nella tabella 18 sono indicati i volumi stimati di prelievo consentiti dai decreti di concessione di derivazione per i diversi usi suddivisi per area idrografica. Come si può rilevare, l'utilizzo irriguo ed idroelettrico sono le voci più importanti nel computo dei volumi d'acqua prelevati.

Tabella 18. Derivazioni presenti in Regione Piemonte per tipologia di utilizzo (ARPA, 2007)

Area Idrografica	Volume	Tipologia di utilizzo (%)				
	Mm^3/a	Idropotabile	Irriguo	Idroelettrico	Industriale	Altro
Agogna	139	0	100	0	0	0
Alto Po	561	0	18	80,9	1,1	0
Alto Sesia	1.629	0	0	99,7	0,2	0,1
Alto Tanaro	4.561	0	8	91,6	0	0,4
Banna	3	0	100	0	0	0
Basso Bormida	239	0	13	87	0	0
Basso Po	8.767	1	19	79,9	0,1	0
Basso Sesia	2.010	0	22	78	0	0
Basso Tanaro	2.041	0	5	94,9	0,1	0
Belbo	52	0	55	45	0	0
Borbore	14	0	99,8	0	0,1	0,1
Bormida Millesimo	1	0	100	0	0	0
Bormida Spigno	501	0	14	86	0	0
Cervo	951	1	29	69	0.1	0,3
Chisola	84	0	79	19,6	1,4	0
Chisone	1.965	0	6	94	0	0
Curone	9	0	100	0	0	0
Dora Baltea	8.735	0	14	86	0	0
Dora Riparia	4.983	0	7	92,8	0	0,2
Gesso	1.004	0	10	89,8	0,1	0,1
Grana Mellea	357	0	13	87	0	0
Maira	808	0	18	82	0	0
Malone	52	0	18	82	0	0
Orba	415	0	13	87	0	0
Orco	2.575	0	13,6	86	0,4	0
Pellice	520	0	32	67,9	0	0,1
Sangone	243	3	13	83,2	0,8	0
Scrivia	164	0	27,6	72	0,4	0
Stura Demonte	1.806	0	20,9	78	0	0,1
Stura Lanzo	1.729	0	18,6	81	0	0,4
Terdoppio Novarese	12	0	100	0	0	0

Area Idrografica	Volume	Tipologia di utilizzo (%)				
	Mm^3/a	Idropotabile	Irriguo	Idroelettrico	Industriale	Altro
Ticino	2.344	0	48	52	0	0
Toce	6.711	0	0	100	0	0
Varaita	891	0	10	90	0	0

Nella tabella 19 si forniscono invece dati relativamente all'uso di acqua in agricoltura.

Tabella 19. Superficie irrigata in Piemonte (ha) in funzione del sistema di irrigazione (ISPRA, 2007)

Sistema irriguo	**sup irrigata (ha)**	
Scorrimento superficiale / infiltrazione laterale	216.449	
Sommersione	120.244	
Aspersione	17.643	
Microirrigazione	6.581	
Altro	2.796	
	363.713	**35%**
SAU	1.040.185	100%

3.4. Rifiuti

L'agricoltura è un comparto produttivo che come tutti è produttore di rifiuti, ma a differenza di altri è anche recettore di rifiuti: ai sensi del Testo unico in materiale ambientale (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.), alcune tipologie di materiali di scarto, avendo ancora un effetto fertilizzante e/o ammendante, non vengono avviati allo smaltimento in discarica, ma possono essere proficuamente utilizzati sulle superfici agricole per la fertilizzazione delle colture. In particolare, in agricoltura è possibile gestire due tipologie di rifiuto: i fanghi degli impianti di depurazione e i materiali in uscita dagli impianti per la produzione di biogas (c.d. "digestati").

3.4.1. I fanghi di depurazione

I fanghi prodotti presso gli impianti di depurazione possono venire avviati a smaltimento o a recupero in agricoltura: il loro interessante contenuto in sostanza organica ha fatto sì che negli ultimi anni il recupero in agricoltura (che avviene solo dopo gli opportuni controlli ambientali ed igienico-sanitari) abbia preso il sopravvento sullo smaltimento in discarica. Il recupero agricolo può avvenire sostanzialmente in due modi: mediante l'utilizzo diretto del fango, ovvero dopo che il fango ha subito un processo di trattamento in un impianto di compostaggio.

Nel primo caso, l'utilizzo diretto del fango (senza trattamento preliminare se non quello che avviene già all'interno dell'impianto di depurazione) può avvenire secondo la normativa nazionale di settore (D.Lgs. 27 gennaio 1992 n. 99, "Attuazione della direttiva 86/278/CEE concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi in agricoltura"), secondo la quale

i fanghi di depurazione possono trovare impiego agronomico (con apposita autorizzazione provinciale) rispettando alcune condizioni:

- devono essere stati sottoposti a processi di stabilizzazione per contenere o eliminare i possibili rischi igienico-sanitari;
- devono essere idonei a produrre un effetto concimante e/o ammendante e correttivo;
- non devono contenere sostanze tossiche e nocive e/o persistenti e/o accumulabili in concentrazioni dannose per il terreno, per le colture, per gli animali, per l'uomo e per l'ambiente in generale.

La produzione totale di fanghi provenienti dalla depurazione delle acque reflue urbane in Piemonte nel 2007 risulta essere di circa 99.900 t di sostanza secca, e di questi soltanto 1855 t sono utilizzati direttamente in agricoltura secondo quanto stabilito dal decreto legislativo n. 99/1992. Pertanto, in Piemonte tale tipologia di rifiuto ha un ruolo ridotto.

La seconda modalità per l'utilizzo dei fanghi di depurazione in agricoltura è il compostaggio, un processo di stabilizzazione biologica in cui i fanghi di depurazione vengono mescolati con materiale verde o scarti legnosi, il prodotto così ottenuto è a tutti gli effetti un fertilizzante, che pertanto viene successivamente commercializzato e venduto con la denominazione di “Ammendante Compostato Misto” secondo le specifiche contenute nel decreto legislativo n. 75/2010.

In Piemonte viene avviata agli impianti di compostaggio oltre la metà (54%) delle 99.900 tonnellate (di sostanza secca) di fanghi prodotte. La restante quantità prodotta in Piemonte viene ancora avviata a smaltimento in discarica. L’utilizzo di compost di qualità in agricoltura è oggi promosso anche dal punto di vista economico, nell’ambito del PSR 2007-2013 (Misura 214.3.1).

3.4.2. I materiali derivanti dagli impianti per la produzione di biogas

Sta oggi prendendo piede anche in Italia la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili; in ambito agricolo, una delle modalità più interessanti è la fermentazione in assenza di ossigeno (anaerobiosi) di biomasse vegetali (paglie, scarti, ma anche colture dedicate) e/o di reflui zootecnici, con la quale si produce un biogas composto per circa il 70% da metano. Il biogas raccolto viene bruciato in cogeneratori che producono energia elettrica, venduta in rete ad un prezzo incentivato, e calore, riutilizzabile nell’azienda agricola. Il materiale esausto in uscita dal processo di digestione anaerobica può essere avviato all’utilizzo agronomico, in quanto ben dotato di azoto. Tanto maggiore è il tenore di carbonio dei materiali avviati alla digestione, tanto maggiore è la resa in metano del processo; pertanto, sono oggi diffusi gli impianti che adottano miscele a base di sole biomasse vegetali, rispetto agli impianti con prevalenza di reflui zootecnici.

Poiché dal punto di vista normativo solo il refluo zootecnico, ai sensi dell’art. 183 del D.Lgs. 152/2006, è classificabile come materiale diverso da un rifiuto, ne consegue che i digestati in uscita da impianti con prevalenza di biomasse vegetali permangono nell’ambito della normativa sui rifiuti, e sono utilizzabili in agricoltura, previa autorizzazione provinciale, secondo la procedura R10 (“Spandimento su suolo a beneficio dell’agricoltura”).

A settembre 2010 risultavano autorizzati in Piemonte 38 impianti per la produzione del biogas, con potenzialità compresa tra 250 kW e 1 MW; di tali impianti, 10 erano già in funzione. Altri 28 impianti sono attualmente in fase di valutazione per l’autorizzazione ad operare. Il 60% degli

impianti autorizzati risulta alimentato con biomasse vegetali, in proporzioni variabili tra il 30 e il 100%.

Dal punto di vista agronomico, i digestati in uscita dagli impianti per la produzione di biogas sono materiali del tutto assimilabili ai reflui zootecnici, di cui infatti seguono le norme tecniche per l'utilizzo agronomico, nonché i criteri e i vincoli gestionali. Poiché il processo di digestione anaerobica comporta un aumento del tenore di azoto ammoniacale del materiale rispetto all'azoto organico, una certa accortezza va posta nella scelta dell'epoca e della modalità di distribuzione. I digestati hanno infatti una maggior efficienza d'uso dell'azoto per la coltura, ma proprio per questo motivo sono maggiormente a rischio di perdita nell'ambiente, qualora siano distribuiti in campo con modalità non idonee.

Dal punto di vista territoriale, infine, la presenza di impianti a prevalenza di biomasse vegetali in aree ad alta intensità zootecnica e a rischio ambientale come le ZVN potrebbe prefigurare una minor disponibilità di terreni per le aziende zootecniche eccedentarie. Una pianificazione territoriale in tal senso potrebbe essere efficace, dirottando l'avvio degli impianti a biomasse vegetali nelle aree a minor problematicità, e favorendo al contempo l'avvio di impianti a prevalenza di refluo zootecnico nelle ZVN, dove la disponibilità aziendale di energia elettrica e calore a basso costo potrebbero facilitare il processo di ottimizzazione della filiera del refluo (ad es. trattamenti, delocalizzazione delle eccedenze sotto forma di materiali palabili, depurazione, ecc).

3.5. Natura e biodiversità

Il tema della "Natura e Biodiversità" comprende l'insieme degli organismi viventi, vegetali e animali, inseriti in biotopi ed ecosistemi sia terrestri che acquatici, nonché i sistemi complessi derivanti dall'interazione tra le componenti biotiche ed biotiche che li compongono. La salvaguardia della biodiversità è un obiettivo prioritario nelle politiche di programmazione dello sviluppo rurale: nel Quadro Comune per il Monitoraggio e la Valutazione QCMV sono presenti degli indicatori riferiti esplicitamente a questo ambito.

3.5.1. Boschi e aree naturali protette

La superficie boscata, che risulta distribuita sul territorio regionale per oltre il 60% in zone montane e oltre il 25% in ambito collinare, è aumentata negli ultimi 30 anni soprattutto a seguito della progressiva ricolonizzazione spontanea di coltivi e pascoli abbandonati. Il patrimonio forestale (boschi, compresi i pascoli e l'arboricoltura da legno) copre circa il 52% della superficie territoriale della regione. I boschi piemontesi si estendono su circa 875.000 ha (tale superficie è stata calcolata con riferimento alla definizione riportata nel d.lgs. 227/2001), di cui circa il 60% è costituito da quattro categorie tra le 21 riportate nei Piani Territoriali Forestali (PFT): castagneti (23%), faggete (16%), robinieti (12%) e larici-cembrete (9%) (ARPA, 2009).

La superficie forestale ricadente in zone protette, di varia natura, è pari al 25% del totale regionale. Inoltre, circa 480.000 ha sono inseriti nell'elenco degli habitat forestali di interesse comunitario, di cui il 19% ricade in aree protette. La ripartizione dei diversi gruppi di habitat vede prevalere le foreste di caducifoglie mediterranee ed i boschi misti di latifoglie della fascia temperata; fra le prime dominano i boschi di castagno (40%), fra i secondi i boschi acidofili di faggio (23%). I boschi di conifere, in cui prevalgono i lariceti, hanno secondaria importanza, mentre del tutto limitata è l'importanza per gli altri habitat.

In Piemonte la rete «Natura 2000» è costituita dai siti di interesse comunitario (SIC) ai sensi della direttiva 92/43/CEE, dalle zone di protezione speciale (ZPS) ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dal sistema regionale delle aree protette ai sensi della l.r. 12/90 "Nuove norme in materia di aree protette, parchi naturali, riserve naturali, aree attrezzate, zone di preparco, zone di salvaguardia". Quest'ultima legge è stata abrogata dall'articolo 63 della legge regionale 29 giugno 2009, n. 19 ("Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità"). Con l'approvazione del testo unico citato, la Regione Piemonte ha istituito sul proprio territorio la Rete ecologica regionale prevista dal Piano paesaggistico regionale adottato con la deliberazione della Giunta regionale n. 53-11975 del 4 agosto 2009. La Rete ecologica regionale risulta composta dalle seguenti aree:

- il sistema delle aree protette del Piemonte;
- le zone speciali di conservazione, i siti di importanza comunitaria proposti e approvati e le zone di protezione speciale, facenti parte della rete «Natura 2000»;
- i corridoi ecologici.

La rete «Natura 2000»è costituita da due tipologie di aree:

- i siti di importanza comunitaria (SIC), individuati ai sensi della direttiva 92/42/CEE ("direttiva Habitat");
- le zone di protezione speciale (ZPS) ai sensi della direttiva 79/409/CEE ("direttiva Uccelli"), individuate per la conservazione dell'avifauna in via di estinzione e di quella migratrice.

Nelle tabelle 20 e 21 si forniscono dati di maggior dettaglio relativamente a queste aree.

Tabella 20. Superfici (ha) interessate dalla Rete Natura 2000 in Piemonte. Dati 2007

	Siti di Importanza Comunitaria		**Zone di Protezione Speciale**		**Totale Rete Natura 2000**	
	ha	%	ha	%	ha	%
AL	28.229,24	7,93	24.474,45	6,87	36.020,96	**10,11**
AT	3.668,81	2,43	50,92	0,03	3.719,72	**2,46**
BI	15.325,00	16,77	563,72	0,62	15.070,33	**16,49**
CN	69.191,55	10,03	99.111,36	14,37	106.765,34	**15,48**
NO	10.849,73	8,10	8.366,99	6,24	11.755,79	**8,77**
TO	103.948,68	15,22	59.522,36	8,72	104.378,72	**15,28**
VB	32.160,80	14,22	86.835,71	38,40	87.164,40	**38,54**
VC	15.681,72	7,53	28.850,40	13,85	31.922,52	**15,32**
Totale	**279.055,91**	**10,99**	**307.775,90**	**12,12**	**396.797,78**	**15,62**

Tabella 21 . Superfici (ha) delle aree protette della Regione Piemonte. Dati 2010

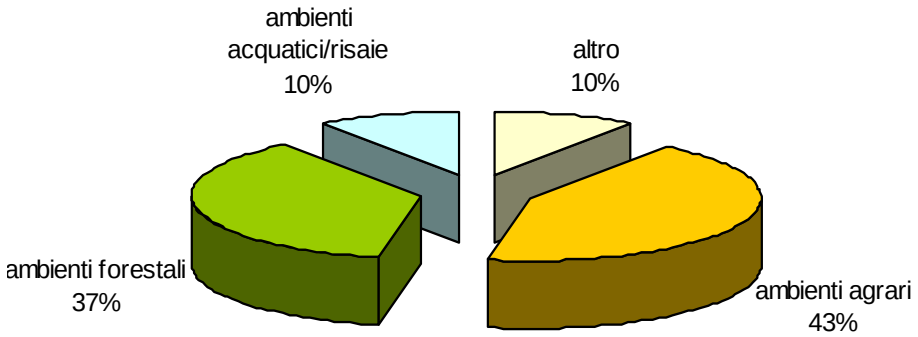
Parco naturale (PN)	**Riserva naturale integrale** (RNI)	**Riserva naturale Speciale** (RNS)	**Riserva naturale Orientata** (RNO)	**Area attrezzata** (AA)	**Zona preparco** (ZP)	**Zona salvaguardia** (ZS)
96.810,11	88,27	16.874,62	7.698,45	4.783,98	3.446,23	39.932,91

3.5.2. Avifauna degli ambienti agrari e forestali

Gli uccelli rappresentano ottimi indicatori ambientali in quanto, spesso all'apice delle catene alimentari e legati ai loro habitat, sono sensibili al disturbo e alle alterazioni ambientali generate dall'uomo. Lo stato delle diverse specie ornitiche è un buon termometro della salute dell'ambiente in cui vivono.

Per mezzo di monitoraggi estesi e continui, nell'ambito di progetti nazionali (Progetto MITO) e successivamente regionali (Monitoraggio avifauna - PSR), è possibile fornire una valutazione dello stato di conservazione delle comunità ornitiche nidificanti negli habitat agrari della Regione (Figura 5).

Figura 5. Habitat principali frequentati dalla 20 specie più abbondanti rilevate nel periodo 2000-2008 (IPLA, 2008)



In particolare, i rilevamenti effettuati negli ambienti agrari hanno evidenziato differenziazioni peculiari per diverse tipologie di ambienti coltivati e specie presenti:

- seminativi in aree non irrigue: biodiversità ornitica limitata, con un basso numero di specie, in particolare nella pianura torinese-cuneese e in parte della pianura alessandrina.
- frutteti e vigneti: diversità ornitica generalmente bassa, principalmente per quanto riguarda l'area frutticola del Saluzzese. Situazione leggermente migliore per i vigneti, soprattutto quelli situati nelle aree collinari dell'Alta Langa (Provincia di Cuneo) e dell'Alto Monferrato (Provincia di Alessandria), dove il numero di specie di uccelli presenti è più elevato per la presenza di ampi spazi con vegetazione naturale;
- prati stabili e coltivazioni agrarie con spazi naturali: maggiore diversità ornitica rispetto agli ambienti precedenti. I prati stabili, in particolare, sono localizzati in aree con un elevato numero di specie nell'alta pianura torinese e in alcuni settori della pianura cuneese;
- risaie: pur essendo situate in una zona a biodiversità relativamente bassa, le aree risicole delle Province di Vercelli, Novara e Alessandria rappresentano un'importante zona umida artificiale che permette il sostentamento e la riproduzione di numerose specie di uccelli acquatici in declino a livello europeo.

Gli ambienti forestali più ricchi di specie nidificanti sono costituiti dai boschi di latifoglie (78 specie), seguiti da quelli di conifere (65 specie) e dai boschi misti (64 specie). Come per gli ambienti agrari, il confronto con la carta della biodiversità ornitica nidificante evidenzia una correlazione fra distribuzione delle aree boscate e numero di specie presenti. Le aree a maggiore biodiversità sono, infatti, localizzate nel settore montano e collinare, cui corrispondono le maggiori superfici forestali della regione.

3.5.3. Agricoltura e biodiversità

I suoli agricoli svolgono importanti funzioni ecologiche, paesaggistiche, economiche e culturali, e le pratiche agricole influenzano profondamente il mantenimento di queste funzioni. I programmi d'azione europei in campo ambientale pongono, come obiettivi generali, l'uso sostenibile del territorio, la protezione della natura e della biodiversità. Nell'ambito del PSR 2007-2013 si ricordano quelli relativi alla salvaguardia ambientale, alla sicurezza degli alimenti e al benessere degli animali allevati. Si ricorda, inoltre, l'obbligo di mantenere la terra in buone condizioni agronomiche e ambientali (la cosiddetta "condizionalità").

Le tabelle 22 e 23 danno alcune informazioni di dettaglio sulla gestione del suolo agricolo in Piemonte.

Tabella 22. Superficie agricola (ha) soggetta a successioni colturali e a pratiche di copertura del suolo. Dati 2007 (ISPRA, 2009)

Monosuccessioni	Avvicendamento libero	Rotazione	Sovescio	Pacciamatura	Inerbimento controllato
166.695	165.535	159.736	3.080	1.025	22.110

Si noti come solo il 16% della SAU piemontese sia oggetto di monosuccessione, pratica agronomica che limita fortemente la biodiversità delle popolazioni vegetali e animali presenti, spesso aggravando i problemi fitosanitari e di lotta alle malerbe delle colture presenti. Per quanto riguarda la copertura del suolo, pratica che permette di mitigare l'erosione e il ruscellamento superficiale, risulta un discreto ricorso ai sovesci e agli inerbimenti. Uno studio condotto nel 2005 dall'Università di Torino sulla gestione agronomica della pianura piemontese segnala però come solo il 25% dei terreni sia dotato di copertura vegetale invernale (cover crops, cerali autunno-vernini, erbai e prati). Tale valore è variabile tra il 6% dell'areale risicolo, al 37% delle aree pedemontane di Torino e Cuneo (Bassanino et al., 2010).

Tabella 23. Aziende (n.) e relativa superficie (ha) a seminativi ritirata dalla produzione, per modalità di riutilizzo. ISTAT, 2007

	Produzione materie prime non alimentari	Reimpiantati a prati permanenti e/o pascoli	Rimboschiti	Non utilizzati	Utilizzati a scopi non agricoli	Totale
aziende	6	1	132	4.587	618	5.267
superfici	54	6	264	13.239	190	13.754

Le superfici ritirate dalla produzione in Piemonte coprono un'area esigua; d'altronde, il PSR 2007-2013 non ha rinnovato gli incentivi presenti nella precedente programmazione; si tratta pertanto di superfici residuali, che d'altronde in larga misura non risultano gestiti.

3.5.4. Biodiversità all'interno delle popolazioni delle specie agrarie vegetali e animali

La salvaguardia della diversità genetica delle razze animali d'allevamento e delle *cultivar* delle principali specie oggetto di antica coltivazione in Piemonte è stata oggetto di diversi studi e di progetti di conservazione nell'ultimo decennio, alcuni dei quali hanno ricevuto il sostegno economico della Regione stessa o di alcune province. Il quadro conoscitivo è buono, ed è possibile delineare priorità di azione finalizzate a conservare tale diversità.

In Piemonte sono state censite 4 razze bovine, 9 ovine, 4 caprine, 2 avicole e 1 razza di conigli autoctone. Ogni razza è caratterizzata da un diverso grado di purezza genetica; in qualche caso sono stati avviati progetti di miglioramento genetico della purezza della razza, e progetto commerciali per la valorizzazione dei prodotti (latte, carne, lana). Il PSR 2007-2013 incentiva e sostiene dal punto di vista economico la conservazione di tali razze (Misura 214.6).

Nel corso degli ultimi decenni sono state censite circa 85 varietà di melo, 35 di pero, 9 di mais e altri 30 specie orticole coltivate anticamente in Piemonte. Ciò testimonia la ricchezza di diversità della regione nel contesto non soltanto nazionale ma europeo, in particolare relativamente al melo. Alcune varietà sono state tutelate con marchi particolari come quello delle "antiche mele piemontesi" ed è stata monitorata la loro coltivazione da parte dei frutticoltori; diversi prodotti orticoli hanno ottenuto la classificazione PAT (Prodotti Agro-alimentari Tradizionali) o IGP (Indicazione Geografica Protetta).

3.6. Paesaggio

Per quanto riguarda gli aspetti paesaggistici, si richiama quanto esposto nel Piano Paesistico Regionale (PPR), dove trovano collocazione considerazioni in merito alla gestione delle dinamiche dello sviluppo territoriale in relazione alle problematiche quali il consumo di suolo, alla frammentazione del tessuto fondiario, ma soprattutto in relazione alle attività poste in essere dalle operazioni connesse all'attuazione del PDA, all'integrazione dei caratteri storico - architettonici tipici delle località rurali con l'esigenza di insediamenti e strutture produttive.

La metodologia utilizzata per il Piano Paesaggistico Regionale ha portato all'individuazione sul territorio regionale di morfologie insediative differenti a seconda della funzione svolta e della collocazione geografica. Per quanto riguarda il contesto rurale di pianura, sono stati identificati fattori di criticità soprattutto legati alla discontinuità tipologica e dimensionale delle nuove costruzioni residenziali e produttive, spesso contornate da recinzioni che contribuiscono alla frammentazione del tessuto rurale interstiziale. Le nuove costruzioni portano all'abbandono del costruito, tralasciando caratteri tipici del paesaggio agrario quali siepi, filari e viali di ingresso alle cascine. Inoltre, la realizzazione di infrastrutture viarie provoca gravi danni alla continuità territoriale, intensificando il problema della frammentazione fondiaria già sottolineato come problema strutturale dell'economia agricola piemonte. Anche nelle situazioni di collina e di bassa montagna si riscontrano problemi legati all'inserimento di nuove strutture, che spesso sono in contrasto con le tipologie architettoniche preesistenti.

In relazione al tema paesaggio, si rileva la necessità, vista la localizzazione delle ZVN, di approfondire le ricadute di tali localizzazioni riguardo al Piano paesaggistico, alle Aree Unesco e alle Aree di Candidatura Unesco. La Carta dei Beni Paesaggistici, di cui all'apposito elaborato, è stata predisposta sovrapponendo alla cartografia del Piano paesaggistico le zone vulnerabili da nitrati, nonché le aree della Candidatura Unisco.

Alla luce di quanto evidenziato dalla cartografia in merito agli ambiti di pregio paesaggistico interferiti dalle ZVN, si ritiene opportuno valutare l'eventuale dotazione delle più idonee forme di mitigazione delle infrastrutture, necessarie alle aziende agricole per assolvere alle previsioni normative, in virtù della loro localizzazione in riferimento alla carta di cui sopra, analizzando le possibili ricadute in tema di paesaggio e territorio e individuando nel contempo alternative indirizzate al contenimento degli impatti.

4. Aree interessate in modo significativo dal Programma

4.1. La pianura piemontese

La territorializzazione adottata nel Programma di sviluppo rurale (PSR) 2007-2013 della Regione Piemonte è in coerenza con il Piano strategico nazionale per lo sviluppo rurale (PSN) 2007−2013 e al tempo stesso, ragionando in termini di aggregati complessivi, anche con il "metodo OCSE". Si articola nelle seguenti 4 aree:

- Poli urbani: comprendono le zone urbane e periurbane, con riferimento sia all'area metropolitana torinese, sia ai principali nuclei insediativi del Piemonte (es. nel Novarese). In tali contesti, l'attività agricola tende a divenire interstiziale e residuale, minacciata dall'urbanizzazione crescente e dalla pressione ambientale che ne consegue. In queste aree si concentra il 62% della popolazione, che occupa il 17% del territorio regionale; la SAU è il 20% di quella regionale.
- Aree rurali ad agricoltura intensiva: collocate in pianura e in genere orientate verso produzioni vegetali (cereali, orticole, frutta) e zootecniche (latte e carne bovina, carne suina) con processi intensivi che tendono a generare esternalità ambientali di tipo negativo. La popolazione è il 13% del totale regionale, mentre la SAU è il 31% della SAU piemontese.
- Aree rurali intermedie: aree di collina spesso con importanti attività agricole (coltivazioni permanenti). Si segnala in particolare l'area vitivinicola composta dalle Langhe e dalla porzione meridionale del Monferrato. Questi territori hanno sviluppato un'articolata integrazione con altri settori quali la ristorazione, il turismo, la comunicazione, formando il maggiore nucleo piemontese di quella che viene definita "economia del gusto". Risiede in queste aree il 14% dei piemontesi; la SAU rappresenta il 23% di quella totale.
- Aree rurali con problemi complessivi di sviluppo: essenzialmente aree montane a bassa densità abitativa. In tali zone, spesso di difficile accessibilità, si registra un diffuso malessere demografico ed uno scarso dinamismo, riassumibili nel concetto di marginalità. Questi territori, tuttavia, custodiscono un ricco patrimonio locale, che può rappresentare una solida leva di sviluppo. Solo l'11% della popolazione piemontese abita in queste zone; la SAU rappresenta il 26% di quella regionale.

In relazione alla zonizzazione di cui sopra, le ZVN ricadono prevalentemente nelle aree rurali ad agricoltura intensiva. Per lo stesso PSR, il territorio piemontese è anche suddiviso in zone altimetriche, identificando tre porzioni di territorio: montagna, collina e pianura.

4.2. Aree protette e Natura 2000

La superficie complessiva di aree protette in Piemonte al 2009 è di 218.172 ettari (8,6% della superficie regionale), di cui 48.460 ha di aree protette nazionali e 169.712 ha di aree protette regionali. Più recente e ancora in fase di consolidamento è il processo di tutela dei siti appartenenti

alla Rete Natura 2000 (Siti di Interesse Comunitario e Zone di Protezione Speciale ai sensi delle direttive Habitat e Uccelli1). Per tali siti, che sono in totale 143 per una superficie complessiva di 396.798 ettari, pari al 15,6% della superficie regionale, vengono fornite alcune informazioni più dettagliate.

Al novembre 2009, risultano presenti in Piemonte 386 aziende agricole all'interno di SIC, pari allo 0,64% del numero totale, per una superficie complessiva di 10.696 ettari (0,99% del totale). Nel complesso quindi i numeri sono abbastanza limitati. È da sottolineare tuttavia che l'incidenza che l'attività agricola può produrre sui SIC e più in generale sulla rete ecologica può derivare anche da attività che si producono all'esterno del perimetro dei SIC stessi.

Recentemente è stata approvata la legge 29 giugno 2009 n. 19 "Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità" che tra le altre cose demanda alla Giunta Regionale l'adozione dei necessari provvedimenti per dare attuazione al citato decreto ministeriale. Con questa legge la Regione istituisce la Rete ecologica regionale all'interno della quale è inserita la Rete Natura 2000 e stabilisce il quadro per l'individuazione dei siti della Rete Natura 2000; la classificazione dei SIC, delle ZPS e delle ZSC; l'affidamento dei siti Natura 2000 a soggetti gestori; la predisposizione delle misure di conservazione; i piani di gestione.

Al momento il soggetto gestore dei siti Natura 2000 è la Regione2, ma la l.r. 19/2009 prevede la possibilità di delega ad altri soggetti: per i SIC/ZPS interamente compresi in aree protette, la Giunta regionale con la deliberazione n. 36-13220 dell'8 febbraio 2010 ha individuato come soggetti gestori gli stessi enti parco. Per gli altri casi sono in corso le consultazioni volte all'affidamento dei siti a enti di gestione di aree protette parzialmente coincidenti o adiacenti, oppure agli enti locali territorialmente interessati.

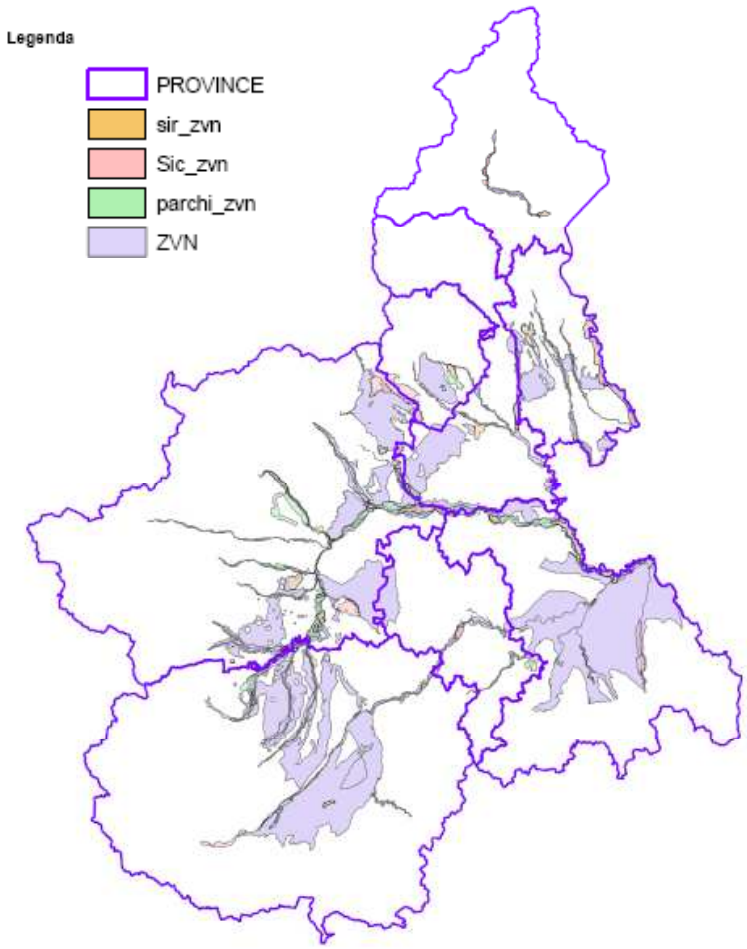
La Regione sta inoltre predisponendo le misure di conservazione che si rendono necessarie quando non vi siano altre norme atte a tutelare i siti da proteggere. Tali misure, per essere adottate, dovranno passare una fase di consultazione dei titolari di interessi soggettivi per la migliore integrazione delle misure nel contesto socio-economico regionale. Questa consultazione è particolarmente importante per le ZPS, le quali includono ampie porzioni del territorio con abitati e attività produttive.

Le misure di conservazione attualmente in studio si dividono in due parti: una generale, comune a tutti i siti Natura 2000, e una specifica per ambienti e specie. La parte generale ripropone i contenuti del decreto ministeriale, non ponendo limitazioni alle attività prettamente agricole e forestali. Sono invece previsti divieti e regolamentazioni di attività produttive (non agricole, venatorie, sportive ecc.). Infatti, l'insieme delle norme di condizionalità della Politica Agricola Comune, per quanto riguarda i campi "ambiente" e "buone condizioni agronomiche e ambientali", è del tutto paragonabile alla serie di obblighi, divieti e prescrizioni generali, riportati nel d.m. 27/10/2007 e s.m.i. Nelle misure di conservazione specifiche per ambienti e specie sono previste alcune restrizioni, qualora si riscontrassero aziende operanti nei settori interessati all'interno dei siti della Rete Natura 2000. È obiettivo della Regione Piemonte redigere successivamente misure di conservazione sito-specifiche.

[1] Rispettivamente Direttiva 1992/43/CEE del Consiglio relativa alla "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" e Direttiva 2009/147/CE (ex 79/409/CEE) del Consiglio relativa alla "Conservazione degli uccelli selvatici".
[2] La sorveglianza sul territorio è affidata, tra gli altri, al Corpo forestale dello Stato ai sensi del d.p.r. 357/97, art. 15.

Per quanto concerne nello specifico le relazioni fra le aree protette (parchi e siti della Rete Natura 2000) e la normativa riguardante i nitrati si può vedere una parziale sovrapposizione per alcune aree, come evidente dalla figura 6. In particolare tutti i parchi perifluviali contengono al loro interno delle zone vulnerabili da nitrati, per il fatto che sono stati designati ZVN tutti i territori ricadenti nelle fasce A e B del PAI.

Figura 6. Aree protette e Zone vulnerabili ai nitrati. Elaborazione Regione Piemonte, 2010



4.3. Valutazione di incidenza

L'art. 5, comma 4 del DPR 8 settembre 1997, n. 357 prevede che, ai sensi dell'articolo 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, e del decreto del Presidente della Repubblica 12 aprile 1996, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 210 del 7 settembre 1996, e successive modificazioni ed integrazioni, per i programmi assoggettati a procedura di valutazione di impatto ambientale che interessano i siti di importanza comunitaria (SIC) e le zone speciali di conservazione (ZPS), la valutazione di incidenza deve essere ricompresa nell'ambito della predetta procedura, considerando anche gli effetti diretti ed indiretti dei progetti sugli habitat e sulle specie per i quali detti siti e zone sono stati individuati.

Il presente rapporto ambientale è incentrato su un PDA che ha come obiettivo l'alleggerimento dell'impatto delle pratiche agricole nelle ZVN, con lo scopo di migliorare la qualità delle risorse idriche sia sotterranee che superficiali. D'altronde, l'entrata in vigore del regolamento regionale 10/R, che oltre al PDA per le ZVN impone norme agro-ambientali valide su tutto il territorio regionale, ha determinato una favorevole condizione di maggior tutela delle risorse ambientali; tale tutela è ancora più salvaguardata nelle ZVN, dove la gestione degli effluenti zootecnici, e più in generale dei fertilizzanti, è fortemente limitata e disciplinata.

Il riconoscimento della presenza di SIC è avvenuto quasi contestualmente alla attuazione delle normative volte alla tutela dall'inquinamento di origine agricola, ma solo con la legge 19 del 29 giugno 2009 "Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità", la Regione Piemonte ha individuato, tra le altre cose, le modalità di gestione dei siti costituenti la Rete Natura 2000 e le Misure di Conservazione in corso di predisposizione.

Poiché le modifiche al PDA per le quali è stata avviata la presente procedura di VAS non interessano specificatamente ZPS e SIC, la mera applicazione delle previsioni di legge, volta alla esplicazione della valutazione di incidenza, risulterebbe di fatto uno sterile esercizio burocratico. Saranno i piani di gestione dei singoli SIC a individuare, là dove ritenuto necessario, eventuali maggiori restrizioni nelle pratiche agricole.

Tenuto conto che l'influenza del PDA riguarda un'area territoriale molto vasta, si ritiene opportuno demandare l'applicazione delle disposizioni di cui all'art. 5, comma 4, alle singole aziende agricole che intenderanno avvalersi della deroga, qualora esse ricadano in uno dei siti di cui alle tabelle successive; saranno quindi le aziende agricole ad effettuare la valutazione di incidenza del proprio Piano di Utilizzazione Agronomica nell'ambito della procedura amministrativa di obbligatoria applicazione.

4.3.1. Tipologia di azioni

Più interessante, ma soprattutto proficuo ai fini della valutazione ambientale, è lo studio di incidenza incentrato sullo scenario "Deroga", in quanto nella fattispecie è possibile ravvisare un potenziale impatto sul territorio dovuto al maggior apporto di effluente zootecnico che la deroga stessa dovrebbe concedere, rispetto alla gestione standard prevista per le ZVN.
Occorre puntualizzare, peraltro, che la deroga è stata considerata nell'ambito di uno scenario, in quanto non è attualmente ancora conclusa la procedura di valutazione della richiesta, presentata alla Commissione Europea, nonostante che i lavori siano in fase avanzata e si possa auspicare una conclusione positiva. Dato l'attuale stato di avanzamento dell'iter della richiesta, non sono ancora note tutte le condizioni da rispettare per potervi aderire, anche se i contenuti del documento tecnico

scientifico, oggetto di contrattazione con la commissione europea, definiscono in modo puntuale le principali prescrizioni tecniche e anche alcune condizioni di tipo amministrativo.
E' importante ricordare che la concessione della deroga non prevedrà un automatismo nell'adesione delle aziende interessate, stante anche le pesanti prescrizioni finora richieste dalla Commissione europea agli altri Stati membri cui la deroga è già stata concessa. Saranno pertanto le singole aziende a presentare domanda di adesione, secondo i criteri e le modalità che saranno stabiliti e sulla base della convenienza o meno ad aderire alla deroga,. Sulla base delle esperienze di applicazione di deroga negli altri Stati, l'adesione si aggira mediamente intorno al 10-20% delle aziende aventi le caratteristiche minime necessarie per accedere. Mancando ancora le condizioni al contorno, al momento non è dato sapere con esattezza quali e quante saranno le aziende italiane che effettivamente aderiranno alla deroga; ne consegue che effettuare una valutazione di incidenza per tutta la Rete Natura 2000 potrebbe risultare eccessivo ed inutile.
Si è deciso quindi di analizzare e di approfondire i potenziali impatti sugli habitat e specie di interesse comunitario tutelati dai siti Natura 2000 e coincidenti con le ZVN, verificando l'applicazione delle previsioni normative al contesto di cui al presente rapporto ambientale.
Si rende necessario, pertanto, individuare tra i numerosi SIC e ZPS, dapprima quelli ricadenti in ZVN e tra questi ultimi quelli per i quali l'habitat o le specie da salvaguardare potrebbero effettivamente essere compromessi dalle pratiche agricole ammesse nell'ambito dello scenario "deroga". Ne consegue che risulta possibile effettuare, al momento, una valutazione di incidenza solo sulla base di una ipotetica applicazione di tipo generalizzato.
Lo scenario deroga, e le relative tipologie di azioni previste, è ampiamente descritto al capitolo 5.3. Descrizione e analisi dello scenario con deroga, mentre il documento tecnico scientifico, di cui al documento tecnico scientifico CRPA.pdf ne supporta la tesi.

4.3.2. Ambito di riferimento

L'ambito di riferimento della valutazione di incidenza è riferibile, come detto, alle sole aree indicate nelle tabelle 24 e 25, la cui descrizione è ampiamente dettagliata nei documenti reperibili ai seguenti indirizzi:
http://www.regione.piemonte.it/habiweb/ricercaSic.do
http://www.regione.piemonte.it/parchi/retenatura2000/uccelli/

Nella tabella 24 si riporta l'elenco dei SIC ricadenti nelle ZVN, mentre nella tabella 25 l'elenco delle ZPS ricadenti nelle ZVN.

Tabella 24. Elenco delle aree SIC ricadenti in ZVN

Denominazione SIC	CODICE
Rocca di Cavour	IT1110001
Stupinigi	IT1110004
Stura di Lanzo	IT1110014
Confluenza Po - Pellice	IT1110015
Confluenza Po - Maira	IT1110016
Laghi di Ivrea	IT1110021
Stagni di Poirino - Favari	IT1110035
Mulino Vecchio (Fascia Fluviale del Po)	IT1110050
Serra di Ivrea	IT1110057
Stagno interrato di Settimo Rottaro	IT1110062

Boschi e paludi di Bellavista	IT1110063
Palude di Romano Canavese	IT1110064
Isola di S. Maria	IT1120023
Baraggia di Candelo	IT1130003
Greto T.te Toce tra Domodossola e Villadossola	IT1140006
Agogna Morta (Borgolavezzaro)	IT1150005
Baraggia di Pian del Rosa	IT1150007
Baraggia di Bellinzago	IT1150008
Confluenza Po-Bronda	IT1160009
Bosco del Merlino	IT1160010
Parco di Racconigi e boschi lungo il T.te Maira	IT1160011
Confluenza Po - Varaita	IT1160013
Stagni di Belangero (Asti)	IT1170003
Verneto di Rocchetta Tanaro	IT1170005
Ghiaia Grande (Fiume Po)	IT1180005
Confluenza Po - Sesia - Tanaro	IT1180027
Baraccone (Confluenza Po - Dora Baltea)	IT1110019
Confluenza Po - Orco - Malone	IT1110018
Fondo Toce	IT1140001
Garzaia di Carisio	IT1120005
Greto dello Scrivia	IT1180004
Isolotto del Ritano (Dora Baltea)	IT1120013
Lago di Candia	IT1110036
Lago di Viverone	IT1110020
Lame del Sesia e Isolone di Oldenico	IT1120010
Lanca di San Michele	IT1110024
Lanca di Santa Marta (Confluenza Po - Banna)	IT1110017
Oasi di Crava Morozzo	IT1160003
Po morto di Carignano	IT1110025
Stura di Demonte	IT1160036
Torrente Orba	IT1180002
Valle del Ticino	IT1150001

Tabella 25. Elenco delle aree ZPS ricadenti in ZVN

Denominazione ZPS	CODICE
Paludi di San Genuario e San Silvestro	IT1120029
Fondo Toce	IT1140001
Stura di Demonte	IT1160036
Altopiano di Bainale	IT1160060
Zone umide di Fossano e Sant'Albano Stura	IT1160059
Oasi di Crava Morozzo	IT1160003
Torrente Orba	IT1180002
Fiume Tanaro e Stagni di Neive	IT1160054
Greto dello Scrivia	IT1180004
Lanca di San Michele	IT1110024
Lanca di Santa Marta (confluenza Po - Banna)	IT1110017
Po morto di Carignano	IT1110025

Fiume Po - tratto vercellese alessandrino	IT1180028
Meisino (confluenza Po-Stura)	IT1110070
Isolotto del Ritano (Dora Baltea)	IT1120013
Confluenza Po - Orco - Malone	IT1110018
Baraccone (confluenza Po - Dora Baltea)	IT1110019
Lago di Viverone	IT1110020
Garzaia di Carisio	IT1120005
Lago di Candia	IT1110036
Lama del Badiotto e Garzaia della Brarola	IT1120025
Lame del Sesia e Isolone di Oldenico	IT1120010
Garzaie novaresi	IT1150010
Valle del Ticino	IT1150001
Fiume Toce	IT1140017

Inoltre si evidenzia come alcune specie acquatiche individuate negli allegati della Direttiva Habitat, di cui alle ZPS, risultino particolarmente sensibili all'aumento dell'apporto di nitrati (cfr. *Lethentero zanandrai*, *Lampertra fluvialis*, *Austropotamobius pallipes*, ecc.).

4.3.3. Complementarietà con altri piani

La valutazione di incidenza del PUA dell'azienda agricola che intenderà aderire alla deroga, ad integrazione di quanto già sviluppato nei capitoli 2.4. *Analisi di coerenza esterna con altri piani e programmi* e 2.5. *Analisi di coerenza interna al PDA*, dovrà verificare la complementarietà con i piani di gestione dei SIC e ZPS interessati dai terreni aziendali, là dove presenti, e con le Misure di Conservazione, attualmente in fase di predisposizione .

4.3.4. Uso di risorse naturali

L'adesione alla deroga non comporta per l'azienda agricola un maggior utilizzo di risorse naturali; per quanto riguarda l'utilizzo agronomico dei liquami si può addirittura ravvisare un certo risparmio idrico, dato l'elevato contenuto idrico degli stessi. Qualora questi siano oggetto di trattamenti di separazione solido-liquido, poi, la frazione chiarificata si presta particolarmente bene ad interventi fertirrigui, che possono ridurre il fabbisogno idrico aziendale.
Anche il suolo trarrà vantaggio dal maggior apporto di sostanza organica, il cui indiscusso beneficio ambientale risulta pleonastico approfondire in questa sede.

4.3.5. Produzione di rifiuti

Il reimpiego agronomico degli effluenti zootecnici consente di nobilitare a risorsa quello che di fatto sarebbe un rifiuto, o un sottoprodotto, dell'azienda agricola.

4.3.6. Inquinamento e disturbi ambientali

Per quanto riguarda l'eventualità di inquinamento, si rimanda al citato documento tecnico scientifico. La procedura di deroga, qualora concessa, comporta un'analisi molto approfondita dei dati che lo Stato proponente deve presentare a supporto della stessa, analisi effettuata sia dalla Commissione europea sia da un apposito Comitato tecnico composto dai rappresentanti degli altri paesi membri.

La concessione della deroga presuppone, inoltre, un rigido protocollo sia per la richiesta da parte dell'azienda agricola, sia per la verifica di conformità della sua applicazione.

4.3.7. Rischio di incidenti per le sostanze e le tecnologie utilizzate

Considerate le sostanze di cui trattasi, il rischio di incidenti è riconducibile allo sversamento di effluenti zootecnici non palabili, che può comportare un aumento di nutrienti – azoto e fosforo – nelle acque di falda, e di COD e BOD per le acque superficiali.
Per quanto riguarda le tecnologie utilizzate per la gestione di tali materiali, non si ravvisano fonti di rischio diverse dal solo stoccaggio e trasporto in campo. Non si effettuano infatti trattamenti di tipo chimico-biologico che richiedano additivi estranei al ciclo biologico della sostanza organica.

4.3.8. Interferenze del PDA al sistema ambientale con riferimento alle componenti abiotiche e biotiche, nonché alle connessioni ecologiche

Poiché il PDA nello scenario deroga non presuppone alcuna modifica sostanziale delle modalità di gestione del terreno, che presenta già un indirizzo agricolo, se non nelle dosi di fertilizzante organico apportate, e poiché tali dosi sono comunque adottabili solo alla luce di specifiche e restrittive norme per la gestione agronomica sia della coltura che dell'intervento di fertilizzazione, non si ravvisano possibili peggioramenti delle interferenze del PDA con il sistema agro-ambientale rispetto alla situazione pregressa. Sarà in ogni caso cura delle attività di monitoraggio mantenere sotto controllo l'andamento degli impatti nel tempo.

5. Descrizione degli effetti attesi sull'ambiente e delle proposte per la mitigazione e la compensazione

5.1. Descrizione e analisi dello scenario di riferimento

5.1.1. Descrizione del PDA

Il regolamento regionale 10/R/2007 si applica a tutto il territorio regionale e definisce le condizioni per l'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici, ma anche delle acque reflue agro-alimentari in uscita da aziende agricole che effettuano anche la trasformazione dei propri prodotti e da piccole aziende agro-alimentari.

Nelle aree non designate, il regolamento 10/R/2007 promuove l'utilizzo in agricoltura di liquami e letami con modalità agronomicamente corrette, che permettano di valorizzarne le caratteristiche fertilizzanti ed ammendanti. Nelle aree designate come Zona Vulnerabile, dove l'ambiente è più fragile e le pratiche agronomiche hanno un potenziale effetto negativo sulla qualità delle risorse idriche, sono previsti vincoli più restrittivi, definiti dall'apposito Programma d'azione, che è quindi parte integrante del Regolamento regionale 10/R/2007.

Per il dettaglio relativo a criteri generali, modalità di gestione e vincoli all'utilizzazione agronomica si rimanda al cap. 2.2.

Si puntualizza che nell'ambito della presente valutazione lo scenario di riferimento coincide con l'opzione zero, poiché il regolamento 10/R di fatto esiste già ed è già applicato dal 1° gennaio 2008. A differenza di altri Piani e Programmi sottoposti a VAS, perciò, non esiste un'alternativa senza piano. L'alternativa "zero" consiste quindi nell'evoluzione dell'ambiente con il Programma d'Azione attualmente in vigore.

5.1.2. Valutazione degli effetti attesi sull'ambiente

In Piemonte sin dagli anni '90 erano presenti norme per lo smaltimenti in agricoltura degli effluenti di allevamento, ma esse riguardavano un numero ridotto di aziende ed erano previste per i soli materiali non palabili (liquami). Con il Regolamento 9/R nel 2002 sono state coinvolte tutte le aziende ricadenti in ZVN, produttrici sia di liquami che di letami. L'applicazione del regolamento 10/R, avviata nel 2007, ha ulteriormente ampliato il campo di applicazione, andando a coinvolgere anche le zone ordinarie: da allora, 5400 aziende forniscono annualmente i dati relativi all'allevamento, alla produzione degli effluenti zootecnici e ai terreni per la relativa utilizzazione agronomica.

Più nel dettaglio, hanno effettuato Comunicazione 2900 aziende ricadenti in ZVN e 2500 ricadenti in zone ordinarie; tali aziende nel complesso allevano 10,4 milioni di capi zootecnici, i quali annualmente producono 5,1 milioni di mc di liquame e 4,2 di letame, con un'escrezione di azoto globalmente pari a 36.000 t/anno, il 60% del quale è di origine bovina. I terreni disponibili per l'utilizzo agronomico presso queste aziende ammontano a circa 284.000 ha, di cui un terzo ricade in ZVN. Sono ancora poco diffusi sia i trattamenti al refluo, che le filiere di delocalizzazione dei materiali palabili verso aree non zootecniche (vigneti, corileti) dove la dotazione di sostanza organica del suolo è scarsa.

L'imposizione dei vincoli allo stoccaggio degli effluenti zootecnici ha comportato nel 18% delle aziende la necessità di adeguamenti strutturali: si è reso necessario un incremento di circa il 7% del volume globale disponibile come vasche per i materiali non palabili (perlopiù presso allevamenti suini) e di circa l'1% come platee per i materiali palabili. Tali adeguamenti strutturali devono essere conclusi entro il 31/12/2010. Analogamente, l'imposizione di vincoli alla dose distribuibile (170 kg/ha annui di azoto di origine zootecnica nelle ZVN, 340 nelle zone ordinarie) ha comportato per il 15% delle aziende il reperimento di ulteriori 16.000 ha totali di terreni su cui andare a distribuire gli effluenti. In alcune realtà ad alta intensità zootecnica localizzate in Provincia di Cuneo, si sono presentate difficoltà nel reperimento di tali superfici; questa situazione ha portato alcune aziende a scegliere di implementare sistemi di trattamento del refluo (dalla depurazione alla separazione solido/liquido per delocalizzare il materiale palabile al di fuori dell'azienda), anziché ampliare le superfici disponibili.

Sui terreni oggetto di utilizzazione agronomica, 2800 aziende sono state chiamate a dettagliare la gestione agronomica delle proprie colture tramite la redazione di Piani di Utilizzazione Agronomica che hanno permesso di valutare il rispetto del bilanciamento delle fertilizzazioni con le necessità delle colture.

A fronte di questo complesso quadro di conoscenze disponibili relativamente alla gestione degli effluenti zootecnici, l'analisi di coerenza esterna (cfr. cap. 2.4) ha segnalato come le vasche di stoccaggio realizzate fuori terra possano avere un impatto negativo sia per l'aspetto delle emissioni inquinanti in atmosfera (perlopiù ammoniacali) che per la salvaguardia del paesaggio. A questo riguardo, si ritiene sia possibile prevedere interventi di mitigazione.

Allo stesso modo, l'analisi della coerenza interna (cfr. cap. 2.5) ha evidenziato come la gestione degli effluenti nei casi di emergenza dovuta ad eccezionali eventi meteorologici possa andare in contrasto con gli obiettivi di salvaguardia della qualità delle risorse idriche. Non si ritiene però necessario un intervento di mitigazione, vista la situazione specifica, che per definizione si presenta con estrema rarità.

Per quanto su esposto, il principale effetto atteso sull'ambiente è la riduzione della concentrazione di nitrati nelle risorse idriche, effetto che si sta già osservando sulla base dei risultati di monitoraggio delle acque sotterranee. I dati del monitoraggio ambientale (ARPA, 2009) evidenziano un generale moderato miglioramento della qualità delle acque sotterranee , a partire dai primi del 2000 ad oggi. E' ovvio che le dinamiche del sistema suolo-falda sono complesse, e le tempistiche per la risposta al miglioramento delle tecniche gestionali sono lunghe. Meno evidenti sono invece i miglioramenti nella qualità delle acque superficiali; ciò segnala la necessità di porre maggior attenzione ai fenomeni di ruscellamento superficiale dai terreni agricoli, ma anche di valutare più approfonditamente il ruolo degli scarichi diretti del comparto civile e industriale. In ogni caso, non si sono determinati superamenti del limite di N e P previsto nel fiume Po in uscita dalla regione, nella stazione di monitoraggio di Isola S.Antonio.

5.1.3. Misure di compensazione

Alla luce di quanto esposto al par. 5.1.2, si segnala che il possibile impatto negativo sull'entità delle emissioni in atmosfera dagli stoccaggi (perlopiù ammoniacali) può essere mitigato dalla copertura delle vasche, con strutture sia fisse sia flottanti (es. materiali plastici, LECA, paglia), soprattutto per i reflui (come quelli suini e quelli sottoposti a digestione anaerobica) in cui non avviene facilmente la naturale formazione del "cappello" sul pelo libero del refluo, per affioramento della frazione

solida presente in vasca. In caso di presenza di più vasche di stoccaggio, sarebbe opportuno il collegamento in serie delle stesse, oltre che la copertura prioritaria delle vasche dove viene riversato il liquame più fresco, maggiormente soggetto a rilascio di ammoniaca rispetto a liquame stabilizzato. I tempi di ritenzione idraulica delle vasche coperte devono essere tali da garantire una buona stabilizzazione del liquame, al fine di ridurre notevolmente all'uscita dello stesso le perdite di ammoniaca. La scelta della più opportuna soluzione gestionale dipende in ogni caso dal tipo di materiale stoccato e dalla tipologia di vasca di raccolta.

Per quanto concerne la mitigazione degli effetti negativi delle vasche fuori terra sul paesaggio, la predisposizione di cortine verdi sul perimetro della struttura, o il modellamento di terrapieni inerbiti potranno risultare interventi efficaci. Le eventuali soluzioni dovranno, inoltre, tener conto dei vincoli esistenti di cui al Piano Paesaggistico, nonché di quelli potenziali relativi alle aree di candidatura Unesco.

Un'altra soluzione, per zone di particolare pregio, potrebbe riguardare la costruzione di vasche interrate, sebbene quest'ultima soluzione ostacoli il periodico monitoraggio nel tempo della tenuta idraulica dei contenitori.

Al fine di ridurre l'apporto diretto di nutrienti nei corpi idrici superficiali, si può valutare l'adozione di misure, in linea con quanto già previsto con alcune azioni del PdGPo e con il PTA, quali:

- mantenimento di fasce tampone lungo corsi d'acqua, naturali ed artificiali, ad andamento parallelo alle zone ripariali, sulle quali non vengano distribuiti fertilizzanti;
- mantenimento di filari e fasce lineari arbustive - arboree nel paesaggio agricolo.

L'allegato II della direttiva nitrati prevede infatti, tra le misure principali dei codici di buona pratica agricola, limitazioni alla distribuzione di fertilizzanti sui terreni adiacenti ai corsi d'acqua, e tra le misure accessorie il mantenimento di un quantitativo minimo di copertura vegetale destinata ad assorbire dal terreno l'azoto, che altrimenti potrebbe inquinare le acque. Studi sperimentali pluriennali specifici hanno dimostrato l'efficacia delle zone tampone arborate nell'abbattimento dell'inquinamento diffuso. Le fasce tampone non riparie sono in grado di ridurre l'inquinamento diffuso poiché, grazie all'evapotraspirazione, sono in grado di modificare il flusso subsuperficiale, che viene quindi intercettato dalla rizosfera. In queste condizioni, accanto alla denitrificazione risulta importante anche l'assorbimento diretto di azoto da parte della vegetazione.

5.2. Descrizione e analisi dello scenario con modifiche

5.2.1. Modifiche al PDA

Il PDA è oggetto delle seguenti modifiche:

Art. 22 – Introduzione di un vincolo all'utilizzo agronomico del letame, dei materiali ad esso assimilati e degli altri ammendanti organici, nonché dei concimi azotati sui terreni con pendenze superiori al 20 per cento. *Tale modifica, prevista in un quadro di uniformazione delle normative regionali vigenti, ha come obiettivo limitare gli interventi di fertilizzazione con materiali palabili negli ambienti acclivi, a maggior rischio di ruscellamento dell'azoto di origine zootecnica.*

Art. 23 – Eliminazione della possibilità per le Province di introdurre deroghe all'utilizzo agronomico del liquame sulle superfici con pendenze comprese tra il 20 e il 25 per cento. *Tale modifica si rende necessaria per coerenza con quanto previsto dall'art. 22 modificato.*

Art .26 – Introduzione della possibilità di derogare al vincolo dei 170 kg/ha annui di azoto di origine zootecnica ai sensi dell'articolo 9 e del paragrafo 2b dell'allegato III della Direttiva Nitrati 91/676/CEE, secondo precisi criteri e condizioni che saranno oggetto di una specifica Delibera della Giunta regionale. *Tale modifica permette di introdurre in futuro lo scenario "deroga"(cfr. cap. 5.3) qualora questa venisse concessa da parte della Commissione europea.*

Art .26 – Imposizione di vincoli standard all'apporto massimo di azoto efficiente per coltura, validi per tutte le aziende ricadenti in ZVN. *Tale modifica, prevista in un quadro di uniformazione delle normative regionali vigenti, limita gli interventi di fertilizzazione sia organica che minerale anche nelle aziende non tenute alla redazione del Piano di Utilizzazione Agronomica.*

Allegato V – Imposizione di vincoli standard all'apporto massimo di azoto efficiente per coltura, per tutte le aziende ricadenti in ZVN. *Tale modifica si rende necessaria per coerenza con quanto previsto dall'art. 26 modificato: l'Allegato V riporta infatti i valori tabellari per coltura e le norme per l'applicazione di tale vincolo.*

5.2.2. Valutazione degli effetti attesi sull'ambiente

Le modifiche sopra dettagliate si riferiscono a due diversi aspetti: l'introduzione di un vincolo all'utilizzo agronomico di materiali palabili (letami e assimilati) sui terreni in pendenza, e l'adozione in ZVN di un tetto massimo di apporti, sia organici che minerali, per coltura.

La norma vigente vincola già la gestione dei materiali organici sui terreni in pendenza anche qualora questi siano non palabili; sotto questa forma, gli effluenti presentano i maggiori rischi agro-ambientali. Possono però talvolta manifestarsi fenomeni di ruscellamento dell'azoto organico anche quando esso è contenuto in materiali palabili; si è ritenuto pertanto opportuno imporre in ZVN un vincolo anche per la gestione di questi materiali, stimolando con ciò le aziende agricole ad adottare le migliori tecniche agronomiche disponibili. Poiché in Piemonte le ZVN sono localizzate in massima parte in pianura, si stima che questa modifica andrà a incidere su una superficie territoriale alquanto ridotta.

L'adozione di un tetto massimo di apporti per coltura è una modifica legata alle attività di uniformazione delle normative regionali vigenti, ma non è una novità per il Piemonte: la DGR del 3 marzo 2008, n. 20-8320 prevedeva già in ZVN la presenza di limiti massimi di apporto per coltura. Con la modifica proposta, questo vincolo viene assunto direttamente nel regolamento; contemporaneamente, è così possibile uniformare i valori numerici e i criteri di applicazione tra tutte le regioni del bacino padano-veneto-friulano e dettagliare maggiormente la casistica colturale.

In questo scenario non si segnalano ulteriori incoerenze esterne ed interne, al di là di quelle evidenziate al punto 5.1.2 relative allo scenario di riferimento.

Tenuto conto che le modifiche previste al PDA comportano variazioni assolutamente trascurabili sull'ambiente, si possono ritenere valide per questo scenario le valutazioni già illustrate al capitolo 5.1..

5.3. Descrizione e analisi dello scenario con deroga

Nel mese di settembre 2009 l'Italia e le cinque Regioni Piemonte, Lombardia, Emilia Romagna, Veneto e Friuli Venezia Giulia hanno presentato alla Commissione Europea, ai sensi dell'articolo 9 e del paragrafo 2b dell'allegato III della Direttiva Nitrati 91/676/CEE, una formale richiesta di

deroga al limite dei 170 kg di azoto zootecnico ad ettaro stabilito per le Zone Vulnerabili. La richiesta conclude un approfondito lavoro preparatorio, finanziato dalle cinque Regioni e coordinato dal C.R.P.A., nel quale sono state coinvolte, oltre ai ministeri Ambiente e Agricoltura, anche numerose istituzioni scientifiche. Il testo del documento tecnico-scientifico, così come fornito alla Commissione europea a supporto della richiesta di deroga, è riportato nell'allegato 1 al presente documento. L'iter di valutazione prevede che nella primavera 2011 sia presentata al Comitato Nitrati la decisione messa a punto dalla Commissione in merito alla richiesta di deroga, che verrà poi votata dagli Stati membri.

5.3.1. L'iter di valutazione della richiesta

Nell'incontro iniziale a Bruxelles presso il Comitato Nitrati della Commissione Europea, la delegazione italiana ha presentato agli altri Stati membri un quadro descrittivo dell'ambiente e delle attività agricole e zootecniche del territorio interessato, fornendo approfondite informazioni in merito a: 1) lo stato di qualità delle acque sotterranee (sia profonde che di prima falda) e superficiali (fiumi, laghi, acque costiere), 2) il piano di monitoraggio delle risorse idriche attuato dalle Regioni, 3) il clima nel bacino padano-veneto e le caratteristiche fisico-chimiche dei suoli, 4) il carico zootecnico allevato, l'uso di fertilizzanti minerali e i sistemi colturali attuati.
Nel corso delle riunioni successive, la delegazione italiana e i suoi referenti scientifici hanno illustrato i contenuti specifici della richiesta di deroga e gli elementi tecnico-scientifici a supporto, rispondendo via via alle domande di chiarimento e approfondimento poste dal Comitato Nitrati stesso e da alcuni Stati membri.

5.3.2. I requisiti agronomici per l'accesso alla deroga

Potranno fare richiesta di accesso alla deroga le aziende ricadenti nelle cinque Regioni indicate, il cui riparto colturale presenti almeno il 70% della SAU dedicata a colture con elevato fabbisogno di azoto e stagione di crescita prolungata. La deroga potrà quindi riguardare:

- mais a ciclo lungo (classe FAO 600-700), purché sia asportata l'intera pianta (sia granella che stocchi);
- mais seguito da erbaio invernale (da asportare);
- cereali vernini seguiti da erbaio estivo (da asportare);
- prati permanenti e temporanei con meno del 50% di specie leguminose;
- altre colture con un fabbisogno di almeno 250 kg di azoto per ettaro per anno e con stagioni di crescita prolungata (es. sorgo seguito da erbaio invernale, alcune orticole).

Su queste colture l'azienda potrà apportare, in deroga al tetto massimo di 170 kg/ha previsto dalla Direttiva Nitrati, effluenti zootecnici pari a 250 kg di azoto per ettaro per anno. Le tipologie di effluenti che potranno essere distribuite in deroga sono:

- letami bovini,
- liquami bovini,
- frazioni chiarificate dei liquami suini, purchè caratterizzate da un rapporto N:P2O5 pari almeno a 2,5, e purchè la frazione solida separata venga delocalizzata al di fuori dell'azienda, verso terreni ricadenti in aree designate non vulnerabili.

- altri tipi di effluenti, purché caratterizzati da un rapporto N:P2O5 pari almeno a 2,5.

Affinché l'azienda possa usufruire della deroga, la gestione della fertilizzazione organica dovrà garantire un coefficiente di efficienza dell'azoto almeno pari al 65% per il liquame e al 50% per il letame.

5.3.3. I dati tecnico-scientifici a supporto della richiesta di deroga

La documentazione presentata dai referenti tecnico-scientifici illustra, tramite dati sperimentali, pubblicazioni scientifiche su riviste internazionali e simulazioni modellistiche, che per le specifiche caratteristiche agro-ambientali dell'areale considerato, l'applicazione degli effluenti secondo i criteri ei i vincoli previsti in deroga non determina un aumento delle perdite d'azoto, ed è quindi compatibile con gli obiettivi di tutela delle risorse idriche della Direttiva Nitrati.

5.3.4. Valutazione degli effetti attesi sull'ambiente

L'adesione alla deroga presuppone per l'azienda una capacità tecnica e gestionale di livello alto, tale da permettere di incrementare i livelli di efficienza nell'utilizzo dell'azoto ai valori minimi previsti. Ciò è possibile tramite la messa a punto di rotazioni e calendari di spandimento ottimizzati, l'adozione di macchine interratrici o altre attrezzature innovative, il frazionamento degli apporti alle colture. Tali interventi agronomici richiederanno tra l'altro, in molti casi, la disponibilità di stoccaggi più ampi di quelli minimi previsti in ZVN dalla normativa vigente.

Qualora l'azienda disponga di effluenti suinicoli, poi, l'accesso alla deroga è subordinato all'adozione di impianti per la separazione meccanica solido/liquido che permettano di ottenere una frazione liquida separata povera di fosforo; ciò comporta la scelta di impianti con buona efficienza di separazione, e richiede un piano di campionamenti delle frazioni ottenute per effettuare analisi chimiche. Tali materiali devono poi obbligatoriamente uscire non solo dalle aziende in deroga, ma anche dalla Zona Vulnerabile, contribuendo così a ridurre gli eccessi localizzati di azoto e fosforo di origine zootecnica, nonchè migliorare la dotazione di sostanza organica nei terreni destinatari. La pratica della delocalizzazione comporterà nelle maggior parte dei casi la sostituzione della fonte dell'elemento nutritivo, da minerale di sintesi (sotto forma di concime commerciale) ad organica (sotto forma di frazione solida separata); ciò permetterà un risparmio nell'utilizzo di fattori di produzione ottenuti da fonti non rinnovabili. Non si ritiene inoltre che questo processo di delocalizzazione possa comportare incrementi del traffico veicolare, vista la scarsa incidenza di questi trasporti sul volume complessivo e la possibilità di gestirli in forma consorziata tra aziende; la movimentazione di prodotti palabili anziché di liquami permette anzi la riduzione del numero di viaggi, a parità di elementi nutritivi distribuiti. .

La necessità di disporre di colture con lunghe stagioni di crescita e alti asporti di azoto comporterà la predisposizione di riparti colturali caratterizzati da ampio ricorso alle doppie colture (es. mais granella e erbaio autunno-invernale). Ciò comporterà un maggior grado copertura del suolo nel corso dell'anno, in piena coerenza con gli obiettivi di protezione del suolo e delle risorse idriche previsti dagli altri Piani e Programmi.

In conclusione, i vincoli presenti all'attività delle aziende in deroga determinano un incremento della qualità della gestione agronomica dell'effluente zootecnico, che permette di ottenere un minor impatto ambientale sulle risorse suolo e acqua. La necessità di incrementare la dotazione delle strutture di stoccaggio degli effluenti e la permanenza più lunga degli stessi in vasca potrebbe invece comportare un maggior rilascio di ammoniaca in atmosfera. L'obbligatorietà

dell'interramento dell'effluente all'atto dello spandimento in campo comporta d'altro canto una riduzione delle emissioni in atmosfera, e poiché le perdite di ammoniaca sono funzione dell'ampiezza della superficie emissiva, l'eventuale impatto negativo deve obbligatoriamente essere valutato nelle singole condizioni aziendali. Infine, una maggiore durata del periodo di stoccaggio ha effetti positivi sulla sanitizzazione dell'effluente, riducendone l'eventuale impatto negativo sulla salute umana. In ogni caso, si stima che nell'intero bacino padano-veneto-friulano potrà aderire un numero limitato di aziende, pari a circa il 15% delle aziende bovine e l'8% delle aziende suine, le quali congiuntamente gestiscono il 10% della SAU.

Solamente le aziende agricole in grado di soddisfare la richiesta di dotarsi di infrastrutture e mezzi tecnologici potranno essere in grado di aderire alla deroga; proprio l'elevato grado di imprenditorialità richiesta consentirà all'azienda agricola di rispondere correttamente alle richieste per ridurre al minimo gli eventuali impatti determinati dalla deroga stessa.

5.3.5. Misure di compensazione

Per quanto riguarda la mitigazione degli elementi di incoerenza sopra segnalati, si ritengono valide le misure già previste per lo scenario di riferimento (cfr. cap. 5.1), sia per quanto riguarda l'impatto paesaggistico che per le emissioni in atmosfera.
Si ritiene, ai fini dell'accesso alla deroga da parte degli aziende, opportuna, se non obbligatoria, la presenza di coperture per gli stoccaggi finalizzate alla riduzione delle emissioni dei gas serra in atmosfera, come indicato nel paragrafo 5.1.3.

5.3.6. Valutazione di incidenza

Occorre innanzitutto ricordare che la deroga è stata considerata nell'ambito di uno scenario, in quanto non è attualmente ancora conclusa la procedura di valutazione della richiesta, presentata alla Commissione Europea, nonostante che i lavori siano in fase avanzata e si possa auspicare una conclusione positiva. Dato l'attuale stato di avanzamento dell'iter della richiesta, non sono ancora note tutte le condizioni da rispettare per potervi aderire, anche se i contenuti del documento tecnico scientifico, oggetto di contrattazione con la commissione europea, definiscono in modo puntuale le principali prescrizioni tecniche e anche alcune condizioni di tipo amministrativo.

E' importante ricordare che la concessione della deroga non prevede un automatismo nell'adesione delle aziende interessate, stante anche le pesanti prescrizioni finora richieste dalla Commissione europea agli altri Stati membri cui la deroga è già stata concessa. Saranno pertanto le singole aziende a presentare domanda di adesione, secondo i criteri e le modalità che saranno stabiliti e sulla base della convenienza o meno ad aderire alla deroga,. Sulla base delle esperienze di applicazione di deroga negli altri Stati, l'adesione si aggira mediamente intorno al 10-20% delle aziende aventi le caratteristiche minime necessarie per accedere. Mancando ancora le condizioni al contorno, al momento non è dato sapere con esattezza quali e quante saranno le aziende italiane che effettivamente aderiranno alla deroga; ne consegue che effettuare una valutazione di incidenza per tutta la Rete Natura 2000 potrebbe risultare eccessivo ed inutile.

Fermo restando i contenuti del capitolo 4.3. Valutazione di incidenza, si ribadisce la necessità di rimandare la valutazione di incidenza vera e propria ai singoli Piani di Utilizzazione agronomica che dovranno presentare le aziende che intenderanno avvalersi della deroga.

6. Il piano di monitoraggio ambientale

6.1. Il piano di monitoraggio

Il piano di monitoraggio è strutturato in modo da valutare sia l'evoluzione del processo, sia il grado di attuazione del PDA per determinare l'impatto dell'attuazione del Programma sul contesto ambientale in cui opera.

Per essere completa l'attività di monitoraggio deve concludersi con una valutazione, cioè esprimere un giudizio sul grado di attuazione del PDA in relazione agli obiettivi ambientali prefissati.

Oltre a perseguire le finalità suddette il piano di monitoraggio contiene le indicazioni circa la rimodulazione delle azioni previste e rappresenta un mezzo di informazione per tutti i soggetti con competenze ambientali e per il pubblico in generale, circa le ricadute ambientali che l'attività di programma sta generando, attraverso la redazione di report periodici.

In sintesi deve essere predisposto come un unico documento che nel suo complesso consideri sia gli elementi propri del PDA sia le ricadute ambientali individuate in fase di Valutazione Ambientale Strategica includendo analisi sugli effetti che esso produce.

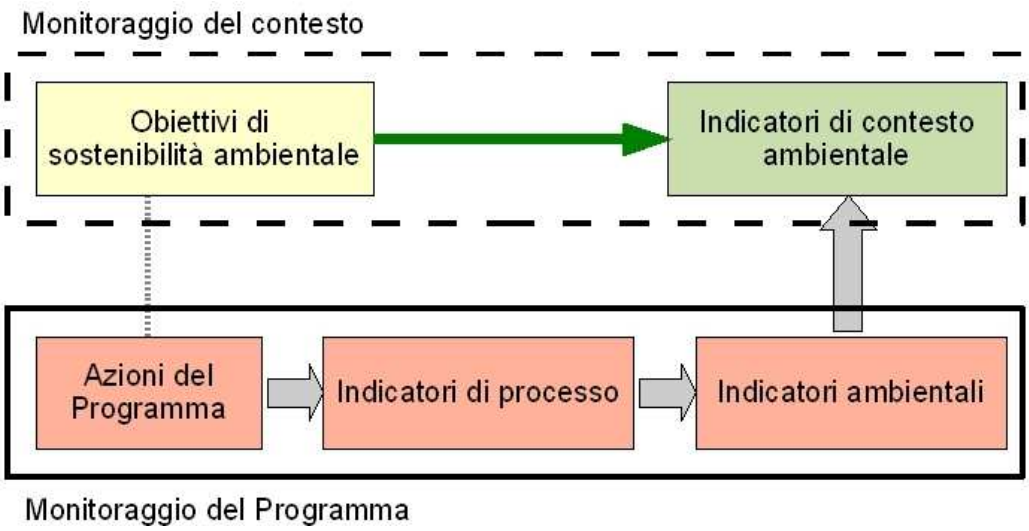
6.1.1. Schema logico di monitoraggio

Il monitoraggio ha, quindi, il fine di tenere sotto controllo gli effetti ambientali delle azioni e, grazie alla fase di report e valutazione, proporre le eventuali modifiche nel corso d'attuazione del Programma.

Il piano di monitoraggio ambientale è composto dai seguenti elementi:

- obiettivi di sostenibilità ambientale del Programma e effetti da monitorare;
- individuazione soggetto responsabile per le attività di monitoraggio;
- fonti informative da cui attingere per la costruzione degli indicatori;
- modalità di raccolta, elaborazione e presentazione dei dati;
- programmazione temporale delle attività di monitoraggio;
- produzione del report informativo.

Il sistema del monitoraggio ambientale può essere riassunto nello schema logico seguente, (le frecce indicano il flusso informativo):



Con il monitoraggio del contesto si osserva come varia lo stato dell'ambiente, per le diverse componenti considerate nel Rapporto Ambientale, nell'arco di applicazione del Programma ed in relazione agli obiettivi di sostenibilità ambientale prefissati.

Nella definizione degli indicatori si fa riferimento a set già esistenti ed utilizzati (ne sono un esempio gli indicatori definiti per il monitoraggio dei vari Piani e Programmi oggi operativi) opportunamente integrati da altri dedicati e riferiti al contesto territoriale di riferimento e al processo d'attuazione del Programma.

Gli indicatori di processo sono quelli che descrivono il grado di attuazione delle azioni del PDA, gli indicatori ambientali sono invece riferiti agli effetti ambientali del Programma e che concorrono alla variazione del contesto ambientale.

In relazione agli obiettivi di sostenibilità il processo di valutazione ambientale ha individuato un set di indicatori finalizzati, in primo luogo, a restituire sinteticamente il livello del contesto ambientale piemontese e, grazie agli indicatori ambientali, a monitorare l'efficacia degli indirizzi previsti dal PDA stesso al fine di misurare le trasformazioni che le azioni previste possono innescare.

6.1.2. Gli indicatori per il monitoraggio ambientale

L'architettura del sistema di monitoraggio per il controllo delle pressioni ambientali generate dal PDA, prende in considerazione tre tipologie di indicatori:

- ***Indicatori di contesto ambientale:*** mirati a dare informazioni sull'evoluzione delle caratteristiche ambientali del contesto di riferimento, descritte nell'analisi delle componenti ambientali;
- ***Indicatori di processo:*** sono indicatori derivati dall'attuazione concreta del Programma, hanno la finalità di misurare il grado di attuazione delle azioni.
- ***Indicatori ambientali:*** finalizzati a mettere in evidenza le prestazioni ambientali prodotte dall'applicazione del PDA in relazione agli obiettivi di sostenibilità individuati durante il processo di Valutazione Ambientale Strategica.

Indicatori di contesto ambientale

Componente ambientale	Indicatori di contesto	Fonte
Clima e atmosfera	Emissioni di N in atmosfera	Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA)
Natura e biodiversità	FBI	PSR - Ipla
Risorse idriche	Indicatori acque	Regione Piemonte - Arpa
Rifiuti		cfr. Cap. 3.4
Salute umana		cfr. Cap. 7
Paesaggio	diversita paesistica (Evenness)	PPR

Indicatori di processo

Azione del Programma	Indicatore
PUA	Derivanti dalle informazioni richieste per la redazione dei Piani
PUAS	

Indicatori ambientali

Componente ambientale	Obiettivi di sostenibilità	Azione	Indicatore
Clima e atmosfera	Ridurre gas climalteranti	Derivanti dal Programma d'Azione Nitrati	
Risorse idriche	Conservare e migliorare la qualità delle risorse idriche		
Salute umana	ridurre l'inquinamento idrico causato o provocato da nitrati provenienti da fonti agricole		

6.1.3. Struttura del processo di produzione del monitoraggio ambientale

Il rapporto periodico sarà realizzato con la modalità illustrata nella tabella 26, avendo cura da parte del responsabile del monitoraggio, di utilizzare le modalità ritenute più adatte per la diffusione del documento.

Tabella 26. Articolazione del rapporto periodico di monitoraggio

Soggetto responsabile	Cura l'aggiornamento del monitoraggio e la stesura del documento di report e valutazione
Frequenza emissione rapporti periodici	Annuale o superiore in relazione all'aggiornamento dei dati
Modalità di comunicazione	- Via web - Indizione di incontri pubblici annuali dedicati o in occasione di altri incontri

Il *report* periodico sarà caratterizzato da brevità e sintesi nell'esposizione dei contenuti ed essere formulato con linguaggio non tecnico; inoltre sono previsti e sviluppati i seguenti elementi:

- Indicazioni sul grado di attuazione del PDA;
- Comunicazione dei risultati: rilevamento degli indicatori di processo e di quelli ambientali all'istante di redazione del *report* e confronto gli orizzonti temporali precedenti.
- Commento sull'evoluzione dello stato dell'ambiente e tendenze in atto, aderenza delle previsioni di Programma;
- Commento sul set di indicatori: reperibilità dei dati, aderenza alle necessità di conoscenza e monitoraggio;
- Eventuale proposta di modifiche al set di indicatori;
- Eventuale proposta di nuovi obiettivi di piano da integrare tra quelli elencati per il PDA;
- Eventuale proposta di modifica del PDA in relazione agli elementi emersi dal monitoraggio.

6.2. Monitoraggio delle acque superficiali

6.2.1. I corsi d'acqua

Il sistema delle reti di monitoraggio è, nel suo complesso, lo strumento per osservare lo stato evolutivo delle acque nel tempo in relazione al raggiungimento dell'obiettivo ambientale buono nel 2015 previsto dalla normativa comunitaria (Direttiva 2000/60/CE) e nazionale (d.lgs. 152/2006 e s.m.i.) e valutare quindi l'efficacia delle misure previste dagli strumenti di pianificazione.

Il recepimento delle normative comunitarie in materia di acque, avvenuto in occasione della emanazione del d.lgs. 152/2006 e dettagliato nei successivi decreti attuativi, ha comportato la necessità di aggiornare il sistema di monitoraggio regionale preesistente delle acque superficiali e sotterranee, con particolare riferimento alla nuova modalità di identificazione dei corpi idrici da sottoporre a monitoraggio, all'integrazione delle componenti biologiche da valutare e all'introduzione dei parametri idromorfologici.

In Regione Piemonte la nuova rete di monitoraggio regionale è stata formalmente approvata con D.G.R. n. 48-13386 del 22 febbraio 2010 ed è attualmente costituita per quanto riguarda i corsi d'acqua da 439 corpi idrici, di cui 422 naturali e 17 artificiali. La nuova rete di monitoraggio regionale costituisce la base di partenza delle elaborazioni effettuate nell'ambito del Piano di gestione del distretto idrografico del fiume Po ed è il riferimento del programma di monitoraggio attuato in conformità della normativa vigente nel 2009-2010 e di seguito descritto. Data la complessità tecnica dell'applicazione della normativa comunitaria, condizionata tra l'altro dalla

stesura a livello nazionale di nuovi metodi di indagine e valutazione della qualità delle acque, questa prima campagna ha ancora un carattere sperimentale e alcuni aspetti dovranno essere ancora affrontati nei prossimi anni.

Il programma suddetto prevede il monitoraggio dei parametri chimici e biologici richiesti dalla normativa per la classificazione dello stato ecologico e chimico. In particolare nella definizione dello stato ecologico, oltre alle componenti biologiche e al LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori) concorre anche la verifica degli Standard di Qualità Ambientali (SQA) per gli inquinanti specifici scaricati e/o immessi nel bacino in quantità significative. La nuova normativa, in fase di pubblicazione, prevede il calcolo del LIMeco sostanzialmente riferito ai nutrienti (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale) e all'ossigenazione (Ossigeno disciolto). Il nuovo indice non considera più i parametri BOD5, COD e Escherichia coli previsti dalla normativa previgente. Per quanto riguarda il monitoraggio biologico, le componenti considerate in questa prima campagna sono il macrobenthos, le diatomee, le macrofite e la fauna ittica (rilevata nel 2008). Lo stato chimico è valutato sulla base di Standard di Qualità Ambientale (SQA) europei definiti per una lista di 33+8 sostanze prioritarie e prioritarie pericolose tra le quali 16 sono prodotti fitosanitari. Il nuovo monitoraggio presenta caratteristiche nuove e un approccio innovativo, finalizzato a convalidare l'analisi delle pressioni insistenti sui corpi idrici e il rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità previsti e, quindi, elaborare e/o verificare le misure di risanamento necessarie.

Nell'ambito del Piano di gestione del distretto idrografico del fiume Po è già prevista la definizione di un programma di monitoraggio per la VAS e per la valutazione dell'efficacia del Piano stesso sulla base anche delle reti regionali di monitoraggio della qualità delle acque già esistenti. Tale programma dovrà essere sviluppato entro dicembre 2010. Per verificare l'efficacia del PDA, si ritiene pertanto esaustiva la valutazione dello stato ecologico di cui sopra, valutando eventualmente la necessità di integrare la rete esistente con stazioni di monitoraggio sitospecifiche.

6.2.2. I corpi idrici lacustri

Anche la rete di monitoraggio dei corpi idrici lacustri è finalizzata alla definizione di stato ecologico e chimico ed alla classificazione dei laghi ai sensi della Direttiva "Quadro" sulle acque 2000/60/CE (WFD), ovvero, in definitiva, a fornire i parametri e le indicazioni per valutare nel tempo il grado di raggiungimento o mantenimento degli Obiettivi di Qualità ambientale previsti dalla succitata Direttiva, obiettivi che gli Stati membri devono conseguire per le acque superficiali entro il 2015, salvo deroghe particolari.

La rete comprende laghi naturali ed invasi selezionati da un elenco di 37 corpi idrici, precedentemente tipizzati in conformità ai criteri definiti dal Decreto 16 giugno 2008, n° 131 (in attuazione del D.Lgs.152/2006, che ha recepito la predetta Direttiva); la tipizzazione ha riguardato i laghi naturali e gli invasi di superficie superiore a 0.2 Km2 e gli invasi di superficie inferiore, ma utilizzati a scopo potabile.

Nel 2008, sui 37 specchi d'acqua tipizzati è stata condotta una analisi dello stato, delle pressioni e degli impatti insistenti sui ciascun corpo idrico: quindi, sulla base dei criteri dimensionali, dell'analisi delle pressioni e dell'eventuale utilizzo a scopo idropotabile delle acque, come previsto dalla WFD e dal D.M. 131/2008, sono stati quindi individuati i 13 laghi rappresentativi indicati in tabella, costituenti l'attuale rete di monitoraggio regionale. Essa comprende gli 8 laghi naturali, già oggetto di monitoraggio ai sensi del D.Lgs.152/99, ed altri cinque corpi idrici, fra cui un ulteriore

lago naturale prima non esaminato e quattro invasi destinati anche ad utilizzo potabile delle loro acque.

Tabella 27. Rete di monitoraggio regionale dei laghi

denominazione	tipo	origine*	uso idropotabile	rete ex d.lgs.152/99
Bruno o Lavezze	AL5	HMWB	sì	
Ingagna	AL6	HMWB	sì	
Masserano o Ostola	AL5	HMWB	sì	
Di Rochemolles	AL9	HMWB	sì	
D'Antrona	AL10	NWB		
Avigliana o Grande di Avigliana	AL6	NWB		sì
Candia	AL5	NWB		sì
Mergozzo	AL6	NWB	sì	sì
Orta o Cusio	AL3	NWB		sì
Maggiore o Verbano	AL3	NWB	sì	sì
Sirio	AL6	NWB		sì
Di Trana o Piccolo di Avigliana	AL5	NWB		sì
Viverone o d'Azeglio	AL6	NWB		sì

* NWB: corpo idrico naturale, HMWB: corpo idrico fortemente modificato, AWB: corpo idrico artificiale.

Contestualmente all'istituzione della nuova rete è stato modificato il programma di monitoraggio, al fine di renderne gradualmente coerenti parametri, frequenze e modalità di esecuzione con quanto previsto dalla WFD e dal D.Lgs.152/06, nonché dal collegato regolamento di attuazione (D.M. 14 aprile 2009 n° 56).

In sintesi, l'adeguamento comporta, oltre ad una significativa revisione di limiti, frequenze e modalità di analisi per i principali parametri chimico-fisici e inquinanti specifici, l'introduzione dell'analisi di parametri biologici complessi, quali gli Elementi di qualità biologica (Fitoplancton, Macrofite acquatiche, Macroinvertebrati bentonici, ittiofauna, tutti da valutare sia come composizione sia come abbondanza), nonché di Elementi di qualità idromorfologica, (regime idrologico e morfologia delle rive), aspetti totalmente nuovi, che si è programmato di introdurre gradualmente, al passo con l'aggiornamento delle strutture e del personale preposto e con l'implementazione, su scala nazionale, delle relative metriche per la classificazione. Il processo di adeguamento è stato attivato nel 2009 ed impostato, per la prima applicazione, su base biennale (2009-2010).

Per quanto riguarda il monitoraggio biologico dei laghi naturali, l'unica componente analizzata in tutti i laghi naturali con le frequenze definite dal D.M. 56/2009 (6 campionamenti/anno), così come anche negli invasi (2 campionamenti/anno) è il fitoplancton; per quanto riguarda Macrofite e Macrobenthos il monitoraggio è stato avviato nel 2009 in modalità sperimentale e solamente su alcuni dei laghi naturali.

Già ben strutturata è, invece, l'attività di rilevamento dei parametri chimico-fisici a sostegno degli Elementi di qualità biologica e per la definizione dello stato chimico (sostanze pericolose) e degli inquinanti specifici, con particolare riferimento ai metalli, ai fitosanitari ed ai VOC. In particolare, viene effettuata in tutti i laghi ed invasi soggetti a monitoraggio, con frequenza da bimestrale a trimestrale o - per gli invasi con particolari condizioni di gestione – semestrale, la rilevazione, lungo

tutta la colonna d'acqua, a differenti profondità, dei principali parametri chimici di base che concorrono alla definizione dello stato ecologico, quali i nutrienti (fosforo totale, ortofosfati, azoto totale, nitrico, nitroso, ammoniacale) i parametri relativi all'ossigenazione (ossigeno disciolto) ed altri parametri correlabili alle condizioni trofiche lacustri (temperatura, pH, trasparenza, tenori di clorofilla e biomassa del fitoplancton, alcalinità e conducibilità).

Allo stato attuale, non essendo disponibile una metodologia univoca ufficiale nazionale o europea per la definizione dello stato trofico dei laghi, tale definizione per i laghi piemontesi può essere effettuata con i parametri sopra indicati, adottando la metodologia proposta da OECD (1982), che prevede l'utilizzo dei valori di concentrazione media annua di fosforo totale, dei valori di concentrazione media e massima annua di clorofilla e dei valori medi e minimi annui di trasparenza per la determinazione della classe di trofia e attraverso un confronto con il modello predittivo relativo al diagramma di Vollenweider (1968).

6.3. Monitoraggio delle acque sotterranee

Per quanto riguarda le acque sotterranee, l'indicatore per eccellenza è il nitrato, a cui si possono aggiungere altri composti azotati – ammoniaca e nitriti - e nutrienti - ortofosofato. Questi parametri sono già oggetto di monitoraggio fin dal 2000 e continueranno ad esserlo in virtù delle disposizioni normative comunitarie, nazionali e regionali vigenti.

Il monitoraggio delle acque sotterranee è fondato su una rete a larga maglia di punti di prelievo (intesi come pozzi o piezometri adatti al campionamento dell'acqua di falda), omogeneamente distribuiti sul territorio regionale di pianura, realizzata per la sorveglianza e il controllo quali-quantitativo degli acquiferi a scala regionale; essa ha due obiettivi principali:

- la determinazione delle caratteristiche idrogeochimiche delle acque sotterranee in funzione della litologia dell'acquifero, del tipo e dell'entità della ricarica, e della lunghezza del circuito sotterraneo. Questo tipo di conoscenza permette di determinare la destinazione d'uso più adatta, nonché di fissare il cachet chimico naturale in modo da poter valutare, in caso di inquinamento, l'entità ed il tipo di modificazioni indotte;
- l'individuazione della presenza di una eventuale contaminazione in atto delle acque sotterranee; in tal caso sarà possibile determinare (in prima battuta o tramite un'indagine più approfondita) l'entità, la tipologia e l'estensione dell'inquinamento, nonché le modalità con cui la contaminazione è avvenuta, al fine di individuare le fonti inquinanti e prendere gli adeguati provvedimenti.

In funzione del modello idrogeologico concettuale della pianura piemontese è stata realizzata una rete su due livelli: una relativa al sistema acquifero superficiale, generalmente di tipo freatico, ed un'altra relativa al sistema acquifero profondo, multistrato compartimentato, localmente in pressione. Il monitoraggio del sistema acquifero più superficiale è effettuato attraverso un maggior numero di punti di prelievo in considerazione della maggiore vulnerabilità all'inquinamento; ciascun punto di prelievo consente, quindi, di acquisire dati del solo sistema acquifero su cui insiste.

La Rete di Monitoraggio regionale delle acque sotterranee (RMRAS) è stata sviluppata nel territorio di pianura a partire dai progetti PR.I.S.M.A.S., PR.I.S.M.A.S. II e VALLE TANARO negli anni 1996 – 2000; dal 2001 è incominciata la fase di gestione ordinaria da parte di ARPA Piemonte su incarico della stessa Regione; nell'ultimo triennio, a seguito dell'emanazione della direttiva 2006/118/CE, specifica sulle acque sotterranee, "figlia" della direttiva quadro sulle acque

2000/60/CE e recepita in Italia con il D.Lgs. 30/2009, si è provveduto all'adeguamento della RMRAS sia come distribuzione dei punti sul territorio sia come protocollo analitico.

L'adeguamento della rete ha tenuto conto delle criticità ambientali evidenziate con la prima fase del monitoraggio, della prima classificazione dello stato ambientale delle acque sotterranee da parte della Regione Piemonte, della designazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e dell'individuazione delle aree vulnerabili da prodotti fitosanitari.

Il protocollo analitico è stato strutturato tenendo conto dei principali contaminanti individuati a scala regionale in relazione alle principali pressioni, in particolare quelle da fonti agricole. Il monitoraggio delle acque sotterranee si basa su di un Protocollo operativo concordato da Regione e ARPA che viene aggiornato ed integrato annualmente, e prevede un monitoraggio qualitativo costituito ogni anno da 2 campagne di prelievo ed analisi chimico fisica delle acque che si svolgono a marzo-aprile e settembre-ottobre ed un monitoraggio del livello piezometrico che prevede lo scarico degli strumenti inseriti nei piezometri regionali che misurano in continuo il livello di falda; la frequenza di routine è la stessa del campionamento.

L'attuale RMRAS è in continuo aggiornamento al fine di raggiungere una distribuzione di punti sufficientemente omogenea dal punto di vista geografico e rappresentativa dal punto di vista idrogeologico e qualitativo per meglio descrivere eventuali criticità legate a processi di contaminazione delle acque sotterranee; attualmente è costituita da circa 600 punti di cui circa 400 relativi al sistema acquifero superficiale e circa 200 relativi a quello profondo. Un sottoinsieme di questi è costituito da 117 piezometri realizzati dalla Regione ad hoc per il monitoraggio ambientale che sono strumentati per il monitoraggio in continuo del livello di falda.

Il modello idrogeologico concettuale che ha portato alla definizione della RMRAS, modificato ai fini dell'adeguamento alla legislazione sopra citata, ha portato alla definizione, nel sistema idrogeologico di pianura, di 13 corpi idrici (GWB-S) per quanto riguarda l'acquifero superficiale, 6 corpi idrici (GWB-P) per quanto riguarda l'acquifero profondo e 5 corpi idrici (GWB-F) per quanto riguarda i principali fondovalle alpini ed appenninici mentre nel sistema idrogeologico montano e collinare sono stati individuati 6 gruppi acquiferi principali.

6.4. Monitoraggio della qualità dei suoli

Il regolamento 10/R/2007, così come indicato all'art. 27 in attuazione dell'art. 33 del d.m. 7 aprile 2006, contempla, nell'ambito dei previsti controlli aziendali, anche la valutazione della presenza di eccessi di azoto e fosforo applicati al terreno. I controlli aziendali devono comprendere altresì, ai sensi dell'art. 28, le analisi dei suoli interessati dall'utilizzazione agronomica, per la comparazione delle concentrazioni di rame e zinco con i limiti di accettabilità individuati con la deliberazione di Giunta n. 31-13617 del 22 marzo 2010.

La Regione Piemonte si è già avvalsa di una rete di monitoraggio dei suoli, progettata e realizzata da Arpa-Piemonte secondo le indicazioni comunitarie e nazionali, volta a valutare il fenomeno della contaminazione diffusa nonché il cosiddetto "fondo naturale antropizzato". Inoltre la Regione Piemonte dispone di una Banca Dati Regionale dei Terreni Agrari, istituita fin dal 2000 e costituita da circa 36.000 referti analitici, di cui circa 4.000 comprendenti anche le analisi di rame e zinco.

Sulla base delle risultanze delle analisi dei suoli effettuate su tutto il territorio regionale, la rappresentazione statistica descrittiva del contenuto di metalli pesanti evidenzia, in generale, una bassa concentrazione di metalli, con valori medi riscontrati per entrambi i metalli sempre

decisamente inferiori ai limiti di legge. Nel caso specifico del rame, i campioni con livelli di concentrazione elevati sono principalmente dovuti al reiterato uso sulle colture di fitofarmaci a base rameica, mentre non emergono eccessi dell'elemento connessi alla distribuzione dei reflui zootecnici.

Per quanto riguarda azoto e fosforo, anche questi elementi possono essere oggetto di valutazioni territoriali sulla base dei dati disponibili nella Banca Dati Regionale dei Terreni Agrari. Tuttavia i dati analitici sui suoli devono essere necessariamente valutati con riferimento al loro potenziale impatto sulle risorse idriche. Ciò è già oggi possibile grazie alla rete regionale di monitoraggio per la caratterizzazione dello stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee, recentemente revisionata per i necessari adeguamenti alla normativa nazionale e comunitaria e approvata con DGR n. 48-13386 del 22 febbraio 2010. L'attuale struttura consiste di circa 200 punti di campionamento in corsi d'acqua e laghi, e da circa 600 punti relativi alle acque sotterranee (400 nel sistema acquifero superficiale e 200 nel sistema acquifero profondo). Vengono raccolti circa 100.000 dati l'anno sulla qualità chimica e biologica delle acque; in particolare, le ZVN sono controllate da 117 punti di monitoraggio relativi alle acque superficiali, e da 279 punti in falda. Grazie alla rete di monitoraggio così organizzata è quindi possibile tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni di inquinamento di origine antropica, permettendo di assumere tempestivamente i provvedimenti normativi necessari.
In conclusione, si può ragionevolmente ritenere che i previsti controlli dei nutrienti, in particolare azoto e fosforo, rientrino già nell'ambito dell'attività regionale esistente di monitoraggio ambientale, la quale fornisce, inoltre, informazioni significative sull'effettivo impatto che eventuali fertilizzazioni inopportune hanno sulle risorse idriche. Per quanto attiene le concentrazioni di rame zinco, invece, pur non sussistendo i presupposti per intraprendere una specifica procedura di controllo, l'Amministrazione regionale sta valutando, con ARPA Piemonte e con l'Università di Torino, comunque l'opportunità uno studio specifico nei suoli soggetti all'utilizzo agronomico di effluenti zootecnici.

6.5. Monitoraggio dell'utilizzo agronomico degli effluenti zootecnici

Ai fini del monitoraggio dell'utilizzo agronomico degli effluenti zootecnici, sarà presa in considerazione una serie di indicatori derivanti dall'applicazione degli obblighi amministrativi ai quali le aziende agricole devono sottostare nell'ambito dell'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici. Tali informazioni, raccolte tramite una procedura informatica predisposta ad hoc e collegata all'Anagrafe Agricola, sono aggiornate con cadenza almeno annuale.

Per quanto riguarda la verifica dell'attuazione del PDA oggi vigente, nonché delle future modifiche di cui al capitolo 5.2, risultano particolarmente interessanti i seguenti indicatori:

- Numero di comunicazioni pervenute, con dettaglio provinciale. Indicatori derivati: superficie interessata dall'utilizzo agronomico di effluenti zootecnici (ha), azoto di origine zootecnica prodotto, con dettaglio per specie (kg), apporto medio di azoto zootecnico ad ettaro (kg/ha), aziende tenute alla presentazione del PUA (n).
- Numero di PUA pervenuti, con dettaglio provinciale. Indicatori derivati: surplus di bilancio azotato per coltura (kg/ha), surplus di bilancio azotato medio aziendale (kg/ha), efficienza media aziendale della fertilizzazione organica (%).

- Conformità alle norme vigenti (% aziende in regola sul totale del campione controllato annualmente), con dettaglio provinciale.

Per quanto riguarda la verifica dello scenario di applicazione della deroga, di cui al capitolo 5.3, si ritengono utili i seguenti indicatori:

- Numero di comunicazioni pervenute, con dettaglio provinciale. Indicatori derivati: aziende aderenti alla deroga (n), superficie interessata dall'utilizzo agronomico in deroga di effluenti zootecnici (ha), azoto di origine zootecnica prodotto dalle aziende in deroga, con dettaglio per specie (kg), apporto medio di azoto zootecnico ad ettaro nelle aziende in deroga (kg/ha).
- Numero di PUA pervenuti da aziende in deroga, con dettaglio provinciale. Indicatori derivati: surplus di bilancio azotato per coltura nelle aziende in deroga (kg/ha), surplus di bilancio azotato medio aziendale nelle aziende in deroga (kg/ha), efficienza media aziendale della fertilizzazione organica nelle aziende in deroga (%), azoto zootecnico sottoposto a separazione meccanica solido/liquido(kg), azoto zootecnico sottoposto a delocalizzazione (kg).
- Conformità alle norme vigenti (% aziende in regola sul totale del campione controllato annualmente), con dettaglio provinciale.

Gli indicatori proposti permettono pertanto di conoscere nel dettaglio l'evoluzione nel tempo dell'intera filiera dell'effluente zootecnico, dalla produzione alla distribuzione in campo, con particolare attenzione alle fasi della gestione aziendale di tali materiali (volumi prodotti, strutture e tempi di stoccaggio) e dell'utilizzazione agronomica (dosi, modalità, epoche di distribuzione, colture fertilizzate), a cui sono riferibili i maggiori rischi di impatto agro-ambientale.

6.6. Monitoraggio dell'aria

Ai fini della valutazione della qualità dell'aria, uno degli strumenti predisposti dalla Regione Piemonte è rappresentato dall'Inventario regionale delle emissioni in atmosfera (IREA), il cui ultimo aggiornamento è riferito all'anno 2007 e contiene, per ogni comune piemontese, le stime delle quantità annuali di emissioni relative alle seguenti sostanze: metano (CH_4), CO, anidride carbonica (CO_2), protossido di azoto (N_2O), NH_3, composti organici volatili non metanici (NMCOV), NOx, PM10, biossido di zolfo (SO_2).

Le emissioni vengono censite sulla base di un catalogo di sorgenti emissive previste dalla metodologia CORINAIR e codificate secondo il sistema SNAP (attivo dal 1997); l'inventario si articola su 250 tipologie di attività-fonti di emissione, sia antropiche che naturali, raggruppate in 11 macrosettori. In particolare, per effettuare la stima delle emissioni provenienti dagli allevamenti vengono svolte una serie di attività preliminari necessarie per la stima a livello comunale dell'indicatore per effettuare il calcolo, che riguardano sostanzialmente il numero di capi per specie. I dati di cui si dispone, aggiornati all'anno 2007, derivano da quelli presenti nell'Anagrafe Agricola della Regione Piemonte, aggiornati annualmente. Le emissioni sono state stimate per ciascun comune e specie come prodotto tra i fattori di emissione utilizzati dall'applicativo INEMAR, coerenti sia con ISPRA che con l'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA), ed il numero di capi per comune. La metodologia di cui sopra, per ottenere valori significativi e confrontabili, viene applicata con intervalli temporali biennali o triennali.

Occorre sottolineare che, ai fini della valutazione delle riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici derivanti dal comparto agricolo, lo strumento IREA non si presta ad una valutazione esauriente, per quanto già esposto al paragrafo 3.1. Per una valutazione corretta, occorrerebbe pertanto dotare lo strumento IREA di informazioni supplementari, che vadano a specificare meglio il contesto. Nella fattispecie, paiono necessarie le seguenti informazioni, per ogni allevamento:

- tipologia di ricoveri utilizzati, con particolare riferimento alle tipologie di pavimentazioni;
- modalità di trattamento dei reflui (es. sistemi di separazione solido-liquido, sistemi di trattamento sia aerobico che anaerobico etc..);
- tipologie di stoccaggio e presenza di eventuali coperture;
- mezzi utilizzati per lo spandimento degli effluenti sia palabili che non palabili;
- localizzazione degli allevamenti e dei terreni utilizzati per lo spandimento (georeferenziazione nel sistema di riferimento WGS84).

6.7. Monitoraggio dell'avifauna

Il rapporto di BirdLife International (Burfield e van Bommel, 2004) sullo situazione dell'avifauna in Europa ha evidenziato come delle 195 specie a status di conservazione sfavorevole, 116 siano legate agli habitat agricoli. Tali habitat risultano in declino a causa di cambiamenti nell'uso e nella gestione del territorio associati con l'intensificazione delle pratiche agricole. Pertanto è logico dedurre che i cambiamenti mostrati da tali specie siano particolarmente significativi in relazione allo stato del territorio.

In Piemonte sono attualmente segnalate 376 specie di uccelli al dicembre 2000 (il 4% dell'avifauna mondiale e quasi il 50% di quella europea). Di queste, 106 sono nidificanti ed almeno in parte sedentarie (presenti tutto l'anno con popolazioni variabili); ad esse se ne aggiungono altre 86 nella bella stagione, mentre esclusivamente nei periodi migratori o d'inverno se ne possono incontrare altre 80 di passo o svernanti e ben 94 di comparsa occasionale (accidentali) (Boano e Pulcher, 2003).

Lo stato di conservazione e gli andamenti delle popolazioni di uccelli legate agli agrosistemi non è attualmente conosciuto in maniera precisa a livello regionale dove, tuttavia, molte delle specie nidificanti in Piemonte negli habitat agrari è considerato in diminuzione (Boano e Pulcher, 2003).

Grazie all'attività di monitoraggio è possibile fornire una valutazione dello stato di conservazione delle comunità ornitiche nidificanti negli habitat rurali della Regione. Tale valutazione può avvenire mediante l'osservazione degli andamenti demografici di 33 specie comuni nidificanti in Italia su un totale di 103 nazionali, suddivise in due gruppi3: specie di ambiente agricolo (Farmland Bird Species) e specie di ambiente boschivo (Woodland Bird Species) (Fornasari et al., 2004).

La metodologia individuata per il monitoraggio dell'avifauna nidificante per l'elaborazione del "Farmland Bird Index" (indicatore 17. Biodiversità: avifauna in ambiente agricolo) è quella dei punti di ascolto senza limiti di distanza (Blondel et al., 1981).

Il programma di rilevamento prevede l'esecuzione di punti d'ascolto, da ripetersi annualmente tra maggio e giugno, in 72 particelle di 10 km di lato identificabili sulla base della griglia UTM in cui è

[3] Analogamente a quanto viene effettuato nell'ambito del programma europeo di monitoraggio *Pan-European Common Bird Monitoring* organizzato dall'*European Bird Census Council* (EBCC).

stato suddiviso il territorio piemontese. Queste rappresentano il 23% del territorio regionale e 24 di esse sono localizzate all'interno o interessano ZPS (Zone Speciali di Conservazione della Rete Natura 2000) e 19 all'interno di IBA (Important Birds Area).

La copertura d'indagine, nel periodo 2000-2009, rappresenta il 56% del territorio regionale e i dati raccolti consentono di redigere delle carte interpolate di ricchezza complessiva di specie, ricchezza di specie di particolare interesse conservazionistico (Allegato I Direttiva 79/409 CEE) e abbondanza (numero d'individui) di specie d'interesse conservazionistico. Tale risultato può fungere da supporto per individuare le aree di maggiore interesse ornitologico presenti in Piemonte e concentrare in esse le misure agro-ambientali del Psr 2007-2013 finalizzate alla tutela della biodiversità degli ambienti agrari.

La valutazione degli andamenti delle specie comuni è stata realizzata utilizzando il software TRIM (TRends & Indices for Monitoring Data) liberamente scaricabile e utilizzabile dal sito www.ebcc.info. Il software viene normalmente utilizzato per stimare indici e andamenti di popolazione, ed è il principale strumento attualmente utilizzato dall'EBCC per il calcolo degli indici e degli andamenti dell'avifauna nidificante in Europa nell'ambito del programma di monitoraggio paneuropeo (Gregory et al., 2005).

6.8. Paesaggio

In relazione al tema paesaggio, si rileva la necessità, vista la localizzazione delle ZVN, di approfondire le ricadute di tali localizzazioni riguardo al Piano paesaggistico, alle Aree Unesco e alle Aree di Candidatura Unesco. La Carta dei Beni Paesaggistici, di cui all'apposito elaborato, è stata predisposta sovrapponendo alla cartografia del Piano paesaggistico le zone vulnerabili da nitrati, nonché le aree della Candidatura Unisco.

Alla luce di quanto evidenziato dalla cartografia in merito agli ambiti di pregio paesaggistico interferiti dalle ZVN, si ritiene opportuno verificare la dotazione delle più idonee forme di mitigazione delle infrastrutture, necessarie alle aziende agricole per assolvere alle previsioni normative, in virtù della loro localizzazione in riferimento alla carta di cui sopra.

7. Valutazione delle implicazioni sulla salute umana determinate dall'attuazione di modifiche al Programma d'Azione per le zone vulnerabili da Nitrati di origine agricola nella Regione Piemonte.

-La valutazione delle implicazioni sulla salute umana determinate dall'attuazione di modifiche al Programma d'Azione per le zone vulnerabili da Nitrati di origine agricola è stata oggetto di un approfondito studio, effettuato da un gruppo di lavoro appositamente costituito tra ARPA Piemonte e ASL CN1, di seguito riportato integralmente. L'attività svolta è stata particolarmente ardua stante anche la mancanza di esperienze pregresse sull'argomento nelle altre regioni italiane.

7.1. Premessa

La Direttiva Europea 91/676/CE, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole, mira a ridurre l'inquinamento delle acque causato direttamente o indirettamente dai nitrati di origine agricola ed a prevenire qualsiasi ulteriore inquinamento di questo tipo. A tal fine definisce il quantitativo massimo di effluente di allevamento che può essere distribuito sul terreno, per anno e per ettaro, nelle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola (ZVN), che deve essere pari al quantitativo di effluente contenente 170 Kg di azoto.

Diversi Stati Europei tra cui Paesi Bassi, Inghilterra, Irlanda del Nord e Germania, hanno già richiesto ed ottenuto nel corso degli ultimi anni una deroga ai limiti di azoto definiti in questa direttiva.

Anche in Italia alcune Regioni dell'area della Pianura Padana (Piemonte, Lombardia, Veneto, Emilia Romagna e Friuli Venezia Giulia), hanno avviato il processo di richiesta di deroga alla Direttiva 91/676/CE, riguardo la possibilità di aumentare il quantitativo di azoto a 250 Kg/ha, in alcune determinate situazioni e sottostando a specifiche condizioni. L'approvazione porterebbe ad una modifica del Programma d'Azione per le ZVN attualmente vigente, che per la Regione Piemonte è definito nel D.P.G.R. 29 ottobre 2007 n. 10/R, Regolamento regionale recante "Disciplina generale dell'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici e delle acque reflue e programma d'azione per le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (Legge regionale 29 dicembre 2000, n. 61)".

Lo scenario di modifica del Programma d'Azione per le ZVN è soggetto alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica, processo che ha la finalità di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, dell'adozione e approvazione di piani e programmi.

Il processo di VAS prevede anche una procedura di "Valutazione degli impatti sulla salute" che dovrebbe vagliare i possibili effetti sulla salute derivanti dall'attuazione delle modifiche del programma. La Direzione Ambiente della Regione Piemonte, che sta attuando l'istruttoria per la VAS per la richiesta di deroga, ha interpellato alcuni esperti regionali sui temi "Ambiente e Salute" affinché fosse espressa una valutazione delle possibili implicazioni sulla salute umana determinabili dall'eventuale applicazione della deroga.

Per rispondere a questa richiesta è stato predisposto dal gruppo di esperti un documento che viene presentato nella sezione successiva.

Come prima attività, al fine di acquisire il maggior numero di informazioni sul tema e capire quale era stato l'approccio utilizzato nei Paesi in cui la deroga era già stata richiesta e ottenuta, è stata effettuata una ricerca della documentazione già prodotta dagli altri Stati Europei per questa richiesta. Sono stati reperiti, dal sito dell'Unione Europea e dalla Gazzetta Ufficiale, i documenti relativi alle precedenti richieste già approvate e deliberate, e la consultazione di questi documenti ha evidenziato che in nessuna delle richieste è stata realizzata una valutazione di impatto sulla salute relativamente agli effetti determinati dall'aumento dei quantitativi di azoto contenuto negli effluenti zootecnici da distribuire in campo nelle ZVN.

Successivamente sono stati interpellati gli interlocutori istituzionali delle altre Regioni italiane che stanno preparando la stessa documentazione per la richiesta di deroga, e anche in questo caso si è appreso che in nessun'altra realtà italiana è stata tuttora realizzata una Valutazione Sanitaria nel merito.

Da questo si evidenzia e si ritiene molto importante sottolineare che la Regione Piemonte, nella preparazione della deroga, ha inteso dedicare anche grande attenzione ai possibili impatti sanitari che potrebbero derivare dall'applicazione di quanto si va richiedendo.

Dopo questa fase preliminare si è quindi proceduto alla valutazione richiesta, effettuando come primo *step* la ricerca e rassegna delle attuali conoscenze scientifiche disponibili sull'argomento in esame. Successivamente si è realizzata la prima fase della VIS, cioè quella dello *Scoping*, mediante l'applicazione di un protocollo di VIS rapida, messo a punto dalla Regione Emilia Romagna nell'ambito del progetto "Moniter" (Regione Emilia Romagna)[4].

Sulla base delle indicazioni desunte dalla letteratura consultata e di seguito brevemente riassunte, e tenendo conto dell'esito dell'applicazione del protocollo della Vis rapida, sono state infine messe a punto delle raccomandazioni e suggerite alcune indicazioni di misure preventive da attuare a tutela della salute della popolazione presente nelle zone interessate.

7.2. Introduzione

L'utilizzo agronomico degli effluenti zootecnici è sempre stato parte di un sistema agricolo integrato, in cui i reflui di allevamento venivano utilizzati come fertilizzanti, per reintegrare il terreno dalle perdite di nutrienti asportati dalle colture.

Con la progressiva industrializzazione che ha caratterizzato gli allevamenti negli ultimi decenni, il numero di animali per singola azienda agricola è drasticamente aumentato, concentrando così grandi fonti di pressione ambientale in aree ristrette. La gestione di notevoli quantità di effluenti zootecnici in piccoli territori ha modificato in maniera importante quel sistema fine e ben bilanciato alla base dell'utilizzo agronomico, determinando spesso un eccesso nel quantitativo di nutrienti forniti al terreno e conseguenti impatti sulle acque superficiali e sotterranee, a seguito della migrazione dei nutrienti nelle stesse.

[4] protocollo attualmente in fase di sperimentazione nel progetto VIS.PA (Sperimentazione dell'utilizzo della Valutazione degli Impatti sulla Salute (VIS) a supporto dell'espressione dei pareri dei Dipartimenti di Prevenzione/Sanità Pubblica in Conferenza dei Servizi. AUSL Reggio Emilia/Regione Emilia Romagna), in cui è coinvolta la Struttura Epidemiologia e Salute Ambientale di ARPA Piemonte e un gruppo di ASL Piemontesi sperimentatrici.

Di seguito viene brevemente descritto il processo di produzione e utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici e gli impatti ambientali che ne possono derivare sulle diverse matrici quali aria, acqua e suolo e gli eventuali effetti sulla salute.

7.2.1. Utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici: descrizione del processo

L'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici è una pratica agricola che riguarda la gestione dei reflui di allevamento, dalla loro produzione fino all'applicazione al terreno, finalizzata all'utilizzo delle sostanze nutritive ed ammendanti contenute negli stessi, ovvero al loro utilizzo irriguo o fertirriguo; è regolamentata nella Regione Piemonte dalla D.P.G.R. del 29 ottobre 2007 n. 10/R e s.m.i..

In base alla loro consistenza, gli effluenti zootecnici sono divisi in due tipologie: letami e liquami.

I letami sono effluenti solidi, definiti "palabili". Vengono prodotti in allevamenti che impiegano la lettiera per la stabulazione degli animali e sono quindi costituiti da una miscela di deiezioni e del materiale vegetale di cui è composta la lettiera (es. paglia). Possono anche derivare da liquami sottoposti a trattamenti quali ad esempio l'essiccazione, la disidratazione o la separazione solido-liquido.

I liquami sono invece effluenti "non palabili", vengono prodotti in allevamenti dove non è utilizzata la lettiera ma dove generalmente sono presenti dei pavimenti fessurati, che permettono il passaggio delle deiezioni dalla superficie di stabulazione degli animali alle strutture sottostanti.

Dopo la produzione, gli effluenti zootecnici devono essere stoccati per un determinato periodo in idonee strutture, allo scopo di:

- ridurre la carica microbica ed abbattere eventuali agenti patogeni presenti;
- indurre la stabilizzazione degli effluenti migliorandone le caratteristiche agronomiche;
- programmare la distribuzione in campo nei periodi più adatti alle colture.

Le strutture di stoccaggio dei liquami sono vasche a pareti verticali, solitamente in cemento armato; possono essere esterne, coperte o scoperte, interrate o localizzate al di sotto del pavimento fessurato dei ricoveri; un'altra tipologia di stoccaggio, ovvero la laguna con pareti e fondo scavate nella terra, è ormai poco diffusa.

I letami vengono invece stoccati su platee impermeabilizzate.

Terminato il periodo di stoccaggio, si procede con l'ultima fase dell'utilizzazione agronomica ovvero l'applicazione al terreno. Questa pratica consiste nell'apporto degli effluenti zootecnici al suolo, e può essere effettuata mediante spandimento, mescolamento con gli strati superficiali, iniezione o interramento. A seconda della tipologia di materiale da utilizzare, letame oppure liquame, può essere previsto l'impiego di diverse tecnologie di applicazione.

Si evidenzia che gli effluenti zootecnici possono anche essere sottoposti a dei trattamenti, con diverse finalità, tra cui:

- recuperare energia dalla biomassa;
- ridurre le emissioni di odori;
- omogeneizzare le deiezioni;

- ridurre il contenuto di azoto;
- ricavare frazioni facilmente trasportabili in aree poste anche a distanza dall'azienda.

Tra i possibili trattamenti effettuabili si citano a titolo esemplificativo il compostaggio di frazioni palabili, il trattamento anaerobico con recupero di biogas, la separazione meccanica del liquame.

7.2.2. Gli impatti sull'ambiente e sulla salute

Dalla ricerca e valutazione critica di documentazione tecnica di settore (DM 29 gennaio 2007, "Emanazione di linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, in materia di allevamenti, macelli e trattamenti di carcasse, per le attività elencate nell'Allegato I del D.Lgs. 18 febbraio 2005, n. 59"; D.M. 19 aprile 1999, "Approvazione del Codice di Buona Pratica Agricola"; Regione Piemonte, Direzione Sanità, Linee Guida Allevamenti suinicoli e avicoli, Rev. Sett. 2010, ecc.) sono stati identificati i possibili impatti ambientali determinati da utilizzo agronomico di effluenti, che sono di seguito descritti.

Successivamente, è stata effettuata la ricerca rispetto ai possibili effetti sulla salute realizzata mediante la valutazione della letteratura scientifica reperita dalla consultazione di PubMed, che è una banca dati biomedica accessibile gratuitamente on line, sviluppata dal National Center for Biotechnology Information (NCBI) presso la National Library of Medicine che contiene circa 16 milioni di citazioni di articoli scientifici, di ambito biomedico o di scienze affini. Le strategie di ricerca utilizzate hanno impiegato i termini di ricerca MESH: nitrates – manure – animals, domestic – livestock - swine – cattle – environmental pollution - water pollutants - soil pollutants – air pollutants – ammonia – odors – health - public health. La ricerca così effettuata ha identificato complessivamente circa 3.000 articoli. Di questi ne sono stati selezionati come più appropriati e consultati, in abstract o full text, circa 100. Le principali indicazioni relative agli effetti sulla salute derivate da questa revisione sono riassunte per ogni singolo impatto considerato.

7.2.2.1. Impatti sull'aria

Le emissioni

Le emissioni in atmosfera provenienti dagli insediamenti zootecnici possono essere distinte in:

- gas semplici (NH_3, H_2S, N_2O, CH_4…);
- polveri ed altri composti volatili (PM_{10}, composti odorigeni…);
- bioaerosol (endotossine, batteri, virus, allergeni, funghi, detriti cellulari…).

Tali sostanze derivano in misura preponderante dai processi di degradazione biologica delle sostanze organiche contenute nelle deiezioni, ma anche dal metabolismo e dalle attività degli animali e dalla manipolazione dei mangimi. La composizione delle emissioni varia notevolmente in base alla struttura dell'allevamento, alla sua gestione e localizzazione geografica e alla tipologia di animali.

Le principali evidenze scientifiche emerse rispetto agli effetti sulla salute sono relative a esposizioni occupazionali, cioè che riguardano lavoratori degli ambienti confinati di allevamento, e sono state associate, in diversi studi (Schenker, 1998; Omland, 2002; Mitloehner & Schenker, 2007), ad effetti sulla salute principalmente a carico del sistema respiratorio. Tra le sintomatologie riscontrate si rilevano irritazione delle mucose, bronchiti, asma e sindrome polmonare cronico-ostruttiva. Sono

anche stati anche documentati episodi di tossicità acuta per esposizione ad elevate concentrazioni di gas e malattie da danno interstiziale (es. fibrosi polmonare interstiziale) (Mitloehner & Schenker, 2007).

E' stata inoltre investigata la presenza di effetti sulla salute nelle comunità locali residenti in aree limitrofe ad insediamenti zootecnici (Thu et al.,1997; Wing and Wolf, 2000; Radon et al., 2004, Bullers, 2005). Thu e collaboratori (1997) hanno documentato un aumento di sintomatologie respiratorie nei residenti in prossimità di allevamenti intensivi di suini, rispetto a popolazioni di controllo che vivevano in aree con basse densità di produzioni zootecniche; la tipologia dei sintomi era simile a quella mostrata dai lavoratori negli allevamenti. Wing and Wolf (2000) e Bullers (2005) hanno rilevato situazioni simili nel North Carolina (USA). Schiffman e collaboratori hanno riportato che popolazioni residenti vicino ad allevamenti intensivi di suini mostravano un aumento di disordini dell'umore tra cui ansia, depressione e disturbi del sonno, associati all'esposizione a composti maleodoranti (Schiffman et al., 1995, 2000). Uno studio di Avery e collaboratori (2004) ha rilevato che nei residenti in prossimità di allevamenti suinicoli, in concomitanza con livelli di odore medio alti, la concentrazione e la secrezione salivare di immunoglobulina A era inferiore rispetto a momenti in cui gli odori erano lievi o inesistenti; questo suggeriva una risposta fisiologica agli odori molesti mediata dallo stress. Bambini del North Carolina (USA), frequentanti scuole medie situate nell'arco di tre miglia di distanza da uno o più allevamenti intensivi di suini, o scuole medie in cui il personale scolastico riportava la presenza di odori all'interno degli edifici, hanno mostrato un aumento della prevalenza di asma e respiro sibilante rispetto ai gruppi di controllo, nella ricerca di Mirabelli e collaboratori (Mirabelli et al., 2006). Bisogna comunque notare che negli studi sopra citati non sono presenti valutazioni concomitanti di livelli di esposizione e accertamenti diagnostici o strumentali, ma solo basate sul rilievo di sintomi.

Si riporta di seguito l'elenco, formulato grazie a dati reperiti in letteratura dai lavori di Nimmermark e Cole (Nimmermark, 2004; Cole et al., 2000), delle sintomatologie rilevate in misura maggiore tra residenti in aree limitrofe ad insediamenti zootecnici rispetto ai gruppi di controllo.

SINTOMI FISICI
Irritazione di naso, occhi, gola
Irritazioni cutanee
Tosse
Dispnea
Raucedine
Congestione nasale
Cefalea
Nausea
Dissenteria
Cardiopalmo
Astenia
SINTOMI PSICOLOGICI
Alternanza dell'umore
Depressione
Irritabilità
Confusione
Disturbi del sonno

Una recente revisione sistematica di O'Connor e collaboratori (O'Connor et al., 2010) ha valutato l'associazione tra gli insediamenti zootecnici e la salute dei soggetti residenti nelle loro vicinanze, ma non attivamente coinvolti nella conduzione degli allevamenti. Sono stati presi in considerazione studi scientifici condotti nel Nord America, nell'Unione Europea, in Inghilterra ed in Scandinavia che avessero valutato come conseguenze sulla salute le malattie respiratorie, le malattie gastrointestinali e gli effetti sulla salute mentale.

I principali risultati emersi dalla revisione sono i seguenti: è stato osservato un lieve incremento, non significativo, di malattie auto-riferite nei soggetti allergici o con una storia familiare di allergie; è stata dimostrata un'associazione positiva tra la presenza di malattie auto-riferite e la vicinanza ad allevamenti, nei soggetti infastiditi dalla presenza di odori zootecnici. Infine, non è stata osservata una relazione dose-risposta tra l'esposizione e l'insorgenza di malattie.

Gli autori, in conclusione, affermano che le evidenze raccolte non sono sufficienti a stabilire un nesso causale, in quanto provengono da pochi studi epidemiologici solo di tipo descrittivo e gli effetti sulla salute esaminati tendono ad essere comuni e poco specifici. Nello studio viene indicata la necessità di effettuare ulteriori ricerche, volte a comprendere la relazione tra il vivere in prossimità di allevamenti, la presenza di odori e gli effetti sulla salute mentale ed, inoltre, volte a valutare gli effetti in un sottogruppo di soggetti affetti da allergie auto-riferite (O'Connor et al., 2010).

Ammoniaca

Tra gli inquinanti presenti nelle emissioni zootecniche, l'ammoniaca assume un rilievo particolare dal punto di vista ambientale e sanitario.

L'emissione di questo gas infatti porta ad acidificazione ed eutrofizzazione degli ecosistemi naturali; è un gas tossico a concentrazioni elevate ed è un precursore del particolato atmosferico secondario.
L'agricoltura costituisce la principale fonte di emissione in atmosfera di ammoniaca. In Europa, più dell'80% delle emissioni di NH_3 deriva dagli effluenti zootecnici (Hutchings et al., 2009); in Italia nel 2008, su 405.922,36 Mg di ammoniaca emessi, il 93% proveniva da attività agricole, e di questi il 55% dall'allevamento di animali (ISPRA, Inventario delle Emissioni in Atmosfera).

Le dispersioni ammoniacali si possono verificare in un insediamento zootecnico a livello di:
- emissioni dai ricoveri, dovute alla permanenza delle deiezioni nei locali di stabulazione degli animali;
- emissioni dallo stoccaggio degli effluenti;
- emissioni dallo spandimento agronomico.

La quantità di ammoniaca emessa dipende molto dalle tecniche utilizzate nelle fasi di stabulazione, stoccaggio e spandimento, ma anche da altri fattori quali il tipo di mangime utilizzato, le caratteristiche del terreno e le condizioni meteorologiche (temperatura, velocità dell'aria etc.).
Stime della concentrazione media globale di ammoniaca nell'atmosfera sono approssimativamente di 0,41 - 2 $\mu g/m^3$ (0,0006 e 0,003 ppm) (ATSDR, 2004). Valori rappresentativi riscontrabili all'interno di allevamenti suinicoli e avicoli variano tra 0,19 e 29,4 mg/m^3 (0,28 e 42,2 ppm), ma in strutture con uno scarso ricambio d'aria la concentrazione può superare i 55,7 mg/m^3 (80 ppm) (ATSDR, 2004).

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha definito i valori limite di ammoniaca nell'aria relativi agli effetti sulla vegetazione; il livello critico per gli effetti a lungo termine, espresso come valore medio annuale è di 8 $\mu g/m^3$ (WHO, 2000).

I limiti di esposizione occupazionale per l'ammoniaca stabiliti dal NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*) e dell'ACGIH (*American Conference of Industrial Hygienists*), sono i seguenti:

- TLV-TWA (valore medio di esposizione nelle otto ore lavorative): 18 mg/m^3 (25 ppm);
- TLV-STEL (concentrazione a cui si è esposti per un periodo non superiore a 15 minuti e non oltre quattro esposizioni nelle 24 ore): 25 mg/m^3 (35 ppm).

L'ammoniaca determina effetti sulla salute a concentrazioni elevate, a causa delle sue proprietà corrosive e irritanti. A concentrazioni di 35 mg/m^3 provoca una lieve irritazione di occhi, naso e gola, a 70 mg/m^3 un'irritazione rapida agli occhi ed alle vie respiratorie, a 488 mg/m^3 un'irritazione immediata di occhi e gola, a 1045 mg/m^3 edema polmonare e tosse, a 1742 mg/m^3 può causare la morte (IPCS, 1986).

La formazione di particolato atmosferico secondario a partire dall'ammoniaca è un aspetto rilevante dal punto di vista sanitario. Sono infatti ormai ampiamente noti gli effetti del particolato sulla salute umana. Gli effetti acuti consistono nell'aggravamento di preesistenti sintomi respiratori e cardiaci, in un aumento dell'incidenza di infezioni respiratorie acute e disturbi circolatori e ischemici, nella precipitazione di crisi di asma bronchiale e nell'incremento dei tassi di mortalità generale. Gli effetti di tipo cronico includono l'incremento della prevalenza di disturbi respiratori persistenti (tosse e catarro), la diminuzione della funzionalità polmonare, l'aumento dell'incidenza della bronchite cronica e del tumore polmonare, la diminuzione della speranza di vita (WHO, 2006).

Gli odori molesti

La presenza di odori molesti provenienti dalle attività zootecniche è un'evenienza frequentemente lamentata dalle popolazioni che risiedono vicino ad allevamenti; gli odori infatti possono influenzare la qualità della vita, interferendo ad esempio con la possibilità di usufruire degli spazi esterni presenti nelle case. Queste ultime diventano una sorta di barriera dall'ambiente esterno, dal quale si cerca di sfuggire (Donham et al., 2007). Spesso inoltre, l'insorgenza delle sintomatologie descritte per le popolazioni residenti in prossimità di allevamenti (Nimmermark, 2004; Cole et al., 2000), viene attribuita proprio all'esposizione a tali odori.

Le emissioni odorigene nella zootecnia sono connesse ai vari stadi e alle diverse strutture dell'allevamento ovvero il ricovero degli animali, lo stoccaggio delle deiezioni e lo spandimento agronomico; esse sono generalmente maggiori nei mesi più caldi, nei quali le temperature elevate favoriscono sia i processi di degradazione che la volatilizzazione dei composti.

Le sostanze presenti nella miscela odorigena appartengono a diverse classi di composti chimici ed in particolare: acidi grassi volatili, composti dell'azoto (ammoniaca ed ammine), composti dello zolfo organici ed inorganici (idrogeno solforato, dimetil solfuro, mercaptani), composti aromatici (indolo, scatolo, fenolo, p-cresolo), aldeidi (formaldeide, acetaldeide, butanale). La concentrazione rilevata nell'aria è per la maggior parte di tali sostanze molto bassa, nell'ordine dei $\mu g/m^3$, con l'esclusione dell'ammoniaca per la quale le concentrazioni risultano nell'ordine delle unità o decine di mg/m^3. Gli odori sgradevoli derivano principalmente dagli acidi grassi volatili prodotti in seguito ai processi di degradazione anaerobica; il contributo dei singoli composti al problema delle molestie

olfattive dipende dalla concentrazione in allevamento, dalla loro soglia di percezione e dalla loro accettabilità (tono edonico) (APAT, 2003).

Secondo l'APAT ora ISPRA, le emissioni provenienti dagli insediamenti zootecnici non hanno mostrato evidenti rischi per la salute umana**,** ma alcune ricerche suggeriscono che l'odore causato da molte sostanze possa causare alcuni problemi gastrointestinali e creare fastidi a livello oculare, nasale e della testa. In effetti molti composti provenienti da tali impianti sono presenti in concentrazioni tali da causare odori sgradevoli, ma comunque, a tali concentrazioni non sono associati effetti tossici per l'uomo (APAT, 2003). I livelli di concentrazione ai quali vengono rilevati i composti odorigeni nelle vicinanze degli allevamenti sono infatti nella maggior parte dei casi decisamente inferiori rispetto ai limiti di esposizione occupazionale (TLVs) (Nimmermark, 2004). Una parziale spiegazione a questa apparente contraddizione può essere che il fastidio provocato dagli odori sia modificato dalla diversa condizione in cui avviene l'esposizione e questo influenza la percezione del rischio e la preoccupazione per la salute. Negli addetti ai lavori, che non segnalano fastidio per questi odori, ci può essere un adattamento che, insieme al diverso approccio alla zootecnia, fa sì che essi accettino senza lamentele tali esposizioni. La percezione di un odore coinvolge fattori individuali, psicologici e sociali, come la percezione del rischio ambientale e le opinioni personali. Il ricavare un guadagno da un'operazione che genera cattivi odori può ridurre il fastidio ed il rischio percepito, rispetto al vivere con cattivi odori senza un beneficio e senza poterli controllare.

Ulteriori ricerche dovrebbero essere comunque condotte valutare gli impatti psico-fisiologici, sulla salute mentale e sulla qualità della vita derivanti dagli odori molesti sperimentati da popolazioni esposte non occupazionalmente.

7.2.2.2. Impatti su acqua e suolo

Negli effluenti zootecnici possono essere presenti diversi contaminanti, inclusi nutrienti (nitrati e fosfati), patogeni, farmaci veterinari, metalli pesanti (rame e zinco in particolare) ed ormoni naturalmente escreti (Burkholder et al., 2007). Tali sostanze possono entrare nell'ambiente a seguito dell'utilizzo agronomico degli effluenti.

Nutrienti: i nitrati

I nutrienti presenti negli effluenti zootecnici rappresentano un aspetto positivo per l'utilizzo agronomico, visto il ruolo che essi hanno come fertilizzanti del terreno. Un'applicazione eccessiva può però portare ad un accumulo di nutrienti nei suoli e fenomeni, quali ruscellamento e percolazione, che fanno sì che i nutrienti possano raggiungere le acque, superficiali e sotterranee.

Da un punto di vista ambientale, l'inquinamento da nutrienti può determinare l'insorgenza di fenomeni di eutrofizzazione nelle acque, morie di pesci a causa di situazioni di ipossia/anossia, inquinamento dei suoli e delle falde acquifere.

Dal punto di vista sanitario, tra i nutrienti presenti negli effluenti zootecnici, i nitrati assumono un particolare rilievo. La tossicità del nitrato è legata alla sua riduzione in nitrito che avviene all'interno dell'organismo, il nitrato è infatti di per sé un composto stabile, contrariamente al nitrito che è molto reattivo e presenta diversi effetti tossici. Una volta assorbiti, i nitrati entrano in circolo e si concentrano nelle ghiandole salivari; da lì vengono escreti nella cavità orale, dove sono attaccati dalla flora batterica e ridotti a nitriti, che entrano così nello stomaco.

Il principale effetto sanitario legato al consumo di acqua contenente elevate quantità di nitrati è lo sviluppo di metaemoglobinemia, in particolare nei neonati di età inferiore ai sei mesi. La metaemoglobinemia si ha in seguito alla reazione dei nitriti con l'emoglobina, che determina la formazione di metaemoglobina, forma non funzionale dell'emoglobina che possiede il ferro ferrico invece del ferroso. Tale forma è incapace di legare reversibilmente l'ossigeno ed interferisce con il suo trasporto nell'organismo. Livelli di metaemoglobina elevati (> 10%), possono determinare cianosi, da qui il nome di "sindrome del bambino blu". I bambini allattati artificialmente sono considerati i soggetti più a rischio, perché l'apporto di acqua rispetto al peso corporeo è elevato. Inoltre i neonati in generale presentano bassi livelli dell'enzima che riconverte la metaemoglobina in emoglobina ed hanno una maggiore capacità di convertire i nitrati in nitriti a livello dello stomaco, a causa del pH più elevato rispetto all'adulto.

I limiti di concentrazione di nitrati nelle acque potabili attualmente vigenti sono stati stabiliti per la protezione dei neonati dalla metaemoglobinemia. Il limite definito dal WHO è di 50 mg/l di nitrati (WHO, 2008); L'EPA (Environmental Protection Agency) ha stabilito un limite di 10 mg/L di nitrato nelle acque potabili (misurato come azoto), che corrisponde ad una concentrazione di 45 mg/l di nitrati (EPA, 2009). La legislazione italiana prevede nel D.Lgs. 31/2001 un limite di nitrati nelle acque potabili di 50 mg/l.

Tuttavia, lo sviluppo di metaemoglobinemia nei neonati dipende da diversi altri fattori, oltre al consumo di acqua con elevate concentrazioni di nitrati; ci sono sufficienti prove che il rischio di sviluppare questa patologia sia aumentato dalla presenza simultanea di infezioni gastrointestinali, che accrescono la produzione endogena di nitrati, i quali possono determinare un incremento della riduzione di nitrati in nitriti ed inoltre fanno sì che venga aumentato l'apporto d'acqua al fine di contrastare la disidratazione. Sono stati descritti casi in cui le infezioni gastro-intestinali sembrano essere la causa primaria dell'insorgenza di metaemoglobinemia. La maggior parte dei casi riportati in letteratura è associata a pozzi privati contaminati, che presentano anche un'alta probabilità di essere inquinati microbiologicamente (WHO, 2008).

E' stato quindi recentemente messo in discussione il ruolo esclusivo dei nitrati nel causare la metaemoglobinemia ed, inoltre, alcuni autori hanno suggerito che i limiti di legge dei nitrati nelle acque potabili siano eccessivamente cautelativi (Avery, 1999; L'hirondel and L'hirondel, 2002). Secondo Ward e collaboratori (2005), che hanno riassunto in una revisione gli esiti del simposio dal titolo "Drinking-Water Nitrate and Health: Recent Findings and Research Needs", tenutosi negli Stati Uniti nel 2004, presso la International Society for Environmental Epidemiology, è necessario comprendere più a fondo il meccanismo di interazione tra i diversi fattori che determinano la metaemoglobinemia, per valutare l'importanza relativa di ogni fattore ed indentificare le condizioni alle quali l'esposizione ai nitrati rappresenta un rischio di sviluppo di questa sindrome (Ward et al., 2005).

I nitrati sono inoltre implicati nella formazione di composti quali N-nitrosammine e N-nitrosammidi (composti N-nitroso), molti dei quali hanno proprietà cancerogene; si formano a seguito della reazione dei nitriti a livello dello stomaco con composti nitrosabili, quali ammine e ammidi provenienti dalla dieta. La formazione di tali composti dipende da diversi fattori: innanzitutto dall'apporto di nitrati con la dieta, che possono provenire anche da altri alimenti oltre che dall'acqua, per lo più da vegetali e carni conservate (salumi, insaccati); nei vegetali sono però anche contenuti antiossidanti naturali come la vitamina C e l'alfatocoferolo, che riducono la possibilità di formazione delle nitrosammine. Bisogna poi considerare l'apporto di sostanze nitrosabili, che

derivano prevalentemente da carne e pesce, ed infine la presenza di condizioni infiammatorie o di altre situazioni cliniche, che possono stimolare la nitrosazione endogena (Ward et al., 2005).

Sono stati condotti diversi studi epidemiologici al fine di valutare l'associazione tra assunzione di nitrati attraverso l'acqua e tumori, principalmente allo stomaco. Secondo il WHO, le prove raccolte fin ora non sono ancora considerate sufficienti per permettere di trarre delle conclusioni definitive per i diversi tipi di tumore, attualmente non ci sono evidenze di associazione causale con nessun sito di sviluppo del cancro. Le informazioni a oggi disponibili portano ad affermare che la sussistenza di un'associazione causale, tra assunzione di nitrati attraverso l'acqua e lo sviluppo di tumore allo stomaco, sia poco probabile (WHO, 2008). La IARC (International Agency for Research on Cancer) nella recente monografia relativa alla valutazione del rischio di sviluppo di cancro nell'uomo a seguito dell'ingestione di nitrati e nitriti (IARC, 2010), ha stabilito che l'evidenza di cancerogenicità dei nitrati nelle acque ad uso alimentare nei confronti dell'uomo è inadeguata. Ha stabilito invece che i nitrati o nitriti, ingeriti in condizioni che determinano una nitrosazione endogena, sono probabili cancerogeni per l'uomo (Gruppo 2A).

E' stato inoltre suggerito che l'assunzione di nitrati attraverso l'acqua possa determinare malformazioni congenite ed effetti sulla riproduzione (aborto spontaneo, preeclampsia…); una recente revisione sull'argomento ha concluso che la letteratura attualmente disponibile non fornisce sufficienti evidenze a supporto di una relazione causale tra l'esposizione ai nitrati attraverso l'acqua ed esiti avversi per la riproduzione. Dovrebbero quindi essere condotti ulteriori studi, attraverso i quali sia possibile valutare i livelli di assunzione individuale in particolare nei soggetti che utilizzano acqua da pozzi privati, che rappresentano la popolazione più a rischio (Manassaram et al., 2006).

I nitrati sembrano inibire in modo competitivo l'assunzione di iodio, potendo determinare così effetti avversi sulla tiroide; tuttavia questo potrebbe accadere solo in caso di livelli di assunzione molto elevate di nitrati, con una simultanea deficienza di iodio, che tra l'altro sembra essere il fattore causale principale (WHO, 2008). Ci sono state inoltre indicazioni di una possibile associazione con l'incidenza di diabete mellito nei bambini, ma studi successivi non hanno rilevato una relazione significativa e nessun meccanismo d'azione è stato identificato (WHO, 2008).

Secondo Ward e collaboratori (2005), gli effetti avversi sulla salute determinati dai nitrati presenti nell'acqua sono probabilmente il risultato di una complessa interazione tra il quantitativo di nitrati ingeriti, l'ingestione concomitante di cofattori e precursori della nitrosazione e la presenza di condizioni patologiche che possono aumentare la nitrosazione endogena; questi effetti possono essere attenuati da inibitori quali vitamina C e alfa-tocoferolo. Gli autori suggeriscono la conduzione di nuovi studi che possano tenere conto di questi aspetti complessi e che indaghino ulteriormente la relazione tra assunzione di nitrati con l'acqua e l'insorgenza di neoplasie, gli effetti avversi sulla riproduzione ed altri effetti avversi per la salute. Nonostante non sia stato stabilito un ruolo causale per i nitrati nel determinare questi effetti sulla salute, alcuni studi hanno indicato la possibile esistenza di effetti avversi a seguito di esposizioni a livelli di nitrati anche inferiori ai limiti di legge (Brender et al., 2004b; DeRoos et al., 2003; Ward et al., 1996, Weyer et al. 2001).

Patogeni

Negli effluenti zootecnici possono essere presenti batteri, parassiti e virus, in concentrazioni fino a 10^{12}/g (U.S. EPA, 1998) Dal punto di vista sanitario, i patogeni batterici più rilevanti che si possono trovare sono *Salmonella* spp., *Escherichia coli O157:H7*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica* e *Clostridium perfringens*; essi rappresentano principalmente un problema di

sicurezza alimentare. La loro sopravvivenza negli effluenti dipende da diversi fattori quali la tipologia dei reflui (liquami o letami), la durata dello stoccaggio, la temperatura, l'aerazione.

Le condizioni migliori per la sopravvivenza dei batteri negli effluenti sono rappresentate da temperature basse, umidità ottimale ed assenza di aerazione; ad esempio, *Salmonella* ed *Escherichia coli O157:H7* sono sopravvissuti per 4-6 mesi in letami e liquami mantenuti alla temperatura di 1-9°C, periodo superiore di 49 volte rispetto alla sopravvivenza alla temperatura di 40-60 °C (Venglovsky et al., 2009). Nicholson e colleghi (Nicholson et al., 2005) hanno dimostrato che l'aerazione dei letami riduce il periodo di sopravvivenza di *Salmonella* ed *Escherichia coli O157:H7* fino all'88%. Il mantenimento di un contenuto elevato di sostanza secca e le temperature elevate sono altri fattori che determinano una riduzione della sopravvivenza dei batteri negli effluenti zootecnici.

Nei reflui possono inoltre essere presenti patogeni quali protozoi parassitari, ad esempio *Cryptosporidium* o *Giardia*, che hanno la capacità di formare cisti ed oocisti per la protezione dalle pressioni ambientali. La loro sopravvivenza è correlata alla temperatura, ma con trend meno pronunciati rispetto ai batteri patogeni. Ad esempio, le oocisti di *Cryptosporidium parvum* hanno mostrato una sopravvivenza di 1 ora a -70°C, 1 giorno a -20°C, diversi anni a 4°C, 3-4 mesi a 25°C, 1-2 settimane a 35 °C e pochi minuti a 64 °C (Fayer e Nerad, 1996). Le oocisti di *Cryptosporidium* nel letame possono essere suscettibili al disseccamento ed agli attacchi batterici, laddove le temperature più elevate possono accelerare i processi degradativi. Un comportamento similare è adottato dalle cisti di *Giardia*, che sono però inattivate più rapidamente delle cisti di *Cryptosporidium* e sono meno resistenti alle temperature estreme (Venglovsky et al., 2009).

Se i patogeni presenti nei reflui dovessero arrivare al suolo a seguito di applicazione agronomica, potrebbero muoversi attraverso tale matrice sia in modo orizzontale che verticale, raggiungendo potenzialmente gli acquiferi o le acque superficiali (Venglovsky et al., 2009). Se le acque contaminate venissero poi utilizzate per l'irrigazione, per il consumo umano o per il consumo da parte del bestiame, potrebbero verificarsi problemi di sicurezza alimentare. Anche l'utilizzo ricreativo delle acque superficiali contaminate potrebbe determinare un rischio per la salute, per esposizione a patogeni attraverso contatto diretto o ingestione accidentale; altresì il suolo può rappresentare una via di esposizione.

I fattori che influenzano il movimento orizzontale dei patogeni attraverso il suolo includono la tipologia di suolo, il contenuto d'acqua, la quantità ed intensità di precipitazioni, la temperatura, l'attività dei nematodi, la carica superficiale e dimensione dei microorganismi, il trasporto attraverso le radici delle piante ed il pH. Il movimento verticale è invece influenzato da: quantità ed intensità di precipitazioni, prossimità alla fonte dell'inquinamento, pratiche agricole, condizioni meteo-climatiche e stagione di applicazione. Generalmente la sopravvivenza dei batteri è favorita in ambienti acquosi, pertanto la disponibilità di acqua ed il movimento sono i fattori principali che influenzano gli spostamenti dei batteri nel suolo, e sono influenzati dalle proprietà del suolo di trattenere l'umidità. La temperatura elevata riduce la sopravvivenza dei patogeni, mentre l'incorporazione dei reflui nel suolo la aumenta, probabilmente perché viene ridotta l'esposizione dei patogeni alle radiazioni UV, alle temperature estreme ed al disseccamento; inoltre, all'interno del suolo c'è una maggiore disponibilità di nutrienti.

Nella tabella 28 si riportano i tempi di sopravvivenza dei quattro patogeni batterici maggiormente studiati, in diversi ambienti e a diverse temperature, tratti da diversi studi e messi insieme nella revisione di Chee-Sanford e colleghi del 2009 (Chee-Sanford et al., 2009).

Tabella 28. Tempi di sopravvivenza dei patogeni batterici maggiormente studiati

Stima del tempo di sopravvivenza					
Ambiente	**Temperatura**	***Salmonella***	***Campylobacter***	***Yersinia enterocolitica***	***Escherichia coli O157: H7***
Acqua	< 0	~ 6 mesi	≤ 8 settimane	> 1 anno	> 300 giorni
	~ 5	~ 6 mesi	1sett.- 4 mesi	> 1 anno	> 300 giorni
	~ 30	~ 6 mesi	~ 4 giorni	~ 10 giorni	~ 84 giorni
Suolo	< 0	> 6 mesi	≤ 28 settimane	> 1 anno	> 300 giorni
	~ 5	≤ 28 settimane	~ 2 settimane	> 1 anno	~ 100 giorni
	~ 30	~ 4 settimane	~ 1 settimana	~ 10 giorni	~ 2 giorni
Liquame		≤ 75 giorni	< 112 giorni	≥ 28 giorni	≤ 100 giorni
Superfici asciutte		≤ 7 giorni	~ 1 giorno	~ 1 giorno	~ 1 giorno

L'utilizzo agronomico degli effluenti zootecnici può diventare un problema per la salute pubblica dal punto di vista microbiologico, se vengono soddisfatti tutti e tre i seguenti prerequisiti:

1. escrezione di una dose infettante di patogeno, che possa raggiungere la struttura di stoccaggio o un corpo idrico; oppure moltiplicazione del patogeno in un ospite intermedio nella struttura di stoccaggio o nell'ambiente idrico, per produrre una dose infettante;
2. la dose infettante deve raggiungere l'uomo attraverso il contatto o il consumo di acqua o alimenti contaminati;
3. l'uomo deve essere infettato.

Bisogna inoltre considerare la possibilità che alcuni patogeni possano moltiplicarsi nell'ambiente, quindi anche una quantità inferiore alla dose infettante potrebbe rappresentare un problema (Venglovsky et al., 2009).

Farmaci veterinari

Residui di farmaci utilizzati negli animali di allevamento, antibiotici in particolare, possono contaminare i reflui zootecnici ed entrare nell'ambiente attraverso l'utilizzo agronomico. Molti antibiotici non vengono completamente assorbiti dagli animali, determinando l'escrezione nei reflui del principio attivo e dei metaboliti derivati dalla sua degradazione. La quantità di antibiotici assorbita varia in base al singolo composto, ma in alcuni casi la quantità escreta è maggiore di quella effettivamente assorbita (Venglovsky et al., 2009). Feinman e Matheson (1978) hanno indicato che circa il 25% della dose orale di tetracicline viene escreta nelle feci, mentre il 50-60% viene escreto nelle urine, nella forma originale o come metabolita attivo. In seguito a somministrazione del macrolide tilosina, il 67% dell'antibiotico viene escreto principalmente nelle feci. Alcuni vedono quest'occorrenza come un aspetto d'interesse per la sanità pubblica, ritenendo che una volta raggiunto l'ambiente attraverso l'utilizzo agronomico, gli antibiotici possano essere trasportati nelle acque sotterranee o superficiali (Chee-Sanford et al., 2009), oppure essere assorbiti dalle piante, oppure che possano contribuire allo sviluppo e alla diffusione di batteri con antibiotico-resistenze e/o determinare reazioni avverse in soggetti allergici agli antibiotici (Venglovsky et al., 2009).

Il destino degli antibiotici nel suolo può variare in base alle proprietà chimiche degli stessi; gli antibiotici nell'ambiente possono comunque subire una degradazione attraverso meccanismi quali idrolisi, fotolisi e biodegradazione.

Nei reflui zootecnici, gli antibiotici si concentrano spesso nella fase solida, a causa delle dinamiche di assorbimento. Le emivite degli antibiotici nei reflui sono variabili in base ai singoli composti, nei letami ad esempio, tra i più persistenti si trovano i chinoloni e le tetracicline, con un'emivita di circa 100 giorni, rispetto ai 30 giorni per gli aminoglicosidi, 5 per i β-lattamici, <2-21 per i macrolidi e < 8-30 per le sulfonamidi (Boxall et al., 2004). Particolare interesse è rivolto alla possibilità di diffusione di batteri con antibiotico-resistenze; generalmente tali resistenze si sviluppano primariamente nei batteri commensali intestinali e poi possono essere trasferite ai patogeni. L'ingresso nell'ambiente di batteri con antibiotico-resistenze attraverso l'applicazione agronomica può fornire un serbatoio potenzialmente importante di geni resistenti agli antibiotici. Tuttavia, il destino di questi determinanti e l'estensione del loro trasferimento a batteri presenti nei sistemi naturali è ancora relativamente sconosciuto. Una volta che i batteri con antibiotico-resistenza e il loro corrispondente corredo di geni entrano nel suolo e nelle acque, la persistenza ed il destino dei determinanti introdotti dipende dalla natura, dallo stato e dalla vitalità del batterio che trasporta i determinanti e, inoltre, dalla ripartizione del materiale genetico libero che a seguito di lisi cellulare può essere soggetto a degradazione, assorbimento o *uptake* da altre cellule. Finché un gene con antibiotico-resistenze è presente nel terreno, esiste anche la possibilità che sia trasferito ad altre cellule (Chee-Sanford et al., 2009).

Le informazioni relative al destino e al trasporto negli acquiferi degli antibiotici sono ancora limitate, ma in generale, alcuni studi hanno rilevato piccole quantità in suoli ed ambienti idrici (Boxall et al., 2002; Kay et al., 2004, 2005; Campagnolo et al., 2002; Hirsh et al., 1999).

In suoli sabbiosi che avevano ricevuto ripetute applicazioni di liquame suino, sono state rilevate tetracicline e clortetracicline fino ad una profondità di 30 cm (Hamscher et al.,2002, 2005). Le concentrazioni più elevate, di tetracicline (198 µg/kg) e clortetracicline (7,3 µg/kg), sono state rilevate rispettivamente a profondità comprese tra 10-20 cm e tra 20-30 cm. La sulfametazina non era stata ritrovata nei suoli, ma nelle acque sotterranee, ad una profondità di 1,4 m. Ossitetracicline, sulfadiazina, sulfatiazolo, sulfamerazina, sulfametossipiridazina, sulfametossazolo, sulfadimetossina e tilosina non erano presenti in nessun campione, di suolo o acque sotterranee. Nessun antibiotico è stato trovato a profondità maggiori di 30 cm, e solo la sulfametazina è stata trovata nelle acque sotterranee, suggerendo un trasporto limitato, sebbene in suoli sabbiosi altamente porosi.

Campagnolo et al. (2002) hanno esaminato campioni di acque superficiali e sotterranee nei pressi di allevamenti di polli e suini, riscontrando la presenza di antibiotici in quantità rilevabili (< 10µg/l) rispettivamente nel 31 e nel 67% dei campioni, mentre nelle vasche di stoccaggio dei suini erano presenti concentrazioni di 1 mg/l; gli autori hanno concluso che la fonte di contaminazione potesse essere riconducibile all'applicazione agronomica degli effluenti.

Altri studi hanno rilevato la presenza di batteri con antibiotico-resistenze, in suoli ed ambienti idrici (Dang et al., 2008; Onan and LaPara, 2003; Ash et al., 2002; Esiobu et al., 2002; Chee-Sanford et al., 2001). Diversi suoli utilizzati in questi studi erano stati direttamente esposti ad effluenti zootecnici, inoltre, sequenze di geni resistenti ritrovate negli isolati batterici erano identiche alle sequenze trovate negli effluenti (Chee-Sanford et al., 2009).

Sebbene siano state dimostrate associazioni con l'aumento di batteri con antibiotico-resistenze, gli impatti pratici sulla qualità ambientale e sui rischi per la salute risultanti dall'utilizzo di antibiotici in zootecnia e dalla pratica di utilizzo agronomico degli effluenti zootecnici non sono ancora molto chiari (Chee-Sanford et al., 2009).

Ormoni naturalmente escreti

Tra gli ormoni naturalmente escreti dagli animali troviamo gli estrogeni, gli ormoni sessuali, quali l'estrone (E1), il 17 α-estradiolo (E2α), il 17 β-estradiolo (E2 β) e l'estriolo (E3). Queste sostanze, già in concentrazioni di nanogrammi per litro, sono in grado di comportarsi negli organismi viventi come interferenti endocrini, ovvero di interagire con il funzionamento del sistema endocrino, ed in particolare con l'omeostasi degli ormoni sessuali steroidei e tiroidei. Gli interferenti endocrini hanno sia origine naturale (ormoni, fitoestrogeni, micoestrogeni), sia antropogenica (xenoestrogeni presenti in fitofarmaci, plastificanti, vernici, PCB, IPA…). Una delle principali vie di esposizione per l'uomo è la dieta, attraverso l'acqua o gli alimenti contaminati da tali sostanze, oppure attraverso alimenti che ne sono naturalmente ricchi; la soia è l'alimento che presenta la maggiore quantità di fitoestrogeni naturali.

Essi possono mimare l'attività degli estrogeni endogeni attraverso diverse modalità d'azione, e sono considerati la causa potenziale dell'aumento dell'incidenza di alcune malattie legate al sistema riproduttivo nella donna e nell'uomo. Sembrano essere implicati nello sviluppo di diverse tipologie tumorali come il tumore al seno e al testicolo, e sono stati collegati alla generale diminuzione della fertilità (Bay et al., 2006; McLachlan et al., 2006).

Se paragonati agli xenoestrogeni, ed escludendo gli ormoni sintetici prodotti a scopo farmaceutico (es. etilinestradiolo), gli ormoni naturali presentano affinità più elevata ai recettori estrogenici e potenza estrogenica più elevata.

Negli animali e nell'uomo, gli estrogeni sono sintetizzati per lo più nelle ovaie, ma anche in altri organi come i testicoli, il cervello, il tessuto adiposo e l'ipotalamo. Il catabolismo degli estrogeni si verifica nel fegato, dove essi vengono coniugati a solfati, glucuronidi o solfo-glucuronidi ed escreti nelle urine; una frazione di estrogeni viene invece eliminata attraverso le feci in forma libera. La forma coniugata, che possiede un'attività estrogenica molto bassa rispetto alla forma libera, a seguito dell'escrezione può subire una deconiugazione.

Lange e colleghi (2002) hanno stimato che nell'anno 2000, la zootecnia ha prodotto 49 tonnellate di estrogeni negli USA e 33 tonnellate nell'Unione Europea. I livelli di escrezione giornaliera variano in base alla specie animale, al sesso, all'età, al ciclo circadiano e allo stato riproduttivo. Nella tabella 29 si riportano i valori di escrezione naturale di estrogeni definiti da Lange (2002).

Tabella 29. Valori di escrezione naturale di estrogeni (Lange, 2002)

Specie animale	Categoria	Escrezione fecale (µg/die)	Escrezione urinaria	Escrezione giornaliera	Escrezione annuale per animale (mg)
Bovini	**Vitelli (maschi)**	> 30	15	45	16
	Vacche durante il calore	200	99	299	110
	Gravidanza				990
	Tori	360	180	540	200

Suini	**Scrofe durante il calore**	14	100	120	43
	Gravidanza				70
	Verri	270	2.000	2.300	830

Nei ruminanti gli estrogeni sono escreti prevalentemente con le feci (50-70%), mentre nei suini attraverso le urine (90-96%).

La concentrazione negli effluenti può variare in base alle modalità di raccolta e di stoccaggio dei reflui, alla tipologia di animali, alla grandezza degli allevamenti, alla durata dello stoccaggio e al volume della diluizione con l'acqua, oltre che dallo stato fisiologico del bestiame e dalla stagione del campionamento; le concentrazioni misurate di estrogeni nelle strutture di stoccaggio dei reflui sono molto variabili, ad esempio nelle deiezioni liquide e solide di suini sono stati misurati rispettivamente valori da 47 a 34.326 ng/l e da 600 a 6.800 µg/kg (Combalbert and Hernandez-Raquet, 2010).

Riguardo alla persistenza nei reflui, alcuni autori hanno dimostrato che gli estrogeni vengono rimossi a seguito dello stoccaggio in vasche (liquidi) o concimaie (solidi). Altri studi hanno invece riportato valori di riduzione dell'attività estrogenica variabili nei diversi campioni stoccati come solidi, liquidi o che avevano subito trattamenti di compostaggio (Lorenzen et al., 2004). Sembra che la riduzione del contenuto di estrogeni possa essere attribuita a diversi fattori quali diluizione, biodegradazione, fotodegradazione e legame degli ormoni alle particelle di solido. In ogni caso, il meccanismo che determina l'eliminazione degli estrogeni dai reflui non è completamente chiaro, ma l'attività microbica sembra giocare un ruolo centrale nella rimozione.

Nei suoli, a seguito di applicazione agronomica, gli estrogeni contenuti nei reflui potrebbero raggiungere le acque superficiali per ruscellamento oppure quelle sotterranee per lisciviazione.

Sono comunque necessari ulteriori studi per valutare l'entità della riduzione degli ormoni in diverse tipologie di stoccaggio e per poter valutare adeguatamente i rischi per l'uomo derivati dall'ingresso di ormoni provenienti da animali di allevamento nell'ambiente, in quanto le informazioni sulle concentrazioni ambientali, biodegradazione, biodisponibilità e bioaccumulo sono ancora scarse (Lange, 2002).

Metalli pesanti

Metalli pesanti quali rame e zinco vengono aggiunti nel mangime animale per il mantenimento dei normali processi fisiologici e per determinare un miglioramento delle performance produttive. Tali sostanze, scarsamente assorbite dagli animali (efficienza di assorbimento < 5%), vengono escrete nelle deiezioni ed, a seguito di utilizzo agronomico, raggiungono i suoli, dove possono accumularsi. Si trovano saldamente legati alla materia organica del suolo; a pH elevati sono adsorbiti ad argille cariche negativamente e ad ossidi di ferro. A bassi valori di pH possono essere invece rilasciati ed essere soggetti a fenomeni di lisciviazione.

Sebbene rame e zinco siano micronutirenti, concentrazioni elevate nei suoli possono risultare tossiche per microorganismi, flora e fauna.

7.3. Applicazione della VIS Rapida

Il processo di VIS Rapida realizzato è finalizzato alla valutazione dell'entità dei possibili impatti sanitari inerenti la proposta e la loro rilevanza. L'intero processo si basa su un metodo di analisi qualitativa e fornisce un risultato di tipo qualitativo.

Le fasi di cui si costituisce sono le seguenti:

1. valutazione della necessità di intraprendere un processo di VIS (Screening-Scoping);
2. raccolta delle informazioni (Assessment);
3. valutazione degli effetti positivi e negativi (Appraisal);
4. raccomandazioni;
5. rapporto e comunicazione.

La VIS è stata sviluppata valutando la documentazione pervenuta dalla Regione Piemonte, in cui vengono sostanziate le principali modifiche al programma d'azione per le ZVN. Nello specifico si è esaminato:

- "Request from Italy for a derogation under paragraph 2(b) of Annex III to Directive 91/676/EEC from the limit of 170 kilogram of Nitrogen per hectare per year from livestock manure" (documento tecnico-scientifico CRPA);
- "Modifiche al Programma d'Azione di obbligatoria applicazione per le Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola (Regolamento Regionale 10/R/2007). Procedura VAS. Documento Preliminare per la predisposizione del Rapporto Ambientale".

Di seguito si riportano gli esiti della procedura di VIS svolta come sopra descritto, che ha utilizzato la check list del protocollo predisposto nel progetto "Moniter" (Regione Emilia Romagna).

Fase di Screening-Scoping:

	NO	INCERTO	SI
Caratteristiche legate al progetto			
Estensione geografica: il progetto ha influenza su un intero isolato o su una porzione più ampia del territorio?	0	1	~~2~~
Reversibilità: il progetto porterà trasformazioni difficilmente reversibili?	~~0~~	1	2
Dimensione della popolazione: il progetto o l'opera incrementerà la popolazione residente nell'area (in un raggio di 5 kmq, con un incremento ad esempio maggiore del 33%)?	~~0~~	1	2
Impatti cumulativi: esistono potenziali fattori di rischio ambientali o sanitari cumulativi nell'area?	0	1	~~2~~
Utilizzo del suolo: la realizzazione del progetto o del piano va a modificare la destinazione attuale dell'area?	~~0~~	1	2
Popolazione interessata: il progetto colpisce gruppi vulnerabili (ad es. bambini, anziani, persone in condizioni economiche svantaggiate ecc...)?	~~0~~	1	2
Caratteristiche del contesto politico-sociale-economico			
Importanza economica: l'impianto/progetto/piano costituisce una risorsa occupazionale ed economica importante per il territorio	~~0~~	1	2
Capacità istituzionale: il contesto politico-amministrativo è propenso alla identificazione di azioni per il miglioramento?	2	1	~~0~~
Interazione con la programmazione delle politiche locali: l'avvio del nuovo impianto/progetto/piano comporterà cambiamenti significativi alle politiche locali?	0	~~1~~	2
Caratterizzazione del rischio: sono noti rischi ambientali e sanitari legati all'impianto nell'area?	2	~~1~~	0
Valore sociale: si prevede una svalutazione/valorizzazione del territorio circostante il progetto	~~0~~	1	2
Partecipatività sociale: la componente sociale è orientata alla partecipatività nelle decisioni per il miglioramento del benessere locale?	0	1	~~2~~
Il processo di VIS nell'area del progetto/piano/impianto			
La VIS ha opportunità di riuscita (può portare a riconoscere la necessità di azioni di miglioramento)?	0	~~1~~	2
Fornisce una maggiore chiarezza sugli impatti e sulle priorità di intervento?	0	1	~~2~~
Il processo fornisce un contributo per l'integrazione di informazioni di salute con altre valutazioni in settori non sanitari?	0	1	~~2~~
Il processo aiuta nella definizione di accordi e collaborazioni tra soggetti e per la condivisione delle responsabilità nella promozione della salute?	~~0~~	1	2
PUNTEGGIO TOTALE *Se il totale è maggiore di 20 punti la VIS è fortemente raccomandata.* *Se il totale è compreso tra 16 e 24 punti la VIS potrebbe essere necessaria.* *Se il totale è 15 punti o meno, la VIS non è necessaria.*			

Il punteggio totale ottenuto nella prima fase di Screening-Scoping è pari a 13: secondo quanto previsto da questo protocollo, il punteggio ottenuto implica che la VIS non sarebbe necessaria; non si è quindi proceduto alle fasi successive.

7.4. Considerazioni conclusive e indicazioni di azioni preventive per la tutela della salute

L'applicazione del protocollo di VIS Rapida ha fatto emergere che l'oggetto della valutazione, ovvero la modifica al Programma d'azione per le ZVN, non necessita di una Valutazione d'Impatto sulla Salute condotta in tutte le sue fasi. La ricognizione preliminare effettuata sulla documentazione presentata dagli altri Paesi della CE ha in effetti mostrato che in nessun altro Stato questo tipo di valutazione è stata realizzata.
Pur non essendo quindi necessaria una valutazione approfondita che definisse anche stime quantitative sulle possibili conseguenze sanitarie determinate dalle modifiche al Programma di Azione per le ZVN, si formulano alcune ipotesi di scenari di impatto, in cui si rappresentano alcuni possibili rischi così come identificati dalla letteratura scientifica consultata.
Per ogni scenario sono illustrati: i possibili impatti sulla salute, la reale sussistenza del rischio (sulla base della letteratura scientifica e delle informazioni disponibili) e la presenza di azioni mitigative già previste, atte a eliminare o ridurre il possibile impatto. Ove ritenuto necessario sono state fornite delle indicazioni utili al contenimento del problema dal punto di vista sanitario.

7.4.1. Primo scenario di impatto ipotizzato

Il primo scenario di impatto ipotizzato è il seguente: "aumento del quantitativo di nitrati nelle acque sotterranee e superficiali e conseguente inquinamento di acque potenzialmente destinate ad uso potabile". Azione della modifica del piano che potrebbe determinare l'impatto: incremento dell'azoto zootecnico distribuibile in campo, da170 Kg/ha a 250 Kg/ha.

<u>Possibile impatto sulla salute</u>

La rassegna della letteratura scientifica ha evidenziato alcuni rischi per la salute, soprattutto il rischio di metaemoglobinemia nei bambini nei primi mesi di vita, in relazione ad incrementi di nitrati nell'acqua ad uso alimentare. I nitrati inoltre sono sospettati di determinare esiti avversi sulla riproduzione, ma la letteratura attualmente disponibile non fornisce sufficienti evidenze che dimostrino una relazione causale tra l'esposizione ai nitrati attraverso l'acqua e questo tipo di effetti (Manassaram et al., 2006). Per quanto riguarda la possibile associazione tra nitrati e cancro, la IARC ha stabilito che l'evidenza di cancerogenicità dei nitrati nelle acque ad uso alimentare nei confronti dell'uomo è inadeguata; invece i nitrati o nitriti, ingeriti in condizioni che scaturiscono in una nitrosazione endogena, sono probabili cancerogeni per l'uomo (Gruppo 2A) (IARC, 2010).

<u>Le misure di prevenzione e mitigazione del rischio</u>

Il documento tecnico-scientifico coordinato dal C.R.P.A. e fornito alla CE per la richiesta di deroga (*Request from Italy for a derogation under paragraph 2(b) of Annex III to Directive 91/676/EEC from the limit of 170 Kilogram of Nitrogen per hectare per year from livestock manure*), ha esaminato l'effetto dell'aumento del quantitativo di azoto distribuibile in campo nelle ZVN sulle acque, attraverso valutazioni scientifiche e modellistiche. La possibilità di incrementare il quantitativo di azoto zootecnico distribuibile è vincolata al possesso di determinati requisiti agronomici da parte dell'azienda agricola che intende accedere alla deroga, ampiamente descritti nel documento tecnico tecnico-scientifico coordinato dal C.R.P.A. e nel Documento Preliminare per la predisposizione del Rapporto Ambientale.

Le valutazioni effettuate hanno portato a concludere che l'aumento previsto, combinato all'utilizzo di determinate pratiche agricole previste nella deroga, non determinerà una maggiore perdita di nitrati. Si ritiene che tali elementi rappresentino misure di mitigazione sufficienti per lo scenario d'impatto ipotizzato.

Considerazioni conclusive

Assumendo quindi che la modellistica utilizzata abbia previsto tutti gli scenari possibili e che al contempo verranno adottate e messe in atto tutte le misure di mitigazione previste per la tutela dell'ambiente, le acque sotterranee e superficiali, anche potenzialmente destinate ad uso potabile, non dovrebbero essere interessate da un aumento dell'inquinamento da nitrati.

Se saranno rispettate le condizioni di precauzione esposte nel paragrafo precedente, non si dovranno verificare incrementi di nitrati nell'acqua; quindi non emergono elementi o fattori che sotto questo aspetto possano rappresentare seria preoccupazione per possibili effetti sulla salute.

Indicazioni

Si ritiene utile prevedere e suggerire la necessità di un monitoraggio costante dei quantitativi di nitrati nelle acque potenzialmente destinate al consumo umano, onde poter identificare tempestivamente eventuali superamenti delle soglie e mettere in atto conseguenti misure preventive per la salute umana quali ad esempio la limitazione e il divieto dell'uso per consumi domestici. Particolare attenzione deve essere rivolta ai pozzi privati.

In assenza di informazioni conclusive derivabili dagli studi scientifici attualmente disponibili si ritiene che sarebbero necessari ulteriori approfondimenti che la comunità scientifica dovrà realizzare e che dovranno essere finalizzati a valutare l'associazione causale tra il consumo di acqua contenente nitrati ed effetti sulla salute es. sulla riproduzione e sul cancro.

A carico invece delle amministrazioni e dei decisori politici, con il supporto di esperti di comunicazione sociale e della comunità scientifica, dovranno essere predisposte modalità efficaci di informazione per fornire alla popolazione delle raccomandazioni utili in merito alle situazioni in cui l'ingestione di nitrati può risultare in una nitrosazione endogena e, quindi, in un possibile rischio per la salute.

7.4.2. Secondo scenario di impatto ipotizzato

Il secondo scenario di impatto ipotizzato è il seguente: "maggiori perdite nelle acque sotterranee e superficiali o nei suoli di altre sostanze che possono essere presenti nei reflui, e conseguente inquinamento ambientale".

Azione della modifica del piano che potrebbe determinare l'impatto: incremento dell'azoto zootecnico distribuibile in campo, da170 Kg/ha a 250 Kg/ha e quindi ipotizzabile aumento del quantitativo totale di effluenti applicati al terreno e di conseguenza anche dei contaminanti in essi contenuti.

Possibile impatto sulla salute

Gli effluenti zootecnici possono contenere altre tipologie di inquinanti oltre ai nitrati, come descritto diffusamente in precedenza, ad esempio patogeni, farmaci veterinari, ormoni naturalmente escreti e metalli pesanti (rame e zinco in particolare) (Burkholder et al., 2007).

Considerato che le ZVN sono caratterizzate da una certa vulnerabilità degli acquiferi, si potrebbe ipotizzare una maggiore dispersione di tali contaminanti.

Agenti patogeni

I patogeni più rilevanti dal punto di vista sanitario che possono essere presenti nei reflui sono *Salmonella* spp., *Escherichia coli O157:H7*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Clostridium perfringens*, *Cryptosporidium* e *Giardia*. Essi possono rappresentare principalmente un problema di sicurezza alimentare nel caso in cui vengano a trovarsi in acque destinate ad uso potabile, in acque utilizzate ad uso ricreativo o nel caso in cui contaminino direttamente le colture a seguito dello spandimento in campo dei reflui.

Farmaci veterinari

Residui di farmaci veterinari quali antibiotici potrebbero essere escreti nelle deiezioni, a seguito del mancato assorbimento completo degli stessi da parte degli animali ed entrare nell'ambiente a seguito dell'utilizzo agronomico. Alcuni vedono quest'occorrenza come un aspetto d'interesse per la sanità pubblica, credendo che una volta raggiunto l'ambiente gli antibiotici possano determinare conseguenze quali: inquinamento delle acque sotterranee e superficiali, assorbimento degli stessi da parte delle piante, possibilità di insorgenza di reazioni avverse in soggetti allergici agli antibiotici (Venglovsky et al., 2009). Inoltre si ipotizza che possano contribuire allo sviluppo e alla diffusione di batteri con antibiotico-resistenze (Chee-Sanford et al., 2009).

Ormoni naturalmente escreti

Tra gli ormoni naturalmente escreti dagli animali troviamo gli estrogeni, ormoni sessuali che comprendono estrone (E1), 17 α-estradiolo (E2α), 17 β-estradiolo (E2 β) ed estriolo (E3). Queste sostanze, già in concentrazioni di nanogrammi per litro sono in grado di comportarsi negli organismi viventi come interferenti endocrini, ovvero di interagire con il funzionamento del sistema endocrino ed in particolare con l'omeostasi degli ormoni sessuali steroidei e tiroidei. Essi possono mimare l'attività degli estrogeni endogeni attraverso diverse modalità d'azione, e sono considerati la causa potenziale dell'aumento dell'incidenza di alcune malattie legate al sistema riproduttivo nella donna e nell'uomo. Sembrano essere implicati nello sviluppo di diverse tipologie tumorali come il tumore al seno e al testicolo, e sono stati collegati alla generale diminuzione della fertilità (Bay et al., 2006; McLachlan et al., 2006). Nei suoli, a seguito di applicazione agronomica di effluenti contenenti estrogeni, essi potrebbero raggiungere le acque superficiali per ruscellamento oppure quelle sotterranee per lisciviazione.

Metalli pesanti

Metalli pesanti quali rame e zinco vengono aggiunti nel mangime animale per il mantenimento dei normali processi fisiologici e per determinare un miglioramento delle performance produttive. Tali sostanze, scarsamente assorbite dagli animali (efficienza di assorbimento < 5%), vengono escrete nelle deiezioni ed a seguito di utilizzo agronomico raggiungono i suoli, dove possono accumularsi. Sebbene rame e zinco siano micronutrienti, concentrazioni elevate nei suoli possono risultare tossiche per microorganismi, flora e fauna e in quantitativi elevati anche per l'uomo.

Misure di prevenzione e mitigazione del rischio

In linea generale, l'elevato periodo di stoccaggio attualmente previsto dalla normativa, che diventerà ancora più elevato nelle situazioni previste dalla deroga, dovrebbe portare ad una migliore

stabilizzazione dei reflui dal punto di vista microbiologico e quindi evitare qualsiasi contaminazione da parte di patogeni e scongiurare eventuali danni alla salute.

Per quanto riguarda antibiotici ed ormoni, anche se alcuni tratti della letteratura descrivono in linea generale una riduzione di tali sostanze a seguito dello stoccaggio, gli aspetti relativi ai possibili effetti sulla salute determinabili da queste possibili contaminazioni ambientali suggeriscono che sarebbe prudenziale effettuare ulteriori approfondimenti.

Per quanto riguarda rame e zinco, nel Documento Preliminare al Rapporto Ambientale viene riportato che, sulla base delle risultanze di analisi dei suoli nella Regione Piemonte, i valori medi riscontrati per entrambi i metalli sono sempre decisamente inferiori ai limiti di legge; inoltre, pur non sussistendo i presupposti per intraprendere una specifica procedura di controllo, l'Amministrazione regionale sta valutando, con ARPA Piemonte e con l'Università di Torino, l'opportunità di effettuare uno studio specifico nei suoli soggetti all'utilizzo agronomico di effluenti zootecnici.

Indicazioni

Si riterrebbero utili approfondimenti relativi ai possibili impatti ambientali e sanitari conseguenti alla possibile dispersione nell'ambiente di residui di antibiotici e di ormoni naturalmente escreti, attraverso la pratica di utilizzo agronomico degli effluenti zootecnici. Tali impatti infatti non sono ancora stati sufficientemente chiariti dal mondo scientifico. Particolare attenzione dovrebbe inoltre essere rivolta alla possibilità di diffusione di batteri e geni con antibiotico-resistenze.

7.4.3. Terzo scenario di impatto ipotizzato

Il terzo scenario di impatto ipotizzato è il seguente: " aumento delle emissioni in atmosfera (NH_3, CH_4, N_2O, COV, H_2S, odori, bioaerosol) e dei conseguenti impatti ambientali-sanitari determinati".

Azione della modifica del piano che potrebbe determinare l'impatto: incremento dell'azoto zootecnico distribuibile in campo, da170 Kg/ha a 250 Kg/ha e quindi ipotizzabile aumento del quantitativo totale di effluenti applicati al terreno e di conseguenza anche delle operazioni di spandimento dei liquami in campo. Un'altra azione da considerare è la riduzione del periodo di tempo utile per lo spandimento agronomico, modifica che implicherà la necessità di aumentare le volumetrie degli stoccaggi e determinerà la concentrazione delle operazioni di spandimento in un periodo più ristretto.

Possibile impatto sulla salute

Per quanto riguarda le strutture di stoccaggio dei reflui, al loro interno si verificano i processi di degradazione biologica delle sostanze organiche contenute nelle deiezioni, responsabili della formazione di emissioni di inquinanti in atmosfera; un ampliamento di queste strutture è prevedibile che determinerà l'aumento di tali emissioni. Un maggiore quantitativo di effluenti da spandere in un periodo di tempo ristretto implicherà inoltre un aumento delle emissioni concentrate in un periodo ridotto. L'esposizione a queste emissioni, in particolare agli odori molesti e ammoniaca che si sprigionano dagli stoccaggi e durante gli spandimenti in campo, può influire sulla qualità della vita della popolazione esposta, che spesso lamenta l'insorgenza di sintomatologie che presume essere causata da tali emissioni. L'ammoniaca inoltre è un precursore del particolato atmosferico secondario, inquinante sicuramente dannoso per la salute.

Misure di prevenzione e mitigazione del rischio

Per mitigare questi aspetti la deroga prevede l'obbligo di utilizzo di tecniche di spandimento a bassi livelli emissivi (nel Documento Preliminare al Rapporto Ambientale viene indicata la tecnica dell'interramento immediato all'atto dello spandimento in campo); in questo modo dovrebbe essere minimizzata l'emissione di inquinanti in atmosfera nella fase di spandimento agronomico.

Per quanto riguarda le strutture di stoccaggio, nel Documento Preliminare al Rapporto Ambientale viene presa in considerazione la copertura delle vasche come misura mitigativa, che potrebbe rappresentare una soluzione all'aumento delle emissioni dagli stoccaggi. Nel Documento Preliminare al Rapporto Ambientale è stata proposta inoltre l'attuazione di misure di compensazione per le emissioni in atmosfera.

Indicazioni

La percezione del rischio e gli aspetti psicologici ad essa correlati sono aspetti molto importanti da considerare in qualunque situazione che preveda installazioni di infrastrutture o più in generale che introduca modifiche nell'ambiente di vita generale di una comunità. Per questo all'interno del processo VAS andranno previste occasioni di consultazione e confronto con la cittadinanza e la predisposizione di campagne informative nelle aree maggiormente interessate, onde prevenire reazioni che possano indurre disagio e malcontento nelle comunità e ingenerare conflittualità nei confronti delle aziende zootecniche interessate. Inoltre si ritiene necessario il monitoraggio sull'applicazione delle misure di mitigazione sopra citate.

7.5. Conclusioni

Le modifiche proposte comporteranno sicuramente degli impatti sull'ambiente, per i quali allo stato attuale e sulla base delle informazioni attualmente disponibili dalla documentazione esaminata, non è emerso nessun elemento rilevante di preoccupazione per la salute.

La rassegna della letteratura scientifica internazionale ha però messo in luce alcuni possibili effetti sulla salute da esposizioni simili, sia per quanto riguarda contaminazioni dell'acqua da nitrati e da altri inquinanti presenti nei reflui, sia soprattutto per quanto riguarda la percezione del rischio e le sintomatologie autoriferite che possono manifestarsi in popolazioni esposte a emissioni provenienti da effluenti zootecnici . Si raccomanda, quindi, di prevedere misure di monitoraggio ambientale, di effettuare se possibile gli approfondimenti e le valutazioni tecniche suggerite per ogni singolo impatto esaminato e di mettere in atto tutte le azioni di mitigazione previste, onde evitare tutti gli ipotizzabili effetti sulla salute e i possibile disagi alle popolazioni residenti nelle aree maggiormente interessate.

7.6. Bibliografia

APAT, 2003. *Metodi di misura delle emissioni olfattive.* Manuali e Linee Guida 19/2003

Ash RJ, Mauck B, and Morgan M. 2002. *Antibiotic resistance of Gram negative bacteria in rivers,* United States. Emerg. Infect. Dis. 8:713–716

ATSDR, 2004. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. *Toxicological profile for Ammonia*

Avery AA. 1999. *Infantile methemoglobinemia: reexamining the role of drinking water nitrates*. Environ Health Perspect 107:1-8

Avery R, Wing S, Marshall S, Schiffman SS., 2004. *Perceived odor from indistrial hog operations and suppression of mucosal immune function in nearby residents.* Arch Environ Health. 59:101-108

Bay K, Asklund C, Skakkebaek NE, Andersson AM., 2006. *Testicular dysgenesis syndrome: possible role of endocrine disrupters.* Best Pract and Res Endocr & Metabolism. 20(1):77-90

Boxall ABA, Blackwell P, Cavallo R, Kay P, Toll J., 2002. *The sorption and transport of a sulphonamide antibiotic in soil systems.* Toxicol. Lett. 131:19–28

Boxall ABA, Fogg LA, Blackwell PA, Kay P, Pomberton EJ, Croxford A., 2004. *Veterinary medicines in the environment.* Rev. Environ Contam Toxicol 180:1-91

Brender JD, Olive JM, Felkner M, Suarez L, Marckwardt W, Hendricks KA. 2004. *Dietary nitrites and nitrates, nitrosable drugs, and neural tube defects*. Epidemiology, 15: S184

Bullers S., 2005. *Environmental stressors, perceived control, and health: the case of residents near large-scale hog farms in eastern North Carolina.* Hum Ecol, 33:1-16

Burkholder J, Libra B, Weyer P, Heathcote S, Kolpin D, Thorne PS, Wincham M., 2007. *Impacts of Waste from Concentrated Animal Feeding Operations on Water Quality.* Environ. Health Persp., 115:2, 308-312Campagnolo ER, Hohnson KR, Karpati A, Rubin CS, Kolpin DW, Meyer MT, Esteban JE, Currier RW, Smith K, Thu KM, McGeehin M., 2002. *Antimicrobial residues in animal water and water resources proximal to large-scale swine and poultry feeding operations.* Sci. Total Environ. 299:89–95

Chee-Sanford JC, Aminov RI, Krapac IJ, Garrigues-Jeanjean N, Mackie RI., 2001. *Occurrence and diversity of tetracycline resistance genes in lagoons and groundwater underlying two swine production facilities*. Appl. Environ. Microbiol.,67:1494–1502

Chee-Sanford JC, Mackie RI, Koike S, Krapac IG, Lin Y, Yannarel AC, Maxwell S, Aminov RI., 2009. *Fate and transport of antibiotic residues and antibiotic resistence genes following land application of manure waste.* J Environ Qual, 38:1086-1108

Cole D, Todd L, Wing S., 2000. *Concentrated swine feeding operations and public health: a review of occupational and community health effects*. Environ Health Persp, 108(8): 685-699

Combalbert S, Hernandez-Raquet G. 2010. *Occurrence, fate, and biodegradation of estrogens in sewage and manure.* Appl Microbiol Biotechnol, 86:1671–1692

Dang H, Ren J, Song L, Sun S, An L., 2008. *Diverse tetracycline resistant bacteria and resistance genes from coastal waters of Jiaozhou Bay*. Microb. Ecol., 55:237–246

DeRoos AJ, Ward MH, Lynch CF, Cantor KP., 2003. *Nitrate in public water systems and the risk of colon and rectum cancers.* Epidemiology, 14:640-649

Donham KJ, Wing S, Osterberg D, Flora JL, Hodne C, Thu KM, Thorne P. *Community heath and socioeconomic issues sourronding concentrated animal feeding operations*. Environ health persp, 115(2): 317-320

Esiobu N, Armenta L, Ike J., 2002. *Antibiotic resistance in soil and water environments*. Int. J. Environ. Health Res., 12:133–144

Fayer R, Nerad T., 1996. *Effect of low temperatures on viability of Cryptosporidium parvum oocyst* . Appl Environ microbial., 62,1431-1433

Feinman SE, Matheson JC., 1978. *Draft environmental impact statement: subtherapeutic antibacterial agents in animal feeds*. Bureau of Veterinary Medicine. Food and Drug Admin., Rockville, MD

Hamscher G, Pawelzick H, Hoper H, Nau H., 2005. *Different behaviour of tetracyclines and sulfonamides in sandy soil after repeated fertilisation with liquid manure*. Environ Toxicol Chem., 24:861-868

Hamscher G, Sczesny S, Hoper H, Nau H., 2002. *Determination of persistent tetracycline residues in soils fertilized with liquid manure by high-performance liquid chromatography with electro spray ionization tandem mass spectrometry.* Anal Chem., 74:1509-1518

Hirsch R, Ternes T, Haberer K, Kratz KL., 1999. *Occurrence of antibiotics in the aquatic environment.* Sci. Total Environ., 225:109–118

Hutchings N, Amon B, Dämmgen U, Webb J., 2009. *Animal husbandry and manure management*. In: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook, EEA Ed.

International Agency for Research on Cancer. IARC, 2010. *Ingested Nitrate and Nitrite and Cyanobacterial Peptide Toxins.* In: Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 94

International Programme on Chemical Safety, 1986. *Environmental Health Criteria 54: Ammonia*

Kay P, Blackwell PA, Boxall BA., 2004. *Fate of veterinary antibiotics in a macroporous tile drained clay soil.* Environ. Toxicol. Chem., 23:1136–1144

Kay P, Blackwell PA, Boxall BA., 2005. *Transport of veterinary antibiotics in overland flow following the application of slurry to arable land*. Chemosphere, 59:951–959

L'Hirondel J, L'Hirondel JL, 2002. *Nitrate and man: toxic, harmless, or beneficial?* Wallingford, Oxfordshire, UK. CABI Publishing;

Lange R, Daxenberger A, Schiffer B, Witters H, Ibarreta D, Meyer HHD, 2002. *Sex hormones originating from different livestock production systems: fate and potential disrupting activity in the environment.* Anal Chim Acta, 473:27-37

Lorenzen A, Hendel JG, Conn KL, Bittman S, Kwabiah AB, Lazarovitz G, Masse D, McAllister TA, Topp E., 2004. *Survey of hormone activities in municipal biosolids and animal manures.* Environ toxicol, 19: 216-225

Manassaram DM, Backer LC, Moll DM., 2006. *A review of nitrates in drinking water: maternal exposure and adverse reproductive and developmental outcomes.* Environ Health Perspect. 114(3):320-327

McLachlanJA, Simpson E, Martin M., 2006. *Endocrine disrupters and female reproductive health.* Best Pract and Res Endocr & Metabolism, 20(1):63-75

Mirabelli MC, Wing S, Marshall SW, Wilcosky TC, 2006. *Asthma symptoms among adolescents who attend public schools that are located near confined swine feeding operations*. Pediatrics, 118:66-75

Mitloehner FM, Schenker MB, 2007. *Environmental exposure and health effects from concentrated animal feeding operations.* Epidemiology, 18(3):309-311

Nicholson FA, Groves SJ, Chambers BJ, 2005. *Pathogen survival during livestock manure storage and following land application*. Bioresur Technol, 96, 135-143

Nimmermark S., 2004. *Odour influence on well-being and health with specific focus on animal production emission*. Ann Agric Environ Med., 11, 163-173

O'Connor A, Auvermann B, Bicket-Weddle D, Kirkhorn S, Sargeant J, Ramirez A, Von Essen SG., 2010. *The association berween proximity to animal feeding operations and community health: a systematic review*. PloS One, 5(3): e 9530

Omland O., 2002. *Exposure and respiratory health in farming in temperate zones – a review of the literature*. Ann Agric Environ Med., 9:119-136

Onan LJ, LaPara TM., 2003. *Tylosin-resistant bacteria cultivated from agricultural soil.* FEMS Microbiol. Lett. 220:15–20

Radon K, Peters A, Praml G, Ehrenstein V, Schulze A, Hehl O, Nowak D., 2004. *Livestock odours and quality of life of neighbouring residents.* Ann Agric Environ Med., 11, 59-62

Schenker M., 1998. *Respiratory health hazards in agricolture*. Am J Respir Crit Care Med., 158: S1-S76

Schiffman SS, Miller EA, Suggs MS, Graham BG., 1995. *The effect of environmental odours emanating from commercial swine operations on the mood of nearby residents*. Brain Res Bull 37: 396-375

Schiffman SS, Walker J, Dalton P, Lorig T, Raymer J, Shusterman D., 2000. *Potential health effects of odour from animal operations, wastewater treatment, and recycling of byproducts.* J Agromed., 7:7-81

Thu K, Donham K, Ziegenhorn R, Reynold S, Thorne PS, Subramanian P., 1997. *A control study of the physical and mental health of residents living near a large scale swine operation*. J Agric Saf Health. 3:13-26

U.S. EPA, 2009. *National Primary Drinking Water Regulation*. Available at http://www.epa.gov (ultimo accesso 07/12/2010)

U.S. EPA. 1998. *Environmental Impacts of Animal Feeding operations.* Available at http://www.epa.gov/waterscience/guide/feedlots/envimpct.pdf (ultimo accesso 07/12/2010)

Venglovsky J, Sasakova N, Placha I., 2009. *Pathogens and antibiotic residues in animal manures and hygienic and ecological risks related to subsequent land application*. Biores Techn, 100:5386–5391

Ward MH, de Kok TM, Levallois P, Brender J, Gulis G, Nolan BT, van Derslice J., 2005. *Workgroup Report: Drinking-Water Nitrate and Health—Recent Findings and Research Needs.* Environ Health Perspect. 113(11):1607-1614

Ward MH, Mark SD, Cantor KP, Weisenburger DD, Correa-Villasenor A, Zahm SH., 1996. *Drinking water nitrate and the risk of non-Hodgkin's lymphoma.* Epidemiology 7:465-471

Weier PJ, Cerhan JR, Kross BC, Hallberg GR, Kantamneni J, Breuer G., 2001. *Municipal drinking water nitrate level and cancer risk in older women: the Iowa Women's Health Study*. Epidemiology 12:327-338

WHO - World Health Organization, 2000. *Air quality guidelines for Europe*. WHO Regional Publications, European Series,. 91

WHO - World Health Organization, 2006. *Air quality guidelines. Global uPDAte 2005*. Available at http://www.euro.who.int (ultimo accesso 09/12/2010);

WHO - World Health Organization, 2008. *Guidelines for Drinking-water Quality*. WHO Publications.

Wing S, Wolf S., 2000. *Intensive livestock operations, health and quality of life among eastern North Carolina residents*. Environ Health Perspect. 108:233-238

8. Il processo partecipativo e di consultazione

8.1. Consultazione delle autorità ambientali

Ai sensi della normativa vigente la decisione sulla portata delle informazioni da inserire nel rapporto ambientale e sul livello di dettaglio delle analisi e delle informazioni ambientali necessarie alla valutazione è subordinata alla consultazione dei soggetti competenti in materia ambientale. Con le Autorità ambientali è avvenuta nella cosiddetta fase di scoping, durante la quale è avvenuta la specificazione.

Per l'avvio della fase di scoping il documento preliminare al Rapporto Ambientale e il PDA sono stati trasmessi in data 15 ottobre, ai soggetti con competenza ambientale, di seguito elencati e chiamati a fornire il proprio contributo, entro il 30 novembre: Province (Ambiente e Agricoltura), AdBPo, ARPA, Corpo forestale dello Stato, Parchi, Direzioni Regionali della Sanità, Ambiente, Agricoltura, Difesa del suolo e Pianificazione.

Le direzioni regionali coinvolte sono state appositamente informate nel corso della riunione tenutasi in data 28 ottobre 2010 e si sono espresse congiuntamente all'interno dell'organo tecnico regionale, coordinato dal Settore Compatibilità ambientale e procedure integrate, in qualità di Nucleo centrale e di struttura responsabile del procedimento di VAS. Inoltre, nella riunione del CTNO3 indetta per il giorno 11 novembre 2010 sono state fornite informazioni dettagliate alle Province (Ambiente e Agricoltura) sul tema in oggetto.

8.2. Esiti della fase di scoping

La fase di scoping si è formalmente conclusa il 30 novembre, benché alcune osservazioni siano arrivate successivamente a tale data.

L'Organo tecnico regionale ha trasmesso il parere formulato tenendo conto dei contributi delle Direzioni Regionali coinvolte.

Inoltre sono pervenuti i pareri delle Province di Asti, Cuneo, del Corpo forestale dello Stato, dell'AdBPo, di ARPA e dei seguenti Parchi:

La formulazione del PDA e del Rapporto Ambientale sottoposto alla successiva consultazione pubblica ha tenuto conto delle osservazioni pervenute e, comunque, la Dichiarazione di Sintesi che sarà prodotta a conclusione della presente procedura VAS darà evidenza specifica di quanto emerso dalle osservazioni pervenute in fase di Scoping, soprattutto in relazione alle considerazioni di più ampio respiro che caratterizzano alcuni pareri.

8.3. Consultazione pubblica

Al fine di ampliare il più possibile l'informativa inerente la presente procedura di VAS, tutta la documentazione - il Rapporto Ambientale, il PDA, il documento tecnico scientifico a supporto della deroga – è stata messa a disposizione sulle apposite pagine web del sito della Regione Piemonte alle pagine dell'Ambiente:

http://via.regione.piemonte.it/vas/partecipazione.htm?id=1,
http://www.regione.piemonte.it/acqua/zone/pua.htm
http://www.regione.piemonte.it/parchi/ppweb/news/a_vas_02122010.htm
e alla pagina dell'Agricoltura: http://www.regione.piemonte.it/agri/dirett_nitrati/index.htm.

L'avviso di pubblicazione è stato dato sul BUR del 16 dicembre 2010, e da questa data decorre la durata della Fase di consultazione pubblica, che per legge dura 60 giorni. Della presente procedura è stata, inoltre, data notizia sul numero di gennaio del Mensile di informazione e divulgazione ambientale Piemonte Parchi e sul Quaderno della Regione Piemonte Agricoltura n. 71.

9. Bibliografia

ARPA, 2007. *Rapporto sullo stato dell'ambiente in Piemonte*. ARPA Ed.

ARPA, 2010. *Rapporto sullo stato dell'ambiente in Piemonte*. ARPA Ed.

Balsari P., Gioelli F., 2003. *Tecniche e attrezzature per lo spargimento dei liquami*. Inf. Agrario, 45, 71-73.

Bassanino, M., Sacco, D., Zavattaro, L., Grignani, C., 2010. *Nutrient balance as a sustainability indicator of different agro-environments in Italy.* Ecological Indicators, 11, 715–723.

Blondel, J., Ferry, C., Frochot, B. 1981. *Point count with unlimited distance*. Stud. Avian Biol. 6: 414-420.

Boano G, Pulcher C., 2003. *Check-list degli uccelli di Piemonte e Val d'Aosta.* Boll. Museo reg. Scienze naturali Torino, 20, 177-230.

Brunetti A., Ceccarelli T., Salvati L., 2005. *Valutazione del rischio di desertificazione in Italia: primi risultati.* Atti Convegno AIAM "Agrometeorologia, risorse naturali e sistemi di gestione del territorio" Vasto Marina (CH) 3-5 maggio 2005.

Burfield, I., van Bommel, F., 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status.* Cambridge Ed.

Fornasari, E., de Carli, L., Buvoli, T., Mingozzi, Pedrini, P., Lagioia, G., Ceccarelli, P., Tellini Florenzano, G., Velatta, F., Caliendo, M.F., Santolini, R., Brichetti, P., 2004. *Secondo bollettino del progetto MITO2000: valutazioni metodologiche per il calcolo delle variazioni interannuali.* Avocetta, 28, 59-76.

Gregory, R.D., van Strien, A., Vorisek, P., Meyling, A.W.G., Noble, D.G., 2005. *Developing indicators for European birds.* Phil. Trans. Royal Society B-Biol. Sci., 360: 269–288.

INEA, 2004. *Misurare la sostenibilità: Indicatori per l'agricoltura italiana.* A cura di A. Trisorio, INEA Ed.

ISPRA, 2007. *Annuario dei dati ambientali*. ISPRA Ed.

ISPRA, 2009. *Annuario dei dati ambientali*. ISPRA Ed.

OECD, 1982. *Eutrophication of water: monitoring, assessment and practice.* OECD Ed.

OECD, 2008. *Environmental performance of agriculture in OECD countries since 1990*. OECD Ed.

OMS, 1998. *Guidelines for Drinking Water Quality*. Addenda Vol.1, 8-10.

Vollenweider, R. A., 1968. *Scientific Fundamentals of the Eutrophication of Lakes and Flowing Waters, with Particular Reference to Nitrogen and Phosphorus as Factors in Eutrophication*. OECD Ed.